گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



تابستان ۱۴۰۵

مرور و جمع بندی تابستان

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۶

دفترچه پاسخ

جمعه ۱۰ مهرمـاه ۱۴۰۵

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع ارسلان پهلوسای	امیرحسین هاشمی ـ منصور قماشی محمدعلی حیدری ـ مهرداد قدک‌کار امیرحسین آقایاری ـ مطهر مکفی ـ آرمان امینی محمد داودآبادی فراهانی ـ علی محمدی کیا امیرحسین ظریف ـ ارسطو خدامیان	ماهان علیان‌مقدم آرمان امینی ـ شایان نجاری سجاد اشرف‌گنجویی یاسین دانایی‌زاده
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سجاد صادقی‌زاده ـ سعید احمدی محمدجواد سورچی ـ حسین عبدوی‌نژاد امیررضا خوینی‌ها ـ محمد باغبان ـ سارا قانع کامران ابراهیمی ـ مجید میرزایی حسین زین‌العابدین‌زاده ـ محسن قندچلر مهدی پارسا	محمدجواد سورچی حنا خلعتبری ایلیا فقیه میرزایی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ طاها حق‌بین فرهنگ امیری ـ عالیه میرزایی فاطمه محمودی ـ علی ترابی مهسا بایمانی‌نژاد	طاها حق‌بین محمدرضا جمشیدی امیرحسین مخانی محمد داودآبادی‌فراهانی محمدمهدی معظمی
ریاضی	مهرداد کیوان حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی	مهرداد کیوان حسین شفیع‌زاده	مائده بادان‌فیروز مهرداد اسپیدکار حمیدرضا ولی‌پور ـ یزدان نیک‌قدم ارسلان حسنوند ـ علی اسدی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ فرشید مشعرپور عرفان هاشمی ـ مصطفی دهنوی یگانه رنجبر	لیدا علی‌اکبری فرشید مشعرپور امیرحسین امام‌دوست

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

پاسخنامه کلیدی

زیست‌شناسی دهم

۱	۱	۲	**۳**	۴	۱۱	**۱**	۲	۳	۴	۲۱	۱	۲	۳	**۴**
۲	۱	۲	**۳**	۴	۱۲	۱	۲	**۳**	۴	۲۲	۱	۲	**۳**	۴
۳	۱	**۲**	۳	۴	۱۳	۱	**۲**	۳	۴	۲۳	۱	**۲**	۳	۴
۴	۱	۲	**۳**	۴	۱۴	**۱**	۲	۳	۴	۲۴	۱	۲	**۳**	۴
۵	**۱**	۲	۳	۴	۱۵	۱	**۲**	۳	۴	۲۵	۱	**۲**	۳	۴
۶	۱	۲	۳	**۴**	۱۶	۱	۲	۳	**۴**	۲۶	**۱**	۲	۳	۴
۷	۱	**۲**	۳	۴	۱۷	۱	۲	**۳**	۴	۲۷	**۱**	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	**۴**	۱۸	۱	۲	۳	**۴**	۲۸	۱	۲	**۳**	۴
۹	۱	۲	**۳**	۴	۱۹	**۱**	۲	۳	۴	۲۹	۱	۲	۳	**۴**
۱۰	۱	**۲**	۳	۴	۲۰	۱	۲	۳	**۴**	۳۰	۱	۲	۳	**۴**

زیست‌شناسی یازدهم

۳۱	۱	**۲**	۳	۴	۴۱	۱	**۲**	۳	۴	۵۱	۱	۲	۳	**۴**
۳۲	۱	**۲**	۳	۴	۴۲	۱	**۲**	۳	۴	۵۲	۱	۲	**۳**	۴
۳۳	**۱**	۲	۳	۴	۴۳	۱	۲	**۳**	۴	۵۳	**۱**	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	**۴**	۴۴	۱	۲	**۳**	۴	۵۴	**۱**	۲	۳	۴
۳۵	۱	**۲**	۳	۴	۴۵	**۱**	۲	۳	۴	۵۵	۱	۲	۳	**۴**
۳۶	۱	۲	۳	**۴**	۴۶	۱	**۲**	۳	۴	۵۶	۱	۲	**۳**	۴
۳۷	۱	**۲**	۳	۴	۴۷	**۱**	۲	۳	۴	۵۷	**۱**	۲	۳	۴
۳۸	۱	**۲**	۳	۴	۴۸	۱	**۲**	۳	۴	۵۸	۱	۲	۳	**۴**
۳۹	۱	**۲**	۳	۴	۴۹	۱	**۲**	۳	۴	۵۹	۱	۲	۳	**۴**
۴۰	۱	**۲**	۳	۴	۵۰	۱	۲	۳	**۴**	۶۰	**۱**	۲	۳	۴

فیزیک دهم

۶۱	**۱**	۲	۳	۴	۷۱	۱	**۲**	۳	۴	۸۱	۱	**۲**	۳	۴
۶۲	۱	۲	**۳**	۴	۷۲	**۱**	۲	۳	۴	۸۲	۱	۲	۳	**۴**
۶۳	۱	**۲**	۳	۴	۷۳	۱	۲	۳	**۴**	۸۳	**۱**	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	**۴**	۷۴	۱	۲	**۳**	۴	۸۴	۱	۲	**۳**	۴
۶۵	۱	۲	۳	**۴**	۷۵	۱	۲	**۳**	۴	۸۵	۱	۲	۳	**۴**
۶۶	۱	۲	۳	**۴**	۷۶	**۱**	۲	۳	۴	۸۶	۱	۲	۳	**۴**
۶۷	۱	۲	۳	**۴**	۷۷	۱	۲	**۳**	۴	۸۷	۱	۲	۳	**۴**
۶۸	۱	۲	۳	**۴**	۷۸	۱	۲	**۳**	۴	۸۸	۱	۲	**۳**	۴
۶۹	۱	**۲**	۳	۴	۷۹	۱	۲	۳	**۴**	۸۹	۱	**۲**	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	**۴**	۸۰	۱	۲	۳	**۴**	۹۰	۱	۲	**۳**	۴

فیزیک یازدهم

۹۱	۱	۲	**۳**	۴	۹۱	۱	۲	**۳**	۴	۸۱	۱	**۲**	۳	۴
۹۲	۱	**۲**	۳	۴	۹۲	۱	**۲**	۳	۴	۸۲	۱	۲	۳	**۴**
۹۳	۱	**۲**	۳	۴	۹۳	۱	**۲**	۳	۴	۸۳	**۱**	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	**۳**	۴	۹۴	۱	۲	**۳**	۴	۸۴	۱	۲	**۳**	۴
۹۵	**۱**	۲	۳	۴	۹۵	**۱**	۲	۳	۴	۸۵	۱	۲	۳	**۴**
۹۶	۱	۲	**۳**	۴	۹۶	۱	۲	**۳**	۴	۸۶	۱	۲	۳	**۴**
۹۷	۱	۲	**۳**	۴	۹۷	۱	۲	**۳**	۴	۸۷	۱	۲	۳	**۴**
۹۸	۱	**۲**	۳	۴	۹۸	۱	**۲**	۳	۴	۸۸	۱	۲	**۳**	۴
۹۹	۱	۲	۳	**۴**	۹۹	۱	۲	۳	**۴**	۸۹	۱	**۲**	۳	۴
۱۰۰	۱	**۲**	۳	۴	۱۰۰	۱	**۲**	۳	۴	۹۰	۱	۲	**۳**	۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه کلیدی

شیمی دهم

۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴

شیمی یازدهم

۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴

ریاضی

۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

زمین‌شناسی

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir
www.biomaze.ir
biomaze
biomaze

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور - قسمت ۵

مسیر بزرگ، قدم‌های کوچک

خوش آمدید به یک شروع متفاوت

سلام به همه شما همراهانِ عزیز؛ چه اونایی که تابستان رو دوش‌به‌دوشِ ماز جلو اومدن و چه عزیزانی که امروز به جمعِ بزرگِ ماز اضافه شدند.

امروز برای ماز و شما یک روزِ خاصه...

جمعیتی که امروز در آزمون تعیین سطح شرکت کرده، چند برابرِ گذشته است و این یعنی یک رقابتِ واقعی، جذاب و البته پر از فرصت برای یادگیری. اولین قدمی که امروز برداشتی، یعنی انتخابِ یک مسیرِ سیستماتیک، بهترین تصمیمِ استراتژیکِ تحصیلیِ شماست.

کنکور؛ یک مسیر بزرگ، نه یک کوهِ ترسناک

ببین؛ «کنکور» یک پروژه‌ی غول‌آسا، یکی دو ساله و شاید کمی ترسناک به نظر برسه. اگر بخوای به این کوهِ بزرگ از پایین نگاه کنی، احتمالاً از عظمتش فلج می‌شی.

اما تفاوتِ ما در «ماز» دقیقاً همین‌جاست: ما این پروژهٔ بزرگ رو به پروژه‌های کوچکِ دو هفته‌ای تبدیل کردیم... مدیریت و برنامه‌ریزی برای یک سالِ تحصیلی، خیلی خیلی سخته؛ اما برای «دو هفته»؟ کاملاً شدنی و شیرینه. این آزمون‌های دو هفته به دو هفته، حکمِ ایستگاه‌هایِ بازرسی رو دارند که بهت اجازه می‌دن بدونِ استرس، قدم‌به‌قدم پیش بری.

هر آزمون؛ یک ایستگاه برای سنجش و پیشرفت

آزمون‌های ماز بر اساسِ پیشرویِ منطقیِ کتاب‌های درسی طراحی شده‌اند. این یعنی هر آزمون، آینه‌ای‌ست که بهت نشون می‌ده کجایِ این مسیر وایستادی.

با نتایجِ هر آزمون، می‌تونی دقیقاً «حفره‌های علمی» خودت رو شناسایی کنی...

فقط درس خواندن کافی نیست؛ «هوشمندانه» درس بخوان

از آزمونِ بعد، ما در هر مرحله یک «نکتهٔ مشاوره‌ایِ طلایی» داریم.این نکات حکمِ «تیز کردنِ اره» رو دارن.

شنیدید که می‌گن اگه کسی بخواد درختی رو در ۶ ساعت ببُره، باید ۴ ساعتِ اولش رو صرفِ تیز کردنِ اره‌اش کنه؟ کنکور هم همینه؛ فقط درس خواندن کافی نیست؛ باید یاد بگیری چطور مطالعه کنی و چطور استرس رو مدیریت کنی.

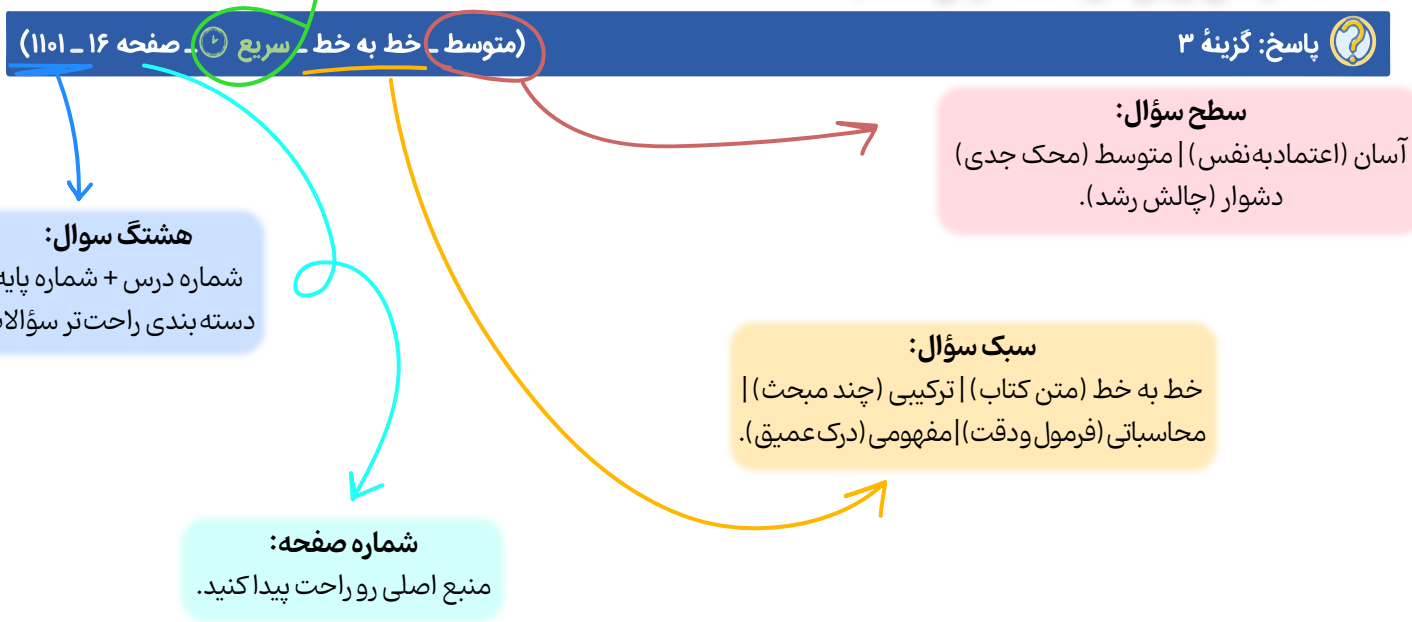
هر دو هفته، یک قدم روبه جلو

امروز، روزِ شروعِ این ماجراجویی است. از این که ما رو برای پیمودنِ این مسیر انتخاب کردی، بسیار خوشحالیم.

مهم نیست در اولین آزمونِ تعیین سطح چه درصدی می‌گیری؛ **مهم اینه که از امروز، یک برنامهٔ منطقی، دو هفته به دو هفته و هدفمند داری.**

به خانوادهٔ بزرگِ ما خوش آمدید؛ مسیرِ موفقیت، دقیقاً از همین جا شروع می‌شه.

راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیریه، نه یک مانع.
- ✓ پاسخ‌نامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخ‌نامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیاتون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسایی‌یه که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

بودجه‌بندی این آزمون

زیست‌شناسی ۱: فصل‌های ۱ تا ۳ دهم (صفحه‌های ۱ تا ۴۶) ← یادگیری عمیق
زیست‌شناسی ۲: کل کتاب ← مرور و جمع‌بندی

سهم در کنکور

زیست‌شناسی ۱: به‌طور میانگین هر ساله ۳ تا ۴ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.
زیست‌شناسی ۲: به‌طور میانگین هر ساله ۱۵ تا ۱۶ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

مازی‌های عزیز سلام!

در آخرین مرحلهٔ آزمون‌های تابستان، می‌خوایم همهٔ مطالبی رو که در طول تابستان خوندیم، جمع‌بندی کنیم. پس این آزمون، فرصتی‌ست برای مرور همهٔ مطالبی که نتونستین در طول آزمون‌های قبلی به‌خوبی یاد بگیرین و حالا وقتشه جبران کنین؛ اما اصل کار ما از آزمون بعدی هست؛ جایی که همه‌چی ریست میشه و می‌خوایم از اول، همهٔ مطالب رو با هم یاد بگیریم. بهتون توصیه می‌کنم که مطابق با تحلیل‌های آزمون‌های تابستان، اشتباهات خودتون در مطالعه و آزمون‌دادن رو اصلاح کنین و از همین الان، با جدیت و ارادهٔ بالا، مطالعه برای آزمون بعدی رو شروع کنین و مطمئن باشین که اگه از اول سال، با تمام وجود خودتون همراه ما باشین، در انتهای سال، بیشترین رضایت رو خواهید داشت.

دکتر حمیدرضا زارع ـ رتبهٔ ۹ کنکور ۹۲ و مسئول درس زیست‌شناسی آزمون ماز

زیست دهم (بخش انتخابی)

۱- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی پرز رودهٔ باریک، کدام مورد درست است؟**

۱) قادر به تولید و ترشح مادهٔ مخاطی هستند.
۲) فقط در تشکیل پرزهای رودهٔ باریک نقش دارند.
۳) چین‌خوردگی‌های متعددی در غشای خود دارند.
۴) دارای هستهٔ کروی‌شکل در بخش رأسی خود هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

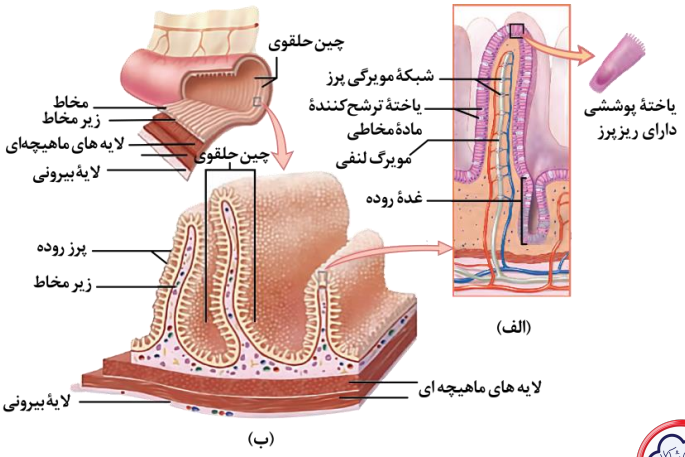
در ساختار پرز رودهٔ باریک، یاخته‌های پوششی ریزپرزدار فراوان‌ترین نوع یاخته‌های پوششی پرز هستند.

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های ریزپرزدار فاقد توانایی ترشح مادهٔ مخاطی هستند.
۲	یاخته‌های ریزپرزدار بخشی از غدد رودهٔ باریک نیز هستند.
✓ ۳	**یاخته‌های ریزپرزدار حاوی ریز پرز هستند.**
۴	یاخته‌های ریزپرزدار فاقد هستهٔ کروی‌شکل هستند.

پاسخ تشریحی:

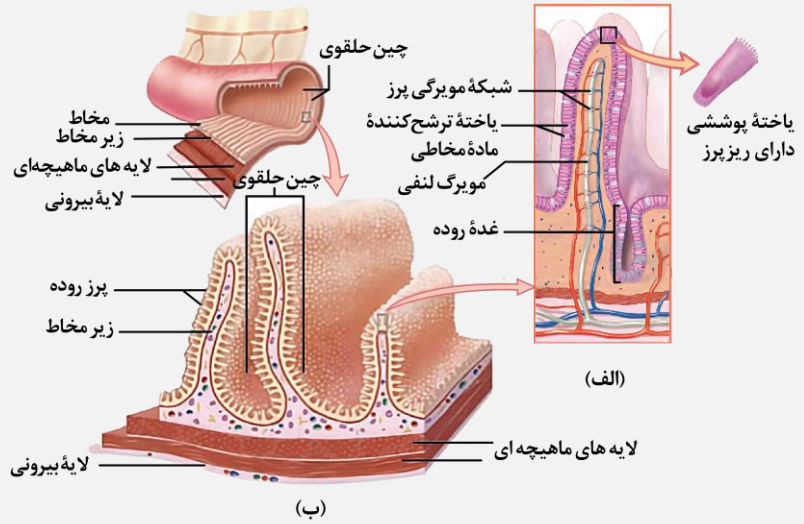
مطابق شکل، یاخته‌های ریزپرزدار حاوی **ریزپرزهای** (چین‌خوردگی‌های غشایی) **متعددی** در سطح غشای خود هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های ریزپرزدار فاقد توانایی ترشح **مادهٔ مخاطی** هستند.
۲) یاخته‌های ریزپرزدار جزء **غدد** روده هستند.
۴) یاخته‌های ریزپرزدار دارای **هستهٔ بیضی‌شکل** در نزدیکی قاعدهٔ خود هستند.

کلاس درس: ساختار پرز و چین‌های حلقوی



چین‌های حلقوی رودهٔ باریک	در دیوارهٔ درونی رودهٔ باریک، چین‌های حلقوی متعددی با اندازه‌های متفاوت مشاهده می‌شوند. با ورود غذا به رودهٔ باریک باز نمی‌شوند و دائمی هستند. در ساختار آن‌ها لایهٔ مخاط و لایهٔ زیرمخاط شرکت می‌کنند.
پرزهای رودهٔ باریک	در سطح هر چین حلقوی، چندین پرز با اندازهٔ متفاوت مشاهده می‌شود. در فرد سالم اندازه و تعداد آن‌ها ثابت است و تغییر نمی‌کند. در ساختار هر پرز تنها لایهٔ مخاط شرکت می‌کند. بافت پوششی در سطح پرز و بافت پیوندی سست مخاط در زیر آن قرار دارد.
یاخته‌های پوششی پرز	در سطح هر پرز، حداقل دو نوع یاختهٔ پوششی استوانه‌ای مشاهده می‌شود: ۱. یاخته‌های پوششی ریزپرزدار که تعداد بیشتری دارند. ۲. یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی همهٔ یاخته‌های پوششی ظاهر استوانه‌ای دارند، دارای یک هستهٔ قاعده‌ای هستند و بر روی غشای پایه قرار دارند.
مویرگ لنفی	در مرکز هر پرز، یک مویرگ لنفی ته‌بسته مشاهده می‌شود که مایع لنف به‌صورت یک‌طرفه درون آن جریان دارد. این مویرگ لنفی با عبور از لایهٔ مخاط به رگ لنفی لایهٔ زیرمخاط تخلیه می‌شود.
شبکهٔ مویرگ‌های خونی	در اطراف مویرگ لنفی ته‌بسته، چندین شبکهٔ مویرگ خونی مشاهده می‌شود که بین یک سرخرگ و یک سیاهرگ کوچک قرار گرفته‌اند.
یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف	در محل اتصال لایهٔ مخاط به لایهٔ زیرمخاط، دو ردیف یاختهٔ ماهیچه‌ای صاف با ظاهر متفاوت مشاهده می‌شود؛ این یاخته‌های ماهیچه‌ای جزئی از مخاط هستند.
غدهٔ مجاور پرز	در مجاورت پرز رودهٔ باریک، یک غده وجود دارد که درون آن سه نوع یاختهٔ مختلف مشاهده می‌شود که یک نوع از آن‌ها در سطح پرز مشاهده نمی‌شود.

۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با گازهایی که امکان اتصال به هموگلوبین را دارند، کدام گزینه درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، از بیش از دو نوع اتم تشکیل شده است.

۲) همهٔ آن‌ها، به قسمت یکسانی از فراوان‌ترین پروتئینِ موجود در گویچهٔ قرمز متصل می‌شوند.

۳) فقط یکی از آن‌ها، باعث کاهش ظرفیت حمل اکسیژن خون شده و سبب گازگرفتگی می‌شود.

۴) فقط یکی از آن‌ها، در ساختار شیمیایی خود دارای نوعی اتم یکسان با همهٔ مولکول‌های زیستی است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

کربن‌دی‌اکسید، اکسیژن و کربن مونوکسید گازهایی هستند که امکان اتصال به هموگلوبین را دارند.

بررسی سریع:

۱	هم کربن‌دی‌اکسید و هم کربن مونوکسید دارای دو نوع اتم متفاوت هستند.
۲	محل اتصال کربن‌دی‌اکسید به هموگلوبین متفاوت با محل اتصال اکسیژن و کربن مونوکسید به هموگلوبین است.
✓ ۳	**در بین گازهای متصل شونده به هموگلوبین، فقط کربن مونوکسید باعث گازگرفتگی شده و ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می‌دهد.**
۴	کربن‌دی‌اکسید، کربن مونوکسید و اکسیژن دارای اتم‌هایی هستند که در همهٔ انواع مولکول‌های زیستی یافت می‌شود.

پاسخ تشریحی:

از بین سه گاز **اکسیژن**، **کربن‌دی‌اکسید** و **کربن مونوکسید**، فقط گاز کربن مونوکسید توانایی کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون را دارد و می‌تواند باعث گاز گرفتگی شود؛ زیرا کربن مونوکسید به محل اتصال اکسیژن در هموگلوبین متصل شده و به آسانی جدا نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **کربن‌دی‌اکسید** (CO_2) و **کربن مونوکسید** (CO) دارای دو نوع اتم **کربن** (C) و **اکسیژن** (O) هستند.

۲) در **هموگلوبین**، محل اتصال اکسیژن و کربن مونوکسید یکسان است، اما محل اتصال کربن‌دی‌اکسید متفاوت با محل اتصال اکسیژن و کربن مونوکسید است.

۴) **کربن** و **اکسیژن** و **هیدروژن**، در همهٔ انواع مولکول‌های زیستی یافت می‌شوند. کربن‌دی‌اکسید و کربن مونوکسید دارای اکسیژن و کربن هستند و گاز اکسیژن نیز دارای اتم اکسیژن است.

کلاس درس: حمل گازها در خون

تمایل هموگلوبین به اتصال گازها	کربن مونوکسید>> اکسیژن > کربن دی‌اکسید
نقش گویچهٔ قرمز در حمل گازها	گویچهٔ قرمز در انتقال اکسیژن و کربن دی‌اکسید نقش اصلی را بر عهده دارد؛ هموگلوبین در حمل کربن دی‌اکسید نقش کمتری نسبت به خود گویچهٔ قرمز دارد.
اتصال گازها به هموگلوبین	محل اتصال اکسیژن و کربن مونوکسید به هموگلوبین یکسان است؛ اما کربن دی‌اکسید به زنجیره‌های پروتئینی هموگلوبین متصل می‌شود. اتصال اکسیژن و کربن دی‌اکسید به هموگلوبین سست و برگشت‌پذیر است.
کربن مونوکسید (CO)	با اکسیژن برای اتصال به بخش یکسانی در هموگلوبین رقابت می‌کند؛ در صورت اتصال به هموگلوبین، دیگر اکسیژن توانایی اتصال به آن را ندارد؛ در نتیجه ظرفیت خون برای حمل اکسیژن کاهش می‌یابد. این گاز مقدار اکسیژن حمل‌شده توسط هموگلوبین را کاهش می‌دهد، اما بر اکسیژن محلول در خوناب اثری ندارد. همچنین جزء گازهای تنفسی محسوب نمی‌شود و طبق کتاب، تنها اکسیژن و کربن دی‌اکسید گازهای تنفسی هستند.
پیامد کاهش حمل اکسیژن	کاهش ظرفیت خون برای حمل اکسیژن می‌تواند باعث اختلال در تنفس یاخته‌ای و تولید ATP در یاخته‌های زنده شود.
آنزیم کربنیک‌انیدراز	در گویچه‌های قرمز سالم و بالغ وجود دارد و کربن دی‌اکسید و آب را با هم ترکیب کرده و کربنیک‌اسید تولید می‌کند.
کربنیک‌اسید و فرآورده‌های آن	کربنیک‌اسید ناپایدار است و بدون نیاز به آنزیم به‌سرعت به بیکربنات و یون هیدروژن تجزیه می‌شود. بیکربنات از غشای گویچهٔ قرمز عبور کرده و وارد خوناب می‌شود و یون هیدروژن می‌تواند به هموگلوبین متصل شود.
محل پروتئین‌ها	هموگلوبین و کربنیک‌انیدراز از پروتئین‌های درون گویچهٔ قرمز هستند و جزء پروتئین‌های محلول در پلاسما محسوب نمی‌شوند.

ماز

۳- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت نادرست است؟**

۱) امروزه زیست‌شناسی نمی‌تواند به همهٔ پرسش‌های انسان پاسخ دهد و همهٔ مشکلات زندگی را برطرف کند.

۲) امروزه محدودهٔ زیست‌شناسی به قدری گسترده است که هیچ بیماری خاصی دیگر مرگ‌آور محسوب نمی‌شود.

۳) امروزه در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و فرایندهایی که قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند، مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۴) امروزه زیست‌شناسان می‌دانند که پروانه‌های مونارک برای تشخیص مقصد خود از یاخته‌های عصبی استفاده می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

بررسی سریع:

۱	به‌طورکلی زیست‌شناسی، محدودیت‌هایی دارد و نمی‌تواند به همهٔ پرسش‌های انسان پاسخ دهد و از حلّ برخی مسائل بشری ناتوان است.
۲ ✗	**حتی با وجود گسترده‌تر شدن محدودهٔ زیست‌شناسی، هنوز بعضی از بیماری‌ها موجب مرگ انسان می‌شوند.**
۳	در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایندهایی بررسی می‌شود که برای ما به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.
۴	پروانهٔ مونارک برای تشخیص جایگاه خورشید در آسمان از یاخته‌های عصبی استفاده می‌کند.

پاسخ تشریحی:

حتی با وجود گسترده‌تر شدن محدودهٔ زیست‌شناسی، **هنوز بعضی از بیماری‌ها** موجب مرگ انسان می‌شوند و روشی برای درمان آن پیدا نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به‌طورکلی زیست‌شناسی، محدودیت‌هایی دارد و **نمی‌تواند** به همهٔ پرسش‌های انسان پاسخ دهد و از حلّ برخی مسائل بشری **ناتوان** است.

۳) در زیست‌شناسی، فقط ساختارها و یا فرایندهایی بررسی می‌شود که برای ما به‌طور **مستقیم یا غیر مستقیم** قابل مشاهده و اندازه‌گیری‌اند.

۴) در بدن پروانه مونارک، یاخته‌های عصبی (نورون‌هایی) وجود دارد که پروانه‌ها با استفاده از آن‌ها، **جایگاه خورشید در آسمان** و جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند. در واقع پروانهٔ مونارک برای تشخیص جایگاه خورشید از **یاخته‌های عصبی** استفاده می‌کند.

کلاس درس: محدودهٔ علم زیست‌شناسی

دسته	مهم‌ترین نکات
توانایی و محدودیت علم زیست‌شناسی	پیشرفت علم زیست‌شناسی و روش‌های درمانی و داروهای جدید باعث شده بیماری‌هایی مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش می‌توانستند به مرگ منجر شوند، امروزه مهار شوند و دیگر الزاماً مرگ‌آور نباشند. **دام تستی:** این پیشرفت‌ها به معنی توانایی علم زیست‌شناسی برای پاسخ‌گویی به همهٔ پرسش‌های انسان یا حل همهٔ مشکلات زندگی نیست؛ علم تجربی محدودیت دارد و از حل برخی مسائل بشری ناتوان است.
مشاهده؛ اساس علوم تجربی	دانشمندان و پژوهشگران علوم تجربی در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده هستند. مشاهده اساس علوم تجربی است؛ بنابراین در زیست‌شناسی، ساختارها و فرایندهایی بررسی می‌شوند که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری باشند. **دام تستی:** «قابل مشاهده» فقط به معنی دیدن مستقیم با چشم نیست؛ مشاهده می‌تواند غیرمستقیم نیز باشد.
محدودهٔ علوم تجربی	پژوهشگران علوم تجربی نمی‌توانند دربارهٔ زشتی و زیبایی، خوبی و بدی، ارزش‌های هنری و ادبی به‌عنوان موضوعات علمی تجربی داوری کنند. **دام تستی مهم:** هر چیزی که بتوان درباره‌اش سؤال مطرح کرد، الزاماً سؤال علمی تجربی نیست؛ برای علمی بودن، باید در حیطهٔ پدیده‌های طبیعی و قابل مشاهده و اندازه‌گیری قرار بگیرد.

۴- **در ارتباط با دو نوع حرکت اصلی و منظم در لولهٔ گوارش یک انسان سالم و بالغ، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟**

۱) هر دو حرکت، در مری توسط شبکه‌های عصبی روده‌ای کنترل می‌شوند.

۲) فقط یکی از حرکات، در کمک به گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا نقش دارد.

۳) یکی از حرکات، فقط در نوعی اندام دارای توانایی ترشح هورمون سکرتین قابل مشاهده است.

۴) هر دو حرکت، با برخورد به بنداره‌های موجود در لوله، فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

دو حرکت اصلی و منظم در لولهٔ گوارش انسان: **حرکت قطعه‌قطعه‌کننده** و **حرکت کرمی**

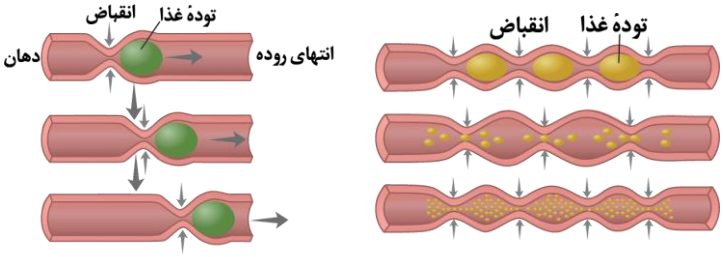
تعبیر

- **نوعی اندام دارای توانایی ترشح هورمون سکرتین** = رودهٔ باریک

بررسی سریع:

۱	حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در مری انجام نمی‌شوند.
۲	هر دو حرکت قطعه‌قطعه‌کننده و حرکت کرمی در کمک به گوارش شیمیایی و مکانیکی غذا نقش دارند.
✓ ۳	**حرکات قطعه‌قطعه‌کننده فقط در رودهٔ باریک انجام می‌شود.**
۴	حرکات کرمی با برخورد به بندارهای موجود در لوله، فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

پاسخ تشریحی:



حرکات قطعه‌قطعه‌کننده در دستگاه گوارش، فقط در رودهٔ باریک انجام می‌شود؛ اما **حرکات کرمی** از حلق تا رودهٔ بزرگ در لولهٔ گوارش انجام می‌شود.

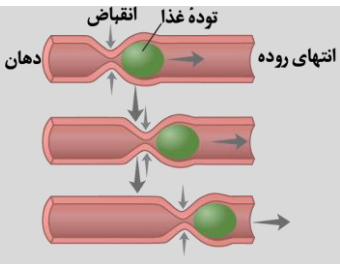
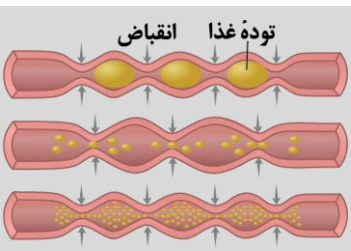
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به اینکه حرکت قطعه‌قطعه‌کننده فقط در رودهٔ باریک انجام می‌شود، بنابراین در مری امکان انجام شدن حرکت قطعه‌قطعه‌کننده وجود ندارد.

۲) **هر دو حرکت** با مخلوط کردن غذاها و ریز کردن آن‌ها در کمک به گوارش شیمیایی و فیزیکی آن‌ها نقش دارند.

۴) حرکات کرمی نقش مخلوط کنندگی نیز دارند، به ویژه در هنگام برخورد محتویات با **بندارهای** موجود در لولهٔ گوارش، در این حالت فقط می‌توانند محتویات لوله را مخلوط کنند.

کلاس درس: حرکات لولهٔ گوارش

نوع حرکت	حرکت کرمی	حرکت قطعه‌قطعه کننده
نظم	منظم	منظم
علت شروع	گشادشدن لولهٔ گوارش پس از ورود غذا ← تحریک یاخته‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش ← ارسال پیام انقباض به ماهیچه‌ها	ارسال پیام انقباض از شبکه‌های عصبی دیوارهٔ لولهٔ گوارش
نقش اصلی	جلو راندن غذا به‌سمت مخرج	۱ـ ریزتر کردن غذا ۲ـ مخلوط کردن غذا و شیرهٔ گوارشی
مخلوط‌کنندگی	✓ هنگام توقف جلو رفتن مواد پس از برخورد غذا به اسفنکتر (بنداره)ها، فقط نقش مخلوط‌کنندگی دارد.	✓ همواره
جلو راندن غذا	✓	✓ نقش کمی دارد
شکل		

۵- **درخصوص انواع ماهیچه‌های مؤثر بر تنفس، کدام مورد درست است؟**

۱) میان‌بند (دیافراگم) با جناغ، غضروف دنده‌های ۷ تا ۱۰ و مهره‌های کمری اتصال دارد.

۲) ماهیچه‌های گردنی و شکمی فقط در دم عمیق به افزایش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کنند.

۳) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی به تعداد ۱۱ جفت از رأس تا قاعدهٔ شش‌ها را پوشش می‌دهند.

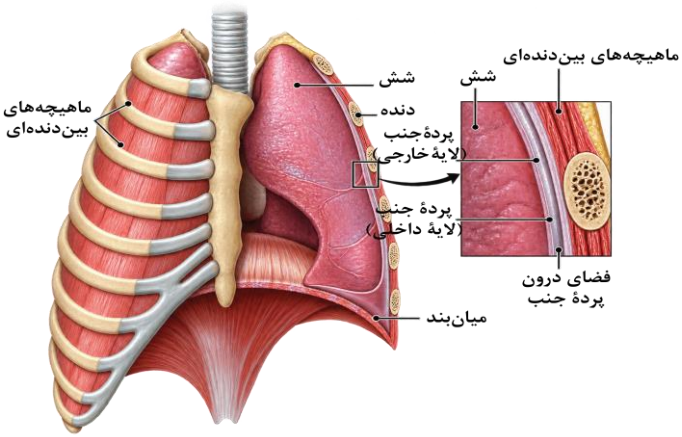
۴) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی از بخش ضخیم دندهٔ بالایی تا بخش نازک دندهٔ پایینی ادامه دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	✓ **میان‌بند با جناغ، غضروف بعضی دنده‌ها و مهره‌ها اتصال دارد.**
۲	ماهیچه‌های شکمی در بازدم عمیق نقش دارند.
۳	رأس شش‌ها بالاتر از دندهٔ اول است.
۴	ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی از بخش نازک دندهٔ بالایی تا بخش ضخیم دندهٔ پایینی ادامه دارند.

پاسخ تشریحی:



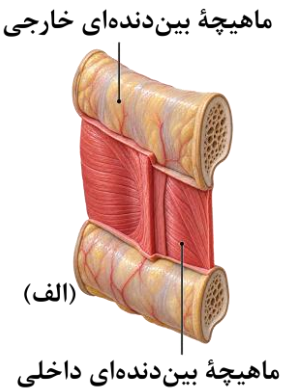
همان‌طور که در شکل مشخص است، میان‌بند به بخش **نازک انتهایی جناغ** و غضروف مشترک **دنده‌های ۷ تا ۱۰** اتصال دارد. میان‌بند باید در عقب به استخوانی متصل شود و **ستون‌مهره‌ها** در بخش پشتی بدن قرار دارند، همچنین میان‌بند در بخش پشتی خود جمع‌تر شده و از ناحیهٔ سینه‌ای به ناحیهٔ کمری رفته است. *ممکنه بگین این مورد خیلی سخت از کتاب و شکل اون برداشت میشه، اما در پاسخ باید بگیم که شما می‌تونستید از طریق رد گزینه به پاسخ این سؤال برسید. چون سه گزینه دیگه کاملاً غلط بودن و از خود کتاب برداشت میشدن.*

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ماهیچه‌های **گردنی** و **شکمی** به‌ترتیب در **دم عمیق و بازدم عمیق** به افزایش و کاهش حجم قفسهٔ سینه کمک می‌کنند.

۳) به دلیل وجود **۱۱** جفت فضای بین‌دنده‌ای در بین ۱۲ جفت دنده، **۱۱ جفت ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای خارجی** در انسان وجود دارد. رأس شش‌ها در بالای دندهٔ اول قرار دارند؛ بنابراین توسط ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای پوشیده نمی‌شوند.

۴) ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای **داخلی** از بخش **نازک و پایین** دندهٔ بالایی تا بخش ضخیم و بالای دندهٔ پایینی ادامه دارند.



کلاس درس: عضلات تنفسی

دسته	نکات مربوط به ماهیچه‌های تنفسی	دام‌های تستی
ماهیچه‌های دم	در دم عادی، دیافراگم (میان‌بند) و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض می‌شوند. انقباض دیافراگم باعث مسطح شدن آن و افزایش فاصلهٔ بالا و پایین قفسهٔ سینه می‌شود. انقباض بین‌دنده‌ای خارجی، دنده‌ها را به بالا و جلو می‌برد و جناغ را به جلو می‌راند؛ بنابراین ابعاد قفسهٔ سینه افزایش می‌یابد.	* ماهیچه‌های مؤثر در دم مستقیماً حجم شش‌ها را افزایش می‌دهند. **نادرست**؛ ابتدا حجم قفسهٔ سینه را افزایش می‌دهند و شش‌ها از آن پیروی می‌کنند. * انقباض دیافراگم باعث گنبدی‌شدن آن می‌شود. **نادرست**؛ باعث مسطح‌شدن آن می‌شود.
ماهیچه‌های بازدم	در بازدم عادی، انقباض فعال ماهیچه‌ای برای خروج هوا لازم نیست؛ با پایان انقباض ماهیچه‌های دم، بازگشت آن‌ها به حالت استراحت و کشسانی شش‌ها، بازدم را ایجاد می‌کند. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی منقبض می‌شوند و حجم قفسهٔ سینه را کاهش می‌دهند.	* بازدم عادی با انقباض ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی انجام می‌شود. **نادرست**. * ماهیچه‌های اختصاصی تنفس عمیق همواره به‌صورت ارادی منقبض می‌شوند. **نادرست**؛ این ماهیچه‌ها در تنفس عمیق به کار گرفته می‌شوند، اما «همواره» و الزاماً به‌صورت ارادی نیست.
ماهیچه‌های اختصاصی تنفس عمیق	ماهیچه‌های گردنی، شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی در تنفس عمیق نقش دارند. ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی با انقباض، حجم قفسهٔ سینه را کاهش داده و به بازدم عمیق کمک می‌کنند.	* ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی، ماهیچه‌های اصلی دم عادی هستند. **نادرست**؛ در بازدم عمیق نقش دارند. * ماهیچه‌های شکمی در دم عادی نقش اصلی دارند. **نادرست**.
اثر ماهیچه‌ها بر فشار و جریان هوا	انقباض ماهیچه‌های دم ← افزایش حجم قفسهٔ سینه ← افزایش حجم شش‌ها ← کاهش فشار هوای درون شش‌ها (فشار منفی نسبت به بیرون) ← ورود هوا. کاهش حجم قفسهٔ سینه در بازدم ← کاهش حجم شش‌ها ← افزایش فشار هوای درون شش‌ها (فشار مثبت نسبت به بیرون) ← خروج هوا.	* فشار منفی شش‌ها باعث خروج هوا می‌شود. **نادرست**؛ باعث ورود هوا می‌شود. * فشار مثبت شش‌ها باعث ورود هوا می‌شود. **نادرست**؛ باعث خروج هوا می‌شود.
رابطهٔ ماهیچه، قفسهٔ سینه و شش	ماهیچه‌های تنفسی با حرکت دادن قفسهٔ سینه، شرایط تغییر حجم شش‌ها را فراهم می‌کنند؛ خود ماهیچه‌ها مستقیماً شش‌ها را منبسط یا منقبض نمی‌کنند. در ابتدای دم، حجم قفسهٔ سینه افزایش و فشار فضای جنب کاهش می‌یابد؛ در بازدم برعکس آن رخ می‌دهد.	* دیافراگم مستقیماً شش‌ها را منبسط می‌کند. **نادرست**؛ با تغییر حجم قفسهٔ سینه، شش‌ها نیز از آن پیروی می‌کنند. * انقباض دیافراگم باعث کاهش حجم قفسهٔ سینه می‌شود. **نادرست**.
نکات ترکیبی قفسهٔ سینه	ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و داخلی بین دنده‌ها قرار دارند و با حرکت دادن دنده‌ها، در تغییر حجم قفسهٔ سینه نقش دارند. ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی در دم، فاصلهٔ عقب و جلوی قفسهٔ سینه را افزایش می‌دهند.	* بین دنده‌ها فقط یک نوع ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای وجود دارد. **نادرست**؛ خارجی و داخلی وجود دارند. * ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و خارجی هر دو نقش یکسانی در دم عادی دارند. **نادرست**.

ماز

۶- با توجه به بدن انسان، کدام مورد را نمی‌توان نوعی مولکول زیستی دانست؟

۱) ترکیبی که بسپاری از واحدهای تکرارشونده است.
۲) ترکیبی که عنصر فسفر را در ساختار خود جای داده است.
۳) ترکیبی که در نتیجهٔ فعالیت آنزیم ایجاد شده است.
۴) ترکیبی که تنها حاوی عناصر هیدروژن و اکسیژن است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

تعبیر

- **ترکیبی که عنصر فسفر را در ساختار خود جای داده است** = فسفولیپید و نوکلئیک‌اسید
- **ترکیبی که تنها حاوی عناصر هیدروژن و اکسیژن است** = هیچ ترکیب زیستی

بررسی سریع:

۱	همهٔ بسپارهایی که در کتاب درسی با آن‌ها آشنا می‌شویم، مولکول‌های زیستی هستند.
۲	فسفولیپیدها و نوکلئیک‌اسیدها در ساختار خود عنصر فسفر را جای داده‌اند و نوعی مولکول زیستی هستند.
۳	همهٔ مولکول‌های زیستی، در نتیجهٔ فعالیت آنزیم ایجاد شده‌اند.
۴ ✗	**در ساختار مولکول‌های زیستی، قطعاً عنصر کربن وجود دارد.**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

در ساختار مولکول‌های زیستی، **حتماً عنصر کربن** وجود دارد و هیچ مولکول زیستی **تنها** حاوی عناصر هیدروژن و اکسیژن نمی‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ بسپارهایی که در کتاب درسی با آن‌ها آشنا می‌شویم، مولکول‌های زیستی هستند؛ بنابراین ترکیبی که **بسپاری** از واحدهای تکرارشونده است را می‌توان نوعی مولکول **زیستی** دانست.

۲) فسفولیپیدها و نوکلئیک‌اسیدها در ساختار خود **عنصر فسفر** را جای داده‌اند و نوعی مولکول زیستی هستند.

۳) همهٔ مولکول‌های زیستی، در نتیجهٔ فعالیت آنزیم ایجاد شده‌اند. البته دقت داشته باشید هر ترکیبی که در نتیجهٔ **فعالیت آنزیم** ایجاد شده است لزوماً مولکول زیستی محسوب نمی‌شود.

کلاس درس: مهم‌ترین تعابیر مربوط به مولکول‌های زیستی

تعبیرنامهٔ مولکول‌های زیستی		نوعی مولکول زیستی که	
تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
جزء ساده‌ترین کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	حاصل ترکیب دو مونوساکارید است.	دی‌ساکارید
کربوهیدرات شکر و قند است.	ساکارز	حاصل ترکیب فروکتوز و گلوکز است.	ساکارز
قند جوانهٔ گندم و جو است.	مالتوز	حاصل ترکیب دو گلوکز است.	مالتوز
قند شیر است.	لاکتوز	از ترکیب چندین مونوساکارید ساخته می‌شود.	پلی‌ساکارید
از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده است.	نشاسته، سلولز و گلیکوژن	کربوهیدرات ذخیره‌ای سیب‌زمینی و غلات است.	نشاسته
از پلی‌ساکاریدهای مهم در طبیعت است.	سلولز	در کاغذسازی و تولید انواعی از پارچه‌ها به کار می‌رود.	سلولز
منبع ذخیرهٔ گلوکز در جانوران و قارچ‌هاست.	گلیکوژن	پلی‌ساکارید ذخیره‌ای در کبد و ماهیچه است.	گلیکوژن
فقط از سه عنصر C، H و O ساخته شده است.	کربوهیدرات + لیپید (به‌جز فسفولیپید)	جزء تری‌گلیسریدها محسوب می‌شود.	روغن + چربی
گلیسرول و سه اسید چرب دارد.	تری‌گلیسرید	گلیسرول و دو اسید چرب دارد.	فسفولیپید
انرژی ذخیره‌شده در یک گرم آن، حدود دو برابر انرژی ذخیره‌شده در یک گرم کربوهیدرات است.	تری‌گلیسرید	نوعی لیپید دارای فسفات است.	فسفولیپید
بخش اصلی تشکیل‌دهندهٔ غشای یاخته‌ای است.	فسفولیپید	لیپید موجود در غشای یاختهٔ جانوری است.	فسفولیپید + کلسترول
لیپیدی است که در ساخت غشای یاختهٔ جانوری و انواعی از هورمون‌ها شرکت می‌کند.	کلسترول	در شبکهٔ آندوپلاسمی صاف ساخته می‌شود.	لیپید
علاوه‌بر C، H و O، نیتروژن (N) نیز دارد.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید	علاوه‌بر C، H، O و N، فسفر (P) نیز دارد.	نوکلئیک‌اسید
دارای عنصر نیتروژن است.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید	دارای عنصر فسفر است.	نوکلئیک‌اسید + فسفولیپید
از به هم پیوستن آمینواسیدها تشکیل می‌شود.	پروتئین	افزایندهٔ سرعت واکنش‌های شیمیایی است.	آنزیم
مونومر سازندهٔ پروتئین‌هاست.	آمینواسید	در شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و ریبوزوم ساخته می‌شود.	پروتئین
از به هم پیوستن نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.	نوکلئیک‌اسید	اطلاعات وراثتی را ذخیره می‌کند.	دِنا
به‌صورت یک پلیمر ساخته می‌شود.	پروتئین + نوکلئیک‌اسید + پلی‌ساکارید	اطلاعات لازم برای ساخت آن در دِنا وجود دارد.	پروتئین + رِنا
مونومر سازندهٔ کربوهیدرات‌هاست.	مونوساکارید	مونومر سازندهٔ نوکلئیک‌اسیدهاست.	نوکلئوتید

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی دربارهٔ فقط یکی از انواع یاخته‌های قابل مشاهده در حبابک‌ها درست است؟

۱) دارای زوائد ریزی در غشای خود هستند.

۲) سازندهٔ منافذ موجود در دیوارهٔ حبابک هستند.

۳) در تماس مستقیم با یاخته‌های دیوارهٔ مویرگ قرار دارند.

۴) در تبادل انواع گازهای تنفسی، بین خون و هوا نقش دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

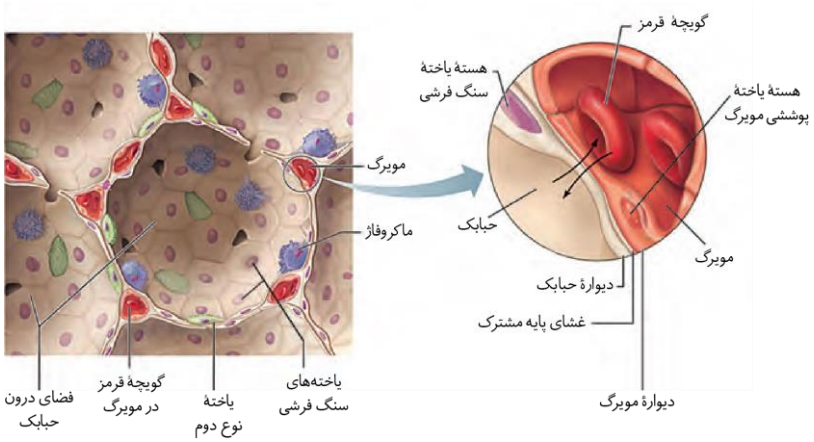
ترجمهٔ صورت سؤال

در حبابک‌ها، علاوه‌بر یاخته‌های نوع اول و دوم، ماکروفاژها نیز حضور دارند.

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های نوع دوم و ماکروفاژها دارای زوائد ریزی در غشای خود هستند.
✓ ۲	**فقط یاخته‌های نوع اول سازندهٔ منافذ موجود در دیوارهٔ حبابک هستند.**
۳	هیچ یک از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک در تماس مستقیم با یاخته‌های مویرگ قرار ندارند.
۴	یاخته‌های نوع اول و دوم در تبادل گازها نقش ایفا می‌کنند.

پاسخ تشریحی:



فقط یاخته‌های **نوع اول** دیوارهٔ حبابک **سازندهٔ** منافذ موجود در دیوارهٔ حبابک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های نوع دوم **دیوارهٔ حبابک** و ماکروفاژهای مستقر در حبابک دارای **زوائد ریزی** در غشای خود هستند.

۳) هیچ یک از یاخته‌های دیوارهٔ حبابک **نمی‌توانند** به‌طور مستقیم با **یاخته‌های مویرگ‌ها** متصل باشند زیرا در بین آن‌ها غشای پایه حضور دارد.

۴) **علاوه‌بر** یاخته‌های نوع اول که به تبادل گازهای تنفسی می‌پردازند، یاخته‌های نوع دوم نیز با ترشح سورفاکتانت و **کاهش کشش سطحی** مایع موجود در حبابک‌ها، در تبادل گازها نقش ایفا می‌کنند.

کلاس درس: یاخته‌های دیوارهٔ حبابک

ویژگی	یاخته نوع اول	یاخته نوع دوم
فراوانی	فراوان‌ترین یاختهٔ دیوارهٔ حبابک	کم‌تعدادترین یاختهٔ دیوارهٔ حبابک
اندازه	بزرگ‌تر و پهن‌تر از یاختهٔ نوع دوم	ضخیم‌تر و کوچک‌تر از یاختهٔ نوع اول
شکل ظاهری	سنگ‌فرشی	غیرسنگ‌فرشی
هسته	بیضی‌شکل و در بخش مرکزی یاخته	بیضی‌شکل
ضخامت	کمترین ضخامت (به‌جز محل هسته که ضخیم‌تر است.)	ضخامت بیشتر نسبت به یاختهٔ نوع اول
غشای یاخته‌ای	فاقد چین‌خوردگی غشایی	دارای چین‌خوردگی‌های ریزغشایی
فضای بین‌یاخته‌ای	اندک	مجاورت با یاخته‌های غیر هم نوع

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

نقش اصلی	مهم‌ترین نقش در تبادل گازهای تنفسی بین خون و هوای حبابک	ترشح سورفاکتانت (عامل سطح فعال) از اواخر دوران جنینی و کمک به باز شدن حبابک‌ها
ارتباط با مویرگ خونی	در مجاورت مویرگ؛ در بعضی نواحی دارای غشای پایهٔ مشترک با یاخته‌های پوششی مویرگ (محل کمترین مسافت انتشار گازها)	می‌تواند در مجاورت مویرگ‌های خونی نیز مشاهده شود.
ارتباط با سایر یاخته‌ها	یاخته‌های نوع دوم را احاطه می‌کند.	فقط با یاخته‌های غیرهمنوع خود مجاورت دارد.
متعلق به بافت پوششی است؟	بله	بله
دارای ظاهر سنگفرشی است؟	بله	خیر
دارای چین‌خوردگی غشایی است؟	خیر	بله
بزرگ‌ترین یاخته دیوارهٔ حبابک می‌باشد؟	بله	خیر
در تماس با سورفاکتانت می‌باشد؟	بله	بله
گازهای تنفسی از غشای آن عبور می‌کنند؟	بله	بله
تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهد؟	بله	بله
در مجاورت دیوارهٔ مویرگ دیده می‌شود؟	بله	بله
بیشترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک است؟	بله	خیر

ماز

۸- **بخشی از لولهٔ گوارش، محل ورود یاخته‌های مرده و باقی‌ماندهٔ شیره‌های گوارشی است. کدام مورد، در ارتباط آن درست است؟**

۱) خون خارج شده از آن، نسبت به خون ورودی آن غلیظ‌تر است.

۲) مهم‌ترین بخش لولهٔ گوارش، در جذب مواد غذایی محسوب می‌شود.

۳) هستهٔ یاخته‌های سطحی پرز آن، نزدیک سطح قاعده‌ای واقع شده است.

۴) قسمت ابتدایی آن، در سطح بالاتری نسبت به راست‌روده قرار گرفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **آسان ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

رودهٔ بزرگ، محل ورود مواد جذب نشده و گوارش نیافته، یاخته‌های مرده و باقی‌ماندهٔ شیره‌های گوارشی است.

تعبیر

- **مهم‌ترین بخش لولهٔ گوارش انسان در جذب مواد غذایی =** رودهٔ باریک

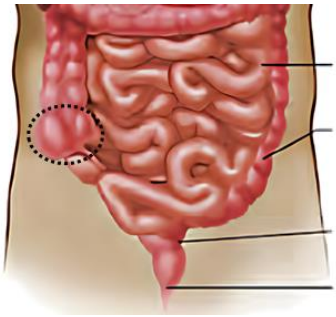
بررسی سریع:

۱	خون خارج شده از رودهٔ بزرگ، نسبت به خون ورودی آن غلظت کمتری دارد.
۲	رودهٔ باریک، مهم‌ترین بخش لولهٔ گوارش، در جذب مواد غذایی محسوب می‌شود.
۳	رودهٔ بزرگ، پرز ندارد.
✓ ۴	**رودهٔ کور در سطح بالاتری نسبت به راست روده قرار دارد.**

پاسخ تشریحی:

قسمت ابتدایی رودهٔ بزرگ یا رودهٔ کور (دایره مشکی)، در سطح بالاتری نسبت به راست روده قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



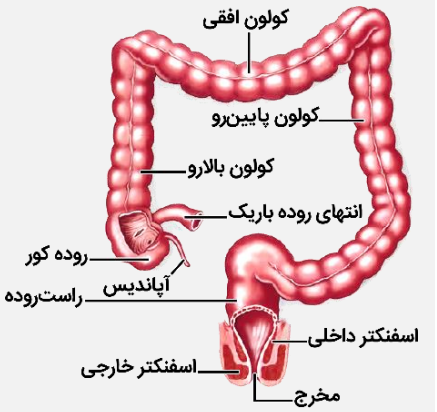
۱) **رودهٔ بزرگ**، آب و یون‌ها را جذب می‌کند؛ در نتیجه، مدفوع به شکل جامد در می‌آید. جذب آب در رودهٔ بزرگ، موجب می‌شود که خون خارج شده از آن، نسبت به خون ورودی آن **غلظت کمتری** داشته باشد.

۲) رودهٔ باریک، **مهم‌ترین** بخش لولهٔ گوارش، در جذب مواد غذایی محسوب می‌شود.

۳) رودهٔ بزرگ، پرز ندارد. پرز فقط در **رودهٔ باریک** مشاهده می‌شود.

کلاس درس: بخش‌های انتهایی لولهٔ گوارش

رودهٔ کور و آپاندیس	رودهٔ کور ابتدای رودهٔ بزرگ است و در یک انتها به آپاندیس ختم می‌شود. آپاندیس در سمت راست بدن و سمت چپ رودهٔ کور قرار دارد. قطر مجرای انتهای رودهٔ باریک بیشتر از قطر آپاندیس است.
کولون	کولون بالارو در سمت راست، پایین‌رو در سمت چپ و افقی از راست به چپ امتداد دارد. کولون پایین‌رو به راست‌روده منتهی می‌شود. طول کولون پایین‌رو بیشتر از کولون بالارو است. کولون افقی در زیر معده، کبد، پانکراس و کیسهٔ صفرا قرار دارد.
راست‌روده	بخش انتهایی لولهٔ گوارش (نه جزئی از رودهٔ بزرگ)؛ در انتهای آن دو بنداره (داخلی و خارجی) وجود دارد؛ برخلاف سایر بخش‌های رودهٔ بزرگ، فاقد کیسه‌های سطحی است.
سطح رودهٔ بزرگ	سطح خارجی رودهٔ بزرگ دارای کیسه‌های سطحی است که در راست‌روده وجود ندارند.



۹- با انجام شدن فرآیند درون‌بری (آندوسیتوز) در یک یاختهٔ جانوری، تعداد نوعی اندامک در یاخته افزایش می‌یابد. کدام گزینه درباره غشای این اندامک درست است؟

۱) لایهٔ داخلی آن نسبت به لایه خارجی، کلسترول بیشتری دارد.

۲) نسبت به غشای کافنده‌تن، دارای مساحت بسیار بیشتری است.

۳) فسفولیپیدهای لایه درونی آن، در لایهٔ خارجی غشای یاخته بوده‌اند.

۴) به فسفولیپیدها و پروتئین‌های لایهٔ خارجی آن، کربوهیدرات متصل است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی‌مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

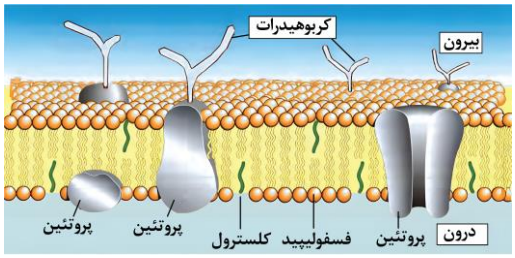
با انجام شدن فرآیند درون‌بری (آندوسیتوز) در یک یاختهٔ جانوری، تعداد **ریزکیسه** در یاخته افزایش می‌یابد.

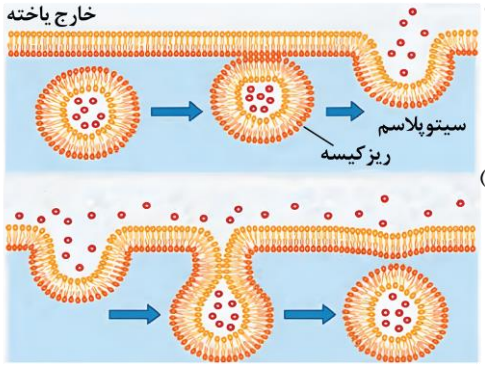
بررسی سریع:

۱	در غشای ریزکیسه، لایهٔ خارجی کلسترول بیشتری نسبت به لایهٔ داخلی دارد.
۲	ریزکیسه اندازه کوچک‌تری از کافنده‌تن دارد، بنابراین مساحت غشای آن کمتر است.
✓ ۳	**با توجه به فرآیند درون‌بری، لایهٔ خارجی غشای یاخته در ادامه به لایهٔ داخلی غشای ریزکیسه تبدیل می‌شود.**
۴	به فسفولیپیدها و پروتئین‌های لایهٔ داخلی غشای ریزکیسه، کربوهیدرات‌ها چسبیده‌اند.

پاسخ تشریحی:

در فرآیند درون‌بری، لایهٔ **خارجی غشای یاخته**، تبدیل به لایهٔ **داخلی غشای ریزکیسه** می‌شود و لایهٔ **داخلی غشای یاخته**، تبدیل به لایهٔ **خارجی غشای ریزکیسه** می‌شود.





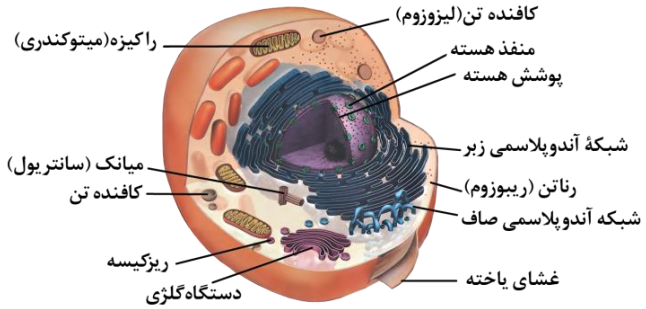
الف) برون رانی، ب) درون بری

بررسی سایر گزینه‌ها:

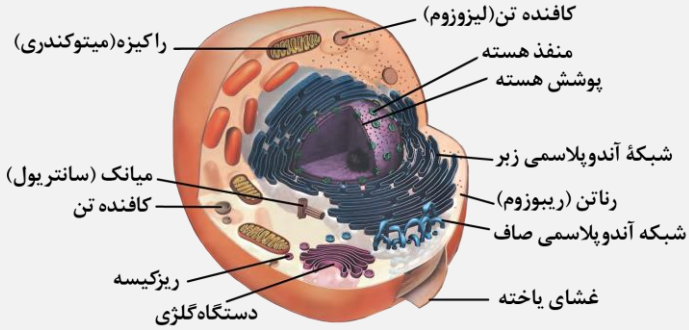
۱) در غشای یاخته‌ای، **کلسترول‌ها در لایهٔ درونی غشا بیشتر هستند**. لایهٔ داخلی غشای یاخته پس از درون‌بری، تبدیل به لایهٔ خارجی غشای ریزکیسه می‌شود؛ بنابراین در لایهٔ خارجی غشای ریزکیسه نسبت به لایهٔ داخلی آن، کلسترول بیشتری وجود دارد.

۲) ریزکیسه دارای اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به کافنده‌تن است؛ بنابراین **مساحت غشای ریزکیسه کمتر** از **مساحت غشای کافنده‌تن** است.

۴) با توجه به اینکه در فرآیند درون‌بری، لایهٔ خارجی غشای یاخته، تبدیل به لایهٔ داخلی غشای ریزکیسه می‌شود و کربوهیدرات‌ها به فسفولیپیدها و پروتئین‌های لایهٔ خارجی غشای یاخته متصل هستند، می‌توان گفت در غشای ریزکیسه، کربوهیدرات‌ها به لایهٔ داخلی متصل هستند.



کلاس درس: ساختارهای موجود در یاختهٔ جانوری



هسته و میتوکندری	هسته و میتوکندری دارای دو غشا هستند.
ریبوزوم	علاوه‌بر اینکه به‌صورت آزاد در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم دیده می‌شود، به‌صورت چسبیده به سطح شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و غشای خارجی هسته نیز قابل مشاهده است.
شبکهٔ آندوپلاسمی زبر	شبکه‌ای از کیسه‌های غشایی است که فضای درون آن‌ها به یکدیگر ارتباط دارد؛ دورتادور هستهٔ یاخته را احاطه می‌کند؛ ریزکیسه‌های خارج‌شده از آن به سمت دستگاه گلژی می‌روند؛ بین کیسه‌های آن ارتباط فیزیکی وجود دارد.
شبکهٔ آندوپلاسمی صاف	شامل تعدادی لوله (نه کیسه) است؛ نسبت به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر از هسته دورتر و به غشا نزدیک‌تر است.

دستگاه گلژی	از تعدادی کیسهٔ غشایی جدا از هم و منحنی‌شکل تشکیل شده است؛ بخش مقعر (فرورفتهٔ) کیسه‌ها رو به غشا و بخش محدب (برآمدهٔ) کیسه‌ها رو به شبکهٔ آندوپلاسمی زبر است (بر اساس کتاب درسی دهم)؛ کیسه‌ها جدا از یکدیگر هستند و به یکدیگر متصل نیستند؛ بین فضای درون کیسه‌ها ارتباط مستقیم وجود ندارد.
هسته	در پوشش آن منافذی وجود دارد که توسط پروتئین‌هایی احاطه شده‌اند (بخش‌های سبزرنگ در پوشش هسته)؛ غشای خارجی هسته و غشای شبکهٔ آندوپلاسمی زبر در بخش‌هایی، در امتداد یکدیگر و پیوسته به هم هستند؛ بین فضای درون شبکهٔ آندوپلاسمی زبر و فضای بین دو غشای هسته، ارتباط وجود دارد.
سانتریول	به‌صورت یک جفت (دو عدد) استوانهٔ عمود بر هم در نزدیکی هسته دیده می‌شود؛ هر استوانهٔ سانتریول از ۹ دستهٔ سه‌تایی ریزلوله‌های پروتئینی تشکیل شده است.
میتوکندری	دارای دو غشا است؛ غشای درونی آن به‌سمت داخل چین‌خوردگی دارد ولی غشای بیرونی، صاف است؛ ساختاری بیضی‌شکل دارد.
لیزوزوم، ریزکیسه و واکوئول	به‌صورت یک کیسهٔ غشایی کروی‌شکل هستند.

۱۰- چند مورد، درخصوص معدهٔ نشخوارکنندگان درست است؟

الف: پایین‌ترین بخش آن، در ابتدای خود قطورتر و سپس باریک می‌شود.

ب: وسیع‌ترین بخش آن، منفذ بزرگ‌تری نسبت به بخش مجاور خود دارد.

ج: چین‌خورده‌ترین بخش آن، در افزایش میزان فشار اسمزی خوناب نقش دارد.

د: انتهایی‌ترین بخش آن، در سطح چین‌های خود میکروب گوارش‌دهندهٔ سلولز دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

تعبیر

- **پایین‌ترین بخش معدهٔ نشخوارکنندگان =** شیردان
- **وسیع‌ترین بخش معدهٔ نشخوارکنندگان =** سیرابی
- **چین‌خورده‌ترین بخش معدهٔ نشخوارکنندگان =** هزارلا
- **انتهایی‌ترین بخش معدهٔ نشخوارکنندگان =** شیردان

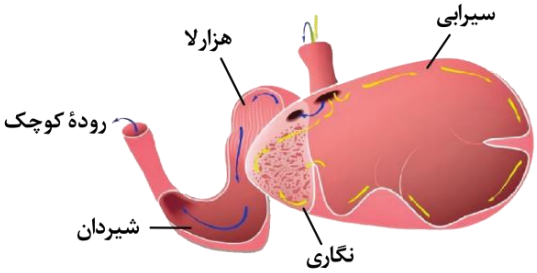
بررسی سریع:

✓	**الف**	**شیردان در ابتدای خود قطورتر و سپس باریک می‌شود.**
✓	**ب**	**سیرابی منفذ بزرگ‌تری نسبت به منفذ نگاری دارد.**
✗	**ج**	هزارلا با جذب آب، فشار اسمزی خوناب را کاهش می‌دهد.
✗	**د**	شیردان فاقد میکروب‌های گوارش‌دهندهٔ سلولز است.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درخصوص معدهٔ نشخوارکنندگان درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:



الف) شیردان **پایین‌ترین** بخش معدهٔ چهارقسمتی بوده و در ابتدای خود قطورتر و سپس باریک می‌شود.

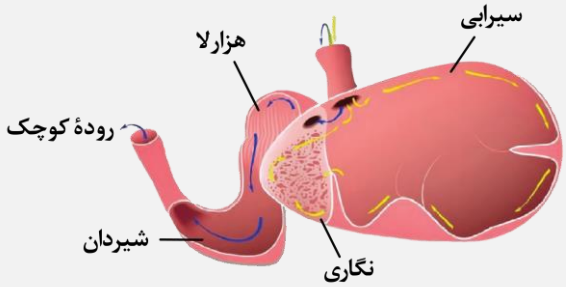
ب) **وسیع‌ترین** بخش معدهٔ نشخوارکنندگان سیرابی بوده که منفذ بزرگ‌تری نسبت به منفذ بخش مجاور خود یعنی نگاری دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ج) هزارلا **چین‌خورده‌ترین** بخش معده بوده و چین‌خوردگی‌هایی دارد. این بخش با جذب آب، فشار اسمزی خوناب را کاهش می‌دهد (با ورود آب به خون، غلظت خون کم شده و فشار اسمزی کاهش می‌یابد).

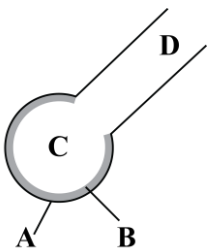
د) شیردان **انتهایی‌ترین** بخش معدهٔ نشخوارکنندگان بوده و فاقد میکروب‌های گوارش‌دهندهٔ سلولز است.

کلاس درس: معدهٔ نشخوارکنندگان



بخش	نکات مهم
سیرابی	بزرگ‌ترین و بالاترین بخش معده، معروف به کیسهٔ بزرگ. غذای بلع اول مستقیماً از مری وارد آن می‌شود. پس از نشخوار، غذا دوباره وارد سیرابی شده و بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند. سطح داخلی تقریباً صاف است (نه لانه‌زنبوری و نه چین‌دار). در بخش پایینی و جلویی آن برجستگی‌هایی به سمت حفره داخلی دیده می‌شود.
نگاری	مسیر حرکت غذا بین مری، سیرابی و نگاری دوطرفه است. در بلع اول غذا مدت بیشتری در سیرابی و نگاری باقی می‌ماند. سطح داخلی لانه‌زنبوری (اسفنجی) دارد و با سیرابی متفاوت است.
هزارلا	کوچک‌ترین بخش معده. دارای صفحات متعدد و چین‌خوردگی‌های فراوان (اتاقک لایه‌لایه). وظیفه اصلی آن آبگیری نسبی غذا است؛ با جذب آب، فشار اسمزی محتویات افزایش می‌یابد. عملکردی تا حدی مشابه رودهٔ بزرگ انسان دارد. حرکت غذا در آن یک‌طرفه است.
شیردان	معدهٔ واقعی نشخوارکنندگان و پایین‌ترین بخش معده است. تنها بخش معده که یاخته‌های آن آنزیم‌های گوارشی جانور را ترشح می‌کنند. محل گوارش شیمیایی و تکمیل گوارش است. سطح داخلی آن صاف است و باریک‌ترین قسمت معده، انتهای شیردان می‌باشد.
حرکت غذا و مسیر گوارش	مسیر غذا در دهان، مری، سیرابی و نگاری دوطرفه است (نشخوار) اما در هزارلا، شیردان، روده‌ها و ادامه دستگاه گوارش یک‌طرفه می‌شود. غذا از دهان، مری، سیرابی و نگاری دو بار عبور می‌کند ولی از هزارلا و شیردان فقط یک بار می‌گذرد. **مسیر کلی:** دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← سیرابی ← مری ← دهان ← مری ← سیرابی ← نگاری ← هزارلا ← شیردان ← رودهٔ باریک.
جمع‌بندی	هیچ‌یک از یاخته‌های سیرابی، نگاری و هزارلا آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند؛ فقط یاخته‌های شیردان آنزیم ترشح می‌کنند. سلولاز توسط میکروب‌های سیرابی ساخته می‌شود، نه یاخته‌های جانور. سلولز ابتدا توسط میکروب‌ها گوارش می‌شود و سپس ادامه گوارش شیمیایی غذا در شیردان انجام می‌شود. سطح داخلی سیرابی و شیردان تقریباً صاف، نگاری لانه‌زنبوری و هزارلا چین‌دار است.

۱۱- شکل داده شده بخشی از ساختار دستگاه تنفسی در انسان است. کدام مورد در ارتباط با آن درست است؟



۱) C همانند یاختهٔ درشت‌خوار، توانایی عبور از منافذ بین یاخته‌های A را دارد.

۲) یاخته‌های زائده‌دار A با ترشح B، سبب افزایش نیروی کشش سطحی آب می‌شوند.

۳) به‌دنبال نزدیک شدن یاخته‌های A به هم، C نسبت به D فشار کمتری پیدا می‌کند.

۴) در همهٔ نوزادانی که زودهنگام به دنیا آمده‌اند، مقدار ماده B کمتر از حد معمول است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۱

سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ حبابک واقع در انتهای نایژک مبادله‌ای است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از:

A: دیواره حبابک، B: عامل سطح فعال، C: هوای درون حبابک، D: هوای درون نایژک مبادله‌ای

تعبیر

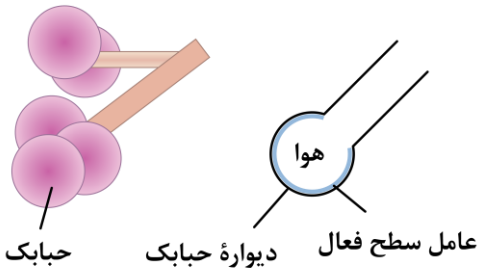
- **یاختهٔ زائده‌دار دیواره حبابک =** یاختهٔ نوع دوم

بررسی سریع:

✓	۱	**هوای درون حبابک همانند درشت‌خوار توانایی عبور از منافذ برای رفتن به حبابک دیگر را دارد.**
	۲	یاخته‌های نوع دوم با ترشح سورفاکتانت سبب کاهش نیروی کشش سطحی بین مولکول‌های آب می‌شوند.
	۳	با جمع شدن حبابک حجم آن کاهش اما فشار آن افزایش پیدا می‌کند.
	۴	در بعضی (نه همهٔ) نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده‌اند، سورفاکتانت به مقدار کافی ساخته نشده است.

پاسخ تشریحی:

در هر حبابک واقع در کیسهٔ حبابکی، **یاخته‌های نوع اول** دیواره حبابک می‌توانند سبب ایجاد منافذی شوند که هوا و درشت‌خوار با عبور از طریق آن به حبابک دیگر بروند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) لایه‌ای نازکی از آب، سطح درونی حبابک‌ها را می‌پوشاند و به علت داشتن نیروی کشش سطحی **مانع بازشدن** آسان حبابک‌ها می‌شود. یاخته‌های نوع دوم حبابک ماده‌ای به نام عامل سطح فعال (سورفاکتانت) را ترشح می‌کنند. این مادهٔ ترشحی سبب کاهش **نیروی کشش سطحی** بین مولکول‌های آب می‌شود و باز شدن حبابک‌ها را آسان می‌کند.

۳) زمانی که یاخته‌های دیواره حبابک به هم **نزدیک** شوند حجم حبابک کاهش پیدا می‌کند اما از روی دیگر فشار آن **افزایش** می‌یابد (حجم با فشار رابطه‌ی وارون دارد). می‌دانید که طبق قانون انتشار گازها، هوا در این موقعیت از ناحیه **پرفشار** (درون حبابک) به ناحیه **کم** فشار (بیرون حبابک) انتشار می‌یابد.

۴) در بعضی (نه همهٔ) نوزادانی که **زودهنگام** به دنیا آمده‌اند، عامل سطح فعال به **مقدار کافی** ساخته نشده است و به زحمت نفس می‌کشند.

کلاس درس: مجاری تنفسی

یاخته‌های پوششی و مخاط مجاری تنفسی	همهٔ یاخته‌های پوششی سطح داخلی مجاری تنفسی مژک‌دار نیستند؛ گروهی بدون مژک بوده و در ترشح مادهٔ مخاطی نقش دارند. ترشحات مخاطی باعث مرطوب شدن هوا می‌شوند؛ بنابراین همهٔ بخش‌های هادی (به‌جز ابتدای بینی) هوا را مرطوب می‌کنند. از انتهای بینی تا تقریباً اواسط نایژک مبادله‌ای، مادهٔ مخاطی و مژک‌ها ناخالصی‌ها را به دام انداخته و به سمت حلق هدایت می‌کنند؛ اما در ابتدای بینی این وظیفه بر عهدهٔ موهای پوست نازک بینی است. لیزوزیم و مادهٔ مخاطی در سراسر مجاری تنفسی (هادی و مبادله‌ای) وجود دارند؛ به‌جز پوست ابتدای بینی و کیسه‌های حبابکی.
غضروف و انعطاف‌پذیری مجاری	با کاهش قطر نایژه‌ها، مقدار غضروف نیز کاهش می‌یابد (رابطهٔ مستقیم). **میزان غضروف:** نایژهٔ اصلی > نای > نایژه‌های کوچک‌تر > نایژک (فاقد غضروف). بیشترین تراکم غضروف در ابتدای نایژهٔ اصلی و کمترین مقدار در آخرین نایژه (متصل به نایژک) دیده می‌شود. نایژک‌ها به علت نداشتن غضروف، بیشترین توانایی تغییر قطر را دارند. **مقایسهٔ انعطاف‌پذیری:** نایژک > نایژه‌های کوچک‌تر > نای > نایژهٔ اصلی.
ویژگی‌های نایژه‌های اصلی	ابتدای هر دو نایژهٔ اصلی خارج از شش‌ها و درون قفسهٔ سینه قرار دارد. در ابتدای آن‌ها حلقه‌های غضروفی کامل (O شکل) دیده می‌شود که برخلاف غضروف‌های نعل‌اسبی نای است و در ادامه به قطعات غضروفی تبدیل می‌شوند. نایژهٔ اصلی راست زودتر منشعب شده و از نایژهٔ اصلی چپ کوتاه‌تر است. ابتدای آن‌ها در خارج از شش‌ها قرار دارد. تمایل به تنگ و گشاد شدن دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نایژک‌ها و بخش‌های دستگاه تنفس	نایژک‌ها در هر دو بخش هادی و مبادله‌ای دیده می‌شوند؛ بنابراین هر دو بخش در تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی نقش دارند. نایژک انتهایی آخرین انشعاب بخش هادی و نایژک مبادله‌ای آخرین نایژک دستگاه تنفس است. مرز بین بخش هادی و مبادله‌ای در محل منشعب شدن نایژک انتهایی مشخص می‌شود. نایژک مبادله‌ای نیز مانند سایر نایژک‌ها دارای مخاط مژک‌دار، ترشحات مخاطی و توانایی تنظیم جریان هوا است. هرچه در مجاری تنفسی پیش می‌رویم، قطر مجاری کاهش می‌یابد؛ برای مثال قطر نایژک مبادله‌ای از نایژک انتهایی کمتر است.
نایژهٔ اصلی چپ	طول بیشتر دارد. ـ دیرتر منشعب می‌شود. ـ در سطح پایین‌تری منشعب می‌شود. ـ قطر کمتری دارد.
نایژهٔ اصلی راست	طول کمتر دارد. ـ زودتر منشعب می‌شود. ـ در سطح بالاتری منشعب می‌شود. ـ قطر بیشتری دارد.

ماز

۱۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بخشی از لولهٔ گوارش کبوتر که بلافاصله ..... از معدهٔ آن واقع شده است، ..... .»

۱) بعد ـ در ناحیهٔ شکمی جانور قرار دارد

۲) بعد ـ ترکیبات ساخته شده در کبد را دریافت می‌کند

۳) قبل ـ یاخته‌هایی با توانایی تولید آنزیم‌های گوارشی مختلف دارد

۴) قبل ـ حاوی سنگریزه‌هایی است که فرایند آسیاب غذا را تسهیل می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **آسان ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری**

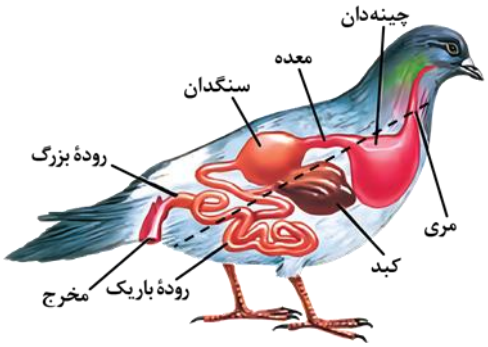
بررسی سریع:

۱	سنگدان در ناحیهٔ پشتی جانور قرار دارد.
۲	رودهٔ باریک (نه سنگدان) ترکیبات ساخته شده در کبد را دریافت می‌کند.
✓ ۳	**یاخته‌های چینه‌دان، درون سیتوپلاسم خود کافنده‌تن (حاوی آنزیم‌های گوارشی) دارند.**
۴	قبل از معده، چینه‌دان (نه سنگدان) واقع شده است.

پاسخ تشریحی:

در لولهٔ گوارش کبوتر، بلافاصله **قبل** از معده، **چینه‌دان** واقع شده است. یاخته‌های دیوارهٔ چینه‌دان، درون سیتوپلاسم خود کافنده‌تن دارند یعنی توانایی **تولید آنزیم‌های گوارشی** مختلف را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در لولهٔ گوارش کبوتر، بلافاصله **بعد** از معده، **سنگدان** واقع شده است. سنگدان در ناحیهٔ پشتی جانور (بالای خط‌چین موجود در شکل) قرار دارد.

۲) در لولهٔ گوارش کبوتر، بلافاصله **بعد** از معده، **سنگدان** واقع شده است. رودهٔ باریک ترکیبات ساخته شده در **کبد** را دریافت می‌کند.

۴) در لولهٔ گوارش کبوتر، بلافاصله **قبل** از معده، **چینه‌دان** واقع شده است. سنگدان (نه چینه‌دان)، حاوی **سنگریزه‌هایی** که پرنده می‌بلعد و فرایند آسیاب کردن غذا را تسهیل می‌کنند.

کلاس درس: پرندهٔ دانه‌خوار

موضوع	مهم‌ترین نکات
ترتیب بخش‌های لولهٔ گوارش	در پرندهٔ دانه‌خوار، تودهٔ غذایی از مری ← چینه‌دان ← معده ← سنگدان ← روده عبور می‌کند. در بخش ابتدایی مری و نزدیک منقار، چین‌خوردگی‌هایی در دیوارهٔ مری دیده می‌شود. دام: چینه‌دان بعد از مری قرار دارد و قبل از معده است.
چینه‌دان	چینه‌دان یک کیسهٔ ماهیچه‌ای و محل ذخیرهٔ موقتی غذا است. در چینه‌دان پرنده، همانند چینه‌دان ملخ، گوارش مکانیکی انجام نمی‌شود. چینه‌دان در لولهٔ گوارش پرنده حجیم‌ترین بخش محسوب می‌شود و به سطح شکمی پیکر نزدیک‌تر است. دام: ماهیچه‌ای بودن چینه‌دان به معنی انجام گوارش مکانیکی در آن نیست؛ نقش اصلی ذکرشده در متن، ذخیرهٔ موقتی غذاست.
معده و سنگدان	بعد از چینه‌دان، معده قرار دارد. معدهٔ پرندهٔ دانه‌خوار در این شکل لوله‌ای‌شکل است و برخلاف معدهٔ کیسه‌ای‌شکل بسیاری از جانوران، کیسه‌ای نیست. سنگدان نیز بخشی از دستگاه گوارش پرنده است و نسبت به کبد در سطح بالاتری قرار گرفته است.
موقعیت بخش‌های گوارشی نسبت به بدن	نزدیک‌ترین بخش لولهٔ گوارش پرنده به سطح پشتی بدن، سنگدان است. نزدیک‌ترین بخش لولهٔ گوارش به پاهای پرنده، رودهٔ باریک است. نزدیک‌ترین بخش لولهٔ گوارش به نواحی انتهایی بدن، رودهٔ بزرگ است. دام: «نزدیک‌ترین به پاها» را با «نزدیک‌ترین به انتهای بدن» یکی ندانید؛ اولی رودهٔ باریک و دومی رودهٔ بزرگ است.
موقعیت چینه‌دان و معده نسبت به اندام‌ها	معدهٔ پرندهٔ دانه‌خوار در سطحی بالاتر از کبد قرار دارد. چینه‌دان مانند رودهٔ باریک به سطح شکمی پیکر پرنده نزدیک‌تر است. دام: قرارگیری چینه‌دان در سطح شکمی به معنی قرارگیری آن در پایین‌ترین قسمت بدن نیست؛ فقط نسبت آن با سطح شکمی مطرح است.
مسیر حرکت غذا	تودهٔ غذایی با عمل بلع و از طریق مری وارد چینه‌دان می‌شود. بنابراین جهت حرکت غذا در این بخش، مری ← چینه‌دان است. دام: غذا مستقیماً از دهان وارد چینه‌دان نمی‌شود؛ ابتدا وارد مری می‌شود.

۱۳- درخصوص فرایندها یا اختلالات مربوط به دستگاه گوارش، کدام موارد زیر درست هستند؟

الف: افراد سی سالهٔ دارای شاخص تودهٔ بدنی بالاتر از ۳۰ می‌توانند در وضعیت سلامتی مناسب باشند.

ب: افزایش مصرف کلسترول در یک فرد، می‌تواند با کاهش حجم محتوای مویرگ‌های لنفی روده همراه باشد.

ج: افراد دارای یاخته‌های سنگفرشیِ آسیب‌دیده در مری، می‌توانند دارای سطح بالایی از تنش و اضطراب باشند.

د: افزایش تولید لیپوپروتئین‌های کم چگال در روده، می‌تواند با افزایش احتمال ابتلا به بیماری‌های قلبی همراه باشد.

۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د»　　۲) «الف»، «ب» و «ج»　　۳) «ج» و «د»　　۴) «الف» و «ب»

پاسخ: گزینهٔ ۲　　**متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان**

تعبیر

- **لیپوپروتئین‌های کم چگال=** LDL

بررسی سریع:

✓	الف	**وزن هر فرد به میزان بافت چربی، ماهیچه‌ای و تراکم استخوان نیز مرتبط است.**
✓	ب	**با کاهش جذب چربی‌ها در اثر سنگ کیسهٔ صفرا، ورود مواد به مویرگ لنفی کاهش می‌یابد.**
✓	ج	**استرس می‌تواند سبب شل کردن بندارهٔ انتهای مری شود.**
✗	د	لیپوپروتئین‌ها در روده ساخته نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) وزن هر فرد به **تراکم استخوان**، مقدار بافت **ماهیچه** و **چربی** بدن او بستگی دارد. در واقع ممکن است شاخص تودهٔ بدنی فردی بالاتر از ۳۰ باشد اما این افزایش وزن به علت حجم بالای بافت ماهیچه‌ای آن باشد.

ب) افزایش مصرف کلسترول می‌تواند سبب ایجاد **سنگ کیسهٔ صفرا** شود. سنگ کیسهٔ صفرا سبب کاهش خروج صفرا و کاهش گوارش و جذب چربی‌ها شود. با کاهش جذب چربی‌ها ورود مواد به مویرگ لنفی کاهش می‌یابد.

ج) اگر انقباض بندارهٔ انتهای مری کافی نباشد، فرد **دچار برگشت اسید** می‌شود. در این حالت مخاط مری به تدریج، آسیب می‌بیند؛ زیرا حفاظت دیوارهٔ آن به اندازهٔ معده و رودهٔ باریک نیست. سیگار کشیدن، الکل، رژیم غذایی نامناسب و استفاده بیش از اندازه از غذاهای آماده و تنش و اضطراب، از عوامل **برگشت اسید** معده‌اند.

د) لیپوپروتئین‌ها در **کبد** تولید می‌شوند نه روده!

نکته:
زیاد بودن لیپوپروتئین پر چگال نسبت به کم چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. چاقی، کم تحرکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم چگال را افزایش می‌دهد.

۱۴- ویژگی ذکر شده در کدام گزینه، تنها دربارهٔ یکی از لوب‌های شش کوچک‌تر به درستی بیان شده است؟

۱) دریافت نخستین انشعابات نایژهٔ اصلی
۲) تماس داشتن با ماهیچهٔ تنفسی گنبدی شکل
۳) پوشیده شدن توسط پرده‌ای از جنس بافت پیوندی
۴) محافظت توسط دنده‌های غیرمتصل به استخوان جناغ

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال
شش چپ دارای دو لوب بوده و نسبت به شش راست، کوچکتر است.

تعبیر
- **ماهیچهٔ تنفسی گنبدی شکل** = دیافراگم
- **پرده‌ای از جنس بافت پیوندی** = پردهٔ جنب
- **دنده‌های غیرمتصل به استخوان جناغ** = جفت دنده‌های ۱۱ و ۱۲

بررسی سریع:

✓	۱	**لوب بزرگتر انشعابات ابتدایی نایژهٔ اصلی را دریافت می‌کند.**
	۲	هر دو لوب شش چپ با دیافراگم تماس دارند.
	۳	هر دو لوب شش چپ توسط پردهٔ جنب پوشیده می‌شوند.
	۴	جفت دنده‌های ۱۱ و ۱۲ از شش‌ها محافظت نمی‌کنند.

پاسخ تشریحی:



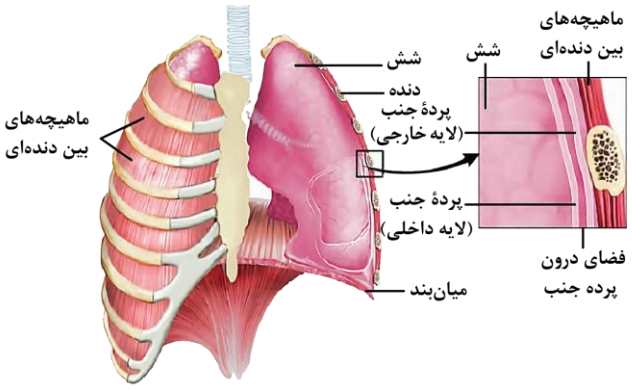
شش چپ دارای دو لوب می‌باشد و نسبت به شش راست که سه لوب دارد، کوچکتر است. نخستین انشعابات نایژهٔ اصلی چپ در **لوب بزرگتر (لوب بالایی)** حضور دارند و به لوب کوچکتر (لوب پایینی) نمی‌رسند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دیافراگم، اصلی‌ترین ماهیچهٔ تنفسی بوده و با **هر دو لوب** شش چپ در تماس است.

۳) شش‌ها توسط پرده‌ای از جنس بافت پیوندی به نام پردهٔ جنب پوشیده شده‌اند. این پرده از یک سمت به **دیوارهٔ شش** و از سمت دیگر به **فضای درونی قفسهٔ سینه** متصل است.

۴) جفت دنده‌های ۱۱ و ۱۲، از پشت به **ستون مهره‌ها** اتصال دارند درحالی‌که از جلو آزاد هستند و به استخوان جناغ متصل نیستند. این دنده‌ها نسبت به دیافراگم پایین‌تر بوده و در حفاظت از شش‌ها نقشی ندارند.



کلاس درس: قفسهٔ سینه

شش و پرده جنب	شش‌ها روی دیافراگم قرار دارند؛ رأس شش‌ها توسط دنده‌ها محافظت نمی‌شود. لایهٔ داخلی پردهٔ جنب به شش و لایهٔ خارجی آن به سطح داخلی قفسهٔ سینه متصل است. فشار منفی جنب باعث افزایش حجم شش‌ها هنگام دم می‌شود و در بازدم با کاهش فاصله دو لایه، فشار جنب افزایش می‌یابد.
قفسه سینه و دنده‌ها	بین دنده‌ها ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و خارجی قرار دارند. دنده‌های ۱ تا ۵ با غضروف اختصاصی، ۶ تا ۱۰ با غضروف مشترک به استخوان جناغ و ۱۱ و ۱۲ فقط به ستون مهره‌ها متصل‌اند.
دیافراگم	آئورت، بزرگ‌سیاهرگ زیرین، مری و بعضی اعصاب از آن عبور می‌کنند. نیمهٔ راست آن به علت وجود کبد بالاتر از نیمهٔ چپ است. دیافراگم از نوع ماهیچهٔ مخطط بوده و می‌تواند ارادی یا غیرارادی منقبض شود.
دم و بازدم	در دم عادی، دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی منقبض شده، دیافراگم مسطح و قفسهٔ سینه و شش‌ها منبسط می‌شوند. در بازدم عادی، دیافراگم گنبدی شده و حجم قفسهٔ سینه کاهش می‌یابد. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی نیز منقبض می‌شوند. هرگاه ماهیچه‌ای خارج از قفسهٔ سینه منقبض شود، تنفس عمیق است.

ماز

۱۵- اگر اندام‌هایی از دستگاه گوارش که تمام یا بخشی از آن‌ها بالای ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) قرار دارد را A و اندام‌هایی که حداقل بخشی از خون سیاهرگی خود را به سیاهرگ باب می‌ریزند، B نامیده شوند، کدام مورد درخصوص A و B نادرست است؟

۱) A و B، فاقد عضو مشترک هستند.
۲) A و B، مجموعاً معادل با دستگاه گوارش هستند.
۳) A همانند B، شامل اندام‌هایی است که فاقد شبکهٔ عصبی روده‌ای هستند.
۴) A برخلاف B، شامل اندام‌هایی است که به صورت زوج در بدن وجود دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

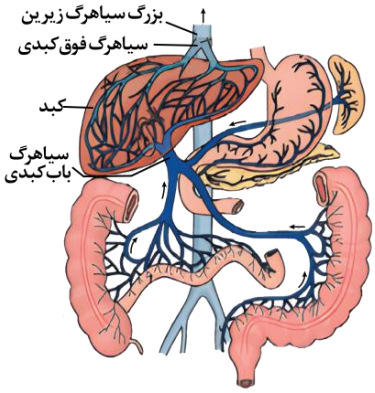
A شامل دهان، غدد بزاقی، حلق و مری است و B، شامل معده، لوزالمعده، طحال، آپاندیس، رودهٔ باریک، رودهٔ بزرگ و راست روده است.

بررسی سریع:

۱	A و B عضو مشترکی ندارند.
۲ ✗	**اندام‌های خارج از دستگاه گوارش هم می‌توانند خون خود را به سیاهرگ باب بریزند.**
۳	شبکهٔ عصبی روده‌ای در لولهٔ گوارش و از مری تا مخرج کشیده شده است.
۴	در بین اندام‌های معرفی شده، فقط غدد بزاقی به صورت جفت در بدن وجود دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:



مجموع A و B، علاوه بر اعضای دستگاه گوارش، **طحال** را هم شامل می‌شود. بنابراین مجموع A و B، معادل با دستگاه گوارش نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) A و B **عضو مشترکی** ندارند.

۳) شبکهٔ عصبی روده‌ای، **شبکه‌ای در لولهٔ گوارش** است که از مری تا مخرج کشیده شده است. در A، دهان، غدد بزاقی و حلق فاقد شبکهٔ عصبی روده‌ای‌اند. در B، لوزالمعده، طحال و آپاندیس فاقد شبکهٔ عصبی روده‌ای‌اند.

۴) در A، غدد بزاقی وجود دارند که به صورت **جفت**، در دو طرف **دهان** قرارگرفته‌اند. همهٔ اندام‌های B، به صورت منفرد در بدن وجود دارند.

۱۶- با توجه به مطالب کتاب درسی، دربارهٔ اسمز و سایر روش‌های عبور مواد از عرض غشا، کدام مورد درست است؟

۱) هر مرتبه از انتقال فعال، با مصرف ATP و در خلاف جهت شیب غلظت رخ می‌دهد.

۲) هر بار درون‌بری، برای مولکول‌های کوچک و در خلاف جهت شیب غلظت انجام می‌شود.

۳) هر محلول با تعداد مولکول‌های آب بیشتر، از بین دو محلول، فشار اسمزی کمتری دارد.

۴) هر نوعی از انتشار، به‌طور حتم در جهت شیب غلظت و بدون صرف انرژی زیستی انجام می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی**

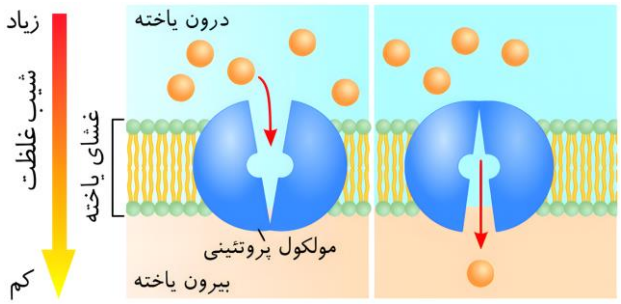
بررسی سریع:

۱	انرژی انتقال فعال می‌تواند توسط مولکولی غیر از ATP تأمین شود.
۲	درون‌بری برای مولکول‌های بزرگ انجام می‌شود.
۳	برای تعیین جهت حرکت خالص آب، تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم مهم است؛ نه صرفاً تعداد آن‌ها.
✓ ۴	**انتشار همواره در جهت شیب غلظت و بدون مصرف انرژی زیستی است.**

پاسخ تشریحی:

انتشار از هر نوعی که باشد (ساده یا تسهیل شده) در **جهت** شیب غلظت مواد و بدون نیاز به مصرف انرژی **زیستی** رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در فرایند انتقال فعال، مولکول‌های **پروتئین** با **صرف** انرژی، ماده‌ای را **برخلاف** شیب غلظت منتقل می‌کنند. این انرژی **می‌تواند** از مولکول ATP به‌دست آید؛ نه اینکه لزوماً از ATP تأمین شود.

۲) درون‌بری و برون‌رانی، فرایند جابه‌جایی مولکول‌های **بزرگ** (نه کوچک) هستند و با **مصرف انرژی** رخ می‌دهند. دقت کنید که این دو فرایند، اصلاً ربطی به شیب غلظت ندارند.

۳) در بین دو محلول آبی، چیزی که تعیین‌کنندهٔ **جهت حرکت خالص آب** طی اسمز است، تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم است؛ نه لزوماً تعداد خودِ مولکول‌های آب. برای مثال، ممکن است از بین دو محلول، یکی ۱۰۰ و دیگری ۲۰۰ مولکول آب داشته باشد اما محلولی با ۲۰۰ مولکول آب، برخلاف محلول دیگر، ذرات شکر نیز داشته باشد و باعث شود که محلول، **غلیظ‌تر** شده و با افزایش فشار اسمزی، آب را به سمت خود بکشد.

کلاس درس: عبور مواد از غشا

	ذرات کوچک				ذرات بزرگ	
	انتشار ساده	انتشار تسهیل شده	اسمز	انتقال فعال	آندوسیتوز (درون‌بری)	اگزوسیتوز (برون‌رانی)
جهت جابه‌جایی	از جایی با غلظت زیاد به جایی با غلظت کم، همراه با عبور از بین فسفولیپیدهای غشایی	از جایی با غلظت زیاد به جایی با غلظت کم، همراه با کمک پروتئین‌های کانالی و غیرکانالی در غشای یاخته	از جایی با تعداد مولکول آب بیشتر به کمتر	از جایی با غلظت کم به جایی با غلظت زیاد، همراه با عبور از منفذ پروتئین‌های غشایی (پمپ یا ناقل)	ورود به یاخته	خروج از یاخته
عبور از درون پروتئین غشایی	-	+ (پروتئین‌های سراسری)	/	+ (پروتئین‌های سراسری)	-	-
استفاده از ATP	-	-	-	+ (معمولاً) در بعضی موارد از انرژی‌های دیگری به‌جز ATP استفاده می‌شود.	+	+
تعریف	جریان مولکول‌ها از جای پر غلظت به جای کم‌غلظت (در جهت شیب غلظت) انتشار نام دارد.	پروتئین‌های غشا، انتشار مواد را تسهیل می‌کنند و مواد را در جهت شیب غلظت آن‌ها، از غشا عبور می‌دهند.	به انتشار آب از غشایی با تراوایی نسبی، اسمز می‌گویند.	فرایندی که در آن، یاخته مواد را برخلاف شیب غلظت منتقل می‌کند، انتقال فعال نام دارد.	بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام درون‌بری جذب کنند.	بعضی یاخته‌ها می‌توانند ذره‌های بزرگ را با فرایندی به نام برون‌رانی خارج کنند.

۱۷- در رابطه با ساختار و عملکرد دیوارهٔ لولهٔ گوارش، کدام مورد درست است؟

۱) در کولون، لایهٔ مخاطی، مادهٔ مخاطی و آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌کند.

۲) در مخرج، لایهٔ بیرونی بخشی از پردهٔ متصل‌کنندهٔ اندام‌های شکمی به‌هم است.

۳) در معده، ترتیب آرایش لایهٔ ماهیچه‌ای از درون به بیرون مورب، حلقوی و طولی است.

۴) در رودهٔ باریک، لایهٔ زیرمخاطی بر اثر مصرف گلوتن در فرد مبتلا به سلیاک از بین می‌رود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **پردهٔ متصل‌کنندهٔ اندام‌های شکمی به‌هم** = صفاق

بررسی سریع:

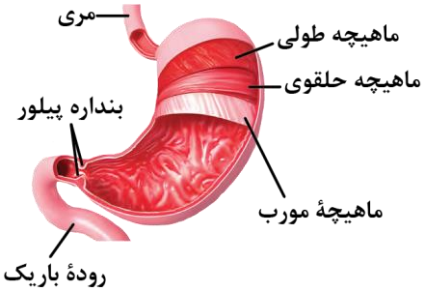
۱	کولون آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کند.
۲	صفاق به مخرج متصل نیست.
✓ ۳	**لایهٔ ماهیچه‌ای معده از درون به بیرون مورب، حلقوی و طولی است.**
۴	در سلیاک مخاط آسیب می‌بیند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ معده (از **بیرون به درون**) در سه جهت طولی، حلقوی و مورب قرار گرفته‌اند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) رودهٔ بزرگ، **پرز ندارد** و یاخته‌های پوششی مخاط آن، مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند ولی آنزیم **گوارشی** ترشح نمی‌کنند.

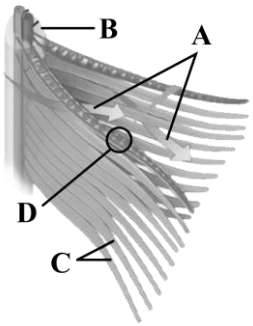
۲) لایهٔ بیرونی در ناحیهٔ شکمی **بخشی از صفاق** است. صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم وصل می‌کند؛ بنابراین مخرج که در ناحیهٔ شکم قرار ندارد و در ناحیهٔ لگن قرار گرفته است، به صفاق اتصالی ندارد یا لایهٔ بیرونی آن بخشی از صفاق نیست.

۴) در سلیاک بر اثر مصرف پروتئین گلوتن، **ریزپرزها و حتی پرزهای رودهٔ باریک** آسیب می‌بینند. لایهٔ زیرمخاط در تشکیل چین‌های حلقوی روده شرکت می‌کند نه در تشکیل پرزها و ریزپرزها.

کلاس درس: لایه‌های لولهٔ گوارش

<table>
<tr><th colspan="6">دیوارهٔ لولهٔ گوارش</th><th rowspan="6">در همهٔ این لایه‌ها، بافت پیوندی سست دیده می‌شود.</th></tr>
<tr><td rowspan="2">لایهٔ بیرونی</td><td colspan="2">در خارج از حفرهٔ شکمی</td><td colspan="3">نقشی در تشکیل صفاق ندارد.</td></tr>
<tr><td colspan="2">در حفرهٔ شکمی</td><td colspan="3">بخشی از صفاق را تشکیل می‌دهد.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">لایهٔ ماهیچه‌ای</td><td colspan="2">دهان و بندارهٔ خارجی مخرج</td><td colspan="2">ماهیچهٔ اسکلتی</td><td>ارادی</td></tr>
<tr><td colspan="2">حلق و ابتدای مری</td><td colspan="2"></td><td rowspan="3">غیرارادی</td></tr>
<tr><td rowspan="2">سایر بخش‌ها</td><td rowspan="2">ماهیچهٔ صاف</td><td>طولی</td><td></td></tr>
<tr><td>حلقوی</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">+ مورب فقط در معده</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در لایهٔ ماهیچه‌ای دیده می‌شود.</td></tr>
<tr><td>لایهٔ زیرمخاطی</td><td colspan="5">موجب می‌شود مخاط، روی لایه ماهیچه‌ای بچسبد و به راحتی روی آن بلغزد یا چین بخورد.
همچنین شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی در این لایه دیده می‌شود.</td></tr>
<tr><td>لایهٔ مخاطی</td><td colspan="5">یاخته‌هایی از بافت پوششی دارد که در بخش‌های مختلف لولهٔ گوارش، کارهای متفاوتی مثل جذب و ترشح را انجام می‌دهند.</td></tr>
</table>

۱۸- **شکل زیر طرح ساده‌ای از تنفس آبششی در ماهی‌ها را نشان می‌دهد. کدام مورد در ارتباط با آن درست است؟**



۱) قطر ساختار C با دور شدن از ساختار B، افزایش می‌یابد.

۲) حرکت جریان خون در ساختار D هم جهت با حرکت A است.

۳) با عبور A از حد فاصل ساختارهای D، خون فاقد اکسیژن، پراکسیژن می‌شود.

۴) بیشترین طول رگ درون ساختار C مربوط به انشعاب رگ حاوی خون روشنِ ساختار B است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ جانوری

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ بخشی از دستگاه تنفسی آبششی ماهیان است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: A ـ جریان آب B ـ کمان آبششی C ـ رشتهٔ آبششی D ـ تیغهٔ آبششی

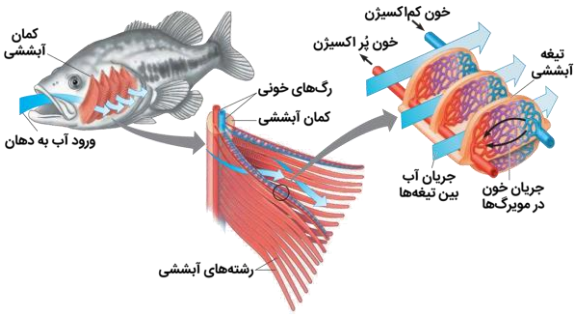
SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	قطر رشتهٔ آبششی در نزدیکی کمان آبششی بیشتر است.
۲	جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در طرفین تیغه‌های آبششی، برخلاف یکدیگر است.
۳	با عبور آب از طرفین تیغه‌های آبششی، خون کم اکسیژن، پُر اکسیژن می‌شود.
✓ ۴	**در کمان آبششی، رگ حاوی خون روشن در فاصله دورتری از رشتهٔ آبششی قرار دارد و انشعاب (رگ) طویل‌تری به درون رشتهٔ آبششی می‌فرستد.**

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، رگ **طویل‌تر** درون رشتهٔ آبششی رگ حاوی خون **روشن** می‌باشد به این دلیل که در کمان آبششی رگ حاوی خون روشن نسبت به رگ حاوی خون **تیره** در فاصله **دورتری** از رشتهٔ آبششی قرار دارد و انشعاب (رگ) طویل‌تری به درون رشتهٔ آبششی می‌فرستد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با حرکت از رشتهٔ آبششی متصل به کمان به **انتهای آزاد**، قطر آن کاهش می‌یابد.

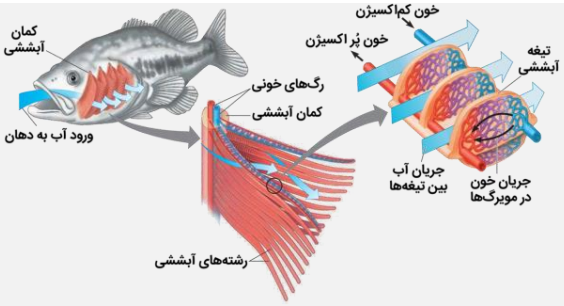
۲) جهت حرکت خون در مویرگ‌ها و عبور آب در **طرفین تیغه‌های آبششی**، برخلاف یکدیگر است.

۳) با عبور آب از طرفین **تیغه‌های آبششی** خون کم اکسیژن (نه فاقد اکسیژن)، پر اکسیژن می‌شود.

نکته:

دقت کنید در خون تیره نیز اکسیژن وجود دارد اما نسبت به خون روشن کمتر است.

کلاس درس: تنفس آبششی در ماهی‌ها



دسته	نکات
ساختار آبشش	هر آبشش شامل تعدادی کمان آبششی است. به هر کمان آبششی دو ردیف رشتهٔ آبششی متصل است. تعداد زیادی رشتهٔ آبششی به هر کمان متصل می‌شوند.
رشته و تیغهٔ آبششی	روی هر رشتهٔ آبششی، تعداد زیادی تیغهٔ آبششی وجود دارد. درون تیغه‌های آبششی، شبکه‌های مویرگی تشکیل می‌شوند. بنابراین: تعداد تیغه‌های آبششی > تعداد رشته‌های آبششی > تعداد کمان‌های آبششی.
جریان آب	آب از سمت دهان به سوی رشته‌های آبششی حرکت می‌کند.
جریان خون	جهت جریان خون در مویرگ‌های تیغه‌های آبششی مخالف جهت جریان آب است. سرخرگ ورودی نسبت به سرخرگ خروجی، به رشته‌های آبششی نزدیک‌تر است.
دام‌های تستی	هر رشتهٔ آبششی شامل تعداد زیادی تیغهٔ آبششی است، نه برعکس. هر کمان آبششی دو ردیف رشتهٔ آبششی دارد. جهت حرکت آب و خون مخالف یکدیگر است. ترتیب تعداد ساختارها را اشتباه نگیرید: تیغه > رشته > کمان.

۱۹- کدام گزینه، در ارتباط با لولهٔ گوارش و اندام‌های مرتبط با آن در فردی سالم، نادرست است؟

۱) همهٔ اجزای مؤثر در گوارش مواد در رودهٔ باریک، به‌واسطهٔ مجرایی به قسمتی از آن وارد می‌شوند.

۲) فقط بعضی از یاخته‌های دیواره که غشای چین‌خورده دارند، برای هورمون‌های لولهٔ گوارش گیرنده دارند.

۳) فقط بعضی از اندام‌هایی که پروتئاز ترشح می‌کنند، به‌واسطهٔ نوعی گلیکوپروتئین، مادهٔ مخاطی را می‌سازند.

۴) همهٔ اندام‌هایی که موادی را از اندام کیسه‌ای دریافت می‌کنند، از دو انتهای خود به اندام جذب‌کنندهٔ مواد اتصال دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان**

تعبیر

- **اجزای مؤثر در گوارش مواد در رودهٔ باریک =** محتویات صفرا، شیرهٔ لوزالمعده، شیرهٔ رودهٔ باریک و حرکات لولهٔ گوارش
- **یاخته‌هایی که غشای چین‌خورده دارند =** یاخته‌های کناری غدد معده و یاخته‌های ریز پرزدار در رودهٔ باریک
- **اندام‌هایی که پروتئاز ترشح می‌کنند =** لوزالمعده، معده و رودهٔ باریک
- **اندام‌هایی که محتویات اندامی کیسه‌ای را دریافت می‌کنند =** رودهٔ باریک

بررسی سریع:

✗ ۱	**حرکات رودهٔ باریک که در گوارش مواد نقش دارند، به‌واسطهٔ مجرا به رودهٔ باریک وارد نشده‌اند.**
۲	فقط یاختهٔ کناری دارای گیرنده برای هورمونی گوارشی می‌باشد.
۳	فقط معده و رودهٔ باریک به‌واسطهٔ آب و موسین، مادهٔ مخاطی ایجاد می‌کنند.
۴	رودهٔ باریک محتویات صفرا و معده را دریافت می‌کند و از یک سمت به معده و از سمت دیگر به رودهٔ بزرگ اتصال دارد که هر دو جذب مواد دارند.

پاسخ تشریحی:

اجزای مختلفی در گوارش مواد در رودهٔ باریک نقش دارند؛ مانند: **حرکات لولهٔ گوارش، محتویات صفرا و شیرهٔ لوزالمعده و شیرهٔ رودهٔ باریک**.در این بین، حرکات لولهٔ گوارش به‌واسطهٔ مجرا به رودهٔ باریک وارد نشده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاختهٔ کناری معده و یاختهٔ ریزپرزدار رودهٔ باریک، **چین‌خوردگی‌های غشایی** در سطح خود دارند. یاختهٔ کناری معده برای هورمون گاسترین گیرنده داشته و تحت‌تأثیر آن اسید بیشتری ترشح می‌کند؛ ولی یاختهٔ ریزپرزدار رودهٔ باریک برای **هورمون‌های لولهٔ گوارش** گیرنده ندارد.

۳) رودهٔ باریک، معده و لوزالمعده می‌توانند **پروتئازهایی برای گوارش مواد** ترشح کنند. در این بین معده و رودهٔ باریک به‌منظور حفاظت در برابر اسید و آنزیم، با ساخت موسین، مادهٔ مخاطی ایجاد می‌کنند؛ اما لوزالمعده از اندام‌های لولهٔ گوارش نبوده و در فضای درونی خود فاقد مادهٔ مخاطی می‌باشد.

۴) در بین اندام‌های گوارشی، رودهٔ باریک محتویات **دو ساختار کیسه‌ای‌شکل کیسهٔ صفرا و معده** را دریافت می‌کند. رودهٔ باریک از یک سمت به معده و از سمت دیگر به رودهٔ بزرگ اتصال دارد. معده جذب مواد را به میزان اندکی انجام داده و رودهٔ بزرگ نیز جذب آب و یون را به عهده دارد.

کلاس درس: مهم‌ترین نکات مربوط به دستگاه گوارش انسان

اندام	مهم‌ترین نکات
دهان، حلق و مری	دهان و حلق برخلاف سایر بخش‌های لولهٔ گوارش شبکهٔ عصبی ندارند و حرکات آن‌ها توسط ماهیچهٔ اسکلتی انجام می‌شود. مری دارای هر دو نوع ماهیچهٔ اسکلتی و صاف است. مری در قفسهٔ سینه و شکم امتداد دارد، در تشکیل صفاق نقشی ندارد، بیشتر در خط وسط بدن قرار گرفته ولی انتهای آن به سمت چپ متمایل می‌شود.
معده	معده در سمت چپ بدن قرار دارد. ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ آن در سه جهت طولی، حلقوی و مورب قرار گرفته‌اند. دارای بخش محدب در سمت چپ و مقعر در سمت راست است؛ بخش مقعر طول کوتاه‌تری دارد. ابتدایی‌ترین بخش معده پشت لوب کوچک کبد قرار می‌گیرد.
رودهٔ باریک	طولانی‌ترین و پیچ‌خورده‌ترین بخش لولهٔ گوارش است و بیشتر فضای شکم را اشغال می‌کند. بخش عمدهٔ آن توسط کولون‌ها احاطه شده و بخشی از آن پشت کولون افقی قرار دارد. ابتدای آن بالاتر از رودهٔ بزرگ و پایین‌ترین بخش آن پایین‌تر از رودهٔ بزرگ و هم‌سطح راست‌روده قرار دارد.
رودهٔ بزرگ	شامل رودهٔ کور و سه بخش کولون (بالارو، افقی، پایین‌رو) است. کولون پایین‌رو طولانی‌ترین و در سمت چپ بدن قرار دارد؛ کولون بالارو کوتاه‌ترین و در سمت راست بدن قرار دارد. دیوارهٔ رودهٔ بزرگ حالت بندبند دارد و خطوطی در آن دیده می‌شود. بخش ابتدایی کولون افقی پایین‌تر از بخش انتهایی آن قرار دارد.
راست‌روده و مخرج	راست‌روده و مخرج جزء رودهٔ بزرگ محسوب نمی‌شوند و انتهایی‌ترین بخش لولهٔ گوارش هستند. ابتدای راست‌روده (پشت رودهٔ باریک) قطر بیشتری از بخش انتهایی آن دارد. **در انتهای راست‌روده دو بنداره وجود دارد:** داخلی (ماهیچهٔ صاف) و خارجی (ماهیچهٔ مخطط)؛ بندارهٔ خارجی بزرگ‌تر است.
کبد و کیسهٔ صفرا	کبد دارای دو لوب با اندازهٔ متفاوت است و لوب راست بخش عمدهٔ کبد را تشکیل می‌دهد. بخش عمدهٔ کیسهٔ صفرا پشت لوب راست کبد قرار دارد. به علت موقعیت کبد، نیمهٔ راست دیافراگم بالاتر از نیمهٔ چپ است و کلیهٔ راست پایین‌تر از کلیهٔ چپ قرار می‌گیرد.
لوزالمعده (پانکراس)	پانکراس سه بخش سر، تنه و دم دارد. دم باریک‌ترین بخش است. دم و تنه که بخش عمدهٔ پانکراس را می‌سازند، پشت معده قرار دارند. سر پانکراس ضخیم‌ترین بخش است و محل تخلیهٔ مجاری پانکراس به دوازدهه می‌باشد.

ماز

۲۰- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«**یاخته‌های پوششی دیوارهٔ ..... ، همگی** ..... .»

۱) نفرون ـ رشته‌های کوتاه و پامانند فراوان دارند

۲) مری ـ در فاصلهٔ زیادی نسبت به یکدیگر قرار دارند

۳) حبابک ـ دارای زوائد غشایی متعدد در بخش رأسی خود هستند

۴) مویرگ ـ به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل هستند

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ حفظی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی

بررسی سریع:

۱	یاخته‌های مکعبی یک لایه‌ای نفرون فاقد رشته‌های کوتاه و پامانند فراوان هستند.
۲	یاخته‌های پوششی سنگفرشیِ دیوارهٔ مری، همگی به هم متصل هستند و فاصلهٔ کمی با هم دارند.
۳	فقط یاخته‌های نوع دوم حبابک دارای زوائد غشایی هستند.
✓ ۴	**همهٔ یاخته‌های پوششی مویرگ به غشای پایه متصل هستند.**

پاسخ تشریحی:

همهٔ یاخته‌های پوششی مویرگ (سنگ‌فرشی یک لایه‌ای) به غشای پایه (شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی) متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های مکعبی **یک لایه‌ای** نفرون فاقد رشته‌های کوتاه و پامانند فراوان هستند. پودوسیت‌ها یاخته‌های دیوارهٔ درونی کپسول بومن هستند که رشته‌های کوتاه و پامانند فراوانی دارند. این ویژگی درخصوص سایر یاخته‌های پوششی نفرون صدق نمی‌کند.

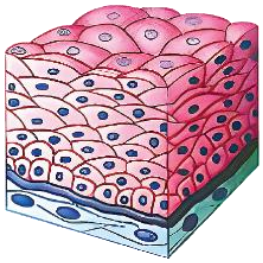
۲) یاخته‌های پوششی چندلایه‌ایِ سنگ‌فرشیِ دیوارهٔ مری، همگی به هم متصل هستند و فاصلهٔ کمی با هم دارند.

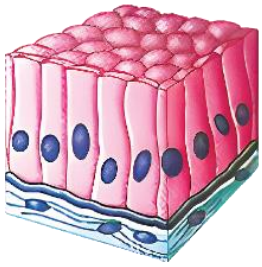
۳) فقط یاخته‌های نوع **دوم** حبابک دارای زوائد غشایی هستند. یاخته‌های نوع اول حبابک فاقد زوائد غشایی هستند.


مکعبی یک لایه‌ای (گردیزه/نفرون)



سنگ فرشی یک لایه‌ای (دیوارهٔ مویرگ)


سنگ فرشی چند لایه‌ای (مری)


استوانه‌ای یک لایه‌ای (روده)

کلاس درس: بافت پوششی

جمع‌بندی بافت پوششی			
محل	سطح بدن و سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن را می‌پوشاند.		
انواع	مکعبی	می‌توانند در یک یا چندلایه باشند.	لولهٔ پیچ‌خوردهٔ نزدیک نفرون
	سنگفرشی		اپیدرم پوست ـ رگ‌های خونی ـ دهان ـ مری ـ یاخته‌های نوع اول حبابک‌ها ـ دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن
	استوانه‌ای		روده ـ معده ـ نای ـ سقف حفرهٔ بینی
	خاص	مثل پودوسیت	
غشای پایه	**متشکل از شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی که در زیر هر بافت پوششی قرار گرفته است و ساختار یاخته‌ای ندارد.**		

*** در بعضی بخش‌های بدن تشکیل غده می‌دهد مثل غدد بزاقی ـ تیروئید ـ غده‌های معده و روده و ...**
*** به‌طور معمول (غیر از مویرگ ناپیوسته) فاصلهٔ بین این یاخته‌ها کم می‌باشد.**
*** ممکن است شکل یاخته‌های آن یکسان نباشد.**
*** در بعضی بافت‌های پوششی مثل استوانه‌ای روده، هسته مرکزی نیست و در نزدیک غشای پایه قرار گرفته است.**

ماز

۲۱- در بخشی از فعالیت کتاب درسی، آزمایشی در رابطه با تأثیر نوعی آنزیم بر پروتئین سفیدهٔ تخم‌مرغ مطرح شده، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«اندام ترشح‌کننده این آنزیم و ..... دارند.»

الف: غدد بناگوشی، در از بین بردن باکتری‌ها نقش
ب: کولون افقی، در جلوی بخش‌هایی از پانکراس قرار
ج: مری، تنوع ماهیچه‌ایِ زیادی در قطورترین لایهٔ دیواره
د: آپاندیس، توانایی وارد کردن مواد دفعی خود به جریان خون را

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴
متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در کتاب درسی، آزمایشی مطرح شده که نشان می‌دهد آنزیم پپسین در حضور کلریدریک اسید، پروتئین سفیده تخم‌مرغ را گوارش می‌دهد؛ بنابراین آنزیم مورد نظر پپسین بوده و اندام ترشح‌کننده آن، معده است.

تعبیر

- **قطورترین لایهٔ دیوارهٔ در لولهٔ گوارش =** لایهٔ ماهیچه‌ای

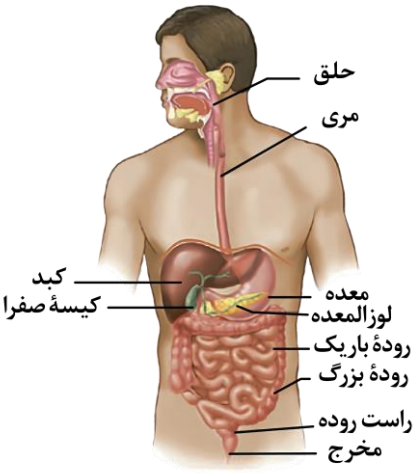
بررسی سریع:

✓	الف	**معده با ترشح HCl و غدد بزاقی با ترشح لیزوزیم در از بین بردن باکتری‌ها نقش دارند.**
✓	ب	**بخش‌های باریک پانکراس در عقب معده و انتهای پهن پانکراس در عقب کولون افقی قرار دارند.**
✓	ج	**لایهٔ ماهیچه‌ای دیوارهٔ مری علاوه بر ماهیچه‌های صاف طولی و حلقوی، ماهیچه‌های مخطط هم دارد.**
✓	د	**همهٔ اندام‌ها، مواد دفعی خود را به جریان خون وارد می‌کنند.**

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:



الف) غدد بناگوشی بزاق ترشح می‌کنند که با داشتن **لیزوزیم**، در از بین بردن باکتری‌های درون دهان نقش دارد. ترشحات مخاطی دستگاه تنفس و ناخالصی‌های به دام افتاده در آن‌ها از جمله باکتری‌ها در صورت ورود به دستگاه گوارش، توسط **شیره معده** نابود می‌شوند؛ بنابراین معده همانند غدد بناگوشی، در از بین بردن باکتری‌ها نقش دارد.

ب) بخش اعظم پانکراس در **عقب معده** قرار گرفته است. همچنین بخش کوچکی از **انتهای پهن پانکراس**، در عقب کولون افقی قرار گرفته است؛ بنابراین معده همانند **کولون افقی**، در جلوی بخش‌هایی از **پانکراس** قرار دارد.

ج) لایهٔ ماهیچه‌ای دیواره **معده سه لایه** است و علاوه بر ماهیچه‌های طولی و حلقوی، ماهیچهٔ **مورب** نیز دارد. ابتدای مری ماهیچهٔ مخطط دارد. در حالی که در ادامه، شامل یاخته‌های ماهیچه‌ای **صاف** است که به شکل حلقوی و طولی سازمان یافته‌اند؛ بنابراین مری علاوه بر ماهیچه‌های صاف طولی و حلقوی، ماهیچه‌های **مخطط** نیز دارد و همانند معده، بیش از دو نوع ماهیچه در قطورترین لایهٔ دیواره دارد.

د) **معده** برخلاف آپاندیس، **هورمون** ترشح می‌کند و هورمون‌ها به **جریان خون** وارد می‌شوند؛ اما توجه داشته باشید هر اندامی باید برای دفع مواد زائد مانند کربن دی‌اکسید، ترشحاتی را به خون وارد کند و این مورد در رابطه با هر اندامی برقرار است.

کلاس درس: آناتومی دستگاه گوارش

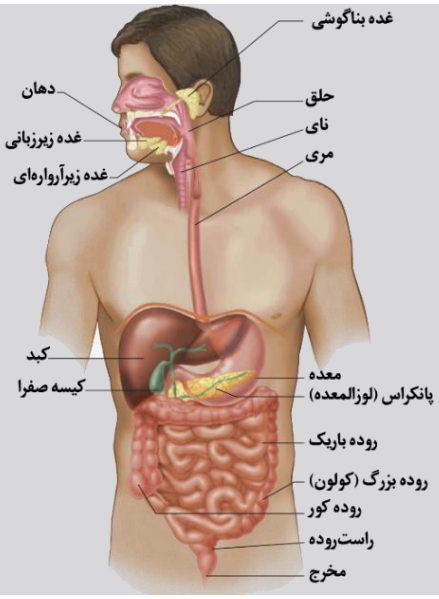
مشاوره‌نامه: آناتومی بدن انسان

همیشه چند تا از سؤالات کنکور دربارهٔ آناتومی بدن انسان است و راستش رو بخواین برونین، معمولاً سؤالات سختی هم هستن. برای پاسخگویی به این سؤالات، باید تسلط کاملی روی شکل‌های مربوط به بدن انسان داشته باشین. به همین خاطر، حتماً «شکل‌نامه»های مربوط به بدن انسان رو با دقت بیشتری بخونین.

آناتومی دستگاه گوارش	
ساختارهای سمت چپ بدن	طحال، کولون پایین‌رو، اسفنکتر انتهای مری
ساختارهای سمت راست بدن	کیسهٔ صفرا، دوازدهه، اسفنکتر پیلور، رودهٔ کور، آپاندیس، کولون بالارو، محل ورود صفرا و شیرهٔ پانکراس به دوازدهه
ساختارهای دوطرفه	کبد (عمدتاً راست)، معده (عمدتاً چپ)، پانکراس، رودهٔ باریک، کولون افقی و غدد بزاقی بزرگ

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

خط وسط بدن	راست‌روده، مخرج و ابتدای مری
غدد بزاقی	بناگوشی (بزرگ‌ترین؛ مجرا بالاتر از زبان)، زیرزبانی و زیرآرواره‌ای (مجاری پایین‌تر از زبان)
مجاورت‌ها	معده جلوتر و عمدتاً بالاتر از پانکراس؛ بندارهٔ پیلور و بخشی از دوازدهه بالاتر از پانکراس؛ کولون افقی جلوتر از بخشی از پانکراس
نکات موقعیتی	مری در قفسهٔ سینه متمایل به راست و پس از دیافراگم متمایل به چپ می‌شود. کبد دو لوب دارد؛ لوب راست بزرگ‌تر و لوب چپ کوچک‌تر است و لوب چپ در جلوی محل اتصال مری و معده قرار دارد.



۲۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درست است؟

۱) با ترشح هورمون از بعضی یاخته‌های پوششی مخاط معده، بر مقدار اسید موجود در خوناب افزوده می‌شود.

۲) شبکهٔ عصبی روده‌ای با تنظیم میزان ترشح غدد کوچک دهان، گوارش شیمیایی گروهی از مواد را آغاز می‌کند.

۳) همهٔ یاخته‌های هدف برای هورمون گاسترین، مولکول‌هایی با توانایی شکستن پیوند بین آمینواسیدها را ترشح می‌کنند.

۴) در صورت قطع ارتباط شبکهٔ عصبی روده‌ای با بخش خودمختار دستگاه عصبی، فعالیت این شبکه به‌طورکامل مختل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **همهٔ یاخته‌های هدف (دارای گیرنده) برای هورمون گاسترین =** یاخته‌های اصلی و کناری غدد معده

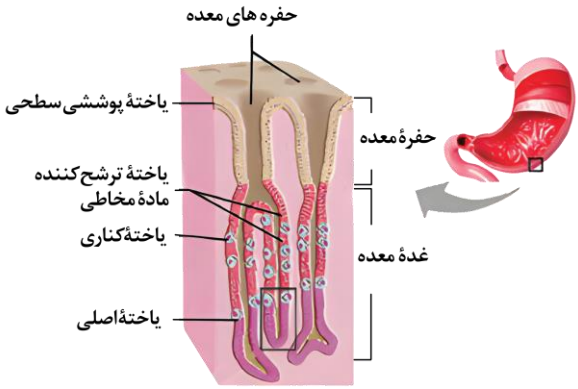
بررسی سریع:

۱	با ترشح هورمون گاسترین از میزان خاصیت اسیدی خوناب کاسته می‌شود.
۲	شبکهٔ عصبی روده‌ای در تنظیم میزان ترشح غدد دهان نقش ندارد.
✓ ۳	**پروتئازها و کلریدریک اسید توانایی شکست پیوند بین آمینواسیدها را دارند.**
۴	شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعّالیت کنند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های **اصلی** و یاخته‌های **کناری** غدهٔ معده، دارای گیرندهٔ برای هورمون گاسترین هستند. یاخته‌های اصلی با ترشح پروتئازها در شکست **پیوند بین آمینواسیدها** نقش داشته و یاخته‌های کناری با ترشح HCL و شکست پیوند بین آمینواسیدها در ساختار پپسینوژن، پپسین را ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) با ترشح هورمون گاسترین از یاخته‌های معده، ترشح **اسید معده** تشدید می‌شود. با تشدید ترشح اسید معده و ساخت مقدار بیشتر HCL در یاخته‌های **کناری**، از میزان خاصیت **اسیدی خوناب** کاسته می‌شود.

۲) شبکهٔ عصبی روده‌ای در دیوارهٔ مری تا مخرج وجود دارد؛ بنابراین بدیهی است که در تنظیم میزان **ترشح غدد دهان** نقش ندارد.

۴) شبکه‌های عصبی روده‌ای می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار، فعّالیت کنند؛ اما دستگاه عصبی **خودمختار** با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکرد آن‌ها تأثیر می‌گذارد؛ بنابراین حتی در صورت **قطع** ارتباط شبکهٔ عصبی روده‌ای با بخش خودمختار دستگاه عصبی، فعالیت این شبکه به‌طورکامل مختل نمی‌شود.

کلاس درس: تنظیم فرایندهای گوارشی

موضوع	مهم‌ترین نکات
تنظیم فرایندهای گوارشی	دستگاه گوارش یک مرحلهٔ خاموشی نسبی (فاصلهٔ بین خوردن وعده‌های غذایی) و یک مرحلهٔ فعالیت شدید (بعد از ورود غذا) دارد. این دستگاه باید به ورود غذا پاسخ مناسبی بدهد؛ یعنی شیره‌های گوارشی به‌موقع و به‌اندازهٔ کافی ترشح شوند و حرکات لولهٔ گوارش به‌موقع انجام شوند تا غذا را با شیره‌ها مخلوط کرده و در طول لوله با سرعت مناسب حرکت دهند. فعالیت بخش‌های دیگر بدن از جمله گردش خون نیز باید با فعالیت دستگاه گوارش هماهنگ باشد. فعالیت دستگاه گوارش را دستگاه‌های عصبی و هورمونی تنظیم می‌کنند.
تنظیم عصبی دستگاه گوارش	تنظیم عصبی دستگاه گوارش را بخشی از دستگاه عصبی به نام دستگاه عصبی خودمختار انجام می‌دهد. فعالیت این دستگاه ناخودآگاه است. با فعالیت دستگاه عصبی خودمختار، پیام عصبی به غده‌های بزاقی می‌رسد و بزاق ترشح می‌شود. فکر کردن به غذا، دیدن غذا و بوی آن نیز باعث افزایش ترشح بزاق می‌شوند.
هماهنگی گوارش با سایر فعالیت‌های بدن	هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع، فعالیت مرکز تنفس را که در نزدیکی آن قرار دارد مهار می‌کند؛ در نتیجه نای بسته شده و تنفس برای زمانی کوتاه متوقف می‌شود.
شبکه‌های عصبی روده‌ای	شبکه‌های عصبی روده‌ای از مری تا مخرج در دیوارهٔ لولهٔ گوارش وجود دارند و در دهان و حلق مشاهده نمی‌شوند. این شبکه‌ها در تنظیم تحرک و ترشح لولهٔ گوارش نقش دارند و می‌توانند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کنند؛ اما دستگاه عصبی خودمختار با آن‌ها ارتباط دارد و بر عملکردشان اثر می‌گذارد.
غدد بزاقی	فعالیت شبکه‌های عصبی روده‌ای بر هیچ‌یک از غدد بزاقی اثر ندارد؛ اما اعصاب خودمختار می‌توانند به‌صورت مستقیم بر ترشح بزاق اثر بگذارند.
تنظیم هورمونی دستگاه گوارش	در بخش‌های مختلف معده و روده، یاخته‌هایی وجود دارند که هورمون می‌سازند. این هورمون‌ها به خون می‌ریزند و همراه دستگاه عصبی، فعالیت‌های دستگاه گوارش را تنظیم می‌کنند. سکرتین و گاسترین از این هورمون‌ها هستند.
سکرتین	سکرتین از یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه ترشح می‌شود. دوازدهه در ابتدای رودهٔ باریک و در نزدیکی پیلور قرار دارد. محرک ترشح سکرتین، ورود کیموس اسیدی به دوازدهه است. سکرتین با اثر بر لوزالمعده موجب افزایش ترشح بیکربنات می‌شود. بیکربنات، اسید معدهٔ واردشده به دوازدهه را خنثی می‌کند.
گاسترین	گاسترین از معده ترشح می‌شود. محرک ترشح گاسترین، ورود غذا به معده و کم شدن اسید معده است. گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود. از آنجا که اسید معده از یاخته‌های کناری و پپسینوژن از یاخته‌های اصلی ترشح می‌شود، گاسترین بر هر دو نوع یاخته اثر می‌کند.

SanjeshCloud

۲۳- به‌طور معمول، در رابطه با هیدر کدام مورد درست است؟

۱) بازوهایی متحرک آن به ضخیم‌ترین بخش بدن متصل شده است.

۲) ارتفاع یاخته‌های پوشانندهٔ بدن آن از یاخته‌های حفرهٔ گوارشی کمتر است.

۳) همهٔ یاخته‌های پوشانندهٔ حفرهٔ گوارشی آن در گوارش درون‌یاخته‌ای شرکت می‌کنند.

۴) یاخته‌های مکعبی و استوانه‌ای پوشانندهٔ حفرهٔ گوارشی آن به‌ترتیب دارای یک و دو زائدهٔ غشایی هستند.

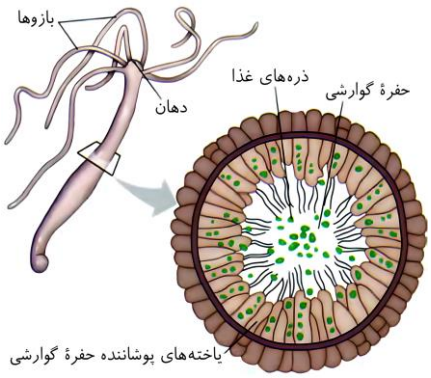
پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	بازوهای هیدر در نزدیکی دهان آن قرار دارند.
✓ ۲	**یاخته‌های حفرهٔ گوارشی هیدر بزرگ‌تر و بلندتر هستند.**
۳	فقط یاخته‌های دارای زوائد غشایی در گوارش درون‌یاخته‌ای شرکت می‌کنند.
۴	یاخته‌های حفرهٔ گوارشی استوانه‌ای هستند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، ارتفاع یاخته‌های پوشانندهٔ **حفرهٔ گوارشی** هیدر از یاخته‌های پوشانندهٔ **سطح بدن** آن، بیشتر است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بازوهای هیدر در **نزدیک دهان** آن دیده می‌شوند درحالی‌که ضخیم‌ترین بخش بدن آن، بخش میانی بدن است.

۳) ذرات غذا فقط در یاخته‌های دارای زوائد غشایی **حفرهٔ گوارشی** دیده می‌شوند؛ بنابراین فقط این یاخته‌ها با درون‌بری ذرات غذا در گوارش درون‌یاخته‌ای شرکت می‌کنند.

۴) همهٔ یاخته‌های حفرهٔ گوارشی استوانه‌ای هستند و یا **فاقد** دارای زوائد غشایی هستند و یا دارای دو زائدهٔ غشایی هستند. یاخته‌های بیرون از حفرهٔ گوارشی حالت **مکعبی** دارند.

کلاس درس: هیدر

موضوع	مهم‌ترین نکات
ساختار دستگاه گوارش هیدر	هیدر دارای حفرهٔ گوارشی است و تنها یک دهان دارد که هم محل ورود غذا و هم محل خروج مواد گوارش‌نیافته و مواد دفعی است؛ بنابراین مخرج ندارد. اطراف دهان، بازوها (شاخک‌ها) قرار دارند که در هدایت غذا به دهان نقش دارند؛ مشابه نقش مژک‌های پارامسی و آوره‌های ملخ در ورود غذا. **دام تستی:** یک دهان به معنی «فقط ورود غذا» نیست؛ همان دهان هم محل ورود و هم محل خروج مواد است.
گوارش برون‌یاخته‌ای و درون‌یاخته‌ای	گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ حفرهٔ گوارشی، آنزیم‌های گوارشی ترشح کرده و گوارش برون‌یاخته‌ای را آغاز می‌کنند. سپس گروهی از یاخته‌ها (نه همهٔ آن‌ها) مواد غذایی نسبتاً گوارش‌یافته را با آندوسیتوز وارد خود کرده و گوارش درون‌یاخته‌ای را کامل می‌کنند. **دام تستی:** در هیدر ابتدا گوارش شیمیایی آغاز می‌شود و سپس آندوسیتوز انجام می‌شود؛ برخلاف پارامسی که ابتدا غذا وارد واکوئول شده و بعد لیزوزوم به آن متصل می‌شود.
یاخته‌های حفرهٔ گوارشی	یاخته‌های حفرهٔ گوارشی از نظر شکل، اندازه و عملکرد یکسان نیستند. یاخته‌های دارای زوائد حرکتی، طول زوائد متفاوتی دارند و توانایی آندوسیتوز دارند. همهٔ یاخته‌ها نه آنزیم ترشح می‌کنند و نه غذا را جذب می‌کنند؛ بین آن‌ها تقسیم کار وجود دارد. **دام تستی:** هر جا در تست نوشته شود «همهٔ یاخته‌های حفرهٔ گوارشی غذا را جذب یا آنزیم ترشح می‌کنند»، عبارت نادرست است.
جمع‌بندی	هیدر هم گوارش برون‌یاخته‌ای و هم گوارش درون‌یاخته‌ای دارد. تمام یاخته‌های بدن هیدر زنده‌اند، برای تولید **ATP** تنفس یاخته‌ای انجام می‌دهند و به موادی مانند گلوکز نیاز دارند. **دام تستی:** هیدر دستگاه گوارش ناقص دارد، زیرا فقط یک دهان دارد و مخرج ندارد؛ همچنین هیچ یاخته‌ای غذای کاملاً هضم‌نشده را مستقیماً آندوسیتوز نمی‌کند، بلکه ابتدا گوارش برون‌یاخته‌ای آغاز می‌شود.

۲۴- در ارتباط با سطوح سازمان‌یابی حیات، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در نخستین سطحی که .....»

۱) کرهٔ زمین بررسی می‌شود، می‌توان اقلیم‌های مشابه را مشاهده کرد

۲) زمان و مکان دخالت دارند، همکاری افراد برای نخستین بار مشاهده می‌شود

۳) چند جمعیت کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، عوامل غیرزنده باعث ایجاد گونهٔ جدید می‌شوند

۴) عوامل غیرزندهٔ محیط بر عوامل زندهٔ آن تأثیر می‌گذارند، جمعیت‌های گوناگون دیده می‌شوند

پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ حفظی ـ ۱۰۰۱ ـ سلولی مولکولی**

تعبیر

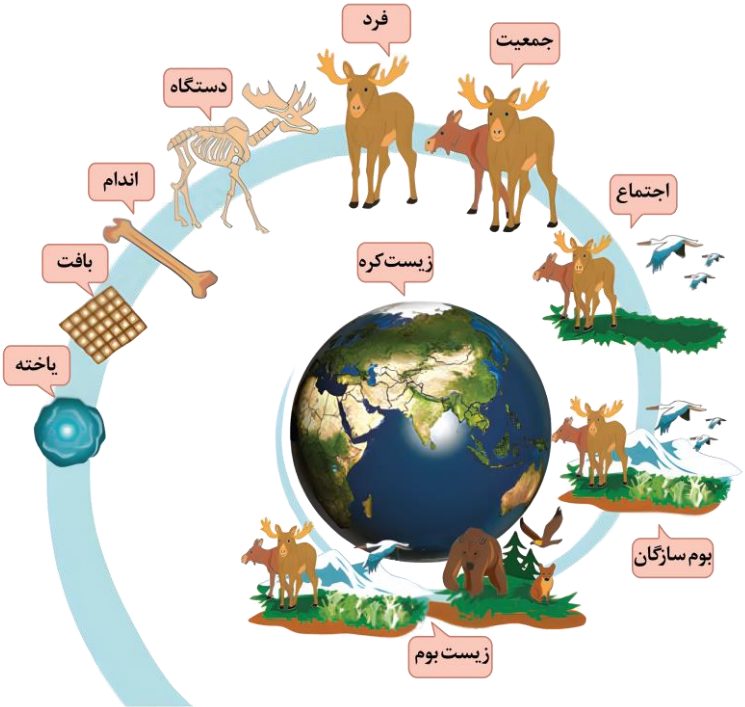
- **نخستین سطحی که کرهٔ زمین بررسی می‌شود** = زیست‌کره
- **نخستین سطحی که زمان و مکان دخالت دارند** = جمعیت
- **نخستین سطحی که چند جمعیت کنار یکدیگر قرار می‌گیرند** = اجتماع
- **نخستین سطحی که عوامل غیرزندهٔ محیط بر عوامل زندهٔ آن تأثیر می‌گذارند** = بوم‌سازگان

بررسی سریع:

۱	در سطح زیست‌کره، می‌توان بوم‌سازگان‌هایی با اقلیم (آب‌وهوای) مشابه مشاهده کرد.
۲	در سطح جمعیت برای نخستین‌بار زمان و مکان دخالت دارند. در این سطح همکاری افراد یک‌گونه مشاهده می‌شود.
✗ ۳	**در سطح اجتماع چند جمعیت کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند؛ ولی عوامل غیرزنده در تشکیل این سطح دخالت ندارند.**
۴	در یک بوم‌سازگان چندین جمعیت قابل مشاهده است.

پاسخ تشریحی:

در سطح اجتماع، **چندین جمعیت** در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند. در این سطح عوامل غیرزنده وجود ندارند و در سطح بوم‌سازگان (**نه اجتماع**) برای اولین بار عوامل غیرزنده مشاهده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در سطح زیست‌کره، برای نخستین‌بار و آخرین بار کرهٔ زمین بررسی می‌شود. در این سطح می‌توان **بوم‌سازگان‌هایی** با **اقلیم** (آب‌وهوای) مشابه مشاهده کرد.

۲) در سطح **جمعیت** برای نخستین‌بار **زمان** و **مکان** دخالت دارند. در این سطح جانداران یک‌گونه در یک‌زمان و مکان زندگی کرده و در این سطح همکاری افراد یک‌گونه مشاهده می‌شود.

۴) در یک بوم‌سازگان که متشکل از اجتماع و عوامل غیرزنده است، **چندین جمعیت** قابل مشاهده است.

کلاس درس: سطوح سازمان‌یابی حیات

نام سطح		اجزا	توضیحات
۱ ـ یاخته		غشا + سیتوپلاسم (اندامک‌ها و مادهٔ زمینه‌ای) و هسته	۱ ـ پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات ۲ ـ در همهٔ جانداران وجود دارد. ۳ ـ واحد ساختار و عملکرد در جانداران ۴ ـ دارای ویژگی‌های حیات.
پُریاخته‌ای‌ها	۲ ـ بافت	تعدادی یاخته	**۴ نوع بافت اصلی انسان:** ۱ ـ پوششی ۲ ـ پیوندی ۳ ـ ماهیچه‌ای ۴ ـ عصبی
	۳ ـ اندام	تعدادی بافت	استخوان از بافت استخوانی اسفنجی و متراکم تشکیل شده است.
	۴ ـ دستگاه	تعدادی اندام	دستگاه حرکتی گوزن شامل ماهیچه‌ها و استخوان‌ها است.
۵ ـ جاندار (فرد)		یاخته (تک‌یاخته‌ای‌ها) یا دستگاه‌ها (پریاخته‌ای‌ها)	یک جاندار، فردی از جمعیت است.
۶ ـ جمعیت		افراد هم‌گونه در یک زمان و مکان	گونه شامل افرادی شبیه به هم است که با تولیدمثل، زاده‌هایی شبیه به خود و زیستا (قابلیت زنده ماندن) و زایا (قابلیت تولیدمثل) به‌وجود می‌آورند.
۷ ـ اجتماع		چند جمعیت در تعامل	اجتماع شامل افراد چند گونه است که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند.
۸ ـ بوم‌سازگان		عوامل زنده (اجتماع) + عوامل غیرزنده + تأثیر این عوامل بر یکدیگر	۱ ـ بوم‌سازگان، اولین سطحی است که در آن عوامل غیرزنده هم در نظر گرفته می‌شوند. ۲ ـ در یک بوم‌سازگان، چندگونه (چند جمعیت) و یک اجتماع وجود دارند. ۳ ـ تأثیر عوامل زنده و غیرزنده بر یکدیگر نیز در تشکیل بوم‌سازگان نقش دارد.
۹ ـ زیست‌بوم		چند بوم‌سازگان	**شباهت بوم‌سازگان‌های یک زیست‌بوم:** ۱ ـ اقلیم (آب‌وهوا) ۲ ـ پراکندگی جانداران
۱۰ ـ زیست‌کره		همهٔ زیست‌بوم‌های زمین	فقط یک زیست‌کره وجود دارد.

ماز

۲۵- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی و یاخته‌های اصلی در غدد معده، کدام مورد نمی‌تواند ویژگی هیچ یک از این یاخته‌ها را بیان کند؟

۱) تحت تأثیر نوعی هورمون قادر به افزایش فعالیت ترشحی خود هستند.
۲) حاوی هسته‌ای کروی‌شکل در مجاورت فرورفتگی‌های غشای خود هستند.
۳) حاوی ریزکیسه‌های متعددی در نزدیکی غشای موجود در فضای داخلی معده هستند.
۴) در مجاورت یاخته‌های مؤثر در قلیایی کردن سد حفاظتی ایجاد شده در برابر اسید قرار دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

تعبیر

- **یاخته‌ای از غدد معده که دارای هستهٔ کروی‌شکل و فرورفتگی غشایی است** = یاختهٔ کناری
- **یاخته‌های مؤثر در قلیایی کردن سد حفاظتی** = یاخته‌های پوششی سطحی معده

بررسی سریع:

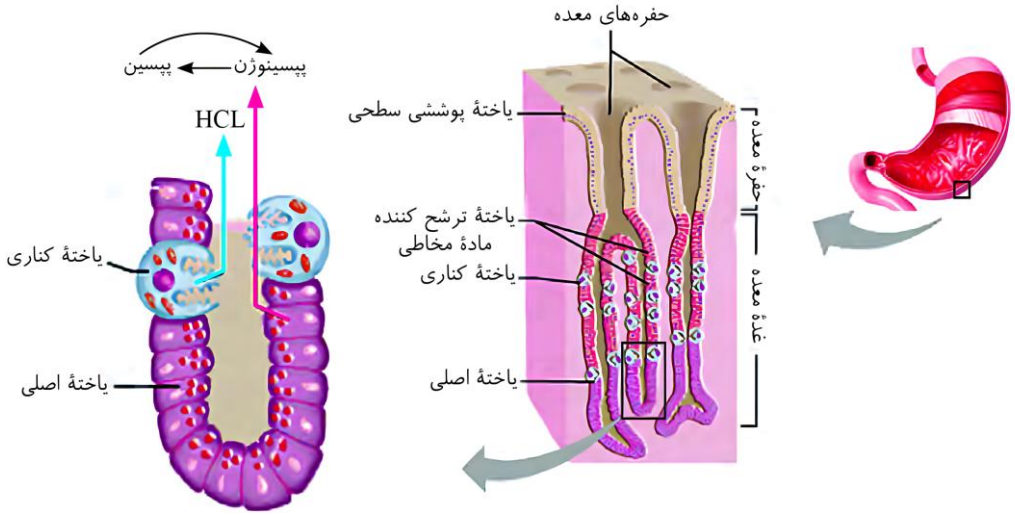
۱	یاختهٔ اصلی تحت تأثیر گاسترین ترشحات خود را افزایش می‌دهد.
۲ ✗	**یاختهٔ کناری دارای هسته‌ای کروی‌شکل در مجاورت فرورفتگی‌های غشای خود است.**
۳	یاخته‌های اصلی دارای ریزکیسه‌های متعدد هستند.
۴	یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی می‌توانند در مجاورت یاخته‌های حفرهٔ معده قرار داشته باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، یاخته‌های **کناری** دارای هسته‌ای **کروی‌شکل** و فرورفتگی‌هایی در غشای خود هستند.

نکته:
یاخته‌های کناری کمترین فراوانی را در میان یاخته‌های این غدد دارند و نسبت به سایر یاخته‌های این غدد اندازهٔ بزرگتری دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های **اصلی** و **کناری** تحت تأثیر هورمون **گاسترین** ترشحات خود را افزایش می‌دهند.

نکته:
هورمون گاسترین از معده ترشح شده و با اثر بروی یاخته‌های کناری سبب افزایش ترشح اسید معده و با اثر بر روی یاخته‌های اصلی سبب افزایش ترشح پپسینوژن می‌شود.

۳) در مجاورت غشای رأسی‌ای (موجود در فضای داخلی معده) یاخته‌های اصلی **ریزکیسه‌های متعددی** حضور دارند.

نکته:
این ریزکیسه‌های حاوی پپسینوژن هستند. پپسینوژن نوعی پروتئاز غیر فعال است که پس از ورود به معده به پپسین تبدیل می‌شود.

۴) یاخته‌های پوششی سطحی حفرات معده با ترشح بیکربنات سبب **قلیایی کردن سد مخاطی** می‌شوند. بالاترین یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی در مجاورت یاخته‌های پوششی سطحی حفرهٔ معده قرار دارند.

کلاس درس: یاخته‌های مخاط معده

بافت پوششی مخاط معده		
حفرهٔ معده	یاختهٔ پوششی سطحی	۱ـ تنها یاختهٔ تشکیل‌دهندهٔ حفرهٔ معده ۲ـ در ترشح فراوان مادهٔ مخاطی و بی‌کربنات نقش دارد. ۳ـ هستهٔ بیضی‌شکل دارد.
غدهٔ معده	یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ مخاطی	۱ـ بالاترین یاخته‌های غدد معده ۲ـ ترشح فراوان مادهٔ مخاطی ۳ـ هستهٔ بیضی‌شکل دارد.
	یاختهٔ کناری	۱ـ کمترین و بزرگ‌ترین یاخته‌های غدد معده ۲ـ ترشح اسیدمعده و فاکتور داخلی معده ۳ـ هستهٔ گرد دارد.
	یاختهٔ اصلی	۱ـ پایین‌ترین یاخته‌های غدد معده ۲ـ ترشح آنزیم‌های معده نظیر پروتئازها (پپسینوژن) ۳ـ هستهٔ بیضی‌شکل دارد.

SanjeshCloud

۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با آخرین قسمت از بخش هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان، به‌درستی بیان شده است؟

۱) هردو قسمت قادرند تا در شرایطی قطر فضای درونی خود را تغییر دهند.
۲) فقط در یکی از آن‌ها، ریزکیسهٔ حاوی موسین از یاختهٔ فاقد مژک ترشح می‌شود.
۳) یاخته‌های هردو قسمت، قادرند تا مواد تولیدی خود را به رگ‌های درون فضای خود انتقال دهند.
۴) فقط در یکی از آن‌ها، قطعاتی از نوعی بافت پیوندی به‌صورت ناکامل در دیوارهٔ مجاری مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

آخرین قسمت بخش هادی، نایژک انتهایی و آخرین قسمت بخش مبادله‌ای حبابک می‌باشد.

بررسی سریع:

✓	۱	**نایژک انتهایی فاقد غضروف بوده و می‌تواند تغییر قطر دهد. قطر حبابک نیز با ورود هوا افزایش پیدا می‌کند.**
	۲	طی برون‌رانی ریزکیسه خارج نمی‌شود!
	۳	رگ‌های خونی در اطراف حبابک قرار گرفته‌اند و درون حبابک وجود ندارند.
	۴	در دیوارهٔ نایژک انتهایی همانند دیوارهٔ حبابک، قطعات غضروفی وجود ندارند.

پاسخ تشریحی:

در حبابک‌ها، با **ورود هوا** فضای درونی حبابک بیشتر می‌شود و نایژک انتهایی **فاقد غضروف** بوده و می‌تواند تغییر قطر دهد؛ بنابراین هردو قادرند تا در شرایطی اندازهٔ فضای درونی خود را تغییر دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) یاخته‌های فاقد مژک در لایهٔ مخاط نایژک دارای **ریزکیسه‌های حاوی موسین** بوده و می‌توانند موسین را به فضای درون نایژک ترشح کنند. دقت داشته باشید که طی فرایند برون‌رانی، **تنها موسین** از سیتوپلاسم خارج شده و ریزکیسه از سیتوپلاسم خارج نمی‌شود!

۳) توجه داشته باشید که درون **حبابک** و نایژک **رگ خونی** وجود ندارد و رگ‌های خونی در اطراف ساختار حبابک یا نایژک قرار گرفته‌اند.

۴) هر دو ساختار نایژک و حبابک، در خود **فاقد قطعات غضروفی** می‌باشند. قطعات غضروفی ناکامل در ساختار نایژه به پایان می‌رسند.

کلاس درس: اجزای مختلف دستگاه تنفسی انسان

ویژگی	بینی	حلق	نای	نایژه	نایژک	حبابک
در دیوارهٔ خود غضروف دارد؟	+	-	+	+	-	-
دارای مخاط مژکدار است؟	+ (در بخشی از خود)	———	+	+	+	-
دارای آنزیم لیزوزیم و مادهٔ مخاطی است؟	+	+	+	+	+	-
دارای ماکروفاژ در سطح درونی خود است؟	-	-	-	-	-	+
دارای عامل سطح فعال است؟	-	-	-	-	-	+
در مرطوب کردن هوای دمی نقش دارد؟	+	+	+	+	+	-
در گرم کردن هوای دمی مؤثر است؟	+	-	-	-	-	-
محل انجام تبادل گازهای تنفسی هوا و خون است؟	-	-	-	-	+ (فقط مبادله‌ای)	+
توانایی تغییر اندازه دارد؟	-	+	-	-	+	+
درون شش‌ها قابل مشاهده است؟	-	-	-	+	+	+
درون قفسه سینه قابل مشاهده است؟	-	-	+	+	+	+

SanjeshCloud

۲۷- کدام ویژگی را می‌توان با قاطعیت دربارهٔ دستگاه تنفسی حشرات بیان کرد؟

۱) هر انشعاب بن‌بست از نایدیس‌ها، در مجاورت یاخته‌های بدن قرار دارد.

۲) اولین انشعاب نایدیس متصل به هر منفذ، نسبت به سایر انشعابات قطورتر است.

۳) هر یک از بخش‌های خارج کنندهٔ کربن‌دی‌اکسید در سطح پشتی جانور حضور دارد.

۴) برجستگی‌های حلقه‌مانندی در سطح خارجی هر یک از نایدیس‌ها مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۰۰۳ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

حشرات دارای تنفس نایدیسی هستند.

تعبیر

- **انشعاب بن‌بست از نایدیس‌ها** = انشعابات پایانی
- **بخش‌های خارج کنندهٔ کربن دی‌اکسید** = منفذها

بررسی سریع:

✓ ۱	**انشعابات پایانی نایدیس‌ها، در کنار همهٔ یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.**
۲	اولین انشعاب نایدیس متصل به منفذ می‌تواند قطر کمتری از انشعابات دیگر داشته باشد.
۳	منافذ تنفسی در سطح شکمی جانور حضور دارند.
۴	بعضی از نایدیس‌ها فاقد برجستگی‌های حلقه‌مانند در سطح خارجی خود هستند.

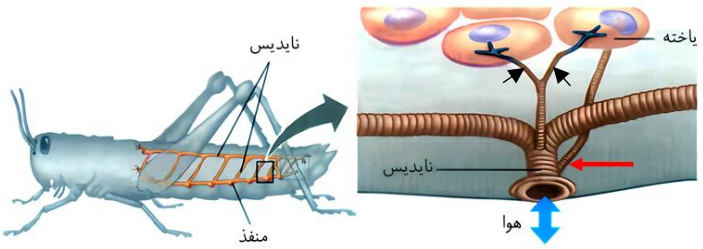
پاسخ تشریحی:

منافذ تنفسی در **ابتدای** نایدیس قرار دارند. نایدیس به انشعابات **کوچک‌تری** تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی که در کنار **همهٔ** یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اولین انشعاب **نایدیس** (فلش قرمز) متصل به **منفذ** می‌تواند قطر کمتری از انشعابات دیگر داشته باشد.

۳) منافذ تنفسی نایدیس‌ها در سطح شکمی (نه پشتی) جانور حضور دارند.



۴) بعضی از نایدیس‌ها (نایدیس‌های انتهایی) **فاقد** برجستگی‌های حلقه‌مانند (فلش سیاه) در سطح خارجی خود هستند.

کلاس درس: تنوع تبادلات گازی در جانداران

تنوع تبادلات گازی در جانداران

فاقد ساختار تنفسی ویژه

تک‌یاخته‌ای (پارامسی) و هیدر	همهٔ یاخته(های) بدن می‌توانند با محیط تبادلات گازی داشته باشند.

دارای ساختار تنفسی ویژه

نایدیسی — **حشرات**	۱ـ دارای لوله‌های منشعب و مرتبط به هم به نام نایدیس ← راه‌داشتن نایدیس‌ها به خارج از طریق منافذ تنفسی ابتدای نایدیس‌ها ۲ـ تقسیم نایدیس‌ها به انشعابات کوچک‌تر ← انشعابات پایانی، بُن‌بست و دارای مایع در کنار همهٔ یاخته‌های بدن ← امکان تبادلات گازی ۳ـ مستقل‌بودن دستگاه گردش مواد و دستگاه تنفسی

پوستی	کرم خاکی	۱ـ شبکهٔ مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان ۲ـ مرطوب‌بودن سطح پوست
	دوزیستان بالغ	
آبششی	ستارهٔ دریایی	۱ـ **ساده‌ترین نوع آبشش:** برجستگی‌های کوچک و پراکندهٔ پوستی ۲ـ آبشش‌ها محدود به ناحیهٔ خاصی نیستند.
	سایر بی‌مهرگان	آبشش‌ها محدود به نواحی خاصی از بدن هستند.
	ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان	۱ـ ورود آب به بدن از طریق دهان و جریان پیدا کردن در بین تیغه‌های آبششی ۲ـ مخالف‌بودن جهت جریان خون در مویرگ‌های تیغهٔ آبششی و جریان آب اطراف تیغه‌ها ← تبادل گاز از طریق آبشش بسیار کارآمد است. ۳ـ هر آبشش، چند کمان آبششی دارد. هر کمان آبششی، چند رشتهٔ آبششی و هر رشته آبششی، چند تیغهٔ آبششی دارد.
ششی	حلزون	سازوکار تهویه‌ای ندارد.
	دوزیستان بالغ	سازوکار پمپ فشار مثبت ← راندن هوا به شش‌ها با فشار، توسط انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق (شبیه قورت‌دادن)
	خزندگان و انسان	سازوکار فشار منفی ← ورود هوا به شش‌ها در اثر مکش حاصل از فشار منفی قفسهٔ سینه
	پرندگان	۱ـ سازوکار فشار منفی ۲ـ پرواز کردن ← مصرف انرژی بیشتر ← نیاز بیشتر به اکسیژن ۳ـ کیسه‌های هوادار (۹ کیسه شامل ۵ کیسهٔ جلویی و ۴ کیسهٔ عقبی) علاوه‌بر شش‌ها ← افزایش کارایی تنفس پرندگان نسبت به پستانداران

۲۸- با توجه به گردش خون دستگاه گوارش انسان سالم و بالغ، کدام گزینه درست است؟

۱) سیاهرگ دریافت‌کنندهٔ خون مربوط به بالاترین قسمت معده، سرانجام به سیاهرگ خروجی از طحال می‌پیوندد.

۲) سیاهرگ‌های حاوی خون خارج شده از معده، نسبت به سایر رگ‌های سازندهٔ سیاهرگ باب طول بیشتری دارند.

۳) سیاهرگ رودهٔ کور، در نهایت به یکی از شاخه‌های سازندهٔ سیاهرگ باب در نزدیکی کیسهٔ صفرا تخلیه می‌شود.

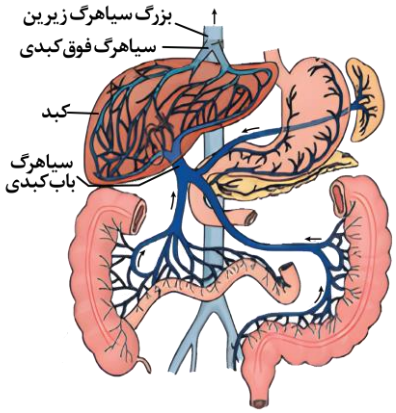
۴) سیاهرگ‌های خارج شده از قسمت انتهایی کولون پایین‌رو، با سیاهرگ بخش بالایی مری ادغام می‌گردند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	سیاهرگ بالاترین قسمت معده، سرانجام به سیاهرگ خروجی از لوزالمعده می‌پیوندد.	
۲	سیاهرگ‌های خروجی از رودهٔ باریک و بزرگ دارای طول بیشتری هستند.	
۳	**سیاهرگ رودهٔ کور، در نهایت به یکی از شاخه‌های سازندهٔ سیاهرگ باب تخلیه می‌شود.**	✓
۴	سیاهرگ‌های خارج شده از قسمت انتهایی کولون پایین‌رو، با سیاهرگ مری ادغام نمی‌شوند.	

پاسخ تشریحی:



سیاهرگ رودهٔ کور، در نهایت به **یکی از شاخه‌های** سازندهٔ سیاهرگ باب در نزدیکی کیسهٔ صفرا تخلیه می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) سیاهرگ دریافت‌کنندهٔ خون مربوط به **بالاترین قسمت معده**، سرانجام به سیاهرگ خروجی از لوزالمعده می‌پیوندد.

۲) سیاهرگ‌های خروجی از رودهٔ باریک و بزرگ، نسبت به سیاهرگ‌های حاوی **خون خارج شده** از معده (اندام کیسه‌مانند) دارای طول بیشتری هستند.

۴) سیاهرگ‌های خارج شده از قسمت **انتهایی کولون پایین‌رو**، با سیاهرگ مری ادغام نمی‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: بررسی و مقایسهٔ رگ‌های سازندهٔ سیاهرگ باب

اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب و در نهایت به بزرگ سیاهرگ زیرین وارد می‌شوند.			اندام‌هایی که خون آن‌ها به سیاهرگ باب وارد نمی‌شود.
انشعابات سازنده سیاهرگ باب کبدی			
انشعاب سمت چپ (بالاترین انشعاب)	انشعاب میانی	انشعاب سمت راست	
۱ ـ **طحال:** نوعی اندام لنفی قرارگرفته در سمت چپ معده زیر دیافراگم (جزء دستگاه گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است.) ۲ ـ قوس کوچک معده	۱ ـ قوس بزرگ معده ۲ ـ **غدهٔ لوزالمعده:** جزئی از دستگاه گوارش است ولی جزء لولهٔ گوارش نمی‌باشد، اما در تماس با صفاق است. ۳ ـ کولون نزولی و بخش انتهایی کولون افقی ۴ ـ راست روده	۱ ـ رودهٔ باریک (بخش انتهایی) ۲ ـ **رودهٔ کور:** بخش ابتدایی رودهٔ بزرگ ۳ ـ آپاندیس ۴ ـ کولون بالارو و بخش ابتدایی کولون افقی	۱ ـ دهان ۲ ـ غدد بزاقی اصلی ۳ ـ حلق ۴ ـ مری
خون سیاهرگی این دو بخش در مجاورت بخش بالایی بندارهٔ پیلور باهم ادغام می‌شوند.	خون سیاهرگی قوس بزرگ معده و لوزالمعده ابتدا در مجاورت بخش زیرین بنداره پیلور ادغام می‌شوند. سپس با سیاهرگی که خون کولون نزولی و راست روده را حمل می‌کند، ادغام می‌شوند.	مطابق شکل کتاب درسی، بیشترین انشعابات این سیاهرگ مربوط به رودهٔ باریک است.	خون سیاهرگی این بخش‌ها بسته به محل قرارگیری آن‌ها می‌توانند به‌صورت مستقیم به بزرگ سیاهرگ زبرین یا زیرین وارد شوند.

ماز

۲۹- با توجه به آزمایش انجام شده در فصل سوم کتاب درسی دهم، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

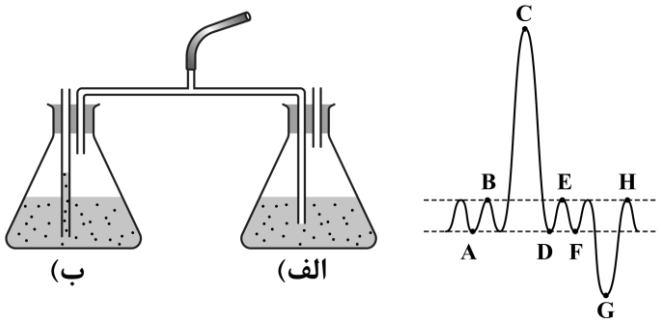
«به دنبال انجام عمل ..... در لوله مرکزی توسط فردی سالم و بالغ، در ظرف آزمایش ..... دیده می‌شود.» (معرف: محلول آب آهک)

۱) AB ـ (الف)، ورود هوا از درون لولهٔ بلند به بدن فرد

۲) CD ـ (ب)، تشکیل حباب در انتهای لولهٔ بلند

۳) EF ـ (الف)، تغییر رنگ محلول از آبی به زرد

۴) GH ـ (ب)، پایین رفتن مایع درون لولهٔ بلند



پاسخ: گزینهٔ ۴ — **سخت ـ مفهومی ـ ۱۰۰۳ ـ انسان**

تعبیر

در دم سنج (اسپیروگرام) بخش:

- **AB** = دم عادی
- **CD** = بازدم عادی پس از یک دم عمیق
- **EF** = بازدم عادی
- **GH** = دم عادی پس از یک بازدم عمیق

بررسی سریع:

۱	به دنبال دم عادی در ظرف (الف)، هوایی به درون لوله بلند وارد نمی‌شود.
۲	به دنبال بازدم عادی در ظرف (ب)، فشار هوا در درون ظرف افزایش می‌یابد و منجر به بالا رفتن مایع از انتهای لوله بلند می‌شود.
۳	به دنبال بازدم عادی در ظرف (الف)، رنگ محلول از حالت بی‌رنگ، شیری رنگ می‌شود.
✓ ۴	**به دنبال دم عادی در ظرف (ب)، به دلیل کاهش فشار هوا درون ظرف، مقداری از مایع درون لوله بلند پایین می‌آید.**

پاسخ تشریحی:

به دنبال دم عادی در ظرف (ب)، به دلیل **کاهش** فشار هوا درون ظرف، **مقداری از مایع** درون لوله بلند پایین می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

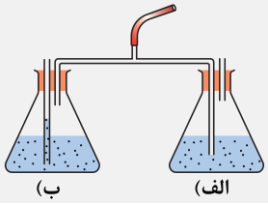
۱) به دنبال دم عادی در ظرف (الف)، **هوای به درون لوله بلند** وارد نمی‌شود زیرا لوله بلند در ظرف (الف) در درون مایع قرار گرفته است.

۲) به دنبال بازدم عادی در ظرف (ب)، فشار هوا در **درون ظرف افزایش** می‌یابد و منجر به بالا رفتن مایع از انتهای لوله بلند می‌شود به این صورت که مایع از جای پرفشار (درون ظرف) به جای **کم فشار** (درون لوله) حرکت می‌کند.

۳) به دنبال بازدم عادی در ظرف (الف)، رنگ محلول از حالت بی‌رنگ، **شیری رنگ** می‌شود.

نکته:
محلول برم‌تیمول‌بلو در مجاورت کربن‌دی‌اکسید از آبی به زرد تغییر رنگ می‌دهد.

کلاس درس: آزمایش مقایسهٔ هوای دمی و بازدمی

شکل	
هدف و اجزای آزمایش	هدف آزمایش، مقایسهٔ مقدار نسبی CO_2 در هوای دمی و بازدمی است. در هر ظرف یک لولهٔ بلند و یک لولهٔ کوتاه وجود دارد؛ لولهٔ بلند داخل مایع قرار دارد. برای شناسایی CO_2 از آب‌آهک (بی‌رنگ ← شیری) یا برم‌تیمول‌بلو رقیق (آبی ← زرد) استفاده می‌شود.
دم	با ایجاد مکش، مایع در لولهٔ بلند ظرف (الف) بالا می‌آید و هوای دمی از لولهٔ کوتاه ظرف (ب) وارد دستگاه تنفسی می‌شود. در ظرف (ب) از انتهای لولهٔ بلند حباب خارج می‌شود، اما چون هوای عبوری، هوای محیط است، تغییر رنگی رخ نمی‌دهد.
بازدم	هوای بازدمی از لولهٔ بلند ظرف (الف) مستقیماً وارد مایع شده و حباب ایجاد می‌کند؛ بنابراین محلول ظرف (الف) سریع تغییر رنگ می‌دهد. بخشی از هوای بازدمی فقط وارد فضای بالای مایع ظرف (ب) می‌شود و مستقیماً وارد مایع نمی‌شود؛ در نتیجه تغییر رنگ ظرف (ب) دیرتر و تدریجی است.
نتیجه آزمایش	علت تغییر رنگ سریع‌تر ظرف (الف)، ورود مستقیم هوای بازدمی به مایع است. در ظرف (ب)، هوای بازدمی فقط با سطح مایع تماس دارد. **نتیجه نهایی:** مقدار CO_2 در هوای بازدمی بیشتر از هوای دمی است.
هوای دمی	اکسیژن بیشتر ـ کربن دی‌اکسید کمتر ـ دمای کمتر ـ رطوبت کمتر
هوای بازدمی	اکسیژن کمتر ـ کربن دی‌اکسید بیشتر ـ دمای بیشتر ـ رطوبت بیشتر

حجم و ظرفیت‌های تنفسی

ظرفیت		حجم تنفسی	مقدار برحسب میلی‌لیتر	فرایند	ماهیچه‌های مؤثر
ظرفیت تام (۶۰۰۰ میلی‌لیتر)	ظرفیت حیاتی (۴۷۰۰ میلی‌لیتر)	هوای جاری: هوای مرده	۱۵۰	دم عادی یا بازدم عادی	دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی
		هوای جاری: هوایی که تبادل گاز را انجام می‌دهد.	۳۵۰		
		هوای ذخیره دمی	۳۰۰۰	دم عمیق	دیافراگم و بین‌دنده‌ای خارجی و گردنی
		هوای ذخیره بازدمی	۱۲۰۰	بازدم عمیق	بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی
	هوای باقی‌مانده		۱۳۰۰	همیشه در حبابک وجود دارد.	—

۳۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ پارامسی نادرست است؟

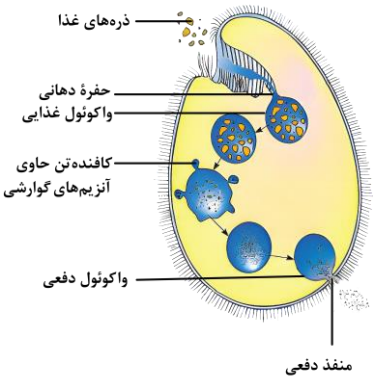
۱) در مجاورت محل منفذ دفعی مژک‌هایی دیده می‌شوند.
۲) حجم واکوئول گوارشی از حجم واکوئول غذایی بیشتر است.
۳) به هر واکوئول غذایی چندین کافنده‌تنِ آنزیم‌دار می‌پیوندد.
۴) بلندترین مژک‌های آن در انتهای حفرهٔ دهانی دیده می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ نکات‌شکل ـ ۱۰۰۲ ـ جانوری

بررسی سریع:

۱	در مجاورت منفذ دفعی مژک دیده می‌شود.
۲	واکوئول گوارشی از واکوئول غذایی بزرگ‌تر است.
۳	چندین کافنده‌تن به واکوئول غذایی می‌پیوندند.
✗ ۴	**بلندترین مژک‌های پارامسی در ابتدای حفرهٔ دهانی دیده می‌شوند.**

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، **اندازهٔ** مژک‌های پارامسی در بخش‌های مختلف آن **یکسان** نیست و این مژک‌ها در بخش **ابتدایی حفرهٔ دهانی** آن نسبت به سایر بخش‌ها طویل‌تر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مجاورت **منفذ دفعی** مژک مشاهده می‌شود.

۲) واکوئول گوارشی اندازهٔ **بزرگ‌تری** از واکوئول غذایی دارد. در واقع علت آن این است که محتویات چندین کافنده‌تن به آن اضافه شده است پس حجم واکوئول گوارشی از واکوئول غذایی بیشتر است.

۳) بعد از اتصال **چندین** کافنده‌تن به واکوئول غذایی، واکوئول **غذایی** به واکوئول **گوارشی** تبدیل می‌شود.

کلاس درس: پارامسی

موضوع	مهم‌ترین نکات
ورود غذا به پارامسی و نقش مژک‌ها	پارامسی با حرکت مژک‌ها غذا را از محیط به سمت حفرهٔ دهانی هدایت می‌کند. در محل ورود غذا به درون یاخته، مژک وجود ندارد. در اطراف حفرهٔ دهانی، مژک‌هایی با طول و ظاهر متفاوت وجود دارند که به هدایت تودهٔ غذایی کمک می‌کنند.
تشکیل واکوئول غذایی	غذا پس از ورود به حفرهٔ دهانی در انتهای آن وارد یک کیسه غشایی به نام واکوئول غذایی می‌شود. واکوئول غذایی درون سیتوپلاسم حرکت می‌کند و یک ساختار ثابت در محل ورود غذا نیست.
تشکیل واکوئول گوارشی و گوارش غذا	با اتصال کافنده‌تن (لیزوزوم) به واکوئول غذایی و آزاد شدن آنزیم‌ها، واکوئول گوارشی تشکیل می‌شود. گوارش غذا در این واکوئول انجام می‌شود و مواد گوارش‌یافته پس از آن وارد سیتوپلاسم می‌شوند.
تشکیل واکوئول دفعی و خروج مواد زائد	مواد گوارش‌نیافته در واکوئول باقی می‌مانند و به واکوئول دفعی تبدیل می‌شوند. محتویات واکوئول دفعی از طریق منفذ دفعی از یاخته خارج می‌شود. در محل منفذ دفعی نیز مژک وجود ندارد.
ارتباط واکوئول‌ها با غشای یاخته‌ای	بر اساس شکل کتاب درسی، از میان واکوئول‌های موجود در پارامسی، فقط واکوئول غذایی و واکوئول دفعی با غشای یاخته‌ای ارتباط دارند. واکوئول گوارشی درون سیتوپلاسم قرار دارد.
مژک‌های سطح بدن پارامسی	سطح پیکر پارامسی دارای مژک‌های فراوان است که در حرکت جاندار نقش دارند؛ همچنین زنش آن‌ها باعث جابه‌جایی تودهٔ غذایی به سمت حفرهٔ دهانی می‌شود.
نکات ترکیبی	**مسیر کلی گوارش در پارامسی:** محیط ← حفرهٔ دهانی ← واکوئول غذایی ← اتصال لیزوزوم ← واکوئول گوارشی ← جذب مواد مغذی به سیتوپلاسم ← باقی‌ماندن مواد دفعی در واکوئول دفعی ← خروج از منفذ دفعی. توجه شود که گوارش در پارامسی هم درون‌یاخته‌ای است و برخلاف هیدر، حفرهٔ گوارشی ندارد.

جمع‌بندی کل فصل ۱ دهم: دنیای زنده

محدودهٔ علم زیست‌شناسی و تجربی	علم تجربی محدودیت دارد و نمی‌تواند به همهٔ پرسش‌ها پاسخ دهد یا همهٔ مسائل بشری را حل کند. دانشمندان علوم تجربی در جست‌وجوی علت‌های پدیده‌های طبیعی و قابل‌مشاهده هستند. در زیست‌شناسی، ساختارها و فرایندهایی بررسی می‌شوند که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم قابل مشاهده و اندازه‌گیری باشند. **دام:** علم تجربی به معنی «توانایی پاسخ‌گویی به همهٔ پرسش‌ها» نیست.
پروانهٔ مونارک و کاربرد زیست‌شناسی	پیشرفت زیست‌شناسی و پزشکی امکان شناسایی و نابودی یاخته‌های سرطانی در مراحل اولیهٔ سرطانی‌شدن را فراهم کرده است. بسیاری از بیماری‌هایی مانند بیماری قند و افزایش فشار خون که حدود صد سال پیش می‌توانستند به مرگ منجر شوند، امروزه مهار شده‌اند. **دام:** «مهار بیماری» لزوماً به معنی «ریشه‌کن‌شدن کامل بیماری» نیست.
زیست‌شناسی نوین و نگاه سامانه‌ای	پیکر جاندار از اجزای بسیاری تشکیل شده و هر جزء بخشی از یک سامانهٔ بزرگ‌تر است. ویژگی‌های سامانه را نمی‌توان فقط با مطالعهٔ جداگانهٔ اجزا توضیح داد؛ ارتباط بین اجزا نیز در تشکیل ویژگی‌های جاندار مؤثر است. زیست‌شناسان برای شناخت سامانه‌های زنده از اطلاعات رشته‌های دیگر نیز استفاده می‌کنند. **دام:** شناخت تک‌تک اجزا به‌تنهایی برای شناخت کامل سامانه کافی نیست.
پیشرفت زیست‌شناسی و پیامدهای آن	پیشرفت سریع زیست‌شناسی، به‌ویژه در مهندسی ژنتیک، علاوه بر کاربردهای مفید، زمینهٔ سوءاستفاده‌هایی در جامعه را نیز فراهم کرده است. **دام:** متن پیشرفت زیست‌شناسی را صرفاً مثبت یا صرفاً منفی معرفی نمی‌کند؛ امکان سوءاستفاده نیز وجود دارد.
زیست‌شناسی در خدمت تأمین غذا	غذای انسان مستقیم یا غیرمستقیم از گیاهان به دست می‌آید؛ بنابراین شناخت بیشتر گیاهان می‌تواند به تأمین غذای بیشتر و دارای مواد مغذی بیشتر کمک کند. گیاهان مانند سایر جانداران در محیطی پیچیده شامل عوامل زنده و غیرزنده رشد می‌کنند. **دام:** غذای انسان فقط مستقیماً از گیاهان به دست نمی‌آید؛ بخشی از غذا از طریق جانداران مصرف‌کنندهٔ گیاهان به‌طور غیرمستقیم تأمین می‌شود.
بوم‌سازگان و انرژی	پایدار کردن بوم‌سازگان‌ها به‌گونه‌ای که حتی با تغییر اقلیم، تغییر زیادی در مقدار تولیدکنندگی آن‌ها ایجاد نشود، به ارتقای کیفیت زندگی انسان کمک می‌کند. بیشترین نیاز کنونی جهان به انرژی از منابع فسیلی مانند نفت، گاز و بنزین تأمین می‌شود. سوخت‌های زیستی نسبت به سوخت‌های فسیلی منابع پایدارتر، مؤثرتر و پاک‌تر انرژی محسوب می‌شوند. **دام:** «بیشترین نیاز کنونی» با «تمام نیاز انرژی» تفاوت دارد.
ویژگی‌های حیات	همهٔ جانداران سالم و بالغ و زایا، هفت ویژگی حیات را دارند، از جمله هم‌ایستایی، رشد، دریافت و مصرف انرژی، پاسخ به محرک و تولیدمثل. هم‌ایستایی از ویژگی‌های اساسی همهٔ جانداران است. **دام:** داشتن یکی از ویژگی‌های حیات به‌تنهایی برای جاندار بودن کافی نیست؛ مجموع ویژگی‌های حیات مطرح است.
هم‌ایستایی و پاسخ به محیط	محیط جاندار دائماً در حال تغییر است، اما جاندار می‌تواند وضع درونی پیکر خود را در محدودهٔ ثابتی نگه دارد؛ این توانایی هم‌ایستایی است. همهٔ جانداران به محرک‌های محیطی پاسخ می‌دهند. **دام:** هم‌ایستایی به معنی ثابت ماندن مطلق شرایط درونی نیست؛ بلکه حفظ آن‌ها در محدودهٔ مشخص است.
رشد، انرژی و تولیدمثل	رشد به معنی بزرگ‌شدن و شامل افزایش برگشت‌ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته‌ها است. جانداران انرژی دریافت می‌کنند، از آن برای فعالیت‌های زیستی استفاده می‌کنند و بخشی از آن را به شکل گرما از دست می‌دهند. جانداران موجوداتی کم‌وبیش شبیه خود را به وجود می‌آورند. **دام:** رشد فقط افزایش تعداد یاخته‌ها نیست؛ افزایش ابعاد یاخته‌ها نیز می‌تواند در رشد نقش داشته باشد.
سطوح سازمان‌یابی حیات	همهٔ جانداران دارای سطوحی از سازمان‌یابی و نظم هستند. یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است و همهٔ جانداران از یاخته تشکیل شده‌اند. **دام:** یاخته پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است؛ مولکول زیستی را نباید پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات دانست.
کربوهیدرات‌ها و لیپیدها	مونوساکاریدها ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها هستند و سلولز از پلی‌ساکاریدهای مهم طبیعت است. فسفولیپیدها بخش اصلی غشای یاخته‌ای را تشکیل می‌دهند. کلسترول نوعی لیپید است که در ساخت غشای یاخته‌های جانوری و برخی هورمون‌ها شرکت می‌کند. **دام:** کلسترول فقط یک مادهٔ موجود در غشای یاخته نیست؛ در ساخت برخی هورمون‌ها نیز نقش دارد.
کربوهیدرات‌های غشا	در غشای یاخته، برخی کربوهیدرات‌ها به مولکول‌های فسفولیپیدی و پروتئینی متصل هستند. بنابراین کربوهیدرات‌های غشا می‌توانند در ساختارهای متصل به پروتئین یا فسفولیپید دیده شوند. **دام:** کربوهیدرات‌های غشا الزاماً به‌صورت آزاد در غشا قرار ندارند.
بافت پیوندی سست و متراکم	بافت پیوندی سست معمولاً از بافت پوششی پشتیبانی می‌کند. در بافت پیوندی متراکم، رشته‌های کلاژن بیشتر، تعداد یاخته‌ها کمتر و مادهٔ زمینه‌ای اندک‌تر از بافت پیوندی سست است؛ بنابراین مقاومت آن بیشتر است. **دام:** تفاوت اصلی این دو بافت را فقط به «نوع یاخته» نسبت ندهید؛ مقدار رشته‌های کلاژن و مادهٔ زمینه‌ای نیز مهم است.
بافت چربی	بافت چربی نوعی بافت پیوندی است که یاخته‌های آن سرشار از چربی‌اند. این بافت بزرگ‌ترین ذخیرهٔ انرژی بدن محسوب می‌شود. **دام:** بافت چربی را نباید یک بافت مستقل خارج از گروه بافت‌های پیوندی دانست.
بافت عصبی	نورون‌ها یاخته‌های اصلی بافت عصبی هستند. **دام:** نورون‌ها «یاخته‌های اصلی» بافت عصبی‌اند؛ این عبارت به معنی وجود نداشتن انواع دیگر یاخته‌ها در بافت عصبی نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

جمع‌بندی کل فصل ۲ دهم: گوارش و جذب مواد

ساختار کلی لولهٔ گوارش	لولهٔ گوارش یک لولهٔ پیوسته از دهان تا مخرج است. در بخش‌هایی از آن، ماهیچه‌های حلقوی به نام بندواره وجود دارد. دیوارهٔ لولهٔ گوارش از خارج به داخل شامل لایهٔ بیرونی، ماهیچه‌ای، زیرمخاطی و مخاطی است و در هر چهار لایه بافت پیوندی سست وجود دارد. **دام:** بندواره‌ها در تنظیم عبور مواد نقش دارند و صرفاً به معنی «جلوگیری کامل از عبور» نیستند.
لایهٔ ماهیچه‌ای و صفاق	لایهٔ ماهیچه‌ای در دهان، حلق، ابتدای مری و بندارهٔ خارجی مخرج از نوع مخطط است؛ در بخش‌های دیگر لولهٔ گوارش ماهیچهٔ صاف دارد. **دام:** لایهٔ بیرونی لولهٔ گوارش بخشی از صفاق است؛ بنابراین نباید صفاق را با لایهٔ بیرونی اشتباه گرفت.
حرکات لولهٔ گوارش	انقباض ماهیچه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش، حرکات منظم ایجاد می‌کند. در حرکت کرمی، محتویات به جلو رانده می‌شوند؛ اما اگر محتویات با بندواره برخورد کنند و متوقف شوند، حرکت کرمی می‌تواند نقش مخلوط‌کنندگی داشته باشد. در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش‌های مختلف به‌صورت یک‌درمیان منقبض می‌شوند و تداوم آن باعث ریزتر شدن و مخلوط‌شدن بیشتر محتویات با شیره‌های گوارشی می‌شود. **دام:** حرکت کرمی فقط حرکت‌دهنده نیست و می‌تواند نقش مخلوط‌کنندگی هم داشته باشد.
دهان و بزاق	آسیاب‌شدن غذا به ذرات بسیار کوچک برای فعالیت بهتر آنزیم‌های گوارشی و اثر بزاق ضروری است. سه جفت غدهٔ بزاقی بزرگ و غده‌های بزاقی کوچک، بزاق ترشح می‌کنند. بزاق شامل آب، یون‌ها، آنزیم‌ها و موسین است. **دام:** موسین آنزیم نیست؛ یک گلیکوپروتئین است که با جذب آب مادهٔ مخاطی ایجاد می‌کند.
مری و بلع	غده‌های مخاط مری، مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند تا حرکت غذا آسان‌تر شود. حرکت کرمی در مری ادامه می‌یابد و با شل‌شدن بندارهٔ انتهای مری، غذا وارد معده می‌شود. **دام:** در برگشت اسید، مشکل مربوط به کافی نبودن انقباض بندارهٔ انتهای مری است و برگشت شیره‌های معده به مری موجب آسیب تدریجی مخاط مری می‌شود.
معده و حفاظت آن	یاخته‌های پوششی سطحی مخاط معده و برخی یاخته‌های غده‌ها، مادهٔ مخاطی فراوان ترشح می‌کنند و یاخته‌های پوششی سطحی نیز بیکربنات ترشح می‌کنند؛ در نتیجه سد حفاظتی در برابر اسید و آنزیم ایجاد می‌شود. **دام:** بیکربنات توسط یاخته‌های پوششی سطحی نیز ترشح می‌شود، نه اینکه فقط مربوط به پانکراس یا صفرا باشد.
پپسین و یاخته‌های معده	پپسینوژن در حضور کلریدریک‌اسید به پپسین تبدیل می‌شود و پپسین نیز با اثر بر پپسینوژن، تولید پپسین را بیشتر می‌کند. پپسین پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر تجزیه می‌کند. یاخته‌های کناری کلریدریک‌اسید و عامل داخلی معده را ترشح می‌کنند. تخریب این یاخته‌ها یا برداشتن معده، علاوه بر کاهش ساخت **HCl** ، می‌تواند موجب کم‌خونی خطرناک شود؛ زیرا جذب ویتامین B_{12} مختل می‌شود.
حرکات معده و کیموس	با ورود غذا، معده اندکی منبسط می‌شود و انقباض‌های آن آغاز می‌شوند. مخلوط غذا با شیره معده، کیموس معده را ایجاد می‌کند و کیموس با بازشدن بندارهٔ پیلور وارد دوازدهه می‌شود. **دام:** کیموس در معده تشکیل می‌شود و سپس وارد ابتدای رودهٔ باریک می‌شود.
رودهٔ باریک و دوازدهه	کیموس به‌تدریج وارد رودهٔ باریک می‌شود و مراحل پایانی گوارش، به‌ویژه در دوازدهه، انجام می‌شود. صفرا، شیرهٔ روده و شیرهٔ پانکراس به دوازدهه می‌ریزند و همراه حرکات روده در گوارش نهایی نقش دارند. **دام:** هر سه مورد به دوازدهه می‌ریزند، اما منشأ آن‌ها یکسان نیست.
گوارش چربی‌ها	فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی تری‌گلیسریدها هستند. گوارش چربی‌ها بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام می‌شود. **دام:** صفرا آنزیم گوارشی نیست؛ نقش آن در گوارش چربی‌ها با لیپاز متفاوت است.
جذب و رودهٔ باریک	جذب در دهان و معده اندک است و جذب اصلی در رودهٔ باریک انجام می‌شود. در سلیاک، یاخته‌های روده تخریب شده و ریزپرزها و حتی پرزها از بین می‌روند؛ بنابراین سطح جذب به‌شدت کاهش می‌یابد. **دام:** کاهش جذب در سلیاک را نباید به نبودن شیره‌های گوارشی نسبت داد؛ مشکل اصلی کاهش سطح جذب است.
رودهٔ بزرگ	حرکات رودهٔ بزرگ آهسته انجام می‌شوند. رودهٔ بزرگ آب و یون‌ها را جذب می‌کند و در نتیجه مدفوع جامدتر می‌شود. **دام:** رودهٔ بزرگ پرز ندارد و یاخته‌های پوششی مخاط آن مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند، اما آنزیم گوارشی ترشح نمی‌کنند.
گردش خون دستگاه گوارش و کبد	خون بخش‌هایی از لولهٔ گوارش مستقیماً به قلب برنمی‌گردد؛ ابتدا از طریق سیاهرگ باب به کبد می‌رود و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رسد. در کبد از مواد جذب‌شده، گلیکوژن و پروتئین ساخته می‌شود و آهن و برخی ویتامین‌ها نیز ذخیره می‌شوند. **دام:** مواد جذب‌شده از روده الزاماً مستقیماً به قلب نمی‌روند.
هماهنگی گوارش و تنفس	هنگام بلع و عبور غذا از حلق، مرکز بلع در بصل‌النخاع فعالیت مرکز تنفس را مهار می‌کند؛ در نتیجه نای بسته و تنفس برای مدت کوتاهی متوقف می‌شود.
تنظیم هورمونی گوارش	در بخش‌هایی از معده و روده، یاخته‌هایی هورمون می‌سازند. سکرتین و گاسترین از این هورمون‌ها هستند. سکرتین از دوازدهه به خون ترشح شده و با اثر بر پانکراس، ترشح بیکربنات را افزایش می‌دهد؛ گاسترین از معده ترشح شده و ترشح اسید معده و پپسینوژن را افزایش می‌دهد. **دام:** سکرتین و گاسترین تنها هورمون‌های دستگاه گوارش نیستند؛ متن می‌گوید «از این هورمون‌ها».
چاقی و عوامل آن	چاقی می‌تواند به عوامل مختلفی از جمله مصرف غذاهای پرانرژی، عوامل روانی، کم‌تحرکی و در برخی افراد ژن‌ها مربوط باشد. چاقی احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲ و انواعی از سرطان را افزایش می‌دهد. **دام:** ژنتیکی بودن برخی موارد چاقی به معنی آن نیست که چاقی همیشه صرفاً ژنتیکی است.
گوارش در ملخ	در ملخ، چینه‌دان بخش حجیم انتهای مری است و محل ذخیره و نرم‌شدن غذاست. پس از آن غذا وارد پیش‌معده می‌شود؛ دیوارهٔ پیش‌معده دندانه‌هایی دارد که به خردشدن بیشتر غذا کمک می‌کنند. **دام:** چینه‌دان را با معده یا پیش‌معده اشتباه نکنید؛ چینه‌دان در انتهای مری قرار دارد.
گوارش سلولز	سلولز انرژی زیادی دارد، اما اغلب جانوران توانایی تولید آنزیم لازم برای گوارش آن را ندارند. در نشخوارکنندگان، میکروب‌ها در گوارش سلولز نقش دارند. **دام:** وجود سلولز در غذا به معنی توانایی خود جانور در ساخت آنزیم سلولاز نیست.
نشخوارکنندگان	پس از جویدن کامل غذا، غذا دوباره وارد سیرابی می‌شود و بیشتر حالت مایع پیدا می‌کند؛ سپس به نگاری، هزارلا و شیردان می‌رود. در هزارلا تا حدودی آبگیری انجام می‌شود و در شیردان گوارش شیمیایی ادامه می‌یابد. **دام:** آبگیری در هزارلا انجام می‌شود، نه سیرابی یا شیردان؛ شیردان محل گوارش شیمیایی و معدهٔ واقعی جانور است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

جمع‌بندی کل فصل ۳ دهم: تبادلات گازی

کلیات و اهمیت تنفس	نفس کشیدن از ویژگی‌های آشکار بسیاری از جانوران است. هوای دمی اکسیژن بیشتر و هوای بازدمی کربن‌دی‌اکسید بیشتر دارد. خون تیره نسبت به خون خارج‌شده از شش‌ها، اکسیژن کمتر و کربن‌دی‌اکسید بیشتری دارد. افزایش CO_2 از کاهش O_2 خطرناک‌تر است؛ CO_2 با آب واکنش داده و کربنیک‌اسید ایجاد می‌کند و pH را کاهش می‌دهد. بسیاری از فرایندهای یاخته‌ای به‌وسیله پروتئین‌ها انجام می‌شوند. **دام:** افزایش CO_2 را با کاهش O_2 از نظر خطرناک بودن یکسان در نظر نگیرید.
بینی، مخاط و بخش هادی	مخاط مژک‌دار دارای یاخته‌های مژک‌دار فراوان و ترشحات مخاطی است. ترشحات مخاطی هوا را مرطوب می‌کنند و مرطوب بودن هوا برای تبادل گازها ضرورت دارد؛ گازهای تنفسی برای مبادله بین شش و خون باید در آب محلول باشند. در بینی شبکه‌ای گسترده از رگ‌های دیواره نازک، هوا را گرم می‌کند و به علت نزدیکی به سطح درونی بینی، مستعد خون‌ریزی است. هوا می‌تواند از بینی، دهان یا هر دو وارد حلق شود.
نای تا حبابک	نای دارای حلقه‌های غضروفی Cشکل برای باز نگه‌داشتن مجراست. نای در انتها به دو نایژه اصلی تقسیم می‌شود؛ هر نایژه اصلی وارد یک شش شده و به نایژه‌های باریک‌تر تقسیم می‌شود. نایژک انتهایی، آخرین انشعاب در بخش هادی است. بخش مبادله‌ای با حضور حبابک‌ها مشخص می‌شود. نایژک مبادله‌ای در انتها به کیسه حبابکی، یعنی مجموعه‌ای شبیه خوشه انگور از حبابک‌ها، ختم می‌شود. مخاط مژک‌دار در طول نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. **دام:** نایژک انتهایی را بخش مبادله‌ای در نظر نگیرید؛ نایژک انتهایی در بخش هادی قرار دارد. همچنین وجود مخاط مژک‌دار را تا انتهای نایژک مبادله‌ای تعمیم ندهید.
حبابک و سطح تبادل	هنگام نفس کشیدن حجم کیسه‌های حبابکی تغییر می‌کند. سطح حبابک در تماس با هوا با لایه نازکی از آب پوشیده شده است. اطراف حبابک‌ها مویرگ‌های فراوان وجود دارد. در نقاط متعددی، بافت پوششی حبابک و مویرگ دارای غشای پایه مشترک هستند؛ بنابراین فاصلهٔ انتشار گازها بسیار کم می‌شود. دیوارهٔ حبابک دو نوع یاخته دارد: نوع اول سنگفرشی و فراوان‌تر و نوع دوم با تعداد بسیار کمتر.
سورفاکتانت و درشت‌خوار	بعضی یاخته‌های حبابک، عامل سطح فعال (سورفاکتانت) ترشح می‌کنند که با کاهش کشش سطحی، باز شدن حبابک‌ها را آسان می‌کند. در بعضی نوزادان زودرس، تولید ناکافی سورفاکتانت باعث دشواری تنفس می‌شود. درشت‌خوارها (ماکروفاژها) در حبابک‌ها وجود دارند، اما فقط مختص حبابک نیستند و در نقاط دیگر بدن نیز یافت می‌شوند. **دام:** سورفاکتانت باعث افزایش کشش سطحی یا بسته‌شدن حبابک نمی‌شود؛ اثر آن کاهش کشش سطحی و آسان‌تر شدن بازشدن حبابک است.
حمل اکسیژن و CO_2	گویچه قرمز سرشار از هموگلوبین است. اکسیژن خون ورودی به شش‌ها کمتر از اکسیژن هوای حبابک‌هاست. بیشترین مقدار O_2 خون به‌وسیله هموگلوبین حمل می‌شود و هموگلوبین در حمل CO_2 نقش کمتری دارد. مقدار کمی از گازها به صورت محلول در خوناب جابه‌جا می‌شوند. بیشترین مقدار CO_2 به صورت یون بیکربنات حمل می‌شود و کربنیک‌اسید به‌سرعت به بیکربنات و هیدروژن تجزیه می‌شود. COبا اتصال به هموگلوبین، مانع اتصال O_2 شده و چون به‌آسانی جدا نمی‌شود، ظرفیت حمل اکسیژن خون را کاهش می‌دهد. **دام:** بیشترین CO_2 به هموگلوبین متصل نیست؛ عمدتاً به شکل بیکربنات حمل می‌شود.
پرده جنب و ساختمان شش	شش‌ها در قفسه سینه و روی دیافراگم قرار دارند. شش چپ به علت مجاورت با قلب، کمی از شش راست کوچک‌تر است و بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی تشکیل می‌دهند. هر شش با پردهٔ جنب دولایه پوشیده شده است؛ یک لایه به سطح شش و دیگری به سطح داخلی قفسه سینه متصل است. فضای اندک بین دو لایه حاوی مایع جنب است و فشار آن کمتر از فشار جو است. سوراخ شدن قفسه سینه می‌تواند باعث جمع شدن شش‌ها شود.
سازوکار دم و بازدم	افزایش حجم قفسه سینه باعث باز شدن شش‌ها، کاهش فشار هوای درون شش‌ها و ورود هوا می‌شود؛ بنابراین دم در نتیجه افزایش حجم قفسه سینه رخ می‌دهد. در تنفس آرام، دیافراگم نقش اصلی دارد. دم با انقباض دیافراگم و ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی آغاز می‌شود. بازدم معمولی بدون نیاز به پیام عصبی و در اثر بازگشت ماهیچه‌ها به حالت استراحت و ویژگی کشسانی شش‌ها انجام می‌شود. در بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی و شکمی به کاهش حجم قفسه سینه کمک می‌کنند. **دام:** دم با کاهش حجم قفسه سینه ایجاد نمی‌شود؛ و بازدم آرام را نباید حاصل انقباض فعال ماهیچه‌های شکمی و بین‌دنده‌ای داخلی دانست.
حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی	حجم جاری حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر است. **حجم تنفسی در دقیقه =** حجم جاری × تعداد تنفس در دقیقه. با دم یا بازدم عمیق، حجم بیشتری از هوا جابه‌جا می‌شود. حجم باقی‌مانده باعث می‌شود حبابک‌ها همیشه باز بمانند. بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس باقی می‌ماند که به آن هوای مرده می‌گویند. ظرفیت تنفسی از مجموع دو یا چند حجم تنفسی تشکیل می‌شود. **ظرفیت حیاتی =** حجم جاری + ذخیره دمی + ذخیره بازدمی **ظرفیت تام =** ظرفیت حیاتی + حجم باقی‌مانده. **دام:** حجم باقی‌مانده جزئی از ظرفیت حیاتی نیست؛ بلکه به ظرفیت حیاتی اضافه می‌شود تا ظرفیت تام را بسازد.
تنظیم تنفس و دفاع مجاری تنفسی	ورود ذرات خارجی یا گازهای مضر می‌تواند باعث سرفه یا عطسه شود؛ سرفه راه مؤثرتری برای بیرون راندن مواد خارجی است. مرکز تنفس در پل مغز نیز وجود دارد و می‌تواند مدت دم را تنظیم کند. افزایش CO_2 و کاهش O_2 خون از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند. **دام:** تنظیم مدت دم را نباید با نقش مرکز تنفس در بخش‌های دیگر دستگاه عصبی یکسان دانست.
تنفس در جانداران ساده و نایدیسی	در تک‌یاخته‌ای‌ها و جانورانی مانند هیدر که همهٔ یاخته‌هایشان می‌توانند مستقیماً با محیط تبادل گاز داشته باشند، ساختار ویژه تنفسی وجود ندارد. در دستگاه نایدیسی، منافذ تنفسی در ابتدای نایدیس قرار دارند؛ نایدیس به انشعابات کوچک‌تر تقسیم می‌شود و انشعابات پایانی در کنار یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست و دارای مایع هستند. **دام:** انشعابات پایانی نایدیس باز نیستند؛ بن‌بست‌اند و دارای مایع هستند.
تنفس پوستی و آبششی	در تنفس پوستی، شبکه مویرگی فراوانی زیر پوست وجود دارد. ساده‌ترین آبشش‌ها، برجستگی‌های کوچک و پراکنده پوستی‌اند. تبادل گاز از طریق آبشش کارآمد است. جهت جریان خون در مویرگ‌ها و عبور آب در دو طرف تیغه‌های آبششی مخالف یکدیگر است. **دام:** جهت جریان آب و خون را یکسان در نظر نگیرید؛ جریان مخالف آن‌ها از نکات مهم آبشش است.
تنفس ششی و پرندگان	در مهره‌داران شش‌دار، سازوکارهایی وجود دارد که جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله‌ای برقرار می‌کنند. مهره‌داران دو نوع سازوکار متفاوت برای تهویه دارند. پرندگان به علت پرواز انرژی بیشتری مصرف می‌کنند و به O_2 بیشتری نیاز دارند؛ علاوه بر شش، کیسه‌های هوادار دارند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد. **دام:** پرندگان را دارای «فقط شش» در نظر نگیرید؛ کیسه‌های هوادار نیز در دستگاه تنفسی آن‌ها وجود دارند، اما متن آن‌ها را به‌عنوان ساختارهای افزایش‌دهنده کارایی تنفس مطرح می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

زیست یازدهم (بخش انتخابی)

۳۱- با توجه به مراحل رشد و نمو جنین، کدام اتفاق پیش از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) تکمیل تشکیل دستگاه گردش مواد

۲) ظاهرشدن چهار جوانهٔ حرکتی در پیکر جنین

۳) به وجود آمدن جنینی که ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص دارد.

۴) تشکیل یک لایه زایندهٔ جنینی که منشأ تمام اندام‌های جنین است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	ابتدا دستگاه‌هایی نظیر دستگاه گردش مواد، شروع به تشکیل می‌کنند نه اینکه تشکیلشان تکمیل شود.
✓ ۲	**پس از شروع تشکیل دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس، جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.**
۳	ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص، در انتهای سه‌ماههٔ اول در جنین بروز می‌یابند.
۴	لایه‌های (نه یک لایه) زایندهٔ جنینی منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف جنین هستند.

پاسخ تشریحی:

پس از شروع تشکیل دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس، **جوانه‌های دست و پا** (چهار جوانهٔ حرکتی شامل دو جوانه برای دست‌ها و دو جوانه برای پاها) ظاهر می‌شوند. این اتفاق پیش از سایر گزینه‌ها رخ می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) توجه داشته باشید **ابتدا** دستگاه‌هایی نظیر دستگاه گردش مواد، **شروع به تشکیل** می‌کنند نه اینکه تشکیلشان تکمیل شود. **تکمیل تشکیل این دستگاه‌ها پس از شکل‌گیری جوانه‌های دست و پا** رخ می‌دهد.

۳) **ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص**، در **انتهای سه‌ماههٔ اول** در جنین بروز می‌یابند.

۴) از **تودهٔ یاخته‌ای درونی** لایه‌های **(نه یک لایه)** زایندهٔ جنینی شکل می‌گیرند که منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند.

کلاس درس: مسیر تبدیل یاختهٔ تخم به یک جنین کامل

مرحله	ترتیب رشد جنین
۱	حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاختهٔ تخم تقسیمات رشتمانی را شروع می‌کند.
۲	ایجاد تودهٔ یاخته‌ای که تقریباً به اندازهٔ تخم است.
۳	این تودهٔ پریاخته‌ای توپر که مورولا نامیده می‌شود.
۴	در مسیر و هم زمان با ادامه تقسیم‌ها، یاخته‌های مورولا مایعی ترشح می‌کنند و حفره‌ای درون آن تشکیل می‌شود که با مایع پر شده است.
۵	این تودهٔ یاخته‌ای که در این زمان به رحم رسیده است بلاستوسیست نامیده می‌شود.
۶	بلاستوسیست با پاره شدن پوشش لقاحی رها می‌شود.
۷	تودهٔ یاخته‌ای درونی مجموعه‌ای از یاخته‌های بنیادی است.
۸	از تودهٔ یاخته‌ای درونی لایه‌های زایندهٔ جنینی شکل می‌گیرند که منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند.
۹	یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و نمو آن‌ها بافت‌ها و اندام‌های متفاوت جنین ساخته می‌شوند.
۱۰	ابتدا دستگاه‌های عصبی، گوارش، گردش مواد و تنفس شروع به تشکیل شدن می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۱	سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.
۱۲	به تدریج همهٔ اندام‌ها شکل می‌گیرند.
۱۳	در انتهای ماه سوم جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.
۱۴	در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و فعالیت اندام‌های آن به تدریج کامل می‌شود.
۱۵	در انتهای سه ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

ماز

۳۲- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول در بدن انسان، فقط بعضی از یاخته‌های ماهیچه‌هایی که ..... .»

۱) در ظاهر خود خطوط تیره و روشن دارند، نمی‌توانند آنزیم‌های پروتئینی مختلف را تولید کنند

۲) سازندهٔ ماهیچهٔ سه‌سر بازو هستند، می‌توانند بخش عمدهٔ انرژی خود را با تنفس هوازی تأمین کنند

۳) در ساختار دیوارهٔ رودهٔ باریک وجود دارند، نمی‌توانند توسط یاخته‌های بخش خودمختار عصب‌دهی شوند

۴) به استخوان‌های دراز بدن اتصال دارند، می‌توانند در ساختار یاخته‌های خود، بیش از یک هسته داشته باشند

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

تعبیر

- **ماهیچه‌هایی که در ظاهر خود خطوط تیره و روشن دارند =** ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی
- **یاخته‌هایی که سازندهٔ ماهیچهٔ سه‌سر بازو هستند =** تارهای نوع کند و تند
- **ماهیچه‌هایی که در ساختار دیوارهٔ رودهٔ باریک وجود دارند =** ماهیچهٔ صاف
- **ماهیچه‌هایی که به استخوان دراز اتصال دارند =** ماهیچهٔ اسکلتی

بررسی سریع:

۱	همهٔ یاخته‌های ماهیچه‌ای، می‌توانند انواعی از آنزیم‌های پروتئینی را تولید کنند.
✓ ۲	**تارهای نوع کند برخلاف تارهای نوع تند، بخش عمدهٔ انرژی موردنیاز خود را از طریق تنفس هوازی تأمین می‌کنند.**
۳	همهٔ ماهیچه‌های صاف توسط بخش خودمختار عصب‌دهی می‌شوند.
۴	همهٔ یاخته‌های ماهیچهٔ اسکلتی، چندهسته‌ای هستند.

پاسخ تشریحی:

در **بسیاری از** ماهیچه‌های اسکلتی، **دو نوع** تار ماهیچه‌ای کند و تند وجود دارد. **تارهای نوع کند** برخلاف **تارهای نوع تند**، **مقدار زیادی** میوگلوبین و راکیزه دارند و بخش **عمدهٔ** انرژی مورد نیاز خود را از طریق **تنفس یاخته‌ای هوازی** تأمین می‌کنند.

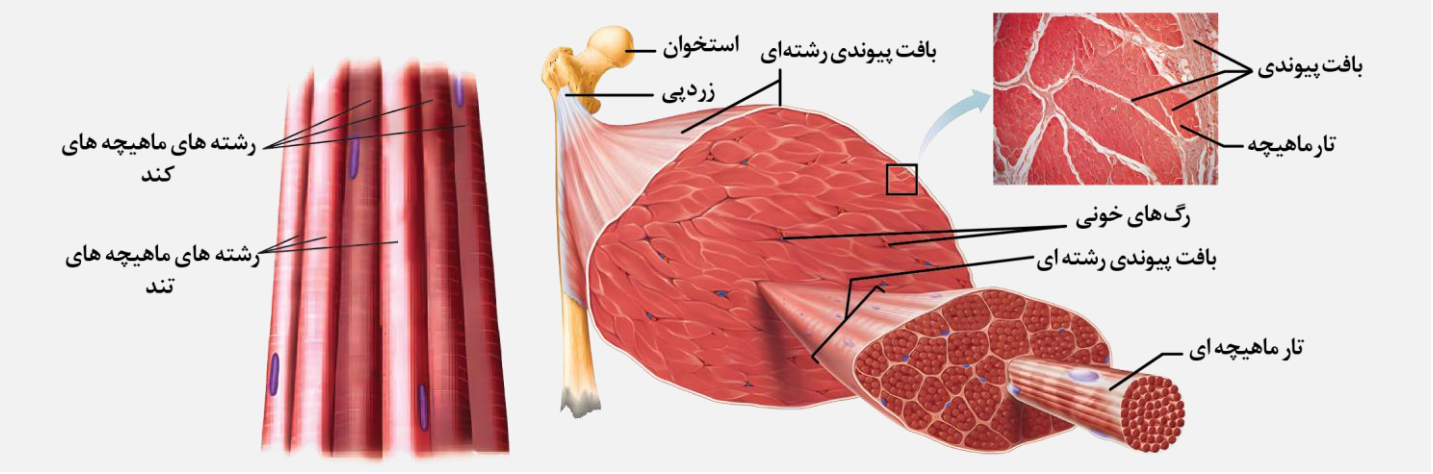
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های **ماهیچه‌ای قلبی** همانند یاخته‌های **ماهیچه‌ای اسکلتی**، زنده هستند و می‌توانند **انواعی از آنزیم‌های پروتئینی** مختلف را در درون خود تولید کنند.

۳) در ساختار دیوارهٔ رودهٔ باریک، **ماهیچهٔ صاف** وجود دارد. **همهٔ** ماهیچه‌های صاف توسط **بخش خودمختار دستگاه عصبی** عصب‌دهی می‌شوند.

۴) در ساختار **همهٔ** یاخته‌های **ماهیچه‌ای اسکلتی**، **چند هسته** وجود دارد.

کلاس درس: ساختار ماهیچهٔ اسکلتی



دسته‌بندی	مهم‌ترین نکات
ساختار کلی ماهیچهٔ اسکلتی	ماهیچهٔ اسکلتی مانند دوسربازو، یک اندام است و از چند بافت مختلف شامل ماهیچه‌ای اسکلتی، پیوندی، عصبی و رگ‌های خونی تشکیل شده است. اطراف کل ماهیچه توسط بافت پیوندی رشته‌ای احاطه می‌شود. برخی ماهیچه‌های اسکلتی در دو انتها زردپی متصل به استخوان ندارند؛ مانند ماهیچه‌های دیوارهٔ حلق، ابتدای مری و بنداره‌های اسکلتی. زردپی می‌تواند به استخوان‌های متحرک یا غیرمتحرک متصل شود؛ بنابراین وجود زردپی الزاماً به معنی وجود مفصل متحرک در مجاورت آن نیست.
دسته‌های تار و بافت‌های همراه	ماهیچه از دسته‌های تار تشکیل شده و تعداد تارهای ماهیچه‌ای در دسته‌های مختلف یکسان نیست؛ بنابراین قطر دسته‌ها می‌تواند متفاوت باشد. بین دسته‌های تار، بافت پیوندی، رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی پیکری دیده می‌شود. ضخامت بافت پیوندی بین دسته‌ها نیز می‌تواند متفاوت باشد. در هر دسته، چندین تار ماهیچه‌ای وجود دارد و قطر تارهای یک دسته نیز می‌تواند متفاوت باشد؛ تفاوت قطر به تعداد تارچه‌ها مربوط است.
ساختار هر تار ماهیچه‌ای	اطراف هر تار ماهیچه‌ای، غشای یاخته‌ای قرار دارد و در اطراف آن بافت پیوندی دیده می‌شود. بین تارهای ماهیچه‌ای، شبکهٔ مویرگی خونی برای تغذیهٔ یاخته‌ها وجود دارد. رشته‌های عصبی خودمختار نیز ممکن است بین تارهای ماهیچه‌ای دیده شوند؛ زیرا با یاخته‌های ماهیچهٔ صاف رگ‌ها سیناپس تشکیل می‌دهند. هر تار ماهیچه‌ای استوانه‌ای‌شکل، چندهسته‌ای و دارای هسته‌های بیضی‌شکل و جانبی است.
تارچه و شبکهٔ سارکوپلاسمی	در هر تار ماهیچه‌ای، تارچه‌ها و شبکهٔ آندوپلاسمی یا شبکهٔ سارکوپلاسمی وجود دارد. تارچه‌ها همگی قطر یکسانی دارند. شبکهٔ سارکوپلاسمی در اطراف تارچه‌ها قرار دارد و در ذخیرهٔ یون‌های کلسیم نقش دارد. شبکهٔ آندوپلاسمی زبر نیز در ساخت پروتئین نقش دارد.
عصب‌دهی و انقباض	یک یاختهٔ عصبی حرکتی می‌تواند با چندین پایانهٔ آکسونی خود، همزمان با چندین تار ماهیچه‌ای سیناپس دهد و موجب انقباض همزمان آن‌ها شود.
تار ماهیچه‌ای تند	سفید و دارای میوگلوبین کم است. سرعت انقباض زیاد و توانایی ذخیرهٔ اکسیژن کم دارد. تعداد میتوکندری کم است و تأمین انرژی بیشتر بی‌هوازی است. برای حرکات سرعتی مانند دوی سرعت مناسب است. زودتر خسته می‌شود. در افراد کم‌تحرک تعداد بیشتری دارد.
تار ماهیچه‌ای کند	قرمز و دارای میوگلوبین زیاد است. سرعت انقباض کم و توانایی ذخیرهٔ اکسیژن زیاد دارد. تعداد میتوکندری زیاد است و تأمین انرژی بیشتر هوازی است. برای حرکات استقامتی مانند شنا مناسب است. دیرتر خسته می‌شود. در افراد ورزشکار تعداد بیشتری دارد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۳- در بدن انسان، غده‌ای درون‌ریز با ساختار هرمی شکل وجود دارد که از دو بخش مستقل تشکیل شده است. در صورت بروز پُرکاری در بخشی از این غده که حاوی مقادیر کمتری از رنگ‌دانه‌های قهوه‌ای‌رنگ است، مشاهدهٔ کدام مورد زیر امکان‌پذیر است؟

۱) افزایش مقدار کل سدیم بدن

۲) استراحت ماهیچه‌های صاف مجاری تنفسی

۳) افزایش توانایی بدن در مقابله با عفونت‌های ایجاد شده

۴) تحریک ترشح هورمون افزایندهٔ قند خون از غده‌ای در نزدیکی آن

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

غدهٔ فوق‌کلیه، غده‌ای درون‌ریز با ساختار هرمی شکل است که از دو بخش قشری و مرکزی تشکیل شده است و این دو بخش، مستقل از یکدیگر هستند. در غدهٔ فوق‌کلیه، تراکم رنگ‌دانه‌های قهوه‌ای رنگ در بخش قشری، کمتر است؛ بنابراین منظور صورت سؤال، بروز **پُرکاری بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه** است.

بررسی سریع:

✓ ۱	**با افزایش ترشح هورمون آلدوسترون و بازجذب سدیم از ادرار به خون، مقدار کل سدیم بدن بالا می‌رود.**
۲	گشاد شدن نایژک‌ها مربوط به پرکاری بخش مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه است.
۳	با افزایش ترشح هورمون کورتیزول، دستگاه ایمنی تضعیف شده و توانایی بدن در مقابله با عفونت‌ها پایین می‌آید.
۴	با افزایش ترشح هورمون کورتیزول، میزان گلوکز خوناب بالا رفته و ترشح هورمون کاهندهٔ قند خون از لوزالمعده افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

با پُرکاری بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه، ترشح هورمون **آلدوسترون** **افزایش** می‌یابد و با **افزایش بازجذب سدیم از ادرار به خون**، مقدار **کل سدیم** بدن **بالا** می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دقت داشته باشید که **گشاد شدن نایژک‌ها** در پی **استراحت** ماهیچه‌های مجاری تنفسی، مربوط به افزایش ترشح هورمون‌های **اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین** از بخش **مرکزی** **غدهٔ فوق‌کلیه** است؛ نه افزایش ترشح هورمون‌های بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه.

۳) با پُرکاری بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه، ترشح هورمون **کورتیزول** افزایش می‌یابد و دستگاه ایمنی **تضعیف** می‌شود؛ بنابراین، توانایی بدن در مقابله با **عفونت‌های ایجاد شده در بدن**، **کاهش** (نه افزایش) می‌یابد.

۴) با پُرکاری بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه، ترشح هورمون **کورتیزول** افزایش می‌یابد و میزان گلوکز خوناب **بالا** می‌رود؛ بنابراین **به منظور** کاهش میزان گلوکز خوناب، ترشح هورمون **انسولین** (هورمون **کاهندهٔ** قند خون) از غدهٔ **لوزالمعده** که در نزدیکی غدهٔ فوق‌کلیه قرار دارد، **افزایش** می‌یابد.

کلاس درس: جمع‌بندی انواع هورمون‌ها

نام غده	نام هورمون	محرک ترشح	سلول هدف	اثر
اپی‌فیز	ملاتونین	در پاسخ به تاریکی	—	تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی
هیپوتالاموس	هورمون‌های آزادکننده	بازخورد منفی هورمون‌ها	هیپوفیز پیشین	ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	هورمون‌های مهارکننده		هیپوفیز پیشین	توقف ترشح هورمون‌های هیپوفیز پیشین
	ضدادراری	افزایش فشار اسمزی خوناب	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب آب در کلیه
	اکسی‌توسین	انقباضات رحم و مکیدن شیر	ماهیچهٔ صاف رحم و غدد شیری	تحریک انقباض ماهیچهٔ صاف

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

هیپوفیز پیشین	هورمون رشد	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	صفحهٔ رشد استخوان دراز (و سایر یاخته‌های بدن)	رشد طولی استخوان دراز
	پرولاکتین	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد شیری	تحریک تولید شیر در زنان + نقش در دستگاه تولیدمثل مرد + در زنان و مردان نقش در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب
	محرک تیروئیدی	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدهٔ تیروئید	ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)
	محرک فوق‌کلیه	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	بخش قشری غدهٔ فوق‌کلیه	ترشح کورتیزول، آلدوسترون و ...
	محرک غدد جنسی (FSH و LH)	هورمون آزادکنندهٔ هیپوتالاموس	غدد جنسی	ترشح هورمون‌های جنسی و ...
تیروئید	هورمون‌های تیروئیدی (T_3 و T_4)	هورمون محرک تیروئیدی	همهٔ سلول‌های بدن	افزایش تجزیهٔ گلوکز + تنظیم انرژی در دسترس بدن
	کلسی‌تونین	افزایش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان	جلوگیری از برداشت کلسیم از مادهٔ زمینه‌ای استخوان
پاراتیروئید	هورمون پاراتیروئیدی	کاهش کلسیم پلاسمای خون	یاخته‌های استخوان / یاخته‌های کلیه	آزادسازی کلسیم از استخوان / افزایش بازجذب کلسیم در کلیه / فعال کردن ویتامین D ← افزایش جذب کلسیم در رودهٔ باریک
تیموس	تیموسین	—	—	تمایز لنفوسیت T و ایجاد لنفوسیت T بالغ
فوق‌کلیه — مرکزی	اپی‌نفرین و نور اپی‌نفرین	**تنش کوتاه‌مدت:** تنظیم توسط دستگاه عصبی خودمختار	شبکهٔ هادی قلب / ماهیچهٔ صاف رگ‌ها / ماهیچهٔ صاف نایژک‌ها	افزایش ضربان قلب و فشار خون / کاهش خون‌رسانی به لولهٔ گوارش و افزایش خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌ها / باز شدن نایژک‌ها / افزایش قند خون
فوق‌کلیه — قشری	کورتیزول	**تنش بلندمدت** و هورمون محرک فوق‌کلیه	—	افزایش قند خون / تضعیف دستگاه ایمنی در صورت ترشح طولانی‌مدت
	آلدوسترون	هورمون محرک فوق‌کلیه	نفرون‌های کلیه	افزایش بازجذب سدیم و به دنبال آن، افزایش بازجذب آب ← افزایش فشار خون
پانکراس	انسولین	افزایش گلوکز خوناب	یاخته‌های بدن	افزایش برداشت گلوکز توسط سلول‌ها از خون / تولید گلیکوژن از گلوکز
	گلوکاگون	کاهش گلوکز خوناب	کبد	تجزیهٔ گلیکوژن و آزاد شدن گلوکز به خون
تخمدان	استروژن	هورمون LH و FSH	**توضیحات این قسمت هم خیلییی زیاده!!!!** 😁	
	پروژسترون	هورمون LH و FSH		
بیضه	تستوسترون	هورمون LH		

۳۴- درخصوص وقایعی که پس از انتقال دانهٔ گرده از بساک به کلاله رخ می‌دهد، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟

۱) تولید زامه‌ها در طی انجام شدن تقسیمی دو مرحله‌ای

۲) تمایز یاختهٔ بزرگ‌تر دانهٔ گرده به ساختاری حاوی دو هسته

۳) هدایت زامه‌ها به سمت منفذ قرارگرفته در قطب فوقانی تخمک

۴) نفوذ ساختار منتقل‌کنندهٔ زامه‌ها به درون بافت باریک‌ترین بخش مادگی

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

به انتقال دانه‌های گرده از بساک به کلاله، **گرده‌افشانی** می‌گویند. پس از انجام گرده‌افشانی، **مراحل تشکیل تخم اصلی و تخم ضمیمه** آغاز می‌شود.

تعبیر

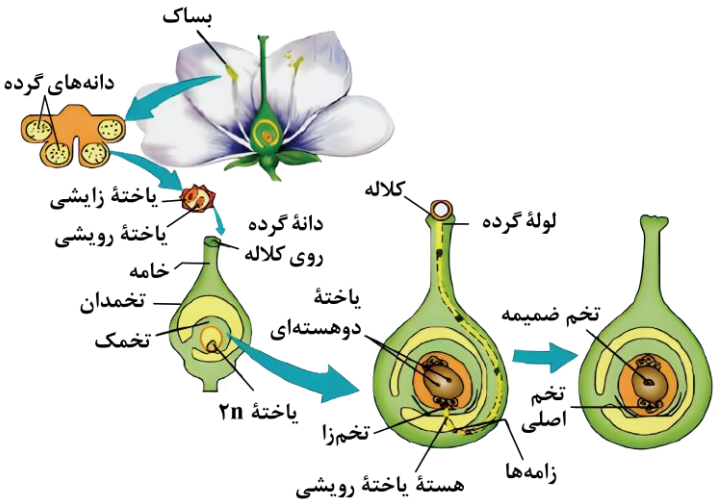
- **تقسیمی دو مرحله‌ای =** تقسیم کاستمان (میوز)
- **یاختهٔ بزرگ‌تر دانهٔ گرده =** یاختهٔ رویشی
- **ساختاری حاوی سه هسته =** لولهٔ گرده
- **ساختار منتقل‌کنندهٔ زامه‌ها =** لولهٔ گرده
- **بخش مادگی =** خامه

بررسی سریع:

۱	تولید زامه در گیاهان در طی تقسیم رشتمان (یک مرحله‌ای) انجام می‌شود.
۲	درون لولهٔ گرده سه (نه دو) هسته قابل مشاهده است.
۳	زامه‌ها به سمت منفذ واقع در قطب تحتانی (نه فوقانی) تخمک هدایت می‌شوند.
✓ ۴	**نفوذ لولهٔ گرده به درون بافت خامه دیرتر از سایر موارد رخ می‌دهد.**

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **باریک‌ترین بخش مادگی**، **خامه** است. در بین موارد ذکر شده، **نفوذ لولهٔ گرده** (ساختار منتقل‌کنندهٔ زامه‌ها) **به درون بافت خامه**، **دیرتر** از سایر موارد رخ می‌دهد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت داشته باشید که در **گیاهان**، **تولید زامه** در طی تقسیم رشتمان **یاختهٔ زایشی** که نوعی تقسیم **یک** (نه دو) **مرحله‌ای** است، انجام می‌شود.

۲) یاختهٔ **رویشی**، یاختهٔ **بزرگ‌تر** دانهٔ گرده است. **تمایز** این یاخته به **لولهٔ گرده** که حاوی **سه هسته (دو هسته مربوط به زامه‌ها + یک هستهٔ خود یاختهٔ رویشی)** است، رخ می‌دهد.

۳) **هدایت زامه‌ها** توسط لولهٔ گرده به سمت **منفذی در تخمک** انجام می‌شود که در **قطب تحتانی** (نه فوقانی) آن واقع شده است.

ماز

۳۵- کدام مورد، فقط دربارهٔ یک نوع از غده‌های سازندهٔ منی در بدن مردی سالم درست است؟

۱) در مجاورت با مجاری اسپرم‌بر مشاهده می‌شود.
۲) حاوی یاخته‌های سازندهٔ گیرندهٔ هورمون LH است.
۳) در خنثی‌سازی مواد اسیدی مسیر عبور اسپرم‌ها نقش دارد.
۴) مواد تأمین‌کنندهٔ انرژی حرکت اسپرم‌ها را به میزراه وارد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

به مجموع مایع منی و اسپرم‌ها، منی می‌گویند. مایع منی توسط غدد **وزیکول‌سمینال**، **پروستات** و **پیازی‌میزراهی** و اسپرم‌ها توسط **بیضه‌ها** ساخته می‌شوند.

تعبیر

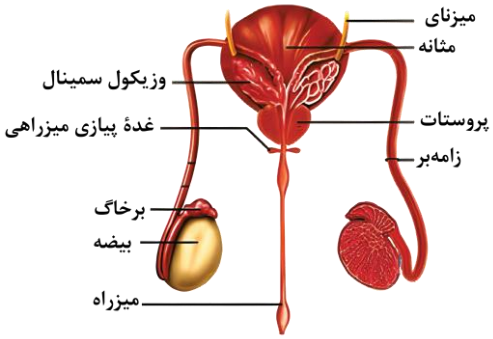
- **غدد موجود در مجاورت مجاری اسپرم‌بر =** وزیکول‌سمینال + پروستات
- **غدد حاوی یاخته‌های سازندهٔ گیرندهٔ هورمون LH** (= یاخته‌های بینابینی) **=** بیضه‌ها
- **غدد مؤثر در خنثی‌سازی مواد اسیدی مسیر عبور اسپرم‌ها =** پروستات + پیازی‌میزراهی
- **مواد تأمین‌کنندهٔ انرژی حرکت اسپرم‌ها =** فروکتوز

بررسی سریع:

۱	این گزینه در مورد دو نوع غدد وزیکول‌سمینال و پروستات صادق است.
✓ ۲	**این گزینه فقط در مورد بیضه‌ها صادق است.**
۳	این گزینه در مورد دو نوع غدد پروستات و پیازی‌میزراهی صادق است.
۴	مواد حاوی فروکتوز از غدد وزیکول‌سمینال به مجاری اسپرم‌بر (نه میزراه) وارد می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

از میان غدد سازندهٔ منی، **هورمون LH فقط** بر روی **یاخته‌های بینابینی** موجود در **بیضه‌ها** اثر می‌گذارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، غدد **وزیکول‌سمینال** و **پروستات** **در مجاورت مجرای اسپرم‌بر** مشاهده می‌شوند.

۳) **ترشحات** غدهٔ **پروستات** و غده‌های **پیازی‌میزراهی قلیایی** هستند و **به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت تخمک**، کمک می‌کنند.

۴) **مواد حاوی فروکتوز** از **غدد وزیکول‌سمینال** به **مجاری اسپرم‌بر** (نه میزراه) وارد می‌شوند.

کلاس درس: دستگاه تولیدمثل در مردان

دستگاه تولیدمثل در مردان			
وظایف	**این دستگاه شامل اندام‌هایی است که در مجموع کارهای مقابل را انجام می‌دهند.**		۱ـ تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)
			۲ـ تولید زامه (اسپرم)
			۳ـ ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها
			۴ـ انتقال زامه‌ها به خارج از بدن
اندام‌ها	اصلی	**بیضه‌ها**	غدهٔ جنسی در مرد، خاگ یا بیضه نامیده می‌شود. بیضه‌ها به تعداد یک جفت درون کیسهٔ بیضه قرار دارند. محل طبیعی این کیسه خارج و پایین محوطهٔ شکمی است. در بیضه‌ها تعداد زیادی **لوله‌های پرپیچ‌وخم** به نام لوله‌های **زامه‌ساز** وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، زامه تولید می‌شود. در **بین** لوله‌های زامه‌ساز یاخته‌های بینابینی قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر را برعهده دارند. * دمای مناسب برای تمایز صحیح زامه‌ها، حدود ۳ درجه پایین‌تر از دمای بدن می‌باشد و دو عامل در ایجاد این دما مؤثرند: ۱ـ قرارگیری کیسهٔ بیضه در خارج از محوطهٔ شکمی ۲ـ وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسهٔ بیضه

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کمکی	اپیدیدیم (برخاگ)	یک جفت **لولهٔ پیچیده و طویل** که روی بیضه قرار گرفته است. قطر آن در بخش‌های بالایی نسبت به بخش‌های پایینی بیشتر است. پس از تولید زامه‌ها در بیضه، آن‌ها از بیضه‌ها خارج و واردِ برخاگ می‌شوند. این زامه‌ها، فاقد توانایی حرکت‌اند و باید حداقل ۱۸ ساعت در برخاگ بمانند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود.	
	اسپرم‌بر	یک جفت مجرای طویل که قطر آن در بخش‌های ابتدایی نسبت به انتهایی بیشتر است. این لوله، اسپرم‌های دارای توانایی حرکت را از برخاگ می‌گیرد و واردِ محوطهٔ شکمی می‌شود و در نهایت، با ورود به غدهٔ پروستات، به میزراه متصل می‌شود.	
	وزیکول سمینال (کیسهٔ منی)	یک جفت غده با حالتی بخش بخش که در پشت مثانه قرار گرفته است و ترشحات غنی از فروکتوز (تأمین‌کنندهٔ انرژی زامه‌ها) خود را به درون لولهٔ اسپرم‌بر وارد می‌کند. * وزیکول سمینال، پشتی‌ترین ساختار دستگاه تولیدمثل در مردان به‌شمار می‌رود.	به مجموع مایع منی و زامه‌ها، منی گفته می‌شود.
	پروستات	یک غدهٔ برون‌ریز که در زیر مثانه قرار گرفته است و دو نوع (سه عدد) مجرای اسپرم‌بر و میزراه به آن وارد می‌شوند. در درون این غده، لوله‌های اسپرم‌بر به میزراه می‌پیوندند. غدهٔ پروستات با ترشح مایعی قلیایی به خنثی‌کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به‌سمت گامت ماده، کمک می‌کند.	
	پیازی ـ میزراهی	یک جفت غدهٔ برون‌ریز که نسبت به پروستات و وزیکول سمینال، **کوچک‌ترند**. این غدد پس از پروستات، به میزراه متصل می‌شوند و ترشحات قلیایی را به مجرای میزراه اضافه می‌کنند.	

۳۶- با توجه به ساختار چشم انسان، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول، فقط بعضی از ..... .»

۱) بخش‌های رنگدانه‌دار چشم، با پرده‌ای سفید رنگ و محکم تماس دارند
۲) ماهیچه‌های کرهٔ چشم، با تغییر قطر خود، میزان نور ورودی به چشم را تنظیم می‌کنند
۳) ساختارهای شفاف و یاخته‌ای چشم، پس از تغییر قطر خود پرتوهای نور را همگرا می‌کنند
۴) ساختارهایی که از دو سمت با مایع تماس دارند، از فضاهای شفاف دو طرف خود تغذیه می‌کنند

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

تعبیر

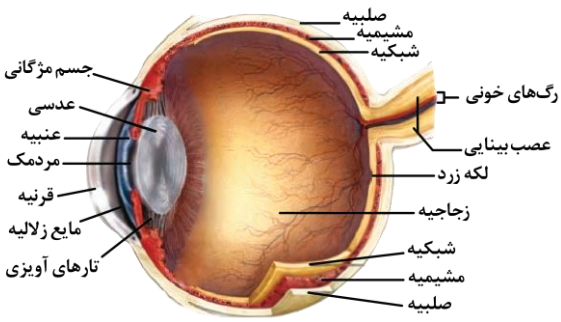
- **بخش‌های رنگدانه‌دار چشم** = مشیمیه و عنبیه
- **ماهیچه‌های کرهٔ چشم** = ماهیچهٔ مژگانی و عنبیه
- **ساختارهای شفاف و یاخته‌ای چشم** = قرنیه و عدسی
- **ساختارهایی که از دو سمت با مایع تماس دارند** = قرنیه و عنبیه

بررسی سریع:

۱	مشیمیه در بخشی از خود با صلبیه تماس دارد.
۲	عنبیه با تغییر قطر یاخته‌های خود، میزان نور ورودی به چشم را تنظیم می‌کند.
۳	عدسی پس از تغییر قطر خود، پرتوهای نور را همگرا می‌کند.
✗ ۴	**در بین ساختارهایی که از دو سمت خود با مایع تماس دارند، هیچ یک نمی‌توانند از فضای دو طرف خود تغذیه کنند.**

پاسخ تشریحی:

دو بخش **اشک** و **زلالیه**، مایع‌هایی هستند که با ساختارهایی در چشم انسان ارتباط دارند. **عنبیه** از هر دو سمت با زلالیه تماس دارد. **قرنیه** از عقب با زلالیه و از جلو با اشک تماس دارد. **هیچ از** ساختارهای ذکر شده، **نمی‌توانند از مایع‌های دو سمت خود مواد غذایی** موردنیاز را دریافت کنند.



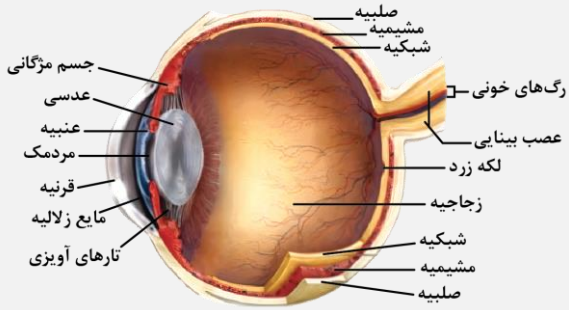
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **مشیمیه** و **عنبیه**، ساختارهای **رنگدانه‌دار** چشم هستند. در این بین، **فقط مشیمیه** می‌تواند **در بخشی** از خود **با صلبیه در تماس باشد.**

۲) **ماهیچهٔ مژگانی** و **عنبیه**، ماهیچه‌های کرهٔ چشم هستند. در این بین، **فقط عنبیه** می‌تواند با **تغییر قطر یاخته‌های خود**، سوراخ **مردمک** را تنگ یا گشاد کند و **نور ورودی به چشم را تنظیم** کند.

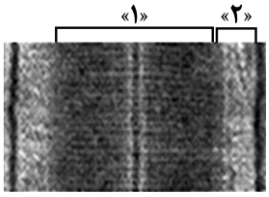
۳) **قرنیه** و **عدسی**، ساختارهای **شفاف** و **یاخته‌ای** کرهٔ چشم هستند. در این بین، **عدسی برخلاف قرنیه** می‌تواند **قطر خود را کم و زیاد کرده** و به این صورت، پرتوهای نور ورودی از دور یا نزدیک را **همگرا** کند.

کلاس درس: ساختار چشم



دسته‌بندی	مهم‌ترین نکات
لایه‌های کرهٔ چشم	**لایهٔ خارجی:** از عقب به جلو ← صلبیه، قرنیه؛ قرنیه شفاف و برآمده است. **لایهٔ میانی:** از عقب به جلو ← مشیمیه، جسم مژگانی، عنبیه. **لایهٔ داخلی:** شبکیه؛ در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود. صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه نازک‌ترین لایهٔ کرهٔ چشم است. عنبیه و مشیمیه بخش‌های رنگدانه‌دار چشم و دارای ملانین‌اند.
بخش‌های شفاف و همگرایی نور	**بخش‌های شفاف چشم از جلو به عقب:** قرنیه ← زلالیه ← عدسی ← زجاجیه. قرنیه تنها بخش شفاف در میان سه لایهٔ اصلی کرهٔ چشم است. قرنیه و عدسی در همگرایی نور نقش دارند. عدسی شفاف و محدب‌الطرفین است. عدسی، زلالیه و زجاجیه جزء سه لایهٔ اصلی کرهٔ چشم نیستند. زجاجیه بیشتر فضای کرهٔ چشم را اشغال می‌کند. قرنیه و عدسی رگ خونی ندارند؛ اما یاخته‌ای هستند و به مواد غذایی و اکسیژن نیاز دارند.
جسم مژگانی، تارهای آویزی و عدسی	جسم مژگانی به‌صورت حلقهٔ ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و از طریق تارهای آویزی به عدسی متصل می‌شود. عدسی مستقیماً فقط با تارهای آویزی تماس دارد؛ اتصال آن به جسم مژگانی غیرمستقیم و به‌واسطهٔ تارهای آویزی است. زلالیه و زجاجیه مستقیماً با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماس دارند. شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماس ندارد.
شبکیه، نقطهٔ کور و رگ‌ها	شبکیه داخلی‌ترین لایه است. در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی قرار دارند. در نقطهٔ کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط رشته‌های عصب بینایی احاطه شده‌اند. رگ‌های خونی اطراف زجاجیه از طریق نقطهٔ کور وارد چشم می‌شوند.
عنبیه، مردمک و زلالیه	مردمک فقط یک سوراخ در وسط عنبیه است و ساختار یاخته‌ای ندارد. عنبیه از لایهٔ میانی چشم است و رنگدانه‌دار است. زلالیه در حالت طبیعی کاملاً شفاف است؛ آسیب به ساختارهای لایهٔ میانی می‌تواند باعث کدر شدن آن شود.
دام‌های مهم	«عدسی مستقیماً به جسم مژگانی متصل است.» ← ✗ اتصال مستقیم با تارهای آویزی است. «مردمک ساختاری یاخته‌ای دارد.» ✗ ← سوراخ است. «قرنیه تنها بخش شفاف چشم است.» ← ✗ تنها بخش شفاف از سه لایهٔ اصلی است؛ زلالیه، عدسی و زجاجیه نیز شفاف‌اند. «زلالیه و زجاجیه جزء لایه‌های اصلی چشم‌اند.» ← ✗ جزء سه لایهٔ اصلی نیستند. «شبکیه با تارهای آویزی تماس دارد.» ← ✗ تماس ندارد. «قرنیه و عدسی رگ خونی دارند.» ← ✗ رگ خونی ندارند. «صلبیه نازک‌ترین و شبکیه ضخیم‌ترین است. ← ✗ «صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه نازک‌ترین است.

۳۷- با توجه به شکل، کدام مورد درست است؟



۱) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، انتهای قطورتر پروتئین میوزین را در ساختار خود جای داده است.
۲) در بخش «۱»، همانند بخش «۲»، پروتئین‌هایی حضور دارند که از واحدهای کروی‌شکل تشکیل شده‌اند.
۳) با انجام انقباض و قطورتر شدن ماهیچه، طول بخش «۲» نسبت به بخش «۱» به میزان بیشتری کاهش می‌یابد.
۴) با نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر، طول رشته‌های پروتئینیِ موجود در هر دو بخش «۱» و «۲» دستخوش تغییر می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل «**سارکومر**» را نشان می‌دهد و بخش‌های مشخص‌شده عبارت‌اند از: **۱ـ نوار تیره، ۲ـنوار روشن**

بررسی سریع:

۱	پروتئین میوزین اصلاً در نوار روشن سارکومر وجود ندارد.
✓ ۲	**پروتئین اکتین از واحدهای کروی‌شکل تشکیل شده است و در نوار روشن و نوار تیرهٔ سارکومر، حضور دارد.**
۳	طول نوار تیره همواره ثابت می‌ماند و دچار کاهش طول نمی‌شود.
۴	طول رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین همواره ثابت است.

پاسخ تشریحی:

پروتئین **اکتین** از واحدهای تکراری **کروی‌شکل** تشکیل شده است. پروتئین اکتین **در نوار روشن** سارکومر **همانند نوار تیرهٔ** آن، حضور دارد.

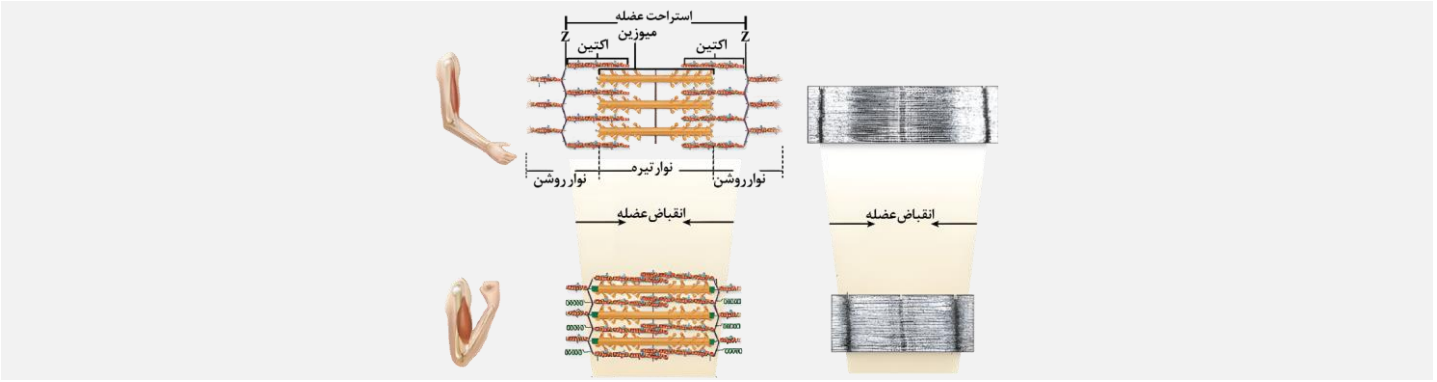
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پروتئین **میوزین** دارای یک بخش نازک (دم) و یک بخش قطور (سر) است. **تمامی بخش‌های پروتئین میوزین** منحصراً در **نوار تیره** استقرار دارند.

۳) **طول نوار تیره همواره ثابت** می‌ماند و دچار کاهش طول نمی‌شود؛ در حالی که با **انقباض** ماهیچه، طول نوار **روشن** کاهش می‌یابد.

۴) با نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر، فقط **میزان هم‌پوشانی** رشته‌های پروتئینی افزایش می‌یابد، اما طول **خود رشته‌های اکتین و میوزین همواره ثابت** بوده و در هیچ یک از دو بخش تغییری نمی‌کند.

کلاس درس: اجزا و سازوکار انقباض ماهیچهٔ اسکلتی



موضوع	نکات
اکتین	**ساختار کلی:** رشته‌های پروتئینی اکتین، رشته‌های نازک‌تر سارکومر هستند و از زیرواحدهای کروی‌شکل به نام مولکول‌های اکتین ساخته شده‌اند. **ساخت مولکول:** مولکول‌های اکتین کروی‌شکل بوده و توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای ساخته می‌شوند. **محل اتصال:** هر مولکول اکتین دارای بخشی برای اتصال سر میوزین است. **تشکیل رشته:** مولکول‌های اکتین به یکدیگر متصل شده و زنجیره‌هایی را تشکیل می‌دهند؛ دو زنجیره به دور هم پیچیده و رشته اکتین را می‌سازند. **ارتباط با نوارها:** بخشی از رشته‌های اکتین در نوار روشن و بخش دیگر... ه با رشته‌های میوزین در بخشی از نوار تیره قرار دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

	اتصال به خط Z: رشته‌های اکتین از یک سمت به خط **Z** متصل و از سمت دیگر آزاد هستند. **خط Z:** رشته‌های اکتین دو سارکومر مجاور به یک نقطه از خط **Z** متصل نیستند؛ زیرا خط **Z** ساختار زیگزاگی دارد. تعداد: تعداد رشته‌های پروتئینی اکتین نسبت به میوزین بیشتر است.
میوزین	**ساختار کلی:** رشته‌های پروتئینی میوزین، رشته‌های ضخیم‌تر سارکومر هستند. **ساخت مولکول:** هر مولکول میوزین توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم تار ماهیچه‌ای ساخته می‌شود. **ساختمان مولکول:** هر مولکول میوزین دارای دو بخش سر و دم است و از دو زنجیره تشکیل شده است. **دم:** زنجیره‌های پلی‌پپتیدی به دور هم پیچیده و دم مولکول میوزین را می‌سازند. **سر:** بخش‌های متورم و کروی‌شکل در کنار یکدیگر قرار گرفته و سر میوزین را می‌سازند. **تشکیل رشته:** دم‌های مولکول‌های میوزین در بخش مرکزی در مجاورت یکدیگر قرار گرفته و رشته میوزین را می‌سازند؛ سرها در بخش‌های خارجی قرار دارند. **ارتباط با نوارها:** تمام بخش‌های رشته‌های میوزین در نوار تیره مشاهده می‌شوند. **اتصال به خط Z:** رشته‌های میوزین هیچ‌گاه به خط **Z** متصل نمی‌شوند؛ حتی در انقباض‌های شدید. **حرکت سر:** زاویهٔ سر میوزین می‌تواند برای اتصال به اکتین و انجام حرکت پارویی تغییر کند.
شروع انقباض	**پیام عصبی:** با رسیدن پیام عصبی از مغز و نخاع به محل سیناپس نورون حرکتی با یاختهٔ ماهیچه‌ای، ناقل عصبی از پایانهٔ آکسون با اگزوسیتوز آزاد می‌شود. **تحریک یاخته:** اتصال ناقل عصبی به گیرنده‌های خود در سطح یاختهٔ ماهیچه‌ای ← ایجاد موج تحریکی در طول غشای یاخته. **کلسیم:** در پی موج تحریکی، یون‌های کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی اطراف تارچه با انتشار تسهیل‌شده وارد مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم می‌شوند.
تشکیل پل اتصالی	**اتصال:** در حضور یون کلسیم، سرهای میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند ← تشکیل پل‌های اتصالی اکتین و میوزین.
لغزش اکتین	**حرکت پارویی:** با تغییر شکل سرهای میوزین، رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر کشیده می‌شوند. **خطوط Z:** فاصلهٔ دو خط Z کاهش می‌یابد. **طول سارکومر:** نزدیک‌شدن خطوط Z ← کوتاه‌شدن طول سارکومرها ← کاهش طول ماهیچه.
تکرار چرخه	**چرخه انقباض:** اتصال و جداشدن سرهای میوزین و لغزش اکتین و میوزین، صدها بار در ثانیه تکرار می‌شود و ماهیچهٔ اسکلتی منقبض می‌شود.
پایان انقباض	**توقف پیام:** با توقف پیام عصبی، انقباض متوقف می‌شود. **بازگشت کلسیم:** یون‌های کلسیم با انتقال فعال به شبکهٔ آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند. **استراحت:** با بازگشت کلسیم، اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند و سارکومر تا رسیدن پیام بعدی در حالت استراحت قرار می‌گیرد.
دام‌های مهم	**طول رشته‌ها:** در هنگام انقباض، طول رشته‌های اکتین و میوزین تغییر نمی‌کند؛ فاصلهٔ خطوط Z و طول سارکومر کاهش می‌یابد. **سرعت چرخه:** اتصال و جداشدن سرهای میوزین صدها بار در ثانیه، نه در دقیقه تکرار می‌شود. **کلسیم:** کلسیم از شبکهٔ آندوپلاسمی آزاد و برای اتصال میوزین به اکتین ضروری است. **هورمون‌ها:** اختلال در تنظیم ترشح کلسی‌تونین و پاراتیروئید می‌تواند موجب اختلال در انقباض ماهیچه شود.

۳۸- در بدن انسان، کدام یاختهٔ عصبی زیر قابل‌مشاهده نیست؟

۱) یاخته‌ای که آسهٔ (آکسونِ) میلین‌دار آن، پیام را به مغز نزدیک می‌کند.

۲) یاخته‌ای فاقد توانایی هدایت جهشی پیام که ماهیچهٔ اسکلتی را تحریک می‌کند.

۳) یاخته‌ای کوتاه و میلین‌دار در نخاع که پیام را به یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل می‌کند.

۴) یاخته‌ای بدون میلین که محل ورود پیام به جسم یاخته‌ای آن، با محل خروج پیام یکسان است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

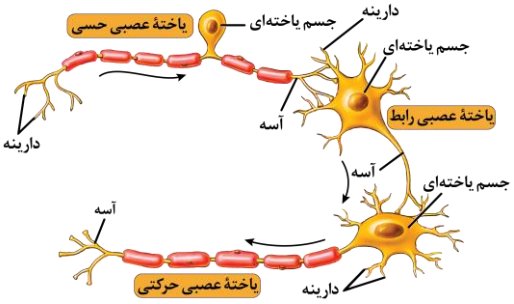
۱	در یاختهٔ عصبی حسی، آسهٔ میلین‌دار قابل‌مشاهده است.
۲ ✗	یاخته‌های عصبی حرکتی که پیام را به ماهیچهٔ اسکلتی می‌رسانند، میلین‌دار هستند و هدایت جهشی دارند.
۳	یاخته‌های عصبی رابط، می‌توانند دارای میلین باشند.
۴	در یاختهٔ عصبی حسی، محل اتصال دارینه و آسه به جسم یاخته‌ای، یکسان است.

پاسخ تشریحی:

نوعی یاختهٔ عصبی که پیام را به ماهیچهٔ اسکلتی می‌رساند، **یاختهٔ عصبی حرکتی** است. یاخته‌های عصبی حرکتی، می‌توانند **میلین‌دار** یا **بدون میلین** باشند؛ اما گروهی از یاخته‌های عصبی حرکتی که **پیام را به ماهیچه‌ها می‌رسانند**، به‌طور حتم، **دارای میلین هستند** و در نتیجه، هدایت جهشی پیام را دارند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سایر گزینه‌ها:

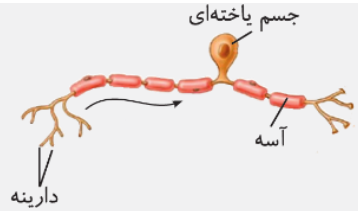
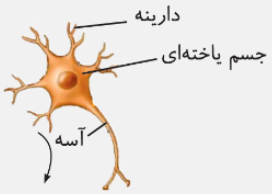


۱) **یاختهٔ عصبی حسی**، پیام‌های حسی را به مغز و نخاع نزدیک می‌کند. در یاختهٔ عصبی حسی، **آسه** و **دارینه** می‌توانند **میلین‌دار** باشند.

۳) **یاختهٔ عصبی رابط**، یاختهٔ **کوتاهی** است که به‌طور کامل **درون مغز یا نخاع** قرار دارد. یاختهٔ عصبی رابط، **می‌تواند میلین‌دار باشد** و همچنین می‌تواند پیام را به یاختهٔ عصبی حرکتی منتقل کند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در یاختهٔ عصبی حسی، **محل اتصال دارینه و آسه به جسم یاخته‌ای، یکسان است**؛ در نتیجه، محل ورود پیام‌های عصبی به جسم یاخته‌ای و محل خروج پیام از جسم یاخته‌ای، **یکسان** است.

کلاس درس: انواع یاخته‌های عصبی

نوع یاختهٔ عصبی		حسی	رابط	حرکتی
شکل				
محل حضور یاخته		دستگاه عصبی مرکزی و محیطی	فقط دستگاه عصبی مرکزی	دستگاه عصبی مرکزی و محیطی
کار یاختهٔ عصبی		آوردن پیام‌های حسی به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی	فراهم‌کردن ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی	بردن پیام‌ها از بخش مرکزی دستگاه عصبی به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها)
دارینه	تعداد	یک	تعداد زیاد	تعداد زیاد
	انشعاب	کم (در قسمت ابتدایی)	زیاد	متوسط
طول یاختهٔ عصبی		بلند	کوتاه	بلند
طول رشتهٔ یاختهٔ عصبی		**دارینه:** بلند ـ **آسه:** کوتاه	آسه **بلندتر از** دارینه ★ دارینه و آسه هم کوتاه هستند.	**دارینه:** کوتاه ـ **آسه:** بلند
غلاف میلین و گره رانویه		دارینه + آسه	فقط در آسه	فقط در آسه

★ هر سه نوع یاختهٔ عصبی می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند.
★ دارینهٔ یاختهٔ عصبی رابط و حرکتی نمی‌توانند غلاف میلین داشته باشند.

۳۹- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در ارتباط با دو هورمون قابل استفاده در فن کشت‌بافت جهت تمایز یاخته‌های کال، کدام مورد درست است؟

۱) هر دوی آن‌ها، در تشکیل میوه‌های بدون دانه نقش دارند.
۲) فقط یکی از آن‌ها، در جلوگیری از ریزش برگ درختان نقش دارد.
۳) هر دوی آن‌ها، با تحریک تقسیم یاخته‌ای سبب افزایش طول ساقه می‌شوند.
۴) فقط یکی از آن‌ها، با افزایش ابعاد یاخته‌های گیاهی از پیری سریع اندام‌های هوایی ممانعت می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

استفاده از مقادیر متفاوت **سیتوکینین** و **اکسین** در فن کشت‌بافت، سبب تمایز ریشه و ساقه از تودهٔ یاخته‌های تمایزنیافته یا همان کال می‌شود.

بررسی سریع:

۱	سیتوکینین فاقد توانایی تولید میوه‌های بدون دانه است.
✓ ۲	**افزایش میزان اکسین در درختان، می‌تواند سبب ممانعت از ریزش برگ‌ها شود.**
۳	اکسین با رشد طولی یاخته‌ها (نه تحریک تقسیم یاخته‌ای) سبب افزایش طول ساقه می‌شود.
۴	سیتوکینین با ایجاد یاخته‌های جدید (نه افزایش ابعاد یاخته‌ها) پیر شدن اندام‌های هوایی را به تأخیر می‌اندازد.

پاسخ تشریحی:

افزایش نسبت **اتیلن به اکسین** در درختان سبب ریزش برگ می‌شود پس **افزایش** میزان **اکسین** در گیاه از ریزش برگ **ممانعت** می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **سیتوکینین فاقد** توانایی تولید میوه‌های **بدون دانه** است.

نکته:
اکسین‌ها و جیبرلین‌ها در تولید میوه‌های بدون دانه و درشت کردن میوه‌ها نقش دارند.

۳) اکسین با افزایش **رشد طولی یاخته‌ها** (نه تحریک تقسیم یاخته‌ای)، سبب افزایش طول **ساقه** می‌شود.

۴) سیتوکینین با ایجاد **یاخته‌های جدید** (نه افزایش ابعاد یاخته‌ها) **پیر شدن** اندام‌های هوایی را **به تأخیر** می‌اندازد.

کلاس درس: تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون		تولید	اثر		توضیحات
محرک‌های رشد	اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها		۱ ـ افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲ ـ خم‌شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
			تنظیم رشد و نمو میوه‌ها		۱ ـ تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲ ـ درشت کردن میوه‌ها
			تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال		در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
			حفظ برگ‌های گیاه		جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
			مهار رشد جوانه‌های جانبی		چیرگی رأسی
			استفاده به‌عنوان سم کشاورزی برای از بین‌بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)		استفاده به‌عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
	سیتوکینین‌ها	—	تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید		جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به‌عنوان افشانه با تازه نگه‌داشتن برگ و گل
			تحریک رشد جوانهٔ جانبی		درصورتی‌که نوک ساقه (جوانهٔ رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانهٔ جانبی کاهش یابد.
			تحریک ساقه‌زایی کال		در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
	جیبرلین‌ها	رویان دانه	رشد طولی ساقه		۱ ـ رشد طولی یاخته‌ها ۲ ـ افزایش تعداد یاخته‌ها
			رشد و نمو میوه		۱ ـ درشت‌کردن میوه‌ها ۲ ـ تولید میوه‌های بدون دانه
			رویش بذر غلات		تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایهٔ گلوتن‌دار (لایهٔ خارجی آندوسپرم رویان غلات)
بازدارنده‌های رشد	آبسیزیک اسید	—	کاهش رشد گیاه در خشکی	حفظ آب گیاه	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته‌شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
				مهار رشد دانه	نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
				مهار رویش جوانه	مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانهٔ جانبی می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

اتیلن	میوه‌های رسیده ـ قاعدهٔ دمبرگ	افزایش رسیدگی میوه	افزایش تولید در میوه‌های رسیده
		ریزش برگ	تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعدهٔ برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن
		ریزش میوه	تسهیل برداشت میوه‌ها
		ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده	افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و...
		مهار رشد جوانهٔ جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی	افزایش تولید اتیلن در جوانهٔ جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانهٔ رأسی

۴۰- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، پروتئین‌هایی در یاخته‌ها وجود دارند که تقسیم یاخته‌ای را سرکوب می‌کنند. در صورتی که فعالیت این پروتئین‌ها در یاختهٔ بنیادی مغز استخوان افزایش یابد، مشاهدهٔ چند مورد زیر در بدن انسان امکان‌پذیر است؟

الف: درصد خون‌بَهر (هماتوکریت) کاهش می‌یابد.

ب: احتمال ابتلا به بیماری‌های عفونی افزایش می‌یابد.

ج: فاصلهٔ زمانی بین نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای کاهش می‌یابد.

د: میزان ترشح هورمون اریتروپویتین از یاخته‌های کلیه بدون تغییر می‌ماند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک**

ترجمهٔ صورت سؤال

در صورتی که در یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، پروتئین‌های سرکوب‌کنندهٔ تقسیم یاخته‌ای بیش از حد فعالیت کنند، میزان تقسیم این یاخته‌ها کاهش می‌یابد و بنابراین، تولید اجزای مربوط به بخش یاخته‌ای خون **کاهش** می‌یابد.

بررسی سریع:

✓	**الف**	**با کاهش تولید گویچه‌های قرمز، درصد خون‌بَهر کاهش می‌یابد.**
✓	**ب**	**با کاهش تولید گویچه‌های سفید، احتمال ابتلا به بیماری عفونی افزایش می‌یابد.**
✗	**ج**	با کاهش سرعت تقسیم یاخته‌ها، فاصلهٔ بین نقاط وارسی چرخهٔ یاخته‌ای افزایش می‌یابد.
✗	**د**	با کاهش تولید گویچه‌های قرمز، ترشح هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب»، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف به نسبت حجم گویچه‌های قرمز خون به حجم خون، **خون‌بَهر (هماتوکریت)** گفته می‌شود. با **کاهش تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان**، **تولید گویچه‌های قرمز کاهش‌یافته** و بنابراین، درصد **خون‌بهر کاهش** می‌یابد.

ب در این فرد، با **کاهش تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان**، تولید **گویچه‌های سفید کاهش‌یافته** و بنابراین، احتمال **ابتلا به بیماری عفونی افزایش** می‌یابد.

ج در صورتی که تقسیم یاخته‌ها سرکوب شود، **سرعت تقسیم** یاخته‌ها **کاهش** می‌یابد و بنابراین، **فاصلهٔ زمانی بین نقاط وارسی** چرخهٔ یاخته‌ای **افزایش** می‌یابد.

د با **کاهش** تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، تولید **گویچه‌های قرمز کاهش** می‌یابد و بنابراین در این فرد، به منظور جبران کمبود گویچه‌های قرمز خون، **تولید و ترشح هورمون اریتروپویتین** که توسط یاخته‌های **کلیه** ساخته می‌شود، **افزایش** می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، پادتن‌ها می‌توانند از طریق سه جایگاه به مولکول‌های مختلف متصل شوند. درخصوص این سه جایگاه، کدام مورد نادرست است؟

۱) هر سه جایگاه می‌توانند در مقابله با باکتری کزاز مؤثر باشند.

۲) فقط دوتا از این جایگاه‌ها می‌توانند به صورت همزمان اشغال شوند.

۳) فقط یکی از این جایگاه‌ها می‌تواند به یاخته‌های خودی متصل شود.

۴) هر سه جایگاه می‌توانند به مولکول‌هایی که در محیط داخلی گردش می‌کنند، اتصال یابند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۵ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

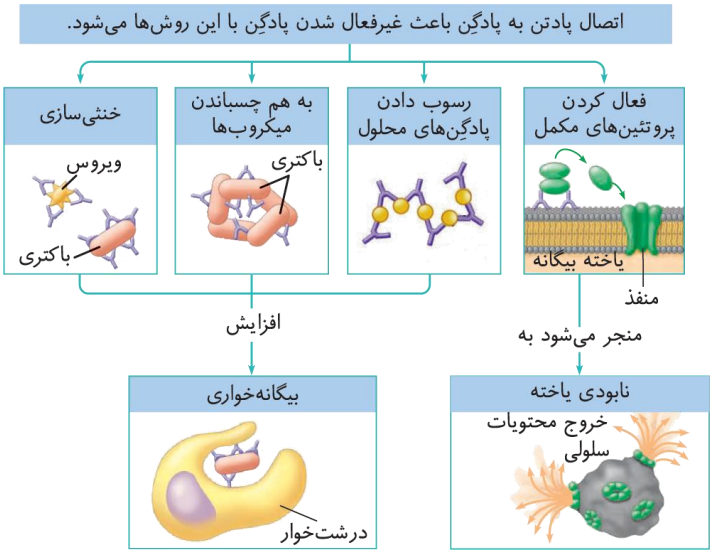
پادتن‌ها می‌توانند از طریق **دو جایگاه اتصال پادگن** و **بخش پایینی خود** (بخش مقابل جایگاه‌های اتصال پادگن)، به مولکول‌های مختلف متصل شوند.

بررسی سریع:

۱	جایگاه‌های اتصال پادگن در پادتن با اتصال به باکتری و بخش پایینی پادتن با فعال کردن پروتئین‌های مکمل، در مقابله با باکتری نقش دارد.
۲ ✗	**ممکن است همزمان دو جایگاه اتصال پادگن در پادتن به باکتری و بخش پایینی پادتن به درشت‌خوار متصل باشد.**
۳	فقط بخش پایینی پادتن می‌تواند به درشت‌خوار (یاختهٔ خودی) اتصال یابد.
۴	جایگاه‌های اتصال پادگن در پادتن می‌توانند به سم‌های محلول و بخش پایینی پادتن می‌تواند به پروتئین‌های مکمل متصل شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، ممکن است همزمان **دو جایگاه اتصال پادگن** در پادتن به **باکتری** و **بخش پایینی پادتن** به **درشت‌خوار** متصل باشد.



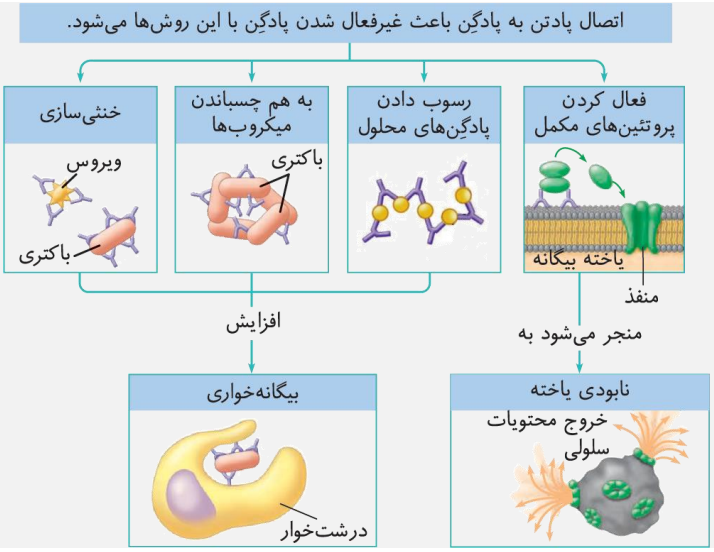
بررسی سایر گزینه‌ها

۱ عامل بیماری کزاز، نوعی **باکتری** است. **جایگاه‌های اتصال پادگن** در پادتن با اتصال به **باکتری** و **بخش پایینی پادتن** با اتصال به **پروتئین‌های مکمل** و فعال کردن آن‌ها، در مقابله با باکتری نقش دارد.

۳ **جایگاه‌های اتصال پادگن** در پادتن **فقط** می‌توانند به **عوامل بیگانه** متصل شوند درحالی که **بخش پایینی پادتن** می‌تواند به **درشت‌خوار** اتصال یابد.

۴ **جایگاه‌های اتصال پادگن** در پادتن می‌توانند به **سم‌های محلول** که در محیط داخلی حرکت می‌کنند، متصل شوند. **بخش پایینی** پادتن نیز می‌تواند به **پروتئین‌های مکمل** که در محیط داخلی به گردش در می‌آیند، متصل شوند.

کلاس درس: نحوهٔ عملکرد پادتن‌ها



بخش	نکات
نحوهٔ عملکرد پادتن	**۴ روش غیرفعال‌سازی آنتی‌ژن:** **۱)** خنثی‌سازی آنتی‌ژن با اتصال پادتن به آنتی‌ژن **۲)** به‌هم‌چسباندن میکروب‌ها **۳)** رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول **۴)** فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل
خنثی‌سازی آنتی‌ژن	اتصال پادتن به آنتی‌ژن ← غیرفعال‌شدن آنتی‌ژن
به‌هم‌چسباندن میکروب‌ها	تعدادی پادتن به آنتی‌ژن‌های یکسانی متصل می‌شوند. ← به‌هم‌چسبیدن میکروب‌ها
رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول	تعدادی پادتن به آنتی‌ژن‌های یکسانی متصل می‌شوند. ← رسوب‌کردن آنتی‌ژن‌های محلول
فعال‌کردن پروتئین‌های مکمل	دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن در پادتن به آنتی‌ژن‌های سطح یاختهٔ بیگانه متصل می‌شوند. ← پروتئین مکمل به انتهای دو پادتن متصل می‌شود. ← فعال‌شدن پروتئین مکمل
نقش ماکروفاژ	آنتی‌ژن‌های خنثی‌شده + میکروب‌های به‌هم‌چسبیده + آنتی‌ژن‌های رسوب‌کرده ← بیگانه‌خواری توسط ماکروفاژها ← افزایش فعالیت ماکروفاژها
پروتئین مکمل فعال‌شده	با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند ← نابودی یاختهٔ بیگانه

۴۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص ساختاری قلبی شکل که در طی مراحل تشکیل رویان در دانه دیده می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) نیمهٔ بالایی آن در تشکیل ریشهٔ رویانی شرکت می‌کند.
۲) تراکم و تعداد یاخته‌ها در مرکز آن بیشتر از نواحی کناری است.
۳) از یاختهٔ بزرگ‌تر حاصل از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی منشأ گرفته است.
۴) در مجاورت بزرگ‌ترین یاختهٔ ساختار متصل‌کنندهٔ رویان به گیاه مادر قرار دارد.

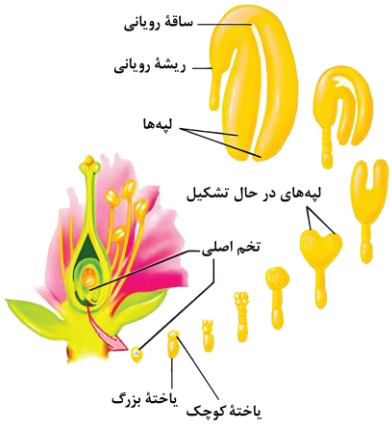
پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

بررسی سریع:

۱	نیمهٔ بالایی ساختار قلبی شکل در تشکیل ساقهٔ (نه ریشهٔ) رویانی شرکت می‌کند.	
۲	**در مرکز ساختار قلبی شکل، تراکم و تعداد یاخته‌ها بیشتر از نواحی کناری است.**	✓
۳	ساختار قلبی شکل از یاختهٔ کوچک‌تر حاصل از تقسیم یاختهٔ تخم اصلی منشأ می‌گیرد.	
۴	ساختار قلبی شکل در مجاورت کوچک‌ترین یاختهٔ ساختار متصل‌کنندهٔ رویان به گیاه مادر قرار دارد.	

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در **مرکز** **ساختار قلبی شکل**، نسبت به **کناره‌های این ساختار**، یاخته‌ها **تعداد** **بیشتر** و **آرایش** **متراکم‌تری** دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نیمهٔ **بالایی** ساختار قلبی شکل در تشکیل **ساقهٔ رویانی** و نیمهٔ **پایینی** آن در تشکیل **ریشهٔ رویانی** شرکت می‌کنند.

۳) **ساختار قلبی شکل** از یاختهٔ **کوچک‌تر** حاصل از تقسیم یاختهٔ اصلی که **منشأ رویان** است، منشأ گرفته است.

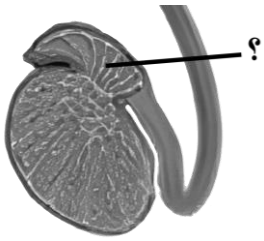
۴) **ساختار قلبی شکل** **با فاصله** از **بزرگ‌ترین** یاختهٔ **ساختار متصل‌کنندهٔ رویان به گیاه مادر** قرار دارد و در نزدیکی **کوچک‌ترین** یاختهٔ این ساختار قرار دارد.

کلاس درس: انواع تقسیم‌های نابرابر در گیاهان

تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در گیاهان ۲n			
فرایند	نوع تقسیم	یاختهٔ بزرگ‌تر	یاختهٔ کوچک‌تر
تبدیل گردهٔ نارس به گردهٔ رسیده	میتوز	یک یاختهٔ رویشی (n)	یک یاختهٔ زایشی (n)
تقسیم بافت خورش	میوز	یک یاختهٔ سازندهٔ کیسهٔ رویانی (n)	سه یاخته‌ای که از بین می‌روند (n)
تقسیمات سازندهٔ کیسهٔ رویانی	میتوز	یاختهٔ دو هسته‌ای (n+n) > یاختهٔ تخم‌زا (n)	سایر یاخته‌های کیسهٔ رویانی (n)
اولین تقسیم یاختهٔ تخم اصلی	میتوز	یاختهٔ سازندهٔ بخش اتصال‌دهندهٔ رویان به گیاه مادر (۲n)	یاختهٔ تشکیل‌دهندهٔ رویان (۲n)

ماز

۴۳- در ارتباط با بخش مورد نظر در انسان سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟



۱) درون آن می‌توان شاهد حضور اسپرم‌هایی با وضعیت تمایزیافتگی متفاوت بود.
۲) با ترشحات خود باعث تغییر در غلظت هورمون‌های محرک جنسی می‌شود.
۳) در نزدیکی رگ‌هایی قرار دارد که هورمون تستوسترون را دریافت می‌کنند.
۴) دیوارهٔ آن از لوله‌های پیچ‌درپیچ تشکیل شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

بخش مشخص‌شده، نشان‌دهندهٔ «**برخاگ (اپیدیدیم)**» است.

بررسی سریع:

	۱	اسپرم‌های حاضر در برخاگ، همگی تمایزیافته هستند.
	۲	ترشحاتی که می‌توانند غلظت هورمون‌های محرک جنسی را تغییر دهند، هورمون‌های جنسی و آزادکننده‌اند که برخاگ آن‌ها را نمی‌سازد.
✓	۳	**برخاگ در مجاورت بیضه که هورمون تستوسترون را ترشح می‌کند، قرار دارد.**
	۴	برخاگ، لوله‌ای پیچیده و طویل است.

پاسخ تشریحی:

بیضه، بخشی است که **هورمون جنسی مردانه** یعنی **تستوسترون** را تولید و به رگ‌های اطراف وارد می‌کند. **برخاگ در مجاورت بیضه** است بنابراین **رگ‌های دریافت‌کنندهٔ تستوسترون، در نزدیکی برخاگ** قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اسپرم‌های حاضر در برخاگ، **همگی تمایزیافته** هستند اما از نظر **توانایی حرکت** می‌توانند با هم **تفاوت** داشته باشند چراکه اسپرم‌ها برای به دست آوردن توانایی حرکت، **حداقل باید ۱۸ ساعت** در برخاگ بمانند. **تمایز اسپرم، در لوله‌های اسپرم‌ساز** رخ می‌دهد نه در برخاگ.

۲) **برخاگ هورمون جنسی یا آزادکنندهٔ LH و FSH** ترشح **نمی‌کند** بنابراین نمی‌تواند با ترشحات خود غلظت هورمون‌های محرک جنسی را تغییر دهد.

۴) توجه داشته باشید **برخاگ، لوله‌ای پیچیده و طویل** است نه اینکه از چندین لولهٔ پیچ‌درپیچ تشکیل شده باشد.

۴۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص استخوان‌های مچ دست، کدام مورد درست است؟

۱) فقط بعضی از آن‌ها، دارای ظاهری مشابه با استخوان‌های ستون مهره هستند.

۲) فقط بعضی از آن‌ها، با استخوان‌های هر دو ناحیهٔ ساعد و کف دست مفصل تشکیل می‌دهند.

۳) همهٔ آن‌ها، یاخته‌هایی با هستهٔ بیضی‌شکل دارند که مادهٔ زمینه‌ای حاوی مواد معدنی را می‌سازند.

۴) همهٔ آن‌ها، به بخشی از اسکلت بدن تعلق دارند که فاقد نقش در حفاظت از اندام‌های درونی می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

تعبیر

- **بخشی از اسکلت بدن که فاقد نقش در حفاظت از اندام‌های درونی می‌باشد =** هیچ‌کدام (اسکلت انسان شامل دو بخش محوری و جانبی است که هر دو بخش در حفاظت از اندام‌های درونی نقش دارند.)

بررسی سریع:

۱	استخوان‌های مچ دست از نوع استخوان‌های کوتاه و استخوان‌های ستون مهره از نوع استخوان‌های نامنظم هستند.
۲	هر استخوان مچ دست، فقط با استخوان‌های یکی از دو ناحیهٔ ساعد یا کف دست، مفصل تشکیل می‌دهد.
✓ ۳	**یاخته‌های استخوانی هستهٔ بیضی‌شکل دارند. این یاخته‌ها مادهٔ زمینه‌ای حاوی مواد معدنی را می‌سازند.**
۴	هر دو بخش اسکلت انسان (محوری و جانبی) در حفاظت از اندام‌های درونی نقش دارند.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، **یاخته‌های استخوانی** دارای **هسته‌ای** با ظاهر **بیضی‌شکل** هستند. این یاخته‌ها، **مادهٔ زمینه‌ای** استخوان را می‌سازند. مادهٔ زمینه‌ای استخوان از پروتئین‌ها و مواد معدنی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) استخوان‌ها اشکال متفاوتی دارند. **تمامی** استخوان‌های **مچ دست**، از نوع **استخوان‌های کوتاه** می‌باشند. این درحالی است که استخوان‌های **ستون مهره** از نوع **استخوان‌های نامنظم** هستند و استخوان‌های مچ دست، ظاهری **متفاوت** با آن‌ها دارند.


استخوان‌های مچ دست

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، **هر** استخوان مچ دست، **فقط** با استخوان‌های **ناحیهٔ کف دست** مفصل تشکیل می‌دهد و **هیچ‌کدام** از استخوان‌های **مچ دست**، با استخوان‌های **هر دو ناحیه** مفصل تشکیل نمی‌دهند.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۴) استخوان‌های مچ دست به بخش **جانبی** **اسکلت** انسان تعلق دارند. اسکلت انسان، شامل دو بخش محوری و جانبی است و بخش جانبی **همانند** بخش محوری، در **محافظت از اندام‌های درونی** نقش دارد (نه این‌که فقط بخش محوری نقش داشته باشد.)

۴۵- در ارتباط با انواع یاخته‌های بیگانه‌خوار فعال در دومین خط دفاعی بدن، کدام مورد درست است؟

۱) هر یاختهٔ حاصل از تمایز مونوسیت‌ها، قادر به فعالیت در گره‌های لنفی است.

۲) هر یاختهٔ قابل مشاهده در خون، حاوی مواد دفاعی زیادی در سیتوپلاسم خود است.

۳) هر یاختهٔ قادر به ترشح پروتئین‌های دفاعی، در افزایش خروج مواد از رگ‌ها نقش دارد.

۴) هر یاختهٔ فراوان در پوست و لایه‌های لولهٔ گوارش، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

بیگانه‌خوارهای موجود در خط دوم دفاعی بدن عبارت هستند از: **درشت‌خوارها**، **یاخته‌های دارینه‌ای**، **ماستوسیت‌ها** و **نوتروفیل‌ها**.

تعبیر

- **هر بیگانه‌خوار حاصل از تمایز مونوسیت‌ها** = ماکروفاژها + یاخته‌های دارینه‌ای
- **هر بیگانه‌خوار قابل مشاهده در خون** = نوتروفیل‌ها
- **هر بیگانه‌خوار قادر به ترشح پروتئین‌های دفاعی** = همهٔ بیگانه‌خوارها
- **هر بیگانه‌خوار فراوان در پوست و لایه‌های لولهٔ گوارش** = یاخته‌های دارینه‌ای + ماستوسیت‌ها

بررسی سریع:

✓	۱	**ماکروفاژها و یاخته‌های دارینه‌ای در گره لنفی حضور دارند.**
	۲	نوتروفیل‌ها مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کنند.
	۳	فقط ماستوسیت‌ها با ترشح هیستامین به افزایش خروج مواد از مویرگ‌ها می‌پردازند.
	۴	فقط یاخته‌های دارینه‌ای توانایی قرار دادن قسمت‌هایی از میکروب در سطح خود را دارند.

پاسخ تشریحی:

درشت‌خوارها در **اندام‌های مختلف**، از جمله **گره‌های لنفاوی**، حضور دارند و با میکروب‌ها مبارزه می‌کنند. **یاخته‌های دارینه‌ای** نیز علاوه بر **بیگانه‌خواری**، قسمت‌هایی از میکروب را در **سطح خود** قرار می‌دهند. سپس خود را به **گره‌های لنفاوی نزدیک** می‌رسانند تا این قسمت‌ها را به یاخته‌های ایمنی **ارائه کنند**.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) **نوتروفیل‌ها** **مواد دفاعی زیادی** حمل **نمی‌کنند** و **چابک‌اند**.

۳) **همهٔ** بیگانه‌خوارها در صورت آلوده شدن به ویروس، **اینترفرون نوع یک** ترشح می‌کنند. از میان بیگانه‌خوارها، **فقط ماستوسیت‌ها**، با ترشح **هیستامین** به **افزایش نفوذپذیری رگ‌ها** کمک می‌کنند.

۴) **یاخته‌های دارینه‌ای** **برخلاف** **ماستوسیت‌ها** توانایی قرار دادن بخش‌هایی از میکروب را در سطح غشای خود دارند.

۴۶- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«پرده‌های محافظت‌کننده‌ای که در اطراف جنین تشکیل می‌شوند، ..... .»

الف: تنها شامل دو نوع پرده هستند

ب: پس از ایجاد حفره در دیواره رحم شکل می‌گیرند

ج: در تداوم ترشح هورمون استروژن از جسم زرد مؤثر هستند

د: می‌توانند در انواع مختلف دوقلوزایی، به تعداد متفاوتی ایجاد شوند

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

بررسی سریع:

✗	**الف**	کوریون و آمنیون، مهم‌ترین پرده‌های جنینی هستند نه تنها پرده‌ها.
✓	**ب**	**پرده‌های اطراف جنین، پس از جایگزینی تشکیل می‌شوند.**
✗	**ج**	کوریون با ترشح هورمون HCG، باعث حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون (نه استروژن) از آن می‌شود.
✓	**د**	**در دوقلوزایی ناهمسان، دو پردهٔ کوریون تشکیل می‌شود اما در دوقلوزایی همسان ناشی از تقسیم تودهٔ درونی، یک پردهٔ کوریون تشکیل می‌شود.**

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د»، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد

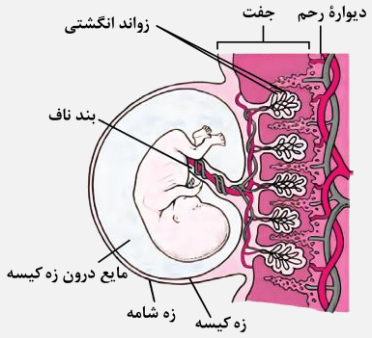
الف) در کتاب درسی می‌خوانیم: «بعد از جایگزینی، **پرده‌های محافظت‌کننده** در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که **مهم‌ترین آن‌ها، زه‌کیسه (آمنیون) و زه‌شامه (کوریون)** هستند.» بنابراین **کوریون و آمنیون، تنها** پرده‌های تشکیل‌شده **نیستند**.

ب) **پرده‌های اطراف جنین، پس از جایگزینی** تشکیل می‌شوند. در طی **جایگزینی، حفره‌ای در دیوارهٔ رحم** ایجاد می‌شود که **بلاستوسیست** در آن جای می‌گیرد.

ج) **کوریون** با **ترشح هورمون HCG**، باعث **حفظ جسم زرد** و **تداوم ترشح پروژسترون** (نه استروژن) از آن می‌شود.

د) **پرده‌های اطراف جنین** با توجه به نوع دوقلوزایی، می‌توانند تعداد **متفاوتی** داشته باشند. برای مثال در دوقلوزایی **ناهمسان، دو پردهٔ کوریون** تشکیل می‌شود اما در دوقلوزایی **همسان ناشی از تقسیم تودهٔ درونی، یک پردهٔ کوریون** تشکیل می‌شود.

کلاس درس: جفت و پرده‌های اطراف جنین



بخش	نکات
رگ‌های رحم و بندناف	یک سرخرگ رحمی اصلی در رحم به دو شاخهٔ اصلی و سپس به انشعابات بیشتری تقسیم می‌شود که خون روشن را حمل می‌کنند و به جفت متصل می‌شوند. سیاهرگ رحمی از انشعاباتی تشکیل می‌شود که خون تیره دارند. رگ‌های بندناف از رگ‌های رحم بزرگ‌تر نیستند.

جفت	در بین زوائد انگشتی و در محل بریدگی‌های جفت که بخشی از دیوارهٔ رحم محسوب می‌شود، یکسری حبابچه‌هایی دیده می‌شود که حاوی خون هستند. جفت دارای چین‌خوردگی‌هایی در ساختار خود است. جفت شامل زه‌شامه و بخشی از دیوارهٔ رحم است.
رگ‌های بندناف	ضخامت سیاهرگ بندناف از سرخرگ‌های آن بیشتر است. سیاهرگ و سرخرگ‌های بندناف به ترتیب خون روشن و تیره دارند.
پرده‌های محافظت‌کننده	بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها زه کیسه (آمنیون) و زه شامه (کوریون) هستند. زه کیسه در حفاظت و تغذیهٔ جنین نقش دارد.
زه شامه و بندناف	زه شامه از تروفوبلاست به وجود می‌آید و در تشکیل جفت و بند ناف نقش دارد. بندناف رابط بین جنین و جفت است.
HCG	زه شامه، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود. بررسی وجود این هورمون در خون، آزمایش رایج و مطمئن برای تأیید بارداری است. تشخیص بارداری با دقتی کمتر با آزمایش ادرار نیز انجام می‌شود. HCG سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدّد جلوگیری می‌کند.

۴۷- در ارتباط با بخشی از مغز انسان که تالاموس و هیپوتالاموس را به قشر مخ مرتبط می‌کند، کدام مورد درست است؟

۱) تحت تأثیر دوپامین سبب لذت و سرخوشی فرد می‌شود.
۲) دارای چهار برجستگی با اندازه‌های مختلف در ساختار خود است.
۳) ضخیم‌ترین بخش آن، در تماس مستقیم با سطح بالایی تالاموس قرار دارد.
۴) جلویی‌ترین بخش آن، به‌طور مستقیم پیام‌های گیرنده‌های بویایی را دریافت می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

سامانهٔ کناره‌ای (لیمبیک)، تالاموس و هیپوتالاموس را به قشر مخ مرتبط می‌کند.

تعبیر

- **چهار برجستگی با اندازه‌های مختلف در مغز** = برجستگی‌های چهارگانه
- **بخش دریافت‌کنندهٔ مستقیم پیام‌های گیرنده‌های بویایی** = لوب‌های بویایی

بررسی سریع:

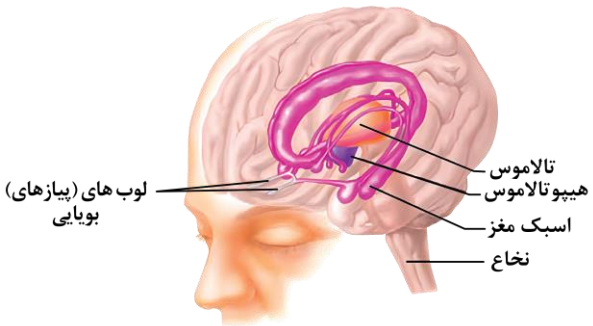
✓ ۱	**سامانهٔ کناری در احساساتی مانند لذت نقش دارد.**
۲	برجستگی‌های چهارگانه جزو مغز میانی (نه سامانهٔ کناره‌ای) هستند.
۳	همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخیم‌ترین بخش سامانهٔ کناره‌ای مستقیماً به تالاموس متصل نیست.
۴	لوب‌های بویایی جزو سامانهٔ کناره‌ای محسوب نمی‌شوند.

پاسخ تشریحی:

سامانه کناره‌ای در **حافظه** و **احساساتی** مانند ترس، خشم و لذّت نقش ایفا می‌کند. دوپامین نوعی ناقل عصبی است که سبب سرخوشی و لذت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

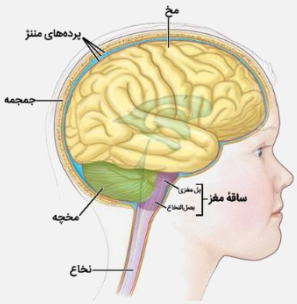
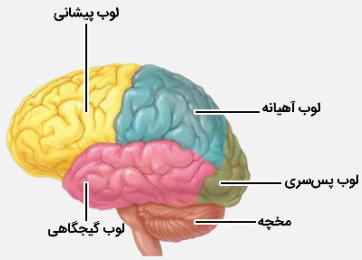
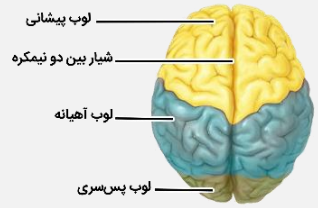
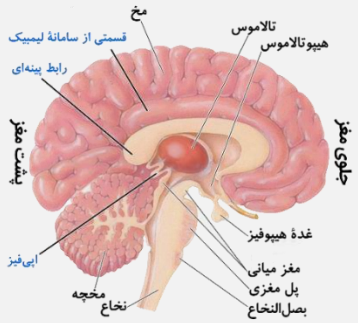
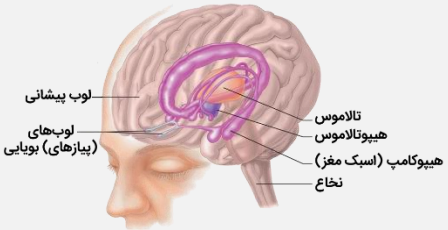
۲) برجستگی‌های چهارگانه جزو **مغز میانی** هستند. مغز میانی در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.



۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، **ضخیم‌ترین بخش سامانهٔ کناره‌ای** مستقیماً به تالاموس متصل نیست.

۴ لوب‌های بویایی به سامانهٔ کناره‌ای **متصل هستند**؛ اما جزو سامانهٔ کناره‌ای محسوب نمی‌شوند.

کلاس درس: بخش‌های سازندهٔ مغز

نام بخش		وظایف	
نیمکره‌های مخ (بخش اصلی)		بیشترین حجم مغز ـ ارتباط با هم توسط رشته‌های عصبی (رابط‌های سفیدرنگ مانند پینه‌ای و سه‌گوش) ـ دریافت اطلاعات از همهٔ بدن و هماهنگی اجزای بدن **نیمکره‌ها کارهای مشترک و همچنین کارهای اختصاصی نیز دارند:** نیمکره چپ (توانایی در ریاضیات و استدلال) ـ نیمکره راست (تخصص در مهارت‌های هنری) از دو بخش قشری و ماده سفید ـ قشر خاکستری وسیع با ضخامت کم چند میلی‌متری ـ دارای شیارها و چین‌خوردگی‌های متعدد ـ قشر مخ محل پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است که منجر به یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه می‌شود. ـ قشر مخ شامل بخش‌های حسی (دریافت پیام حسی)، ارتباطی (ارتباط‌دهنده بخش حسی و حرکتی) و حرکتی (ارسال پیام ارادی) می‌باشد. هر نیمکره از چهار لوب پیشانی (بزرگ‌ترین)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس‌سری (کوچک‌ترین، پردازش بینایی) تشکیل‌شده است.	
ساقهٔ مغز (بخش اصلی مغز)	مغز میانی	بالاترین بخش ساقه مغز ـ دارای برجستگی‌های چهارگانه (فوقانی و تحتانی) ـ در اعمال مختلفی مانند بینایی، شنوایی و حرکت نقش دارند. **دارای دو قسمت:** بخش اعظم در جلوی مجرای ارتباطی بطن سوم و چهارم ـ بخش کوچک‌تر (برجستگی‌های چهارگانه) در پشت مجرای ارتباطی	
	پل مغزی	در حدفاصل بین مغز میانی و بصل‌النخاع ـ محل مرکز تنظیم تنفس که در تنظیم زمان پایان عمل دم (مهار مرکز بصل‌النخاع) در انسان نقش دارد. تنظیم ترشح اشک (ارسال پیام خودمختار به غدد اشکی، ایمنی غیراختصاصی) مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ درنتیجه می‌تواند بر فعالیت ضربان قلب انسان نیز اثرگذار باشد.	
	بصل‌النخاع	پایین‌ترین بخش مغز و ساقه مغز ـ در پایین به نخاع منتهی می‌شود. ـ در تنظیم فشارخون و ضربان قلب به‌واسطه اعصاب خودمختار دخالت دارد. **مرکز اصلی تنظیم تنفس:** ارسال پیام حرکتی به عضلات تنفسی ـ دریافت پیام عصبی از پل مغزی، مرکز بلع مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه و سرفه ـ مرکز تنظیم بخش غیرارادی (انعکاسی) بلع: بعد از ورود غذا به حلق	
مخچه (بخش اصلی)		دارای دو نیمکره و کرمینه در وسط ـ دارای درخت زندگی ـ مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل ـ در پشت ساقه مغز دریافت اطلاعات از بخش‌هایی از مغز و نخاع، پوست، گیرنده‌های حس وضعیت در کپسول مفاصل، زردپی و عضلات اسکلتی، چشم و گوش	
تالاموس‌ها		دو تالاموس توسط رابطی به هم متصل هستند. محل پردازش اولیه اغلب اطلاعات حسی و سپس ارسال به بخش مربوطه در قشر مخ پیام‌های حس بویایی به تالاموس‌ها ارسال نمی‌شوند.	
هیپوتالاموس		در زیر تالاموس‌ها قرار دارد ـ در تنظیم ضربان قلب و فشارخون نقش دارد. مرکز تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) ـ مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب	
سامانه کناره‌ای (دستگاه لیمبیک)		۱ـ شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها است که تالاموس‌ها و هیپوتالاموس را به بخش‌هایی از قشر مخ مرتبط می‌کند. در احساساتی مانند ترس، خشم و لذت و حافظه نقش دارد. ۲ـ **اسبک مغزی (هیپوکامپ):** در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. ۳ـ مواد اعتیادآور بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی ازجمله دوپامین می‌شوند که باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.	

۴۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در دسته‌ای از جانوران مهره‌دار، اندوختهٔ غذایی تخمک زیاد است. کدام مورد، درخصوص فقط بعضی از این جانوران صادق است؟

۱) بخش برجستهٔ جلویی طناب عصبی آن‌ها، توسط ساختارهای استخوانی حفاظت می‌شود.
۲) گیرنده‌هایی خارج از چشم آن‌ها، پرتوهای فروسرخ تابیده شده از بدن شکار را دریافت می‌کنند.
۳) یاخته‌هایی مژک‌دار درون کانال‌های زیرپوستی آن‌ها، جانور را از وجود اجسام در پیرامون خود آگاه می‌سازند.
۴) در پیکر آن‌ها، اندامی هم‌نام با طویل‌ترین ساختار تولیدمثلی در کرم کبد، محل آغاز شدن رشد و نمو جنین است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۷ ـ جانوری

ترجمهٔ صورت سؤال

در بین جانوران مهره‌دار، اندوختهٔ غذایی تخمک در **جانوران تخم‌گذار** زیاد است که این جانوران شامل: **خزندگان، پرندگان و پلاتی‌پوس (نوعی پستاندار)** می‌شوند.

تعبیر

- **بخش برجستهٔ جلویی طناب عصبی** = مغز
- **طویل‌ترین ساختار تولیدمثلی در کرم کبد** = رحم

بررسی سریع:

۱	مغز همهٔ خزندگان، پرندگان و پستانداران، توسط ساختارهای استخوانی محافظت می‌شود.
✓ ۲	**در مار زنگی، گیرنده‌هایی خارج از چشم، پرتوهای فروسرخ تابیده از بدن شکار را دریافت می‌کنند.**
۳	حضور یاخته‌های مژک‌دار در کانال‌های زیرپوستی، مربوط به خط جانبی ماهیان است.
۴	خزندگان، پرندگان و پلاتی‌پوس فاقد رحم هستند.

پاسخ تشریحی:



در **مار زنگی**، در جلو و زیر هر چشم، **سوراخی** است که **گیرنده‌های فروسرخ** در آن قرار دارند. این گیرنده‌ها، پرتوهای فروسرخ **تابیده شده** از بدن شکار را دریافت می‌کنند. مار زنگی، **نوعی خزنده** است و اندوختهٔ غذایی تخمک آن **زیاد** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **خزندگان، پرندگان و پلاتی‌پوس** از دسته مهره‌دارانی هستند که **اسکلت درونی استخوانی** دارند و **مغز** آن‌ها توسط **ساختارهای استخوانی** حفاظت می‌شود.

۳) در **ماهیان**، در **زیر پوست**، **کانال‌هایی** وجود دارد که در این کانال‌ها، **یاخته‌های مژک‌دار** حضور دارند. تحریک این یاخته‌ها، جانور را از **وجود اجسام در پیرامون** خود آگاه می‌سازد. اندوختهٔ غذایی تخمک در ماهیان، به دلیل **دورهٔ جنینی کوتاه**، **اندک** است.



۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، **طویل‌ترین ساختار تولیدمثلی** در کرم کبد، **رحم** است. دقت کنید که خزندگان، پرندگان و پلاتی‌پوس **فاقد رحم** هستند.

۴۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی در ارتباط با عوامل ایجادکنندهٔ زنگ گندم و سیاهک گندم، کدام عبارت نادرست است؟

۱) پوستک به عنوان نوعی سد فیزیکی تا حدودی از ورود آن‌ها به گیاه ممانعت می‌کند.
۲) ضخامت رشته‌های آن‌ها بلافاصله پس از عبور از منفذ روزنه‌های هوایی، کاهش می‌یابد.
۳) رشته‌های ظریف آن‌ها با عبور از فضاهای بین یاخته‌ای به بخش‌های عمیق‌تر وارد می‌شوند.
۴) با ورود رشته‌های ظریف آن‌ها به درون یاخته‌های فتوسنتزکننده، ساختاری متورم تشکیل می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۲ متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۹ ـ گیاهی

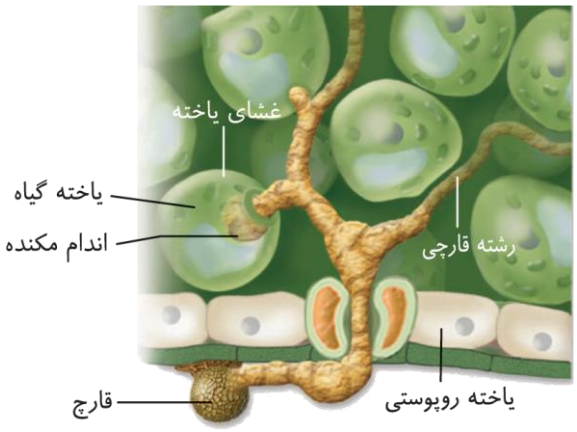
ترجمهٔ صورت سؤال

قارچ‌ها از عوامل ایجادکنندهٔ بیماری‌های زنگ گندم و سیاهک گندم هستند.

بررسی سریع:

۱	پوستک تا حدودی مانع نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود.
۲ ✗	**ضخامت رشته‌های قارچ پس از عبور از منفذ روزنه هوایی افزایش (نه کاهش) می‌یابد.**
۳	رشته‌های ظریف قارچ‌ها با عبور از فضاهای بین یاخته‌ای به بخش‌های عمیق‌تر وارد می‌شوند.
۴	با ورود رشته‌های ظریف قارچ‌ها به درون یاخته‌های فتوسنتز کننده، ساختاری متورم به نام اندام مکنده تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، ضخامت رشتهٔ قارچ **پس از عبور** از منفذ روزنه هوایی **افزایش** (نه کاهش) می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پوستک **تا حدودی** مانع نفوذ عوامل بیماری‌زا به گیاه می‌شود.

۳) رشته‌های ظریف قارچ‌ها با عبور از فضاهای بین یاخته‌ای به بخش‌های عمیق‌تر وارد می‌شوند.

۴) با ورود رشته‌های ظریف قارچ‌ها به درون یاخته‌های **فتوسنتز کننده**، ساختاری **متورم** به نام **اندام مکنده** تشکیل می‌شود.

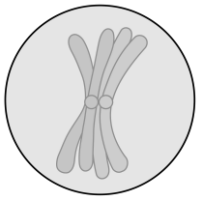
کلاس درس: انواع روش‌های دفاعی در گیاهان

شیوهٔ دفاع		ویژگی‌ها
تلاش برای جلوگیری از ورود	روپوست	۱ ـ خارجی‌ترین لایه در گیاهان جوان ۲ ـ در اندام‌های هوایی با پوستک پوشیده شده و در ریشه، پوستک ندارد. ۳ ـ تا حدودی مانع ورود عوامل بیماری‌زا
	دیوارهٔ سلولی	۱ ـ محکم است و عبور از آن، کار راحتی نیست. ۲ ـ با اضافه‌شدن لیگنین یا سیلیس، سخت‌تر هم می‌شود.
	بافت چوب‌پنبه‌ای	۱ ـ حفظ آب گیاه ۲ ـ جلوگیری از ورود عوامل آسیب‌رسان
	خار	حفظ کردن گیاه از خورده شدن
	کرک	حشرات کوچک نمی‌توانند به‌راحتی روی برگ‌های کرک‌دار حرکت کنند.
	ترشح مواد چسبناک	حرکت حشره را روی گیاه سخت یا حتی غیرممکن می‌کنند.
	ترشح مواد در پاسخ به زخم	۱ ـ ترشح موادی برای حفاظت از گیاه ۲ ـ گاهی آن‌قدر مواد زیاد است که حشره، کامل به دام می‌افتد و با سخت شدن مواد، سنگواره ایجاد می‌شود.
دفاع شیمیایی	ترکیبات سیانیددار	۱ ـ سیانید باعث توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون و توقف تنفس سلولی می‌شود. ۲ ـ ترکیبات سیانیددار ساخته‌شده توسط گیاه، برای خود گیاه سمی نیستند؛ بلکه با ورود به بدن جانور، تجزیه شده و سیانید آن آزاد می‌شود و سمیت خود را نشان می‌دهد.
	آلکالوئیدها	دور کردن گیاه‌خواران؛ مثل نیکوتین در گیاه تنباکو
	تولید مواد سمی برای دیگر جانداران	جلوگیری از رویش دانه یا رشد گیاه جدید

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

مرگ سلولی	قطع ارتباط سلول‌های آلوده به ویروس با سالم	سلول آلوده به ویروس، سالیسیلیک‌اسید را رها کرده و مرگ سلولی را القا می‌کند. آنزیم‌های گوارشی سلول، آن را از بین می‌برند.
حفاظت جانوران از گیاهان	حفاظت مورچه‌ها از درخت آکاسیا	۱ ـ به حشرات یا پستانداران کوچکی که قصد خوردن برگ آکاسیا را داشته باشند، حمله می‌کنند. ۲ ـ به گیاهان دارزی نیز حمله می‌کنند. ۳ ـ به دلیل رها شدن ترکیباتی که مورچه‌ها را فراری می‌دهند، نمی‌توانند به زنبورهای گرده‌افشان حمله کنند.
	تولید و پخش مواد فرار در هوا	نوزاد کرمی‌شکل، برگ را می‌خورد و از سلول‌های آسیب‌دیدهٔ برگ، ترکیباتی آزاد می‌شود که درنهایت باعث می‌شود زنبور ماده روی نوزاد کرمی‌شکل، تخم‌گذاری کند و زنبورها از تخم بیرون بیایند و نوزاد کرمی‌شکل را از بین ببرند.

۵۰- **کدام مورد درخصوص ساختار نشان داده شده، درست است؟**



۱) به منظور تشکیل این ساختار، پیوندهای اشتراکی بین نوکلئوتیدهای دنا تشکیل می‌شود.
۲) در پی استقرار فام‌تن‌ها در استوای یاخته، مشاهدهٔ این ساختار در یاخته ممکن می‌شود.
۳) این ساختار تعداد برابری فامینک (کروماتید) و سانترومر را درون خود جای داده است.
۴) این ساختار می‌تواند در نتیجهٔ قرارگیری فام‌تن‌های همتا در مجاور هم شکل گیرد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۶ ـ ژنتیک

نام‌گذاری شکل سؤال
شکل «**چهارتایه (تتراد)**» را نشان می‌دهد.

بررسی سریع:

۱	به منظور تشکیل تتراد پیوندهای اشتراکی بین نوکلئوتیدهای دنا تشکیل نمی‌شود.
۲	مشاهدهٔ تتراد در یاخته، حتی پیش از استقرار فام‌تن‌ها در استوای آن نیز ممکن است.
۳	هر تتراد دارای چهار فامینک (کروماتید) و دو سانترومر در ساختار خود است.
✓ ۴	**فام‌تن‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و چهارتایه (تتراد) تشکیل می‌دهند.**

پاسخ تشریحی:

فام‌تن‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. به این ساختار چهار فامینکی، **چهارتایه** (تتراد) گفته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در **پروفاز ۱**، فام‌تن‌ها از طول در **کنار هم** قرار می‌گیرند و **فشرده** می‌شوند و در نهایت **تتراد** را تشکیل می‌دهند. به منظور تشکیل تتراد **پیوندهای اشتراکی بین نوکلئوتیدهای دنا** تشکیل **نمی‌شود**.

۲) در **پروفاز ۱**، **تتراد** تشکیل می‌شود در حالی که فام‌تن‌ها در مرحلهٔ **متافاز ۱**، در **استوای یاخته** مستقر می‌شوند بنابراین **مشاهدهٔ ساختار تتراد پیش از استقرار فام‌تن‌ها در استوای یاخته** میسر است.

۳) **هر تتراد** دارای **چهار فامینک** (کروماتید) و **دو سانترومر** در ساختار خود است؛ بنابراین تعداد آن‌ها **برابر نیست**.

۵۱- **کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟**

«**در یک فرد سالم، هر یاخته‌ای که در ترشح اینترفرون نوع ..... نقش دارد، به‌طور حتم .....**.»

۱) یک ـ دارای گیرنده‌های پادگنی اختصاصی در سطح خود است
۲) یک ـ پس از اتصالِ میکروب، فرآیند مرگ برنامه‌ریزی‌شده را در خود آغاز می‌کند
۳) دو ـ با ترشح نوعی پروتئین، موجب ایجاد منفذ در ساختار غشای یاختهٔ بیگانه می‌شود
۴) دو ـ از یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی منشأ گ[illegible]زرگ در مرکز خود می‌باشد

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۴ متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۵ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده، اینترفرون نوع دو ترشح می‌کنند.

همهٔ یاخته‌های هسته‌دار بدن در صورت آلوده شدن به ویروس، اینترفرون نوع یک ترشح می‌کنند.

بررسی سریع:

۱	فقط لنفوسیت‌های B و T دارای گیرنده‌های پادگنی در سطح خود هستند.
۲	پس از اتصال میکروب به یاخته‌ها، لزوماً فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده در آن‌ها آغاز نمی‌شود.
۳	لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده، در غشای میکروب منفذ ایجاد نمی‌کنند.
✓ ۴	**لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T کشنده، هر دو منشأ لنفوئیدی داشته و هسته‌ای نسبتاً بزرگ در مرکز خود دارند.**

پاسخ تشریحی:

لنفوسیت کشندهٔ طبیعی و **لنفوسیت T کشنده**، **اینترفرون نوع دو** ترشح می‌کنند. **منشأ همهٔ** این یاخته‌ها، **یاختهٔ بنیادی لنفوئیدی** بوده و همهٔ این یاخته‌ها **دارای هسته‌ای گرد و نسبتاً بزرگ در مرکز خود** می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همهٔ **یاخته‌های هسته‌دار بدن** در صورت آلوده شدن به ویروس، **اینترفرون نوع یک** ترشح می‌کنند. درحالی که **فقط لنفوسیت‌های B و T** دارای **گیرنده‌های پادگنی اختصاصی در سطح خود** هستند.

۲) **اینترفرون نوع یک** از **یاخته آلوده به ویروس** ترشح می‌شود و علاوه بر **یاختهٔ آلوده**، بر **یاخته‌های سالم مجاور** هم اثر می‌کند و آن‌ها را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. دقت داشته باشید که پس از اتصال میکروب به یاخته‌ها، **لزوماً فرایند مرگ برنامه‌ریزی‌شده** در آن‌ها آغاز **نمی‌شود**.

۳) **لنفوسیت کشندهٔ طبیعی** و **لنفوسیت T کشنده**، **اینترفرون نوع دو** ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها با ترشح **پرفورین** می‌توانند در **غشای یاخته‌های آلوده به ویروس** و **یاخته‌های سرطانی**، منفذ ایجاد کنند. در واقع این یاخته‌ها با ترشحات خود در **غشای میکروب‌ها** منفذ ایجاد **نمی‌کنند**.

کلاس درس: اینترفرون‌ها

موضوع	نکات
اینترفرون نوع ۱	**ترشح:** از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح می‌شود. **دام:** می‌تواند از یاخته‌های ایمنی و غیرایمنی ترشح شود. **یاخته‌های هدف:** هم یاختهٔ آلوده به ویروس و هم یاخته‌های سالم مجاور. **نحوهٔ اثر:** یاخته‌های هدف را در برابر ویروس مقاوم می‌کند. **محل اثر:** برای اثرگذاری باید ترشح شود و وارد مایع میان‌بافتی شود. **ساخت:** در یاخته‌های بدن انسان توسط ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شود. **دام مهم:** اینترفرون نوع ۱ روی یاختهٔ آلوده و یاخته‌های سالم مجاور اثر دارد؛ اما اینترفرون نوع ۲ روی درشت‌خوارهای طبیعی بدن اثر می‌کند. **ایدز:** پروتئین‌هایی که توسط لنفوسیت‌های کمک‌کنندهٔ آلوده‌شده در افراد مبتلا به ایدز ترشح می‌شوند = اینترفرون نوع ۱.
اینترفرون نوع ۲	**ترشح:** از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح می‌شود. **یاختهٔ هدف:** درشت‌خوار. نحوهٔ اثر: باعث فعال‌سازی درشت‌خوارها می‌شود. **نقش مهم:** در مبارزه با یاخته‌های سرطانی نقش مهمی دارد. **مبارزه با سرطان:** یاختهٔ کشندهٔ طبیعی از طریق اینترفرون نوع ۲ و اتصال به یاختهٔ سرطانی، سپس با ترشح پرفورین و آنزیم با یاختهٔ سرطانی مبارزه می‌کند. **محل اثر:** برای اثرگذاری باید ترشح شود و وارد مایع میان‌بافتی شود.

مقایسهٔ نوع ۱ و ۲	**منبع ترشح:** نوع ۱ ← یاختهٔ آلوده به ویروس؛ نوع ۲ ← یاختهٔ کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت T. **هدف:** نوع ۱ ← یاختهٔ آلوده + یاخته‌های سالم مجاور؛ نوع ۲ ← درشت‌خوار. **اثر:** نوع ۱ ← مقاوم‌سازی یاخته‌ها در برابر ویروس؛ نوع ۲ ← فعال‌سازی درشت‌خوار. **ارتباط با سرطان:** نوع ۲ نقش مهمی در مبارزه با یاخته‌های سرطانی دارد.
تولید اینترفرون	**محل ساخت:** اینترفرون در یاخته‌های بدن انسان توسط ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی تولید می‌شود. **دام:** اینترفرون برای اثرگذاری بر یاخته‌های هدف خود باید ترشح شود؛ یعنی وارد مایع میان‌بافتی شود.

۵۲- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد، مشخصهٔ مشترک یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان (میوز) یاختهٔ بافت خورش گیاه آلبالو را بیان می‌کند؟

۱) در نزدیکی محل اتصال تخمک به دیوارهٔ تخمدان قرار دارند.
۲) از تقسیم مساوی سیتوپلاسم یاختهٔ سازندهٔ خود ایجاد شده‌اند.
۳) فعالیت آنزیم‌هایی در آن‌ها منجر به تخریب پوشش هسته می‌شود.
۴) با انجام تقسیم‌های متوالی، در تشکیل کیسهٔ رویانی نقش ایفا می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

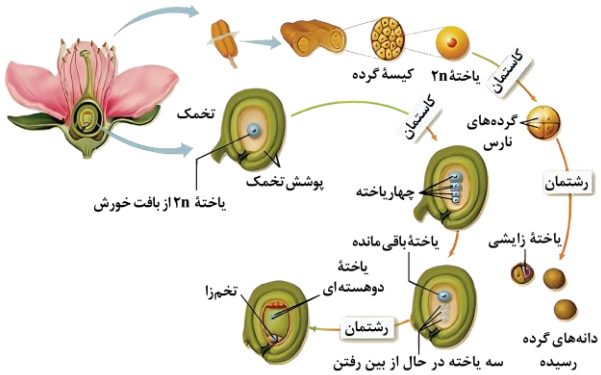
در نتیجهٔ تقسیم کاستمان (میوز) یاختهٔ بافت خورش، چهار یاخته حاصل می‌شود که **سه‌تای آن‌ها از بین می‌روند** و تنها **یک یاخته باقی می‌ماند** که با تقسیم رشتمان، ساختاری به نام کیسهٔ رویانی را ایجاد می‌کند.

بررسی سریع:

۱	فقط بعضی از چهار یاختهٔ ذکر شده، در نزدیکی محل اتصال تخمک به تخمدان قرار دارند.
۲	هر چهار یاختهٔ ذکر شده از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم یاختهٔ بافت خورش ایجاد می‌شوند.
✓ ۳	**در هر چهار یاختهٔ ذکر شده، امکان تخریب پوشش هسته وجود دارد.**
۴	تنها یکی از چهار یاختهٔ ذکر شده در تشکیل کیسهٔ رویانی ایفای نقش می‌کند.

پاسخ تشریحی:

در بین چهار یاختهٔ حاصل از تقسیم کاستمان یاختهٔ بافت خورش، **سه یاخته** از بین می‌روند و در نتیجه، **پوشش هسته در آن‌ها تخریب می‌شود**. همچنین **تنها یاختهٔ باقی‌مانده**، تقسیم رشتمان را انجام می‌دهد که در طی این تقسیم، **پوشش هسته از بین می‌رود**؛ بنابراین امکان مشاهدهٔ تخریب پوشش هسته در هر چهار یاختهٔ ذکر شده وجود دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، تنها **بعضی از چهار یاختهٔ** حاصل از تقسیم کاستمان یاختهٔ بافت خورش، **در نزدیکی محل اتصال تخمک به دیوارهٔ تخمدان** قرار دارند.

۲) **محتویات سیتوپلاسم** در چهار یاختهٔ حاصل از تقسیم کاستمان یاختهٔ بافت خورش، به صورت **نامساوی** توزیع شده است و می‌توان گفت که این یاخته‌ها از **تقسیم نامساوی سیتوپلاسم** یاختهٔ بافت خورش حاصل شده‌اند.

۴) در بین چهار یاختهٔ حاصل از تقسیم کاستمان یاختهٔ بافت خورش، **سه یاختهٔ** از بین می‌روند و تنها **یک یاخته** باقی می‌ماند که این یاخته با انجام **تقسیم رشتمان**، ساختاری به نام **کیسهٔ رویانی** را ایجاد می‌کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: مقایسهٔ انواع یاخته‌های مسیر لقاح در نهاندانگان

نکات مقایسه‌ای و مهم		
دانهٔ گردهٔ نارس		هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز یاخته‌های موجود در کیسهٔ گرده است. / توانایی تقسیم میتوز دارد؛ یعنی می‌تواند کروماتیدهای خواهری‌اش را از هم جدا کند. / قابلیت لقاح ندارد. / ایجادکنندهٔ یاخته‌های رویشی و زایشی است. / می‌تواند یاخته‌ای را ایجاد کند که توانایی تقسیم داشته باشد (یاختهٔ زایشی) / ایجادکنندهٔ یاختهٔ مولد گامت نر است. / تولید و تقسیم شدن آن درون کیسهٔ گرده صورت می‌گیرد. / توسط یاخته‌هایی ۲n (البته نه همواره!) احاطه شده است. / دارای دیوارهٔ فاقد تزئینات می‌باشد. / از بساک خارج نمی‌شود. / دانه‌های گردهٔ نارس حاصل از یک یاختهٔ ۲n کیسهٔ گرده، حداقل ۲ نوع و حداکثر ۴ نوع‌اند که ابتدا به هم چسبیده‌اند. / برای ایجاد دانهٔ گردهٔ رسیده، دیوارهٔ آن‌ها تغییر می‌کند. / میتوزی با تقسیم سیتوپلاسم نابرابر دارد.
دانهٔ گردهٔ رسیده		دارای دو یاختهٔ هاپلوئید با اندازه‌ای نابرابر است. / حاصل میتوز دانهٔ گردهٔ نارس است. / دو دیواره دارد که دیوارهٔ خارجی منفذدار بوده و ممکن است تزئیناتی داشته و یا صاف باشد. / قابلیت لقاح ندارد. / توانایی خروج از بساک دارد.
	یاختهٔ رویشی	توانایی رشد دارد (با افزایش ابعاد، نه با میتوز!) / ایجادکنندهٔ لولهٔ گرده است. / توسط دو دیواره احاطه شده است. / وارد خامه شده و در طول آن رشد می‌کند. / نسبت به یاختهٔ زایشی، اندازهٔ بزرگ‌تری دارد. / رشد آن نسبت به تقسیمِ یاختهٔ زایشی، زودتر اتفاق می‌افتد. / هستهٔ آن قبل از اسپرم‌ها وارد کیسهٔ رویانی می‌شود. / قدرت لقاح و ایجاد یاخته‌هایی با قدرت لقاح را ندارد.
	یاختهٔ زایشی	توانایی میتوز دارد. / با جدا کردن کروماتیدهای خواهری، سبب ایجاد اسپرم‌ها می‌شود. / قدرت لقاح ندارد اما تولیدکنندهٔ یاخته‌هایی با قدرت لقاح است. / درون لولهٔ گرده تقسیم می‌شود.
یاختهٔ ایجادکنندهٔ کیسهٔ رویانی		هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل میوز بزرگ‌ترین یاختهٔ بافت خورش است. / تنها یاختهٔ باقی‌مانده از میوز یکی از یاخته‌های بافت خورش است. / در هر تخمک، فقط یکی از این یاخته‌ها ایجاد می‌شود. / قدرت لقاح ندارد. / توانایی میتوز داشته و در پی ۳ نسل و ۷ میتوز که یکی از آن‌ها بدون تقسیم سیتوپلاسم است، ساختاری ۷ یاخته‌ای و ۸ هسته‌ای را به نام کیسهٔ رویانی ایجاد می‌کند. / تولید و تقسیم آن درون تخمک صورت می‌گیرد و توسط یاخته‌هایی ۲n احاطه شده است، (البته نه همواره!)
کیسهٔ رویانی		احاطه شده توسط یاخته‌های بافت خورش که ۲n هستند (البته در گیاهان ۲n) / آرایش یاخته‌های آن به این صورت است: ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای مجاور منفذ، ۳ یاختهٔ تک‌هسته‌ای دیگر در سمت مقابل منفذ و یاختهٔ دوهسته‌ای در مرکز کیسهٔ رویانی.
	تخم‌زا	هاپلوئید است (البته نه همواره!) / حاصل تقسیم میتوز است. / بزرگ‌ترین یاختهٔ تک‌هسته‌ای موجود در کیسهٔ رویانی است. / توانایی لقاح دارد. / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم اصلی ایجاد می‌شود. / توانایی تقسیم ندارد اما با لقاح، ایجادکنندهٔ یاخته‌ای با توانایی تقسیم و تقسیم سیتوپلاسم نابرابر است.
	یاخته دوهسته‌ای	دو هستهٔ هاپلوئید دارد (البته در گیاهان ۲n) / حاصل تقسیم میتوز است. / بزرگ‌ترین یاختهٔ موجود در کیسهٔ رویانی است. / توانایی لقاح دارد. / از لقاح آن با اسپرم، یاختهٔ تخم ضمیمه ایجاد می‌شود.

۵۳- درخصوص روش‌های تنظیم هورمون‌ها، چند مورد درست است؟

الف: روش تنظیمی هورمون‌های بخش قشری و مرکزی غدد فوق‌کلیوی متفاوت است.

ب: هر دو هورمون مترشحه از هیپوفیز پسین، روش تنظیمی یکسانی با بیشتر هورمون‌های بدن دارند.

ج: در روش تنظیم بازخوردی منفی، کاهش گلوکز خون باعث افزایش اثر گلوکاگون بر ماهیچه‌ها می‌شود.

د: هورمون مترشحه از غدهٔ بالای برجستگی‌های چهارگانه، توسط روش رایج تنظیم ترشح هورمون‌ها، تنظیم می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۴ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

هورمون‌ها از طریق تنظیم **بازخوردی مثبت و منفی**، تنظیم **عصبی** و **ریتم‌های شبانه‌روزی** تنظیم می‌شوند.

تعبیر

- **هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پسین** = اکسی‌توسین و ضدادراری
- **غدهٔ بالای برجستگی‌های چهارگانه** = اپی‌فیز
- **روش تنظیمی بیشتر هورمون‌های بدن** = تنظیم بازخوردی منفی
- **روش رایج تنظیم ترشح هورمون‌ها** = تنظیم بازخوردی

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

✓	الف	**بخش قشری و مرکزی فوق‌کلیه به‌ترتیب توسط تنظیم بازخوردی منفی و تنظیم عصبی، تنظیم می‌شوند.**
✗	ب	اکسی‌توسین برخلاف ضدادراری و بیشتر هورمون‌های بدن، تنظیم بازخوردی مثبت دارد.
✗	ج	گلوکاگون در ماهیچه‌ها گیرنده ندارد.
✗	د	ترشح ملاتونین توسط ریتم‌های شبانه‌روزی تنظیم می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف» درست است.

بررسی همهٔ موارد:

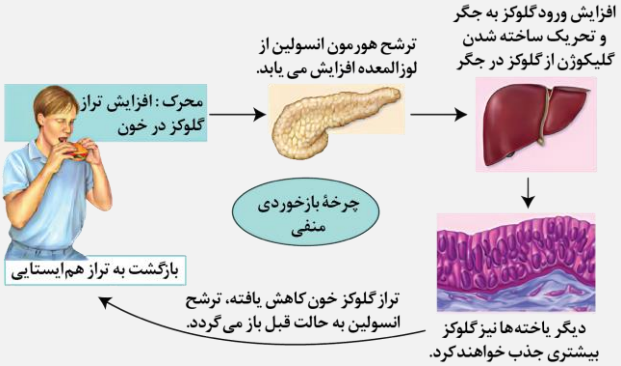
الف) بخش **مرکزی غدهٔ فوق‌کلیه** هورمون‌های **اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین** را ترشح می‌کند و **ساختار عصبی** دارد. **بخش مرکزی برخلاف بخش قشری**، توسط اعصاب آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) **دستگاه عصبی خودمختار تنظیم** می‌شود و برای پاسخ‌های **سریع** تخصص‌یافته است.

ب) **اکسی‌توسین** توسط **تنظیم بازخوردی مثبت** تنظیم می‌شود. دقت داشته باشید که **بیشتر هورمون‌های بدن** از جمله ضدادراری توسط **تنظیم بازخوردی منفی** تنظیم می‌شوند.

ج) کاهش گلوکز خون **محرک ترشح گلوکاگون** از جزایر لانگرهانس غدهٔ لوزالمعده است، این هورمون با اثر بر **کبد** موجب **تجزیهٔ ذخایر گلیکوژن** بدن می‌شود. دقت داشته باشید که گلوکاگون اثری بر **میزان گلیکوژن ماهیچه‌ها ندارد** و گلیکوژن ماهیچه در صورت نیاز برای **مصرف خود ماهیچه‌ها** تجزیه می‌شود.

د) غدهٔ **اپی‌فیز** یکی از غدد درون‌ریز مغز است که **در بالای برجستگی‌های چهارگانه** قرار دارد و هورمون **ملاتونین** ترشح می‌کند. مقدار ترشح این هورمون در شب به حداکثر و در نزدیکی ظهر به حداقل می‌رسد؛ بنابراین هورمون ملاتونین بر اساس **ریتم‌های شبانه‌روزی** تنظیم می‌شود و برخلاف **بسیاری از** هورمون‌های بدن توسط **تنظیم بازخوردی**، تنظیم نمی‌شود.

کلاس درس: تنظیم بازخوردی (خودتنظیمی) ترشح هورمون‌ها



موضوع	نکات
تنظیم ترشح هورمون‌ها	**مقدار ترشح:** هورمون‌ها در مقادیر خیلی کم ترشح می‌شوند، اما همین مقدار کم اثرات خود را ایجاد می‌کند. **اهمیت تنظیم:** تغییر هرچند کم در مقدار ترشح هورمون‌ها می‌تواند اثرات قابل‌ملاحظه‌ای داشته باشد؛ بنابراین ترشح هورمون‌ها باید به‌دقت تنظیم شود.
تنظیم بازخوردی	**تعریف:** چرخهٔ تنظیم بازخوردی، روش رایجی برای تنظیم ترشح هورمون‌هاست. **انواع:** به دو صورت بازخورد منفی و مثبت دیده می‌شود. **دام:** چرخهٔ بازخوردی روش رایجی برای تنظیم ترشح هورمون‌هاست، اما بعضی هورمون‌ها از طریق دیگری تنظیم می‌شوند.
تنظیم غیر بازخوردی	**اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین:** ترشح این هورمون‌ها فقط در شرایط ویژه‌ای و تحت تأثیر تحریک عصبی افزایش می‌یابد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

بازخورد منفی	**اصل کلی:** افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن ← کاهش ترشح همان هورمون. **برعکس:** کاهش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن ← افزایش ترشح همان هورمون. **شیوع:** بیشتر هورمون‌ها توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند. **مثال:** تنظیم ترشح انسولین.
بازخورد مثبت	**اصل کلی:** افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن ← افزایش ترشح همان هورمون. **مثال:** عملکرد اکسی‌توسین توسط چرخهٔ بازخوردی مثبت تنظیم می‌شود.

۵۴- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، در مراحل اولیهٔ رشد جنین، انواعی از توده‌های یاخته‌ای در لولهٔ رحمی تشکیل می‌شوند. کدام مورد درخصوص همهٔ یاخته‌های قابل مشاهده در این توده‌ها درست است؟

۱) توسط پوشش لقاحی احاطه می‌شوند.

۲) تقریباً هم‌اندازه با یاختهٔ حاصل از لقاح هستند.

۳) حاوی فام‌تن (کروموزوم)های همتا در هستهٔ خود هستند.

۴) پس از طی مراحل رشد، کروموزوم‌های خود را فشرده می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مشخص است، توده‌های **دویاخته‌ای**، **چهاریاخته‌ای** و **مورولا** در لولهٔ رحمی تشکیل می‌شوند.

تعبیر

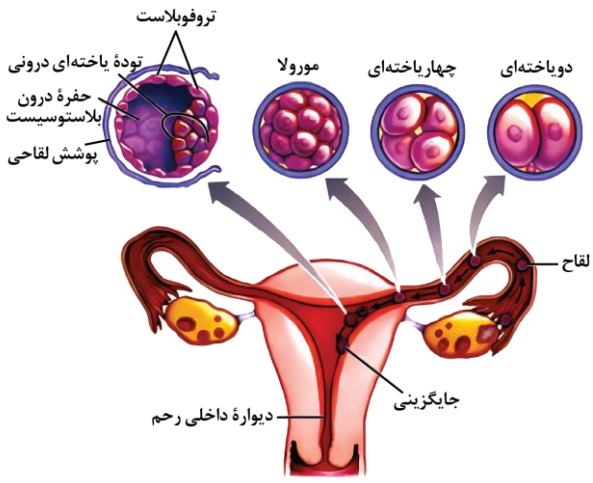
- **یاختهٔ حاصل از لقاح =** یاختهٔ تخم
- **یاختهٔ حاوی کروموزوم همتا =** یاختهٔ دیپلوئید

بررسی سریع:

✓ ۱	**همهٔ توده‌های یاخته‌ای تشکیل شده در لولهٔ رحمی، توسط پوشش لقاحی احاطه می‌شوند.**
۲	یاخته‌های هر تودهٔ یاخته‌ای نسبت به تودهٔ قبلی و در نتیجه یاختهٔ تخم کوچک‌تر (نه هم اندازه) هستند.
۳	در تودهٔ دویاخته‌ای جسم‌های قطبی نیز مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها هاپلوئید هستند.
۴	یاخته‌ها در این مراحل رشد نمی‌کنند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **همهٔ توده‌های یاخته‌ای** تشکیل شده در **لولهٔ رحمی**، توسط **پوشش لقاحی** احاطه می‌شوند.



نکته:

به هنگام تشکیل **بلاستوسیست** در رحم، **پوشش لقاحی** پاره می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) **یاخته‌های هر تودهٔ یاخته‌ای** نسبت به تودهٔ قبلی و در نتیجه یاختهٔ تخم **کوچک‌تر** (نه هم اندازه) هستند.

۳) در **تودهٔ دویاخته‌ای**، **جسم‌های قطبی** نیز مشاهده می‌شوند که این یاخته‌ها **هاپلوئید** بوده و **فاقد کروموزوم همتا** هستند.

۴) در طی این مراحل، یاخته‌های حاصل از تقسیم **رشد نمی‌کنند.**

۵۵- در انسان، گیرنده‌هایی دارای انتهای دارینهٔ آزاد حضور دارند که مغز را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت، مطلع می‌سازند. درخصوص ساختارهایی که محل قرارگیری این گیرنده‌ها هستند، کدام مورد درست است؟

۱) همهٔ آن‌ها، در محل مفصل بین استخوان ناحیهٔ پس‌سری و گیجگاهی قرار دارند.
۲) فقط بعضی از آن‌ها، اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفاصل متحرک را کاهش می‌دهند.
۳) فقط بعضی از آن‌ها، در تماس مستقیم با بافت استخوانیِ متشکل از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی قرار دارند.
۴) همهٔ آن‌ها در ساختار خود، دارای بافتی متشکل از یاخته‌های دوکی‌شکل و رشته‌های پروتئینی ضخیم هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — سخت ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۳ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

گیرنده‌های حس وضعیت، دارای انتهای دارینهٔ آزاد هستند و مغز را از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت، مطلع می‌سازند. این گیرنده‌ها در **ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی** حضور دارند.

تعبیر

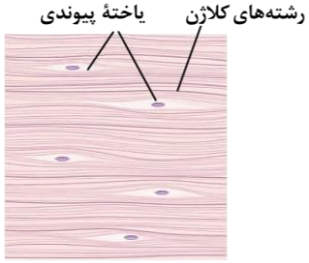
- **بافت استخوانیِ متشکل از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی** = بافت استخوانی اسفنجی
- **بافتی متشکل از یاخته‌های دوکی‌شکل و رشته‌های پروتئینی ضخیم** (رشته‌های کلاژن) = بافت پیوندی متراکم

بررسی سریع:

۱	در مفصل بین استخوان ناحیهٔ پس‌سری و گیجگاهی، کپسول مفصلی حضور ندارد.
۲	هیچ‌کدام از ساختارهای ذکر شده نمی‌توانند اصطکاک بین استخوان‌ها در محل مفاصل متحرک را کاهش دهند.
۳	هیچ‌کدام از ساختارهای ذکر شده نمی‌توانند در تماس مستقیم با بافت استخوانی اسفنجی قرار بگیرند.
✓ ۴	**بافت پیوندی متراکم در تشکیل حداقل بخشی از تمامی ساختارهای ذکر شده نقش دارد.**

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **بافت پیوندی متراکم** از یاخته‌های دوکی‌شکل به همراه رشته‌های پروتئینی کلاژن تشکیل شده است. این بافت در تشکیل ساختار **ماهیچه‌های اسکلتی**، **کپسول مفصلی** و **زردپی** نقش دارد.



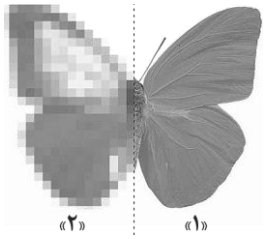
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دقت داشته باشید که مفصل بین استخوان‌های ناحیهٔ پس‌سری و گیجگاهی، نوعی مفصل **ثابت** است و در محل این مفصل، کپسول مفصلی حضور **ندارد**.

۲) **مایع مفصلی** و **سطح صیقلی غضروف‌ها** به استخوان‌ها امکان می‌دهد که سالیان زیادی در مجاور هم **لیز بخورند** و **اصطکاک چندانی** نداشته باشند. **تمامی** ساختارهای ذکر شده در صورت سؤال، **فاقد** چنین ویژگی‌ای هستند.

۳) بافت **استخوانی اسفنجی** از میله‌ها و صفحه‌های استخوانی تشکیل شده است. این بافت نسبت به بافت استخوانی فشرده در سطح **درونی‌تری** قرار گرفته است و **نمی‌تواند** که در **تماس مستقیم** با ماهیچهٔ اسکلتی، زردپی و کپسول مفصلی قرار داشته باشد.

۵۶- با توجه به شکل، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«به‌طور معمول، به‌منظور تشکیل تصویری مشابه ..... لازم است تا ..... .»

۱) «۲» ـ پرتوهای ورودی به چشم بر یک نقطه متمرکز شوند
۲) «۱» ـ پیام‌های عصبی از طریق رشته‌های عصبی گیرنده‌ها به مغز ارسال شوند
۳) «۲» ـ رشته‌های عصبی در مرکز چشم تجمع کرده و ساختاری زردرنگ ایجاد کنند
۴) «۱» ـ گیرنده‌های حسی که با تارهای ظریفی به یکدیگر متصل هستند، پیام عصبی تولید کنند

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۲ ـ جانوری

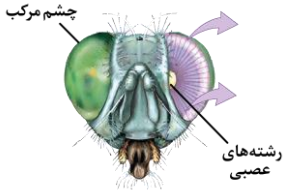
ترجمهٔ صورت سؤال

در شکل نشان‌داده‌شده، **تصویر «۱» توسط گیرنده‌های بینایی انسان** و **تصویر «۲» توسط گیرنده‌های چشم مرکب حشرات** تشکیل می‌شود.

بررسی سریع:

۱	پرتوهای ورودی به چشم مرکب، به تعداد زیادی واحد بینایی می‌رسد.
۲	پیام گیرنده‌های بینایی چشم انسان، از طریق آکسون یاخته‌های عصبی غیر گیرنده به مغز ارسال می‌شود.
✓ ۳	**در چشم مرکب، رشته‌های عصبی در مرکز چشم مرکب تجمع پیدا کرده و ساختاری زردرنگ ایجاد می‌کنند.**
۴	گیرنده‌های بینایی چشم انسان به یکدیگر اتصال ندارند.

پاسخ تشریحی:



پیام‌های عصبی ایجاد شده توسط گیرنده‌های نوری **چشم مرکب**، در مغز جانور به‌صورت **تصویری موزائیکی** تفسیر می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، در چشم مرکب، **رشته‌های عصبی پس از دریافت پیام عصبی گیرنده‌های نوری** در مرکز چشم **تجمع پیدا کرده** و **ساختاری زردرنگ** را ایجاد می‌کنند.

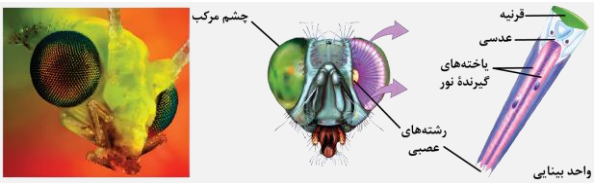
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در چشم **مرکب**، پرتوهای ورودی به چشم به **تعداد زیادی واحد بینایی** می‌رسد و از تعداد زیادی قرنیه و عدسی عبور می‌کند؛ بنابراین نمی‌توان گفت که **پرتوهای نور ورودی** به چشم مرکب در **یک نقطه** متمرکز می‌شود؛ چرا که پرتوهای نور ورودی در بخش‌های **زیادی** از چشم مرکب تمرکز پیدا می‌کنند.

۲) در **چشم انسان**، پیام عصبی تولید شده توسط گیرنده‌های بینایی مخروطی و استوانه‌ای، **توسط آکسون این گیرنده** به مغز ارسال نمی‌شود. بلکه این پیام ابتدا به **یاخته‌های عصبی دیگری** منتقل شده و توسط **آکسون یاخته‌های عصبی دیگری** به مغز ارسال می‌شود.

۴) در **لایهٔ شبکیهٔ در چشم انسان، گیرنده‌های بینایی** با یکدیگر اتصالی **ندارند**؛ ولی در **چشم مرکب**، گیرنده‌های نوری به‌واسطهٔ رشته‌های ظریفی به یکدیگر **متصل** هستند.

کلاس درس: چشم مرکب حشرات



دسته‌بندی	جمع‌بندی نکته‌ای و دام‌های تستی
ساختار کلی چشم مرکب	چشم مرکب حشرات از تعداد زیادی واحد بینایی مستقل از هم تشکیل شده است. در هر واحد بینایی، یک قرنیه + یک عدسی + تعدادی یاختهٔ گیرندهٔ نور وجود دارد. در سطح بیرونی هر واحد بینایی، یک قرنیه قرار دارد که ضخامت آن یکسان نیست؛ بخش مرکزی ضخیم‌تر از بخش‌های محیطی است.
گیرنده‌های نوری	یاختهٔ گیرندهٔ نور دراز و استوانه‌ای‌شکل است و هستهٔ بیضی‌شکل آن تقریباً در قسمت میانی قرار دارد. هسته‌های یاخته‌های گیرندهٔ مجاور در یک سطح قرار ندارند. در انتهای هر گیرندهٔ نوری، رشته‌های عصبی وجود دارند که پیام را به گره‌های عصبی در مغز حشره منتقل می‌کنند. مقایسه با انسان: در چشم انسان، رشته‌های عصبی عصب بینایی در سمت نزدیک‌تر به محل ورود نور قرار دارند.
عدسی و یاخته‌های اطراف آن	عدسی چشم حشرات مخروطی‌شکل و شفاف است. قاعدهٔ عدسی به سمت قرنیه و رأس آن به سمت گیرنده‌های نوری قرار دارد. در طرفین عدسی، یاخته‌های استوانه‌ای‌شکل با یک هستهٔ قاعده‌ای مشاهده می‌شوند.
ساختارهای محافظتی و ناحیهٔ بین گیرنده‌ها	در حدفاصل گیرنده‌های نوری، ساختاری با ظاهر تیره و روشن دیده می‌شود. در اطراف گیرنده‌های نوری نیز بخشی محافظتی وجود دارد.

SanjeshCloud www.SanjeshCloud.ir

۵۷- کدام مورد دربارهٔ رگ‌های خونی دیوارهٔ رحم و بندناف، درست است؟

۱) هر دوی آن‌ها، حالت به هم پیچ‌خورده دارند.

۲) فقط در یکی از آن‌ها، سیاهرگ‌ها خون روشن را حمل می‌کنند.

۳) فقط در یکی از آن‌ها، نوعی هورمون ساخته‌شده در زه‌کیسهٔ جفت جریان دارد.

۴) هر دوی آن‌ها، در محل زوائد انگشتی جفت، در مخلوط‌شدن خون مادر و جنین شرکت می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۷ ـ انسان

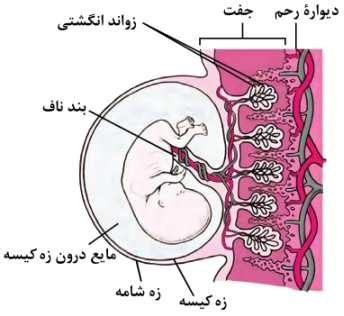
تعبیر

- **نوعی هورمون ساخته‌شده در زه‌کیسهٔ جفت =** هیچ هورمونی (HCG از زه‌شامه ترشح می‌شود.)

بررسی سریع:

✓ ۱	**هم در رحم و هم در بندناف، رگ‌ها حالت به هم پیچ‌خورده دارند.**
۲	بندناف فقط یک سیاهرگ حامل خون روشن دارد نه سیاهرگ‌ها.
۳	HCG در زه‌شامه (نه زه‌کیسه) ساخته و ترشح می‌شود.
۴	خون مادر و جنین در محل جفت مخلوط نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، **رگ‌های بندناف و رحم هر دو** حالتی **به هم پیچ‌خورده** دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) **بندناف** رابط بین جنین و جفت است که در آن **سرخرگ‌ها** خون تیرهٔ جنین را به جفت می‌برند و **سیاهرگ** (نه سیاهرگ‌ها)، خون روشن را از جفت به جنین می‌رساند. همچنین دقت داشته باشید که **سیاهرگ رحمی خون تیره** دارد نه روشن.

۳) **هورمون HCG** در **زه‌شامه** (نه زه‌کیسه) ساخته و ترشح می‌شود. دقت داشته باشید که این هورمون در محل **جفت** ترشح می‌شود تا به خون مادر وارد شود و **با اثر بر جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون** از قاعدگی مجدد جلوگیری کند؛ اما به دلیل **نزدیکی آن به محل رگ‌های بندناف**، مقدار کمی از آن می‌تواند از طریق **سیاهرگ بندناف** به جنین نیز منتقل شود.

۴) دقت داشته باشید که **خون** مادر و جنین در **جفت مخلوط نمی‌شوند**، گرچه **مبادلهٔ مواد** بین آن‌ها صورت گیرد.

۵۸- درخصوص گیاهان دارای ساقه‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی، که مثال آن‌ها در کتاب درسی آمده است، کدام مورد درست است؟

۱) در گیاهی که ساقهٔ تکمه‌مانند و کوتاه دارد، ریشه به برگ‌های خوراکی متصل است.

۲) در گیاهی که ساقهٔ آن افقی زیر زمین رشد می‌کند، ساقهٔ زیرزمینی فاقد جوانهٔ انتهایی می‌باشد.

۳) در گیاهی که ساقهٔ آن افقی روی زمین رشد می‌کند، برگ‌های پهن با رگبرگ‌های موازی حضور دارند.

۴) در گیاهی که برای تکثیر به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌شود، مادهٔ غذایی در ساقهٔ زیرزمینی ذخیره می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۸ ـ گیاهی

ترجمهٔ صورت سؤال

انواعی از ساقه‌ها در گیاهان وجود دارند که برای تولیدمثل غیرجنسی گیاهان ویژه شده‌اند. **زمین‌ساقه (ریزوم)**، **غده**، **پیاز** و **ساقهٔ رونده** نمونه‌هایی از ساقه‌های ویژه شده برای تولیدمثل غیرجنسی‌اند.

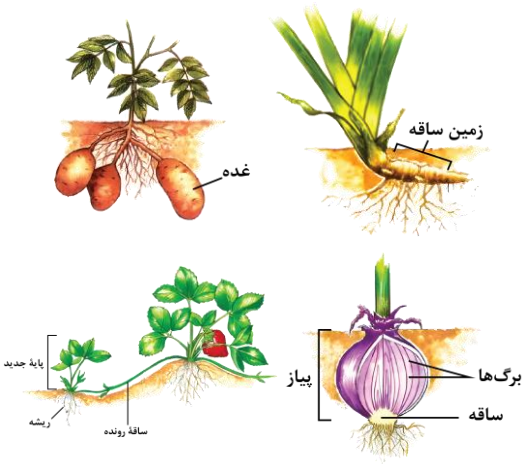
تعبیر

- **گیاهی که ساقهٔ تکمه‌مانند و کوتاه دارد =** پیاز
- **گیاهی که ساقهٔ آن افقی زیر زمین رشد می‌کند =** زنبق
- **گیاهی که ساقهٔ آن افقی روی زمین رشد می‌کند =** توت فرنگی
- **گیاهی که برای تکثیر به قطعات جوانه‌دار تقسیم می‌شود =** سیب‌زمینی

بررسی سریع:

۱	در پیاز، ریشه فاقد اتصال به برگ‌های خوراکی است.
۲	در زنبق، ساقهٔ زیرزمینی جوانهٔ انتهایی دارد.
۳	در توت فرنگی، برگ‌های پهن با رگبرگ‌های منشعب حضور دارند.
✓ ۴	**در سیب‌زمینی، مادهٔ غذایی در غده (ساقهٔ زیرزمینی) ذخیره می‌شود.**

پاسخ تشریحی:



برای تکثیر **سیب‌زمینی**، آن را به **قطعات جوانه‌دار** تقسیم می‌کنند و در خاک می‌کارند. **غده** در سیب‌زمینی، ساقه‌ای زیرزمینی و تخصص‌یافته برای تولیدمثل غیرجنسی است که به علت **ذخیرهٔ مادهٔ غذایی** در آن **متورم** شده است.

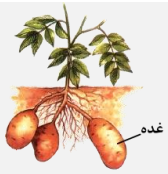
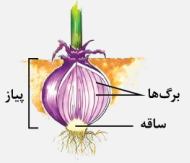
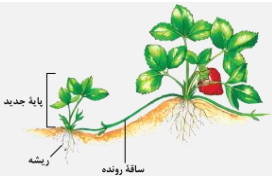
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **پیاز**، ساقهٔ **کوتاه** و **تکمه‌مانندی** است که **برگ‌های خوراکی** به آن متصل هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، در پیاز، **برگ‌های** خوراکی به **ریشهٔ** گیاه **متصل نیستند**.

۲) در گیاه **زنبق**، **زمین‌ساقه** به‌طور افقی در **زیر** خاک رشد می‌کند و همانند **ساقهٔ هوایی**، **جوانهٔ انتهایی و جانبی** دارد.

۳) **ساقهٔ رونده** در گیاه **توت‌فرنگی**، به‌طور افقی **روی** خاک رشد می‌کند. در گیاه توت‌فرنگی، برگ‌ها **ظاهر پهن** و **رگبرگ‌های منشعب** (نه موازی) دارند.

کلاس درس: مقایسهٔ ساقه‌های تخصصی برای تولیدمثل غیرجنسی

	زمین‌ساقه	غده	پیاز	ساقهٔ رونده
محل رویش	به‌صورت افقی زیرخاک	ساقه‌ای زیرزمینی است.	ساقه‌ای زیرزمینی است.	به‌صورت افقی روی خاک
ویژگی	همانند ساقهٔ هوایی، جوانهٔ جانبی و انتهایی دارد.	به علت ذخیرهٔ مواد غذایی متورم شده است.	ساقهٔ تکمه‌مانند و کوتاه دارد که برگ‌های خوراکی به آن متصل هستند.	دارای گره است.
فرایند تکثیر	ایجاد پایهٔ جدید از جوانه‌ها	گذاشتن قطعات جوانه‌دار در خاک	ایجاد پیازهای کوچک و تبدیل آن‌ها به گیاه جدید	ایجاد پایهٔ جدید در محل گره‌ها و هر پایه می‌تواند گیاه جدید ایجاد کند.
مثال	زنبق	سیب‌زمینی	پیاز خوراکی، نرگس و لاله	توت‌فرنگی
شکل				

۵۹- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، اگر در مسیر انقباض ماهیچهٔ دوسر بازو در انعکاس عقب کشیدن دست، یاختهٔ واردکنندهٔ پیام به نخاع را x و یاختهٔ خارج کنندهٔ پیام را y بنامیم، وجه تمایز x از y کدام است؟

۱) قادر به ترشح ناقلین عصبی تحریک‌کننده است.
۲) قادر به دریافت ناقلین عصبی موجود در فضای سیناپسی است.
۳) برخی از یاخته‌های موجود در بخش خاکستری نخاع را مهار می‌کند.
۴) انواع رشته‌های سازندهٔ آن می‌توانند دارای غلاف میلین در اطراف خود باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست و جهت انقباض ماهیچهٔ دوسر بازو، ابتدا نورون حسی (x) پیام عصبی را به نخاع وارد کرده و در نهایت نورون حرکتی (y) پیام عصبی را از نخاع خارج می‌کند.

بررسی سریع:

۱	هر دو نوع نورون حسی و حرکتی این مسیر ناقل عصبی تحریکی ترشح می‌کنند.
۲	هر دو نوع نورون حسی و حرکتی جهت تخلیهٔ ناقلین عصبی از فضای سیناپسی، به درون‌بری این ناقلین می‌پردازد.
۳	هیچ یک از نورون‌های حسی و حرکتی مسیر، ناقل مهاری ترشح نمی‌کنند.
✓ ۴	**دندریت و آکسون نورون حسی دارای غلاف میلین هستند.**

پاسخ تشریحی:

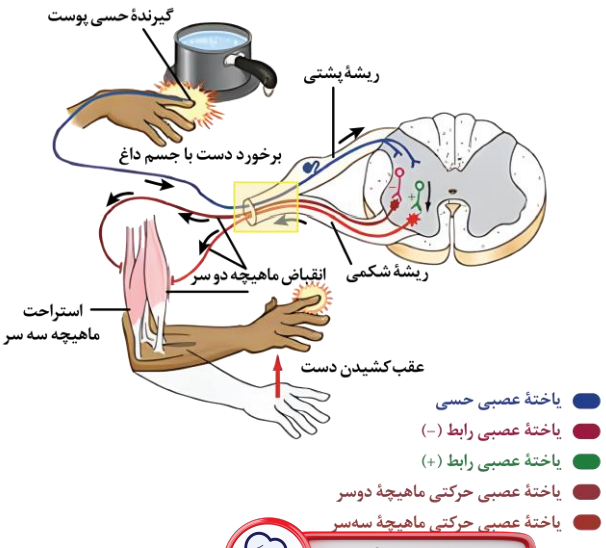
در **یاختهٔ عصبی حسی**، **هم دندریت و هم آکسون** می‌توانند دارای غلاف میلین باشند؛ اما در **یاختهٔ عصبی حرکتی**، **فقط آکسون** می‌تواند دارای غلاف میلین باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انعکاس عقب کشیدن دست، **نورون حسی** با ترشح ناقل عصبی، سبب **تحریک نورون رابط** شده و **نورون حرکتی** نیز با ترشح ناقل عصبی سبب **تحریک یاخته‌های ماهیچهٔ دو سر** می‌شود.

۲) هر دو نورون حسی و حرکتی، می‌توانند جهت تخلیهٔ ناقلین عصبی موجود در سیناپس میان خود و یاختهٔ پس از **خود، ناقلین عصبی را از طریق درون‌بری به درون خود وارد کنند.**

۳) هیچ یک از نورون‌های حسی و حرکتی انعکاس عقب کشیدن دست، **ناقل مهاری ترشح نمی‌کنند.**



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته:
در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، تنها یکی از نورون‌های رابط با ترشح ناقل عصبی بازدارنده، سبب مهار نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ عقب بازو می‌شود.

کلاس درس: انواع یاخته‌های عصبی در انعکاس عقب کشیدن دست هنگام برخورد با جسم داغ

نوع یاختهٔ عصبی	پتانسیل عمل	نوع سیناپس	انتقال پیام	محل قرارگیری
یاختهٔ عصبی حسی	+	تحریک‌کننده	۲ سیناپس با نورون‌های رابط	ریشهٔ پشتی نخاع + مادهٔ خاکستری نخاع
یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ دوسر	+	تحریک‌کننده	۱ سیناپس با نورون حرکتی	مادهٔ خاکستری نخاع
یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر	+	بازدارنده (مهارکننده)	۱ سیناپس با نورون حرکتی	مادهٔ خاکستری نخاع
یاختهٔ عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ دو سر	+	تحریک‌کننده	۱ سیناپس با ماهیچه	ریشهٔ شکمی نخاع + مادهٔ خاکستری نخاع
یاختهٔ عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر	ندارد	(غیرفعال)	۱ سیناپس با ماهیچه	ریشهٔ شکمی نخاع + مادهٔ خاکستری نخاع

ماز

۶۰- **در بخش حلزونی گوش درونی انسان، گیرنده‌های شنوایی به دو دسته تقسیم می‌شوند؛ دستهٔ اول با ضخیم‌ترین بخش مادهٔ ژلاتینی و دستهٔ دوم با بخش نازک‌تر آن تماس دارند. چند مورد، گیرنده‌های دستهٔ اول را از دستهٔ دوم متمایز می‌سازد؟**

الف: هستهٔ بزرگ‌تر و سیتوپلاسم بیشتری دارند.

ب: به تعداد بیشتری در مجرای میانی حلزون گوش وجود دارند.

ج: فاصله کمتری از نخستین برآمدگی مسیر عصب شنوایی گوش دارند.

د: از طریق آکسون خود در تشکیل بخش نازک‌تری از عصب شنوایی نقش دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

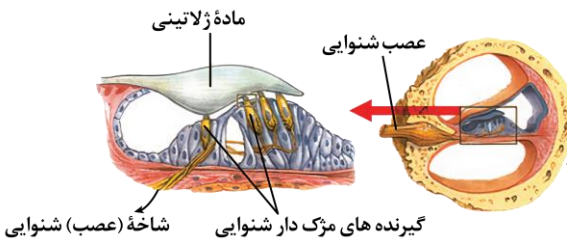
پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۲ ـ انسان

بررسی سریع:

✗	**الف**	گیرنده‌هایی که با ضخیم‌ترین بخش مادهٔ ژلاتینی تماس دارند، اندازهٔ کوچک‌تری دارند.
✗	**ب**	گیرنده‌هایی که با ضخیم‌ترین بخش مادهٔ ژلاتینی تماس دارند، به تعداد کمتری در حلزون گوش مشاهده می‌شوند.
✓	**ج**	**گیرنده‌هایی که با ضخیم‌ترین بخش مادهٔ ژلاتینی تماس دارند، به برآمدگی عصب شنوایی نزدیک‌تر هستند.**
✗	**د**	آکسون هیچ یک از گیرنده‌های شنوایی، در ساخت عصب شنوایی نقشی ندارد.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» درست است.



بررسی همهٔ موارد:

الف) گیرنده‌هایی که با ضخیم‌ترین بخش مادهٔ ژلاتینی تماس دارند، اندازهٔ کوچک‌تری دارند و در نتیجه دارای **سیتوپلاسم کمتری** هستند و **هستهٔ کوچک‌تری** نیز دارند.

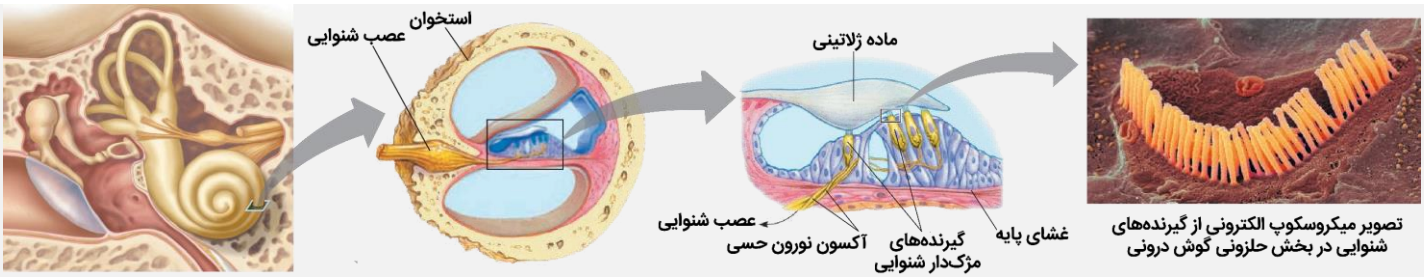
ب) گیرنده‌هایی که با ضخیم‌ترین بخش مادهٔ ژلاتینی تماس دارند، به تعداد کمتری در **مجرای میانی حلزون گوش** مشاهده می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ج) همان‌طور که در شکل مشخص است، **گروهی از** گیرنده‌های شنوایی در مجرای میانی گوش درونی با **ضخیم‌ترین** بخش مادهٔ ژلاتینی تماس دارند و **گروه دیگر** با بخش **نازک‌تر** مادهٔ ژلاتینی تماس دارند. در این بین، گیرنده‌هایی که با بخش ضخیم‌تر مادهٔ ژلاتینی تماس دارند نسبت به گیرنده‌های دیگر، **به اولین برآمدگی عصب شنوایی نزدیک‌تر** هستند.

د) دقت داشته باشید که **آکسون گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی** در ساخت **عصب شنوایی گوش** درونی **نقش ندارد**. گیرنده‌های شنوایی، پیام عصبی خود را به **یاخته‌های عصبی دیگری** در **گوش درونی** انتقال می‌دهند که **آکسون این یاخته‌ها** در ادامه **عصب شنوایی** را تشکیل می‌دهد.

کلاس درس: گیرنده‌های شنوایی



دسته‌بندی	مهم‌ترین نکات
ساختار کلی بخش حلزونی گوش	در بخش خارجی حلزون، بخشی از استخوان گیجگاهی به شکل حلزون درآمده و از بخش حلزونی گوش محافظت می‌کند. در مقطع عرضی بخش حلزونی گوش، ۳ حفره با اندازه‌های مختلف دیده می‌شود که همگی با مایع پر شده‌اند. در سطح درونی هر ۳ مجرا، بافت پوششی وجود دارد.
مجرای میانی و گیرنده‌های شنوایی	گیرنده‌های شنوایی و مادهٔ ژلاتینی فقط در مجرای میانی قرار دارند. مژک‌های گیرنده‌های شنوایی با مادهٔ ژلاتینی تماس دارند، اما به‌طور کامل درون آن قرار نگرفته‌اند. گیرنده‌های شنوایی تک‌هسته‌ای هستند و هستهٔ آن‌ها بیضی‌شکل است.
یاخته‌های پوششی	فراوان‌ترین یاخته‌های بخش حلزونی، یاخته‌های پوششی هستند که گیرنده‌های مژک‌دار را احاطه می‌کنند. این یاخته‌ها شکل‌های مختلفی دارند: بخشی چندلایه با اشکال نامنظم و بخشی تک‌لایه و پهن هستند. یاخته‌های چندلایه و نامنظم با مادهٔ ژلاتینی تماس ندارند؛ یاخته‌های تک‌لایه و پهن می‌توانند با مادهٔ ژلاتینی تماس داشته باشند. در سطح زیرین یاخته‌های پوششی، غشای پایه قرار دارد.
نورون‌های حسی و حفاظت استخوانی	جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی مرتبط با گیرنده‌های شنوایی در محل تجمعی قرار دارد که توسط بخشی از استخوان گیجگاهی محافظت می‌شود.
دام‌های مهم	«هر سه مجرای حلزون گیرندهٔ شنوایی دارند.» ← ✗ گیرنده‌های شنوایی فقط در مجرای میانی هستند. «مادهٔ ژلاتینی در هر سه مجرا وجود دارد.» ← ✗ فقط در مجرای میانی است. «مژک‌های گیرنده کاملاً در مادهٔ ژلاتینی فرو رفته‌اند.» ← ✗ فقط با آن تماس دارند. «فراوان‌ترین یاخته‌های حلزون، گیرنده‌های شنوایی‌اند.» ← ✗ یاخته‌های پوششی فراوان‌ترین‌اند. «همهٔ یاخته‌های پوششی با مادهٔ ژلاتینی تماس دارند.» ← ✗ این ویژگی فقط برای بخشی از یاخته‌های پوششی مطرح است.

بودجه‌بندی این آزمون

فیزیک ۱: فصل‌های ۱ و ۲ (صفحه‌های ۱ تا ۵۱) یادگیری عمیق
فیزیک ۲: کل کتاب مرور و جمع‌بندی

سهم در کنکور

پایهٔ دهم: درمجموع ۲ تا ۳ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.
پایهٔ یازدهم: درمجموع ۹ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

فیزیک دهم (بخش انتخابی)

۶۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف: یکای نجومی برابر مسافتی است که نور در خلأ در مدت یک سال طی می‌کند.

ب: جریان الکتریکی کمیتی نرده‌ای است و جزو کمیت‌های اصلی محسوب نمی‌شود.

ج: هنگام مدل‌سازی پرتاب توپ بسکتبال نمی‌توانیم از مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم.

د: هنگام سقوط برگ درخت، نیروی مقاومت هوا جزو اثرهای جزئی است.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۰۰۱)

بررسی موارد:

الف) یکای نجومی برابر **میانگین فاصلهٔ خورشید تا زمین** است. (✗)

ب) جریان الکتریکی جزو **کمیت‌های اصلی** محسوب می‌شود. (✗)

ج) در مدل‌سازی توپ بسکتبال از مقاومت هوا **می‌توانیم** صرف‌نظر کنیم. (✗)

د) هنگام سقوط برگ درخت، نیروی مقاومت جزو اثرهای **تعیین‌کننده** است و از مقاومت هوا نمی‌توانیم صرف‌نظر کنیم. (✗)

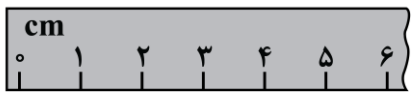
نکته

در مدل‌سازی از اثرهای جزئی صرف‌نظر می‌کنیم نه از اثرهای مهم و تعیین‌کننده.

به‌عنوان مثال، نیروی مقاومت هوا در حرکت توپ بسکتبال اثر جزئی بوده و می‌توان از آن صرف‌نظر کرد ولی در سقوط برگ درخت جزو اثرهای تعیین‌کننده بوده و نمی‌توان از آن صرف‌نظر کرد.

۶۲- **در وسیله‌های اندازه‌گیری نشان‌داده‌شده، دقت وسیلهٔ (۱) برحسب متر و دقت وسیلهٔ (۲) برحسب میلی‌متر به‌ترتیب از راست به چپ برابر با کدام گزینه است؟**

(۱)



(۲)



۱) ۰/۱ و ۰/۵
۲) ۰/۰۱ و ۰/۵
۳) ۰/۰۱ و ۲/۵
۴) ۰/۱ و ۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۰۰۱)

می‌دانیم دقت اندازه‌گیری ابزار مدرج، برابر با کمینهٔ درجه‌بندی آن ابزار است؛ بنابراین داریم:

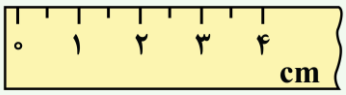
(۱) دقت وسیلهٔ اندازه‌گیری $= 1cm = 0/01m$

(۲) دقت وسیلهٔ اندازه‌گیری $= \frac{1}{4}cm = 0/25cm = 2/5mm$

نکته

دقت ابزارهای مدرج، برابر است با کمینهٔ درجه‌بندی آن وسیله.

به‌عنوان مثال در خط‌کش روبه‌رو، دقت برابر است با $0/5\text{cm}$.



۶۳- یکای فرعی آهنگ مصرف انرژی برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

۱) $\frac{kg.m^2}{s^2}$ ۲) $\frac{kg.m^2}{s^3}$ ۳) $\frac{kg.m}{s^2}$ ۴) $\frac{kg.m}{s^3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۰۰۱)

کلام اول

طبق رابطهٔ $K=\frac{1}{2}mv^2$، یکای انرژی را پیدا می‌کنیم:

$$K=\frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow [K]=[m][v]^2 \Rightarrow J=\frac{kg.m^2}{s^2}$$

کلام آخر

آهنگ مصرف انرژی یا همان توان، برابر با انرژی بر واحد زمان است؛ بنابراین:

$$P=\frac{\text{انرژی}}{\text{زمان}} \Rightarrow [P]=\frac{J}{s}$$

$$\xrightarrow{J=\frac{kg.m^2}{s^2}} [P]=\frac{kg.m^2}{s^3}$$

نکته

یکای فرعی چهار کمیت زیر رو به خاطرت بسپار:

نیرو: $\frac{kg.m}{s^2}$ کار یا انرژی: $\frac{kg.m^2}{s^2}$

فشار: $\frac{kg}{m.s^2}$ توان: $\frac{kg.m^2}{s^3}$

۶۴- در استوانه‌ای به شعاع 1cm و ارتفاع 4dm چند میلی‌متر مکعب آب می‌توان ریخت؟ $(\pi=3)$

۱) ۱۲۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) $1/2\times10^4$ ۴) $1/2\times10^5$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۰۰۱)

طبق رابطهٔ حجم استوانه داریم:

$$V=\pi r^2h=3\times(1\text{cm})\times(1\text{cm})\times(4\text{dm})$$
$$\Rightarrow V=12\times(10\text{mm})\times(10\text{mm})\times(100\text{mm})$$
$$\Rightarrow V=12\times10^4\text{mm}^3=1/2\times10^5\text{mm}^3$$

آنچه گذشت...

حجم استوانه از رابطهٔ $V=\pi r^2h$ به‌دست می‌آید.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶۵- فشار وارد بر یک سطح با دو یکای مختلف به‌صورت زیر است. کدام گزینه برای قرار گرفتن در جای خالی (○) درست است؟ (پیشوندهای دسی (d) و هکتو (h) به‌ترتیب معادل با 10^{-1} و 10^{2} هستند.)

$$P = 10^{-9}\frac{Tg}{cm.(ds)^2} = 10^{8}\frac{kg}{m.○}$$

۱) hs ۲) ms ۳) $(ms)^2$ ۴) $(hs)^2$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۰۰۱)

کلام اول

به کمک تبدیل یکای زنجیره‌ای، فشار داده‌شده را برحسب یکاهای اصلی می‌نویسیم:

$$P = 10^{-9}\frac{Tg}{cm.(ds)^2}\times\frac{10^{9}kg}{1Tg}\times\frac{10^{2}cm}{1m}\times\frac{1(ds)^2}{10^{-2}s^2} = 10^{4}\frac{kg}{m.s^2}$$

کلام آخر

حالا سراغ قسمت دوم رابطهٔ داده‌شده می‌رویم:

$$10^{4}\frac{kg}{m.s^2} = 10^{8}\frac{kg}{m.○} \Rightarrow ○ = 10^{4}s^2 = 1(hs)^2$$

۶۶- قد یک کودک در مدت ۱۰ سال، ۱۴۴cm افزایش یافته است. قد این کودک به‌طور متوسط در هر ساعت چند میکرون افزایش یافته است؟ (هر سال را ۳۶۰ روز درنظر بگیرید.)

۱) $\frac{100}{3}$ ۲) $\frac{50}{6}$ ۳) $\frac{200}{3}$ ۴) $\frac{50}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۰۰۱)

از تعریف آهنگ می‌توان نوشت:

$$\text{آهنگ رشد کودک} = \frac{\text{تغییرات قد}}{\text{زمان}} = \frac{\cancel{12}^{1}\times\cancel{12}^{1}\,144cm}{10y}\times\frac{10^{4}\mu m}{1cm}\times\frac{1y}{\cancel{360}^{30}day}\times\frac{1day}{\cancel{24}^{2}h} = \frac{100}{6}\frac{\mu m}{h} = \frac{50}{3}\frac{\mu m}{h}$$

به $1\mu m$، میکرون گفته می‌شود.

نکته

آهنگ تغییرات هر کمیتی از تغییرات آن کمیت تقسیم بر مدت‌زمان سپری‌شده به‌دست می‌آید.

۶۷- مخروطی به شعاع ۱۰cm و ارتفاع ۲۰cm دارای حفره است. اگر جرم مخروط 1kg و چگالی مادهٔ سازندهٔ آن $20\frac{g}{cm^3}$ باشد، حجم حفره چند درصد از حجم مخروط است؟ ($\pi = 3$)

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۹۵ ۴) ۹۷/۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۰۰۱)

حجم مخروط از رابطهٔ $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$ قابل‌محاسبه است:

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{1}{3}\pi r^2 h = \frac{1}{3}\times 3\times 10^{2}\times 20 = 2000cm^3$$

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{۱۰۰۰}{۲۰} = ۵۰\text{cm}^۳$$

حجم حفره برابر است با اختلاف حجم ظاهری و حجم واقعی. درنتیجه حجم حفره برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = ۲۰۰۰ - ۵۰ = ۱۹۵۰\text{cm}^۳$$

$$\frac{V_{\text{حفره}}}{V_{\text{مخروط}}} \times ۱۰۰ = \frac{۱۹۵۰}{۲۰۰۰} \times ۱۰۰ = ۹۷/۵٪$$

نکته

برای محاسبهٔ حجم مادهٔ تشکیل‌دهندهٔ یک جسم حفره‌دار باید جرم جسم را بر چگالی ماده تقسیم کنیم. به رابطهٔ زیر دقت کنید:

$$V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho_{\text{ماده}}}$$

۶۸- آلیاژی از دو فلز A و B که چگالی فلز A، $\frac{۴}{۳}$ برابر چگالی فلز B می‌باشد، ساخته شده است. اگر چگالی آلیاژ حاصل $\frac{۳}{۵}$ چگالی فلز A باشد، در این صورت نسبت جرم فلز A به جرم فلز B در آلیاژ کدام است؟ (در حین آلیاژ شدن دو فلز A و B، تغییر حجمی صورت نمی‌گیرد.)

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) ۳ ۴) ساختن چنین آلیاژی امکان ندارد.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۰۰۱)

طبق رابطهٔ چگالی آلیاژ، داریم:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_A + m_B}{V_A + V_B} = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\rho_B}} \Rightarrow \frac{۳}{۵}\rho_A = \frac{m_A + m_B}{\frac{m_A}{\rho_A} + \frac{m_B}{\frac{۳}{۴}\rho_A}}$$

$$\Rightarrow m_A + m_B = \frac{۳}{۵}m_A + \frac{۴}{۵}m_B$$

$$\Rightarrow \frac{۲}{۵}m_A = \frac{-۱}{۵}m_B \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{-۱}{۲}$$

ساختن چنین آلیاژی امکان ندارد.

این سؤال براساس آزمون سراسری تجربی ۱۴۰۵ طراحی شده است.

نکته

اگر آلیاژی دراثر مخلوط شدن مواد، تغییر حجم نداشته باشد، چگالی آن از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_۱ + m_۲ + \cdots}{V_۱ + V_۲ + \cdots}$$

آزمون سراسری تجربی مردادماه ۱۴۰۵

۶۶- مایع A با چگالی $\rho_A = ۱/۲\frac{g}{cm^۳}$ را با مایع B با چگالی $\rho_B = ۱/۸\frac{g}{cm^۳}$ مخلوط می‌کنیم. اگر چگالی مخلوط $۱/۴\frac{g}{cm^۳}$ باشد، جرم مایع A چند برابر جرم مایع B است؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۲}$

پاسخ تشریحی:

طبق رابطهٔ چگالی مخلوط داریم:

$$\rho=\frac{m_A+m_B}{V_A+V_B}\Rightarrow\rho=\frac{m_A+m_B}{\frac{m_A}{\rho_A}+\frac{m_B}{\rho_B}}\Rightarrow ۱/۴=\frac{m_A+m_B}{\frac{m_A}{۱/۲}+\frac{m_B}{۱/۸}}$$

$$\Rightarrow ۱/۴=\frac{m_A+m_B}{\frac{۳m_A+۲m_B}{۳/۶}}\Rightarrow ۴/۲m_A+۲/۸m_B=۳/۶m_A+۳/۶m_B$$

$$\Rightarrow ۰/۶m_A=۰/۸m_B\Rightarrow\frac{m_A}{m_B}=\frac{۸}{۶}=\frac{۴}{۳}$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

۶۹- **کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟**

الف: به‌علت بیش‌تر بودن نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و قلم‌مو نسبت به نیروی هم‌چسبی مولکول‌های آب، موهای قلم‌مو هنگام خارج شدن از آب به‌هم می‌چسبند.

ب: افزایش دما، باعث کاهش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب می‌شود.

ج: آلومینیم جزو جامدهای بلورین است.

۱) «الف» و «ب» ۲) «الف» ۳) «ب» و «ج» ۴) فقط «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۲ ـ ۱۰۰۲)

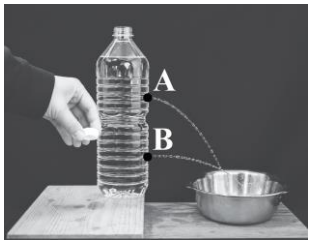
بررسی موارد:

الف) به‌علت بیش‌تر بودن نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین آب و موهای قلم‌مو، با بیرون کشیدن قلم‌مو؛ موهای آن به‌هم می‌چسبند. (✗)

ب) افزایش دما، باعث کاهش نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌ها می‌شود. (✓)

ج) آلومینیم جزو جامدهای بلورین است. (✓)

۷۰- **مطابق شکل زیر، روی یک بطری پر از آب دو حفرهٔ کوچک ایجاد کرده‌ایم تا آب خارج شود. اگر فشار در نقاط A و B به‌ترتیب P_A و P_B و تندی خروج آب از این نقاط v_A و v_B باشد، کدام مقایسه صحیح است؟**



۱) $P_A>P_B$ ، $v_A>v_B$

۲) $P_A>P_B$ ، $v_A<v_B$

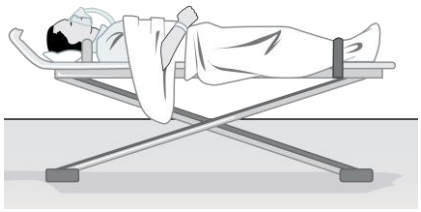
۳) $P_A<P_B$ ، $v_A>v_B$

۴) $P_A<P_B$ ، $v_A<v_B$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۰۰۲)

طبق رابطهٔ $P=\rho gh$ ، چون عمق آب در نقطهٔ B بیش‌تر است، فشار آب نیز در این نقطه بیش‌تر است. هرچه فشار آب بیش‌تر باشد، تندی خروج آب نیز بیش‌تر خواهد بود؛ بنابراین تندی خروج آب نیز در نقطهٔ B بیش‌تر است.

۷۱- مطابق شکل زیر، بیماری به جرم ۷۵kg بر روی تختی به جرم ۱۵kg قرار دارد. اگر مساحت سطح مقطع هر پایهٔ تخت با زمین ۱۵cm^۲ باشد، فشاری که مجموعهٔ تخت و بیمار به زمین وارد می‌کنند، چند کیلوپاسکال است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و تخت دارای ۴ پایه است.)



۱) ۱۵۰۰۰۰

۲) ۱۵۰

۳) ۱۲۵۰۰۰

۴) ۱۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۳ ـ ۱۰۰۲)

با توجه به این‌که تخت ۴ پایه دارد، مساحت کل آن برابر $A=۴\times۱۵=۶۰cm^۲$ است و فشار بر سطح افقی برابر است با:

$$P=\frac{mg}{A}=\frac{(۷۵+۱۵)\times۱۰}{۶۰\times۱۰^{-۴}}=۱۵۰\times۱۰^۳Pa=۱۵۰kPa$$

درس‌نامه

فشار ناشی از یک جسم جامد بر سطح افقی زیرینش از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$P=\frac{mg}{A}$$

m: جرم (kg)　　A: مساحت سطح ($m^۲$)

۷۲- عمیق‌ترین قسمت خلیج فارس با عمقی حدود ۹۰ متر در نزدیکی جزیرهٔ تنب بزرگ قرار دارد. فشار پیمانه‌ای در این عمق چند پاسکال است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$ و چگالی آب خلیج فارس را $۱/۰۲\frac{g}{cm^۳}$ درنظر بگیرید.)

۱) $۹/۱۸\times۱۰^۵$　　۲) $۸/۱۸\times۱۰^۵$　　۳) $۹/۱۸\times۱۰^۴$　　۴) $۸/۱۸\times۱۰^۴$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۰۰۲)

فشار پیمانه‌ای همان فشار ناشی از مایع است که برابر است با:

$$P=\rho gh=۱/۰۲\times۱۰^۳\times۱۰\times۹۰=۹/۱۸\times۱۰^۵Pa$$

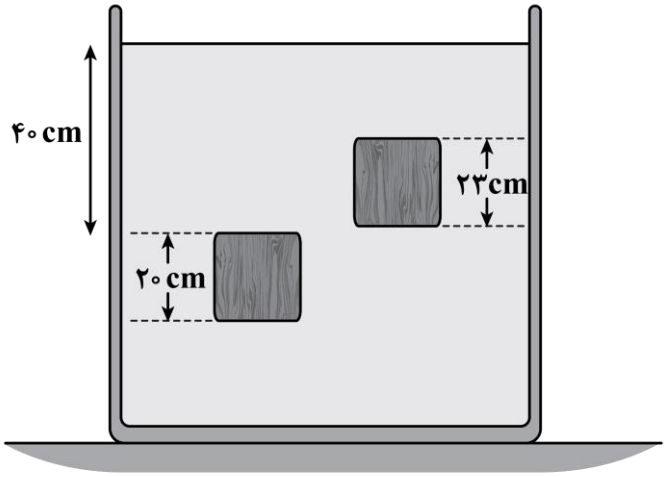
نکته

فشار پیمانه‌ای در عمق h از یک مایع از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$P=\rho gh$$

P: فشار پیمانه‌ای (Pa)　　ρ: چگالی مایع ($\frac{kg}{m^۳}$)　　h: عمق از سطح آزاد مایع (m)

۷۳- یک جسم مکعبی به طول ضلع $۲۰cm$ درون شاره‌ای غوطه‌ور و درحال تعادل است. اختلاف فشار بین وجه پایین و وجه بالای مکعب، $\Delta P_۱$ است. اگر جسم مکعبی دیگری به طول ضلع $۲۳cm$ در این شاره غوطه‌ور باشد و اختلاف فشار وجه پایین و بالای آن $\Delta P_۲$ باشد، نسبت $\frac{\Delta P_۲}{\Delta P_۱}$ کدام است؟



۱) $\frac{۲۳}{۶۰}$

۲) $\frac{۶۰}{۲۳}$

۳) $\frac{۲۰}{۲۳}$

۴) $\frac{۲۳}{۲۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۰۰۲)

رابطهٔ اختلاف فشار را برای هر دو مکعب می‌نویسیم و بر یکدیگر تقسیم می‌کنیم:

$$\begin{cases}\Delta P_۱ = \rho g h_۱ \\ \Delta P_۲ = \rho g h_۲\end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta P_۲}{\Delta P_۱} = \frac{h_۲}{h_۱} \Rightarrow \frac{\Delta P_۲}{\Delta P_۱} = \frac{۲۳}{۲۰}$$

۷۴- در یک لولهٔ استوانه‌ای که مساحت قاعدهٔ آن $۵cm^۲$ است، m گرم جیوه و m گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه و چگالی آب به‌ترتیب $۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ و $۱\frac{g}{cm^۳}$ باشد و فشار در ته لوله $۸۴cmHg$ باشد، m چند گرم است؟ $(P_۰ = ۷۶cmHg\ ,\ g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$

۱) ۱۳۶ ۲) ۲۰۴ ۳) ۲۷۲ ۴) ۳۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۰۰۲)

با توجه به این‌که جرم آب و جیوه یکسان است، فشار ناشی از آن‌ها باهم برابر است؛ بنابراین:

$$P_{کل} = P_۰ + P_{آب} + P_{جیوه}$$

$$\xrightarrow[P_۰ = ۷۶cmHg]{P_{آب} = P_{جیوه}} ۸۴ = ۷۶ + ۲P_{جیوه} \Rightarrow P_{جیوه} = ۴cmHg$$

بنابراین ارتفاع ستون جیوه $۴cm$ است و جرم جیوه برابر است با:

$$V = Ah = ۵ \times ۴ = ۲۰cm^۳$$

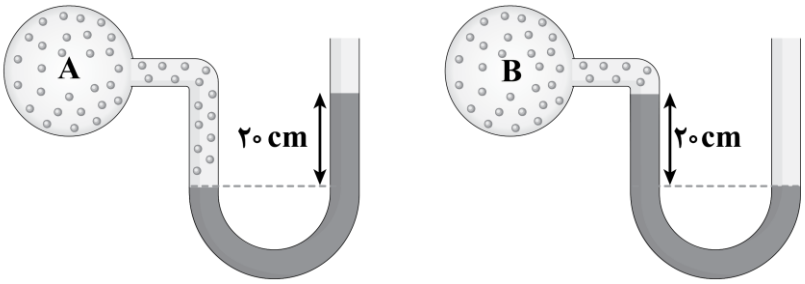
$$m = \rho V = ۱۳/۶ \times ۲۰ = ۲۷۲g$$

نکته

فشار ناشی از مایع در کف یک ظرف به شکل استوانه را می‌توان از رابطهٔ زیر به‌دست آورد:

$$P = \frac{mg}{A}$$

۷۵- اگر فشار گاز درون مخزن A، ۱/۵ برابر فشار گاز درون مخزن B باشد، فشار هوا در محل آزمایش چند پاسکال است؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$ و چگالی مایع داخل لوله‌ها $۱۰۲۰۰\frac{kg}{m^۳}$ است.)



۱) ۹۹۲۸۰

۲) ۱۰۰۶۴۰

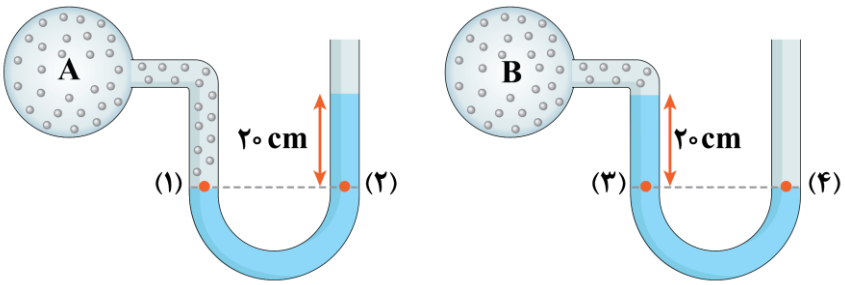
۳) ۱۰۲۰۰۰

۴) ۱۰۳۳۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۰۰۲)

کام اول

فشار مخزن A و B را به‌دست می‌آوریم. با توجه به شکل زیر داریم:



$$P_۱=P_۲\Rightarrow P_A=\rho gh+P_۰$$
$$P_A=(۱۰۲۰۰\times ۱۰\times ۰/۲)+P_۰$$
$$\Rightarrow P_A=P_۰+۲۰۴۰۰(Pa)$$
$$P_۳=P_۴\Rightarrow P_B+\rho gh=P_۰$$
$$P_B+(۱۰۲۰۰\times ۱۰\times ۰/۲)=P_۰$$
$$\Rightarrow P_B=P_۰-۲۰۴۰۰(Pa)$$

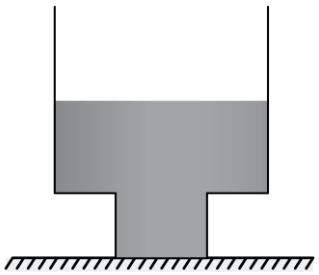
کام آخر

فشار هوا را به‌دست می‌آوریم. با توجه به این‌که فشار مخزن A، ۱/۵ برابر فشار مخزن B است، می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{P_A}{P_B}=۱/۵\Rightarrow\frac{P_۰+۲۰۴۰۰}{P_۰-۲۰۴۰۰}=۱/۵\Rightarrow P_۰+۲۰۴۰۰=۱/۵P_۰-۳۰۶۰۰$$
$$\Rightarrow ۰/۵P_۰=۵۱۰۰۰\Rightarrow P_۰=۱۰۲۰۰۰Pa$$

ماز

۷۶- در شکل زیر، مایعی به چگالی $۱/۲\frac{g}{cm^۳}$ داخل ظرف ریخته‌ایم. سطح مقطع قسمت‌های باریک و پهن ظرف به‌ترتیب $۶cm^۲$ و $۲۵cm^۲$ است. با اضافه کردن ۳۰۰ گرم مایع به چگالی $۱/۱\frac{g}{cm^۳}$ به درون ظرف، نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ ($g=۱۰\frac{N}{kg}$)



۱) ۰/۷۲

۲) ۱/۲۵

۳) ۷/۲

۴) ۱۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۰۰۲)

کام اول

طبق اصل پاسکال، با افزایش فشار در یک مایع محصور، فشار در همهٔ نقاط مایع به یک اندازه افزایش می‌یابد.

$$\Delta P_{\text{باریک}}=\Delta P_{\text{پهن}}\Rightarrow\frac{\Delta F_{\text{باریک}}}{A_{\text{باریک}}}=\frac{\Delta F_{\text{پهن}}}{A_{\text{پهن}}}$$

مقدار نیروی اضافه‌شده در قسمت پهن ظرف، برابر وزن مایع اضافه‌شده است. حال نیروی اضافه‌شده وارد بر کف ظرف را به‌دست می‌آوریم.

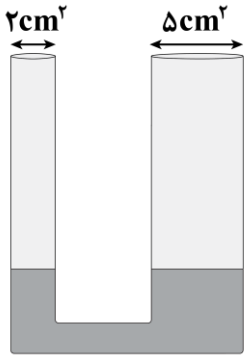
$$\frac{\Delta F_{\text{باریک}}}{۶}=\frac{m_{\text{مایع}}g}{۲۵}\Rightarrow \Delta F_{\text{باریک}}=\frac{۶}{۲۵}\times(۰/۳\times۱۰)=۰/۷۲N$$

نکته

طبق اصل پاسکال هرگونه تغییر فشار وارد بر یک شارهٔ محصور به تمام نقاط آن منتقل می‌شود؛ بنابراین داریم:

$$\Delta P_۱=\Delta P_۲\Rightarrow\frac{\Delta F_۱}{A_۱}=\frac{\Delta F_۲}{A_۲}\Rightarrow\frac{\Delta F_۲}{\Delta F_۱}=\frac{A_۲}{A_۱}$$

۷۷- در لولهٔ U‌شکل زیر، به مقداری کافی جیوه در تعادل قرار دارد. حداقل چند گرم روغن را به یک طرف از لوله‌ها اضافه کنیم تا اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به ۲/۵ سانتی‌متر برسد؟ ($\rho_{\text{روغن}}=۰/۹\frac{g}{cm^۳}$، $\rho_{\text{جیوه}}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ و لوله‌ها به حد کافی بلند هستند.)



۱) ۱۷

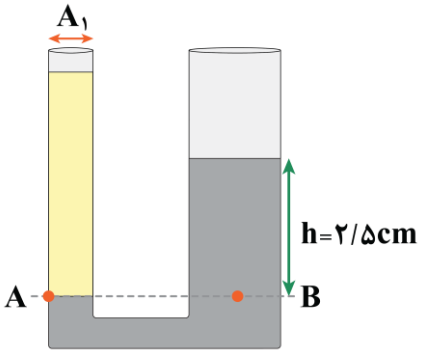
۲) ۳۴

۳) ۶۸

۴) ۱۷۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۰۰۲)

برای این‌که حداقل مایع را داخل یکی از شاخه‌ها بریزیم، باید روغن را در سمت چپ لوله بریزیم.



$$P_A=P_B$$

$$P_۰+\frac{m_{\text{روغن}}g}{A}=P_۰+\rho_{\text{جیوه}}gh$$

$$\frac{m_{\text{روغن}}}{A_۱}=\rho_{\text{جیوه}}h$$

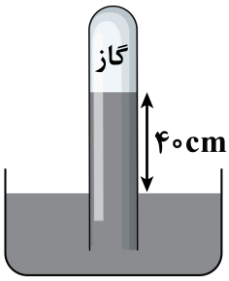
$$m_{\text{روغن}}=\rho_{\text{جیوه}}h\times A_۱$$

$$m_{\text{روغن}}=۱۳/۶\times۲/۵\times۲=۶۸g$$

نکته

در لولهٔ U‌شکل در هر شاخه، فشار ناشی از مایع اضافه‌شده را می‌توانیم علاوه‌بر رابطهٔ $P=\rho gh$ از رابطهٔ $P=\frac{mg}{A}$ نیز به‌دست آوریم.

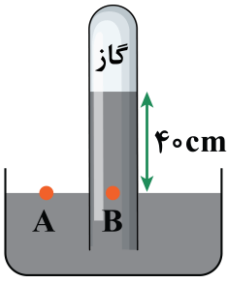
۷۸- با توجه به شکل زیر، اگر فشار گاز محبوس در لوله برابر ۶۱۲۰۰Pa باشد، چگالی مایع درون لوله چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = ۱۳/۶ \frac{g}{cm^۳} , P_۰ = ۷۵cmHg , g = ۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۵/۱
۲) ۷/۶۵
۳) ۱۰/۲
۴) ۱۳/۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۷ ـ ۱۰۰۲)

با توجه به این‌که فشار در نقاط هم‌تراز باهم برابر هستند، داریم:

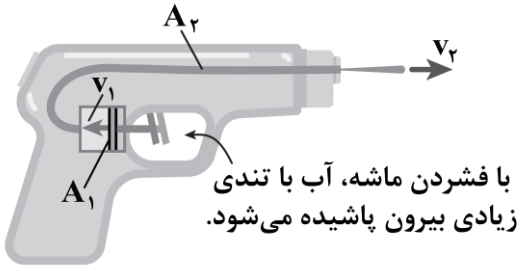


$$P_A = P_B \Rightarrow P_۰ = P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}}$$
$$۷۵ \times ۱۳۶۰ = \rho \times ۱۰ \times ۰/۴ + ۶۱۲۰۰$$
$$\Rightarrow ۴۰۸۰۰ = ۴\rho \Rightarrow \rho = ۱۰۲۰۰ \frac{kg}{m^۳}$$
$$\Rightarrow \rho = ۱۰/۲ \frac{g}{cm^۳}$$

نکته

وقتی چگالی جیوه $۱۳/۶ \frac{g}{cm^۳}$ و $g = ۱۰ \frac{m}{s^۲}$ باشد، طبق رابطهٔ $P = \rho gh$، هر سانتی‌متر جیوه معادل ۱۳۶۰ پاسکال است.

۷۹- شکل زیر، یک تفنگ آب‌پاش را نشان می‌دهد که با فشردن ماشهٔ آن، آب با تندی زیادی بیرون می‌آید. اگر $A_۱ = ۲/۰cm^۲$ و $A_۲ = ۰/۱۰mm^۲$ باشد، ماشه را با تندی چند سانتی‌متر بر ثانیه حرکت دهیم تا آب با تندی $۵ \frac{m}{s}$ به بیرون پرتاب شود؟



۱) ۰/۵
۲) ۰/۰۵
۳) ۲/۵
۴) ۰/۲۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۵ ـ ۱۰۰۲)

از معادلهٔ پیوستگی استفاده می‌کنیم:

$$A_۱v_۱ = A_۲v_۲ \Rightarrow ۲ \times ۱۰^{-۴} \times v_۱ = ۰/۱ \times ۱۰^{-۶} \times ۵$$
$$\Rightarrow v_۱ = ۲/۵ \times ۱۰^{-۳} \frac{m}{s} = ۲/۵ \times ۱۰^{-۱} \frac{cm}{s} = ۰/۲۵ \frac{cm}{s}$$

نکته

طبق معادلهٔ پیوستگی در مسیر حرکت یک شارهٔ تراکم‌ناپذیر که به‌صورت لایه‌ای و پایا در جریان است، داریم:

$$A_۱v_۱ = A_۲v_۲ \Rightarrow \frac{v_۲}{v_۱} = \frac{A_۱}{A_۲}$$

v : تندی جریان شاره A: مساحت مقطع لوله

۸۰- کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف: هرچه قطر لولهٔ مویین در ظرف محتوی جیوه کم‌تر باشد، ارتفاع ستون جیوه در لوله کم‌تر است.

ب: زمانی که جسم روی سطح مایع شناور و درحال تعادل است، نیروی وزن آن با نیروی شناوری هم‌اندازه است.

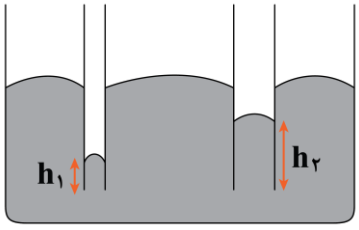
ج: در بال هواپیما، به‌دلیل جریان کُند هوا در قسمت پایین بال، فشار هوا در این قسمت بیش‌تر از قسمت بالایی آن است.

۱) «الف» ۲) «ب» ۳) «ج» ۴) هیچ‌کدام

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط/مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴۶ ـ ۱۰۰۲)

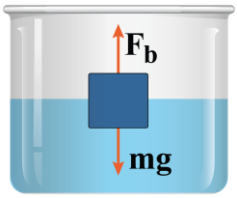
بررسی موارد:

الف) شکل مقابل، وضعیت دو لولهٔ مویین در جیوه را نشان می‌دهد. هرچقدر قطر لولهٔ مویین کم‌تر باشد، ارتفاع ستون جیوه کم‌تر است. (✓)



$h_1 < h_2$

ب) زمانی که جسم روی سطح مایع شناور است و به تعادل رسیده، نیروی وزن با نیروی شناوری هم‌اندازه است. (✓)



$\rho_{جسم} < \rho_{مایع}$ $\quad F_b = mg$

ج) شکل بال هواپیما به‌گونه‌ای طراحی شده است که هوای عبوری از بالای آن سریع‌تر و طبق اصل برنولی، فشار هوا کم‌تر باشد و درنهایت نیروی خالص رو به بالا به آن وارد شود. (✓)



فیزیک یازدهم (بخش انتخابی)

۸۱- **دانش‌آموزی یک میلهٔ شیشه‌ای را با موی سر خود و یک میلهٔ پلاستیکی را با موی بدن یک گربه مالش می‌دهد تا میله‌ها باردار شوند. بار میلهٔ شیشه‌ای ..... است و دو میله یکدیگر را با نیروی الکتریکی ..... می‌کنند.**

۱) منفی ـ جذب
۲) منفی ـ دفع
۳) مثبت ـ جذب
۴) مثبت ـ دفع

سری الکتریسیتهٔ مالشی (تریبوالکتریک)
انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
موی گربه
پلاستیک
انتهای منفی سری

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی داریم:

مالش میلهٔ شیشه‌ای به موی انسان $\Rightarrow$ موی انسان $\Rightarrow \oplus$ ، میلهٔ شیشه‌ای $\Rightarrow \ominus$

مالش میلهٔ پلاستیکی به موی گربه $\Rightarrow$ موی گربه $\Rightarrow \oplus$ ، میلهٔ پلاستیکی $\Rightarrow \ominus$

چون بار میله‌ها هم‌نام است، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند.

نکته

در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی، هنگام مالش دو جسم به همدیگر، جسمی که به انتهای مثبت نزدیک‌تر است دارای بار مثبت و جسمی که به انتهای منفی نزدیک‌تر است، دارای بار منفی می‌شود.

۸۲- هستهٔ آهن شعاعی در حدود $4\times10^{-15}m$ دارد و تعداد پروتون‌های آن ۲۶ عدد است. اندازهٔ میدان الکتریکی ناشی از هسته در فاصلهٔ $6\times10^{-15}m$ از مرکز هسته، چند $\frac{GN}{C}$ است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C\ ,\ k=9\times10^{9}\frac{N.m^2}{C^2})$

۱) $3/744\times10^{20}$ ۲) $3/744\times10^{11}$ ۳) $1/04\times10^{21}$ ۴) $1/04\times10^{12}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

میدان الکتریکی ناشی از بار q در فاصلهٔ r، از رابطهٔ $E=\frac{k|q|}{r^2}$ محاسبه می‌شود. همچنین برای محاسبهٔ بار الکتریکی هستهٔ آهن با ۲۶ پروتون از رابطهٔ $q=ne$ استفاده می‌کنیم:

$$q=ne\Rightarrow q=+26\times1/6\times10^{-19}=4/16\times10^{-18}C$$

دقت کنید، فاصلهٔ 6×10^{-15} متری از مرکز هسته درنظر گرفته شده است؛ پس همین فاصله به‌عنوان r درنظر گرفته می‌شود.

$$E=\frac{kq}{r^2}\Rightarrow E=\frac{9\times10^{9}\times4/16\times10^{-18}}{(6\times10^{-15})^2}=1/04\times10^{21}\frac{N}{C}=1/04\times10^{12}\frac{GN}{C}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگه حواست به یکای میدان نباشه، توی دام گزینهٔ (۳) می‌افتی.

نکته

میدان الکتریکی ناشی از بار نقطه‌ای q در فاصلهٔ r از آن از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$E=\frac{k|q|}{r^2}$$

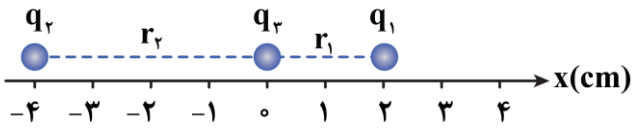
۸۳- روی محور x، بارهای الکتریکی $q_1=-6\mu C$، q_2 و q_3 به‌ترتیب در مکان‌های $x_1=2cm$، $x_2=-4cm$ و $x_3=0$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 صفر باشد، q_2 چند میکروکولن است؟

۱) -24 ۲) 24 ۳) $\frac{8}{3}$ ۴) $-\frac{8}{3}$

SanjeshCloud

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

برای این‌که نیروی الکتریکی وارد بر بار q_3 صفر باشد، نیروهای واردشده از طرف بارهای q_1 و q_2 بر q_3 باید هم‌اندازه و در خلاف جهت یکدیگر باشند.



$$|\vec{F}_{13}| = |\vec{F}_{23}| \Rightarrow \frac{k|q_1||q_3|}{r_1^2} = \frac{k|q_2||q_3|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{6}{(2\times10^{-2})^2} = \frac{|q_2|}{(4\times10^{-2})^2} \Rightarrow |q_2| = 24\mu C$$

چون نیروی وارد بر بار q_3 که در بین فاصلهٔ دو بار q_1 و q_2 قرار دارد، صفر شده است، علامت دو بار q_1 و q_2 هم‌نام است ($q_2 < 0$).

نکته

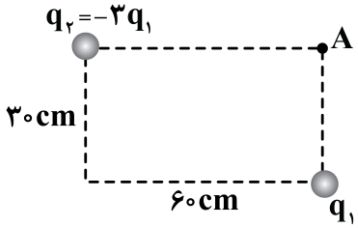
اگر بار الکتریکی q_3 بر روی خط واصل دو بار q_1 و q_2 بین دو بار در تعادل باشد:

۱- بارهای q_1 و q_2 هم‌نام هستند.

۲- نسبت بارهای q_1 و q_2 برابر است با:

$$\left|\frac{q_1}{q_2}\right| = \left(\frac{r_{13}}{r_{23}}\right)^2$$

۸۴- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای در دو رأس مستطیلی ثابت شده‌اند. اگر اندازهٔ برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در رأس A برابر با $2000\frac{N}{C}$ باشد، اندازهٔ بار q_2 چند نانوکولن است؟ ($k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)



۱) ۱۲

۲) ۱۶

۳) ۴۸

۴) ۳۶

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا نسبت بزرگی میدان الکتریکی حاصل از دو بار در نقطهٔ A را می‌یابیم:

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|}\times\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow[r_2=60cm]{r_1=30cm} \frac{E_2}{E_1} = \frac{3q_1}{q_1}\times\left(\frac{30}{60}\right)^2 = 3\times\frac{1}{4} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow E_2 = \frac{3}{4}E_1$$

از آنجایی که میدان‌های $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ بر هم عمودند، بزرگی میدان الکتریکی برایند در نقطهٔ A را بدین صورت می‌توان یافت:

$$E_t = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} \xrightarrow{E_2=\frac{3}{4}E_1} E_t = \sqrt{E_1^2 + \left(\frac{3}{4}E_1\right)^2} = \sqrt{E_1^2 + \frac{9}{16}E_1^2} = \sqrt{\frac{25}{16}E_1^2} \Rightarrow E_t = \frac{5}{4}E_1$$

$$\xrightarrow{E_t=2000\frac{N}{C}} 2000 = \frac{5}{4}E_1 \Rightarrow E_1 = 1600\frac{N}{C} \xrightarrow{E_2=\frac{3}{4}E_1} E_2 = \frac{3}{4}\times1600 = 1200\frac{N}{C}$$

درنهایت با استفاده از رابطهٔ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q، داریم:

$$E_۲ = \frac{k|q_۲|}{r_۲^۲} \xrightarrow[E_۲=۱۲۰۰\frac{N}{C}]{r_۲=۶۰cm=۰/۶m} ۱۲۰۰ = \frac{۹\times۱۰^۹\times|q_۲|}{(۰/۶)^۲} \Rightarrow |q_۲| = ۴۸\times۱۰^{-۹}C$$

$$\Rightarrow |q_۲| = ۴۸nC$$

سوتی‌های پرتکرار

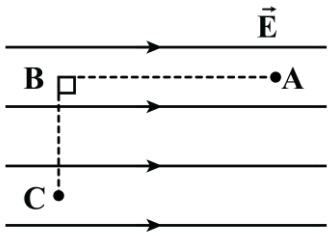
اگر به‌اشتباه اندازهٔ $q_۱$ رو به‌عنوان جواب انتخاب کنی، توی دام گزینهٔ (۲) می‌افتی.

نکته

اگر دو بردار بر هم عمود باشند و بردار کوچک‌تر، $\frac{۳}{۴}$ بردار بزرگ‌تر باشد، بردار برایند طبق قضیهٔ فیثاغورث $\frac{۵}{۳}$ بردار کوچک‌تر و $\frac{۵}{۴}$ بردار بزرگ‌تر است. (نسبت‌های ۳ و ۴ و ۵)

ماز

۸۵- شکل زیر، میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $۱۰^۳ \frac{N}{C}$ را نشان می‌دهد. اگر پتانسیل نقطهٔ C برابر ۱۲۰V باشد، پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A، چند ولت است؟ $(AB=۴۰cm\ ,\ BC=۳۰cm)$



۱) -۱۴۰
۲) ۱۴۰
۳) ۲۸۰
۴) -۲۸۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

اگر عمود بر خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی ثابت می‌ماند. پس پتانسیل الکتریکی نقاط B و C باهم برابر هستند.

$$V_B = V_C = ۱۲۰V$$

اگر در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، پتانسیل الکتریکی افزایش خواهد یافت. پس پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B بیش‌تر از نقطهٔ A خواهد بود.

$$|V| = Ed \Rightarrow V_B - V_A = Ed \Rightarrow ۱۲۰ - V_A = ۱۰^۳\times۰/۴ = ۴۰۰V \Rightarrow V_A = ۱۲۰ - ۴۰۰ = -۲۸۰V$$

نکته

۱- هرگاه عمود بر خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شویم پتانسیل الکتریکی تغییری نمی‌کند.

۲- هرگاه در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی به‌اندازهٔ $|\Delta V| = E.d$ افزایش می‌یابد.

ماز

۸۶- بین دو نقطه به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۳kV، تخلیهٔ الکتریکی صورت گرفته و ۶ کیلووات ـ ساعت انرژی آزاد می‌شود. چند الکترون بین این دو نقطه شارش پیدا کرده است؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) $۴/۵\times۱۰^{۱۹}$
۲) $۷/۲\times۱۰^{۲۲}$
۳) $۲/۱۶\times۱۰^{۲۲}$
۴) $۴/۵\times۱۰^{۲۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

در ابتدا تبدیل واحدهای مورد نیاز را انجام داده تا کمیت‌ها در SI محاسبه شوند.

$$\Delta V = ۳\times۱۰^۳V$$

$$\Delta U = ۶\times۱۰^۳W.h = ۶\times۱۰^۳\times۳۶۰۰J = ۲/۱۶\times۱۰^۷J$$

حال طبق رابطهٔ $\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$، بار الکتریکی را محاسبه می‌کنیم.

$$q = \frac{\Delta U}{\Delta V} = \frac{۲/۱۶\times۱۰^{۷}}{۳\times۱۰^{۳}} = ۷/۲\times۱۰^{۳}\,C$$

درنهایت تعداد الکترون‌ها از رابطهٔ $q = ne$ محاسبه می‌شود.

$$n = \frac{q}{e} = \frac{۷/۲\times۱۰^{۳}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}} = ۴/۵\times۱۰^{۲۲}$$

نکته

۱- هر کیلووات ـ ساعت معادل $۳/۶\times۱۰^{۶}\,J$ است.

۲- اگر بار الکتریکی q تحت اختلاف پتانسیل ΔV جابه‌جا شود، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن ΔU_E خواهد بود و داریم:

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$$

۸۷- در یک خازن مسطح فاصلهٔ بین صفحات ۴mm و ثابت دی‌الکتریک بین صفحات خازن ۵ است. خازن را به اختلاف پتانسیل ۴۰V وصل می‌کنیم. اگر درحالی‌که خازن همچنان به باتری متصل است، دی‌الکتریک را از بین صفحات خازن خارج کنیم، میدان الکتریکی میان صفحات خازن چند نیوتون بر کولن تغییر خواهد کرد؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۴۰ ۴) صفر

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۲ ـ ۱۱۰۱)

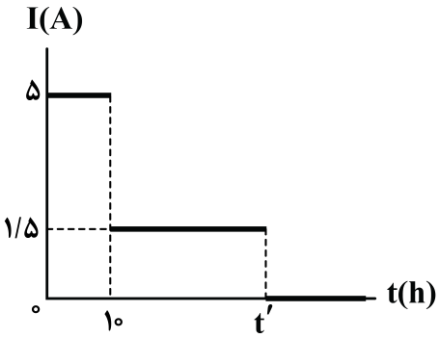
میدان الکتریکی میان صفحات خازن از رابطهٔ $E = \frac{V}{d}$ قابل‌محاسبه است. چون خازن به باتری متصل است، V ثابت می‌ماند. از طرفی چون d یعنی فاصلهٔ میان صفحات نیز تغییر نکرده است، میدان الکتریکی میان صفحات ثابت می‌ماند و تغییری نمی‌کند.

نکته

خازنی که به باتری با ولتاژ ثابت وصل است، تنها زمانی میدان بین صفحاتش تغییر می‌کند که فاصلهٔ صفحات تغییر کند و داریم:

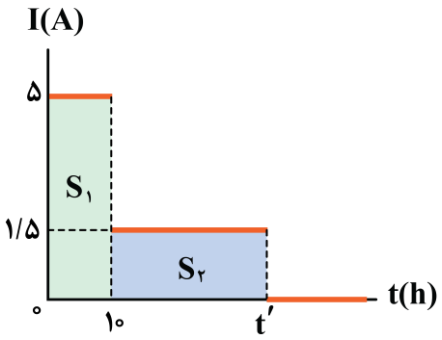
$$\frac{E_۲}{E_۱} = \frac{d_۱}{d_۲}$$

۸۸- از یک باتری با ظرفیت ۱۱۰A.h، مطابق نمودار زیر، جریان گرفته می‌شود تا در لحظهٔ t' به‌طور کامل تخلیه شود. جریان متوسط خروجی از این باتری در بازهٔ زمانی صفر تا t' چند آمپر است؟



۱) ۱/۸
۲) ۲
۳) ۲/۲
۴) ۲/۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۲ ـ ۱۱۰۲)



می‌دانیم سطح محصور بین نمودار جریان ـ زمان و محور زمان برابر با بار خالص شارش‌یافته است.

از طرفی ظرفیت باتری $۱۱۰A.h$ است؛ بنابراین داریم:

$$\Delta q_{کل} = S_۱ + S_۲ \Rightarrow ۱۱۰ = ۵۰ + (t' - ۱۰) \times ۱/۵ \Rightarrow ۶۰ = (t' - ۱۰) \times ۱/۵$$

$$\Rightarrow t' - ۱۰ = ۴۰ \Rightarrow t' = ۵۰h$$

$$(I_{av})_{کل} = (\frac{\Delta q}{\Delta t})_{کل} \longrightarrow (I_{av})_{کل} = \frac{۱۱۰A.h}{۵۰h} = ۲/۲A$$

نکته

مساحت محصور بین نمودار $I - t$ با محور t برابر با بار خالص عبوری از مقطع رسانا است.

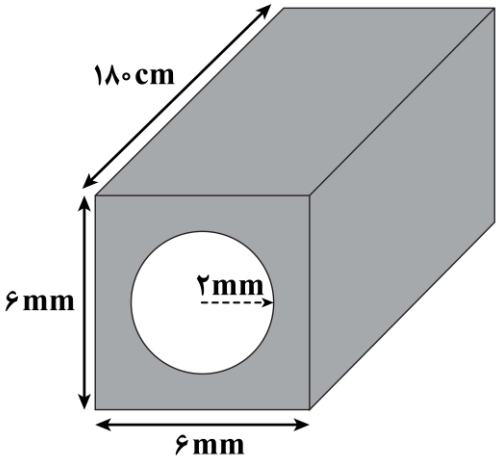
۸۹- اگر مقاومت ویژهٔ مس، $۲\times۱۰^{-۶}\Omega.cm$ باشد، مقاومت مکعب‌مستطیل توخالی مسی در شکل زیر چند میلی‌اهم است؟ $(\pi = ۳)$

۱) ۰/۱۵

۲) ۱/۵

۳) ۱۵

۴) ۱۵۰



پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۶ ـ ۱۱۰۲)

با توجه به رابطهٔ $R = \rho \frac{\ell}{A}$، داریم:

$$A = A_{مربع} - A_{دایره} = (۶\times۱۰^{-۳})^۲ - ۳\times(۲\times۱۰^{-۳})^۲ = ۳۶\times۱۰^{-۶} - ۱۲\times۱۰^{-۶} = ۲۴\times۱۰^{-۶} m^۲$$

$$\rho = ۲\times۱۰^{-۶}\Omega.cm = ۲\times۱۰^{-۸}\Omega.m \ , \ \ell = ۱۸۰cm = ۱۸\times۱۰^{-۱}m$$

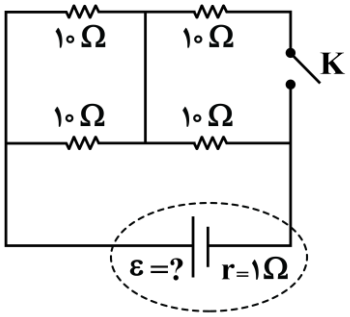
$$\Rightarrow R = \rho\frac{\ell}{A} = \frac{۲\times۱۰^{-۸}\times۱۸\times۱۰^{-۱}}{۲۴\times۱۰^{-۶}} = ۱/۵\times۱۰^{-۳}\Omega \Rightarrow R = ۱/۵ m\Omega$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر یکای $\Omega.cm$ مقاومت ویژه رو به $\Omega.m$ تبدیل نکنی، در دام گزینهٔ (۴) می‌افتی.

۹۰- در مدار زیر، اگر کلید را وصل کنیم، جریان عبوری از باتری $\frac{۵}{۴}A$ تغییر می‌کند. نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است؟

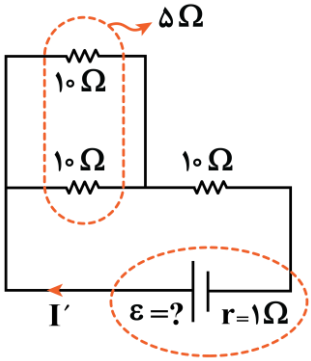
۱) ۴/۴
۲) ۸/۸
۳) ۴۴
۴) ۸۸



پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۱۰۲)

حالت اول

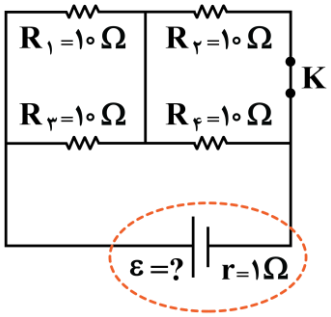
اگر کلید باز باشد، مقاومت معادل به‌صورت زیر است:



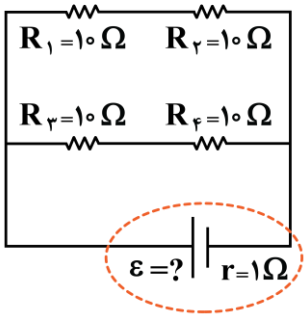
$$(R_{eq})_۱ = ۵ + ۱۰ = ۱۵\Omega$$

حالت دوم

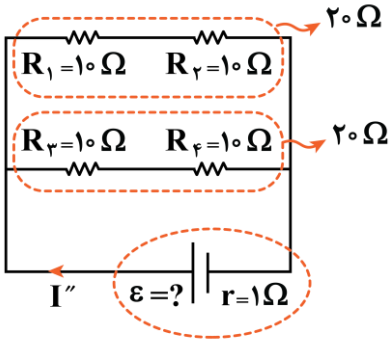
اگر کلید بسته باشد، به‌دلیل این‌که $R_۱R_۴ = R_۲R_۳$ است، جریانی از سیم وسط عبور نمی‌کند.



پس مدار به شکل روبرو درمی‌آید.



اکنون مقاومت معادل را محاسبه می‌کنیم.



$$(R_{eq})_۲ = \frac{۲۰}{۲} = ۱۰\Omega$$

اکنون جریان را در دو حالت به‌دست می‌آوریم.

$$I' = \frac{\varepsilon}{(R_{eq})_1 + r} = \frac{\varepsilon}{15+1} = \frac{\varepsilon}{16}$$

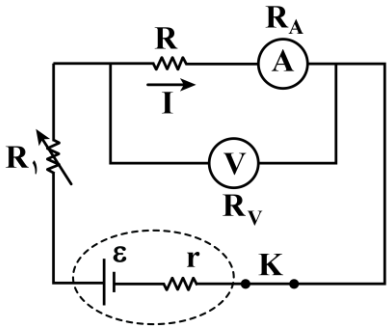
$$I'' = \frac{\varepsilon}{(R_{eq})_2 + r} = \frac{\varepsilon}{10+1} = \frac{\varepsilon}{11}$$

با توجه به این‌که اختلاف جریان $\frac{5}{4}$ آمپر است، خواهیم داشت:

$$I'' - I' = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{11} - \frac{\varepsilon}{16} = \frac{5\varepsilon}{11\times 16} = \frac{5}{4} \Rightarrow \varepsilon = 44V$$

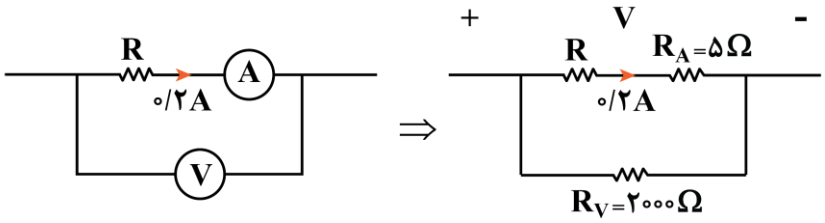
۹۱- شکل زیر، مداری را برای اندازه‌گیری مقاومت مجهول R نشان می‌دهد. اگر در این مدار ولت‌سنج ۲۴/۰V و آمپرسنج ۰/۲۰۰A را نشان دهد و مقاومت ولت‌سنج $R_V = 2k\Omega$ و مقاومت آمپرسنج $R_A = 5\Omega$ باشد، مقاومت R چند اهم است؟

۱) ۱۲۵
۲) ۱۲۰
۳) ۱۱۵
۴) ۱۱۰



پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۱۰۲)

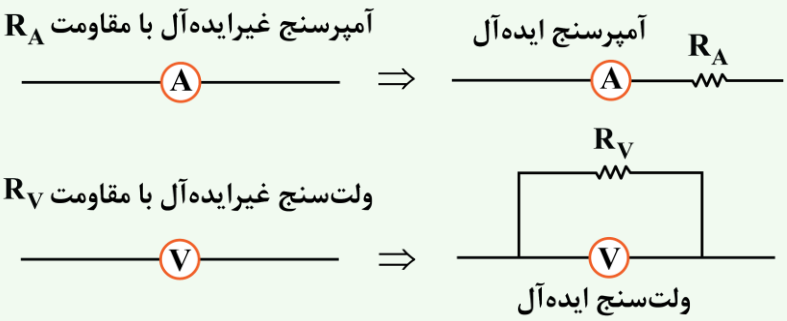
مقاومت R با آمپرسنج متوالی است؛ بنابراین جریان آن برابر با جریان آمپرسنج، یعنی ۰/۲A است. از طرفی ولت‌سنج، ولتاژ دو سر مقاومت R و R_A را نشان می‌دهد؛ بنابراین:



$$V = (R + R_A)I \Rightarrow 24 = (R+5)\times 0/2 \Rightarrow R = 115\Omega$$

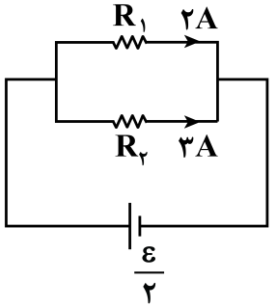
نکته

اگر در مداری ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل نباشند می‌توانیم به‌جای آمپرسنج غیرایده‌آل، یک آمپرسنج ایده‌آل را با مقاومتی به‌اندازهٔ مقاومت آمپرسنج، متوالی فرض کنیم و به‌جای ولت‌سنج غیرایده‌آل، یک ولت‌سنج ایده‌آل را با مقاومتی به‌اندازهٔ مقاومت ولت‌سنج موازی فرض کنیم.



SanjeshCloud

۹۲- در شکل زیر، جریان عبوری از مقاومت‌های R_1 و R_2 به‌ترتیب $2A$ و $3A$ است. اگر مجموع توان‌های مصرفی این دو مقاومت برابر با $60W$ باشد، مقاومت معادل مدار چند اهم است؟ (باتری آرمانی است.)



۱) ۲

۲) ۲/۴

۳) ۳/۶

۴) ۱۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۱۰۲)

روش اول

گام اول

می‌دانیم در مقاومت‌های موازی، جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها تقسیم می‌شود؛ بنابراین:

$$\frac{R_1}{R_2}=\frac{I_2}{I_1}\Rightarrow\frac{R_1}{R_2}=\frac{3}{2}\Rightarrow R_1=\frac{3}{2}R_2$$

گام دوم

مجموع توان مصرفی مقاومت‌ها برابر $60W$ است؛ بنابراین:

$$P=P_1+P_2\xrightarrow{P=RI^2}P=R_1I_1^2+R_2I_2^2\Rightarrow 60=R_1\times(2)^2+R_2\times(3)^2$$

$$\Rightarrow 60=4R_1+9R_2\xrightarrow{R_1=\frac{3}{2}R_2}60=4(\frac{3}{2}R_2)+9R_2$$

$$\Rightarrow 60=6R_2+9R_2\Rightarrow 15R_2=60\Rightarrow R_2=4\Omega$$

بنابراین:

$$R_1=\frac{3}{2}R_2=\frac{3}{2}\times 4=6\Omega$$

گام آخر

مقاومت‌ها موازی هستند و مقاومت معادل برابر است با:

$$R_{eq}=\frac{R_1\times R_2}{R_1+R_2}=\frac{6\times 4}{6+4}=\frac{24}{10}=2/4\Omega$$

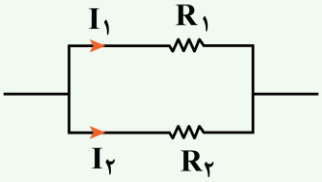
روش دوم

طبق رابطهٔ $P_t=R_{eq}I^2$ داریم:

$$\begin{cases}I=2+3=5A\\P_t=60W\end{cases}\Rightarrow 60=R_{eq}\times 25\Rightarrow R_{eq}=2/4\Omega$$

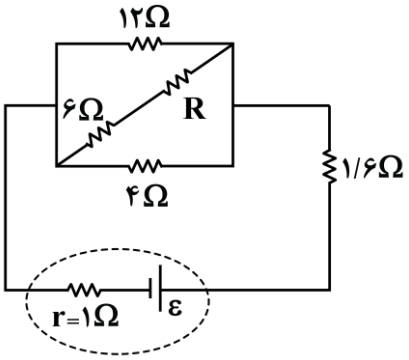
نکته

در مقاومت‌های موازی، جریان عبوری از مقاومت با مقدار مقاومت رابطهٔ عکس دارد.



$$\frac{I_2}{I_1}=\frac{R_1}{R_2}$$

۹۳- در مدار زیر، جریان عبوری از مقاومت R برابر ۱A و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت ۱/۶ اهمی برابر ۸V است. توان خروجی باتری چند وات است؟

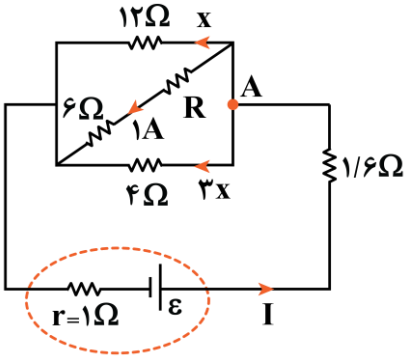


۱) ۸۰
۲) ۱۰۰
۳) ۱۲۵
۴) ۱۶۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۶۱ ـ ۱۱۰۲)

کام اول

اختلاف پتانسیل الکتریکی مقاومت ۱/۶ اهمی برابر ۸V است و از این مقاومت، جریان کل مدار (I) عبور می‌کند و داریم:



$$V = R.I \Rightarrow V_{۱/۶\Omega} = ۱/۶ \times I \Rightarrow ۸ = ۱/۶I \Rightarrow I = ۵A$$

مقاومت‌های ۱۲Ω و ۴Ω موازی هستند و می‌دانیم در مقاومت‌های موازی، نسبت جریان‌ها برابر با عکس نسبت مقاومت‌ها است؛ بنابراین اگر جریان عبوری از مقاومت ۱۲Ω را x فرض کنیم، جریان عبوری از مقاومت ۴Ω برابر می‌شود با:

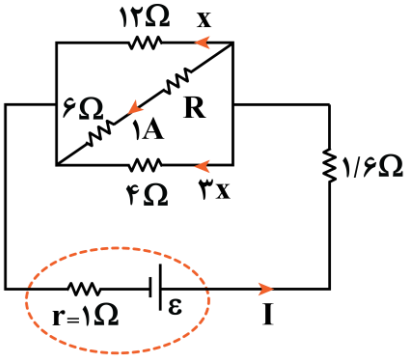
$$I_{۴\Omega} = \frac{۱۲}{۴} \times I_{۱۲\Omega} = ۳x$$

کام دوم

با نوشتن قانون گره در نقطهٔ A داریم:

$$I = I_{۱۲\Omega} + I_R + I_{۴\Omega} \Rightarrow ۵ = x + ۱ + ۳x \Rightarrow ۴ = ۴x \Rightarrow x = ۱A$$

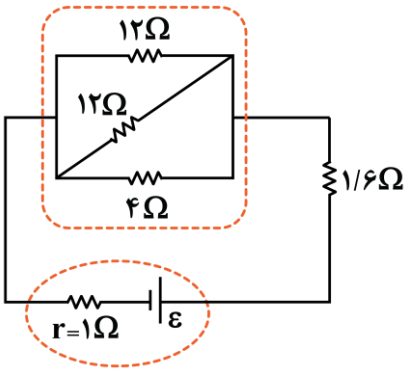
کام سوم



مقاومت معادل دو مقاومت متوالی R و ۶Ω (R+۶) با مقاومت ۱۲Ω موازی بوده و اختلاف پتانسیل یکسانی دارند.

$$V_{R+۶\Omega} = V_{۱۲\Omega} \Rightarrow (R+۶) \times ۱ = ۱۲ \times ۱ \Rightarrow R + ۶ = ۱۲\Omega$$

کام چهارم



موازی: $\frac{۱}{R'} = \frac{۱}{۱۲} + \frac{۱}{۱۲} + \frac{۱}{۴} = \frac{۵}{۱۲} \Rightarrow R' = \frac{۱۲}{۵} = ۲/۴\Omega$

مقاومت‌های R' و ۱/۶Ω متوالی هستند و مقاومت معادل مدار برابر است با:

$$R_{eq} = R' + ۱/۶ = ۲/۴ + ۱/۶ = ۴\Omega$$

کام آخر

می‌دانیم توان خروجی باتری برابر با توان مصرفی مقاومت معادل مدار است و داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = R_{eq}.I^۲ = ۴ \times (۵)^۲ = ۱۰۰W$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تمرین

بچه‌ها سعی کنید با نوشتن قانون حلقه در مسیری که به R وابسته نباشد، نیروی محرکهٔ باتری را به‌دست آورید و به کمک رابطهٔ $P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I - rI^2$، توان خروجی باتری را به‌دست آورید.

نکته

در مدار تک‌باتری، خروجی باتری برابر است با توان مصرفی کل مقاومت‌های خارجی و داریم:

$$P_{out} = R_{eq} I^2$$

ماز

۹۴- اتم‌های کدام‌یک از مواد زیر به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند؟

۱) پلاتین ۲) سدیم ۳) نقره ۴) آلومینیم

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۸۴ ـ ۱۱۰۳)

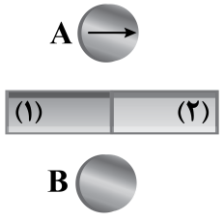
پلاتین، سدیم و آلومینیم پارامغناطیس هستند؛ بنابراین به‌طور ذاتی خاصیت مغناطیسی دارند، درحالی‌که نقره دیامغناطیس بوده و به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی است.

نکته

مواد دیامغناطیسی مانند مس، نقره، سرب و بیسموت به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی هستند.

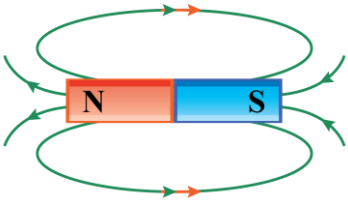
ماز

۹۵- شکل زیر، یک آهنربای میله‌ای و دو عقربهٔ مغناطیسی A و B را نشان می‌دهد. به‌ترتیب، قطب N آهنربا و جهت‌گیری عقربهٔ B کدام‌اند؟



۱) ۱، →
۲) ۱، ←
۳) ۲، →
۴) ۲، ←

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۶۸ ـ ۱۱۰۳)



با توجه به جهت عقربهٔ A، درمی‌یابیم جهت خطوط میدان مغناطیسی بیرون از آهنربا از قطب (۱) به قطب (۲) است؛ بنابراین قطب (۱)، قطب N است. از طرفی جهت خطوط میدان اطراف آهنربا مطابق شکل زیر است:

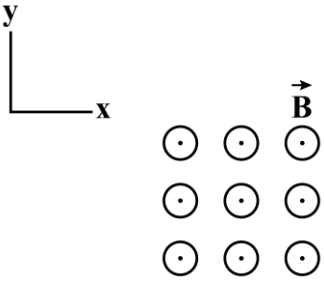
درنتیجه جهت‌گیری عقربهٔ B به‌صورت → است.

نکته

جهت خطوط مغناطیسی در خارج از آهنربا از قطب N به S است.

ماز

۹۶- پروتونی با سرعت $\vec{v}$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت شکل زیر به بزرگی ۸۵۰G می‌شود. اگر تنها نیروی مغناطیسی به پروتون وارد شود و شتاب حرکتش در لحظهٔ ورود $\vec{a} = 4\times10^{10}(\frac{m}{s^2})\vec{j}$ باشد، $\vec{v}$ در SI کدام است؟ (بار الکتریکی پروتون $1/6\times10^{-19}C$ و جرم آن $1/7\times10^{-27}kg$ است.)



۱) $-500\vec{i}$
۲) $500\vec{i}$
۳) $-5000\vec{i}$
۴) $5000\vec{i}$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۲ ـ ۱۱۰۳)

کام اول

اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ باردار را به‌دست می‌آوریم. با توجه به این‌که فقط نیروی مغناطیسی بر ذره اثر می‌کند، داریم:

$$F_{net} = ma \xrightarrow{F_{net}=F_B} F_B = ma$$

$$\xrightarrow[a=۴\times۱۰^{۱۰}\frac{m}{s^۲}]{m=۱/۷\times۱۰^{-۲۷}kg} F_B = ۱/۷\times۱۰^{-۲۷}\times۴\times۱۰^{۱۰} = ۶/۸\times۱۰^{-۱۷}N$$

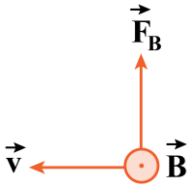
کام دوم

اندازهٔ سرعت ذره را به‌دست می‌آوریم:

$$F_B = |q|vB\sin\theta \Rightarrow ۶/۸\times۱۰^{-۱۷} = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times v\times۸۵۰\times۱۰^{-۴}$$

$$\Rightarrow v = ۵۰۰۰\frac{m}{s}$$

کام آخر



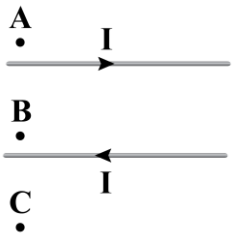
جهت $\vec{v}$ را به‌دست می‌آوریم. می‌دانیم جهت $\vec{F}_B$ و $\vec{a}$ یکسان است؛ بنابراین با توجه به این‌که $\vec{a}$ رو به بالا و در جهت محور y است، داریم:

بنابراین $\vec{v} = -۵۰۰۰(\frac{m}{s})\vec{i}$ است.

نکته

اگر ذره‌ای تنها تحت تأثیر نیروی مغناطیسی باشد، نیروی مغناطیسی را می‌توان طبق رابطهٔ $F = ma$ به‌دست آورد و جهت نیروی مغناطیسی و شتاب هم‌سو است.

۹۷- در شکل زیر، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و در خلاف جهت در سیم‌ها جاری است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های الکتریکی در نقاط A، B و C به‌ترتیب کدام‌اند؟



۱) $\odot$ ، $\otimes$ ، $\otimes$

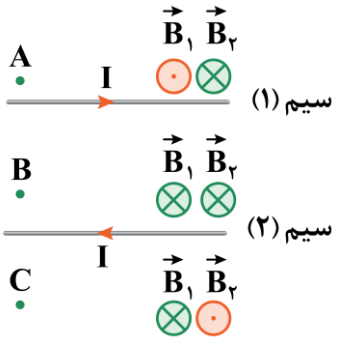
۲) $\otimes$ ، $\otimes$ ، $\otimes$

۳) $\odot$ ، $\otimes$ ، $\odot$

۴) $\otimes$ ، $\otimes$ ، $\odot$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۸ ـ ۱۱۰۳)

طبق قاعدهٔ دست راست، مطابق شکل زیر داریم:

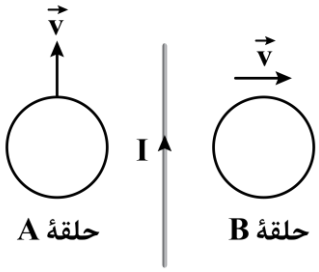


می‌دانیم هرچه فاصلهٔ یک نقطه از سیم کم‌تر باشد، میدان قوی‌تر است؛ بنابراین در نقطهٔ A میدان سیم (۱) قوی‌تر و در نقطهٔ C میدان سیم (۲) قوی‌تر است؛ درنتیجه میدان مغناطیسی خالص در نقطهٔ A برون‌سو ($\odot$)، در نقطهٔ B درون‌سو ($\otimes$) و در نقطهٔ C برون‌سو ($\odot$) است.

نکته

هرچه جریان عبوری از سیم راست حامل جریان بیش‌تر و فاصله از سیم کم‌تر باشد، میدان مغناطیسی ناشی از سیم قوی‌تر است.

۹۸- دو حلقهٔ رسانا در نزدیکی یک سیم دراز حامل جریان قرار دارند. این دو حلقه با تندی‌های یکسان ولی در جهت‌های متفاوت مطابق شکل زیر، حرکت می‌کنند. اگر جهت جریان القایی در حلقهٔ A پادساعتگرد باشد، جریان گذرنده از سیم چگونه تغییر می‌کند و جهت جریان القایی در حلقهٔ B کدام است؟

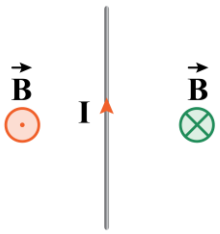


۱) درحال کاهش، پادساعتگرد
۲) درحال کاهش، ساعتگرد
۳) درحال افزایش، پادساعتگرد
۴) درحال افزایش، ساعتگرد

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹۲ ـ ۱۱۰۳)

کام اول

جهت میدان مغناطیسی ناشی از سیم حامل جریان را در محل حلقه‌های A و B تعیین می‌کنیم. طبق قاعدهٔ دست راست، داریم:



کام دوم

با توجه به این‌که جهت جریان القایی در حلقهٔ A پادساعتگرد است، درمی‌یابیم میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی در داخل حلقه برون‌سو (⊙) و هم‌جهت با میدان ناشی از سیم در داخل آن است که طبق قانون لنز با توجه به هم‌سو بودن میدان القایی و میدان اصلی درمی‌یابیم شار گذرنده از این حلقه درحال کاهش است؛ درنتیجه با توجه به ثابت بودن فاصلهٔ حلقه از سیم درمی‌یابیم جریان عبوری از سیم باید درحال **کاهش** باشد تا میدان مغناطیسی و به‌دنبال آن شار گذرنده از حلقه کم شود.

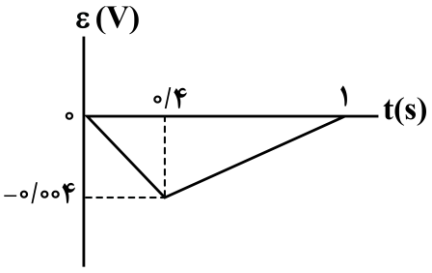
کام آخر

با توجه به این‌که میدان مغناطیسی ناشی از سیم در محل حلقهٔ B به‌خاطر افزایش فاصله و کم شدن جریان سیم درحال کاهش است، شار گذرنده از این حلقه درحال کاهش بوده و طبق قانون لنز درمی‌یابیم میدان القایی ناشی از حلقهٔ B در داخل حلقه درون‌سو و جریان القایی آن ساعتگرد است.

نکته

طبق قانون لنز اگر شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه درحال کاهش باشد، جهت میدان مغناطیسی القایی در داخل حلقه، هم‌سو با میدان مغناطیسی گذرنده از آن است.

۹۹- نمودار نیروی محرکهٔ القایی برحسب زمان برای یک حلقه به‌صورت زیر است. اگر شعاع حلقه $10cm$ و حلقه بر میدان مغناطیسی عمود باشد، تغییرات میدان مغناطیسی در یک ثانیهٔ اول، چند تسلا است؟ ($\pi = 3$ و مساحت حلقه و زاویهٔ سطح آن با خطوط میدان ثابت است.)



۱) $\frac{20}{3}$

۲) $\frac{2}{3}$

۳) $\frac{1}{150}$

۴) $\frac{1}{15}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹۰ ـ ۱۱۰۳)

طبق رابطهٔ $\varepsilon_{av} = \frac{-\Delta\Phi}{\Delta t}$، مساحت بین نمودار $\varepsilon - t$ و محور زمان برابر با اندازهٔ تغییرات شار است.

$$|\Delta\Phi| = S = \frac{1}{2} \times 0/004 \times 1 = 2 \times 10^{-3}\,Wb$$

فقط بزرگی میدان مغناطیسی تغییر می‌کند؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta\Phi = A\cos\theta\Delta B\ ,\ A = \pi r^2 = 3 \times (0/1)^2 = 3 \times 10^{-2}\,m^2$$

$$2 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-2} \times 1 \times \Delta B \Rightarrow \Delta B = \frac{0/2}{3}T = \frac{1}{15}T$$

نکته

مساحت محصور نمودار نیروی محرکه ـ زمان برابر است با اندازهٔ تغییر شار مغناطیسی عبوری از یک حلقه.

۱۰۰- کدام‌یک از جملات زیر درست می‌باشد؟

الف: اسکوپید دستگاهی برای اندازه‌گیری میدان‌های مغناطیسی زمین است.

ب: برای کاهش اتلاف توان در خطوط انتقال برق، از جریان کم و ولتاژهای بالا استفاده می‌شود.

ج: انرژی لازم برای جرقه زدن شمع خودروها، از انرژی ذخیره‌شده در میدان مغناطیسی تأمین می‌شود.

د: اگر از یک القاگر آرمانی، جریانی پایا عبور کند، انرژی ذخیره‌شده در آن افزایش می‌یابد.

۱) «الف» و «د» ۲) «ب» و «ج» ۳) «الف»، «ب» و «ج» ۴) «ب»، «ج» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط/مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹۶ ـ ۱۱۰۳)

بررسی موارد:

الف) اسکوپید دستگاهی است که برای اندازه‌گیری **میدان‌های مغناطیسی بدن انسان** که خیلی میدان‌های ضعیفی هستند، استفاده می‌شود. (✗)

ب) طبق متن کتاب درسی درست است. (✓)

ج) طبق متن کتاب درسی درست است. (✓)

د) هنگام عبور جریان پایا از یک القاگر آرمانی، انرژی القاگر **ثابت** می‌ماند. (✗)

بودجه‌بندی این آزمون

شیمی ۱: کل مباحث آزمون‌های ۶ شهریور تا ۲۷ شهریور (یادگیری عمیق)
شیمی ۲: کل کتاب (مرور و جمع‌بندی)

سهم در کنکور

پایهٔ دهم: درمجموع ۴ الی ۵ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.
پایهٔ یازدهم: درمجموع ۱۰ الی ۱۱ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

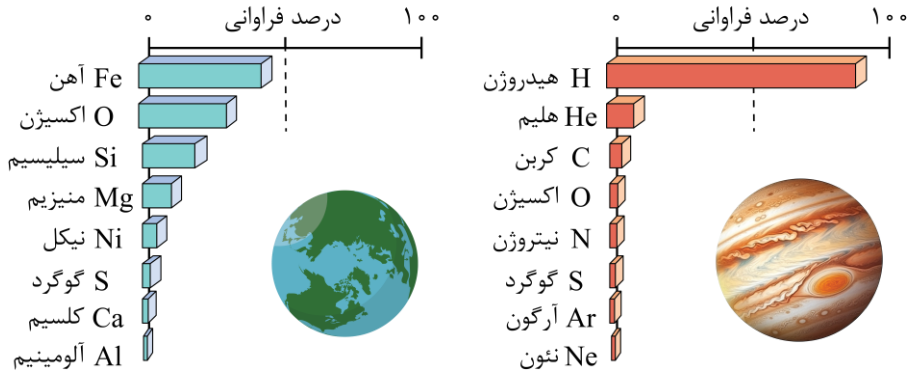
شیمی دهم (بخش انتخابی)

۱۰۱- کدام عبارت، در مورد هشت عنصر فراوان‌تر سیاره‌های زمین و مشتری درست است؟

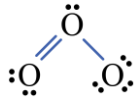
۱) اگر دو عنصر A و B در این دو سیاره مشترک باشند، ترکیبی AB_2 می‌تواند ساختاری مشابه مولکول اوزون داشته باشد.
۲) آرایش الکترونی کاتیون حاصل از فراوان‌ترین عنصر زمین، می‌تواند مشابه آرایش الکترونی کاتیون Cr^{2+} باشد.
۳) در میان ۸ عنصر فراوان‌تر زمین، نسبت شمار عناصر دسته d به دسته s برابر ۱/۵ است.
۴) ترتیب فراوانی گازهای نجیب در سیاره مشتری، با عدد اتمی آن‌ها رابطه مستقیم دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۴ ـ ۱۰۰۱)

هشت عنصر فراوان‌تر سازنده سیاره‌های زمین و مشتری به‌صورت زیر است:



در این دو سیاره، عناصر مشترکی دیده می‌شوند که فراوان‌ترین آن‌ها، **گوگرد** (S) و **اکسیژن** (O) هستند. از اتصال اتم‌های این دو عنصر، دو ترکیب مولکولی با فرمول مولکولی SO_2 (گوگرد دی‌اکسید) و SO_3 (گوگرد تری‌اکسید) تشکیل می‌شود که به‌ترتیب **قطبی** و **ناقطبی** هستند. گوگرد دی‌اکسید ترکیبی با فرمول مولکولی مشابه AB_2 است. ساختار SO_2 به دلیل داشتن جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی، به‌صورت خمیده رسم می‌شود. ساختار اوزون نیز همانند مولکول گوگرد دی‌اکسید، ساختاری سه اتمی و خمیده است. شکل زیر، ساختار اوزون را نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) فراوان‌ترین عنصر زمین، عنصر **آهن** (Fe) است که فلزی واسطه است. این عنصر می‌تواند دو کاتیون با بارهای ۲+ و ۳+ تشکیل دهد که آرایش الکترونی این یون‌ها به‌صورت زیر هستند:

$_{26}Fe^{3+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ $\quad$ $_{26}Fe^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6$

کروم (Cr) نیز با عدد اتمی ۲۴، نوعی فلز واسطه است که آرایش الکترونی کاتیون Cr^{2+}، به‌صورت زیر است:

$_{24}Cr^{2+}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4$

همان‌طور که مشخص است، آرایش الکترونی هیچ‌کدام از یون‌های آهن مشابه آرایش الکترونی Cr^{2+} نمی‌تواند باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳) همان‌طور که در نمودار مشخص است، در میان ۸ عنصر فراوان‌تر زمین، ۲ عنصر **آهن** (Fe) و **نیکل** (Ni) از عناصر دسته d هستند. از طرف دیگر، عناصر دسته s شامل **منیزیم** (Mg) و **کلسیم** (Ca) است. پس نسبت خواسته برابر است با:

$$A = \frac{\text{شمار عناصر دسته } d}{\text{شمار عناصر دسته } s} = \frac{۲}{۲} = ۱$$

۴) در سیاره مشتری، ۳ گاز نجیب **هلیم** (He)، **آرگون** (Ar) و **نئون** (Ne) از عناصر فراوان در این سیاره هستند. ترتیب فراوانی این سه گاز نجیب در مشتری به‌صورت زیر است:

ترتیب درصد فراوانی: $He > Ar > Ne$

هلیم، نئون و آرگون به‌ترتیب دارای عدد اتمی ۲، ۱۰ و ۱۸ هستند. با توجه به‌ترتیب درصد فراوانی این گازها و قرار گرفتن آرگون به‌عنوان دومین گاز نجیب فراوان، مشخص است که این روند رابطه مستقیم یا معکوسی با عدد اتمی ندارد و بر اساس ترتیب عدد اتمی مرتب نشده‌اند.

۱۰۲- در مراحل تشکیل عناصر در ابتدای خلقت، کدام فرایند در کیهان دیرتر از سایرین اتفاق افتاده است؟

۱) تشکیل سحابی‌ها ۲) ایجاد عنصر کربن ۳) تشکیل الکترون ۴) تبدیل هیدروژن به هلیم

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ حفظی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۰۰۱)

نوع و میزان فراوانی عنصرها در دو سیاره زمین و مشتری متفاوت هستند و در نتیجه، می‌توان گفت که عنصرها در جهان به‌صورت **ناهمگون** توزیع شده‌اند. دستیابی به این یافته‌ها باعث شد تا دانشمندان بتوانند نحوه پیدایش عناصر را توضیح دهند به گونه‌ای که برخی از آن‌ها، شروع تشکیل کیهان را با **انفجاری بزرگ** (مهبانگ) همراه می‌دانند که در طی آن، انرژی زیادی آزاد شد. در آن شرایط، اولین ذراتی که ایجاد شدند، ذرات زیراتمی مانند پروتون، نوترون و الکترون بودند. سپس، این ذرات در ابتدا عنصر هیدروژن و سپس عنصر هلیم را ایجاد کردند. به‌تدریج با کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیم تولید شده، متراکم شدند و مجموعه‌های گازی به نام **سحابی** را ایجاد کردند. این سحابی‌ها، بعداً باعث پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شدند. درون ستارگان، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد که از عناصر سبک‌تر، عناصر سنگین‌تر تولید می‌شوند. در ابتدا، هیدروژن و هلیم به عناصر سبک‌تر مانند لیتیم، کربن و ... تبدیل می‌شوند و بعد از آن همین عناصر، عناصر سنگین‌تر مانند طلا و آهن را تولید می‌کنند. این روند را به‌صورت شکل زیر می‌توان نمایش داد:

هیدروژن ← هلیم ← عناصر سبک‌تر مانند کربن و لیتیم ← عناصر سنگین‌تر مانند طلا و آهن

با توجه به موارد گفته شده، می‌توان نتیجه گرفت تشکیل عنصر کربن به‌عنوان یک عنصر سبک، نسبت به سایر موارد در زمان دیرتری رخ می‌دهد.

۱۰۳- عنصر A دارای سه ایزوتوپ با جرم اتمی‌های متوالی است. مجموع جرم اتمی‌های این ایزوتوپ‌ها برابر $۵۷amu$ است. اگر در یک نمونه از این عنصر، به ازای هر ۲ اتم از سبک‌ترین ایزوتوپ، ۳ اتم از سنگین‌ترین ایزوتوپ موجود باشد و درصد فراوانی ایزوتوپ دیگر برابر ۵۰ باشد، جرم ۳ مول از این ماده برابر چند گرم است؟

۱) ۵۶/۱ ۲) ۵۶/۴ ۳) ۵۷/۳ ۴) ۵۷/۹

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۰۰۱)

برای حل این مسئله لازم است تا گام‌های زیر را طی کنیم:

گام اول: پیدا کردن جرم اتمی ایزوتوپ‌ها

گام دوم: محاسبه درصد فراوانی هر ایزوتوپ

گام سوم: به‌دست آوردن جرم اتمی میانگین عنصر A

گام چهارم: محاسبه جرم ۳ مول از این عنصر

برای محاسبه گام اول، می‌دانیم که مجموع جرم اتمی ۳ ایزوتوپ عنصر A برابر ۵۷ است. از طرف دیگر، می‌دانیم جرم اتمی این **ایزوتوپ‌ها متوالی** است؛ بنابراین می‌توانیم جرم اتمی این سه ایزوتوپ را برابر $a-۱$، a و $a+۱$ در نظر بگیریم. پس جرم اتمی هر ایزوتوپ برابر است با:

$$a-۱+a+a+۱=۵۷ \Longrightarrow ۳a=۵۷ \Longrightarrow a=۱۹\ amu$$

بعد از محاسبه جرم اتمی‌ها، سراغ محاسبه درصد فراوانی هر کدام از این ایزوتوپ‌ها می‌رویم. فراوانی ایزوتوپ ^{۱۹}A برابر ۵۰ درصد است؛ بنابراین مجموع درصد فراوانی **سبک‌ترین** و **سنگین‌ترین** ایزوتوپ برابر **۵۰** خواهد بود. همچنین، به ازای هر ۲ اتم از ^{۱۸}A، تعداد ۳ اتم از ^{۲۰}A وجود دارد؛ بنابراین می‌توانیم بگوییم که درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ، ۱/۵ برابر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ است. با حل دستگاه زیر، درصد دو ایزوتوپ دیگر نیز به‌دست می‌آید:

$$\begin{cases} F_{\text{سنگین}}=۱/۵\,F_{\text{سبک}} \\ F_{\text{سبک}}+F_{\text{سنگین}}=۵۰ \end{cases} \Longrightarrow F_{\text{سبک}}=۲۰\ ,F_{\text{سنگین}}=۳۰$$

با داشتن تمام درصد فراوانی‌ها و جرم اتمی ایزوتوپ‌ها، حالا می‌توانیم جرم اتمی میانگین عنصر A را محاسبه کنیم. برای جرم اتمی میانگین، از رابطه زیر بهره می‌گیریم:

$$\bar{M}=\frac{(\text{درصد فراوانی ایزوتوپ اول})\times(\text{جرم اتمی ایزوتوپ اول})+(\text{درصد فراوانی ایزوتوپ دوم})\times(\text{جرم اتمی ایزوتوپ دوم})+\cdots}{۱۰۰}$$

$$\bar{M}=\frac{(۱۸\times۲۰)+(۱۹\times۵۰)+(۲۰\times۳۰)}{۱۰۰}=۱۹/۱\ amu$$

با داشتن جرم اتمی میانگین عنصر A، محاسبه جرم ۳ مول از آن راحت‌ترین کار است. از این رو، جرم ۳ مول عنصر A برابر است با:

$$?\,g\ A=۳\ mol\ A\times\frac{۱۹/۱\ g\ A}{۱\ mol\ A}=۵۷/۳\ g$$

ایزوتوپ‌ها

به اتم‌های یک نمونه از عنصر که عدد اتمی برابر اما شمار نوترون‌های متفاوتی دارند، ایزوتوپ می‌گویند. در ایزوتوپ‌ها، عدد اتمی که بیانگر شمار پروتون‌های موجود در هسته اتم است و نوع عنصر را مشخص می‌کند، یکسان بوده ولی عدد جرمی تفاوت دارد. چون خواص شیمیایی عمدتاً به عدد اتمی وابسته است، ایزوتوپ‌های یک عنصر در خواص شیمیایی یکسان هستند ولی در خواص فیزیکی که به جرم وابسته هستند، متفاوت خواهند بود. به‌عنوان مثال، ایزوتوپ‌های یک عنصر، چگالی متفاوتی دارند.

به ایزوتوپ‌های ناپایدار و پرتوزا، رادیوایزوتوپ می‌گویند. هسته این ایزوتوپ‌ها ناپایدار بوده و با گذشت زمان متلاشی شده و طی این فرایند، ذره‌های پرانرژی همراه با مقدار زیادی انرژی تولید می‌کنند. در این میان اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشد، پرتوزا هستند. البته، اتم‌های پرتوزایی نیز وجود دارند که از این قاعده پیروی نمی‌کنند؛ مانند $^{۹۹}_{۴۳}Tc$ که نسبت شمار نوترون به پروتون آن کمتر ۱/۵ است. از نیم‌عمر ایزوتوپ‌های ناپایدار، برای مقایسه پرتوزایی ایزوتوپ‌ها استفاده می‌شود. نیم‌عمر، مدت زمانی است که طول می‌کشد تا نصف یک ماده پرتوزا متلاشی شود. هرچه نیم‌عمر یک ماده کوتاه‌تر باشد، پایداری آن ماده کمتر و پرتوزایی آن بیشتر است.

ماز

۱۰۴- در یون پایدار $^{۸۰}X^{۳+}$، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۵ است. کدام گزینه، عنصر هم‌گروه با این عنصر در ساختار جدول تناوبی را نشان می‌دهد؟

۱) Sc ۲) Al ۳) Be ۴) Ti

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی و محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۰۰۱)

عناصر فلزی با از دست دادن همه یا بخشی از الکترون‌های ظرفیتی خود، می‌توانند یون‌هایی با بار **مثبت** تشکیل دهند که به آن‌ها **کاتیون** می‌گویند. در یون $^{۸۰}X^{۳+}$، تفاوت شمار **الکترون‌ها** و **نوترون‌ها** برابر **۵** است. همچنین از آنجا که بار یون مورد نظر برابر ۳+ است، پس تعداد پروتون‌ها از تعداد الکترون‌ها **۳ واحد بیشتر** است؛ بنابراین با حل دستگاه زیر، می‌توانیم به عدد اتمی این عنصر دست پیدا کنیم:

$$\begin{cases} n+p=۸۰ \\ n-e=۵ \\ p-۳=e \end{cases} \Longrightarrow n=۴۱\ ,\ p=۳۹\ ,\ e=۳۶$$

SanjeshCloud

البته، برای محاسبه عدد اتمی گونه‌های مختلف می‌توان از رابطه زیر نیز استفاده کرد:

$$Z = \frac{\text{عدد جرمی} - \text{تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها با علامتش یون بار}}{۲} = \frac{۸۰ - ۵ + ۳}{۲} = ۳۹$$

تا اینجا متوجه شدیم که عدد اتمی عنصر X برابر ۳۹ است. از آنجا که عدد اتمی این عنصر بین عناصری با عدد اتمی ۳۶ (گاز نجیب کریپتون) و عدد اتمی ۵۴ (گاز نجیب زنون) است، این عنصر در دوره پنجم قرار دارد. از طرفی دیگر، برای محاسبه شماره گروه این عنصر می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\text{شماره گروه} = ۱۸ - (\text{عدد اتمی گاز نجیب همان دوره} - \text{عدد اتمی عنصر موردنظر}) \Rightarrow \text{شماره گروه} = ۱۸ - (۵۴ - ۳۹) = ۳$$

این عنصر در **دوره پنجم** و **گروه سوم** جدول تناوبی قرار دارد. در بین چهار گزینه داده شده، تنها عنصر **اسکاندیم** (Sc) با عدد اتمی ۲۱ با این عنصر هم‌گروه بوده و در دوره چهارم قرار دارد.

۱۰۵- در رابطه با عنصری از تناوب چهارم که دو زیرلایه الکترونی نیمه‌پر دارد، کدام مطلب زیر درست است؟

۱) شماره گروه این عنصر، نصف شماره گروه عنصر نیکل در جدول دوره‌ای است.
۲) در ساختار هر اتم از این عنصر، فقط دو لایه الکترونی کاملاً پر از الکترون وجود دارد.
۳) ذرات سازنده آن، همانند ذرات سازنده روی، توانایی تشکیل دو کاتیون متفاوت و پایدار را دارند.
۴) اگر عدد جرمی ذرات سازنده این عنصر برابر با ۵۲ باشد، در هر اتم آن ۲۶ ذره زیراتمی بدون بار وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۲ ـ ۱۰۰۱)

در عناصر یک دوره، طبق قاعده آفبا، به‌طور معمول پس از پر شدن یک زیرلایه، زیرلایه بعدی از الکترون اشغال می‌شود؛ اما در این بین، ممکن است برخی از عناصر از قاعده آفبا پیروی نکنند. در تناوب چهارم، عناصر **کروم** و **مس**، از این قاعده پیروی نمی‌کنند و آرایش الکترونی آن‌ها به‌صورت زیر است:

$$_{۲۴}Cr: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^۵۴s^۱$$

$$_{۲۹}Cu: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶۳d^{۱۰}۴s^۱$$

همان‌طور که مشخص است، در دوره چهارم، تنها عنصری که می‌تواند به‌طور هم‌زمان دو زیرلایه نیمه‌پر داشته باشد، عنصر کروم است. در اتم این عنصر، تمام زیرلایه‌های الکترونی موجود در لایه اول و دوم از الکترون پر شدند؛ بنابراین می‌توان گفت که فقط دو لایه الکترونی کاملاً از الکترون پر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصر کروم با عدد اتمی ۲۴، در گروه ششم از تناوب چهارم قرار گرفته است. عنصر نیکل با عدد اتمی ۲۸ نیز در گروه دهم جدول تناوبی قرار دارد. از این رو، نسبت شماره گروه این دو عنصر برابر است با:

$$A = \frac{\text{شماره گروه کروم}}{\text{شماره گروه نیکل}} = \frac{۶}{۱۰} \neq \frac{۱}{۲}$$

۳) عنصر کروم، از جمله عناصری است که کاتیون‌های متنوع دارد. از این عنصر، دو کاتیون با بار ۲+ و ۳+ در طبیعت وجود دارد. از طرف دیگر، عنصر روی برخلاف اغلب فلزات واسطه که **تنوع کاتیونی** دارند، تنها یک کاتیون با بار ۲+ دارد. از این رو، این دو عنصر از لحاظ تنوع کاتیونی شبیه یکدیگر نیستند.

۴) عدد جرمی یک اتم، بیانگر **مجموع تعداد پروتون‌ها** (عدد اتمی) و **تعداد نوترون‌ها** (ذرات زیر اتمی بدون بار) موجود در هسته است. عدد اتمی عنصر کروم برابر **۲۴** است؛ بنابراین اگر عدد جرمی اتمی از این عنصر برابر **۵۲** باشد، تعداد **نوترون‌ها** در آن برابر **۲۸** (۲۴–۵۲) می‌شود و می‌توان گفت در هسته این اتم **۲۸ ذره زیر اتمی بدون بار** وجود دارد.

۱۰۶- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.

ب ـ در آرایش الکترونی فشرده عنصری با عدد اتمی ۳۲، تنها زیرلایه‌های $4s$ و $4p$ دیده می‌شوند.

ج ـ در یک دوره، شمار تک‌الکترون‌های موجود در آرایش الکترون نقطه‌ای دو عنصر نمی‌تواند برابر باشد.

د ـ در هر لایه الکترونی مجموع $n+l$ برای زیرلایه‌ای با بیشترین مقدار l در آن لایه، از رابطه $2n-1$ محاسبه می‌شود.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «ج» ۳) «الف» و «د» ۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۵ ـ ۱۰۰۱)

موارد (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) مطابق مدل کوانتومی، اتم را می‌توان **کره‌ای** در نظر گرفت که **هسته بسیار کوچک** و **سنگینی** در مرکز دارد. همچنین، الکترون‌ها در پیرامون هسته در لایه‌های الکترونی با نظم مشخصی قرار گرفته‌اند. این نظم مشخص الکترون‌ها، نشان از آرایش ویژه آن‌ها در اتم می‌دهد که به آن **آرایش الکترونی** می‌گویند. از آنجا که رفتارهای شیمیایی اتم‌ها به شمار الکترون‌ها به ویژه الکترون‌های ظرفیتی وابسته است، در نتیجه رفتار و ویژگی هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توجیه کرد. پس یافتن آرایش درست الکترون‌ها در هر اتم اهمیت زیادی دارد.

(ب) آرایش الکترونی اتم‌ها را به شیوه فشرده می‌توان نوشت. در این نوع آرایش، بخشی از آرایش الکترونی عنصر داده شده که با آرایش الکترونی گاز نجیب موجود در دوره قبل از این عنصر مشترک است، حذف شده و به‌جای آن، نماد گاز نجیب در کروشه قرار می‌گیرد. در ادامه، زیرلایه‌های غیرمشترک به‌ترتیب در جلوی نماد گاز نجیب نوشته می‌شوند. عنصری با عدد اتمی **۳۲**، معادل با Ge است. آرایش الکترونی فشرده این عنصر به‌صورت زیر است:

$$_{32}Ge: \underbrace{1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6}_{Ar}\, 3d^{10} 4s^2 4p^2 \xrightarrow{\text{آرایش الکترونی فشرده}} {}_{32}Ge: [Ar]3d^{10} 4s^2 4p^2$$

همان‌طور که مشخص است، در آرایش الکترونی این عنصر علاوه بر زیرلایه‌های $4s$ و $4p$، زیرلایه $3d$ نیز دیده می‌شود.

(ج) دانشمندی به نام لوویس، برای توضیح و پیش‌بینی رفتار اتم‌ها، آرایشی به نام آرایش الکترون-نقطه‌ای را ارائه کرد. در این آرایش، الکترون‌های ظرفیت اتم یک عنصر به‌صورت نقطه در اطراف نماد آن عنصر قرار می‌گیرند. برخی از این الکترون‌ها به‌صورت جفت و برخی دیگر از آن‌ها به‌صورت تک دیده می‌شود. تعداد تک الکترون‌ها در دو عنصر هم‌دوره می‌تواند یکسان باشد. به‌عنوان مثال، **عنصر بور** (B) با **عدد اتمی ۵** و عنصر **نیتروژن** (N) با عدد اتمی ۷ در ساختار خود دارای ۳ تک الکترون هستند.

(د) هر لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی n، از تعداد مشخصی زیرلایه تشکیل شده است. تعداد این زیرلایه‌ها در هر لایه برابر n است که عدد کوانتومی فرعی (l) آن از صفر شروع شده و تا $n-1$ ادامه دارد؛ بنابراین در هر لایه، **بیشترین عدد کوانتومی فرعی** مرتبط با یک زیرلایه برابر $n-1$ است. پس می‌توان گفت که در هر لایه، مجموع $n+l$ برای زیرلایه‌ای با بیشترین مقدار l در آن لایه از رابطه $2n-1$ محاسبه می‌شود.

ماز

۱۰۷- **در شرایط استاندارد، شمار اتم‌ها در ۸۴ لیتر گاز PCl_3، معادل با ۳ برابر شمار مولکول‌ها در یک نمونه گاز CH_4 است. در اثر سوختن ناقص این نمونه از CH_4 بر اساس معادله موازنه‌نشده زیر، در مجموع چند مول فراورده تولید می‌شود و چند مول پیوند اشتراکی در فراورده‌های تولید شده وجود دارد؟**

$$CH_4(g) + O_2(g) \rightarrow CO(g) + H_2O(l)$$

۱) ۳۰ ـ ۴۰ ۲) ۱۵ ـ ۴۰ ۳) ۳۰ ـ ۳۵ ۴) ۱۵ ـ ۳۵

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۸۰ ـ ۱۰۰۱)

در شرایط استاندارد (دمای صفر درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ اتمسفر)، حجم یک مول از هر گاز برابر ۲۲/۴ لیتر است. برای حل این مسئله، باید در ابتدا مقدار مول اتم‌ها در نمونه PCl_3 را محاسبه کنیم:

$$?\,mol\ atom = ۸۴\ L\ PCl_3 \times \frac{۱\ mol\ PCl_3}{۲۲/۴\ L\ PCl_3} \times \frac{۴\ mol\ atom}{۱\ mol\ PCl_3} = ۱۵\ mol$$

می‌دانیم که مقدار مول اتم‌ها در نمونه PCl_3، معادل با ۳ برابر مقدار مول مولکول‌ها در نمونه CH_4 است؛ بنابراین مول CH_4 برابر ۵ مول است. واکنش موازنه‌شده سوختن ناقص CH_4 که با تولید آب و گاز کربن مونوکسید همراه است، به‌صورت زیر است:

$$۲CH_4 + ۳O_2 \rightarrow ۲CO + ۴H_2O$$

با مصرف شدن ۲ مول از این ماده، مجموعاً ۶ مول فراورده تولید می‌شود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که به ازای مصرف ۵ مول CH_4، مجموعاً مقدار ۱۵ مول فراورده تولید خواهد شد. از این ۱۵ مول فراورده، ۱۰ مول مربوط به مولکول آب (H_2O) و ۵ مول مربوط به مولکول‌های CO است. توجه داریم که هر مول آب، دارای دو مول پیوند اشتراکی است. همچنین هر مول کربن مونوکسید شامل ۳ مول پیوند اشتراکی است. پس مقدار مول پیوند اشتراکی تشکیل شده در فراورده‌ها برابر است با:

$$\text{مجموع شمار پیوند اشتراکی} = ۵ \times ۳ + ۱۰ \times ۲ = ۳۵\ mol$$

ساختار مولکول کربن مونوکسید به‌صورت زیر است:

$$:C \equiv O:$$

۱۰۸- کدام‌یک از مطالب زیر درباره عناصر موجود در جدول تناوبی درست است؟

۱) پس از زیرلایه $۶s$، بلافاصله زیرلایه $۶p$ از الکترون اشغال می‌شود.

۲) همه عناصر موجود در یک گروه، آرایش الکترون-نقطه‌ای مشابه دارند.

۳) نسبت تعداد عناصر گروه سوم به تعداد عناصر دسته d جدول تناوبی برابر ۰/۸ است.

۴) همه عناصر موجود در یک گروه، می‌توانند با از دست دادن یا گرفتن الکترون، یون تشکیل دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ ۱۰۰۱)

گروه سوم جدول تناوبی، از دوره چهارم تا هفتم جدول تناوبی حضور دارد. در این گروه، ۴ عنصر از دسته d دیده می‌شود اما باید توجه داشت که تمام عناصر دسته f نیز در گروه سوم جای می‌گیرند (به همین علت است که به این عناصر، عناصر واسطه داخلی گفته می‌شود.). در نتیجه، شمار عناصر گروه سوم جدول تناوبی برابر ۳۲ است. عناصر دسته d، از گروه ۳ تا ۱۲ و در دوره‌های ۴ تا ۷ حضور دارند؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که تعداد عناصر این دسته برابر ۴۰ است؛ بنابراین نسبت تعداد عناصر گروه سوم به تعداد عناصر دسته d، برابر ۰/۸ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دوره ششم جدول تناوبی، اولین زیرلایه‌ای که الکترون می‌پذیرد، زیرلایه $۶s$ است. بعد از آن، زیرلایه $۴f$ از لایه چهارم شروع به الکترون گرفتن می‌کند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که عناصر دسته f را از دوره ششم می‌توان در جدول تناوبی مشاهده کرد. بعد از این زیرلایه، به‌ترتیب زیرلایه‌های $۵d$ و $۶p$ از الکترون پر می‌شوند؛ بنابراین بعد از زیرلایه $۶s$، زیرلایه $۴f$ از الکترون اشغال می‌شود.

۲) به‌طور معمول، در یک گروه از جدول تناوبی طبق قانون دوره‌ای، آرایش الکترون-نقطه‌ای عناصر باید شبیه یکدیگر باشد؛ اما در این بین، استثناء مهمی نیز وجود دارد. عنصر هلیم که در **گروه هجدهم** قرار دارد، دارای دو الکترون ظرفیتی است که این الکترون‌ها در آرایش الکترونی آن به‌صورت یک جفت الکترون حضور دارند؛ درحالی‌که در سایر عناصر این گروه، ۸ الکترون ظرفیتی به‌صورت **۴ جفت الکترون** وجود دارند و به آرایش هشت‌تایی (اوکتت) رسیده‌اند؛ بنابراین این عنصر آرایش الکترون-نقطه‌ای متفاوتی با عناصر هم‌گروه خود دارد.

۴) فلزها و نافلز به‌ترتیب با از دست دادن یا گرفتن همه یا بخشی از الکترون‌های ظرفیتی خود می‌توانند **کاتیون** یا **آنیون** تشکیل دهند. در یک گروه، عناصر می‌توانند تماماً فلزی (مانند گروه دوم)، مخلوطی از عناصر **فلزی** و **نافلزی** (مانند گروه اول) و مخلوطی از فلزها، **نافلزها** و **شبه‌فلزها** (گروه ۱۴) باشند. باید توجه داشت که عناصر شبه‌فلزی مانند **سیلیسیم** و **ژرمانیم** توانایی تشکیل یون در گروه **چهاردهم** را ندارند. همچنین در این گروه، نافلز **کربن** نمی‌تواند یون پایدار تک اتمی تشکیل دهد. برخی از فلزها مانند Be (بریلیم) در **گروه دوم** نیز توانایی تشکیل یون را ندارند؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که همه عناصر موجود در یک گروه توانایی تشکیل یون را ندارند.

قاعده آفبا

روند پر شدن زیرلایه‌های الکترونی از قاعده خاصی به نام قاعده آفبا پیروی می‌کند. آفبا ($aufbau$)، یک واژه آلمانی به معنای ساختن یا افزایش گام‌به‌گام است. مطابق این قاعده، هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌هایی پر می‌شوند که دارای انرژی کمتری هستند و سپس زیرلایه‌های بالاتر پر خواهند شد. انرژی این زیرلایه‌ها به n و $n+l$ آن‌ها وابسته است. ابتدا، زیرلایه‌هایی پر می‌شوند که $n+l$ کوچک‌تری دارند. حال اگر $n+l$ دو زیرلایه برابر باشند، زیرلایه‌ای زودتر از الکترون اشغال می‌شود که دارای n کوچک‌تر باشد. بر این اساس، قاعده پرشدن زیرلایه‌ها از لایه ۱ تا ۷ به‌صورت زیر خواهد بود:

$$1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p \rightarrow 5s \rightarrow 4d \rightarrow 5p \rightarrow 6s \rightarrow 4f \rightarrow 5d \rightarrow 6p \rightarrow 7s \rightarrow 5f \rightarrow 6d \rightarrow 7p$$

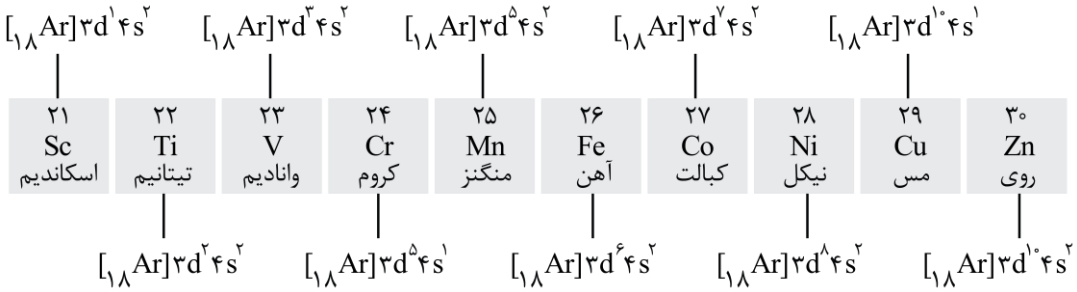
۱۰۹- شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل یک واحد فرمولی از ترکیب یونی حاصل از اولین عنصر گروه دوازدهم با پنجمین عنصر دوره سوم، چند برابر مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، پس از موازنه معادله واکنش موازنه نشده زیر است؟

$$Ag(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Ag_2SO_4(s) + SO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۱/۵ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۶۵ ـ ۱۰۰۲)

گروه ۳ تا ۱۲ جدول تناوبی مربوط به دسته d جدول تناوبی هستند که از دوره چهارم به بعد در جدول دیده می‌شوند؛ بنابراین اولین عنصر گروه دوازدهم در دوره چهارم قرار دارد که همان عنصر روی (Zn) است. تصویر زیر، نمایی از این عناصر را نشان می‌دهد:



عناصر ۱۱ تا ۱۸ جدول تناوبی در دوره سوم جای دارند که پنجمین عنصر آن، فسفر (P) با عدد اتمی ۱۵ است. از واکنش فلز روی و نافلز فسفر با یکدیگر، ترکیب یونی با فرمول شیمیایی Zn_3P_2 ایجاد می‌شود. برای محاسبه شمار الکترون‌های مبادله شده در حین تشکیل این ترکیب از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{شمار الکترون‌های مبادله شده} = \text{اندازه بار یون} \times \text{زیروند یون} = 2 \times 3 = 6$$

بنابراین برای تشکیل یک واحد فرمولی از ترکیب یونی روی فسفید، تعداد ۶ مول الکترون مبادله می‌شود. برای موازنه واکنش داده شده، ابتدا به پیچیده‌ترین ترکیب موجود در واکنش یعنی Ag_2SO_4 ضریب یک را نسبت می‌دهیم. بر این اساس، ضریب اتم Ag در سمت واکنش‌دهنده‌ها را پیدا می‌کنیم؛ بنابراین تا اینجای واکنش، ضرایب برابر هستند با:

$$2Ag + \_\_\_H_2SO_4 \rightarrow 1Ag_2SO_4 + \_\_\_SO_2 + \_\_\_H_2O$$

برای ادامه موازنه، نمی‌توانیم از روش وارسی استفاده کنیم؛ پس از تشکیل معادله به جواب می‌رسیم. اگر ضریب H_2SO_4 را a قرار دهیم، ضریب H_2O نیز برابر a خواهد بود زیرا اتم‌های هیدروژن در دو طرف معادله واکنش تنها در این دو ترکیب دیده می‌شوند. همچنین ضریب SO_2 را b در نظر می‌گیریم. داریم:

$$2Ag + a\,H_2SO_4 \rightarrow 1Ag_2SO_4 + b\,SO_2 + a\,H_2O$$

SanjeshCloud

در نتیجه، با حل دستگاه زیر ضرایب مجهول نیز به‌دست می‌آیند:

$$\begin{cases} S: a = ۱ + b \\ O: ۴a = ۴ + a + ۲b \end{cases} \Longrightarrow a = ۲\,, b = ۱$$

در نهایت معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر خواهد بود:

$$۲Ag + ۲H_۲SO_۴ \rightarrow Ag_۲SO_۴ + SO_۲ + ۲H_۲O$$

همان‌طور که مشخص است مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها برابر ۴ است؛ بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$A = \frac{۶}{۴} = ۱/۵$$

۱۱۰- در کدام‌یک از گزینه‌های زیر، شمار الکترون‌های زیرلایه‌ای با $n = ۳$ و $l = ۲$ در عنصر اول (سمت راست)، ۲ برابر مجموع شمار الکترون‌های موجود در لایه‌ای با $n = ۲$ در عنصر دوم (سمت چپ) است؟

۱) $Li \_ Fe$ ۲) $Be \_ Cr$ ۳) $C \_ Ni$ ۴) $B \_ Ti$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۲ ـ ۱۰۰۱)

نماد هر زیرلایه معین با **دو عدد کوانتومی** مشخص می‌شود؛ به عبارت دیگر، هر زیرلایه را می‌توان با نماد nl نشان داد. زیرلایه‌ای با $n = ۳$ نشان‌دهنده آن است که این زیرلایه در لایه سوم قرار دارد. همچنین، اگر عدد **کوانتومی فرعی** (l) این زیرلایه **برابر ۲** باشد، نشان می‌دهد که زیرلایه مورد نظر، همان زیرلایه $۳d$ است. از طرف دیگر، الکترون‌های موجود در لایه‌ای با $n = ۲$، همان الکترون‌های قرار گرفته در لایه دوم الکترونی هستند؛ بنابراین باید شمار الکترون‌های زیرلایه $۳d$ در عنصر اول، ۲ برابر شمار الکترون‌های لایه دوم عنصر دوم باشد. به همین ترتیب، به بررسی گزینه‌ها می‌پردازیم.

بررسی گزینه‌ها:

۱) آرایش الکترونی آهن (Fe) و لیتیم (Li) به‌صورت زیر است:

$$_{۲۶}Fe: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶ \quad \underbrace{۳d^۶}_{l=۲ \text{ و } n=۳ \text{ الکترون‌های با}} \quad ۴s^۲$$

$$_۳Li: ۱s^۲ \quad \underbrace{۲s^۱}_{\text{الکترون‌های لایه دوم}}$$

در عنصر اول، ۶ الکترون در زیرلایه $۳d$ قرار گرفته است. در عنصر دوم تنها یک الکترون در لایه دوم قرار دارد؛ بنابراین نسبت الکترون‌های زیرلایه $۳d$ در عنصر اول به الکترون‌های لایه دوم در عنصر دوم برابر با $\frac{۶}{۱} = ۶$ است.

۲) آرایش الکترونی کروم (Cr) و بریلیم (Be) به‌صورت زیر است:

$$_{۲۴}Cr: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶ \quad \underbrace{۳d^۵}_{l=۲ \text{ و } n=۳ \text{ الکترون‌های با}} \quad ۴s^۱$$

$$_۴Be: ۱s^۲ \quad \underbrace{۲s^۲}_{\text{الکترون‌های لایه دوم}}$$

در عنصر کروم، ۵ الکترون در زیرلایه $۳d$ قرار گرفته است. در عنصر دوم یعنی بریلیم ۲ الکترون در لایه دوم قرار دارد؛ بنابراین نسبت الکترونی خواسته‌شده از عنصر اول به عنصر دوم برابر $\frac{۵}{۲}$ است.

۳) آرایش الکترونی **نیکل** (Ni) و **کربن** (C) به‌صورت زیر است:

$$_{۲۸}Ni: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶ \quad \underbrace{۳d^۸}_{l=۲ \text{ و } n=۳ \text{ الکترون‌های با}} \quad ۴s^۲$$

$$_۶C: ۱s^۲ \quad \underbrace{۲s^۲۲p^۲}_{\text{الکترون‌های لایه دوم}}$$

در عنصر نیکل، ۸ الکترون در زیرلایه $۳d$ قرار گرفته است. در کربن، ۴ الکترون در لایه دوم الکترونی حضور دارد؛ بنابراین نسبت خواسته‌شده در عنصر اول به عنصر دوم برابر $\frac{۸}{۴} = ۲$ است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۴) آرایش الکترونی **تیتانیم** (Ti) و **بور** (B) به‌صورت زیر است:

$$_{۲۲}Ti: ۱s^۲۲s^۲۲p^۶۳s^۲۳p^۶ \underbrace{۳d^۲}_{\text{الکترون‌های با } n=۳ \text{ و } l=۲} \quad ۴s^۲$$

$$_{۵}B: ۱s^۲ \underbrace{۲s^۲۲p^۱}_{\text{الکترون‌های لایه دوم}}$$

در تیتانیم، شمار الکترون‌های موجود در زیرلایه $۳d$ برابر ۲ است. در بور نیز ۳ الکترون در لایه دوم الکترونی قرار گرفته است؛ پس نسبت الکترونی خواسته‌شده از عنصر اول به عنصر دوم برابر $\frac{۲}{۳}$ است.

ماز

۱۱۱- واکنش زیر، در شرایط استاندارد آغاز شده و در نهایت، فشار وارد بر ظرف ۲ برابر می‌شود. همچنین، طی این فرایند دمای سامانه در مقیاس کلوین $\frac{۵}{۳}$ برابر می‌شود. اگر در این واکنش ۴۵ گرم گاز دو اتمی مصرف شده باشد، چند لیتر بخار آب در این واکنش تولید شده است؟ $(H=۱, N=۱۴, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

$$NO(g) + NO_۲(g) + ۲NH_۳(g) \rightarrow ۲N_۲(g) + ۳H_۲O(g)$$

۱) ۸۴ ۲) ۲۸ ۳) ۱۰۰/۸ ۴) ۳۳/۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۸۰ ـ ۱۰۰۲)

حجم یک نمونه گاز به مقدار، دما و فشار آن وابسته است؛ بنابراین با تغییر هر یک از این کمیت‌ها، حجم گاز تغییر می‌کند. شرایط استاندارد، دمای صفر درجه سانتی‌گراد (۲۷۳ کلوین) و فشار ۱ اتمسفر است که در آن، حجم یک مول از گازهای گوناگون برابر ۲۲/۴ لیتر است. برای مقایسه حجم یک مول از گازهای گوناگون در شرایط متفاوت می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\frac{P_۱ \times V_۱}{T_۱} = \frac{P_۲ \times V_۲}{T_۲}$$

در ابتدای این واکنش، دما برابر ۲۷۳ کلوین و فشار ۱ اتمسفر است. با اتمام واکنش، فشار ۲ برابر شده و به ۲ اتمسفر می‌رسد. از طرف دیگر، دمای سامانه در مقیاس کلوین $\frac{۵}{۳}$ برابر شده و به دمای ۱۸۲ درجه سلسیوس رسیده است. در نتیجه، حجم مولی گازها در شرایط جدید برابر خواهد بود با:

$$\frac{۱ \times ۲۲/۴}{۲۷۳} = \frac{۲ \times V_۲}{۴۵۵} \Rightarrow V_۲ = \frac{۱ \times ۲۲/۴ \times ۴۵۵}{۲۷۳ \times ۲} = \frac{۱۱۲}{۶}\ L$$

گاز دو اتمی که در این واکنش مصرف می‌شود، همان گاز نیتروژن مونوکسید (NO) است. با مصرف هر مول از این گاز، در نهایت ۳ مول بخار آب معادل با $\frac{۱۱۲}{۶} \times ۳ = ۵۶$ لیتر از آن تولید می‌شود. در نتیجه، حجم گاز تولید شده در طی انجام واکنش را به‌دست می‌آوریم:

$$?\ L\ H_۲O = ۴۵\ g\ NO \times \frac{۱\ mol\ NO}{۳۰\ g\ NO} \times \frac{۵۶\ L\ H_۲O}{۱\ mol\ NO} = ۸۴\ L$$

بنابراین در اثر مصرف ۴۵ گرم نیتروژن مونوکسید، **۸۴ لیتر بخار آب** در پایان واکنش در شرایط جدید تولید خواهد شد.

رفتار گازها

گازها، شکل و حجم معینی ندارند. این مواد به شکل ظرف خود در می‌آیند و کل حجم ظرف را اشغال می‌کنند. گازها برخلاف مایع‌ها و جامدات، تراکم‌پذیر هستند. به‌طور کلی حجم گازها تابع کمیت‌هایی مانند مقدار گاز، دما و فشار است؛ از این رو، برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار آن، باید دما و فشار آن نیز مشخص شود. برای بررسی رفتار گازها و تأثیر کمیت‌های مختلف بر حجم آن‌ها از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$PV = nRT$$

در این رابطه، P همان فشار، V همان حجم، n مقدار گاز و T نیز دما برحسب کلوین است. به‌طور کلی در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از هر گازی با هم برابر خواهد بود. این قانون توسط آووگادرو ارائه شد و بعدها به قانون آووگادرو نیز معروف شد. برای مقایسه فشار، حجم، مقدار ماده و دمای دو نمونه گازی می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\frac{P_۱V_۱}{n_۱T_۱} = \frac{P_۲V_۲}{n_۲T_۲}$$

توجه کنید که در این رابطه دما باید بر حسب کلوین (K) قرار بگیرد. همچنین، شرایط استاندارد (STP) دمای ۰°C و فشار $۱atm$ است که حجم یک مول گاز در آن برابر ۲۲/۴ لیتر است.

۱۱۲- چند مورد از نام‌گذاری‌های زیر درست است؟

الف ـ $CuCO_3$: مس (I) کربنات
ب ـ NF_3: مونونیتروژن تری‌فلوئورید
ج ـ $FePO_4$: آهن (III) فسفات
د ـ HF: فلوئور هیدرید
هـ ـ N_2O_5: دی‌نیتروژن پنتاکسید
و ـ K_2O: دی‌پتاسیم مونوکسید

۱) ۵ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۵۷ ـ ۱۰۰۲)

موارد (ج) و (هـ) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) برای نام‌گذاری ترکیب‌های یونی که در آن‌ها عنصر فلزی می‌تواند چند نوع کاتیون تشکیل دهد، لازم است تا بار کاتیون به‌صورت عدد رومی میان نام کاتیون و آنیون نوشته شود. عنصر مس (Cu) دارای دو کاتیون با بارهای ۱+ و ۲+ است. در ترکیب $CuCO_3$، آنیون تشکیل‌دهنده CO_3^{2-} است؛ بنابراین کاتیون همان Cu^{2+} است. بنابراین نام‌گذاری ترکیب $CuCO_3$ به‌صورت مس (II) کربنات است.

ب) در نام‌گذاری ترکیب‌های مولکولی که از واکنش میان دو نافلز تشکیل می‌شوند، ابتدا تعداد اتم‌های عنصری که سمت چپ نوشته شده را به‌صورت یونانی نشان می‌دهند و بعد از آن، نام عنصر اول را می‌نویسیم. در مرحله بعد، تعداد اتم‌های عنصر بعدی را مجدداً به‌صورت یونانی می‌نویسیم و بعد از آن نام عنصر مربوطه را همراه با پسوند «-ید» می‌نویسیم. توجه داریم که اگر شمار اتم‌ها در عنصر سمت چپ ترکیب برابر با یک عدد باشد، نیازی به نوشتن پیشوند «مونو» قبل از آن نیست. نام‌گذاری ترکیب NF_3، به‌صورت نیتروژن تری‌فلوئورید است و نیازی به نوشتن پیشوند «مونو» قبل از نیتروژن نیست.

ج) ترکیب $FePO_4$، از کاتیون Fe^{3+} و آنیون PO_4^{3-} تشکیل شده است. از آنجا که آهن از جمله عناصری است که دارای دو کاتیون مختلف است، بنابراین نام‌گذاری این ترکیب به‌صورت **آهن** (III) فسفات است.

د) برخی از ترکیب‌های مولکولی به دلیل آنکه در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شوند، مانند ترکیب‌های یونی نام‌گذاری می‌شوند. ترکیب هیدروژن با هالوژن‌ها، از جمله این ترکیب‌ها هستند. به‌عنوان مثال، برای نام‌گذاری HF، از قواعد مربوط به ترکیب‌های یونی استفاده می‌کنیم و نام آن به‌صورت **هیدروژن فلوئورید** نوشته می‌شود.

هـ) در ترکیب N_2O_5، تعداد اتم‌های نیتروژن برابر ۲ و تعداد اتم‌های اکسیژن برابر ۵ است. از این رو، نام‌گذاری این ترکیب مولکولی، به‌صورت **دی‌نیتروژن پنتاکسید** است.

و) برای نام‌گذاری ترکیب‌های یونی نمی‌توان از قواعد مربوط به مواد مولکولی استفاده کرد. ترکیب پتاسیم و اکسیژن، یک ترکیب یونی است. از این رو، نام‌گذاری درست K_2O به‌صورت **پتاسیم اکسید** است.

۱۱۳- پس از موازنه معادله زیر، نسبت مجموع ضرایب مواد محلول در آب به مواد جامد برابر چه عددی است؟

$$NH_4Cl(aq) + Al(OH)_3(s) \longrightarrow AlCl_3(aq) + NH_3(g) + H_2O(l)$$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۶۵ ـ ۱۰۰۲)

معادله واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$NH_4Cl(aq) + Al(OH)_3(s) \longrightarrow AlCl_3(aq) + NH_3(g) + H_2O(l)$$

برای موازنه این واکنش، ابتدا به پیچیده‌ترین ماده یعنی آمونیوم کلرید، ضریب ۱ می‌دهیم. در مرحله بعد، آمونیاک برای موازنه شدن نیتروژن، ضریب ۱ می‌گیرد. سپس آلومینیم کلرید برای موازنه شدن کلر، ضریب ۱ می‌گیرد.

SanjeshCloud

در مرحله بعد همه ضرایب را در ۳ ضرب می‌کنیم تا ضریب کسری نداشته باشیم. تا به اینجای کار، داریم:

$$۳NH_۴Cl(aq) + \_\_\_Al(OH)_۳(s) \longrightarrow ۱AlCl_۳(aq) + ۳NH_۳(g) + \_\_\_H_۲O(l)$$

حال برای موازنه شدن آلومینیم، به آلومینیم هیدروکسید ضریب ۱ می‌دهیم. در پایان برای موازنه شدن اکسیژن، به مولکول آب ضریب ۳ می‌دهیم. معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$۳NH_۴Cl(aq) + ۱Al(OH)_۳(s) \longrightarrow ۱AlCl_۳(aq) + ۳NH_۳(g) + ۳H_۲O(l)$$

در پایان نسبت خواسته‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{\text{مجموع ضرایب مواد محلول در آب}}{\text{ضریب ماده جامد}} = \frac{۴}{۱} = ۴$$

۱۱۴- در رابطه با مولکول اکسیژن دی‌فلوئورید، کدام مطلب زیر درست است؟

۱) همانند مولکول کربن دی‌سولفید، دارای ساختار خطی است.

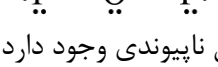
۲) در واکنش تولید هر مول از این ماده، ۲ مول الکترون بین اتم‌ها مبادله شده است.

۳) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در این مولکول، با مولکول گوگرد تری‌اکسید برابر است.

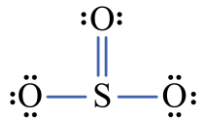
۴) در ساختار این مولکول، همانند مولکول نیتروژن مونوکسید، الکترون جفت نشده وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵۸ ـ ۱۰۰۲)

مولکول اکسیژن دی‌فلوئورید با فرمول شیمیایی $OF_۲$، دارای ساختار لوویس به شکل زیر است:



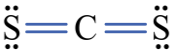
همان‌طور که مشخص است در این مولکول، ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد که در آن، ۲ اتم فلوئور هر کدام ۳ جفت و اتم اکسیژن نیز ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند. مولکول گوگرد تری‌اکسید با فرمول مولکولی $SO_۳$، دارای ساختار زیر است:



بنابراین مطابق ساختار لوویس این مولکول، گوگرد تری‌اکسید همانند اکسیژن دی‌فلوئورید دارای ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مولکول $OF_۲$، مولکولی قطبی است که در آن اتم مرکزی یعنی اکسیژن، دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است. به دلیل حضور این جفت الکترون‌های ناپیوندی، این مولکول دارای ساختار خمیده است. از طرفی، ساختار مولکول **کربن دی‌سولفید** به‌صورت زیر است:



به دلیل عدم حضور جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی در کربن دی‌سولفید، پیوندها در این مولکول در یک راستا بوده و در نتیجه این مولکول دارای **ساختار خطی** است.

۲) اتم‌های نافلزی با به اشتراک گذاشتن الکترون می‌توانند مولکول‌های متنوعی ایجاد کنند. اکسیژن دی‌فلوئورید نیز نوعی ماده مولکولی است. در این مولکول، با ایجاد دو پیوند اشتراکی (معادل دو جفت الکترون)، اتم‌های فلوئور به اتم اکسیژن متصل می‌شوند. توجه داریم که در تشکیل مولکول‌ها، الکترونی گرفته یا از دست داده نمی‌شود، در نتیجه استفاده از اصطلاح «مبادله الکترون» برای ترکیب‌های مولکولی درست نیست.

۴) در برخی از مولکول‌ها، اتم‌ها می‌توانند از قاعده هشت‌تایی پیروی نکنند و در ساختار خود الکترون جفت نشده داشته باشند. این مولکول‌ها به رادیکال معروف هستند که واکنش‌پذیری بالایی دارند. **نیتروژن مونوکسید** (NO) و **نیتروژن دی‌اکسید** ($NO_۲$) از جمله این مولکول‌ها هستند. همان‌طور که در ساختار اکسیژن دی‌فلوئورید مشخص است، در این مولکول الکترون جفت نشده حضور ندارد و تمام الکترون‌ها به‌صورت جفت الکترون پیوندی یا ناپیوندی در ساختار این مولکول قرار گرفته‌اند.

۱۱۵- **در مورد واکنشی که در اثر اضافه کردن مقداری باریم کلرید جامد به محلول سدیم سولفات انجام می‌شود، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟** $(Ba = ۱۳۷ , Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-۱})$

۱) با انجام این واکنش، از جرم محلول کاسته می‌شود.

۲) تمام اتم‌های سازنده آنیون چند اتمی در محلول اولیه، در یک صفحه قرار می‌گیرند.

۳) با اضافه کردن مقداری نقره نیترات جامد به محلول نهایی، غلظت همه یون‌ها ثابت باقی می‌ماند.

۴) اگر در این واکنش، ۱۴۲۰ گرم محلول اولیه ۲/۵ درصد جرمی استفاده شود، ۲۵ گرم باریم کلرید نیز مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹۰ ـ ۱۰۰۳)

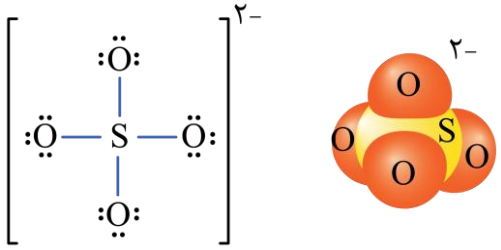
واکنش باریم کلرید با محلول سدیم سولفات، یکی از واکنش‌هایی است که برای شناسایی یون‌های **سولفات** و **باریم** در محلول استفاده می‌شود. معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:

$$Na_۲SO_۴(aq) + BaCl_۲(s) \rightarrow ۲NaCl(aq) + BaSO_۴(s)$$

در این واکنش، با مصرف شدن هر مول باریم کلرید، یک مول رسوب سفید رنگ باریم سولفات تولید می‌شود؛ بنابراین می‌توان گفت که با اضافه شدن ۲۰۸ گرم از باریم کلرید، ۲۳۳ گرم رسوب تشکیل می‌شود که نشان می‌دهد در مجموع ۲۵ گرم از جرم محلول کاسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آنیون چند اتمی موجود در محلول اولیه، آنیون سولفات با فرمول شیمیایی $SO_۴^{۲-}$ است. مدل فضاپرکن و ساختار آن به‌صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، همه اتم‌های سازنده در این آنیون در یک صفحه قرار نگرفته‌اند و برخی از آن‌ها از صفحه خارج شده‌اند.

۳) محلول نهایی شامل محلولی از یون‌های **سدیم** و **کلرید** است. در اثر اضافه کردن مقداری نقره نیترات جامد به این محلول، واکنشی انجام می‌شود که منجر به تولید **رسوب سفیدرنگ نقره کلرید** می‌شود:

$$AgNO_۳(s) + NaCl(aq) \rightarrow NaNO_۳(aq) + AgCl(s)$$

با ایجاد شدن رسوب نقره کلرید، از مقدار یون‌های کلرید موجود در محلول اولیه کاسته شده و در نتیجه، غلظت این یون نیز کاهش می‌یابد. از طرف دیگر، یون نیترات به محلول اضافه می‌شود که باعث می‌شود غلظت این یون **افزایش** یابد.

۴) درصد جرمی یک محلول، جرم حل‌شونده موجود در ۱۰۰ گرم از محلول را نشان می‌دهد. مطابق واکنش، با مصرف شدن هر مول از سدیم سولفات، یک مول باریم کلرید نیز مصرف می‌شود؛ بنابراین جرم باریم کلرید مصرف شده در این فرایند را به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,BaCl_۲ = ۱۴۲۰\,g\ \text{محلول} \times \frac{۲/۵\ g\ Na_۲SO_۴}{۱۰۰\ g\ \text{محلول}} \times \frac{۱\ mol\ Na_۲SO_۴}{۱۴۲\ g\ Na_۲SO_۴} \times \frac{۱\ mol\ BaCl_۲}{۱\ mol\ Na_۲SO_۴} \times \frac{۲۰۸\ g\ BaCl_۲}{۱\ mol\ BaCl_۲} = ۵۲\,g$$

در نتیجه می‌توان گفت که **۵۲ گرم باریم کلرید** نیز مصرف شده است.

۱۱۶- کدام‌یک از موارد زیر، نادرست است؟

الف ـ در آب آشامیدنی، برخی از یون‌ها مانند یون آهن(III)، هیدروکسید و فلوئورید به‌طور طبیعی حل شده‌اند.

ب ـ آمونیوم سولفات، یکی از کودهای شیمیایی است که در یک مول از آن، ۱۵ مول اتم یافت می‌شود.

ج ـ برای گزارش غلظت نمک موجود در آب دریای مرده، درصد جرمی مناسب‌تر از ppm است.

د ـ آب اغلب چشمه‌ها و قنات‌ها، زلال و کاملاً خالص است.

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «ج» ۳) «الف» و «د» ۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط و مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۹۶ ـ ۱۰۰۳)

موارد (الف) و (د) نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) آب آشامیدنی، مخلوطی **زلال** و **همگن** بوده که دارای مقدار کمی از یون‌های گوناگون است. برخی از این یون‌ها مانند یون هیدروکسید، سدیم، نیترات، کلسیم، کلرید و ... به‌طور طبیعی در آب حل شده و برخی دیگر به‌طور **مصنوعی** در مراکز تأمین آب آشامیدنی سالم به آن افزوده می‌شود. یکی از این یون‌ها، **یون فلوئورید** است که به مقدار بسیار کم و مناسب اضافه می‌شود تا در **حفظ سلامت دندان‌ها** مؤثر باشد.

ب) گیاهان برای رشد مناسب، علاوه بر CO_2 و H_2O، به عناصری مانند گوگرد، نیتروژن، فسفر و ... نیز نیاز دارند. یکی از کودهای شیمیایی که به خاک اضافه می‌شود، آمونیوم سولفات با فرمول شیمیایی $(NH_4)_2SO_4$ است که عناصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه می‌گذارد. همان‌طور که مشخص است، در یک مول از این ماده، مجموعاً ۱۵ مول اتم وجود دارد.

ج) **دریای مرده**، یکی از دریاچه‌هایی است که غلظت نمک در آن **بسیار زیاد** است؛ به‌طوری‌که در هر ۱۰۰ گرم از آب آن، ۲۷ گرم نمک حل شده است؛ بنابراین برای گزارش غلظت نمک موجود در آن، استفاده از درصد جرمی از ppm مناسب‌تر است. دقت داریم که برای بیان ساده‌تر غلظت محلول‌های **بسیار رقیق** مانند غلظت یون‌ها در انواع آب، بدن جانداران و مقدار آلاینده‌های هوا از ppm استفاده می‌شود درحالی‌که آب دریای مرده غلظت بسیار بالایی از نمک را در خود جای داده است.

د) اغلب **چشمه‌ها**، **رودخانه‌ها** و **قنات‌ها**، **آب زلال** و **شفافی** دارند که **شیرین** و **آشامیدنی** است اما این آب، خالص نبوده و مقادیر متفاوتی از نمک در آن حل شده است که به علت عبور آن‌ها از مسیرهایی است که مواد شیمیایی گوناگونی دارند.

۱۱۷- **مطابق واکنش موازنه‌نشده زیر، مقداری محلول $KMnO_4$ در اختیار داریم که غلظت یون K^+ در آن برابر $78ppm$ است. اگر جرم گاز تشکیل شده برابر ۱۱/۲ میلی‌گرم باشد، جرم محلول اولیه مصرف شده برابر چند گرم است؟**

($Mn = 55, K = 39, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)

$$KMnO_4(aq) + N_2H_4(g) \rightarrow N_2(g) + MnO_2(aq) + H_2O(l) + K_2MnO_4(aq)$$

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) ۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۹۵ ـ ۱۰۰۳)

معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:

$$2KMnO_4(aq) + N_2H_4(g) \rightarrow N_2(g) + MnO_2(aq) + 2H_2O(l) + K_2MnO_4(aq)$$

در ابتدا، باید غلظت محلول $KMnO_4$ را محاسبه کنیم:

$$\frac{ppm_{K^+}}{ppm_{KMnO_4}} = \frac{\text{جرم مولی } K^+}{\text{جرم مولی } KMnO_4} \Rightarrow \frac{78}{x} = \frac{39}{158} \Rightarrow x = 316\ ppm$$

می‌دانیم که با مصرف شدن هر ۲ مول از $KMnO_4$، یک مول گاز N_2 (معادل ۲۸ گرم) تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$?\ g \text{ محلول} = 11/2\ mg\ N_2 \times \frac{1\ g\ N_2}{1000\ mg\ N_2} \times \frac{2\ mol\ KMnO_4}{28\ g\ N_2} \times \frac{158\ g\ KMnO_4}{1\ mol\ KMnO_4} \times \frac{10^6\ g \text{ محلول}}{316\ g\ KMnO_4} = 400\ g$$

همان‌طور که مشخص است، طی این فرایند **۴۰۰ گرم** محلول مصرف شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ppm (قسمت در میلیون)

غلظت یک محلول، مقدار حل‌شونده در مقدار معینی از محلول یا حلال است. یکی از انواع غلظت، ppm است که برای بیان راحت‌تر غلظت محلول‌های بسیار رقیق مانند غلظت یون‌ها در بدن انسان، انواع آب، بدن جانداران و همچنین مقدار آلاینده‌های موجود در هوا استفاده می‌شود. این کمیت نشان می‌دهد که در یک میلیون گرم از محلول، چند گرم از حل‌شونده حل شده است. این نوع غلظت از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶$$

ماز

۱۱۸- از ترکیب a گرم محلول ۳۰ درصد جرمی سدیم کلرید با ۲۵۰ گرم محلول ۷۰ درصد جرمی سدیم کلرید، مقداری محلول ۴۰ درصد جرمی حاصل می‌شود. جرم محلول نهایی تولید شده طی این فرایند برابر با چند گرم است؟

۱) ۱۵۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۷۵۰ ۴) ۱۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۹۶ ـ ۱۰۰۳)

برای محاسبه درصد جرمی محلول‌های مختلف، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow \text{جرم حل‌شونده} = \frac{\text{جرم محلول} \times \text{درصد جرمی}}{۱۰۰}$$

برای محاسبه مجموع جرم حل‌شونده موجود در محلول نهایی، لازم است تا در ابتدا جرم حل‌شونده موجود در هر یک از محلول‌های اولیه را به‌دست آوریم:

$$\text{جرم حل‌شونده : محلول (۱)} = \frac{\text{جرم محلول} \times \text{درصد جرمی}}{۱۰۰} = \frac{۳۰ \times a}{۱۰۰} = ۰/۳a\ g$$

$$\text{جرم حل‌شونده : محلول (۲)} = \frac{\text{جرم محلول} \times \text{درصد جرمی}}{۱۰۰} = \frac{۷۰ \times ۲۵۰}{۱۰۰} = ۱۷۵\ g$$

حال با توجه به درصد جرمی محلول نهایی، مقدار a را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow ۴۰ = \frac{۱۷۵ + ۰/۳a}{۲۵۰ + a} \times ۱۰۰ \Longrightarrow a = ۷۵۰ \text{ گرم}$$

جرم محلول نهایی، برابر با مجموع جرم محلول‌های اولیه است. از آنجا که دو محلول با جرم‌های **۷۵۰** و **۲۵۰ گرم** را با یکدیگر مخلوط کردیم، در نتیجه جرم محلول نهایی تولید شده برابر **۱۰۰۰ گرم** است.

ماز

۱۱۹- غلظت ppm گلوکز در خون انسان، برابر ۱۰۸۰ است. گلوکومتر، غلظت قند خون را با چه عددی نشان داده و اگر ۵ لیتر خون داشته باشیم، بر اثر تخمیر گلوکز موجود در آن، چند مول اتانول تولید می‌شود؟ ($O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$C_۶H_{۱۲}O_۶(aq) \rightarrow ۲C_۲H_۵OH(aq) + ۲CO_۲(g)$$

۱) ۱۰۸ ـ ۰/۰۶ ۲) ۱۸۰ ـ ۰/۶ ۳) ۱۰۸ ـ ۰/۶ ۴) ۱۸۰ ـ ۰/۰۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰۰ ـ ۱۰۰۳)

گلوکومتر، میلی‌گرم گلوکز موجود در هر دسی‌لیتر از خون انسان را نشان می‌دهد. غلظت ppm گلوکز در خون انسان برابر ۱۰۸۰ است؛ به این معنی که ۱۰۸۰ گرم گلوکز در ۱ تن خون وجود دارد. یک تن خون معادل ۱۰۰۰ کیلوگرم یا همان ۱۰۰۰ لیتر خون است. از طرف دیگر، ۱۰۸۰ گرم گلوکز نیز معادل ۱۰۸۰×۱۰^۳ میلی‌گرم گلوکز است؛ بنابراین عددی که گلوکومتر نشان می‌دهد برابر است با:

$$\text{عدد گلوکومتر} = \frac{۱۰۸۰ \times ۱۰^۳\ mg}{۱۰۰۰\ L \times \frac{۱۰\ dL}{۱\ L}} = ۱۰۸$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

برای بررسی قسمت دوم، اگر ۵ لیتر خون در اختیار داشته باشیم، جرم گلوکز موجود در خون را به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\ \text{گلوکز} = ۵\,L\ \text{خون} \times \frac{۱۰\,dL\ \text{خون}}{۱\,L\ \text{خون}} \times \frac{۱۰۸\,mg\ \text{گلوکز}}{۱\,dL\ \text{خون}} \times \frac{۱\,g\ \text{گلوکز}}{۱۰۰۰\,mg\ \text{گلوکز}} = ۵/۴\ g$$

می‌دانیم که با مصرف یک مول گلوکز، ۲ مول اتانول ($C_۲H_۵OH$) تولید می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$?\,mol\ C_۲H_۵OH = ۵/۴\ g\ \text{گلوکز} \times \frac{۱\,mol\ \text{گلوکز}}{۱۸۰\,g\ \text{گلوکز}} \times \frac{۲\,mol\ C_۲H_۵OH}{۱\,mol\ \text{گلوکز}} = ۰/۰۶\,mol$$

گلوکومتر

برای بررسی وضعیت درونی بدن انسان، تعیین غلظت مواد حل شده در مایعات بدن انسان اهمیت ویژه‌ای دارد. برای بررسی میزان قند خون (گلوکز) حل شده در خون می‌توان از دستگاهی به نام گلوکومتر استفاده کرد. عددی که گلوکومتر نشان می‌دهد، مقدار میلی‌گرم گلوکز در ۱ دسی‌لیتر (معادل ۰/۱ لیتر) از خون انسان را نشان می‌دهد. برای تبدیل عدد گلوکومتر به غلظت مولی آن در خون یا برعکس، می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

عدد گلوکومتر = ۱۸۰۰۰ × غلظت مولی گلوکز غلظت مولی گلوکز = ۱۸۰۰۰ ÷ عدد گلوکومتر

۱۲۰- محلول ۱۰۰ میلی‌لیتری از سدیم هیدروکسید با غلظت ۸ گرم بر لیتر در اختیار داریم. اگر ۴۰۰ میلی‌لیتر آب به این محلول اضافه کنیم، یک نمونه ۵۰ میلی‌لیتری از محلول تولید شده، با چند لیتر محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ ($Na = ۲۳ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)

$$NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l)$$

۱) ۴ ۲) ۲ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۰۰ ـ ۱۰۰۳)

طبق فرض سؤال، محلولی از سدیم هیدروکسید با غلظت ۸ گرم بر لیتر در اختیار داریم. در گام اول، مول سدیم هیدروکسید موجود در ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\ NaOH = ۱۰۰\,mL\ \text{محلول} \times \frac{۱\,L\ \text{محلول}}{۱۰۰۰\,mL\ \text{محلول}} \times \frac{۸\,g\ NaOH}{۱\,L\ \text{محلول}} \times \frac{۱\,mol\ NaOH}{۴۰\,g\ NaOH} = ۰/۰۲\,mol$$

طی این فرایند، ۴۰۰ میلی‌لیتر آب خالص به محلول اولیه افزوده شده است. اگر حجم محلول به اندازه ۴۰۰ میلی‌لیتر افزایش یابد، محلول نهایی با حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر دارای ۰/۰۲ مول سدیم هیدروکسید است. برای محاسبه مول این ترکیب در ۵۰ میلی‌لیتر از محلول آن، داریم:

$$?\,mol\ NaOH = ۵۰\,mL\ \text{محلول} \times \frac{۰/۰۲\,mol\ NaOH}{۵۰۰\,mL\ \text{محلول}} = ۰/۰۰۲\,mol$$

بر این اساس، می‌توان گفت ۰/۰۰۲ مول سدیم هیدروکسید در واکنش مورد نظر شرکت کرده است. معادله واکنش به‌صورت زیر است:

$$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_۲O(l)$$

بر اساس معادله نوشته شده، حجم اسید مصرف شده برابر است با:

$$?\,L\ \text{محلول} = ۰/۰۰۲\,mol\ NaOH \times \frac{۱\,mol\ HCl}{۱\,mol\ NaOH} \times \frac{۱\,L\ \text{محلول}}{۰/۰۱\,mol\ HCl} = ۰/۲\,L$$

شیمی یازدهم (بخش انتخابی)

۱۲۱- در رابطه با عنصری از تناوب چهارم که دو زیرلایه الکترونی نیمه‌پر دارد، کدام مطلب زیر درست است؟

۱) شماره گروه این عنصر، نصف شماره گروه عنصر نیکل در جدول دوره‌ای است.
۲) در ساختار هر اتم از این عنصر، فقط دو لایه الکترونی کاملاً پر از الکترون وجود دارد.
۳) یک نمونه از این عنصر، چکش‌خوار بوده و از نظر درخشندگی سطحی، متفاوت از سیلیسیم است.
۴) اگر عدد جرمی ذرات سازنده این عنصر برابر با ۵۲ باشد، در هر اتم آن ۲۶ ذره زیراتمی بدون بار وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

در عناصر یک دوره، طبق قاعده آفبا به‌طور معمول پس از پر شدن یک زیرلایه، زیرلایه بعدی از الکترون اشغال می‌شود؛ اما در این بین، ممکن است برخی از عناصر از قاعده آفبا پیروی نکنند. در تناوب چهارم، عناصر **کروم** و **مس**، از این قاعده پیروی نمی‌کنند و آرایش الکترونی آن‌ها به‌صورت زیر است:

$$_{24}Cr: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$$

$$_{29}Cu: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$$

همان‌طور که مشخص است، در دوره چهارم تنها عنصری که می‌تواند به‌طور هم‌زمان دو زیرلایه نیمه‌پر داشته باشد، **عنصر کروم** است. در اتم این عنصر، تمام زیرلایه‌های الکترونی موجود در لایه اول و دوم از الکترون پر شدند؛ بنابراین می‌توان گفت که فقط دو لایه الکترونی کاملاً از الکترون پر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصر کروم با عدد اتمی ۲۴، در **گروه ششم** از **تناوب چهارم** قرار گرفته است. عنصر نیکل با عدد اتمی ۲۸ نیز در گروه دهم جدول تناوبی قرار دارد. از این رو، نسبت شماره گروه این دو عنصر برابر است با:

$$A = \frac{\text{شماره گروه کروم}}{\text{شماره گروه نیکل}} = \frac{6}{10} \neq \frac{1}{2}$$

۳) عنصر کروم، یک فلز واسطه است. مانند سایر فلزها، این عنصر نیز دارای سطح درخشنده است و همچنین، چکش‌خوار است. سیلیسیم، شبه‌فلزی از گروه چهاردهم جدول تناوبی است. به‌طور کلی، خواص فیزیکی عناصر شبه‌فلزی مشابه فلزها و خواص شیمیایی آن‌ها مشابه نافلزها است؛ بنابراین می‌توان گفت که **سیلیسیم**، همانند **کروم** دارای درخشندگی سطحی است.

۴) عدد جرمی یک اتم، بیانگر مجموع تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) و تعداد نوترون‌ها (ذرات زیر اتمی بدون بار) موجود در هسته است. عدد اتمی عنصر کروم برابر ۲۴ است؛ بنابراین اگر عدد جرمی اتمی از این عنصر برابر ۵۲ باشد، تعداد نوترون‌ها در آن برابر ۲۸(۲۴−۵۲) می‌شود و می‌توان گفت در هسته این اتم ۲۸ ذره زیر اتمی بدون بار وجود دارد.

۱۲۲- کدام مورد، درباره واکنش زیر نادرست است؟ $(Ga = 70, O = 16, N = 14, H = 1 : g.mol^{-1})$

$$Ga(s) + HNO_3(aq) \longrightarrow Ga(NO_3)_3(aq) + NO(g) + H_2O(l)$$

۱) به ازای مصرف ۳ مول عنصر فلزی، ۱۰۸ گرم آب تولید خواهد شد.
۲) مجموع ضرایب فراورده‌ها، در مقایسه با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها کمتر است.
۳) اگر مجموعاً ۷/۵ مول واکنش‌دهنده مصرف شود، ۱۱۲/۵ گرم نیتروژن مونوکسید با خلوص ۴۰٪ تولید می‌شود.
۴) اگر ۵ مول گاز نیتروژن مونوکسید تولید شود، تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف شده برابر ۸۱۰ گرم بوده است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه‌شده واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$Ga(s) + 4HNO_3(aq) \longrightarrow Ga(NO_3)_3(aq) + NO(g) + 2H_2O(l)$$

SanjeshCloud

با توجه به معادله موازنه‌شده، به ازای مصرف یک مول گالیم (معادل ۷۰ گرم گالیم)، ۴ مول نیتریک اسید (معادل ۲۵۲ گرم نیتریک اسید) مصرف شده و یک مول نیتروژن مونوکسید تولید خواهد شد. پس می‌توان گفت تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌ها به ازای تولید ۱ مول نیتروژن مونوکسید برابر ۱۸۲ گرم خواهد بود؛ بنابراین به ازای تولید ۵ مول نیتروژن مونوکسید، تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌ها برابر ۹۱۰ گرم خواهد بود. در این رابطه، داریم:

$$?\,g\ \text{تفاوت جرم} = ۵\,mol\,NO \times \frac{۱۸۲\,g\ \text{تفاوت جرم}}{۱\,mol\,NO} = ۹۱۰\,g$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با مصرف هر مول گالیم، ۲ مول آب تولید می‌شود؛ پس جرم آب تولید شده در اثر مصرف ۳ مول گالیم را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,H_۲O = ۳\,mol\,Ga \times \frac{۲\,mol\,H_۲O}{۱\,mol\,Ga} \times \frac{۱۸\,g\,H_۲O}{۱\,mol\,H_۲O} = ۱۰۸\,g$$

۲) مجموع ضرایب مواد فراورده تولید شده در این واکنش، برابر ۴ است، درحالی‌که مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده برابر ۵ است. در نتیجه، مجموع ضرایب مواد فراورده تولیدی به اندازه یک واحد کمتر از واکنش‌دهنده‌ها است.

۳) طبق معادله موازنه‌شده، در اثر مصرف ۵ مول واکنش‌دهنده (شامل ۱ مول گالیم و ۴ مول نیتریک اسید)، ۱ مول نیتروژن مونوکسید معادل ۳۰ گرم از این ماده تولید می‌شود. حال مقدار نیتروژن مونوکسید تولید شده طی این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g\,NO = ۷/۵\ \text{مول واکنش‌دهنده} \times \frac{۳۰\,g\,NO}{۵\ \text{مول واکنش‌دهنده}} \times \frac{۱۰۰\,g\,NO\ \text{ناخالص}}{۴۰\,g\,NO\ \text{خالص}} = ۱۱۲/۵\,g$$

۱۲۳- از مخلوط کردن a گرم نمونه ۳۰ درصد خالص سدیم کلرید با ۲۵۰ گرم نمونه ۷۰ درصد خالص سدیم کلرید، مقداری مخلوط ۴۰ درصد خالص از این ماده حاصل می‌شود. جرم مخلوط نهایی تولید شده طی این فرایند برابر با چند گرم است؟

۱) ۱۵۰۰ ۲) ۲۰۰۰ ۳) ۷۵۰ ۴) ۱۰۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

برای محاسبه درصد خلوص مواد مختلف، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow \text{جرم ماده خالص} = \frac{\text{جرم کل} \times \text{درصد خلوص}}{۱۰۰}$$

برای محاسبه مجموع جرم سدیم کلرید موجود در مخلوط نهایی، لازم است تا در ابتدا جرم سدیم کلرید موجود در هر یک از مخلوط اولیه را به‌دست آوریم:

$$(۱)\ \text{مخلوط}: \text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم ماده خالص} = \frac{۳۰ \times a}{۱۰۰} = ۰/۳a\,g$$

$$(۲)\ \text{مخلوط}: \text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{جرم ماده خالص} = \frac{۷۰ \times ۲۵۰}{۱۰۰} = ۱۷۵\,g$$

حال با توجه به درصد خلوص مخلوط نهایی، مقدار a را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ \Longrightarrow ۴۰ = \frac{۱۷۵ + ۰/۳a}{۲۵۰ + a} \times ۱۰۰ \Longrightarrow a = ۷۵۰\ \text{گرم}$$

جرم مخلوط نهایی، برابر با مجموع جرم مخلوط‌های اولیه است. از آنجا که دو مخلوط با جرم‌های ۷۵۰ و ۲۵۰ گرم را با یکدیگر مخلوط کردیم، در نتیجه جرم مخلوط نهایی تولید شده برابر **۱۰۰۰ گرم** است.

SanjeshCloud

۱۲۴- اگر جرم گاز تشکیل شده در واکنش زیر برابر ۱۱/۲ میلی‌گرم باشد، جرم محلول $KMnO_4$ مصرف شده برابر چند گرم است؟ (بازده واکنش انجام‌شده برابر با ۸۰٪ بوده و در هر تن محلول پتاسیم پرمنگنات، ۳۱۶ گرم از این ماده وجود دارد.)

$(Mn = ۵۵ , K = ۳۹ , O = ۱۶ , N = ۱۴ : g.mol^{-1})$

$$۲KMnO_4(aq) + N_2H_4(g) \rightarrow N_2(g) + MnO_2(aq) + ۲H_2O(l) + K_2MnO_4(aq)$$

۱) ۵۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۴۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۲۴ ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه‌شده واکنش به‌صورت زیر است:

$$۲KMnO_4(aq) + N_2H_4(g) \rightarrow N_2(g) + MnO_2(aq) + ۲H_2O(l) + K_2MnO_4(aq)$$

می‌دانیم که با مصرف شدن هر ۲ مول از $KMnO_4$، یک مول گاز N_2 (معادل ۲۸ گرم) تولید می‌شود. از طرفی، در هر تن محلول (معادل با $۱۰^۶$ گرم محلول)، ۳۱۶ گرم پتاسیم پرمنگنات وجود دارد. بر این اساس، داریم:

$$?\,g \text{ محلول} = ۱۱/۲\ mg\ N_2 \times \frac{۱\ g\ N_2}{۱۰۰۰\ mg\ N_2} \times \frac{۲\ mol\ KMnO_4}{۲۸\ g\ N_2} \times \frac{۱۵۸\ g\ KMnO_4}{۱\ mol\ KMnO_4} \times \frac{۱۰^۶\ g \text{ محلول}}{۳۱۶\ g\ KMnO_4} = ۴۰۰\ g$$

۴۰۰ گرم محلول به‌دست آمده، معادل مقدار عملی محلولی است که واکنش داده است. از آنجا که بازدهی این واکنش برابر ۸۰ درصد است، در نتیجه جرم محلول استفاده شده برابر است با:

$$\text{بازده} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۸۰ = \frac{۴۰۰}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰ \Rightarrow \text{مقدار نظری} = ۵۰۰\ g \text{ محلول}$$

۱۲۵- در رابطه با مولکول ۲-متیل هگزان، کدام مطلب زیر نادرست است؟

۱) شمار گروه‌های CH_3 در آن، با شمار گروه‌های CH_2 موجود در آن برابر است.

۲) ذرات سازنده این ماده نسبت به ذرات سازنده ۲،۲-دی‌متیل پنتان، ایزومر هستند.

۳) دمای جوش یک نمونه از این ماده در مقایسه با یک نمونه ۲-متیل اوکتان پایین‌تر است.

۴) بر اثر سوختن ۰/۲ مول از این آلکان در شرایط استاندارد، ۲۶/۸۸ لیتر فراورده گازی تولید می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی و محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۸ ـ ۱۱۰۱)

۲-متیل هگزان، آلکانی شاخه‌دار با ۷ اتم کربن است که فرمول مولکولی آن به‌صورت C_7H_{16} است. در اثر سوختن کامل ۲-متیل هگزان در شرایط استاندارد، کربن‌دی‌اکسید و آب تولید می‌شود. معادله موازنه‌شده واکنش سوختن این ماده به‌صورت زیر است:

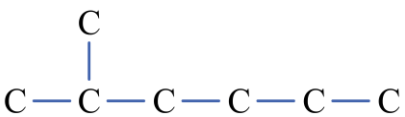
$$C_7H_{16}(l) + ۱۱O_2(g) \rightarrow ۷CO_2(g) + ۸H_2O(l)$$

با مصرف شدن هر مول از ۲-متیل هگزان، ۷ مول فراورده گازی یعنی کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. برای محاسبه حجم فراورده گازی تولید شده در اثر مصرف ۰/۲ مول از این آلکان به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$?\,L\ CO_2 = ۰/۲\ mol\ C_7H_{16} \times \frac{۷\ mol\ CO_2}{۱\ mol\ C_7H_{16}} \times \frac{۲۲/۴\ L\ CO_2}{۱\ mol\ CO_2} = ۳۱/۳۶\ L$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ساختار اسکلت کربنی ۲-متیل هگزان به‌صورت زیر است:



در این مولکول، ۳ گروه CH_3 حضور دارد که دو تا از آن‌ها در ابتدا و انتهای زنجیره اصلی و یکی به‌عنوان شاخه فرعی قرار دارد. از طرف دیگر، ۳ گروه CH_2 نیز وجود دارد که در زنجیره اصلی قرار دارد. در نتیجه، تعداد گروه‌های CH_3 و CH_2 در مولکول ۲-متیل هگزان با یکدیگر برابر است.

۲) ایزومرها، دارای فرمول مولکولی یکسان اما فرمول ساختاری متفاوت هستند. مولکول ۲،۲-دی‌متیل پنتان، همانند ۲-متیل هگزان، آلکانی ۷ کربنی با فرمول مولکولی $C_۷H_{۱۶}$ است اما ساختار این دو ماده با یکدیگر متفاوت است. یکی از این تفاوت‌ها، برابر نبودن تعداد کربن‌های زنجیره اصلی کربنی آلکان است. در نتیجه، این دو ماده با یکدیگر **ایزومر** هستند.

۳) خواص فیزیکی آلکان‌ها، به شمار اتم‌های کربن موجود در آن‌ها وابسته است. با **افزایش** تعداد کربن، نیروی بین مولکولی این مواد افزایش یافته و در نتیجه، نقطه جوش و گران‌روی این مواد افزایش و میزان فرار بودن آلکان کاهش می‌یابد. ۲-متیل اوکتان آلکانی ۹ کربنی است. به دلیل بیشتر بودن تعداد کربن‌های این مولکول نسبت به ۲-متیل هگزان، می‌توان نتیجه گرفت که نقطه جوش ۲-متیل اوکتان از ۲-متیل هگزان **بیشتر** خواهد بود.

ماز

۱۲۶- به مخلوط ۲۰ گرمی از سیکلوهگزان و بنزن، مقداری گاز هیدروژن اضافه می‌کنیم. اگر مقدار مول گاز هیدروژن اضافه شده به این مخلوط، برابر با مقدار عددی نسبت مول سیکلوهگزان به مول بنزن باشد، در اثر سوختن کامل مواد نهایی تشکیل شده، چند مول کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود؟ $(C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۱/۵ ۲) ۰/۵ ۳) ۳ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۱)

سیکلوهگزان، سیکلوآلکانی با فرمول مولکولی $C_۶H_{۱۲}$ و بنزن، سرگروه ترکیبات آروماتیک با فرمول مولکولی $C_۶H_۶$ است. در بین این دو ترکیب، بنزن برخلاف سیکلوهگزان دارای ۳ پیوند دوگانه در ساختار خود بوده و می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد. اگر مقدار بنزن را برابر x مول و مقدار سیکلوهگزان را برابر y مول در نظر بگیریم، مقدار گاز هیدروژن اضافه شده به مخلوط برابر $\frac{y}{x}$ مول خواهد بود. واکنش گاز هیدروژن با بنزن به‌صورت زیر است:

$$C_۶H_۶ + ۳H_۲ \rightarrow C_۶H_{۱۲}$$

می‌دانیم که با مصرف شدن هر مول بنزن، ۳ مول گاز هیدروژن نیز مصرف می‌شود، بنابراین در این رابطه داریم:

$$?\,mol\,H_۲ = x\,mol\,C_۶H_۶ \times \frac{۳\,mol\,H_۲}{۱\,mol\,C_۶H_۶} = \frac{y}{x}\,mol \Rightarrow ۳x^۲ = y$$

از طرف دیگر، مجموع جرم مخلوط اولیه برابر ۲۰ گرم است، از این رو، با حل دستگاه زیر، مول هر کدام از هیدروکربن‌ها به‌دست می‌آید:

$$\begin{cases} ۳x^۲ = y \\ ۸۴y + ۷۸x = ۲۰ \end{cases} \Rightarrow \quad x = \frac{۱}{۶}mol \quad , \quad y = \frac{۱}{۱۲}mol$$

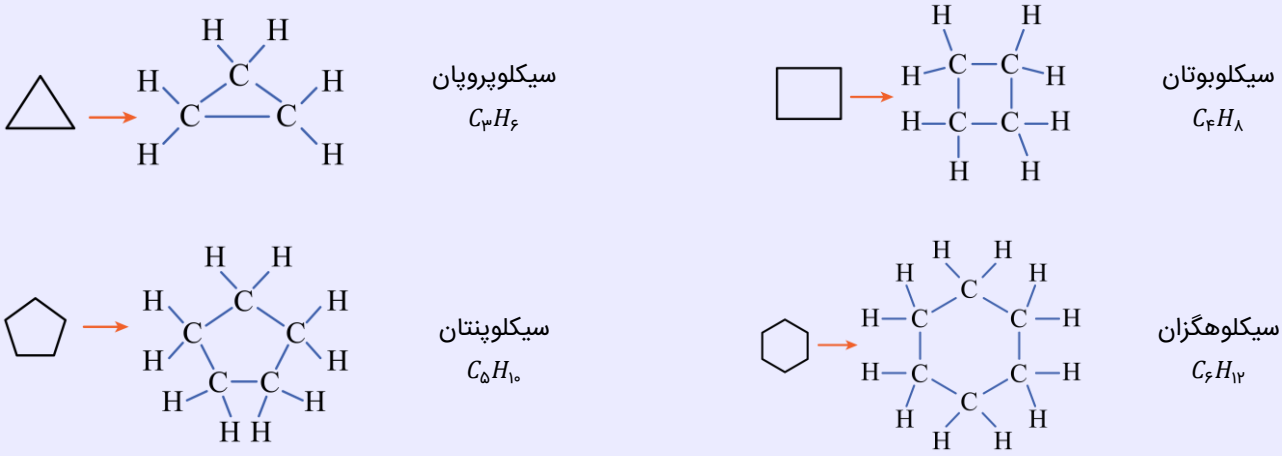
از آنجا که در نهایت در واکنش گاز هیدروژن و بنزن، سیکلوهگزان تولید می‌شود؛ بنابراین از $\frac{۱}{۶}$ مول بنزن، $\frac{۱}{۶}$ مول سیکلوهگزان تولید می‌شود. در نتیجه، در مواد نهایی تشکیل شده، تنها سیکلوهگزان دیده می‌شود که مقدار مول آن برابر $\frac{۱}{۴} = \frac{۱}{۶} + \frac{۱}{۱۲}$ است. معادله موازنه شده سوختن کامل این ماده به‌صورت زیر است:

$$C_۶H_{۱۲} + ۹O_۲ \rightarrow ۶CO_۲ + ۶H_۲O$$

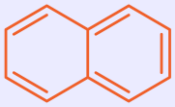
در اثر واکنش سوختن هر مول سیکلوهگزان، ۶ مول کربن‌دی‌اکسید تولید می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت با مصرف شدن $\frac{۱}{۴}$ مول از این ماده، ۱/۵ مول کربن‌دی‌اکسید تولید خواهد شد.

هیدروکربن‌های حلقوی

پیشوند «سیکلو»، به معنای حلقوی است که برای نام‌گذاری برخی ترکیب‌های آلی استفاده می‌شود. سیکلوآلکان‌ها، هیدروکربن‌های حلقوی و سیرشده با فرمول عمومی C_nH_{2n} هستند. اولین عضو این خانواده از هیدروکربن‌ها، سیکلوپروپان با فرمول مولکولی C_3H_6 است که ۳ اتم کربن دارد. این هیدروکربن‌ها، ایزومر آلکن‌ها محسوب می‌شوند. شکل زیر، برخی از اعضای این خانواده از هیدروکربن‌ها را نشان می‌دهد:



نوع دیگر از هیدروکربن‌های حلقوی، بنزن و هیدروکربن‌های آروماتیک هستند. بنزن به‌عنوان سرگروه مواد آروماتیک با فرمول مولکولی C_6H_6، در ساختار خود دارای یک حلقه شش کربنی با ۳ پیوند دوگانه است. نفتالن نیز نوع دیگری از ترکیبات آروماتیک است که از اتصال دو حلقه بنزنی به یکدیگر تشکیل می‌شود. فرمول مولکولی این ماده به‌صورت $C_{10}H_8$ است. نفتالن، جامدی سفیدرنگ است که به‌عنوان ضدبید برای فرش و لباس‌ها کاربرد داشته است. ساختار نفتالن به‌صورت زیر است:



۱۲۷- در مورد نفت خام، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟

الف ـ ماده‌ای است که منابع اولیه تأمین آن، ناپایدار هستند.

ب ـ قبل از پالایش این ماده، درصد جرمی ترکیب‌های یونی در آن افزایش می‌یابد.

ج ـ عنصری که بیشترین درصد جرمی آن را تشکیل می‌دهد، شعاع بزرگ‌تری نسبت به نافلزترین عنصر دارد.

د ـ درصدی از این ماده که صرف تأمین انرژی می‌شود، کمتر از ۹ برابر درصدی از آن است که در پتروشیمی کاربرد دارد.

۱) «الف» و «ج»　　۲) «الف» و «د»　　۳) «ب» و «ج»　　۴) «ب» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۱　　**(متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۴ ـ ۱۱۰۱)**

موارد (الف) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) **نفت خام، سوخت فسیلی** است که به شکل **مایع غلیظ سیاه رنگ** یا **قهوه‌ای متمایل به سبز** از زمین استخراج می‌شود. این سوخت، یکی از منابع **تجدیدناپذیر** است و با استخراج هرچه بیشتر، منابع آن بیشتر رو به اتمام می‌روند. از این رو، تأمین این ماده، **ناپایدار** است.

ب) نفت خام، مخلوطی از هیدروکربن‌های گوناگون، برخی نمک‌ها، اسیدها، آب و ... است. قبل از آنکه نفت پالایش شود، آب، نمک‌ها و اسیدها از آن جدا می‌شود. در نتیجه، قبل از پالایش نفت خام است که از مقدار ترکیب‌های یونی و در نتیجه درصد جرمی آن‌ها در نفت خام **کاسته** می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

ج) عنصر کربن، استخوان‌بندی اصلی نفت خام را تشکیل می‌دهد؛ از این رو، عنصری که بیشترین درصد جرمی در این ماده را تشکیل می‌دهد همان عنصر کربن است. همچنین، نافلزترین عنصر جدول تناوبی، عنصر فلوئور با عدد اتمی ۹ است. می‌دانیم که عنصر **کربن** و **فلوئور** در یک دوره قرار دارند و از طرف دیگر، در یک دوره از چپ به راست، با ثابت ماندن شمار لایه‌های الکترونی و افزایش تعداد پروتون‌ها، شعاع اتمی **کاهش** می‌یابد. از آنجا که عنصر کربن در سمت **چپ فلوئور** قرار دارد، پس شعاع اتمی عنصر کربن از فلوئور **بیشتر** است.

د) نفت خام در دنیای کنونی دو نقش مهم ایفا می‌کند. نقش اول آن در تأمین انرژی و نقش دوم آن به‌عنوان ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در صنایع گوناگون استفاده می‌شود. **بیشتر از ۹۰ درصد نفت خام** استخراج شده برای تأمین انرژی مصرف می‌شود و کمتر از ۱۰ درصد آن در نقش دوم مورد استفاده قرار می‌گیرد. در نتیجه، درصدی از نفت خام که در تأمین انرژی نقش دارد، بیشتر از ۹ برابر درصدی از این ماده خواهد بود که به‌عنوان ماده اولیه برای صنایع گوناگون است.

۱۲۸- اگر واکنش‌های I و III به‌طور طبیعی انجام‌پذیر باشند اما واکنش II به‌طور طبیعی انجام نشود، کدام‌یک از گزینه‌های زیر، ترتیب واکنش‌پذیری عناصر را به‌درستی نشان داده است؟

$I) A + XO \rightarrow X + AO$
$II) 3X + 2MCl_3 \rightarrow 3XCl_2 + 2M$
$III) 2M + 3A(NO_3)_2 \rightarrow 2M(NO_3)_3 + 3A$

۱) $A > X > M$　　۲) $X > M > A$　　۳) $M > A > X$　　۴) $A > M > X$

پاسخ: گزینهٔ ۳　　(آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

واکنش‌پذیری هر عنصر، تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی را نشان می‌دهد. هرچه واکنش‌پذیری یک عنصر بیشتر باشد، در شرایط یکسان، تمایل آن به ایجاد ترکیب بیشتر است. به‌طور کلی، در هر واکنش شیمیایی که به‌طور طبیعی انجام می‌شود، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است. در واکنش اول، واکنش‌پذیری عنصر A از X بیشتر است؛ زیرا این واکنش به‌صورت طبیعی انجام شده است و در نتیجه، واکنش‌پذیری اتم آزاد موجود در فراورده از واکنش‌پذیری اتم آزاد موجود در واکنش‌دهنده **کمتر** خواهد بود. همین ارتباط برای واکنش سوم نیز صادق است؛ بنابراین می‌توان گفت که واکنش‌پذیری عنصر M از عنصر A بیشتر است. از آنجایی که واکنش دوم انجام نشده است، پس می‌توان گفت که واکنش‌پذیری عنصر آزاد موجود در فراورده بیشتر است. پس واکنش‌پذیری عنصر M از X **بیشتر** است. در نهایت، ترتیب واکنش‌پذیری این سه عنصر به‌صورت زیر خواهد بود:

$M > A > X$

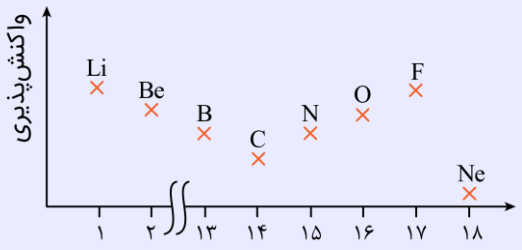
واکنش‌پذیری

واکنش‌پذیری هر عنصر، نشان‌دهنده تمایل آن عنصر به شرکت در واکنش‌های شیمیایی است. واکنش‌پذیری عنصرهای فلزی بر اساس خصلت فلزی و واکنش‌پذیری عنصرهای نافلزی بر اساس خصلت نافلزی تعیین می‌شود. تغییر واکنش‌پذیری در جدول تناوبی به‌صورت زیر است:

الف) در هر گروه شامل عناصر فلزی، از بالا به پایین، خصلت فلزی افزایش می‌یابد. از این رو با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری این عنصرها نیز افزایش می‌یابد.

ب) در هر گروه شامل عناصر نافلزی، از بالا به پایین، خصلت نافلزی کم می‌شود. پس با افزایش عدد اتمی، واکنش‌پذیری عنصرهای نافلزی کاهش می‌یابد.

ج) در هر دوره از چپ به راست، واکنش‌پذیری ابتدا کاهش و سبب افزایش می‌یابد زیرا خصلت فلزی عنصرهای فلزی با حرکت از ابتدای دوره به سمت انتهای دوره (یعنی از گروه ۱ به بعد)، کاهش می‌یابد. سپس با رسیدن به عناصر نافلزی، با حرکت به سمت انتهای دوره، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد و واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد. در نهایت، واکنش‌پذیری گازهای نجیب نزدیک به صفر می‌شود، زیرا این گازها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند و تمایلی به انجام واکنش ندارند. نمودار زیر، روند تغییر واکنش‌پذیری عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد:



۱۲۹- کدام‌یک از مطالب زیر، درست است؟

۱) در دمای یکسان، قطعاً جنبش ذرات یک نمونه ۵ گرمی از گاز هیدروژن در مقایسه با ۵ گرم روغن زیتون یکسان است.
۲) با دادن گرمای یکسان به دو نمونه ماده با ظرفیت گرمایی یکسان، قطعاً دمای نهایی دو نمونه یکسان خواهد بود.
۳) در تعادل گرمایی میان دو جسم، دمای نهایی قطعاً در بازه‌ای بین دمای اولیه دو جسم مورد نظر خواهد بود.
۴) ذره‌های سازنده یک ماده در هر دما و حالت فیزیکی، قطعاً دارای جنبش‌های منظم و پیوسته هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۰ ـ ۱۱۰۲)

گرما، **هم‌ارز** با مقدار انرژی گرمایی است که به دلیل تفاوت دمای دو جسم جاری می‌شود. هنگامی‌که دو جسم با دمای متفاوت در تماس با یکدیگر هستند، در نهایت به تعادل دمایی با یکدیگر می‌رسند. از آنجا که ماده **گرم‌تر** با دادن انرژی، دمایش **کاهش** و ماده **سردتر** با گرفتن انرژی، دمایش **افزایش** می‌یابد، در نتیجه همواره دمای تعادل مقداری بین دمای اولیه دو جسم خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ذره‌های سازنده یک ماده، در حالت‌های فیزیکی مختلف، جنبش‌های مختلفی دارند، به گونه‌ای که در دمای یکسان، جنبش ذرات سازنده یک ماده گازی از جنبش ذرات سازنده یک ماده مایع و همچنین جنبش ذرات سازنده یک ماده مایع از جنبش ذرات سازنده یک ماده جامد **بیشتر** خواهد بود. مشخص است که در شرایط یکسان، جنبش ذرات یک نمونه گاز **هیدروژن** نسبت به یک نمونه روغن زیتون بیشتر می‌باشد.

۲) گرمای مبادله شده در یک واکنش در اثر تغییر دما از رابطه $Q=mc\Delta\theta$ پیروی می‌کند. اگر به دو ماده با ظرفیت گرمایی یکسان، مقدار گرمای برابر داده شود، میزان تغییر دمای دو ماده قطعاً با یکدیگر برابر خواهد بود. توجه داریم، از آنجا که از دمای اولیه دو نمونه ماده اطلاعی نداریم، نمی‌توانیم در مورد دمای نهایی دو جسم اظهارنظر کنیم.

۴) ذره‌های سازنده یک ماده در سه حالت فیزیکی یکسان است اما پیوسته در جنب‌وجوش هستند و میزان این جنبش‌ها متفاوت است. به‌طور کلی جنبش ذرات سازنده یک ماده، پیوسته اما نامنظم است و هر چه دمای یک نمونه ماده بیشتر باشد، جنبش‌های نامنظم **شدیدتر** می‌شوند.

۱۳۰- یک نمونه ۴۰ گرمی از ماده A، با مقداری از ماده Z واکنش داده و ۶۴ گرم ترکیب AZ_2 را ایجاد می‌کند. با مصرف شدن ۱۴۴ گرم ترکیب Z در واکنش $2B(s)+3Z(s)\rightarrow B_2Z_3(s)+80kJ$، چند کیلوژول گرما آزاد خواهد شد؟ ($A=80 : g.mol^{-1}$)

۱) ۸۰ ۲) ۱۶۰ ۳) ۱۲۰ ۴) ۲۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶۴ ـ ۱۱۰۲)

در قدم اول، جرم مولی ماده‌ی Z را به‌دست می‌آوریم. جرم مولی ماده A برابر با ۸۰ گرم بر مول است، پس یک نمونه ۴۰ گرمی از این ماده معادل با نیم مول از آن می‌شود؛ بنابراین مقدار مول ترکیب AZ_2 تولید شده نیز برابر با ۰/۵ مول خواهد بود. با توجه به توضیحات ذکرشده، جرم مولی ترکیب AZ_2 (جرم یک مول از ترکیب AZ_2) را می‌توان محاسبه کرد:

$$?\,g\,AZ_2 = 1\,mol\,AZ_2 \times \frac{64\,g\,AZ_2}{0/5\,mol\,AZ_2} = 128\,g$$

پس جرم مولی AZ_2 برابر با ۱۲۸ گرم بر مول است. با توجه به اینکه هر مول A جرمی برابر با ۸۰ گرم دارد، پس جرم مولی ماده Z را تعیین می‌کنیم:

$$\text{جرم مولی } Z = \frac{(\text{جرم مولی } AZ_2) - (\text{جرم مولی } A)}{2} = \frac{128-80}{2} = 24\,g.mol^{-1}$$

دریافتیم که جرم مولی Z برابر با ۲۴ گرم بر مول است. واکنش ماده Z با ماده B به‌صورت زیر است:

$$2B(s)+3Z(s)\rightarrow B_2Z_3(s)+80kJ$$

همان‌طور که مشخص است، با مصرف ۳ مول ماده Z (معادل ۷۲ گرم ماده Z)، ۸۰ کیلوژول گرما آزاد می‌شود؛ در نتیجه، مقدار گرمای آزاد شده در اثر مصرف ۱۴۴ گرم از ماده Z برابر است با:

$$?\,kJ \text{ گرما} = ۱۴۴\,g\,Z \times \frac{۸۰\,kJ \text{ گرما}}{۷۲\,g\,Z} = ۱۶۰\,kJ$$

ماز

۱۳۱- کدام‌یک از مطالب زیر، در رابطه با مواد آلی موجود در گیاهان مختلف نادرست است؟

۱) در عامل طعم و بوی زردچوبه، همانند دارچین، گروه کربونیل و حلقه آروماتیک دیده می‌شود.

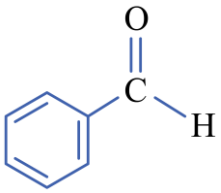
۲) عامل طعم و بوی گشنیز، برخلاف عامل طعم و بوی میخک، می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.

۳) در عامل طعم و بوی بادام، دو اتم کربن وجود دارد که فقط به اتم‌های غیر از هیدروژن متصل شده است.

۴) در عامل طعم و بوی رازیانه، اتمی که بیشترین خاصیت نافلزی را دارد، به اتم‌های یکسانی متصل شده است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط و مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۱ ـ ۱۰۲)

عامل ایجادکننده **طعم** و **بوی بادام**، معادل با **بنزآلدهید** است که دارای گروه عاملی آلدهیدی است. ساختار این مولکول به‌صورت زیر است:

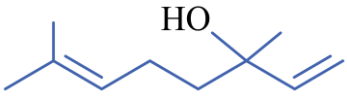


در این مولکول، تنها یک اتم کربن وجود دارد که به اتم‌های غیر از هیدروژن متصل شده است که همان کربنی از حلقه بنزنی است که به کربن موجود در گروه عاملی آلدهیدی متصل شده است. تمامی اتم‌های کربن دیگر حداقل به یک اتم هیدروژن متصل شده‌اند.

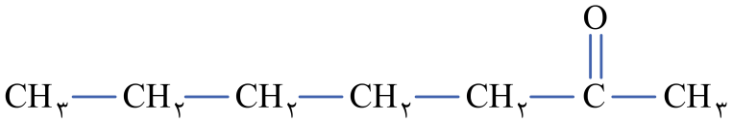
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عامل طعم و بوی زردچوبه و دارچین به‌ترتیب دارای گروه‌های عاملی کتونی و آلدهیدی هستند. هر دوی این گروه‌های عاملی بر پایه گروه کربونیل ساخته می‌شوند؛ پس می‌توان گفت که هر دوی این مواد دارای گروه عاملی کربونیل هستند. از طرفی، در ساختار این مواد حلقه بنزنی دیده می‌شود که باعث می‌شود این مواد جزئی از مواد آروماتیک باشند. دقت کنید که به حلقه بنزنی، حلقه آروماتیک نیز گفته می‌شود.

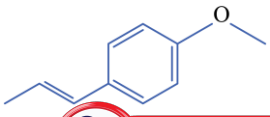
۲) عامل طعم و بوی گشنیز، یک الکل سیرنشده با دو پیوند دوگانه کربن-کربن است. ساختار این ماده به‌صورت زیر است:



از طرفی، عامل طعم و بوی میخک نیز کتونی ۷ کربنی و سیرشده به نام ۲-هپتانون است که تنها یک پیوند دوگانه دارد و آن هم از جنس $C=O$ است. از این رو، می‌توان گفت که عامل طعم و بوی گشنیز می‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد زیرا در ساختار خود دارای پیوندهای دوگانه کربن-کربن است؛ اتفاقی که برای ۲-هپتانون نمی‌تواند رخ دهد. ساختار ۲-هپتانون به‌صورت زیر است:



۴) عامل طعم و بوی رازیانه، دارای گروه عاملی اتری است و در ساختار این ماده، تنها اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن دیده می‌شوند. بیشترین خاصیت نافلزی بین این اتم‌ها مربوط به اتم اکسیژن موجود در گروه اتری است. می‌دانیم که در عامل اتری، اتم اکسیژن به دو اتم کربن با دو پیوند یگانه متصل می‌شود؛ بنابراین اتم‌های متصل شده به اتم اکسیژن، یکسان هستند. ساختار این ماده به‌صورت زیر است:



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۳۲- با توجه به واکنش‌های گرماشیمی مقابل:

$$I)\ 2H_2(g)+O_2(g)\rightarrow 2H_2O(l)\ ,\quad \Delta H=-570\ kJ$$
$$II)\ 4NH_3(g)+3O_2(g)\rightarrow 6H_2O(l)+2N_2(g)\ ,\quad \Delta H=-1530\ kJ$$
$$III)\ N_2O(g)+H_2(g)\rightarrow N_2(g)+H_2O(l)\ ,\quad \Delta H=-365\ kJ$$

با تولید ۰/۴ مول فراورده گازی در واکنش $2NH_3(g)+3N_2O(g)\rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(l)$، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟

۱) ۱۰۰/۵ ۲) ۲۰۱ ۳) ۱۱۰/۵ ۴) ۲۲۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷۵ ـ ۱۰۲)

ابتدا با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش $2NH_3(g)+3N_2O(g)\rightarrow 4N_2(g)+3H_2O(l)$ را به‌دست می‌آوریم. در این واکنش، گاز NH_3 در سمت چپ و با ضریب ۲ است، پس واکنش (۲) را در $\frac{1}{2}$ ضرب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$II)\ 2NH_3(g)+\frac{3}{2}O_2(g)\rightarrow 3H_2O(l)+N_2(g)\ ,\quad \Delta H=-\frac{1530}{2}kJ$$

گاز N_2O در سمت چپ و با ضریب ۳ است، پس واکنش (۳) را در ۳ ضرب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$III)\ 3N_2O(g)+3H_2(g)\rightarrow 3N_2(g)+3H_2O(l)\ ,\quad \Delta H=-365\times 3kJ$$

گاز O_2 در واکنش کلی وجود ندارد، پس باید $\frac{3}{2}O_2$ در سمت راست تشکیل شود، بنابراین واکنش (۱) را در $-\frac{3}{2}$ ضرب می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$I)\ 3H_2O(l)\rightarrow 3H_2(g)+\frac{3}{2}O_2(g)\ ,\quad \Delta H=-570\times(-\frac{3}{2})\ kJ$$

در نهایت ΔH واکنش کلی را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta H_{\text{کل}}=(-\frac{1530}{2})+\big((-365)\times 3\big)+\big((-\frac{3}{2})\times(-570)\big)=-1005\ kJ$$

فراورده گازی در این واکنش، همان گاز نیتروژن است. طبق معادله این واکنش شیمیایی، با تولید ۴ مول گاز نیتروژن، ۱۰۰۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. در نتیجه، اگر ۰/۴ مول از گاز نیتروژن تولید شود، مقدار گرمای آزاد شده برابر ۱۰۰/۵ کیلوژول خواهد بود.

قانون هس

گرمای مبادله شده در بعضی از واکنش‌ها را نمی‌توان به‌صورت تجربی محاسبه کرد. به‌عنوان مثال، تعیین مقدار گرما در واکنش تشکیل متان از عناصر سازنده‌اش به دلیل آنکه تأمین شرایط مناسب برای انجام آن بسیار دشوار است، به‌صورت تجربی انجام‌پذیر نیست. بر این اساس، آنتالپی این نوع واکنش‌های شیمیایی را به‌طور غیرمستقیم می‌توان به‌دست آورد. یکی از این روش‌ها، استفاده از قانون جمع‌پذیری معادله واکنش‌ها یا همان قانون هس است.

آنتالپی واکنش‌ها وابسته به مسیر انجام آن نیست و صرفاً حالت ابتدایی (نوع و میزان واکنش‌دهنده‌ها) و انتهایی این مسیر (نوع و میزان فراورده‌ها) مهم است؛ بنابراین آنتالپی هر واکنش را می‌توان از طریق جمع کردن آنتالپی واکنش‌های دیگر محاسبه کرد. برای محاسبه آنتالپی واکنش‌ها از طریق قانون هس، ابتدا از میان مواد شرکت‌کننده در واکنش‌ها، باید موادی که غیرتکراری هستند را انتخاب کرده و ضریب و جهت آن‌ها را مطابق واکنش اصلی قرار داد. اگر پس از در نظر گرفتن مواد غیرتکراری، واکنشی بدون تعیین ضریب باقی ماند، در میان مواد شرکت‌کننده در این واکنش باید به دنبال ماده‌ای گشت که در واکنش اصلی نبوده و تنها در یک واکنش دیگر دیده می‌شود. ضریب این ماده را در این واکنش برابر واکنش دیگر قرار داده اما جهت آن را باید معکوس کرد تا ماده مورد نظر در معادله دو واکنش با یکدیگر حذف شوند و در واکنش نهایی حضور نداشته باشند.

SanjeshCloud

۱۳۳- با تغییر شرایط واکنش زیر، در یک لحظه اندازه شیب خط مماس بر نمودار مول-زمان برای ماده A که نوعی رادیکال است، افزایش پیدا می‌کند. کدام مورد زیر می‌تواند مربوط به تغییر ایجاد شده در لحظه مورد نظر باشد؟

$$A(s) + B(l) \rightarrow C(aq) + D(g)$$

۱) افزایش فشار
۲) استفاده از یک قطعه جامد ماده A به‌جای پودر آن
۳) استفاده از لیکوپن
۴) افزایش دمای ماده مایع

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۹۲ ـ ۱۱۰۲)

اندازه شیب خط مماس بر نمودار مول-زمان مواد شرکت‌کننده در واکنش، نشان‌دهنده سرعت تولید یا مصرف آن ماده است. هر چه اندازه این شیب، **بیشتر** باشد، نشان می‌دهد که سرعت تولید یا مصرف آن ماده نیز **افزایش** یافته است؛ بنابراین تغییر شرایط واکنش مورد نظر، سبب افزایش سرعت مصرف ماده A شده است. بنابراین نیاز است که تمام گزینه‌ها را بررسی کنیم.

بررسی گزینه‌ها:

۱) افزایش فشار، یکی از عوامل افزایش‌دهنده سرعت مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش است. این عامل با افزایش غلظت مواد گازی، سبب افزایش سرعت می‌شود اما باید توجه داشت که افزایش فشار، تنها در سرعت واکنش‌هایی مؤثر خواهد بود که حداقل یک واکنش‌دهنده گازی دارند. همان‌طور که در واکنش داده شده مشخص است، هیچ‌کدام از واکنش‌دهنده‌ها گازی نیستند، پس افزایش فشار نقشی در افزایش سرعت واکنش نخواهد داشت.

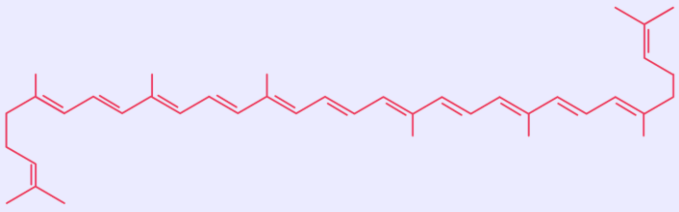
۲) جایگزینی پودر یک ماده با تکه‌ای از آن، نمونه‌ای از کاهش سطح تماس مواد واکنش‌دهنده است. کاهش سطح تماس، احتمال برخورد مولکول‌ها به یکدیگر را کاهش داده و باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود. در نتیجه، اندازه شیب خط مماس کاهش می‌یابد نه افزایش!

۳) ماده A، یک رادیکال و گونه ناپایدار است که واکنش‌پذیری بالایی دارد. لیکوپن، هیدروکربنی سیرنشده است که می‌تواند رادیکال‌ها را به دام بیندازد و مقدار آن‌ها را کاهش دهد. با کاهش مقدار این ماده، سرعت واکنش‌های مرتبط با این گونه رادیکال نیز کاهش می‌یابد. در نتیجه، استفاده از لیکوپن در این واکنش سبب کاهش سرعت واکنش خواهد شد.

۴) افزایش دمای سامانه واکنش، در هر واکنشی سبب افزایش جنب‌وجوش مواد واکنش‌دهنده و در نتیجه افزایش سرعت واکنش مورد نظر می‌شود. با افزایش دادن دمای ماده B که واکنش‌دهنده مایع این واکنش است، سرعت واکنش نیز افزایش خواهد یافت؛ بنابراین اندازه شیب خط مماس بر نمودار مول-زمان ماده A نیز افزایش می‌یابد.

لیکوپن

ریزمغذی‌ها ترکیب‌های آلی سیرنشده هستند که در حفظ سلامت بافت‌ها و اندام‌ها نقش دارند. از انواع ریزمغذی‌ها می‌توان به بازدارنده‌ها اشاره کرد. بازدارنده‌ها موادی هستند که با واکنش دادن با رادیکال‌های ایجاد شده در بدن انسان، از مقدار آن‌ها می‌کاهند و سرعت واکنش‌های مرتبط با این مواد را کاهش می‌دهند. یکی از مواد بازدارنده، لیکوپن است. این ماده، هیدروکربنی سیرنشده با فرمول مولکولی $C_{۴۰}H_{۵۶}$ است که دارای ۱۳ پیوند دوگانه است و حلقه‌ای در ساختار خود ندارد. این ماده در گوجه فرنگی و هندوانه یافت می‌شود. ساختار این ماده به‌صورت زیر است:



۱۳۴- در واکنش موازنه‌نشده زیر که در یک ظرف درباز انجام می‌شود، با گذشت هر ۵ ثانیه، ۱/۴۲ گرم از مجموع جرم مواد موجود در ظرف کم می‌شود. سرعت متوسط واکنش برابر چند $mol.min^{-1}$ است و اگر در ابتدای واکنش ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۱ مولار به همراه مقدار کافی منگنز (IV) اکسید وجود داشته باشد، پس از چند ثانیه از ابتدای کار، واکنش مورد نظر به پایان می‌رسد؟ $(Cl = ۳۵/۵ , O = ۱۶ , H = ۱ : g.mol^{-1})$

$$MnO_۲(s) + HCl(aq) \rightarrow MnCl_۲(aq) + Cl_۲(g) + H_۲O(l)$$

۱) ۲۵ ـ ۰/۲۴
۲) ۰/۰۶
۳) ۱۲/۵ ـ ۰/۰
۴) ۱۲/۵ ـ ۰/۲۴

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۹۲ ـ ۱۱۰۲)

ابتدا معادله واکنش را به‌صورت زیر موازنه می‌کنیم:

$$MnO_۲ + ۴HCl \rightarrow MnCl_۲ + Cl_۲ + ۲H_۲O$$

کاهش جرم مواد موجود در ظرف در طی واکنش، مربوط به خارج شدن گاز کلر ایجاد شده در ظرف است؛ بنابراین کاهش جرم را به گاز کلر تولید شده می‌توان نسبت داد. در هر ۵ ثانیه، ۱/۴۲ گرم گاز کلر تولید می‌شود که مقدار مول آن را به‌صورت زیر به‌دست می‌آوریم:

$$?\,mol\ Cl_۲ = ۱/۴۲\ g\ Cl_۲ \times \frac{۱\ mol\ Cl_۲}{۷۱\ g\ Cl_۲} = ۰/۰۲\ mol$$

از آنجا که ضریب استوکیومتری گاز کلر در واکنش موازنه شده برابر ۱ است؛ بنابراین می‌توانیم سرعت تولید این گاز را با سرعت متوسط واکنش برابر بدانیم. بر این اساس، داریم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \bar{R}_{Cl_۲} = \frac{\Delta n}{t} = \frac{۰/۰۲\ mol}{۵s \times \frac{۱\ min}{۶۰s}} = ۰/۲۴\ mol.min^{-۱}$$

برای حل قسمت دوم، ابتدا باید شمار مول هیدروکلریک اسید موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{مول هیدروکلریک اسید} = \text{حجم محلول} \times \text{غلظت محلول} = ۲ \times ۰/۱ = ۰/۲\ mol\ HCl$$

از واکنش هر ۴ مول هیدروکلریک اسید، ۱ مول گاز کلر تولید می‌شود. همچنین به ازای هر ۰/۰۲ مول گاز کلر، ۵ ثانیه از واکنش طی می‌شود؛ بنابراین مدت زمان لازم برای انجام شدن کامل واکنش برابر است با:

$$?\,s = ۰/۲\ mol\ HCl \times \frac{۱\ mol\ Cl_۲}{۴\ mol\ HCl} \times \frac{۵\ s}{۰/۰۲\ mol\ Cl_۲} = ۱۲/۵\ s$$

بنابراین برای انجام شدن کامل واکنش و مصرف کامل هیدروکلریک اسید، ۱۲/۵ ثانیه زمان لازم است.

۱۳۵- کدام موارد از عبارت‌های زیر، در رابطه با سیانواتن درست هستند؟

الف ـ همانند نفتالن، هر اتم کربن موجود در آن به ۳ اتم دیگر توسط پیوند اشتراکی متصل شده است.

ب ـ اتم نیتروژن آن، همانند مولکول $N_۲O$، در تشکیل یک پیوند سه‌گانه شرکت کرده است.

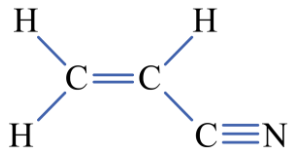
ج ـ دمای جوش یک نمونه از این ماده در مقایسه با دمای جوش گاز اتن بیشتر است.

د ـ در هر مولکول از این ماده، مجموعاً ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ج» و «د» ۴) «الف» و «د»

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰۶ ـ ۱۱۰۳)

سیانواتن، ترکیب آلی با فرمول مولکولی $C_۴H_۳N$ است که در تهیه پلی‌سیانواتن که نوعی پلیمر افزایشی است، کاربرد دارد. ساختار این مونومر سیرنشده به‌صورت زیر است:



با توجه به این ماده، موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) در مولکول سیانواتن، اتم‌های کربنی که با پیوند دوگانه به یکدیگر متصل هستند، با ۴ پیوند اشتراکی به ۳ اتم دیگر متصل هستند. این در حالی است که اتم کربن مربوط به گروه سیانو (گروه $-CN$)، با ۴ پیوند اشتراکی به ۲ اتم دیگر متصل شده است. نفتالن نیز مولکولی با فرمول شیمیایی $C_۱۰H_۸$ است که از اتصال دو حلقه بنزنی به یکدیگر تشکیل شده است. در این مولکول هم همه اتم‌های کربن با ۴ پیوند اشتراکی (شامل یک پیوند دوگانه و دو پیوند یگانه) به ۳ اتم دیگر متصل شده‌اند.

SanjeshCloud

ب) اتم نیتروژن موجود در ساختار سیانواتن، با پیوند سه‌گانه به اتم کربن متصل شده است. همچنین، اتم‌های نیتروژن موجود در ساختار دی‌نیتروژن مونوکسید (N_2O) با پیوند سه‌گانه به یکدیگر متصل شده‌اند. ساختار این مولکول به‌صورت زیر است:

$$:\ddot{O}-N\equiv N:$$

ج) اتن، ساده‌ترین آلکن با فرمول مولکولی C_2H_4 است. از آنجا که در ساختار سیانواتن، یک اتم نیتروژن وجود داشته و همچنین جرم مولی این ماده از اتن بیشتر است، در نتیجه می‌توان گفت که دمای جوش سیانواتن از اتن بیشتر است.

د) هر مولکول از سیانواتن دارای یک اتم نیتروژن است که هر اتم نیتروژن نیز دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. پس می‌توان گفت که هر مولکول سیانواتن تنها یک جفت الکترون ناپیوندی دارد.

ماز

۱۳۶- مقدار ۱۳۶ گرم سدیم نیترات را بر اساس معادله موازنه نشده $NaNO_3(s) \rightarrow NaNO_2(s) + O_2(g)$ به‌طور کامل تجزیه کرده و گاز اکسیژن حاصل از آن را در واکنش سوزاندن مقداری استیرن مصرف می‌کنیم. طی این فرایند، چند مول بخار آب تولید می‌شود؟ ($Na = ۲۳ , O = ۱۶ , N = ۱۴ , H = ۱ : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۹۶ ۲) ۰/۱۶ ۳) ۰/۶۴ ۴) ۰/۳۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰۶ ـ ۱۱۰۳)

معادله واکنش تجزیه سدیم نیترات به‌صورت زیر است:

$$2NaNO_3(s) \rightarrow 2NaNO_2(s) + O_2(g)$$

با توجه به معادله این واکنش، مقدار گاز اکسیژن تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\ O_2 = ۱۳۶\ g\ NaNO_3 \times \frac{۱\ mol\ NaNO_3}{۸۵\ g\ NaNO_3} \times \frac{۱\ mol\ O_2}{۲\ mol\ NaNO_3} = ۰/۸\ mol$$

استیرن، مولکولی با فرمول شیمیایی C_8H_8 است که از جایگزینی یک اتم هیدروژن در اتن با حلقه بنزنی به‌دست می‌آید. معادله سوختن کامل این ماده به‌صورت زیر است:

$$C_8H_8(g) + ۱۰O_2(g) \rightarrow ۸CO_2(g) + ۴H_2O(g)$$

در اثر مصرف شدن ۱۰ مول گاز اکسیژن، مقدار ۴ مول بخار آب حاصل می‌شود؛ بنابراین مول بخار آب تولید شده با مصرف ۰/۸ مول گاز اکسیژن تولید شده در واکنش اولیه برابر است با:

$$?\,mol\ H_2O = ۰/۸\ mol\ O_2 \times \frac{۴\ mol\ H_2O}{۱۰\ mol\ O_2} = ۰/۳۲\ mol$$

بنابراین با سوختن ۰/۸ مول گاز اکسیژن، **۰/۳۲ مول بخار آب** تولید خواهد شد.

ماز

۱۳۷- کدام مطلب، در رابطه با ۱-پنتانول نادرست است؟

۱) انحلال‌پذیری آن در آب، کمتر از اتانول است.
۲) در هر مولکول آن، ۱۲ اتم هیدروژن وجود دارد.
۳) بین ذرات آن، نیروی وان‌دروالسی برقرار نمی‌شود.
۴) گروه عاملی موجود در آن، در کلسترول نیز وجود دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۱۳ ـ ۱۱۰۳)

۱-پنتانول، الکلی یک عاملی و سیرشده است که در ساختار خود ۵ اتم کربن دارد. فرمول مولکولی این الکل به‌صورت $C_5H_{11}OH$ است. الکل‌ها و به‌طور کلی، مواد دارای گروه‌های عاملی، از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل می‌شوند. بخش ناقطبی، شامل عناصر کربن و هیدروژن یا همان زنجیره هیدروکربنی است. بخش قطبی نیز شامل گروه‌های عاملی مربوط به ماده آلی است؛ بنابراین می‌توان گفت که در الکل‌ها دو نوع نیروی بین مولکولی وجود دارد که شامل نیروی واندروالسی (بین بخش ناقطبی مولکول‌های الکل) و پیوند هیدروژنی (میان گروه‌های عاملی هیدروکسیل ($-OH$) که به دلیل اتصال اتم هیدروژن به اکسیژن حضور دارند) می‌شوند. هر چه بخش ناقطبی موجود در ساختار این مولکول‌ها بزرگ‌تر باشد، مولکول ناقطبی‌تر خواهد بود و جاذبه بین مولکولی غالب از نوع واندروالسی می‌شود.

SanjeshCloud

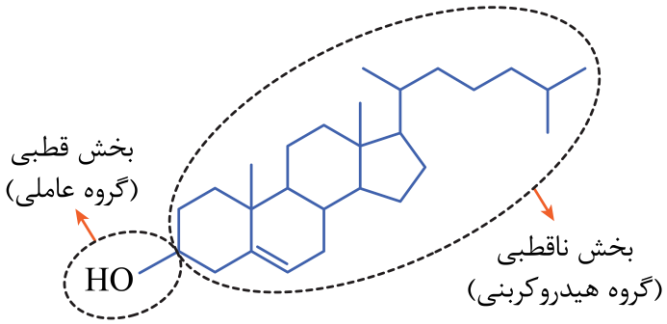
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با **افزایش** طول زنجیره هیدروکربنی متصل به گروه عاملی الکلی، قطبیت و در نتیجه، انحلال‌پذیری این مواد در آب **کاهش** می‌یابد. اتانول الکلی دو کربنی است که به‌صورت نامحدود در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلول سیرشده از آن تهیه کرد. در نقطه مقابل، ۱-پنتانول دارای **۵ اتم کربن** است و با اینکه در آب محلول است اما نمی‌تواند مانند **اتانول** به‌طور نامحدود حل شود؛ از این رو، انحلال‌پذیری اتانول از ۱-پنتانول بیشتر است.

۲) فرمول مولکولی عمومی الکل‌های تک‌عاملی، سیرشده و غیرحلقوی، به‌صورت $C_nH_{2n+2}O$ است. از این رو، تعداد اتم‌های هیدروژن یک الکل ۵ کربنی مانند ۱-پنتانول برابر است با:

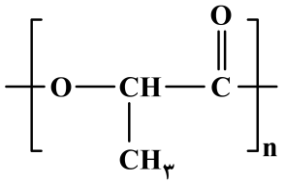
$$\text{تعداد اتم‌های } H = 2 \times 5 + 2 = 12$$

۴) کلسترول، یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن می‌تواند در دیواره رگ‌ها رسوب کند. این ماده، یک الکل سیرنشده است که ساختار آن به‌صورت زیر است:



مشخص است که گروه عاملی هیدروکسیل هم در این ماده و هم در **۱-پنتانول** یافت می‌شود.

۱۳۸- کدام‌یک از مطالب زیر، در مورد مونومر سازنده پلی‌لاکتیک اسید با ساختار مقابل، درست است؟

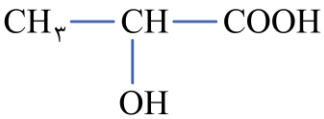


$(O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) توانایی انجام واکنش با عامل ایجادکننده طعم و بوی توت‌فرنگی را ندارد.
۲) در اثر واکنش با یکی از عوامل بوی ماهی، ماده‌ای با ۳ گروه عاملی مختلف تولید می‌شود.
۳) مقدار ۱۵۷/۵ گرم از این ماده می‌تواند با ۴۸۴ گرم محلول ۱۲/۵ درصد جرمی متانول واکنش دهد.
۴) این ماده به کمک نوعی ماده مارپیچی حاوی گروه اتری تولید شده و در شیر ترش شده نیز یافت می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی و محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۲۱ ـ ۱۱۰۳)

پلی‌لاکتیک اسید، پلیمری **زیست‌تخریب‌پذیر** است که در تهیه انواع ظروف یک‌بار مصرف کاربرد دارد. مونومر سازنده این پلیمر، لاکتیک اسید است که ساختار آن به‌صورت زیر است:



لاکتیک اسید، از تخمیر نشاسته به‌دست می‌آید. نشاسته از اتصال مولکول‌های گلوکز با استفاده از پیوند اتری تشکیل می‌شود و ساختار مارپیچی دارد، از این رو نشاسته را می‌توان نوعی پلی‌اتر مارپیچی دانست. لاکتیک اسید در شیر ترش شده نیز یافت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لاکتیک اسید، ماده‌ای است که هم‌زمان گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) و کربوکسیل ($-COOH$) دارد. می‌دانیم که طی واکنش استری شدن، اسید آلی می‌تواند با گروه عاملی هیدروکسیل واکنش دهد و استر تولید کند. عامل ایجادکننده طعم و بوی توت‌فرنگی نیز یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک به نام بنزوئیک اسید که می‌تواند در شرایط مناسب با گروه هیدروکسیل موجود در لاکتیک اسید واکنش داده و استر تولید کند.

۲) عامل بوی ماهی، متیل آمین است که فرمول مولکولی آن به‌صورت CH_3NH_2 است. از واکنش یک آمین با گروه عاملی کربوکسیل، گروه عاملی آمیدی به‌دست می‌آید. در اثر واکنش لاکتیک اسید و متیل آمین، ترکیبی به‌دست می‌آید که دارای گروه عاملی آمیدی و گروه عاملی هیدروکسیل است. در نتیجه، ماده تولید شده دارای ۲ گروه عاملی مختلف خواهد بود.

۳) متانول به‌عنوان یک الکل می‌تواند با گروه عاملی کربوکسیل وارد واکنش شود. واکنش متانول با لاکتیک اسید به‌صورت زیر است:

$$C_3H_6O_3 + CH_3OH \rightarrow C_4H_8O_3 + H_2O$$

در واکنش هر مول لاکتیک اسید (معادل ۹۰ گرم)، یک مول متانول نیز مصرف می‌شود. پس جرم محلول متانول لازم برای واکنش با ۱۵۷/۵ گرم لاکتیک اسید را به‌صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$?\,g \text{ محلول} = 157/5\ g\ C_3H_6O_3 \times \frac{1\ mol\ C_3H_6O_3}{90\ g\ C_3H_6O_3} \times \frac{1\ mol\ CH_3OH}{1\ mol\ C_3H_6O_3} \times \frac{32\ g\ CH_3OH}{1\ mol\ CH_3OH} \times \frac{100\ g \text{ محلول}}{12/5\ g\ CH_3OH} = 448\ g$$

بنابراین برای واکنش دادن ۱۵۷/۵ گرم لاکتیک اسید با متانول، به ۴۴۸ گرم محلول ۱۲/۵ درصد جرمی از آن نیاز است.

۱۳۹- واکنش سوختن کامل اتیل‌آمین به‌صورت زیر انجام می‌شود. مقدار بخار آب حاصل از واکنش سوختن ۰/۲ مول از این ماده، بر اثر سوختن چند گرم متان تولید می‌شود؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(معادلهٔ واکنش را موازنه کنید.)

$$C_2H_5NH_2(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g) + N_2(g)$$

۱) ۲۲/۴ ۲) ۱۶/۸ ۳) ۱۱/۲ ۴) ۵/۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱۶ ـ ۱۱۰۳)

ابتدا معادلهٔ واکنش سوختن کامل اتیل آمین $(C_2H_5NH_2)$ را موازنه می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$4C_2H_5NH_2 + 15O_2 \rightarrow 8CO_2 + 14H_2O + 2N_2$$

در اثر مصرف شدن هر ۴ مول از اتیل آمین، ۱۴ مول بخار آب تولید می‌شود؛ بنابراین مقدار بخار آب تولید شده در اثر مصرف ۰/۲ مول از این ماده را به‌صورت زیر به‌دست می‌آوریم:

$$?\,mol\ H_2O = 0/2\ mol\ C_2H_5NH_2 \times \frac{14\ mol\ H_2O}{4\ mol\ C_2H_5NH_2} = 0/7\ mol$$

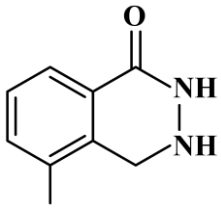
واکنش سوختن کامل متان به‌صورت زیر است:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

با مصرف شدن هر مول از متان (معادل ۱۶ گرم متان)، ۲ مول بخار آب تولید می‌شود. پس برای محاسبه جرم متان مصرف شده برای تولید ۰/۷ مول بخار آب تولیدی به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$?\,g\ CH_4 = 0/7\,mol\ H_2O \times \frac{1\ mol\ CH_4}{2\ mol\ H_2O} \times \frac{16\ g\ CH_4}{1\ mol\ CH_4} = 5/6\ g$$

۱۴۰- در رابطه با ترکیب مقابل، کدام‌یک از مطالب زیر درست است؟



۱) همانند ویتامین (ث)، نوعی ترکیب آروماتیک است.
۲) گروه عاملی موجود در این ماده، در ساختار کولار نیز وجود دارد.
۳) ذرات سازنده این ماده، همانند لیکوپن، توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را دارند.
۴) فقط سه مورد از اتم‌های کربن موجود در آن، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده‌اند.

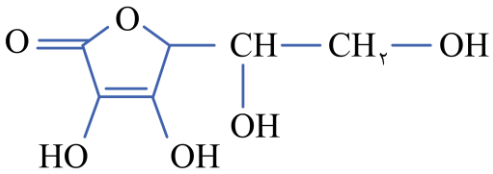
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱۷ ـ ۱۱۰۳)

ترکیب داده شده، مولکولی با فرمول شیمیایی $C_9H_{10}N_2O$ است که در ساختار آن گروه عاملی آمینی و آمیدی دیده می‌شود. کولار نیز نوعی پلی‌آمید ساختگی است که در ساختار خود دارای شمار زیادی گروه عاملی آمیدی است. کولار پلیمری سبک و مقاوم است به‌طوری‌که از فولاد هم‌جرم خود ۵ برابر مقاوم‌تر است. به همین خاطر از این ماده در تهیه جلیقه‌های ضدگلوله، لباس‌های آتش‌نشانی و ... استفاده می‌شود.

SanjeshCloud

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ترکیب آروماتیک، ترکیبی آلی است که در ساختار خود حداقل یک حلقه بنزنی (شش کربنی با ۳ پیوند دوگانه کربن-کربن) داشته باشد. ترکیب آلی داده شده، حلقه بنزنی دارد؛ درحالی‌که ویتامین (ث) با فرمول مولکولی $C_6H_8O_6$، دارای یک حلقه پنج‌ضلعی است که یکی از رأس‌های آن را اکسیژن اشغال کرده است. این ویتامین، ویتامینی محلول در آب است و دارای ۴ گروه عاملی هیدروکسیل و ۱ گروه عاملی استری است. ساختار این ویتامین به‌صورت زیر است:



۳) پیوند هیدروژنی، قوی‌ترین نوع نیروی بین مولکولی است که در بین مولکول‌هایی دیده می‌شود که دارای اتم هیدروژن متصل به اتم **اکسیژن**، **فلوئور** و یا **نیتروژن** هستند. مولکول آلی داده شده، دارای دو اتم هیدروژن متصل به اتم‌های نیتروژن است، پس می‌تواند بین مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند. از طرف دیگر، **لیکوپن** نوعی هیدروکربن سیرنشده با فرمول مولکولی $C_{40}H_{56}$ است که دارای ۱۳ پیوند دوگانه است. از آنجا که این ماده یک هیدروکربن و نیروی بین مولکولی در این نوع مواد از نوع واندروالسی است؛ بنابراین لیکوپن نمی‌تواند بین مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.

۴) در ساختار این ماده، ۴ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده است. تعداد **۳** مورد از این اتم‌های کربن، تنها به اتم‌های کربن مجاور و یکی از آن‌ها به یک اتم **نیتروژن**، یک اتم **کربن** و یک اتم **اکسیژن** متصل شده است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی این آزمون: ریاضی پایه: کل مباحث آزمون‌های ۶ تا ۲۷ شهریور — یادگیری عمیق

سهم در کنکور: ریاضی پایه: این مباحث در مجموع ۵ تستِ کنکور را پوشش داده است.

۱۴۱- مجموعه‌های متناهی A و نامتناهی B، دو زیرمجموعه از مجموعهٔ مرجع U هستند. کدام مجموعهٔ زیر، حتماً نامتناهی است؟

۱) $A\cap B'$ ۲) $A'\cap B'$ ۳) $A'\cup B'$ ۴) $A\cup B'$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۷ و ۸ ـ ۱۰۰۱)

مجموعهٔ B **نامتناهی** است، پس مجموعهٔ مرجع (U) نیز **نامتناهی** است و در نتیجه مجموعهٔ A' **نامتناهی** خواهد بود (چون A متناهی است.) پس **اجتماع** A' با هر مجموعه‌ای، نامتناهی خواهد بود. یعنی $A'\cup B'$ **نامتناهی** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چون A **متناهی** است، **اشتراک** آن با **هر** مجموعه‌ای قطعاً **متناهی** است.

۲) دربارهٔ وضعیت B' نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد؛ اما حتی اگر **نامتناهی** باشد، ممکن است **اشتراک** دو مجموعهٔ **نامتناهی**، **متناهی** باشد.

۴) چون دربارهٔ وضعیت B' نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد، این گزینه ممکن است **متناهی** یا **نامتناهی** باشد.

مجموعه‌های متناهی و نامتناهی

انواع مجموعه از نظر تعداد اعضا به دو دستهٔ زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

۱) **مجموعهٔ متناهی:** مجموعه‌ای که تعداد اعضای آن عددی حسابی باشد، مثلاً تعداد دانش‌آموزان کلاس شما!

۲) **مجموعهٔ نامتناهی:** مجموعه‌ای که تعداد اعضای آن از هر عددی که در نظر بگیریم بزرگ‌تر است. مثلاً مجموعه اعداد گویا!

توجه!

تعداد اعضای برخی از مجموعه‌های متناهی ممکن است بسیار زیاد باشد، با این حال با داشتن امکانات لازم و صرف وقت کافی ممکن است بتوان تعداد آن‌ها را به‌دست آورد.

اشتراک یا اجتماع با متناهی یا نامتناهی

۱) **اشتراک**، **اجتماع** و **تفاضل** دو مجموعهٔ **متناهی**، **متناهی** است.

۲) **اشتراک** و **تفاضل** دو مجموعهٔ **نامتناهی** در حالت کلی **مشخص نیست** و می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

۳) **اجتماع** دو مجموعهٔ **نامتناهی**، **نامتناهی** است.

۴) **اشتراک** یک مجموعهٔ **متناهی** با یک مجموعهٔ **نامتناهی**، **متناهی** است.

۵) **اجتماع** یک مجموعهٔ **متناهی** با یک مجموعهٔ **نامتناهی**، **نامتناهی** است.

۶) اگر از یک مجموعهٔ **نامتناهی** یک مجموعهٔ **متناهی** را کم کنیم، حاصل **نامتناهی** است.

۷) اگر از یک مجموعهٔ **متناهی** هر مجموعه‌ای را کم کنیم (چه متناهی، چه نامتناهی) حاصل **متناهی** است.

متمم‌گیری از متناهی یا نامتناهی

- اگر مجموعهٔ مرجع U **نامتناهی** باشد:

۱) متمم یک مجموعهٔ **نامتناهی** ممکن است **متناهی** یا **نامتناهی** باشد.

۲) متمم یک مجموعهٔ **متناهی** حتماً **نامتناهی** است.

- اگر مجموعهٔ مرجع U **متناهی** باشد، **همهٔ مجموعه‌ها و متمم‌هایشان** نیز **متناهی** هستند.

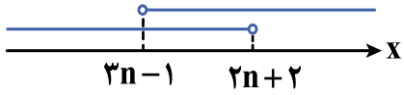
SanjeshCloud

۱۴۲- بازه‌های $A=(-\infty,2n+2)$ و $B=(3n-1,+\infty)$ مفروض هستند. به‌ازای چند مقدار طبیعی n، مجموعه اعداد طبیعی، زیرمجموعهٔ $A\cup B$ است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۵ ـ ۱۰۰۱)

اگر n طبیعی باشد، $3n-1, 2n+2$ نیز طبیعی‌اند، پس به شرطی $A\cup B$ همهٔ اعداد طبیعی را شامل می‌شود که بازه‌ها به‌صورت زیر باشند:



$$\Rightarrow 3n-1<2n+2\Rightarrow n<3$$

پس n می‌تواند دو مقدار ۱ یا ۲ را داشته باشد.

دقت!

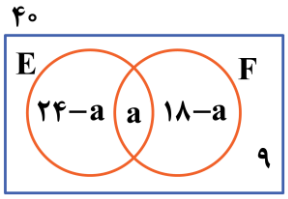
دقت کنید که چون انتهای بازهٔ A و ابتدای بازهٔ B باز هستند، اگر ابتدای B بر انتهای A منطبق باشد، یک عدد طبیعی هست که پوشش داده **نمی‌شود**.

۱۴۳- در یک کلاس ۴۰ نفره، ۲۴ نفر در کلاس زبان انگلیسی و ۱۸ نفر در کلاس زبان فرانسه شرکت می‌کنند. اگر ۹ نفر در هیچ‌یک از این دو کلاس شرکت نکنند، چند نفر فقط در یکی از این دو کلاس شرکت می‌کنند؟

۱) ۱۸ ۲) ۲۰ ۳) ۲۲ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۰۰۱)

E را مجموعهٔ شرکت‌کنندگان کلاس انگلیسی و F را مجموعهٔ شرکت‌کنندگان کلاس فرانسه تعریف می‌کنیم، فرض کنید $n(E\cap F)=a$، پس تعداد اعضای هر مجموعه به‌صورت زیر، برحسب a قابل نمایش است.



$$(24-a)+a+(18-a)+9=40\Rightarrow a=11$$

درنتیجه تعداد اعضایی که فقط در یکی از این دو کلاس هستند، برابر است با:

$$n(E-F)+n(F-E)=24-a+18-a=20$$

ایستگاه مجموعه‌ها ...

مجموعه‌های A و B را با **مرجع U** درنظر می‌گیریم:

۱) می‌دانیم که A و A' دو مجموعهٔ **جدا از هم** هستند، پس داریم:

$$n(A)+n(A')=n(A\cup A')=n(U)$$

۲) همچنین مجموعه‌های $A-B$، $A\cap B$ و $B-A$ **دوبه‌دو مجزا** از هم محسوب می‌شوند، پس:

$$n(A\cup B)=n(A-B)+n(A\cap B)+n(B-A)$$

۳) تعداد اعضایی که **فقط در یکی** از مجموعه‌های A یا B قرار دارند:

$$n(A-B)+n(B-A)=n(A\cup B)-n(A\cap B)=n(A)+n(B)-2n(A\cap B)$$

۴) تعداد اعضایی که **فقط** در مجموعهٔ A عضویت دارند:

$$n(A-B)=n(A\cap B')=n(A)-n(A\cap B)$$

۵) تعداد اعضایی که در **هیچ‌یک** از دو مجموعهٔ A و B قرار ندارند:

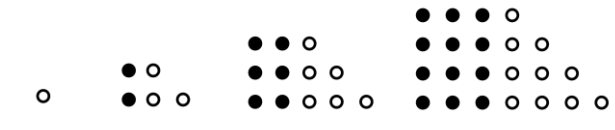
$$n(A' \cap B') = n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B)$$

۶) تعداد اعضایی که **حداقل در یکی** از مجموعه‌ها **نباشند**:

$$n(A' \cup B') = n((A \cap B)') = n(U) - n(A \cap B)$$

ماز

۱۴۴- در شکل هفدهم الگوی زیر، چند درصد از دایره‌ها، رنگی هستند؟



۱) ۵۶
۲) ۶۰
۳) ۶۴
۴) ۷۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۰۰۱)

در شکل nام، تعداد دایره‌های رنگی برابر $n(n-1)$ و تعداد دایره‌های سفید برابر $1+2+3+\ldots+n=\frac{n(n+1)}{2}$ است، پس در شکل هفدهم:

$$\text{تعداد دایره‌های رنگی} = 17\times16$$

$$\text{تعداد دایره‌های سفید} = \frac{17\times18}{2} = 17\times9$$

$$\text{نسبت دایره‌های رنگی به کل دایره‌ها} = \frac{17\times16}{17\times16+17\times9} = \frac{16}{16+9} = \frac{16}{25} = 0/64$$

پس در شکل هفدهم می‌توان گفت ۶۴ درصد دایره‌ها، رنگی‌اند.

الگو و دنباله

تعریف الگو: الگو یک **ساختار منظم** از اعداد، اشکال، یا ... است که ممکن است تکرار شوند، رشد کنند یا ترکیبی از این دو باشد.

جملهٔ عمومی الگو: رابطه‌ای از جنس $a_n = f(n)$ که جملهٔ nام $(n \in \mathbb{N})$ را تعیین می‌کند، جملهٔ عمومی الگو می‌نامند. در واقع جملهٔ عمومی الگو ساختار جملات الگو را مشخص می‌کند و به کمک آن می‌توان عدد هر جمله از الگو را به‌دست آورد. معمولاً جملهٔ عمومی را با t_n، a_n، b_n یا c_n نمایش می‌دهند.

دو الگوی معروف، مثلثی و مربعی

دو نوع خاص از الگوی درجه دوم وجود دارند که در جدول زیر آن‌ها را به شما معرفی می‌کنیم:

نوع	الگوی هندسی				دنباله	توضیح	جمله عمومی
	۴	۳	۲	۱			
مربعی					$1,4,9,16,\ldots$	تعداد دایره‌ها در هر شکل، با مربع شمارهٔ آن شکل برابر است.	$t_n = n^2$
	$(4)^2$	$(3)^2$	$(2)^2$	۱			
مثلثی	۴	۳	۲	۱	$1,3,6,10,\ldots$	تعداد دایره‌های اضافه شده در هر شکل (غیر از شکل اول) نسبت به شکل قبل، با شمارهٔ آن شکل برابر است.	$t_n = \frac{n(n+1)}{2}$
							
	$1+2+3+4$	$1+2+3$	$1+2$	۱			

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۴۵- جملهٔ اول و قدرنسبت یک دنبالهٔ حسابی، به ترتیب با جملهٔ پنجم و ششم الگوی خطی ...−۲,۱,۴ برابر است. جملهٔ دهم دنبالهٔ حسابی کدام است؟

۱) ۱۴۰ ۲) ۱۲۷ ۳) ۱۰۳ ۴) ۱۱۳

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۱۶ و ۲۲ ـ ۱۰۰۱)

الگوی خطی، یک دنبالهٔ حسابی با قدرنسبت ۳ می‌باشد.

$-۲,۱,۴,۷,۱۰,۱۳,... \Rightarrow a_۱ = ۱۰ , d = ۱۳$

($a_۱$: جملهٔ اول، d: قدرنسبت)

بنابراین جملهٔ دهم دنباله حسابی برابر است با:

$a_{۱۰} = a_۱ + ۹d = ۱۰ + ۹ \times ۱۳ = ۱۲۷$

دنبالهٔ حسابی

دنباله‌ای است که هر جملهٔ آن غیر از جملهٔ اول، از اضافه کردن یک مقدار ثابت به جملهٔ قبلی به‌دست می‌آید. این مقدار ثابت را **قدرنسبت** دنبالهٔ حسابی می‌نامیم و آن را با d نشان می‌دهیم. در دنبالهٔ حسابی **اختلاف جملات متوالی** مقداری **ثابت** است.

$۳,۷,۱۱,۱۵,۱۹,۲۳,... \Rightarrow d = ۴$

(+۴ +۴ +۴ +۴ +۴)

جملهٔ عمومی در دنبالهٔ حسابی

$$a_n = a_۱ + (n-۱)d$$

۱۴۶- در یک دنباله با جملهٔ عمومی a_n رابطهٔ $a_{n+۱} + ۲a_n = ۰$ برقرار است. اگر جملهٔ سوم دنباله برابر $\frac{۳}{۴}$ باشد، جملهٔ هفتم کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) −۱۲ ۳) ۲۴ ۴) −۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۲۶ ـ ۱۰۰۱)

چون $a_{n+۱} = -۲a_n$، پس دنباله، دنباله‌ای **هندسی** با قدرنسبت $q = -۲$ است.

در نتیجه:

$$a_۳ = a_۱ q^۲ = \frac{۳}{۴} \Rightarrow a_۱ \times (-۲)^۲ = \frac{۳}{۴} \Rightarrow a_۱ = \frac{۳}{۱۶}$$

بنابراین:

$$a_۷ = a_۱ \times q^۶ = \frac{۳}{۱۶} \times (-۲)^۶ = ۱۲$$

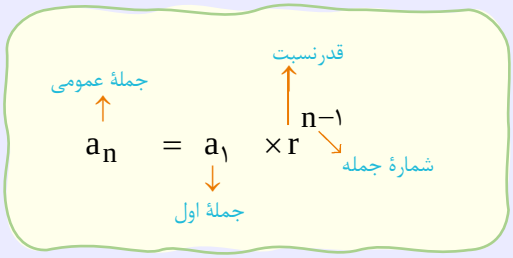
دنبالهٔ هندسی

به دنباله‌ای که در آن هر جمله (به جز جملهٔ اول) از **ضرب** عددی ثابت و غیرصفر در جملهٔ قبلی‌اش به‌دست می‌آید، **دنبالهٔ هندسی** می‌گوییم.

به این مقدار ثابت، **قدرنسبت** دنباله می‌گوییم و آن را با r (یا q) نمایش می‌دهیم. **جملهٔ اول دنبالهٔ هندسی هیچ‌گاه صفر نیست.**

$$r = \frac{a_۲}{a_۱} = \frac{a_۳}{a_۲} = \frac{a_۴}{a_۳} = ...$$

جملهٔ عمومی دنبالهٔ هندسی به‌صورت زیر تعریف می‌شود:



دنبالهٔ حسابی و هندسی به‌صورت بازگشتی

دنباله‌های حسابی و هندسی می‌توانند با فرمول بازگشتی نیز نمایش داده شوند. به‌این صورت که:

۱) دنبالهٔ حسابی با فرمول بازگشتی:

$$a_{n+1} = a_n + d$$

به‌وضوح قدرنسبت دنباله، d است.

۲) دنبالهٔ هندسی با فرمول بازگشتی:

$$a_{n+1} = qa_n$$

به‌وضوح قدرنسبت دنباله، q است.

۱۴۷- دنبالهٔ $a,b,c,...$ هندسی و دنبالهٔ $a,-b,c,...$ حسابی است. مجموع سه جملهٔ اول دنبالهٔ هندسی، چند برابر مجموع سه جملهٔ اول دنبالهٔ حسابی است؟

۱) -1 ۲) $\frac{1}{9}$ ۳) $\frac{1}{3}$ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۲۲ و ۲۶ ـ ۱۰۰۱)

در دنبالهٔ هندسی $a,b,c,...$، b **واسطهٔ هندسی** است: $b^2 = ac$

در دنبالهٔ حسابی $a,-b,c,...$، $-b$ **واسطهٔ حسابی** است: $-b = \frac{a+c}{2}$

بنابراین: $(-\frac{a+c}{2})^2 = ac \Rightarrow a^2 + 2ac + c^2 = 4ac \Rightarrow a^2 - 2ac + c^2 = 0 \Rightarrow (a-c)^2 = 0 \Rightarrow a = c$

با توجه به رابطهٔ $-b = \frac{a+c}{2}$، داریم: $b = -a$

حال دو دنباله را بازنویسی می‌کنیم:

دنبالهٔ هندسی: $a,-a,a,... \Rightarrow$ جمع سه جملهٔ اول $= a$

دنبالهٔ حسابی: $a,a,a,... \Rightarrow$ جمع سه جملهٔ اول $= 3a$

می‌دانیم در دنبالهٔ هندسی جملهٔ اول و قدرنسبت **غیر صفر** هستند، پس نسبت مجموع سه جملهٔ اول دنبالهٔ هندسی به مجموع سه جملهٔ اول دنبالهٔ حسابی برابر $\frac{a}{3a} = \frac{1}{3}$ است.

واسطهٔ حسابی

اگر a,b,c تشکیل دنبالهٔ حسابی دهند، خواهیم داشت:

$$b = \frac{a+c}{2} \Rightarrow a + c = 2b$$

در این صورت، b را **واسطهٔ حسابی** بین a و c می‌گویند.

واسطهٔ هندسی

اگر a,b,c به ترتیب سه جملهٔ متوالی از یک دنبالهٔ هندسی باشند، در این صورت b را «**واسطهٔ هندسی**» a و c می‌گوییم و داریم:

$$b^2 = ac \Rightarrow b = \pm\sqrt{ac}$$

۱۴۸- خط $x=-۲$ محور تقارن سهمی $y=\frac{۱}{۲}x^۲+bx+۱۲$ می‌باشد. حداقل مقدار سهمی کدام است؟

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۱۴ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۷۹ ـ ۱۰۰۴)

عرض رأس سهمی برابر با حداقل مقدار سهمی است.

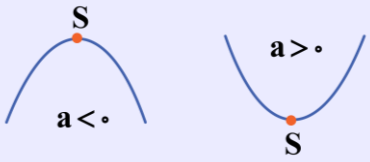
$$x=-\frac{b}{۲a}=-\frac{b}{۲\times\frac{۱}{۲}}=-b\Rightarrow -۲=-b\Rightarrow b=۲$$

$$y=\frac{۱}{۲}x^۲+۲x+۱۲\xrightarrow{x=-۲}y_{min}=۲-۴+۱۲=۱۰$$

سهمی

نمودار تابع درجه دوم $f(x)=ax^۲+bx+c\ \ (a\neq ۰)$ یک سهمی است.

با توجه به علامت ضریب $x^۲$، دهانهٔ سهمی می‌تواند رو به **بالا** یا رو به **پایین** باشد.

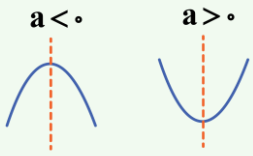


هر سهمی دارای یک نقطهٔ **ماکزیمم** $(a<۰)$ یا **مینیمم** $(a>۰)$ است که مختصات آن برابر است با:

$$\begin{cases}x_S=\frac{-b}{۲a}\\ y_S=\frac{-\Delta}{۴a}\end{cases},\Delta=b^۲-۴ac$$

محور تقارن (خط تقارن) سهمی

محور تقارن سهمی $y=ax^۲+bx+c$ در واقع **خط عمودی** است که با محور yها موازی بوده و از **رأس سهمی** عبور می‌کند.



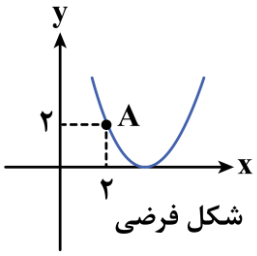
	$y=ax^۲+bx+c$	$y=a(x-\alpha)(x-\beta)$	$y=a(x-h)^۲+k$
معادله محور تقارن	$x=-\frac{b}{۲a}$	$x=\frac{\alpha+\beta}{۲}$	$x=h$

۱۴۹- سهمی $y=۲x^۲+bx+c$ از نقطهٔ $A(۲,۲)$ می‌گذرد و رأس آن روی محور xها قرار دارد. مقدار $b+c$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۸۰ ـ ۱۰۰۴)

مطابق شکل، نمودار سهمی بر محور xها مماس است، پس $\Delta=۰$ می‌باشد.



شکل فرضی

$$\Delta=۰\Rightarrow b^۲-۸c=۰\Rightarrow b^۲=۸c$$
$$\begin{cases}x_A=۲\\y_A=۲\end{cases}\Rightarrow ۲=۸+۲b+c\Rightarrow c=-۲b-۶$$

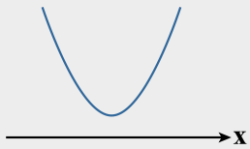
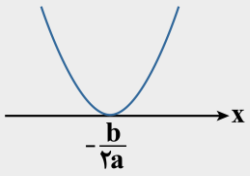
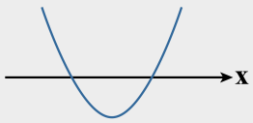
در رابطهٔ $b^۲=۸c$ به جای c قرار می‌دهیم $-۲b-۶$ و داریم:

$$\Rightarrow b^۲=۸(-۲b-۶)\Rightarrow b^۲+۱۶b+۴۸=۰\Rightarrow (b+۴)(b+۱۲)=۰$$
$$\Rightarrow\begin{cases}b=-۴\Rightarrow c=۲\Rightarrow b+c=-۲\\b=-۱۲\Rightarrow c=۱۸\Rightarrow b+c=۶\end{cases}$$

با توجه به گزینه‌ها، $b+c$ می‌تواند ۶ باشد.

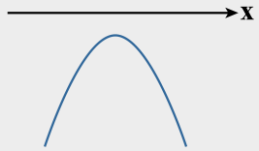
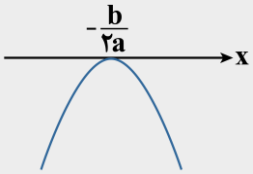
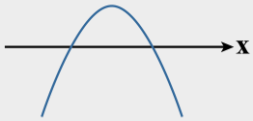
بررسی وضعیت نمودار سهمی $y=ax^۲+bx+c$

برای اینکه وضعیت نمودار سهمی $y=ax^۲+bx+c$ را نسبت به محور xها بررسی کنیم باید به سراغ دلتای معادلهٔ سهمی و همچنین جهت دهانهٔ سهمی برویم.

$a>۰$		
$\Delta<۰$	$\Delta=۰$	$\Delta>۰$
		
• نمودار، محور xها را **قطع نمی‌کند**. • نمودار، همواره بالای محور xها است. • معادلهٔ درجهٔ دوم ریشهٔ حقیقی ندارد. • مقدار عبارت درجهٔ دوم **همواره مثبت** است.	• نمودار، بالای محور xها و بر آن **مماس** است. • معادلهٔ درجهٔ دوم یک ریشهٔ مضاعف $x=-\frac{b}{۲a}$ دارد.	• نمودار، محور xها را در **دو نقطه** قطع می‌کند. • معادلهٔ درجهٔ دوم **دو ریشه** دارد.

توجه

با توجه به جدول فوق می‌توان نتیجه گرفت شرط اینکه عبارت درجهٔ دوم $y=ax^۲+bx+c$ **همواره مثبت** باشد این است که $a>۰$ و $\Delta<۰$ باشد.

$a<0$		
$\Delta<0$	$\Delta=0$	$\Delta>0$
		
• نمودار، محور xها را **قطع نمی‌کند**. • نمودار، همواره پایین محور xها است. • معادلهٔ درجهٔ دوم ریشهٔ حقیقی ندارد. • مقدار عبارت درجهٔ دوم **همواره منفی** است.	• نمودار، پایین محور xها و بر آن **مماس** است. • معادلهٔ درجهٔ دوم یک ریشهٔ مضاعف $x=-\frac{b}{2a}$ دارد.	• نمودار، محور xها را در **دو نقطه** قطع می‌کند. • معادلهٔ درجهٔ دوم **دو ریشه** دارد.

توجه

با توجه به جدول فوق می‌توان نتیجه گرفت شرط اینکه عبارت درجهٔ دوم $y=ax^2+bx+c$ **همواره منفی** باشد این است که $a<0$ و $\Delta<0$ باشد.

۱۵۰- فرض کنید α و β جواب‌های حقیقی معادلهٔ $3x(x+1)=k$ باشند، به‌ازای کدام مقدار k، رابطهٔ $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{k}{3}$ برقرار است؟

۱) -3 ۲) 3 ۳) 6 ۴) -6

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

از روابط S و P استفاده می‌کنیم. ببینید:

$$3x^2+3x-k=0 \Rightarrow \begin{cases} S=\alpha+\beta=-1 \\ P=\alpha\beta=\frac{-k}{3} \end{cases}$$

حال رابطهٔ داده‌شده را ساده می‌کنیم:

$$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}=\frac{k}{3} \Rightarrow \frac{\alpha+\beta}{\alpha\beta}=\frac{k}{3} \Rightarrow \frac{-1}{-\frac{k}{3}}=\frac{k}{3} \Rightarrow k^2=9 \Rightarrow k=\pm 3$$

با امتحان جواب‌ها می‌بینیم که به‌ازای $k=-3$ معادله جواب حقیقی ندارد، پس: $k=3$

مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها در معادلهٔ درجه دوم

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم $ax^2+bx+c=0$ باشند، داریم:

$$S=\alpha+\beta=\frac{-b}{a} \qquad P=\alpha\beta=\frac{c}{a}$$

۱۵۱- اگر ۱، α و β صفرهای تابع $f(x)=x^۳+ax^۲+۴x+۲$ باشند، ریشه‌های کدام معادلهٔ زیر ۲α و ۲β هستند؟

۱) $۲x^۲-۸x-۱=۰$ ۲) $۲x^۲-۶x-۱=۰$ ۳) $x^۲-۶x-۸=۰$ ۴) $x^۲-۱۲x-۸=۰$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

$x=۱$ یکی از صفرهای تابع است، پس:

$$f(۱)=۰\Rightarrow ۱+a+۴+۲=۰\Rightarrow a=-۷$$

$$\Rightarrow f(x)=x^۳-۷x^۲+۴x+۲=(x-۱)(x^۲-۶x-۲)$$

پس α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲-۶x-۲=۰$ هستند.

روش اول

$$S'=۲\alpha+۲\beta=۲(\alpha+\beta)=۲S=۲(۶)=۱۲$$
$$P'=(۲\alpha)(۲\beta)=۴\alpha\beta=۴P=۴(-۲)=-۸$$

حال با داشتن مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها می‌توانیم معادله را بنویسیم:

$$x^۲-S'x+P'=۰\Rightarrow x^۲-۱۲x-۸=۰$$

روش دوم

اگر به جای x، $\frac{x}{۲}$ قرار دهیم، آن‌گاه ریشه‌های معادلهٔ جدید، ۲α و ۲β خواهند بود. ببینید:

$$(\frac{x}{۲})^۲-۶(\frac{x}{۲})-۲=۰\Rightarrow x^۲-۱۲x-۸=۰$$

رفع ابهام!

برای تجزیهٔ $f(x)$ از تقسیم چکشی استفاده کردیم:

$$\begin{array}{r|l} x^۳-۷x^۲+۴x+۲ & x-۱ \\ \hline -(x^۳-x^۲) & x^۲-۶x-۲ \\ \hline -۶x^۲+۴x+۲ & \\ -(-۶x^۲+۶x) & \\ \hline -۲x+۲ & \\ -(-۲x+۲) & \\ \hline ۰ & \end{array}$$

قِلِقِش رو یاد بگیر!

فرض کنید x جواب معادلهٔ $x^۲-۶x-۲=۰$ و X جواب معادلهٔ جدید باشد به‌طوری‌که $X=۲x$، کافی است در معادلهٔ اولیه به جای x، $\frac{x}{۲}$ قرار دهیم.

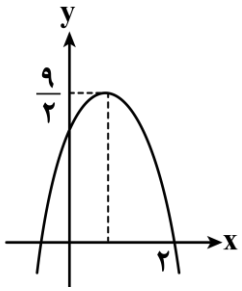
نوشتن معادلهٔ درجه دوم با داشتن S و P

اگر S مجموع و P حاصل ضرب ریشه‌های یک معادلهٔ درجه دوم باشند، می‌توان معادلهٔ درجه دوم را به‌صورت زیر نوشت:

$$x^۲-Sx+P=۰$$

SanjeshCloud

۱۵۲- نمودار سهمی $f(x)=-۲x^۲+mx+n$ به‌صورت مقابل است. مقدار n کدام است؟



۱) ۶
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

طول نقطهٔ رأس سهمی برابر $-\frac{b}{۲a}=\frac{m}{۴}$ است.

$$\begin{cases} f(۲)=۰ \Rightarrow -۸+۲m+n=۰ \quad (۱) \\ f(\frac{m}{۴})=\frac{۹}{۲} \Rightarrow \frac{-m^۲}{۸}+\frac{m^۲}{۴}+n=\frac{۹}{۲} \quad (۲) \end{cases}$$

معادلهٔ (۲): $-۸+۲m-\frac{m^۲}{۸}=-\frac{۹}{۲} \Rightarrow m^۲-۱۶m+۲۸=۰$ را از معادلهٔ (۱) کم می‌کنیم.

$$\Rightarrow (m-۲)(m-۱۴)=۰ \Rightarrow \begin{cases} m=۲ \xrightarrow{(۱)} n=۴ \\ m=۱۴ \xrightarrow{(۱)} n=-۲۰ \times \end{cases}$$

با توجه به نمودار، ضرب ریشه‌ها **منفی** است، پس $\frac{n}{-۲}<۰$ یا $n>۰$ می‌باشد، یعنی $n=۴$ قابل قبول است.

تعداد و علامت ریشه‌ها از روی معادلهٔ درجه دوم

اگر معادلهٔ درجه دوم $ax^۲+bx+c=۰$ **دو ریشهٔ متمایز** داشته باشد $(\Delta>۰)$؛ برای تشخیص علامت ریشه‌ها داریم:

علامت‌ها	هم‌علامت		غیرهم‌علامت	
حالت‌ها	هر دو ریشه مثبت باشند.	هر دو ریشه منفی باشند.	اندازهٔ ریشهٔ مثبت بزرگ‌تر از اندازهٔ ریشهٔ منفی باشد.	اندازهٔ ریشهٔ منفی بزرگ‌تر از اندازهٔ ریشهٔ مثبت باشد.
شرایط	$S>۰$ $P>۰$	$S<۰$ $P>۰$	$S>۰$ $P<۰$	$S<۰$ $P<۰$

۱۵۳- معادلهٔ $x^۲-(۲a+۱)x+a^۲=۰$ دارای دو ریشهٔ حقیقی متمایز و بزرگ‌تر از ۱ است. حدود a کدام است؟

۱) $a>۴$
۲) $a>۲$
۳) $\frac{۱}{۲}<a<۲$
۴) $۲<a<۴$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

فرض کنید α و β ریشه‌های معادله باشند، چون $\alpha>۱$ و $\beta>۱$ است، پس $(\alpha-۱)$ و $(\beta-۱)$ هر دو **مثبت‌اند**. سه شرط را بررسی می‌کنیم:

$$\begin{cases} \alpha-۱+\beta-۱>۰ \\ (\alpha-۱)(\beta-۱)>۰ \\ \Delta>۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S>۲ \\ P-S>-۱ \\ \Delta>۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ۲a+۱>۲ \\ a^۲-۲a-۱>-۱ \\ ۴a^۲+۴a+۱-۴a^۲>۰ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a>\frac{۱}{۲} \\ a<۰ \text{ یا } a>۲ \\ a>-\frac{۱}{۴} \end{cases}$$

از اشتراک هر سه شرط نتیجه می‌شود که $a > ۲$ است.

ماز

۱۵۴- جدول تعیین علامت عبارت $P=(a^۲-۲)x+a$ به‌صورت مقابل است. حاصل $a^۲-a$ کدام است؟

x		۱	
P	−	۰	+

۱) صفر ۲) ۲
۳) ۴ ۴) ۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۸۴ ـ ۱۰۰۴)

باید ضریب x یعنی $a^۲-۲$ **مثبت** و $x=۱$ ریشهٔ $P=۰$ باشد.

$$\begin{cases} x=۱ \Rightarrow a^۲-۲+a=۰ \xrightarrow{\text{مجموع ضرایب}=۰} a=۱ \text{ یا } a=-۲ \\ a^۲-۲>۰ \end{cases}$$

به‌ازای $a=۱$ شرط $a^۲-۲>۰$ برقرار نیست، پس $a=-۲$ و در نتیجه $a^۲-a=۶$ است.

تعیین علامت عبارت‌های درجه اول

x		$-\frac{b}{a}$	
$ax+b$	مخالف علامت a	۰	موافق علامت a

ماز

۱۵۵- مجموعه جواب نامعادلهٔ $\frac{mx+۱}{x^۲+x+۲}<۱$ برابر $\mathbb{R}$ است. مقدار m کدام می‌تواند باشد؟

۱) -۴ ۲) ۴
۳) -۲ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۸۶ ـ ۱۰۰۴)

عبارت $x^۲+x+۲$ **همواره مثبت** است (چون $\Delta<۰$ و ضریب $x^۲$ **مثبت** است.).

$$\frac{mx+۱}{x^۲+x+۲}<۱ \xrightarrow{\text{دوطرف در } (x^۲+x+۲) \text{ ضرب}} mx+۱<x^۲+x+۲ \Rightarrow x^۲+(۱-m)x+۱>۰$$

زمانی مجموعه جواب نامعادلهٔ $x^۲+(۱-m)x+۱>۰$ برابر $\mathbb{R}$ می‌باشد که ضریب $x^۲$ مثبت و $\Delta<۰$ باشد، یعنی:

$$\Delta<۰ \Rightarrow (۱-m)^۲-۴<۰ \Rightarrow m^۲-۲m-۳<۰ \Rightarrow -۱<m<۳$$

در بین گزینه‌ها فقط $m=۲$ در محدودهٔ $-۱<m<۳$ قرار دارد.

ماز

۱۵۶- در بازهٔ (a,b) عبارت $x^۲+x-۵$ بزرگ‌تر از یک و عبارت $\left|\frac{x-۲}{۲}+۳\right|$ کوچک‌تر از یک است. حداکثر $b-a$ کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳
۳) ۴ ۴) ۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۱ صفحهٔ ۹۳ ـ ۱۰۰۴)

ابتدا نامعادلهٔ درجه ۲ را تشکیل داده و حل می‌کنیم:

$$x^۲+x-۵>۱ \Rightarrow x^۲+x-۶>۰ \Rightarrow x<-۳ \text{ یا } x>۲$$

حال نامعادلهٔ قدرمطلقی را حل می‌کنیم:

$$\left|\frac{x-۲}{۲}+۳\right|<۱ \Rightarrow \left|\frac{x-۲+۶}{۲}\right|<۱ \Rightarrow \frac{|x-۲+۶|}{۲}<۱ \Rightarrow |x+۴|<۲ \Rightarrow -۲<x+۴<۲ \Rightarrow -۶<x<-۲$$

از اشتراک دو رابطهٔ بالا، حدود x به‌صورت $-۶<x<-۳$ خواهد بود، پس $b-a=۳$ است.

نامعادلات قدرمطلقی

با فرض **نامنفی** بودن a داریم:

$$|u| < a \Rightarrow -a < u < a$$

$$|u| > a \Rightarrow \begin{cases} u > a \\ \text{یا} \\ u < -a \end{cases}$$

در هر کدام از حالت‌های فوق، اگر حالت تساوی داشتیم، در جواب‌ها هم حالت تساوی را قرار می‌دهیم.

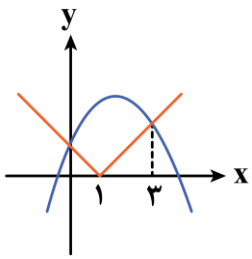
ماز

۱۵۷- بازهٔ (۰,۳) بزرگ‌ترین بازه‌ای است که نمودار تابع $y=|x-1|$ زیر نمودار سهمی $y=-x^2+kx+1$ قرار می‌گیرد. مقدار k کدام است؟

۱) $\frac{10}{3}$ ۲) $\frac{8}{3}$ ۳) $\frac{7}{4}$ ۴) $\frac{5}{4}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۷ و ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

مطابق شکل، نمودار دو تابع باید یکدیگر را در نقاط $x=0$ و $x=3$ **قطع** کنند.



$$-x^2+kx+1=|x-1|$$

$$x=3 \Rightarrow -9+3k+1=2 \Rightarrow k=\frac{10}{3}$$

روش هندسی برای حل معادلات!

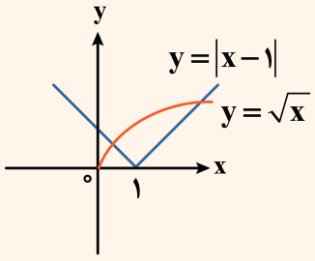
برای حل معادلاتی که در دو طرف تساوی، **دو عبارت غیر هم‌جنس** داریم می‌توانیم از روش هندسی استفاده کنیم، بدین صورت که نمودار دو طرف تساوی را رسم کرده و **نقاط برخورد** را به عنوان جواب‌های معادله در نظر می‌گیریم.

یه نمونهٔ باحال ببین!

معادلهٔ $|x-1|=\sqrt{x}$ چند جواب دارد؟

پاسخ تشریحی:

با رسم نمودار توابع $y=\sqrt{x}$ و $y=|x-1|$ واضح است که نمودار دو تابع دو نقطهٔ برخورد دارند، پس معادله دو جواب دارد. (یکی از جواب‌ها بین ۰ و ۱ و جواب دیگر بزرگ‌تر از ۱ است.)



ماز

۱۵۸- مجموع جواب‌های معادلهٔ $\sqrt{x-1}+\frac{6}{\sqrt{x-1}}=5$ چقدر است؟

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۲۰ ۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

فرض کنید $t=\sqrt{x-1}$ باشد، پس:

$$t+\frac{6}{t}=5 \Rightarrow t^2-5t+6=0 \Rightarrow (t-3)(t-2)=0$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

$$\Rightarrow \begin{cases} t=۲ \Rightarrow \sqrt{x-۱}=۲ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x-۱=۴ \Rightarrow x=۵ \\ t=۳ \Rightarrow \sqrt{x-۱}=۳ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x-۱=۹ \Rightarrow x=۱۰ \end{cases} \Rightarrow \text{جمع جواب‌ها} = ۱۵$$

روش تغییر متغیر

برای حل برخی معادلات که ظاهری پیچیده دارند ولی **عبارتی** در آن‌ها **تکرار** می‌شود می‌توان از روش تغییر متغیر استفاده کرد، بدین صورت که **عبارت تکرار شده** را پیدا و به‌صورت یک **متغیر جدید** تعریف می‌کنیم و متغیر را عوض می‌کنیم تا ظاهر معادله ساده‌تر (معمولاً شبیه به معادلهٔ درجهٔ دوم) شود و بعد از حل معادلهٔ جدید، مقدار **متغیر جدید** را در **معادلهٔ تغییر متغیر جای‌گذاری** می‌کنیم و معادله را حل می‌کنیم تا جواب‌های معادلهٔ اولیه به‌دست آیند.

یه نمونهٔ باحال ببین!

معادلهٔ $(x^۲+x)^۲-۱۸(x^۲+x)+۷۲=۰$ را حل کنید.

فرض می‌کنیم $A=x^۲+x$ باشد، بنابراین:

$$A^۲-۱۸A+۷۲=۰ \Rightarrow (A-۶)(A-۱۲)=۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} A=۱۲ \Rightarrow x^۲+x=۱۲ \Rightarrow x^۲+x-۱۲=۰ \Rightarrow (x+۴)(x-۳)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=-۴ \\ x=۳ \end{cases} \\ A=۶ \Rightarrow x^۲+x=۶ \Rightarrow x^۲+x-۶=۰ \Rightarrow (x+۳)(x-۲)=۰ \Rightarrow \begin{cases} x=-۳ \\ x=۲ \end{cases} \end{cases}$$

حل معادلات رادیکالی

برای حل معادلاتی که مجموع یا تفاضل دو عبارت رادیکالی با فرجهٔ دو با یک عدد برابر شده، بهتر است **یکی از رادیکال‌ها را در یک طرف** تساوی **تنها** کنیم و رادیکال دیگر را به طرف دیگر تساوی ببریم، سپس دو طرف تساوی را به **توان ۲** برسانیم که مجدداً یک رادیکال در معادله ظاهر می‌شود و در این مرحله رادیکال را در یک طرف تساوی تنها می‌کنیم و بقیهٔ عبارت‌ها را به طرف دیگر تساوی می‌بریم و مجدداً دو طرف تساوی را به توان ۲ می‌رسانیم تا جواب‌های معادله به‌دست آیند. **در نهایت جواب‌های به‌دست آمده را در معادلهٔ اولیه امتحان می‌کنیم** و اگر در آن صدق کردند آن‌ها را قبول می‌کنیم و در غیر این صورت آن‌ها را قبول نمی‌کنیم.

یه نمونهٔ باحال ببین!

معادلهٔ $\sqrt{x+۵}-\sqrt{x}=۱$ را حل کنید.

$$\sqrt{x+۵}=\sqrt{x}+۱ \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x+۵=x+۲\sqrt{x}+۱ \Rightarrow ۲\sqrt{x}=۴ \Rightarrow \sqrt{x}=۲ \Rightarrow x=۴ \checkmark$$

۱۵۹- حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $\frac{x}{x+۳}-\frac{m}{x}=۲$ برابر ۳ می‌باشد. مقدار m کدام است؟

۱) ۱ ۲) -۱ ۳) ۳ ۴) -۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

معادله را از فرم معادلهٔ گویا به معادلهٔ درجه دوم تبدیل می‌کنیم، برای این کار **هر دو طرف** را در **ک.م.م مخرج‌ها** ضرب می‌کنیم:

$$x^۲-m(x+۳)=۲x(x+۳) \Rightarrow x^۲-mx-۳m=۲x^۲+۶x \Rightarrow x^۲+(۶+m)x+۳m=۰$$

$$\Rightarrow P=\frac{c}{a}=۳m=۳ \Rightarrow m=۱$$

دقت کنید به‌ازای $m=۱$ داریم $\Delta>۰$ که ریشه‌ها، مخرج کسرها را صفر نمی‌کنند، پس $m=۱$ قابل قبول است.

حل معادلات گویا

برای حل معادلات گویا دو طرف معادله را در **ک.م.م مخرج‌ها** (مخرج مشترک کسرها) ضرب می‌کنیم تا مخرج از بین برود. سپس با حل معادلهٔ حاصل جواب‌هایی که **مخرج‌ها را صفر نکنند** یا **در شرایط مسئله صدق کنند** را به‌دست می‌آوریم.

یه نمونهٔ باحال ببین!

$$\frac{۲}{x-۱}+\frac{۱}{x}=\frac{x+۱}{x^۲-x}$$

$$\xrightarrow{\times x(x-۱)} ۲x+x-۱=x+۱ \Rightarrow ۲x=۲ \Rightarrow x=۱$$

اما $x=۱$ مخرج بعضی از کسرها را صفر می‌کند و غیرقابل قبول است. پس معادله هیچ جواب قابل قبولی ندارد.

۱۶۰- اگر α جواب معادلهٔ $\sqrt{۲x+۱}+\sqrt{x}=۲$ باشد، حاصل $\alpha+\frac{۹}{\alpha}$ کدام است؟

۱) ۲۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ⏱ ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۱۰۱)

$$\sqrt{۲x+۱}=۲-\sqrt{x} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۲x+۱=۴+x-۴\sqrt{x} \Rightarrow ۴\sqrt{x}=۳-x$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} ۱۶x=۹+x^۲-۶x \Rightarrow x^۲-۲۲x+۹=۰$$

α جواب معادله است، پس در معادله صدق می‌کند:

$$\alpha^۲-۲۲\alpha+۹=۰ \Rightarrow \alpha^۲+۹=۲۲\alpha \xrightarrow{\div \alpha} \alpha+\frac{۹}{\alpha}=۲۲$$

قِلِقِش رو یاد بگیر!

برخی اوقات لازم است برای به‌دست آوردن مقدار خواسته شده مخصوصا وقتی پای **معادلهٔ درجه دوم** درمیان است، کمی با صورت معادله بازی کنیم تا **عبارت جبری مورد نظر ساخته شود**.

بودجه‌بندی این آزمون
زمین‌شناسی / فصل‌های ۱ تا ۳ (تا انتهای آب جاری)
صفحه‌های ۹ تا ۴۴

سهم در کنکور
مباحث این آزمون در مجموع ۵ الی ۶ تست از ۱۵ تستِ کنکور را پوشش داده است.

۱۶۱- یک دانش‌آموز به دنبال گوهری می‌گردد که دارای سختی بسیار بالا در مقیاس موهس باشد (به‌طوری‌که فقط توسط الماس خراشیده شود) و در عین حال پدیدهٔ نوری خاص «ستاره‌واری» را روی سطح خود نشان دهد. این گوهر کدام است؟

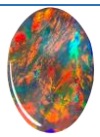
۱) عقیق ۲) یاقوت ۳) زبرجد ۴) الکساندریت

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۳۳ و ۳۴ ـ ۱۱۰۲)

یاقوت: نام علمی آن **کرندوم** (اکسید آلومینیم) است. کانی کرندوم به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود، رنگ **قرمز** آن را **یاقوت سرخ** (روبی) می‌نامند. این کانی بعد از **الماس**، **سخت‌ترین کانی** است.



پدیده ستاره‌واری در گوهر یاقوت

خصوصیات گوهرها						
نام گوهر	ترکیب	رنگ	پدیده‌های نوری	سختی	ملاحظات	تصویر
کریزوبریل	-	-	چشم گربه	-	-	
اُپال	سیلیسی	-	بازی رنگ و درخشش رنگین‌کمانی	-	-	
الکساندریت	-	-	تغییر رنگ	-	-	
الماس	کربن خالص	-	-	۱۰	۱- طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته (عمق ۱۵۰ کیلومتری) ۲- کاربرد نمونه‌های غیر شفاف: به‌عنوان ساینده، در سرمته حفاری	
یاقوت	اکسید آلومینیم	متنوع	ستاره‌واری	۹ (بعد از الماس سخت‌ترین کانی)	۱- نام علمی آن کرندوم است. ۲- به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود. ۳- قرمز (یاقوت سرخ یا روبی)	

زمرد	سیلیکات بریلیم (بریل)	سبز	-	-	۱- معروف‌ترین و گران‌ترین نوع بریل با رنگ سبز است. ۲- در سنگ‌های آذرین یافت می‌شود.	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	-	-	۱- فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است. ۲- گارنت سبز در منطقه باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد. ۳- در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.	
عقیق	سیلیسی (SiO_2)	متنوع	-	-	۱- عرضه با نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار ۲- یافت شده در مناطق مختلف ایران	
زبرجد	سیلیکاتی	سبز زیتونی	-	-	۱- نوع شفاف و قیمتی کانی الیوین ۲- دلیل نام‌گذاری: به خاطر رنگ سبز زیتونی	
فیروزه	فسفاتی	فیروزه‌ای	-	-	۱- از گوهرهای قدیمی شناخته شده ۲- یافت شده برای اولین بار: سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور ۳- بهترین فیروزه دنیا: فیروزه نیشابور ۴- نام علمی: تورکوایز	

۱۶۲- زمین‌شناسی قصد دارد سن بقایای به‌جامانده از یک ریف مرجانی در سواحل خلیج فارس را با بررسی ایزوتوپ نوعی عنصر پرتوزا تخمین بزند. کدام‌یک از عناصر زیر بدین منظور مناسب است؟

۱) پتاسیم ۴۰ ۲) توریم ۲۳۲ ۳) کربن ۱۴ ۴) آرگون ۴۰

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

برای تعیین سن مواد آلی و کربنات‌های نسبتاً جوان مانند ریف‌های مرجانی، از **کربن ۱۴** استفاده می‌شود.

عنصر پرتوزا	نیم‌عمر (تقریبی)	عنصر پایدار	مواد مناسب اندازه‌گیری
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶	کانی‌ها و سنگ‌های آذرین
اورانیم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷	
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸	
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰	
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴	مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان

۱۶۳- کدام دسته از یون‌های زیر، قادرند با قرار گرفتن در شبکهٔ کریستالیِ بنیان‌های سیلیکاتی ($[SiO_4]^{4-}$)، بارهای الکتریکی آن را خنثی کرده و یک کانی سیلیکاتی پایدار تشکیل دهند؟

۱) Fe^{2+} ، Mg^{2+} ۲) Na^{+} ، Cl^{-} ۳) O^{2-} ، Al^{3+} ۴) $4Fe^{3+}$

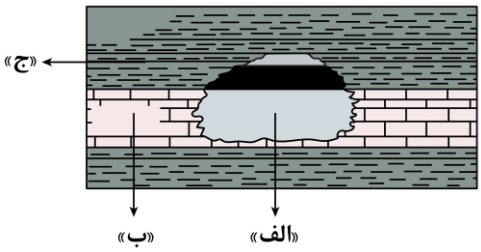
پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۵ ـ ۱۰۲)

بار خالص بنیان سیلیکات‌ها -۴ است. برای اینکه یک بلور کانی تشکیل شود، مجموع بارهای مثبتِ کاتیون‌هایی که در مجاورت یک بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) قرار می‌گیرند، باید دقیقاً برابر با +۴ باشد تا بار کل برابر صفر (خنثی) شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه	کاتیون‌ها	محاسبه مجموع بارها	وضعیت
۱	$Mg^{2+} + Fe^{2+}$	$(+2)+(+2)=+4$	✓
۲	$Cl^{-} + Na^{+}$	$(-1)+(+1)=0$	✗
۳	$Al^{3+} + O^{2-}$	$(+3)+(-2)=+1$	✗
۴	$4Fe^{3+}$	$4(+3)=+12$	✗

۱۶۴- موارد «الف» تا «ج» در نفت‌گیر روبه‌رو، به‌ترتیب از راست به چپ از نظر نفوذپذیری چگونه هستند؟



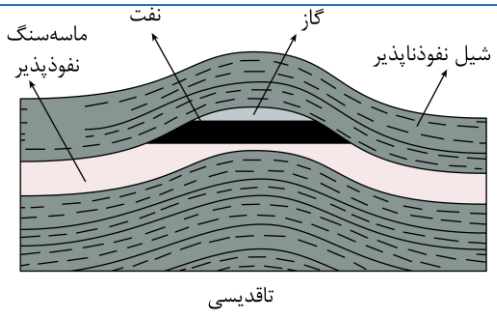
۱) نفوذناپذیر ـ نفوذپذیر ـ نفوذناپذیر
۲) نفوذپذیر ـ نفوذناپذیر ـ نفوذپذیر
۳) نفوذناپذیر ـ نفوذناپذیر ـ نفوذپذیر
۴) نفوذپذیر ـ نفوذپذیر ـ نفوذناپذیر

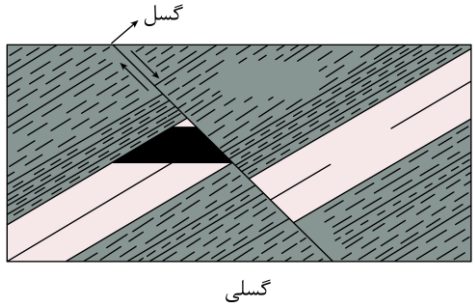
پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۷ ـ ۱۰۲)

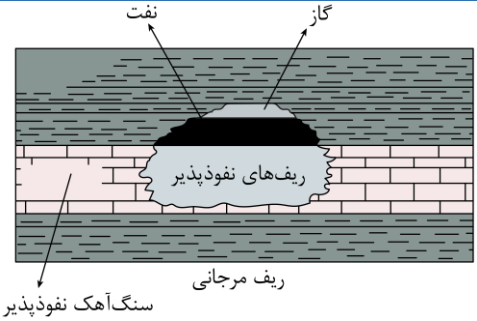
بررسی موارد:

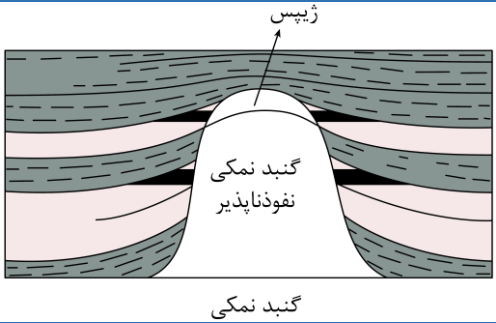
الف) ریف‌های نفوذپذیر (سنگ مخزن) ب) آهک نفوذپذیر ج) شیل نفوذناپذیر (پوش‌سنگ)

انواع نفت‌گیرها









۱۶۵- کدام گزینه بهترین توصیف را از نقش «کاهش دما» در فرآیند آفرینش جهان ارائه می‌دهد؟

۱) کاهش دما باعث شد سحابی‌ها مستقیماً و بدون مرحلهٔ تشکیل هیدروژن به‌وجود آیند.

۲) کاهش دما موجب شد هسته‌های اتمی از بین بروند و ماده دوباره به ذرات ساده‌تر تبدیل شود.

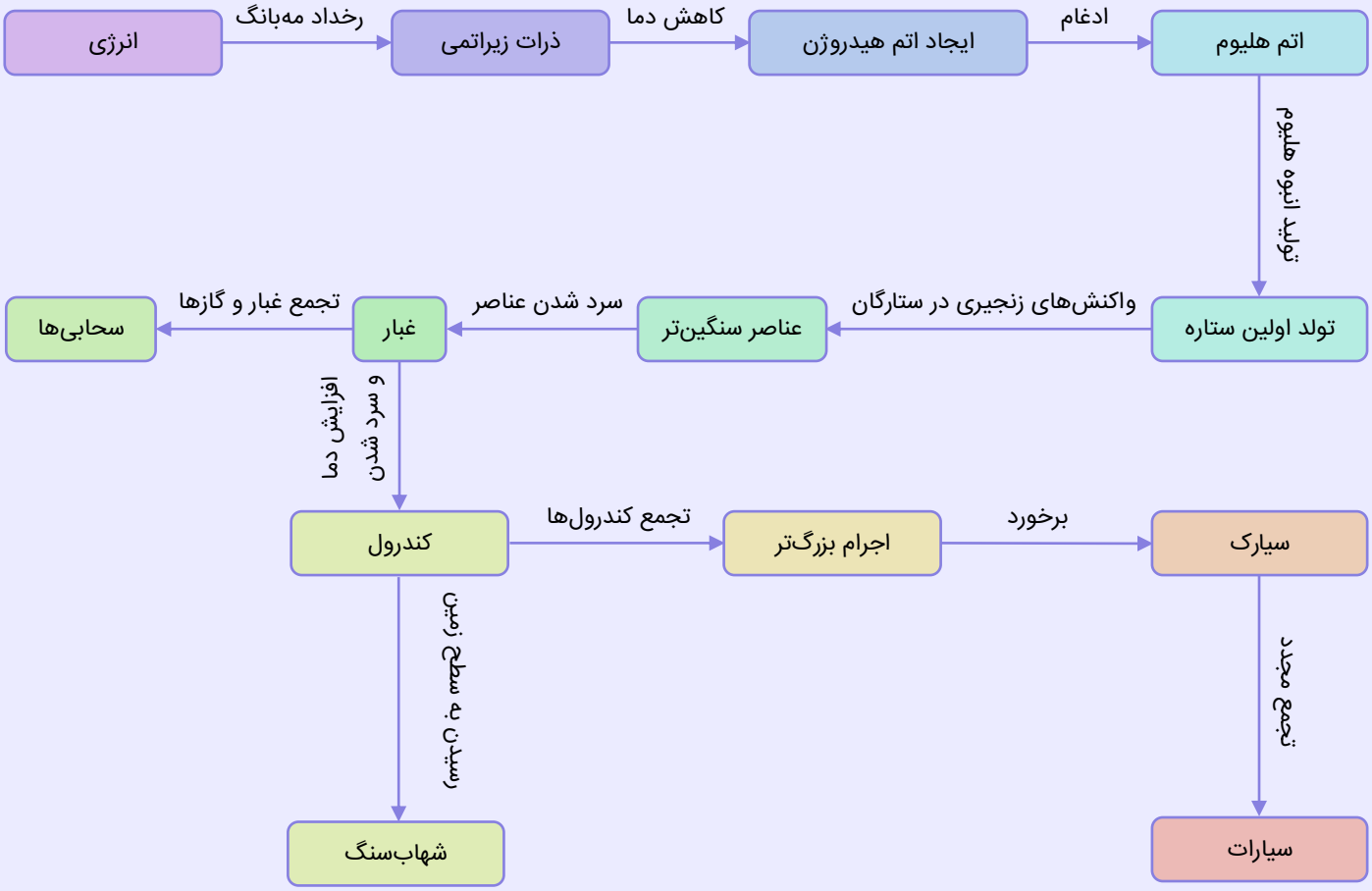
۳) کاهش دما سبب شد غبارهای کیهانی پیش از تشکیل اتم‌ها، به نخستین عناصر تبدیل شوند.

۴) کاهش دما باعث شد الکترون‌های آزاد در مدار هسته‌ها قرار گیرند و امکان تشکیل اتم فراهم شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

طبق متن کتاب درسی، **کاهش دما** یک عامل کلیدی برای **تغییر وضعیت ماده** از **پلاسما** به شرایط مناسب برای **تشکیل اتم** است. تا زمانی که الکترون‌ها **آزاد** و **شناور** باشند، **اتم پایدار شکل نمی‌گیرد**. با افت دما، الکترون‌ها می‌توانند در مدار هسته‌ها قرار بگیرند و در نتیجه اولین اتم یعنی **هیدروژن** تشکیل شود. پس نقش اصلی **کاهش دما**، فراهم کردن امکان **پیوند الکترون** و **هسته در قالب اتم** است.

فرایند تشکیل عناصر و اجزای سازندهٔ کیهان



۱۶۶- دبی رودخانهٔ A برابر با ۲۵۰ مترمکعب بر ثانیه است. عرض رودخانهٔ B ۲۰٪ بیشتر از رودخانهٔ A بوده و عمق متوسط آن ۲۵٪ کمتر از رودخانهٔ A است. سرعت جریان آب در رودخانهٔ B به گونه‌ای است که آب در مدت ۱۰ ثانیه، ۱۵۰ متر را طی می‌کند؛ درحالی‌که در رودخانهٔ A، آب در مدت ۱۵ ثانیه، ۱۵۰ متر را طی می‌کند. دبی رودخانه B چند مترمکعب بر ثانیه است؟

۱) ۳۰۰ ۲) ۳۳۷/۵ ۳) ۳۴۰ ۴) ۳۴۸/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۴۳ ـ ۱۱۰۳)

اگر دبی را با Q، عرض رودخانه را با w، عمق آب را d و سرعت آب را با v نشان دهیم، در این صورت:

گام اول رابطه دبی

$$Q = w \times d \times v$$

پس برای مقایسهٔ دو رودخانه:

$$\frac{Q_B}{Q_A} = \frac{w_B}{w_A} \times \frac{d_B}{d_A} \times \frac{v_B}{v_A}$$

گام دوم تعیین ضریب عرض، عمق و سرعت

$$w_B = ۱/۲ W_A$$
$$d_B = ۰/۷۵ d_A$$

سرعت از رابطه مقابل به‌دست می‌آید:

$$v = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}}$$

$$v_A = \frac{۱۵۰}{۱۵} = ۱۰ \frac{m}{s} \Rightarrow v_B = ۱/۵ v_A$$
$$v_B = \frac{۱۵۰}{۱۰} = ۱۵ \frac{m}{s}$$

گام سوم محاسبه نسبت دبی‌ها

$$\frac{Q_B}{Q_A} = ۱/۲ \times ۰/۷۵ \times ۱/۵ = ۱/۳۵ \Rightarrow Q_B = ۲۵۰ \times ۱/۳۵ \Rightarrow Q_B = ۳۳۷/۵ \frac{m^۳}{s}$$

۱۶۷- کدام گزینه دربارهٔ «ذخایر پلاسری» نادرست است؟

۱) ذخایر پلاسری نوعی از کانسنگ‌های رسوبی تخریبی به‌شمار می‌روند.
۲) طلا و پلاتین از فلزاتی هستند که می‌توانند ذخایر پلاسری تشکیل دهند.
۳) ذخایر پلاسری بر اثر ته‌نشینی شیمیایی ترکیبات غیرمحلول به‌وجود می‌آیند.
۴) برداشت طلا از رودخانهٔ زرشوران نمونه‌ای از ذخایر پلاسری محسوب می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۳۱ ـ ۱۱۰۲)

هرگاه سنگ‌های دارای کانی‌هایی با **چگالی زیاد** و **مقاوم** تحت تأثیر **فرسایش** قرار گیرند، کانی‌های آزاد شده، توسط عوامل حمل‌کننده به رودخانه و دریا انتقال و تجمع یافته و کانسنگ‌های رسوبی پلاسری (نوعی از کانسنگ‌های رسوبی تخریبی) را تشکیل می‌دهند. فلزاتی مانند **طلا** و **پلاتین** می‌توانند تشکیل ذخایر پلاسری دهند. **برداشت طلا** از **رودخانهٔ زرشوران** نمونه‌ای از **ذخایر پلاسری** است که **سابقهٔ طولانی** دارد.

انواع کانسنگ‌ها براساس منشأ و نحوهٔ تشکیل		
نوع کانسنگ	نحوهٔ تشکیل	مثال
ماگمایی	تبلور کانی‌ها (طبق سری واکنشی بوون) در نزدیکی سقف اتاقک ماگمایی و تهنشینی آن‌ها در کف اتاقک ماگمایی به‌دلیل چگالی بیشتر	لایه‌های نیکل، کروم، پلاتین و آهن لیتیم و سزیم در پگماتیت‌ها
گرمابی	انحلال عناصر توسط آب گرم و تهنشینی آن‌ها در داخل شکستگی‌های سنگ	رگه‌های مس، سرب، روی، مولیبدن، نقره و طلا
رسوبی	تشکیل شده در سنگ‌های رسوبی و توسط فرایندهای شیمیایی	کانسنگ‌های آهن نواری
	فرسایش سنگ‌ها و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و تهنشینی آن در رسوبات رودخانه و دریا	طلا و پلاتین

۱۶۸- در حد واسط دو لایهٔ رسوبی «الف» و «ب»، ناپیوستگی هم‌شیب مشاهده می‌شود. اگر لایهٔ «الف» در زیر لایهٔ «ب» قرار داشته و دارای فسیل نخستین دایناسورها باشد، کدام فسیل می‌تواند در لایهٔ «ب» یافت شود؟

۱) نخستین ماهی‌ها ۲) نخستین گیاهان گل‌دار ۳) نخستین پرنده ۴) نخستین خزنده

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۶ و ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

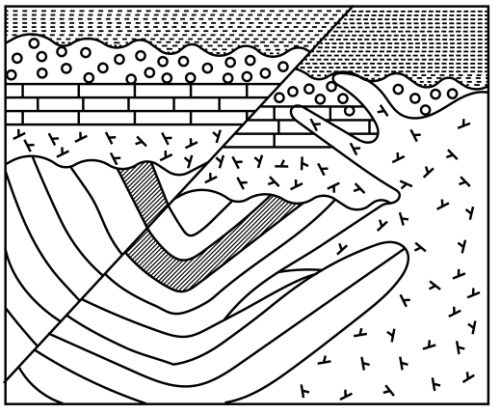
طبق جدول، **نخستین دایناسورها** در **دورهٔ تریاس** ظاهر شده‌اند. **نخستین گیاهان گل‌دار** در **دورهٔ کرتاسه** پدیده آمده‌اند؛ پس در حد واسط آن‌ها، ناپیوستگی هم‌شیب (یا موازی) در **دورهٔ ژوراسیک** رخ داده است.

رویدادهای زیستی	دوره	دوران
انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار	کرتاسه	مزوزوئیک
نخستین پرنده	ژوراسیک	
نخستین پستاندار نخستین دایناسور	تریاس	

نکته

وجود ناپیوستگی هم‌شیب نشان می‌دهد که بین تشکیل دو لایه، وقفه‌ای در رسوب‌گذاری و معمولاً فرسایش و سپس رسوب‌گذاری مجدد رخ داده است.

۱۶۹- در شکل زیر، پس از رسوب‌گذاری اولیه و چین‌خوردگی لایه‌ها به‌ترتیب از قدیم به جدید کدام رویدادهای زمین‌شناختی، اتفاق افتاده‌اند؟



۱) رسوب‌گذاری مجدد، ناپیوستگی دگرشیب، نفوذ تودهٔ آذرین، فرسایش، رسوب‌گذاری مجدد، ناپیوستگی هم‌شیب، گسل

۲) رسوب‌گذاری مجدد، ناپیوستگی دگرشیب، نفوذ تودهٔ آذرین، فرسایش، ناپیوستگی هم‌شیب، رسوب‌گذاری مجدد، گسل

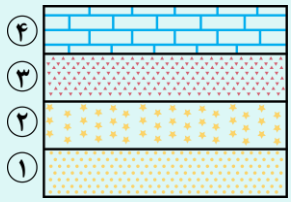
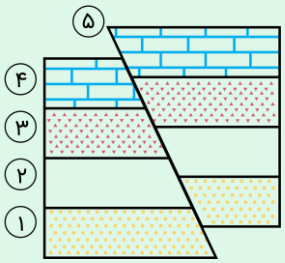
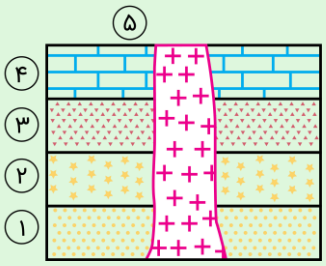
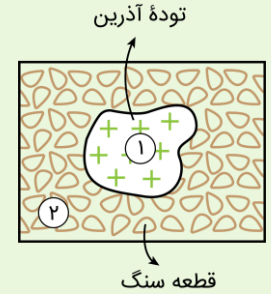
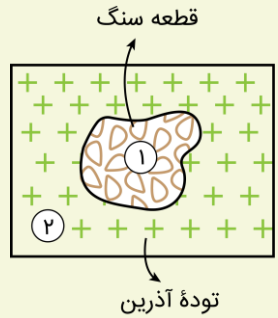
۳) چین‌خوردگی لایه‌ها، ناپیوستگی دگرشیب، نفوذ تودهٔ آذرین، فرسایش، رسوب‌گذاری مجدد، گسل، ناپیوستگی هم‌شیب

۴) چین‌خوردگی لایه‌ها، ناپیوستگی دگرشیب، نفوذ تودهٔ آذرین، فرسایش، ناپیوستگی هم‌شیب، گسل، رسوب‌گذاری مجدد

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۶ و ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید:

رسوب‌گذاری لایه‌ها ← چین‌خوردگی لایه‌ها ← رسوب‌گذاری مجدد ← ناپیوستگی دگرشیب ← نفوذ تودهٔ آذرین ← فرسایش ← ناپیوستگی هم‌شیب ← رسوب‌گذاری مجدد ← ایجاد گسل معکوس

روش‌های تعیین سن نسبی در لایه‌های رسوبی	شکل
رسوبات به‌صورت افقی و لایه‌لایه ته‌نشین می‌شوند ← این در صورتی است که تغییری (شکستگی، وارونگی، گسل و...) در لایه‌های رسوبی وجود نداشته و ترتیب لایه‌ها حفظ شده باشد.	
اگر در لایه‌های رسوبی چین‌خوردگی و گسل (شکستگی) دیده شود. ← چین‌خوردگی و گسل، بعد از زمان تشکیل لایه‌ها صورت می‌گیرد.	
اگر تودهٔ آذرین نفوذی درون لایه‌های رسوبی دیده شود. ← تودهٔ آذرین جدیدتر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند.	
اگر تودهٔ آذرین داخل یک سنگ رسوبی باشد ← تودهٔ آذرین قدیمی‌تر و سنگ رسوبی جدیدتر است.	
اگر قطعه سنگی درون یک تودهٔ آذرین باشد، ← قطعه سنگ قدیمی‌تر و تودهٔ آذرین جدیدتر است.	

۱۷۰- اگر جریان آب از بخش مستقیم یک رودخانه وارد بخش انحنادار آن شود، موقعیت قرارگیری هستهٔ سرعت بیشینهٔ آب چه تغییری می‌کند؟

۱) به‌دلیل افزایش نیروی گریز از مرکز، سرعت بیشینه همچنان در وسط رودخانه ثابت باقی می‌ماند.

۲) به‌علت اصطکاک بیشتر در بخش مقعر، سرعت بیشینه به‌سمت دیواره محدب رودخانه منتقل می‌شود.

۳) به‌دلیل تغییر شکل مسیر، سرعت بیشینه از وسط رودخانه به‌سمت دیواره مقعر آن منتقل می‌شود.

۴) به‌علت کاهش عمق در دیواره مقعر، سرعت بیشینه به‌سمت کف و بستر رودخانه منتقل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴۲ ـ ۱۱۰۳)

وقتی مسیر رودخانه **دارای انحنا** باشد، **بیشترین سرعت** از **وسط رودخانه** به طرف **دیواره مقعر** آن منتقل می‌شود.

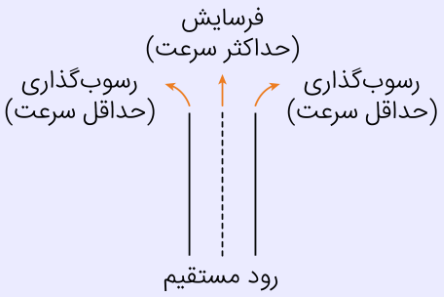
مقاطع مختلف رود

رود مستقیم

- حداکثر سرعت جریان آب ← وسط و نزدیک سطح
- حداقل سرعت جریان آب ← نزدیکی کف و دیواره‌های رود (به علت وجود اصطکاک)

رود انحنادار

- حداکثر سرعت جریان آب ← سمت دیوارهٔ مقعر (کاو)، باعث: فرسایش، در نتیجه: عمق بیشتر
- حداقل سرعت جریان آب ← سمت دیوارهٔ محدب، باعث: رسوب‌گذاری، در نتیجه: عمق کمتر





میخوای خوندن پاسخ‌نامه رو راحت‌تر کنی!
پس بیا پاسخ ویدیویی‌اش رو ببین!

پس از پایان آزمون، می‌تونین پاسخ‌نامهٔ ویدیویی و تشریحی این آزمون رو در پنل ماز، از بخش آزمون‌ها مشاهده کنید.

پنل کاربری ماز ◀ بخش آزمون‌ها ◀ آزمون‌های برگزارشده ◀ پاسخنامه ویدیویی



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ دوازدهم



تابستان ۱۴۰۵

مرور و جمع بندی تابستان

(اختیاری - ویژهٔ دانش‌آموزان پیشتاز)

دفترچه پاسخ

جمعه ۱۰ مهرماه ۱۴۰۵

ویژهٔ کنکـــوری‌های ۱۴۰۶

- پاسخنامه سریع؛ برای بررسی فوری بعد از آزمون
- تحلیل تمام گزینه‌های هر سؤال؛ برای بررسی سؤالاتی که پاسخ نادرست داده‌اید
- نکات و درسنامه‌های آموزشی؛ برای یادگیری کامل مباحث هر سؤال
- مشاورهٔ تستی؛ برای یادگیری انواع روش‌های حل تست
- استراتژی آزمون؛ برای یادگیری مدیریت زمان و مدیریت جلسهٔ آزمون

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست‌شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع ـ ارسلان پهلوسای پوریا خیراندیش ـ فرزام فرهمندنیا منصور قماشی ـ امیرحسین آقایاری مهرداد قدک‌کار ـ ارسطو خدامیان	ماهان علیان‌مقدم یاسین دانایی‌زاده نیما شریعتی ـ سینا فرمانبر
فیزیک	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	سجاد صادقی‌زاده ـ سعید احمدی محمدجواد سورچی ـ حسین عبدوی‌نژاد امیررضا خوینی‌ها ـ محمد باغبان ـ سارا قانع کامران ابراهیمی ـ مجید میرزایی حسین زین‌العابدین‌زاده ـ محسن قندچلر مهدی پارسا	محمدجواد سورچی حنا خلعتبری ایلیا فقیه میرزایی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد	فرشاد هادیان‌فرد ـ طاها حق‌بین فرهنگ امیری ـ عالیه میرزایی فاطمه محمودی ـ علی ترابی مهسا بایمانی‌نژاد	طاها حق‌بین محمدرضا جمشیدی امیرحسین مخانی محمد داودآبادی‌فراهانی محمدمهدی معظمی
ریاضی	مهرداد کیوان حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی	مهرداد کیوان حسین شفیع‌زاده	محسن جواهری حمیدرضا ولی‌پور فرشاد حسن‌زاده نوید ذکی

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ماز با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

راستی! حتماً در نظرسنجی آزمون شرکت کنین و نظرات و پیشنهادات‌تون رو برامون بنویسین.

آموزش استراتژی آزمون و مدیریت جلسه کنکور - قسمت ۵

مسیر بزرگ، قدم‌های کوچک

خوش آمدید به یک شروع متفاوت

سلام به همه شما همراهانِ عزیز؛ چه اونایی که تابستان رو دوش‌به‌دوشِ ماز جلو اومدن و چه عزیزانی که امروز به جمعِ بزرگِ ماز اضافه شدند.

امروز برای ماز و شما یک روزِ خاصه...

جمعیتی که امروز در آزمون تعیین سطح شرکت کرده، چند برابرِ گذشته است و این یعنی یک رقابتِ واقعی، جذاب و البته پر از فرصت برای یادگیری. اولین قدمی که امروز برداشتی، یعنی انتخابِ یک مسیرِ سیستماتیک، بهترین تصمیمِ استراتژیکِ تحصیلیِ شماست.

کنکور؛ یک مسیر بزرگ، نه یک کوهِ ترسناک

ببین؛ «کنکور» یک پروژه‌ی غول‌آسا، یکی دو ساله و شاید کمی ترسناک به نظر برسه. اگر بخوای به این کوهِ بزرگ از پایین نگاه کنی، احتمالاً از عظمتش فلج می‌شی.

اما تفاوتِ ما در «ماز» دقیقاً همین‌جاست: ما این پروژهٔ بزرگ رو به پروژه‌های کوچکِ دو هفته‌ای تبدیل کردیم... مدیریت و برنامه‌ریزی برای یک سالِ تحصیلی، خیلی خیلی سخته؛ اما برای «دو هفته»؟ کاملاً شدنی و شیرینه. این آزمون‌های دو هفته به دو هفته، حکمِ ایستگاه‌هایِ بازرسی رو دارند که بهت اجازه می‌دن بدونِ استرس، قدم‌به‌قدم پیش بری.

هر آزمون؛ یک ایستگاه برای سنجش و پیشرفت

آزمون‌های ماز بر اساسِ پیشرویِ منطقیِ کتاب‌های درسی طراحی شده‌اند. این یعنی هر آزمون، آینه‌ای‌ست که بهت نشون می‌ده کجایِ این مسیر وایستادی.

با نتایجِ هر آزمون، می‌تونی دقیقاً «حفره‌های علمی» خودت رو شناسایی کنی...

فقط درس خواندن کافی نیست؛ «هوشمندانه» درس بخوان

از آزمونِ بعد، ما در هر مرحله یک «نکتهٔ مشاوره‌ایِ طلایی» داریم.این نکات حکمِ «تیز کردنِ اره» رو دارن.

شنیدید که می‌گن اگه کسی بخواد درختی رو در ۶ ساعت ببُره، باید ۴ ساعتِ اولش رو صرفِ تیز کردنِ اره‌اش کنه؟ کنکور هم همینه؛ فقط درس خواندن کافی نیست؛ باید یاد بگیری چطور مطالعه کنی و چطور استرس رو مدیریت کنی.

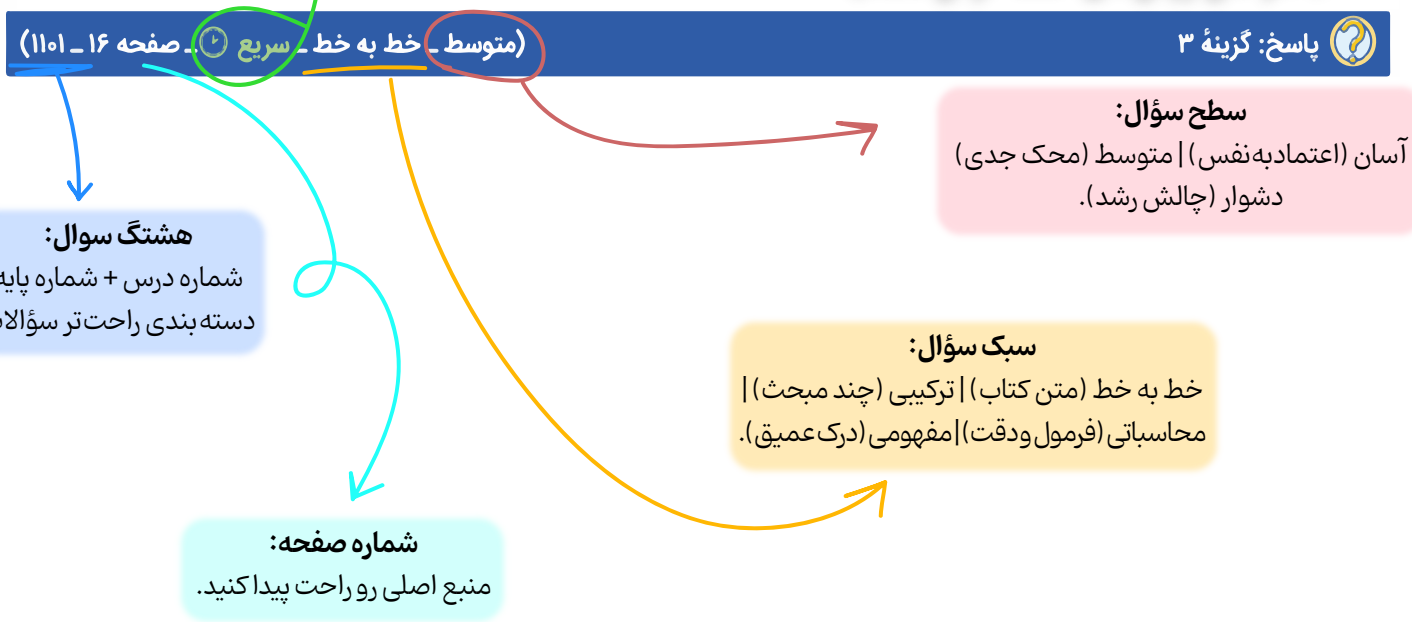
هر دو هفته، یک قدم روبه جلو

امروز، روزِ شروعِ این ماجراجویی است. از این که ما رو برای پیمودنِ این مسیر انتخاب کردی، بسیار خوشحالیم.

مهم نیست در اولین آزمونِ تعیین سطح چه درصدی می‌گیری؛ **مهم اینه که از امروز، یک برنامهٔ منطقی، دو هفته به دو هفته و هدفمند داری.**

به خانوادهٔ بزرگِ ما خوش آمدید؛ مسیرِ موفقیت، دقیقاً از همین جا شروع می‌شه.

راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



یادتون باشه:

- ✓ هر سؤال یک فرصت یادگیریه، نه یک مانع.
- ✓ پاسخ‌نامه فقط جواب نیست؛ یک کارگاه آموزشی کامله.
- ✓ با هر آزمون و مرور این پاسخ‌نامه، یک پله بالاتر می‌رید و یک قدم به رؤیاتون نزدیک‌تر می‌شید.
- ✓ موفقیت فقط برای کسایی‌یه که با برنامه و انگیزه حرکت می‌کنن. شما همون آدمید.

بودجه‌بندی این آزمون
زیست‌شناسی ۳: مولکول‌های اطلاعاتی + جریان اطلاعات در یاخته (صفحه‌های ۱ تا ۲۶)

سهم در کنکور
به‌طور میانگین هر ساله ۲ تا ۳ تست از این مبحث در کنکور مطرح می‌شود.

ماز

۱- **در ارتباط با کاربرد آنزیم‌ها در صنعت، کدام مورد درست است؟**

۱) به طور کلی، آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ کامل پروتئین شیر را مایه پنیر می‌نامند.
۲) مایه پنیر را به طور سنتی از لوزالمعدهٔ جانورانی مانند گوسفند و گاو تهیه می‌کنند.
۳) در صنایع کاغذسازی، از آنزیم سلولاز برای تجزیهٔ سلولز به دی‌ساکاریدها استفاده می‌شود.
۴) هر سه نوع آنزیم مورد استفاده در صنایع شوینده، به طور طبیعی در لوزالمعدهٔ انسان تولید می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

تعبیر

- **سه نوع آنزیم مورد استفاده در صنایع شوینده =** لیپازها + پروتئازها + آمیلازها

بررسی سریع:

۱	مایه پنیر، پروتئین شیر را دلمه می‌کند؛ نه اینکه آن را تجزیه سازد.	
۲	مایه پنیر به‌طور سنتی از معده (نه لوزالمعده) تهیه می‌گردد.	
۳	سلولاز، سلولز را به گلوکز که نوعی مونوساکارید است، تجزیه می‌کند.	
۴	**لیپاز، پروتئاز و آمیلاز، در صنایع شوینده مورد استفاده قرار می‌گیرند و توسط لوزالمعده نیز تولید می‌شوند.**	✓

پاسخ تشریحی:

در صنایع شوینده با استفاده از **لیپازها**، **پروتئازها** و **آمیلازها** انواعی از شوینده‌ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می‌شوند. **لوزالمعدهٔ انسان**، **آنزیم‌های** لازم برای تجزیهٔ **انواع مواد** (از جمله لیپیدها، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها) را **تولید** می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مایه پنیر در واقع نامی عمومی برای **آنزیم‌هایی** است که با **دلمه کردن** (نه تجزیهٔ) پروتئین شیر آن را به **پنیر** تبدیل می‌کنند.
۲) مایه پنیر را به طور سنتی از **معده** نوزادان (شیرخواران) جانورانی مانند **گوسفند و گاو** به‌دست می‌آورند.
۳) آنزیم سلولاز که در تجزیه سلولز به **گلوکز** (نوعی مونوساکارید) نقش دارد از آنزیم‌های مورد استفاده در **کاغذسازی** و تولید **سوخت زیستی** است.

کلاس درس: آنزیم، پیش‌ماده و فراورده

میانبر:

۱ـ هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌مادهٔ خاص مؤثر است.
۲ـ آنزیم‌ها عمل اختصاصی دارند ولی برخی از آن‌ها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می‌بخشند.
۳ـ همهٔ واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران، لزوماً توسط آنزیم‌ها انجام نمی‌شوند؛ برای مثال، تبدیل ترکیبی ناپایدار به دو ترکیب پایدار، بدون فعالیت آنزیم رخ می‌دهد.
۴ـ هر واکنشی که توسط آنزیم‌ها سرعت بخشیده می‌شود، در حالت عادی نیز باید بتواند در بدن جاندار انجام شود! یعنی فقط انجام واکنش‌های انجام‌شدنی، توسط آنزیم تسهیل می‌شود؛ نه اینکه آنزیم باعث شود یک واکنش انجام‌نشدنی، به انجام برسد.

۵ـ آنزیم‌ها **در هیچ‌کدام از واکنش‌ها مصرف** نمی‌شوند. کاهش مقدار آن‌ها به‌دلیل از بین رفتن به‌دلیل عواملی مثل آسیب‌های محیطی است؛ نه به‌دلیل مصرف شدن طی واکنش.

۶ـ افزایش غلظت پیش‌ماده در محیط حاوی آنزیم، فقط تا زمانی می‌تواند باعث افزایش سرعت واکنش شود که هنوز تعدادی جایگاه فعالِ خالی وجود دارد. وقتی همهٔ جایگاه‌های فعال پُر باشند، هرچقدر هم که پیش‌ماده به محیط افزوده شود، سرعت واکنش بیشتر نمی‌شود.

ماز

۲- **در هستهٔ نوعی یاختهٔ یوکاریوتی، نوعی توالی نوکلئوتیدی بین ژنی، مشخص می‌کند که کدام رشته از مولکول دِنا (DNA) به‌عنوان الگو استفاده شود. درخصوص مرحله‌ای از رونویسی که این توالی در آن شناسایی می‌شود، کدام مورد نادرست است؟**

۱) تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دِنا غیرممکن است.
۲) اولین پیوندهای اشتراکی بین ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌شوند.
۳) اولین پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های رِنا و دِنا شکسته می‌شوند.
۴) تشکیل پیوندهای اشتراکی بین بازهای آلی U و T غیرممکن است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

توالی راه‌انداز مشخص می‌کند که کدام رشته از مولکول دِنا (DNA) به‌عنوان الگو استفاده شود. این توالی در طی **مرحلهٔ آغاز رونویسی** شناسایی می‌شود.

تعبیر

در طی فرایند رونویسی در هستهٔ یاختهٔ یوکاریوتی:

- **تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشتهٔ دِنا =** مرحلهٔ طویل شدن + مرحلهٔ پایان
- **تشکیل اولین پیوندهای اشتراکی بین ریبونوکلئوتیدها =** مرحلهٔ آغاز
- **شکسته شدن اولین پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های رِنا و دِنا =** مرحلهٔ طویل شدن
- **تشکیل پیوندهای اشتراکی بین بازهای آلی U و T =** هیچ‌کدام از مراحل رونویسی

بررسی سریع:

۱	در مرحلهٔ آغاز رونویسی، پیوند بین دو رشتهٔ دِنا تشکیل نمی‌شود.
۲	اولین پیوندهای اشتراکی بین ریبونوکلئوتیدها در مرحلهٔ آغاز رونویسی تشکیل می‌شوند.
✗ ۳	**اولین پیوندهای هیدروژنی بین رشته‌های دِنا و رنا در مرحلهٔ طویل شدن رونویسی شکسته می‌شوند.**
۴	بین بازهای آلی پیوند اشتراکی تشکیل نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

در طی مرحلهٔ **طویل شدن** رونویسی، برای **اولین بار**، رشتهٔ رنا از رشتهٔ الگو **جدا** می‌شود و پیوند **هیدروژنی** بین آن‌ها **شکسته** می‌شود. این اتفاق در مرحلهٔ آغاز رونویسی **دیده نمی‌شود**.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پیوند هیدروژنی بین **دو رشتهٔ دِنا**، **مجدداً** در مرحلهٔ **طویل شدن** رونویسی **تشکیل** می‌شود و در مرحلهٔ **پایان رونویسی** نیز این اتفاق رخ **می‌دهد**. این اتفاق در مرحلهٔ آغاز رونویسی **دیده نمی‌شود**.

۲ در طی مرحلهٔ **آغاز رونویسی**، زنجیره‌ای **کوتاه از رنا** تشکیل می‌شود و **اولین** پیوندهای **فسفودی‌استری** (اشتراکی) بین ریبونوکلئوتیدها تشکیل می‌شوند.

۴) **نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار** در مولکول رنا و **نوکلئوتیدهای تیمین‌دار** در مولکول دِنا دیده می‌شوند. در طی **هیچ‌کدام** از مراحل رونویسی، امکان تشکیل پیوند اشتراکی بین رنا و دنا وجود ندارد، این گزینه در ارتباط با خود **بازهای آلی یوراسیل و تیمین** مطرح شده است که با یکدیگر پیوند **اشتراکی** ایجاد **نمی‌کنند**.

کلاس درس: مراحل رونویسی

میانبر:

وقایع مربوط به مرحلهٔ **آغاز رونویسی**:

۱ـ اتصال رنابسپاراز به مولکول دنا **۲ـ** شکستن پیوندهای هیدروژنی و باز شدن دو رشتهٔ دنا از یکدیگر **۳ـ** شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز (در یوکاریوت‌ها به‌کمک عوامل رونویسی صورت می‌گیرد) **۴ـ** شناسایی نوکلئوتید محل آغاز رونویسی **۵ـ** پیش‌روی رنابسپاراز و تشکیل زنجیره‌ای کوتاه از رنا

تذکر: راه‌انداز توسط رنابسپاراز شناسایی می‌شود اما رونویسی از روی آن انجام نمی‌شود.

وقایع مربوط به مرحلهٔ **طویل شدن رونویسی**:

ادامهٔ پیش‌روی رنا و طویل شدن زنجیرهٔ رنای در حال ساخت. همچنین در نواحی عقب‌تر از آنزیم رنابسپاراز، با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین رشتهٔ رنای ساخته شده و رشتهٔ الگوی دنا، دو رشته از یکدیگر جدا شده و بخش‌های باز شدهٔ دنا، مجدداً با پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل می‌شوند.

تذکر: رنابسپاراز اگرچه فقط از روی رشتهٔ الگو، رونویسی را انجام می‌دهد، اما با هر دو رشتهٔ الگو و رمزگذار در ژن تماس دارد.

وقایع مربوط به مرحلهٔ **پایان رونویسی**:

توالی پایان رونویسی، توسط رنابسپاراز رونویسی می‌شود و ضمن باز شدن دنا در محل این توالی، دنا در محل‌های پیش از آن، مجدداً ساختار دو رشته‌ای پیدا می‌کند. پس از پایان رونویسی از توالی پایان، رنابسپاراز از مولکول دنا و رنای تازه ساخت جدا و دو رشتهٔ دنا به‌هم متصل می‌شوند.

ماز

۳- **مراحلی که در طی فرایند همانندسازی رخ می‌دهند را در نظر بگیرید. در کدام عبارت به‌ترتیب از راست به چپ، مورد اول پیش از مورد دوم رخ می‌دهد؟**

۱) باز شدن پیچ‌وتاب فامینه و شکستن پیوند بین دو رشتهٔ دنا
۲) آغاز فعالیت آنزیم هلیکاز و حرکت دنابسپاراز روی رشته دنای اولیه
۳) از بین رفتن مارپیچ دنا و برقراری پیوند اشتراکی بین بازهای آلی مکمل
۴) بررسی رابطهٔ مکملی بازها و افزودن نوکلئوتید سه فسفاته به رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی

پاسخ: گزینهٔ ۲ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک**

بررسی سریع:

۱	باز شدن پیچ‌وتاب فامینه، قبل از همانندسازی رخ می‌دهد.
✓ ۲	**آنزیم هلیکاز، دو رشتهٔ دنا را باز می‌کند و سپس، آنزیم دنابسپاراز روی دنا حرکت می‌کند.**
۳	پیوند بین بازهای آلی مکمل، از نوع هیدروژنی (نه اشتراکی) است.
۴	نوکلئوتید به‌صورت تک فسفاته، به رشته دنای در حالت ساخت افزوده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

ابتدا آنزیم **هلیکاز** مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز می‌کند. **در ادامه**، **دنابسپاراز** می‌تواند روی دنا **حرکت** کند و نوکلئوتیدهای **مکمل** را در مقابل نوکلئوتیدهای **اولیه** قرار دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **قبل از همانندسازی** دِنا باید **پیچ‌وتاب فامینه**، باز و **پروتئین‌های** همراه فامینه از آن **جدا** شوند تا همانندسازی بتواند انجام شود. دقت کنید که سؤال درخصوص وقایعی است که **طیِ همانندسازی** (نه قبل از آن) رخ می‌دهند.

۳) پس از این‌که مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن از هم باز شد، پیوند **هیدروژنی** بین بازهای آلی **مکمل** و پیوند **فسفودی‌استر** (نوعی پیوند اشتراکی) بین نوکلئوتیدهای متعلق به **رشتهٔ جدید**، تشکیل می‌شود.

۴) در همانندسازی، هنگام اضافه شدن **هر نوکلئوتید** سه فسفاته به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به‌صورت **تک فسفاته** به رشته **متصل** می‌شود.

کلاس درس: همانندسازی

میانبر:

۱ـ باز شدن پیچ‌وتاب فامینه و جدا شدن پروتئین‌های همراه دنا (پروتئین‌های مختلفی که فقط یک نوع از آن‌ها هیستون است) از آن، **پیش از آغاز همانندسازی** رخ می‌دهند.

۲ـ در پروکاریوت‌ها، هیستون به همراه دنا قرار ندارد و در نتیجه، جدا شدن هیستون از دنا برای همانندسازی رخ **نمی‌دهد**.

۳ـ باز شدن پیچ‌وتاب فامینه و جدا شدن پروتئین‌های همراه دنا، توسط بیش از یک نوع آنزیم رخ می‌دهد.

۴ـ آنزیم هلیکاز، اولین آنزیمی است که با شروع همانندسازی وارد عمل می‌شود. این آنزیم، مارپیچ دنا را باز کرده و دو رشتهٔ دنا را نیز از یکدیگر جدا می‌کند.

۵ـ پیوندهای هیدروژنی توسط هلیکاز شکسته می‌شوند، اما تشکیل آن‌ها، به‌دلیل رابطهٔ مکملی بین بازهای آلی و بدون نیاز به مصرف انرژی توسط آنزیم رخ می‌دهد.

۶ـ پیوندهای فسفودی‌استر طی همانندسازی فقط توسط آنزیم دنابسپاراز، تشکیل و یا شکسته می‌شوند.

ماز

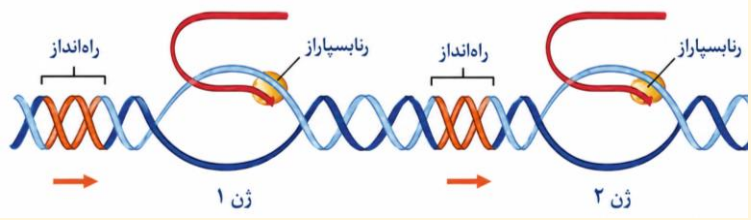
۴- در بررسی دو ژن متوالی در مولکول دِنا (DNA)، اگر فقط یکی از ژن‌ها در بین توالی‌های راه‌انداز مربوط به این دو ژن قرار گرفته باشد، کدام مورد به طور حتم مشاهده می‌شود؟

۱) رشته‌های الگو و رمزگذار متفاوت در دو ژن
۲) جهت حرکت متفاوت در آنزیم‌های رنابسپاراز
۳) چسبیدن انتهای یکی از ژن‌ها به ابتدای راه‌انداز ژن دیگر
۴) قرار گرفتن انتهای رشته‌های درحال ساخت به صورت موازی و هم‌جهت

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در صورتی که در دو ژن متوالی در مولکول دِنا (DNA)، یکی از ژن‌ها در بین توالی‌های راه‌انداز قرار گرفته باشد، شرایطی مانند چیزی که در شکل زیر مشخص است، **ژن‌های «۱» و «۲»** در این شکل در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.



بررسی سریع:

	۱	در این حالت، رشته‌های الگو و رمزگذار یکسان هستند.
	۲	در این حالت، جهت حرکت رنابسپارازها یکسان است.
	۳	در این حالت، ژن‌ها از راه‌اندازها فاصله دارند و به آن‌ها نچسبیده‌اند.
✓	۴	**در این حالت، انتهای رناهای درحال ساخت، موازی و هم‌جهت هستند.**

پاسخ تشریحی:

انتهای رشته‌های رنای درحال ساخت، با یکدیگر **موازی** هستند و در **یک جهت** قرار دارند، زیرا **جهت رونویسی** در این دو ژن با یکدیگر **یکسان** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) رشته‌های **الگو** و **رمزگذار** مربوط به **این ژن‌ها** **یکسان** هستند.

۲) آنزیم‌های **رنابسپاراز** در **این دو ژن** در جهت **یکسانی** حرکت می‌کنند.

۳) توالی **ژن** «۱» از توالی **راه‌انداز** ژن «۲» و توالی **ژن** «۲» از **راه‌انداز** ژن «۱» **فاصله دارد** و به یکدیگر نچسبیده‌اند.

کلاس درس: حالات مختلف رونویسی از ژن

میانبر:

۱ـ جهت حرکت رنابسپاراز برای رونویسی از یک ژن، می‌تواند به سمت راست یا چپ باشد.

۲ـ جهت رونویسی در دو ژن مجاور هم لزوماً یکسان نیست.

۳ـ دو رنابسپاراز که در دو ژن مجاور یکدیگر قرار دارند، با توجه به جهات رونویسی، ممکن است در حال نزدیک شدن به هم یا دور شدن از یکدیگر باشند؛ یا اینکه فاصلهٔ ثابتی بین آن‌ها وجود داشته باشد.

۴ـ رشتهٔ الگو در ژن‌های مختلف و حتی ژن‌های مجاور، می‌تواند متفاوت باشد. مثلاً رشته‌ای از دنا که در یک ژن، رشتهٔ الگو است، ممکن است در ژن مجاور با آن، رشتهٔ رمزگذار باشد.

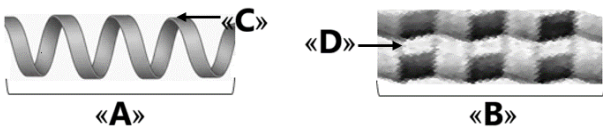
۵ـ راه‌انداز یک ژن می‌تواند در سمت راست یا چپ آن قرار گرفته باشد.

۶ـ در دو ژن مجاور، راه‌اندازها ممکن است در مجاورت یکدیگر باشند یا اینکه از هم فاصله داشته باشند.

۷ـ در فاصلهٔ بین راه‌انداز و محل آغاز رونویسی، توالی نوکلئوتیدی دیده می‌شود که مورد رونویسی قرار نمی‌گیرد.

ماز

۵- **با توجه به شکل‌های ارائه‌شده از ساختار پروتئین، کدام مورد نادرست است؟**



۱) ساختار متصل‌کنندهٔ A و B به یکدیگر، ممکن است حاوی پیوند هیدروژنی باشد.

۲) همهٔ پیوندهای موجود در فضای D، بین اتم‌های اکسیژن و هیدروژن برقرار شده‌اند.

۳) همهٔ پیوندهای پپتیدی ساختار A، در محل پیچ خوردن رشتهٔ پلی‌پپتیدی قرار دارند.

۴) اتم‌های موجود در ناحیهٔ C، مشخصات منحصر به فرد هر آمینواسید را تعیین می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل مطرح‌شده در سؤال، نشان‌دهندهٔ سطوح دوم ساختار پروتئین است و بخش‌های مشخص‌شده به ترتیب عبارت‌اند از: A ـ **ساختار مارپیچ** B ـ **ساختار صفحه‌ای** C ـ **محل پیچ‌خوردگی در ساختار مارپیچ و** D ـ **فضایی از ساختار صفحه‌ای که محل قرارگیری پیوندهای هیدروژنی است**

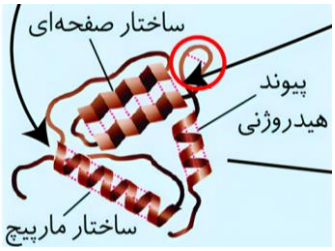
بررسی سریع:

۱	در ساختار سوم، در فاصلهٔ بین مارپیچ و صفحه، ممکن است پیوند هیدروژنی دیده شود.
۲	پیوندهای هیدروژنی در ساختار دوم، فقط بین اکسیژن و هیدروژن برقرار می‌شوند.
✗ ۳	**در ساختار مارپیچ، پیوندهای پپتیدی در فاصلهٔ بین نقاط پیچ‌خوردگی حضور دارند.**
۴	در ساختار مارپیچ، گروه‌های R در محل پیچ‌خوردن رشته دیده می‌شوند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

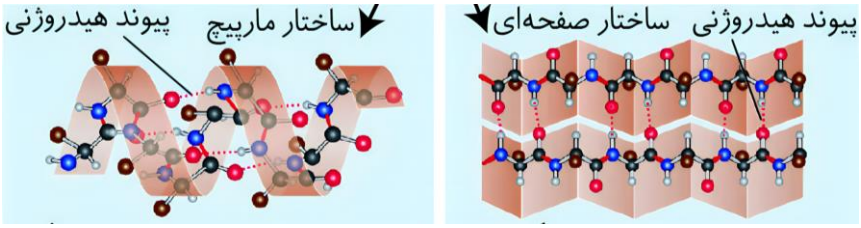
پاسخ تشریحی:

پیوندهای پپتیدی به رنگ قرمز در شکل مشخص شده‌اند. در ساختار **مارپیچ**، پیوندهای پپتیدی در فاصلهٔ **بین محل‌های پیچ‌خوردگی** قابل مشاهده هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار سوم پروتئین، **مارپیچ‌ها** و **صفحات** از طریق **بخش‌هایی** به یکدیگر متصل شده‌اند. این بخش‌های متصل‌کنندهٔ مارپیچ و صفحه به یکدیگر، ممکن است حاوی **پیوند هیدروژنی** باشند. به دایرهٔ قرمز در شکل که پیوند هیدروژنی را نشان می‌دهد، توجه کنید.



۲) در ساختار **صفحه‌ای** پروتئین، دو بخش در مقابل یکدیگر قرار دارند، **پیوند هیدروژنی** تشکیل شده بین این دو بخش، **فقط** بین اتم‌های **هیدروژن** و **اکسیژن** تشکیل می‌شود.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، در ساختار **مارپیچ** پروتئین، تعدادی از گروه‌های R **در محل پیچ‌خوردن** رشتهٔ پلی‌پپتیدی حضور دارند. گروه R در آمینواسیدهای مختلف **متفاوت** است و **ویژگی‌های منحصر به فرد** هر آمینواسید به آن بستگی دارد.

کلاس درس: نکات شکل سطوح ساختاری پروتئین

میانبر:

در ساختار مارپیچ:

۱ـ گروه‌های R در محل‌های پیچ‌خوردگی و به سمت بیرون قرار می‌گیرند.

۲ـ همهٔ اتم‌های نیتروژنِ متعلق به گروه آمینی، در فاصلهٔ بین محل‌های پیچ‌خوردگی قرار دارند؛ نه در سطح خارجیِ محل پیچ‌خوردگی‌ها.

در ساختار صفحه‌ای:

۳ـ تعدادی از اتم‌های اکسیژن (متعلق به گروه کربوکسیل) و هیدروژن، خارجی‌ترین اتم‌ها هستند.

۴ـ همهٔ اکسیژن‌هایی که به سمت داخل قرار دارند و فقط بعضی از هیدروژن‌هایی که به سمت داخل قرار گرفته‌اند، در تشکیل پیوند هیدروژنی دخالت می‌کنند.

۵ـ دو آمینواسیدی که از یکدیگر فاصله داشته و در مقابل یکدیگر قرار می‌گیرند، می‌توانند از طریق پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل شوند.

در ساختار سوم:

۶ـ آرایش مارپیچی و صفحه‌ای می‌توانند در مجاورت یکدیگر قرار بگیرند.

۷ـ بخش‌هایی که مارپیچ و صفحه را به یکدیگر متصل می‌کنند، ساختار اول دارند.

۸ـ پیوند هیدروژنی می‌تواند در خارج از ساختار صفحات و مارپیچ‌ها نیز دیده شود.

۹ـ مارپیچ‌ها یا صفحاتی که در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند، ممکن است طول‌های متفاوتی داشته باشند.

در ساختار چهارم:

۱۰ـ حداقل دو ساختار که به سومین سطح ساختاری رسیده‌اند، در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

۱۱ـ ممکن است زیرواحدها شبیه به هم باشند یا اینکه از نظر ابعاد و شکل سه‌بعدی، تفاوت فاحش داشته باشند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۶- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص آنزیم سازندهٔ نوعی مولکول غیر پروتئینی که در ساختار رِناتَن (ریبوزوم)ها شرکت دارد، کدام مورد به طور حتم درست است؟**

۱) محل ساخته شدن و محل فعالیت آن یکسان است.
۲) در یاخته‌هایی که تازه تقسیم شده‌اند، بسیار فعال هستند.
۳) در تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دِنا (DNA) نقش اصلی را دارد.
۴) در تولید مولکول‌های منتقل‌کنندهٔ اطلاعات از دِنا به رناتن فاقد نقش می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در ساختار رناتن‌ها، علاوه بر پروتئین‌ها، **رنای رناتنی** شرکت می‌کند. رنای رناتنی در یاختهٔ یوکاریوتی توسط **رنابسپاراز ۱** و در یاختهٔ پروکاریوتی توسط **رنابسپاراز پروکاریوتی** ساخته می‌شود.

تعبیر

- **مولکول‌های منتقل‌کنندهٔ اطلاعات از دِنا به رناتن =** رنای پیک (mRNA)

بررسی سریع:

۱	در یاختهٔ یوکاریوتی، رنابسپاراز ۱ در سیتوپلاسم ساخته شده و در هسته فعالیت می‌کند.	
۲	**در یاخته‌های تازه تقسیم شده، ژن‌های سازندهٔ رنای رناتنی بسیار فعال هستند.**	✓
۳	پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دِنا مستقیماً توسط آنزیم تشکیل نمی‌شود.	
۴	رنابسپاراز پروکاریوتی در تولید رنای پیک نقش دارد.	

پاسخ تشریحی:

به‌طور کلی میزان رونویسی یک ژن به **مقدار نیاز یاخته** به **فراورده‌های** آن بستگی دارد. بعضی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازندهٔ **رنای رناتنی** در **یاخته‌های تازه تقسیم شده**، **بسیار فعال‌اند**؛ زیرا باید تعداد زیادی از این نوع رناها را بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آنزیم رنابسپاراز **پروکاریوتی**، در همان **محل ساخته شدن** خود، یعنی **سیتوپلاسم**، فعالیت می‌کند، ولی آنزیم **رنابسپاراز ۱**، پس از **ساخته شدن در سیتوپلاسم**، به هسته منتقل می‌شود و **فعالیت** خود را در **هسته** انجام می‌دهد.

۳) **تشکیل** پیوندهای **هیدروژنی** بین دو رشتهٔ دِنا به صورت **خودبه‌خودی** و **بدون نیاز** به آنزیم تشکیل می‌شوند پس **نمی‌توان** گفت که آنزیم‌های **رنابسپاراز** در تشکیل این پیوندها نقش دارند.

۴) **رنای پیک**، مولکولی است که اطلاعات را از دِنا به رناتن‌ها **منتقل** می‌کند. آنزیم رنابسپاراز پروکاریوتی **برخلاف** آنزیم رنابسپاراز ۱، در تولید رِنای پیک **نقش** دارد و این مولکول را می‌سازد.

۷- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی دربارهٔ نوکلئوتیدهای یک یاختهٔ هسته‌دار، کدام مورد زیر درست است؟**

۱) انواع مختلف نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار، می‌توانند قند متفاوتی داشته باشند.
۲) نوکلئوتیدهای آدنین‌دار، فقط با نوکلئوتید تیمین‌دار پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.
۳) همهٔ نوکلئوتیدهای گوانین‌دار موجود در ساختار نوکلئیک‌اسیدها، جرم مولکولی یکسانی دارند.
۴) همهٔ نوکلئوتیدهای یک رِنا (RNA)، از نظر داشتن حلقه‌های آلی پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی مشابه هستند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	همهٔ نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار، قند ریبوز دارند.
۲	نوکلئوتیدهای آدنین‌دار می‌توانند با نوکلئوتید تیمین‌دار یا یوراسیل‌دار پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.
۳	نوکلئوتیدهای گوانین‌دار موجود در نوکلئیک‌اسیدها، قند ریبوز یا دئوکسی‌ریبوز دارند.
✓ ۴	**همهٔ نوکلئوتیدها، حداقل یک حلقهٔ پنج‌ضلعی قند و یک حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار دارند.**

پاسخ تشریحی:

در ساختار همهٔ نوکلئوتیدها، **قند پنج‌کربنی** وجود دارد که دارای یک **حلقهٔ پنج‌ضلعی** است. بازهای آلی نیتروژن‌دار نیز **تک‌حلقه‌ای** یا **دو حلقه‌ای** هستند و در هر دو حالت، **حلقهٔ شش‌ضلعی نیتروژن‌دار** دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار **فقط دارای قند ریبوز** هستند.

۲) در **ساختار دِنا**، نوکلئوتیدهای آدنین‌دار با **نوکلئوتید تیمین‌دار** پیوند هیدروژنی دارند. **طی فرایند رونویسی**، نوکلئوتیدهای آدنین‌دار می‌توانند با **نوکلئوتید یوراسیل‌دار** پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

۳) نوکلئوتیدهای گوانین‌دار می‌توانند در ساختار رِنا و دِنا مشاهده شوند. **نوکلئوتیدهای گوانین‌دار رِنا**، **قند پنج‌کربنی ریبوز** دارند و **نوکلئوتیدهای گوانین‌دار دِنا**، **قند دئوکسی‌ریبوز** دارند. با توجه به این که ریبوز یک اتم اکسیژن بیشتر از دئوکسی‌ریبوز دارد، نوکلئوتیدهای گوانین‌دار رِنا نسبت به نوکلئوتیدهای گوانین‌دار دِنا، **سنگین‌تر** هستند.

ماز

۸- **پروتئاز تولیدشده توسط لوزالمعدهٔ انسان را استخراج کرده و پس از فعال‌سازی، آن را در محیط آزمایشگاهیِ حاوی پیش‌ماده قرار می‌دهیم. در ارتباط با فعالیت آنزیم، کدام مورد صادق است؟**

۱) اگر غلظت پیش‌ماده در محیط افزایش یابد، سرعت انجام واکنش همواره بیشتر می‌شود.

۲) اگر دمای محیط به دمای کیسهٔ بیضه برسد، شکل آنزیم به طور برگشت‌ناپذیر تغییر می‌کند.

۳) اگر pH محیط به pH بهینهٔ پپسین برسد، آنزیم به پیش‌ماده متصل می‌شود اما فاقد فعالیت است.

۴) اگر مقدار آنزیم در محیط اندک باشد، مقدار زیادی رشتهٔ پپتیدی در واحد زمان به آمینواسید تبدیل می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک**

بررسی سریع:

۱	هنگام پر بودن همهٔ جایگاه‌های فعال، افزایش غلظت پیش‌ماده نمی‌تواند سرعت واکنش را افزایش دهد.
۲	آنزیم‌های غیرفعال‌شده در دمای پایین، می‌توانند در دمای عادی به حالت فعال بازگردند.
۳	با تغییر pH، امکان اتصال آنزیم به پیش‌ماده از بین می‌رود؛ نه این‌که متصل شود ولی فعالیت نکند.
✓ ۴	**مقدار بسیار کمی از آنزیم، برای اثر بر مقدار زیادی از پیش‌ماده، کافی است.**

پاسخ تشریحی:

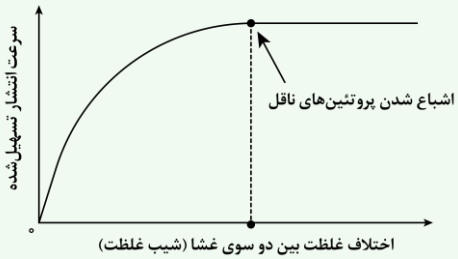
مقدار **بسیار کمی** از **آنزیم** کافی است تا **مقدار زیادی** از پیش‌ماده را در **واحد زمان** به فراورده تبدیل کند. **پروتئازهای لوزالمعده**، برخلاف پروتئازهای معده، رشته‌های پپتیدی را می‌توانند تا **حدِ آمینواسید**، تجزیه کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) افزایش غلظت پیش‌ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، می‌تواند **تا حدی** باعث افزایش سرعت شود؛ ولی این افزایش تا زمانی ادامه می‌یابد که **تمامی جایگاه‌های فعال** آنزیم‌ها با پیش‌ماده **اشغال** شوند. در این حالت سرعت انجام واکنش **ثابت** می‌شود.

نکته:

ارتباط بین سرعت انجام واکنش و غلظت پیش‌ماده، به صورت نمودار زیر است، پس از اشغال کامل جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها، سرعت واکنش ثابت می‌شود.



۲) دمای کیسهٔ بیضه، در حدود ۳ درجه **پایین‌تر** از دمای بدن است. آنزیم‌های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد **بهترین** فعالیت را دارند. آنزیم‌هایی که در دمای **پایین غیرفعال** می‌شوند، با **برگشت** دما به حالت **طبیعی**، می‌توانند به **حالت فعال** برگردند.

۳) pH بهینهٔ پپسین **حدود ۲** است. آنزیم‌هایی که از **لوزالمعده** به **رودهٔ کوچک** وارد می‌شوند، pH بهینهٔ **حدود ۸** دارند. تغییر pH محیط با تأثیر بر **پیوندهای شیمیایی** مولکول پروتئین می‌تواند باعث **تغییر شکل** آنزیم شود و در نتیجه **امکان اتصال** آن به پیش‌ماده از بین برود، در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می‌کند.

کلاس درس: عوامل مؤثر بر عملکرد آنزیم‌های بدن انسان

میانبر:

۱ـ با توجه به این که به‌جز معده، سایر بخش‌های دستگاه گوارش، بیشتر خاصیت قلیایی دارند: در بیشتر نواحی لولهٔ گوارش، pH بهینهٔ آنزیم‌ها، قلیایی و غیراسیدی است.

۲ـ **تغییر pH محیط** از طریق تغییر در شکل آنزیم (به‌دلیل تأثیر بر پیوندهای شیمیایی آن) می‌تواند باعث از بین رفتن توانایی اتصال آنزیم به پیش‌ماده گردد. موادی سمی مثل **سیانید و آرسنیک** با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، باعث از بین رفتن توانایی اتصال آنزیم به پیش‌مادهٔ اصلی و واقعیِ خود می‌شوند.

۳ـ اگر در اثر اختلال در فعالیت آنزیم‌ها، مواد حیاتی مثل آهن، مس و مواد آلی از لولهٔ گوارش جذب نشوند، خودِ این کمبود مواد معدنی و مواد آلی نیز، می‌تواند اختلال فعالیت آنزیم‌ها را تشدید کند و موجب بدتر شدن اوضاع شود!

۴ـ آنزیم‌های بدن در دمای ۳۷ درجهٔ سانتی‌گراد بهترین فعالیت را دارند، **به‌جز آنزیم‌هایی که درون بیضه فعالیت می‌کنند**! برای فعالیت صحیح بیضه، دمای آن حدود ۳ درجه پایین‌تر از دمای بدن است.

۵ـ دما و pH محیط، هر دو از طریق تغییر در شکل سه‌بعدی آنزیم، فعالیت آن را تحت تأثیر قرار می‌دهند.

۶ـ تب بالا به‌دلیل تغییر در دمای بدن و از بین بردن فعالیت صحیح آنزیم‌ها، می‌تواند خطرناک باشد.

ماز

۹- در کتاب درسی، به فرایندهایی اشاره شده است که در طی آن‌ها، تَک‌پار (مونومر)هایی دارای اتم فسفر در ساختار خود، به یکدیگر متصل شده و نوعی بَسپار (پلیمر) را می‌سازند. کدام مورد را می‌توان دربارهٔ همهٔ این فرایندها بیان نمود؟

۱) بَسپار ساخته شده به تدریج از مولکول الگوی خود جدا می‌شود.

۲) دو انتهای بَسپار ساخته شده با پیوند اشتراکی به یکدیگر متصل می‌شود.

۳) در طی چرخهٔ یاخته‌ای در یاختهٔ مریستمی گیاه ذرت، تنها یک‌بار انجام می‌شوند.

۴) آنزیم برقرارکنندهٔ پیوندهای اشتراکی بین تَک‌پارها، دارای پیوندهای هیدروژنی در ساختار خود است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

در طی فرایندهای **رونویسی و همانندسازی**، که در آن‌ها، به ترتیب رِنا (RNA) و دِنا (DNA) ساخته می‌شوند، نوکلئوتیدها، که تک‌پارهایی دارای اتم فسفر در ساختار خود هستند، به یکدیگر متصل می‌شوند و بَسپارها (رنا و دنا) را می‌سازند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

تعبیر

- **آنزیم برقرارکنندهٔ پیوندهای اشتراکی بین تک‌پارها =** انواع آنزیم‌های رِنابسپاراز (رنابسپاراز ۱، ۲، ۳ و رنابسپاراز پروکاریوتی) + آنزیم دِنابسپاراز

بررسی سریع:

۱	در طی همانندسازی، بَسپار ساخته شده از مولکول الگو جدا نمی‌شود.
۲	رناهای ساخته شده در رونویسی، فاقد ساختار حلقوی هستند.
۳	رونویسی برخلاف همانندسازی، می‌تواند بارها در هر چرخهٔ یاخته‌ای انجام شود.
✓ ۴	**آنزیم‌های رنابسپاراز و دنابسپاراز از جنس پروتئین هستند و پیوندهای هیدروژنی در ساختار خود دارند.**

پاسخ تشریحی:

در طی فرایند رونویسی، **آنزیم‌های رنابسپاراز** و در طی فرایند همانندسازی، **آنزیم‌های دنابسپاراز**، نوکلئوتیدهای تک‌فسفاته را به یکدیگر متصل می‌کنند و بین آن‌ها **پیوند اشتراکی** برقرار می‌سازند. این آنزیم‌ها از **جنس پروتئین** هستند و در ساختار خود پیوندهای هیدروژنی **دارند**.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در طی فرایند رونویسی، رشتهٔ **رنای** ساخته شده به تدریج از **رشتهٔ الگوی دِنا** جدا می‌شود، امّا در طی فرایند همانندسازی، رشتهٔ **دِنای** ساخته شده با رشتهٔ دِنای الگو، پیوند **هیدروژنی** تشکیل داده است و این پیوند به تدریج شکسته **نمی‌شود**.

۲) در طی فرایند همانندسازی، ممکن است مولکول **دِنای** ساخته شده دارای ساختار **حلقوی** باشد و بین دو **انتهای** آن، پیوند اشتراکی تشکیل شود، ولی در طی فرایند رونویسی، **رِنای** ساخته شده ساختار **خطی** داشته و **نمی‌تواند** ساختار حلقوی داشته باشد.

۳) **همانندسازی** دِنای هسته‌ای، **تنها یک‌بار** در هر چرخهٔ یاخته‌ای انجام می‌شود، اما **رونویسی** می‌تواند **بارها** در هر چرخه انجام شود.

کلاس درس: مقایسهٔ همانندسازی و رونویسی

	همانندسازی	رونویسی
محل انجام در یوکاریوت‌ها	درون هسته و سیتوپلاسم	درون هسته و سیتوپلاسم
تنوع آنزیم‌های دخیل در فرایند	بیشتر	کمتر
دفعات انجام طی یک‌بار تقسیم هسته	درون هسته، فقط یک‌بار انجام می‌شود	چندین بار
شکستن یا تشکیل پیوند هیدروژنی	بله	بله
شکستن پیوند فسفودی‌استر و قابلیت ویرایش	بله	خیر
تشکیل پیوند فسفودی‌استر	بله	بله
فعالیت هلیکاز	بله	خیر
حرکت آنزیم‌های بسپاراز در یک ژن	یک جهتی (در پروکاریوت) یا دو جهتی	یک جهتی
استفاده از نوکلئوتید یوراسیل‌دار	خیر	بله
امکان وجود یوراسیل در محل فعالیت آنزیم	بله	بله
نوکلئوتیدهای مورد استفاده	حاوی قند دئوکسی‌ریبوز	حاوی قند ریبوز
باز شدن دو رشتهٔ دنا از یکدیگر	در کل طول دنا	فقط در بخشی از دنا

۱۰- **درخصوص زنجیره‌ای پلی‌پپتیدی که در مادهٔ زمینه‌ای لنفوسیت ساخته شده، کدام مورد درست است؟**

۱) به طور حتم، حاوی ترتیب خاصی از بیست نوع آمینواسیدِ گوناگون است.

۲) ممکن است آخرین آمینواسید آن، با از دست دادن OH به این زنجیره متصل شده باشد.

۳) ممکن است فقط بعضی از انواع آمینواسیدهای آن، بتوانند در شکل‌دهی پروتئین دخالت کنند.

۴) به طور حتم، آمینواسیدهای آن با آزادسازی آب و بدون تشکیل شاخه، به یکدیگر متصل شده‌اند.

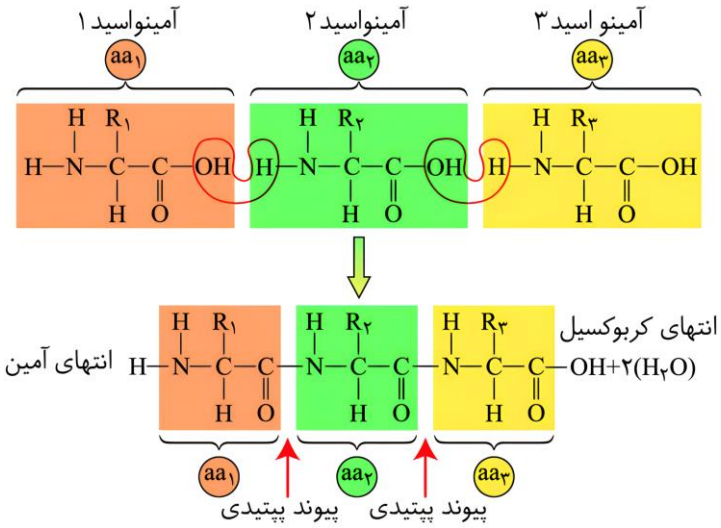
پاسخ: گزینهٔ ۴ | متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	یک زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، ممکن است فقط بعضی از انواع آمینواسیدها را داشته باشد.
۲	آخرین آمینواسید، با از دست دادن H (نه OH)، به زنجیره می‌پیوندد.
۳	هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد.
✓ ۴	**پروتئین‌ها با واکنش سنتز آبدهی ایجاد می‌شوند. پروتئین، حاوی زنجیره‌های بدون شاخه است.**

پاسخ تشریحی:

آمینواسیدهای مختلف با حضور آنزیم، **واکنش سنتز آبدهی** را انجام می‌دهند. در این نوع واکنش با خروج یک **مولکول آب**، یک آمینواسید با آمینواسید دیگر پیوند اشتراکی ایجاد می‌کند؛ پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و **بدون شاخه** از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) آمینواسیدها **در طبیعت** انواع گوناگونی دارند؛ اما **فقط ۲۰** نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند. دقت کنید که **هر پروتئین** و زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، لزوماً هر نوع ۲۰ آمینواسید را **ندارد** و ممکن است حاوی **فقط بعضی از** آن‌ها باشد.

۲) همان‌طور که در شکل مشخص است، آخرین آمینواسید در زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی، از طریق **گروه آمین** و با از **دست دادن H**، در تشکیل **پیوند** پپتیدی شرکت می‌کند.

۳) **هر آمینواسید** می‌تواند در **شکل‌دهی** پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به **ماهیت شیمیایی** گروه R بستگی دارد.

۱۱- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، درخصوص فرایند پیرایش در بخشی از رنای یک ژن، کدام مورد را نمی‌توان مشاهده کرد؟**

۱) قرارگیری رونوشت میانه در بین رونوشت‌های بیانه

۲) شکسته شدن پیوندهای اشتراکی درون رونوشت میانه

۳) طول بیشتر رونوشت بیانه نسبت به رونوشت میانهٔ مجاور خود

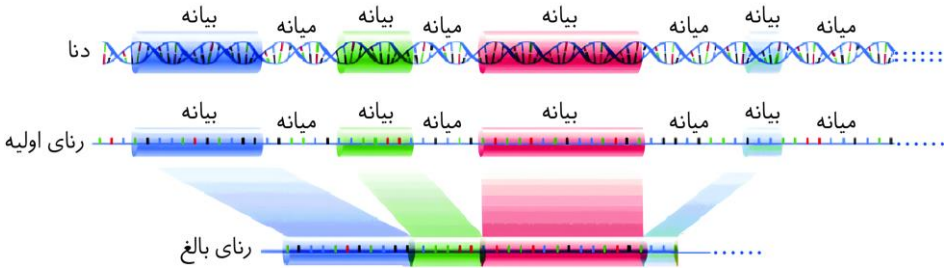
۴) تشکیل پیوندهای اشتراکی بین قطعات مربوط به رونوشت بیانه

پاسخ: گزینهٔ ۲ | متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

۱	ممکن است رونوشت میانه در بین رونوشت‌های بیانه قرار بگیرد.
✗ ۲	**پیوندهای اشتراکی درون رونوشت میانه شکسته نمی‌شوند.**
۳	ممکن است طول رونوشت بیانه بیشتر از رونوشت میانهٔ مجاور باشد.
۴	به منظور تشکیل رنای بالغ، پیوندهای اشتراکی بین رونوشت‌های بیانه تشکیل می‌شوند.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، در طی فرایند **پیرایش**، پیوندهای **اشتراکی** بین رونوشت‌های **میانه** و رونوشت‌های **بیانه** **شکسته** شده و پیوندهایی که **درون** رونوشت میانه هستند، **بدون تغییر** می‌مانند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در رنای اولیه، **رونوشت میانه** می‌تواند **در بین دو رونوشت بیانه** قرار داشته باشد.

۳) در رنای اولیه، **طول** یک **رونوشت بیانه** می‌تواند از **رونوشت میانهٔ** مجاور **بیشتر** باشد.

۴) به منظور تشکیل رنای بالغ، پیوندهای **اشتراکی** بین **رونوشت‌های بیانه** تشکیل می‌شوند.

کلاس درس: پیرایش

میانبر:

۱ـ رنای پیک در یوکاریوت‌ها (برخلاف پروکاریوت‌ها) می‌تواند در حین رونویسی یا پس از آن، دستخوش تغییراتی شود.

۲ـ فرایند پیرایش فقط روی محصول بعضی از ژن‌ها انجام می‌گیرد.

۳ـ برای پیرایش در ابتدا پیوندهای فسفودی‌استر شکسته می‌شوند (جدا شدن رونوشت‌های اینترون) و سپس پیوندهای فسفودی‌استر تشکیل می‌شوند (پیوستن رونوشت‌های اگزون به یکدیگر).

۴ـ فرایند پیرایش وقتی آشکار شد که دانشمندان، یک رنای پیک درون سیتوپلاسم را با رشتهٔ الگوی ژن آن در دنا مجاورت دادند. بخش‌هایی از دنا، با رنا مکمل شدند و بخش‌هایی نیز به‌صورت حلقه‌هایی بیرون‌زده قرار گرفتند. بخش‌های مکمل، بیانه و بخش‌های بیرون‌زده، میانه هستند.

۵ـ جهش اگر در میانه رخ دهد، با این‌که درون ژن است، اما می‌تواند **هیچ** تأثیری روی محصول نهایی ژن و رنا ایجاد نکند.

۶ـ میانه‌ها طول‌های متفاوتی با یکدیگر دارند و بیانه‌ها نیز می‌توانند به ابعاد مختلفی دیده شوند.

۷ـ رابطهٔ خاصی بین طول میانه و طول بیانه برقرار نیست؛ یعنی بیانه می‌تواند کوتاه‌تر، هم‌اندازه و یا بلندتر از میانه باشد.

ماز

۱۲- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر دربارهٔ آزمایش‌های ایوری و همکارانش، به‌طور حتم مناسب است؟

«پس از انتشار نتایج آزمایشی که طی آن .....، بسیاری از دانشمندان دیگر ..... را به‌عنوان مادهٔ وراثتی محسوب می‌کردند.»

۱) اضافه‌شدن عصارهٔ بدون پروتئین به محیط کشت رخ داد ـ دنا (DNA)

۲) عصارهٔ باکتری را در گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند ـ پروتئین

۳) فقط یک نوع عصاره به همهٔ محیط‌های کشت اضافه کردند ـ دنا

۴) از آنزیم تخریب‌کنندهٔ کربوهیدرات استفاده شد ـ پروتئین

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۲ متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

تعبیر

یکی از آزمایش‌های ایوری که طی آن:

- **اضافه‌شدن عصارهٔ بدون پروتئین به محیط کشت رخ داد =** هر سه آزمایش ایوری
- **عصارهٔ باکتری را در گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند =** آزمایش دوم ایوری
- **فقط یک نوع عصاره به همهٔ محیط‌های کشت اضافه کردند =** آزمایش اول ایوری
- **از آنزیم تخریب‌کنندهٔ کربوهیدرات استفاده شد =** آزمایش سوم ایوری

بررسی سریع:

۱	پس از آزمایش اول و دوم، دانشمندان دیگر هنوز پروتئین‌ها را به‌عنوان مادهٔ وراثتی قبول داشتند.
✓ ۲	**پس از آزمایش دوم، دانشمندان دیگر هنوز بر این باور بودند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند.**
۳	پس از آزمایش اول، دانشمندان دیگر اعتقاد داشتند که پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند.
۴	پس از آزمایش سوم، مشخص شد که دِنا مادهٔ وراثتی است.

پاسخ تشریحی:

پس از آزمایش دوم ایوری و همکارانش، برای ایوری مشخص شد که دِنا عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات وراثتی است؛ اما **سایر دانشمندان** هنوز باور داشتند که **پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی هستند** (درستی گزینهٔ «۲»). دقت داشته باشید که در آزمایش اول ایوری، **فقط عصارهٔ بدون پروتئین** به محیط کشت اضافه شد (نادرستی گزینهٔ «۳»)؛ اما در آزمایش‌های دوم و سوم، عصاره‌های مختلف به محیط‌های کشت اضافه شدند که **در بین آن‌ها، عصارهٔ بدون پروتئین نیز وجود داشت** (نادرستی گزینهٔ «۱»). بعد از آزمایش سوم نیز سایر دانشمندان قبول کردند که **دِنا مادهٔ وراثتی است** (نادرستی گزینهٔ «۴»).

کلاس درس: آزمایشات ایوری و همکاران

میانبر:

ایوری و همکارانش در مجموع، سه آزمایش انجام دادند تا ماهیت مادهٔ وراثتی را کشف کنند:

۱ ـ در آزمایش اول، همهٔ پروتئین‌های موجود در عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده (این ترکیب در سومین آزمایش گریفیت نیز استفاده شد) تخریب شدند. سپس این عصاره به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه افزوده شد و دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد.

نتیجهٔ آزمایش اول = پروتئین مادهٔ وراثتی نیست.

۲ ـ در آزمایش دوم، عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده، سانتریفیوژ شدند و مولکول‌های زیستی آن (لیپید، پروتئین، کربوهیدرات و نوکلئیک‌اسید) به‌صورت لایه‌لایه جدا شده و هر کدام به‌طور مجزا، به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه افزوده شد. انتقال صفت فقط در محلولی انجام شد که حاوی نوکلئیک‌اسید بود.

نتیجهٔ آزمایش دوم = مادهٔ وراثتی از جنس نوکلئیک‌اسید است.

۳ ـ در آزمایش سوم، عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار کشته شده به چهار قسمت تقسیم شد. به هر قسمت، آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک گروه از مواد آلی اضافه شد و سپس هرکدام از این ۴ محلول، به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه افزوده شدند. انتقال صفت در همهٔ محیط‌ها صورت گرفت به‌جز محلولی که نوکلئیک-اسیدهای آن تخریب شده بودند.

نتیجهٔ آزمایش سوم = تأکید بر این موضوع که جنس مادهٔ وراثتی، نوکلئیک‌اسید است.

۱۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، در تصویری که به‌وسیلهٔ میکروسکوپ الکترونی از قرار داشتن رنابسپارازها در مراحل مختلف رونویسی تهیه شده است، ساختارهایی پَرمانند دیده می‌شوند. درخصوص این ساختارها، کدام مورد درست است؟

۱) نیمهٔ پهن‌تر آن‌ها از انتهای ژن دورتر است.
۲) نیمهٔ باریک‌تر آن‌ها به توالی راه‌انداز نزدیک‌تر است.
۳) جهت حرکت رِنابسپارازها به سمت نیمهٔ باریک‌تر آن‌ها می‌باشد.
۴) در هر ساختار، رنابسپارازهای متنوعی فرایند رونویسی را انجام می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۲۰۲ ـ ژنتیک

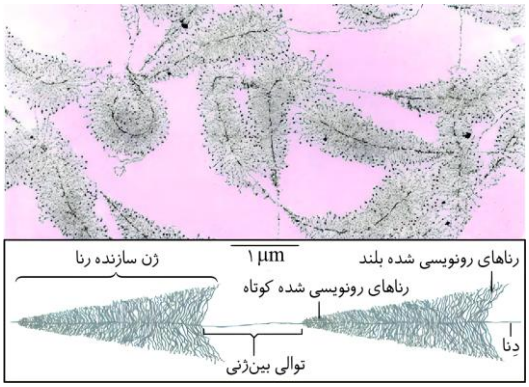
ترجمهٔ صورت سؤال

در تصویر تهیه شده به وسیلهٔ میکروسکوپ الکترونی، از قرار داشتن رنابسپارازها در مراحل مختلف رونویسی، ساختارهایی پَرمانند دیده می‌شوند که نشان‌دهندهٔ **ساخته شدن همزمان چندین رنا از روی ژن** هستند.

بررسی سریع:

۱	نیمهٔ پهن‌تر ساختارهای پرمانند به انتهای ژن نزدیک‌تر است.
✓ ۲	**نیمهٔ باریک‌تر ساختارهای پرمانند به توالی راه‌انداز نزدیک‌تر هستند.**
۳	جهت حرکت رِنابسپارازها به سمت نیمهٔ پهن‌تر ساختارهای پرمانند می‌باشد.
۴	در هر ساختار پرمانند، یک نوع رنابسپاراز فرایند رونویسی را انجام می‌دهد.

پاسخ تشریحی:



همان‌طور که در شکل مشخص است، جهت رونویسی در ساختارهای پرمانند، از سمت **رناهای کوتاه‌تر** به سمت **رناهای بلندتر** است؛ بنابراین در ساختار پرمانند، **نیمهٔ باریک‌تر** که شامل رناهای کوتاه‌تر است، به **ابتدای ژن** و در نتیجه، به **توالی راه‌انداز** نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختارهای پرمانند، **نیمهٔ پهن‌تر** که شامل رناهای بلندتر است، به **انتهای ژن** نزدیک‌تر است.

۳) جهت **حرکت** آنزیم‌های رنابسپاراز در هر ساختار پرمانند به **سمت رناهای بلندتر** می‌باشد که این رناها، نیمهٔ **پهن‌تر** ساختارهای پرمانند را می‌سازند.

۴) دقت داشته باشید که از روی هر ژن، **تنها یک نوع** رنا رونویسی می‌شود. از آن‌جا که **رناهای** ساخته شده در ساختارهای پرمانند، **یکسان** هستند، **تنها یک نوع** آنزیم رنابسپاراز فرایند **رونویسی** را در این ساختارها انجام می‌دهد.

۱۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد زیر، در زیست‌کره قابل مشاهده است؟

الف: مولکولی سه‌فسفاته که در ساختار دِنا (DNA)ی سیانوباکتری قرار دارد.
ب: مولکولی سه‌بخشی که منبع رایج انرژی در یاختهٔ عصبی محسوب می‌شود.
ج: مولکولی تک‌رشته‌ای و فسفات‌دار که سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می‌دهد.
د: مولکولی دو رشته‌ای و دارای پیوند هیدروژنی که قند دئوکسی‌ریبوز در ساختار خود ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

بررسی سریع:

✗	الف	همهٔ نوکلئوتیدهای موجود در ساختار دِنا و رِنا، تک‌فسفاته هستند.
✓	ب	**ATP، نوعی نوکلئوتید است و منبع رایج انرژی در یاخته محسوب می‌شود.**
✓	ج	**رِنا، نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای و فسفات‌دار است که می‌تواند نقش آنزیمی هم داشته باشد.**
✓	د	**یک پروتئین ممکن است دارای دو زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی باشد.**

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، نادرست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) نوکلئوتیدهای موجود در یاخته، می‌توانند **یک تا سه فسفات** داشته باشند؛ اما همهٔ **نوکلئوتیدهایی که در ساختار دِنا یا رِنا وجود دارند**، **تک‌فسفاته** هستند.

ب) **مولکول ATP**، نوعی **نوکلئوتید** است و از **سه بخش** باز آلی، قند پنج‌کربنی و فسفات تشکیل شده است. ATP، **منبع رایج انرژی در یاخته** محسوب می‌شود.

ج) مولکول **رِنا**، نوعی **نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای** است که نوکلئوتیدهای آن، دارای **گروه فسفات** هستند. بعضی از رِناها دارای نقش **آنزیمی** هستند و می‌توانند سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش دهند.

د) **مولکول‌های پروتئینی**، می‌توانند دارای **دو زنجیره** باشند. در ساختار دوم و سوم پروتئین‌ها، **پیوند هیدروژنی** تشکیل می‌شود و پروتئین‌ها، **فاقد قند دئوکسی‌ریبوز** در ساختار خود هستند.

ماز

۱۵- جانداری را در نظر بگیرید که تک‌یاخته‌ای است و دِنا (DNA)ی حلقوی دارد. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام ویژگی دیگر، به‌طور حتم در این جاندار دیده می‌شود؟

۱) برای همانندسازی، هلیکاز می‌تواند پروتئین‌ها را از فامینه (کروماتین) جدا کند.
۲) در نقطهٔ آغاز همانندسازی دِنا، دو ساختار Yمانند تشکیل می‌دهد.
۳) تعداد نقاط آغاز همانندسازی یک مولکول دِنا، می‌تواند متغیر باشد.
۴) مولکول دِنای اصلی آن در اتصال با غشای یاخته دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۲۰۱ ـ ژنتیک

ترجمهٔ صورت سؤال

جاندار تک‌یاخته‌ای دارای دِنای حلقوی، می‌تواند باکتری (پروکاریوت) و یا یک یوکاریوت تک‌یاخته‌ای باشد. دقت داشته باشید که در یوکاریوت‌ها نیز دِنای حلقوی در راکیزه و دیسه دیده می‌شود.

تعبیر

- **ساختار Yمانند در همانندسازی =** دوراهی همانندسازی

بررسی سریع:

	۱	جداسازی پروتئین‌ها از فامینه، توسط آنزیم‌هایی غیر از هلیکاز انجام می‌شود.
✓	۲	**هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها، همانندسازی دو جهتی وجود دارد.**
	۳	در باکتری‌ها، تعداد نقاط آغاز همانندسازی دِنا تغییر نمی‌کند.
	۴	در یوکاریوت‌ها، دِنا به غشای یاخته متصل نیست.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها، همانندسازی به‌صورت **دو جهتی** انجام می‌شود. در همانندسازی دو جهتی، **در هر نقطهٔ آغاز همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی** تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) قبل از همانندسازی لازم است که **پروتئین‌های همراه دِنا از آن جدا شوند**. این کار توسط **آنزیم‌های ویژه‌ای غیر از هلیکاز** انجام می‌شود.

۳) در **یوکاریوت‌ها** تعداد نقاط آغاز همانندسازی می‌تواند **بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود**؛ اما در پروکاریوت‌ها، تعداد نقاط آغاز همانندسازی تغییر نمی‌کند.

۴) در **پروکاریوت‌ها**، **دِنای اصلی یاخته به غشا متصل است**؛ اما در یوکاریوت‌ها، دِنا به غشای یاخته متصل نیست.

کلاس درس: مقایسهٔ یاختهٔ یوکاریوت و پروکاریوت

ویژگی	یوکاریوت	پروکاریوت
وجود هیستون در همراهی با دنا	بله	خیر
داشتن دنای خطی	بله	خیر
داشتن دنای حلقوی	بله (در اندامک‌هایی مثل راکیزه)	بله
وجود فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی	بله (در اندامک‌هایی مثل راکیزه)	بعضی اوقات
وجود چندین جایگاه آغاز همانندسازی	بله	بعضی اوقات
امکان وجود دناهایی غیر از دنای اصلی	بله (در اندامک‌هایی مثل راکیزه)	بله (دیسک)
مدت زمان نیاز برای همانندسازی	بیشتر	کمتر
همانندسازی دو جهتی	بله	بله
تنوع رنابسپاراز	بیش از نوع	فقط یک نوع
فرایند پیرایش	بله	خیر
ساخته شدن هم‌زمان چندین رنا از روی ژن	بله	بله
تنظیم پروتئین‌سازی با توجه به نیاز یاخته	بله	بله
ترجمه پیش از پایان رونویسی رنای پیک	خیر	بله
تجمع رناتن‌ها روی یک رنای پیک واحد	بله	بله
طول عمر رنای پیک	داشتن مکانیسم‌هایی برای افزایش عمر	کمتر
شناسایی راه‌انداز به‌تنهایی توسط رنابسپاراز	خیر	بله
داشتن عوامل رونویسی و توالی افزاینده	بله	خیر
تحت تأثیر قرار گرفتن اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز، توسط بعضی عوامل	بله (عوامل رونویسی و...)	بله (وجود قند در محیط و...)

بودجه‌بندی این آزمون
فیزیک ۳: حرکت بر خط راست
صفحه‌های ۱ تا ۲۶

سهم در کنکور
پایهٔ دوازدهم: درمجموع ۴ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

۱۶- کدام‌یک از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف: بردار جابه‌جایی، برداری است که در هر لحظه از مبدأ محور مختصات به مکان جسم وصل می‌شود.

ب: اگر جسمی روی مسیری مستقیم و بدون تغییر جهت حرکت کند، اندازهٔ جابه‌جایی با مسافت طی‌شده توسط آن برابر است.

ج: سطح محصور بین نمودار سرعت ـ زمان با محور زمان با تغییرات سرعت متحرک برابر است.

د: هواپیمایی که بر روی باند پرواز می‌کند تا به شرایط برخاستن برسد، دارای شتاب تقریباً ثابت است.

۱) «الف» و «د» ۲) «ب» و «د» ۳) «الف» و «ج» ۴) «ب» و «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط/مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۲۰۱)

بررسی موارد:

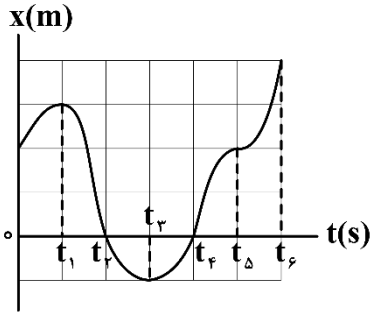
الف) بردار **مکان**، برداری است که هر لحظه از مبدأ محور مختصات به مکان جسم وصل می‌شود. (✗)

ب) اگر جسمی روی مسیری مستقیم و بدون تغییر جهت حرکت کند، اندازهٔ جابه‌جایی با مسافت طی‌شده برابر است. (✓)

ج) سطح محصور بین نمودار سرعت ـ زمان با محور زمان با **جابه‌جایی متحرک** برابر است. (✗)

د) طبق متن کتاب درسی صحیح است. (✓)

۱۷- **نمودار مکان ـ زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در بازهٔ زمانی ..... متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کرده و از مبدأ دور می‌شود و در بازهٔ زمانی ..... متحرک در جهت محور x حرکت کرده و به مبدأ نزدیک می‌شود.**



۱) t_1 تا t_2، t_4 تا t_6

۲) t_1 تا t_2، t_3 تا t_4

۳) t_2 تا t_3، t_4 تا t_6

۴) t_2 تا t_3، t_3 تا t_4

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۲۰۱)

با توجه به نمودار مکان ـ زمان، داریم:

۱) دوری از مبدأ: (صفر تا t_1) و (t_2 تا t_3) و (t_4 تا t_6)

۲) نزدیکی به مبدأ: (t_1 تا t_2) و (t_3 تا t_4)

۳) حرکت در جهت محور x: (صفر تا t_1) و (t_3 تا t_6)

۴) حرکت در خلاف جهت محور: (t_1 تا t_3)

بنابراین داریم:

حرکت در خلاف جهت محور x و دوری از مبدأ: اشتراک (۱) و (۴) ← (t_2 تا t_3)

حرکت در جهت محور x و نزدیکی به مبدأ: اشتراک (۲) و (۳) ← (t_3 تا t_4)

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته

۱- اگر نمودار مکان ـ زمان یک متحرک نزولی باشد، متحرک در خلاف جهت محور x حرکت کرده است.

۲- اگر نمودار مکان ـ زمان یک متحرک به محور زمان نزدیک شود، متحرک درحال نزدیک شدن به مبدأ است.

ماز

۱۸- **معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $x=t^3-2t^2+3t$ است. بزرگی سرعت متوسط متحرک در ۳ ثانیهٔ دوم حرکت چند متر بر ثانیه است؟**

۱) ۴۸ ۲) ۵۹ ۳) ۴۹ ۴) ۵۸

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۲۰۱)

کلام اول

لحظات ابتدا و انتهای بازهٔ زمانی را در معادلهٔ $x-t$ جایگذاری می‌کنیم:

$$\text{۳ ثانیهٔ دوم: } 3s\le t<6s: \begin{cases} t_1=3s: x_1=3^3-2\times3^2+3\times3=18m \\ t_2=6s: x_2=6^3-2\times6^2+3\times6=162m \end{cases}$$

کلام آخر

سرعت متوسط را به‌دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow v_{av}=\frac{\Delta x}{\Delta t}=\frac{162-18}{6-3}=\frac{144}{3}=48\frac{m}{s}$$

ماز

۱۹- **معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $x=5t+8$ است. کدام گزینه دربارهٔ این متحرک نادرست است؟**

۱) این متحرک همواره درحال دورشدن از مبدأ مکان است.

۲) این متحرک در لحظهٔ $t=6s$ در فاصلهٔ ۳۰ متر از مبدأ حرکت قرار دارد.

۳) بزرگی آهنگ تغییر سرعت این متحرک برابر با ۵ واحد SI است.

۴) در هر بازهٔ زمانی دلخواه، مقدار جابه‌جایی و مسافت طی‌شده برای این متحرک یکسان است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۲۰۱)

بررسی گزینه‌ها:

۱) $x_0>0$ و $v>0$ بوده و متحرک دائماً درحال دورشدن از مبدأ مکان است. (✓)

۲) مبدأ حرکت $x_0=8m$ بوده و مکان متحرک در لحظهٔ $t=6s$ برابر با $x=5(6)+8=38m$ است؛ بنابراین فاصلهٔ آن از مبدأ حرکت برابر با $x-x_0=38-8=30m$ است. (✓)

۳) بزرگی سرعت یعنی آهنگ تغییر **مکان** متحرک برابر با ۵ واحد SI است و آهنگ تغییر سرعت این متحرک (شتاب) برابر با صفر است. (✗)

۴) متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کند؛ بنابراین همواره بزرگی جابه‌جایی و مسافت طی‌شدهٔ آن برابر است. (✓)

سوتی‌های پرتکرار

در لحظهٔ $t=6s$ فاصلهٔ متحرک از مبدأ مکان $38m$ و از مبدأ حرکت ۳۰ متر است. اگر فاصله از مبدأ مکان را درنظر بگیری توی دام گزینهٔ (۲) می‌افتی.

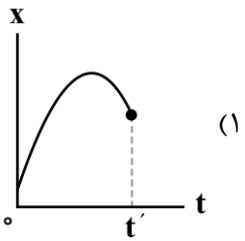
SanjeshCloud

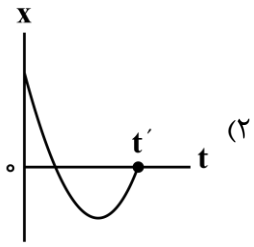
نکته

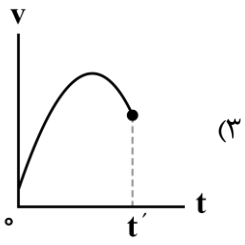
اگر معادلهٔ مکان ـ زمان یک متحرک درجهٔ (۱) باشد، متحرک با سرعت ثابت حرکت می‌کند.

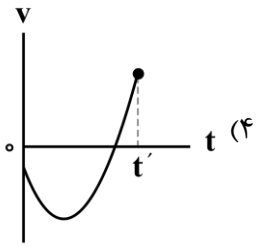
ماز

۲۰- **کدام سهمی زیر، مربوط به متحرکی است که در بازهٔ زمانی صفر تا t' با شتاب متغیر حرکت می‌کند و ابتدا دارای حرکت تندشونده است و ادامهٔ مسیر را فقط به‌صورت کندشونده ادامه می‌دهد؟**

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۲۰۱)

سهمی گزینهٔ (۳) مربوط به این متحرک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در گزینه‌های (۱) و (۲) نمودار مکان ـ زمان به‌صورت یک سهمی است؛ پس حرکت دارای شتاب ثابت است (رد گزینه‌های (۱) و (۲)).

در گزینه‌های (۳) و (۴) نمودار سرعت ـ زمان دارای شیب متغیر است، درنتیجه شتاب حرکت نیز متغیر است.

۳ ابتدا نمودار درحال دور شدن از محور t (تندشونده) و سپس درحال نزدیک شدن به محور t (کندشونده) است.

۴ ابتدا نمودار درحال دور شدن از محور t (تندشونده)، سپس درحال نزدیک شدن به محور t (کندشونده) و در پایان مجدد درحال دور شدن از محور t (تندشونده) است (رد گزینهٔ (۴)).

نکته

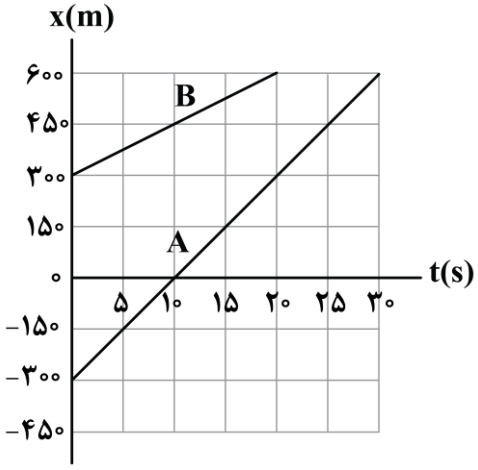
۱- اگر اندازهٔ شیب نمودار مکان ـ زمان درحال کاهش باشد، حرکت کندشونده و اگر اندازهٔ شیب نمودار مکان ـ زمان درحال افزایش باشد، حرکت تندشونده است.

۲- اگر نمودار سرعت ـ زمان متحرکی به محور t نزدیک شود، حرکت کندشونده و اگر از محور t دور شود، حرکت تندشونده است.

۳- اگر نمودار مکان ـ زمان متحرکی به شکل سهمی باشد، حرکت با شتاب ثابت است.

ماز

۲۱- **شکل زیر، نمودار مکان ـ زمان دو خودرو را نشان می‌دهد که روی یک خط راست حرکت می‌کنند. اگر خودروها با همین سرعت حرکت کنند، در چه مکانی برحسب متر به‌هم می‌رسند؟**



۱) ۷۵۰

۲) ۸۰۰

۳) ۹۰۰

۴) ۱۰۵۰

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۲۰۱)

چون نمودار مکان ـ زمان خودروها خط راستی با شیب ثابت است، حرکت آن‌ها با سرعت ثابت است. ابتدا با توجه به اطلاعات روی نمودار، مکان اولیه و شیب نمودارها را که همان سرعت هر خودرو است، محاسبه می‌کنیم. سپس معادلهٔ مکان ـ زمان هریک از متحرک‌ها را می‌نویسیم:

$$\text{خودرو A}: \begin{cases} x_{0A} = -300\,m \\ v_A = \dfrac{0-(-300)}{10} = 30\,\dfrac{m}{s} \end{cases} \xrightarrow{x_A = v_A t + x_{0A}} x_A = 30t - 300$$

$$\text{خودرو B}: \begin{cases} x_{0B} = 300\,m \\ v_B = \dfrac{450-300}{10} = \dfrac{150}{10} = 15\,\dfrac{m}{s} \end{cases} \xrightarrow{x_B = v_B t + x_{0B}} x_B = 15t + 300$$

در لحظهٔ به‌هم رسیدن دو خودرو، مکان آن‌ها باهم یکسان است؛ درنتیجه داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow 30t - 300 = 15t + 300 \Rightarrow 15t = 600 \Rightarrow t = 40\,s$$

با قرار دادن $t = 40\,s$ در یکی از معادله‌های مکان ـ زمان، مکان به‌هم رسیدن خودروها به‌دست می‌آید:

$$x_A = 30 \times 40 - 300 = 1200 - 300 = 900\,m$$

۲۲- معادلهٔ سرعت ـ زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $v = 2/4t - 9/6$ است. سرعت متوسط متحرک از لحظهٔ شروع حرکت تا لحظه‌ای که متحرک تغییر جهت می‌دهد، با سرعت آن در کدام لحظه برابر است؟

۱) پایان ثانیهٔ اول ۲) پایان ثانیهٔ دوم ۳) پایان ثانیهٔ سوم ۴) پایان ثانیهٔ چهارم

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۲۰۱)

ابتدا لحظهٔ تغییر جهت متحرک را به‌دست می‌آوریم:

$$v = 2/4t - 9/6 \xrightarrow{v=0} 0 = 2/4t - 9/6 \Rightarrow t = 4\,s$$

با توجه به این‌که حرکت متحرک با شتاب ثابت انجام می‌شود و معادلهٔ سرعت ـ زمان، درجهٔ (۱) است، سرعت متوسط در هر بازهٔ زمانی برابر سرعت در لحظهٔ وسط آن بازه است؛ بنابراین سرعت متوسط در بازهٔ $t_1 = 0$ تا $t_2 = 4\,s$ برابر سرعت در لحظهٔ $t = \dfrac{t_1 + t_2}{2} = \dfrac{0+4}{2} = 2\,s$ (پایان ثانیهٔ دوم) است.

نکته

۱- معادلهٔ سرعت ـ زمان حرکت با شتاب ثابت به‌صورت درجهٔ (۱) است.

۲- در حرکت با شتاب ثابت، سرعت متوسط در یک بازهٔ زمانی با سرعت لحظه‌ای در لحظهٔ وسط آن بازه برابر است.

۳- پایان ثانیهٔ nاُم یعنی لحظهٔ $t = n$.

۲۳- در حرکت با شتاب ثابت روی خط راست، متحرکی در لحظات $t = 2\,s$، $t = 3\,s$ و $t = 5\,s$ به‌ترتیب از مکان‌های $x = -2\,m$، $x = 2\,m$ و $x = 16\,m$ عبور می‌کند. به‌ترتیب از راست به چپ، بردارهای شتاب و سرعت اولیهٔ این متحرک در SI کدام است؟

۱) $(-\frac{m}{s^2})\vec{i}$ ، $(-2\frac{m}{s})\vec{i}$ ۲) $(-\frac{m}{s})\vec{i}$ ، $(-2\frac{m}{s^2})\vec{i}$ ۳) $(\frac{m}{s^2})\vec{i}$ ، $(-\frac{m}{s})\vec{i}$ ۴) $(\frac{m}{s})\vec{i}$ ، $(2\frac{m}{s^2})\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بَر ـ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۲۰۱)

کلام اول

معادلهٔ مکان ـ زمان برای حرکت با شتاب ثابت به‌صورت زیر است:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t + x_0$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کام دوم

هرکدام از لحظات و مکان‌های مرتبط را به‌صورت جداگانه در معادلهٔ فوق جایگذاری می‌کنیم:

$$t=۲s\ ,\ x=-۲m \Rightarrow -۲=\frac{۱}{۲}\times a\times(۲)^۲+v_۰\times ۲+x_۰ \Rightarrow -۲=۲a+۲v_۰+x_۰$$

$$t=۳s\ ,\ x=۲m \Rightarrow ۲=\frac{۱}{۲}\times a\times(۳)^۲+v_۰\times ۳+x_۰ \Rightarrow ۲=\frac{۹}{۲}a+۳v_۰+x_۰$$

$$t=۵s\ ,\ x=۱۶m \Rightarrow ۱۶=\frac{۱}{۲}\times a\times(۵)^۲+v_۰\times ۵+x_۰ \Rightarrow ۱۶=\frac{۲۵}{۲}a+۵v_۰+x_۰$$

کام آخر

دستگاه سه معادله ـ سه مجهول فوق را حل می‌کنیم:

$$\begin{cases} ۱۶-۲=(\frac{۲۵}{۲}a+۵v_۰+x_۰)-(\frac{۹}{۲}a+۳v_۰+x_۰) \Rightarrow ۱۴=۸a+۲v_۰ \Rightarrow ۷=۴a+v_۰ \\ ۲-(-۲)=(\frac{۹}{۲}a+۳v_۰+x_۰)-(۲a+۲v_۰+x_۰) \Rightarrow ۴=\frac{۵}{۲}a+v_۰ \end{cases}$$

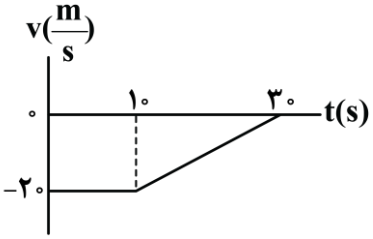
$$\Rightarrow a=۲\frac{m}{s^۲}\ ,\ v_۰=-۱\frac{m}{s}\ ,\ x_۰=-۴m$$

بنابراین بردارهای شتاب و سرعت اولیه برابرند با:

$$\vec{a}=(۲\frac{m}{s^۲})\vec{i} \quad , \quad \vec{v}_۰=(-۱\frac{m}{s})\vec{i}$$

ماز

۲۴- **شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان خودرویی را نشان می‌دهد که در امتداد محور x حرکت می‌کند. اگر خودرو در مبدأ زمان از مبدأ مکان عبور کرده باشد، در لحظهٔ $t=۳۰s$ بردار مکان آن در SI کدام است؟**



۱) $-۴۰۰\vec{i}$

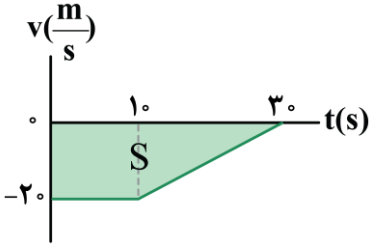
۲) $۴۰۰\vec{i}$

۳) $-۶۰۰\vec{i}$

۴) $۶۰۰\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ مفهومی/محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۲۰۱)

جابه‌جایی خودرو را به کمک مساحت بین نمودار سرعت ـ زمان و محور زمان محاسبه می‌کنیم:



$$\Delta x_{۰-۳۰s}=-S=-\frac{(۳۰+۱۰)\times ۲۰}{۲}=-۴۰۰m$$

حالا بردار مکان خودرو را در لحظهٔ $t=۳۰s$ به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta x=x-x_۰ \xrightarrow{x_۰=۰} -۴۰۰=x-۰ \Rightarrow \vec{x}=(-۴۰۰m)\vec{i}$$

نکته

مساحت محصور نمودار سرعت ـ زمان با محور t برابر است با جابه‌جایی که اگر این مساحت پایین محور t باشد، جابه‌جایی متحرک منفی (در خلاف جهت محور x) است.

ماز

۲۵- هواپیمایی با تندی $۲۱۶\frac{km}{h}$ بر روی باند فرودگاه می‌نشیند و با شتاب ثابت متوقف می‌شود. اگر هواپیما $\frac{۱}{۹}$ آخر مسیر فرود بر روی باند را در مدت‌زمان $۱۰s$ طی کند، بزرگی شتاب ترمز هواپیما چند متر بر مربع ثانیه بوده است؟

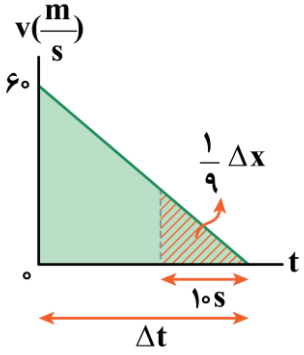
۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۱ ۴) ۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۲۰۱)

گام اول

نمودار $v-t$ هواپیما را رسم می‌کنیم که با توجه به حرکت شتاب ثابت هواپیما و کندشونده بودن، به‌صورت نمودار خطی زیر می‌باشد. اگر کل مسافت طی‌شدهٔ هواپیما تا توقف را Δx درنظر بگیریم، مساحت مثلث کوچک در نمودار $\frac{۱}{۹}\Delta x$ خواهد بود.

گام دوم



نسبت مساحت مثلث بزرگ به مساحت مثلث کوچک را می‌نویسیم و با استفاده از آن زمان کل (Δt) را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta x}{\frac{۱}{۹}\Delta x}=(\frac{\Delta t}{۱۰})^۲ \Rightarrow ۹=(\frac{\Delta t}{۱۰})^۲ \Rightarrow \Delta t=۳۰s$$

گام آخر

پس کل زمان حرکت هواپیما برابر $۳۰s$ می‌باشد و بزرگی شتاب برابر است با:

$$|a|=|\frac{\Delta v}{\Delta t}|=|\frac{۰-۶۰}{۳۰}|=۲\frac{m}{s^۲}$$

بودجه‌بندی این آزمون: مولکول‌ها در خدمت تندرستی
صفحه‌های ۱ تا ۱۵

سهم در کنکور: این بودجه‌بندی درمجموع ۱ تست از ۳۵ تست کنکور را پوشش داده است.

۲۶- در رابطه با اتیلن‌گلیکول، کدام مطلب زیر، نادرست است؟

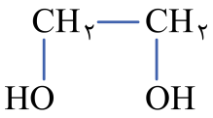
۱) در ساختار هر مولکول از این ماده، ۴ پیوند اشتراکی $C-H$ وجود دارد.
۲) ذرات سازندهٔ این ماده می‌توانند با ذرات عسل پیوند هیدروژنی برقرار کنند.
۳) ذرات سازندهٔ این ماده، در واکنش با اسیدهای چرب، نوعی استر دو عاملی را ایجاد می‌کنند.
۴) انحلال‌پذیری یک نمونه از این ماده در آب، مشابه مقدار انحلال‌پذیری یک نمونه بنزین در آب است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط‌به‌خط و مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۲۰۱)

حل شدن یک ماده در یک حلال، از قاعده «شبیه، شبیه خود را در خود حل می‌کند» پیروی می‌کند؛ به این معنا که حل‌شونده‌های قطبی و ناقطبی می‌توانند به‌ترتیب در حلال قطبی و ناقطبی حل شوند. **اتیلن گلیکول** با فرمول مولکولی $HOCH_2CH_2OH$، یک **الکل دو عاملی** است؛ بنابراین ترکیب مورد نظر یک ماده قطبی است که انحلال‌پذیری زیادی در آب که یک **حلال قطبی** است، دارد. در نقطه مقابل، بنزین، مخلوطی از هیدروکربن‌های مختلفی است که فرمول مولکولی میانگین آن به‌صورت C_8H_{18} است. از این رو، این ماده **ناقطبی** و **نامحلول** در حلال‌های قطبی مانند **آب** است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) فرمول مولکولی اتیلن گلیکول به‌صورت $HOCH_2CH_2OH$ است. در این مولکول، **۶ اتم هیدروژن** وجود دارد که **۲** تا از آن‌ها به اتم‌های اکسیژن متصل شده‌اند. پس **۴ اتم هیدروژن** دیگر به اتم‌های کربن متصل بوده و ۴ پیوند $C-H$ را تشکیل داده‌اند. فرمول ساختاری مولکول اتیلن گلیکول به‌صورت زیر است:



۲) اتیلن گلیکول، ماده‌ای با دو گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) است. از آنجا که اتیلن گلیکول دارای اتم **هیدروژن متصل به اکسیژن** است، این ماده توانایی برقراری پیوند هیدروژنی بین مولکول‌های خود و سایر مولکول‌های قطبی که در ساختار خود اتم اکسیژن دارند را خواهد داشت. عسل، مولکولی قطبی با شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل است؛ بنابراین اتیلن گلیکول می‌تواند با ذرات عسل **پیوند هیدروژنی** تشکیل دهد.

۳) اسیدهای چرب، **کربوکسیلیک اسیدهای بلند زنجیر** هستند. اتیلن گلیکول یک الکل **دو عاملی** است. از واکنش دو مول کربوکسیلیک اسید تک عاملی با یک مول الکل دو عاملی، مولکولی با دو عامل استری به‌دست می‌آید. پس می‌توان از واکنش یک مول اتیلن گلیکول به همراه دو مول اسید چرب، استری دو عاملی تولید کرد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۷- اگر ۱۴/۶ گرم از یک صابون جامد با ۱۰۰ گرم محلول ۰/۲۵ مولار منیزیم نیترات با چگالی $1\ g.mL^{-1}$ به‌طور کامل واکنش دهد، شمار اتم‌های هیدروژن موجود در زنجیر هیدروکربنی سیرشده این صابون کدام است؟

($Na = 23 , O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۲۹ ۲) ۳۱ ۳) ۳۳ ۴) ۳۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۲۰۱)

واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$2RCOONa(s) + Mg(NO_3)_2(aq) \longrightarrow (RCOO)_2Mg(s) + 2NaNO_3(aq)$$

جرم محلول مورد نظر، برابر با ۱۰۰ گرم بوده و چگالی آن نیز برابر با $1\ g.mL^{-1}$ است. بر این اساس، طی این فرایند ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول منیزیم نیترات مصرف شده است. تعداد مول $Mg(NO_3)_2$ واکنش داده برابر خواهد بود با:

$$\text{تعداد مول } Mg(NO_3)_2 = \text{حجم محلول بر حسب لیتر} \times \text{غلظت مولی} = 0/1 \times 0/25 = 0/025\ mol$$

در قدم بعدی، تعداد مول صابون و جرم مولی آن را حساب می‌کنیم:

$$?\ mol \text{ صابون} = 0/025\ mol\ Mg(NO_3)_2 \times \frac{2\ mol \text{ صابون}}{1\ mol\ Mg(NO_3)_2} = 0/05\ mol \text{ صابون}$$

$$\Longrightarrow \text{جرم مولی صابون} = \frac{\text{جرم صابون}}{\text{تعداد مول صابون}} = \frac{14/6\ g}{0/05\ mol} = 292\ g.mol^{-1}$$

اگر شمار اتم‌های کربن زنجیر آلکیل صابون را n در نظر بگیریم، فرمول مولکولی صابون جامد $C_nH_{2n+1}COONa$ خواهد بود؛ بنابراین جرم مولی صابون برابر است با:

$$\text{جرم مولی صابون} = [(n+1) \times 12] + (2n+1) + (2 \times 16) + 23 = 14n + 68 = 292 \Longrightarrow n = 16$$

در نتیجه در زنجیر آلکیل این صابون $2n + 1 = (2 \times 16) + 1 = 33$ اتم هیدروژن وجود دارد.

۲۸- اگر زنجیر هیدروکربنی سیرشده متصل به بخش آب‌دوست یک صابون جامد دارای ۱۶ اتم کربن باشد، در یک نمونه ۸۷/۶ گرمی از این صابون، چند مول اتم اکسیژن وجود خواهد داشت؟ ($Na = 23 , O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۶ ۳) ۰/۹ ۴) ۱/۲

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۲۰۱)

تعداد اتم کربن زنجیر آلکیل (زنجیر C_nH_{2n+1}) برابر با ۱۶ بوده و درنتیجه فرمول شیمیایی صابون موردنظر به‌صورت $C_{17}H_{33}O_2Na$ خواهد بود. بر این اساس، در رابطه با صابون مورد نظر داریم:

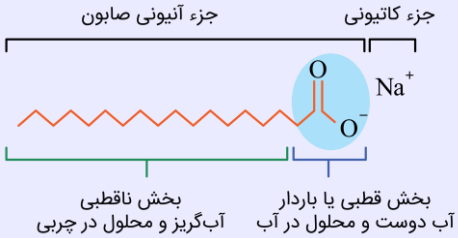
$$\text{جرم مولی صابون موردنظر} = (17 \times 12) + (33 \times 1) + (2 \times 16) + 23 = 292\ g.mol^{-1}$$

در ساختار هر مول صابون جامد، **۲ مول اتم اکسیژن** وجود دارد. در مرحله بعد، تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در ۸۷/۶ گرم از این صابون جامد را محاسبه می‌کنیم:

$$?\ mol\ O = 87/6\ g\ C_{17}H_{33}O_2Na \times \frac{1\ mol\ C_{17}H_{33}O_2Na}{292\ g\ C_{17}H_{33}O_2Na} \times \frac{2\ mol\ O}{1\ mol\ C_{17}H_{33}O_2Na} = 0/6\ mol$$

صابون جامد

صابون‌های جامد، نمک سدیم اسیدهای چرب هستند و می‌توان آن‌ها را با فرمول کلی $RCOONa$ نشان داد که در آن گروه R نشان‌دهندهٔ یک زنجیر هیدروکربنی بلند است. اگر R زنجیر آلکیلی باشد، فرمول کلی این صابون‌ها به‌صورت $C_{n+1}H_{2n+1}O_2Na$ خواهد بود. فرمول ساختاری این نوع از صابون‌ها به‌صورت زیر خواهد بود:



ماز

۲۹- کدام موارد از مطالب زیر در مورد انواع صابون‌ها و ویژگی مربوط به آن‌ها می‌تواند درست باشد؟

الف ـ مواد گوگرددار: افزایش خاصیت میکروب‌کشی صابون

ب ـ صابون مراغه: چرب کردن سطح سنگ‌ها در تنور نان سنگک

ج ـ صابون دارای نمک‌های فسفات: عدم مشاهده رسوب سفیدرنگ بر روی لباس‌ها

د ـ صابونی که کاتیون آن، حاصل از سومین فلز گروه اول جدول تناوبی است: نقطه ذوب بیشتر از دمای اتاق

۱) «الف» و «ج» ۲) «ب» و «د» ۳) «الف» و «د» ۴) «ب» و «ج»

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط و مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۲۰۱)

صابون‌ها، پاک‌کننده‌هایی هستند که با **برهم‌کنش با آلاینده‌ها**، آن‌ها را پاک می‌کنند. برخی از صابون‌ها، دارای **افزودنی‌های شیمیایی** هستند که به آن‌ها خواص شیمیایی ویژه‌ای می‌بخشد. از طرف دیگر، صابون‌هایی نیز وجود دارند که افزودنی نداشته و به‌صورت **سنتی** تولید می‌شوند. بر اساس انواع این صابون‌ها، موارد (ب) و (ج) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) یکی از افزودنی‌های شیمیایی که باعث ایجاد خواص ویژه‌ای در صابون می‌شود، مواد گوگرددار هستند. این مواد برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی مناسب هستند. توجه داریم که **افزایش خاصیت میکروب‌کشی** و **ضدعفونی‌کنندگی صابون**، مربوط به **ماده شیمیایی کلرداری** است که به صابون اضافه می‌شود.

ب) صابون طبیعی معروف به **صابون مراغه**، **معروف‌ترین صابون سنتی ایران** است که برای تهیه آن، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ‌های بزرگ به همراه آب می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری، آن‌ها را خشک می‌کنند. این صابون افزودنی شیمیایی نداشته و دارای خاصیت بازی مناسب است؛ از این رو، برای **شستن موهای چرب مناسب** است. از صابون مراغه به‌عنوان صابون سنتی می‌توان برای چرب کردن سطح سنگ‌ها در تنور نان سنگک استفاده کرد.

ج) نمک‌های حاوی یون فسفات از جمله سدیم فسفات با فرمول شیمیایی Na_3PO_4، نمکی محلول در آب هستند. از ترکیب‌های فسفات‌دار برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها استفاده می‌شود؛ زیرا یون فسفات در واکنش با یون‌های **کلسیم** و **منیزیم** موجود در آب، از تشکیل رسوب و ایجاد لکه سفید رنگ بر روی لباس‌ها جلوگیری می‌کند.

د) **سومین فلز گروه اول** جدول تناوبی، معادل با فلز **پتاسیم** است که یون آن به‌صورت K^+ است. صابونی که دارای یون پتاسیم در ساختار خود است، در دمای اتاق به حالت مایع است. برای آنکه یک ماده در دمای مشخصی مایع باشد، نقطهٔ ذوب آن ماده باید از دمای مورد نظر ما کمتر باشد؛ بنابراین صابون دارای کاتیون پتاسیم **نقطهٔ ذوب کمتری** نسبت به دمای اتاق دارد.

ایجاد رسوب صابون در آب سخت

اضافه کردن یون فسفات به صابون‌ها، به منظور افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها در آب سخت است. در این حالت با انحلال نمک‌های فسفات‌دار در آب، یون فسفات با یون کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهد و از تشکیل رسوب صابون با این کاتیون‌ها جلوگیری می‌کند. یون فسفات موجود در این دسته از شوینده‌ها، با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} براساس معادله‌های زیر واکنش می‌دهد:

$$2PO_4^{3-}(aq) + 3Mg^{2+}(aq) \rightarrow Mg_3(PO_4)_2(s) \quad , \quad 2PO_4^{3-}(aq) + 3Ca^{2+}(aq) \rightarrow Ca_3(PO_4)_2(s)$$

همچنین یکی از مزیت‌هایی که پاک‌کننده‌های غیرصابونی نسبت به صابون دارند، این است که با یون‌های موجود در آب سخت واکنش نداده و رسوب نمی‌کنند. در واقع این مواد در آب سخت نیز قدرت پاک‌کنندگی خود را حفظ خواهند کرد. با استفاده از این دو روش، می‌توان از شوینده‌ها در سفرهای دریایی و یا صنایعی که با آب سخت سروکار دارند، استفاده کرد.

۳۰- در اثر اضافه کردن دو نمونه از صابون A و B به‌ترتیب به دو نمونه آب (I) و (II)، ارتفاع کف در نمونه آب (I) و (II) به‌ترتیب برابر ۳ و ۶ سانتی‌متر است. کدام گزینه در مورد آن‌ها به‌یقین درست است؟

۱) صابون B برخلاف صابون A، آنزیم‌دار است.

۲) نمونه آب (II) نسبت به نمونه آب (I)، سختی کمتری دارد.

۳) ممکن نیست که هر دو نوع صابون استفاده شده، کاملاً یکسان باشد.

۴) در شرایط مورد نظر، قدرت پاک‌کنندگی صابون B از صابون A بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۲۰۱)

قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها به عوامل مختلفی از جمله دما، نوع آب، وجود آنزیم در صابون، نوع پارچه و ... بستگی دارد. برای سنجش قدرت پاک‌کنندگی این مواد، می‌توان از اندازه ارتفاع کف ایجاد شده در اثر انحلال صابون در آب استفاده کرد. هر چه ارتفاع کف بیشتر باشد، نشان می‌دهد که قدرت پاک‌کنندگی آن صابون بیشتر است. با توجه به اینکه ارتفاع کف ایجاد شده در نمونه (II) در اثر اضافه کردن صابون B بیشتر از نمونه دیگر است، پس می‌توان نتیجه گرفت که قطعاً قدرت پاک‌کنندگی صابون B از صابون A در این شرایط بیشتر است. درست است که ارتفاع کف ایجاد شده در نمونه آب (I) کمتر است، اما علت آن می‌تواند به عوامل مختلفی بستگی داشته باشد. به‌عنوان مثال، ممکن است صابون B برخلاف صابون A حاوی آنزیم باشد و یا نمونه آب (II) دارای سختی کمتری باشد. حتی ممکن است نوع صابون و نمونه آب یکسان باشد و تفاوت دمای دو نمونه موجب اختلاف در ارتفاع کف ایجاد شده شود. توجه داریم که همه این موارد احتمالی هستند و قطعی نیستند، زیرا در مورد شرایط آزمایش نمی‌توانیم دقیقاً اظهار نظر کنیم.

آب سخت

آب‌ها از لحاظ غلظت یون‌ها با یکدیگر تفاوت دارند. آب سخت آبی است که غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم حل شده در آن‌ها بالاست. استفاده از این نوع آب در صنایع و زندگی روزمره با محدودیت‌ها و چالش‌های فراوانی همراه است. شستن لباس‌ها با این نوع صابون باعث ایجاد لکه‌های سفیدرنگ بر روی لباس‌ها می‌شود. علت تشکیل این لکه‌ها، واکنش بخش آنیونی صابون با کاتیون‌های منیزیم و کلسیم موجود در آب سخت است که باعث کاهش قدرت عملکردی صابون‌ها می‌شود. این واکنش‌ها به‌صورت زیر هستند:

$$2RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + 2NaCl(aq)$$
$$2RCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2NaCl(aq)$$

۳۱- در رابطه با پاک‌کننده‌های غیرصابونی، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف ـ با آلاینده‌های موجود در محیط، واکنش شیمیایی نمی‌دهند.

ب ـ در ساختار ذره‌ای آن‌ها، یک اتم گوگرد به ۳ اتم دیگر متصل شده است.

ج ـ این دسته از پاک‌کننده‌ها را می‌توان به روش سنتی و با استفاده از نفت خام تولید کرد.

د ـ با ریختن آن‌ها در مخلوط آب و چربی، بخش هیدروکربنی آن‌ها در مجاورت ذرات چربی قرار می‌گیرد.

۱) «الف» و «ب» ۲) «ب» و «ج» ۳) «ج» و «د» ۴) «الف» و «د»

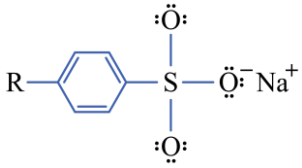
پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۲۰۱)

موارد (الف) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

الف) پاک‌کننده‌ها بر اساس نحوه عملکرد خود به دو دسته تقسیم می‌شوند. دسته اول، پاک‌کننده‌هایی هستند که تنها با برهم‌کنش‌های فیزیکی، آلاینده‌ها را پاک می‌کنند. دسته دوم مربوط به پاک‌کننده‌هایی است که علاوه بر برهم‌کنش فیزیکی، با آن‌ها واکنش شیمیایی نیز می‌دهند. پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی، از جمله پاک‌کننده‌هایی هستند که با آلاینده‌های محیطی فقط برهم‌کنش فیزیکی داشته و واکنش شیمیایی با آن‌ها نمی‌دهند.

ب) فرمول عمومی پاک‌کننده‌های غیرصابونی به‌صورت $R-C_6H_4-SO_3^-Na^+$ است. ساختار این مولکول‌ها به‌صورت زیر است:



همان‌طور که مشخص است، اتم گوگرد با **۴ پیوند یگانه** به **۳ اتم اکسیژن** و یک اتم کربن از حلقه بنزنی متصل شده است. پس اتم گوگرد موجود در این ماده، به ۴ اتم دیگر متصل می‌شود.

ج) شیمی‌دان‌ها به دنبال تلاش برای تولید موادی با ساختار شبیه به صابون، پاک‌کننده‌های غیرصابونی را تولید کردند. این پاک‌کننده‌ها، دارای قدرت پاک‌کنندگی بالا بوده و همچنین آن‌ها را به میزان انبوه و قیمت مناسب تولید کردند. پاک‌کننده‌های غیرصابونی از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی طی واکنش‌های پیچیده‌ای تولید می‌شوند و نمی‌توان آن‌ها را به روش سنتی تهیه کرد.

د) پاک‌کننده‌های غیرصابونی شامل دو بخش **قطبی** و **ناقطبی** هستند. بخش ناقطبی شامل زنجیر هیدروکربنی به همراه حلقه بنزنی و بخش قطبی شامل گروه سولفونات ($-SO_3^-$) است. با ریختن مقداری چربی در آب، این دو ماده به‌صورت جدا از هم قرار می‌گیرند و در هم حل نمی‌شوند. با اضافه کردن پاک‌کننده‌های غیرصابونی به این مخلوط، **کلوئیدی پایدار** تشکیل می‌شود. بخش ناقطبی از مولکول‌های پاک‌کننده غیرصابونی با مولکول‌های چربی و بخش قطبی از آن با مولکول‌های آب جاذبه مناسب برقرار می‌کنند. از این رو، پاک‌کننده‌های غیرصابونی مانند پلی میان مولکول‌های آب و چربی عمل می‌کنند و کلوئیدی پایدار تشکیل می‌دهند.

ماز

۳۲- بر اثر واکنش مقدار کافی از یک اسید چرب با فرمول شیمیایی $C_{15}H_{26}O_2$ با ۰/۱۵ مول سدیم هیدروکسید محلول در آب، مقداری صابون جامد به‌دست می‌آید. اگر پس از تولید صابون، به اندازه ۴۰٪ از جرم این ماده به آن افزودنی شیمیایی اضافه کنیم، جرم محصول نهایی برابر با چند گرم می‌شود؟ ($Na=۲۳, O=۱۶, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-1}$)

۱) ۷۳/۸ ۲) ۳۶/۹ ۳) ۱۰۹/۲ ۴) ۵۴/۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۲۰۱)

در فرایند تولید صابون‌های جامد، اسیدهای چرب، در واکنش با محلول سود به صابون جامد تبدیل می‌شوند. معادلهٔ واکنش صابونی شدن اسید چربی با فرمول مولکولی $C_{15}H_{26}O_2$ به‌صورت زیر است:

$$C_{15}H_{26}O_2 + NaOH \longrightarrow C_{15}H_{25}O_2Na + H_2O$$

ابتدا جرم مولی صابون ($C_{15}H_{25}O_2Na$) را به‌دست می‌آوریم:

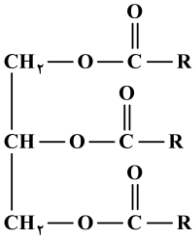
$$\text{جرم مولی صابون} = (15\times12)+(25\times1)+(2\times16)+23 = 260\,g.mol^{-1}$$

با داشتن جرم مولی صابون، می‌توانیم جرم صابون تولید شده را محاسبه کنیم:

$$?\,g\ \text{صابون} = 0/15\,mol\ NaOH \times \frac{1\ mol\ \text{صابون}}{1\ mol\ NaOH} \times \frac{260\ g\ \text{صابون}}{1\ mol\ \text{صابون}} = 39\ g$$

جرم صابون تولید شده برابر ۳۹ گرم است. به اندازه ۴۰٪ جرم این صابون افزودنی شیمیایی اضافه شده است که برابر $\frac{40}{100}\times39 = 15/6$ گرم است؛ بنابراین جرم محصول نهایی برابر **۵۴/۶ گرم** خواهد بود.

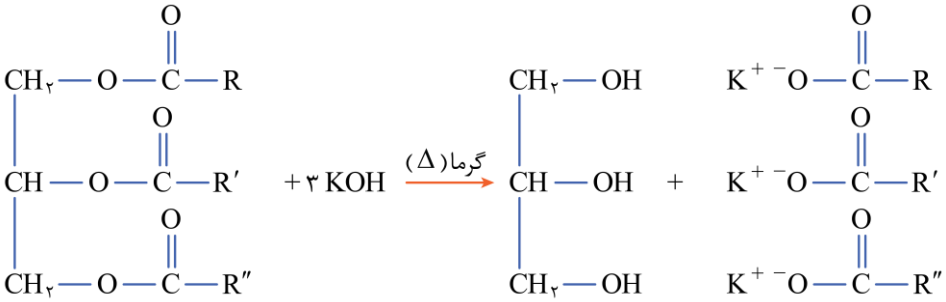
۳۳- از واکنش مقدار کافی از استر سه‌عاملی با فرمول $C_{۵۷}H_{۱۱۰}O_۶$ و ساختار مقابل با محلول پتاس سوزآور، نوعی صابون تولید می‌شود. فرمول شیمیایی صابون تولید شده به چه صورت بوده و درصد جرمی هیدروژن در الکل حاصل، به‌تقریب کدام است؟ ($O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱}$)



۱) $C_{۱۷}H_{۳۵}COOK$ ـ ۸/۷
۲) $C_{۱۷}H_{۳۵}COOK$ ـ ۹/۶
۳) $C_{۱۹}H_{۳۷}COOK$ ـ ۸/۷
۴) $C_{۱۹}H_{۳۷}COOK$ ـ ۹/۶

پاسخ: گزینهٔ ۱ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۶ ـ ۱۴۰۱)

صابون‌های مایع را می‌توان از واکنش میان **چربی‌ها** و یا **روغن‌ها** با محلول‌های بازی مثل محلول **پتاسیم هیدروکسید** (یا همان محلول پتاس سوزآور) تولید کرد. واکنش صابونی شدن به‌صورت زیر است:



الکل تولید شده در این فرایند، یک الکل سه عاملی با فرمول مولکولی $C_۳H_۸O_۳$ است. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد جرمی هیدروژن در الکل} = \frac{\text{جرم هیدروژن}}{\text{جرم الکل}} \times ۱۰۰ = \frac{۸ \times ۱}{(۳ \times ۱۲) + (۳ \times ۱۶) + (۸ \times ۱)} \times ۱۰۰ = \frac{۸۰۰}{۹۲} \simeq ۸/۷ \text{ درصد}$$

۳ اتم کربن از ۵۷ اتم کربن این استر سنگین مربوط به بخش الکلی آن است. این در حالی است که **۵۴ اتم کربن** باقی‌مانده در این ماده، به‌طور مساوی میان ۳ بخش اسیدی سیرشده پخش می‌شود. پس می‌توان گفت که صابون حاصل از این استر شامل **۱۸ اتم کربن** بوده و فرمول شیمیایی این صابون مایع به‌صورت $C_{۱۷}H_{۳۵}COOK$ است.

صابون‌ها

پاک‌کننده‌های صابونی را می‌توان نمک اسیدهای چرب دانست. فرمول عمومی صابون‌های جامد به‌صورت $RCOONa$ و فرمول عمومی صابون‌های مایع که نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب هستند به‌صورت $RCOOK$ و $RCOONH_۴$ است. در ساختار صابون‌ها، R معادل زنجیر بلند هیدروکربنی است که از اسید چرب وارد ساختار صابون می‌شود. صابون‌های جامد را می‌توان از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل یا پیه با سدیم هیدروکسید تهیه کرد. همچنین برای تهیه صابون‌های مایع می‌توان از گرم کردن این مخلوط با پتاسیم هیدروکسید استفاده کرد. واکنش اسیدهای چرب با این بازها به‌صورت زیر است:

صابون مایع
$$RCOOH(s) + KOH(aq) \rightarrow \overbrace{RCOOK}\,(aq) + H_۲O(l)$$

صابون جامد
$$RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow \overbrace{RCOONa}\,(aq) + H_۲O(l)$$

صابون‌ها از دو بخش ساخته شدند: بخش کاتیونی و بخش آنیونی. بخش کاتیونی آن‌ها در تعیین حالت فیزیکی صابون نقش دارد. بخش آنیونی صابون‌ها خود از دو بخش با ویژگی‌های متفاوت تشکیل شده است:

۱) بخش قطبی صابون‌ها که مربوط به گروه $-CO_۲^-$ است. به این گروه، گروه کربوکسیلات نیز گفته می‌شود. این بخش می‌تواند با مولکول‌های آب جاذبه مناسب برقرار کند و باعث پخش شدن مولکول‌های صابون در آب شود. همچنین این بخش دارای ۵ جفت الکترون ناپیوندی است.

۲) بخش ناقطبی صابون‌ها که مربوط به زنجیر بلند هیدروکربنی است. این بخش چربی‌دوست است و با مولکول‌های چربی جاذبه مناسب برقرار می‌کند.

۳۴- **در مورد پودری که به‌صورت مخلوط سدیم هیدروکسید و فلز آلومینیم عرضه می‌شود، کدام مطلب درست است؟**

۱) این مخلوط، یک پاک‌کننده خانگی است که برای باز کردن لوله‌های مسدود شده استفاده می‌شود.
۲) با حل کردن این پودر در آب، قدرت پاک‌کنندگی آن به علت افزایش دمای محلول، افزایش می‌یابد.
۳) گاز اکسیژن تولید شده در این فرایند، با ایجاد فشار مکانیکی سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی مخلوط می‌شود.
۴) با باز شدن لوله‌های مسدود شده با چربی، به کمک این پودر، پاک‌کننده تولید می‌شود که با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۲۰۱)

پاک‌کننده‌های خورنده، گروهی از پاک‌کننده‌ها هستند که علاوه بر برهم‌کنش فیزیکی با آلاینده‌های موجود در محیط، با آن‌ها واکنش نیز می‌دهند. یکی از این پاک‌کننده‌ها، مخلوطی از سدیم هیدروکسید و آلومینیم است. در اثر انحلال این پودر در آب، واکنش زیر انجام می‌شود:

$$۲Al + ۲NaOH + ۶H_۲O \rightarrow ۲NaAl(OH)_۴ + ۳H_۲$$

واکنش این پودر با آب گرماده است. از این رو، با انحلال این ماده در آب، گرما آزاد می‌شود و دمای محلول **افزایش** می‌یابد. می‌دانیم که یکی از عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی، دما است که با افزایش آن، قدرت پاک‌کنندگی نیز افزایش می‌یابد؛ بنابراین با انحلال این پودر در آب و افزایش دمای آب، قدرت پاک‌کنندگی آن **بیشتر** می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مخلوط سدیم هیدروکسید و آلومینیم، پاک‌کننده‌ای است که برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی **وسایل** و **دستگاه‌های صنعتی** استفاده می‌شود و کاربرد خانگی ندارد.

۳) همان‌طور که در واکنش مشخص است، در اثر انحلال این پودر در آب، گاز هیدروژن (نه اکسیژن) تولید می‌شود. با افزایش شمار مول گاز هیدروژن، فشار وارد بر آلاینده‌ها بیشتر می‌شود و از این طریق، قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط **افزایش** می‌یابد.

۴) از این پاک‌کننده برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهایی استفاده می‌شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته‌شده‌اند. در اثر واکنش سود با چربی‌ها، نمک سدیم اسید چرب تولید می‌شود که همان صابون است. توجه داریم که صابون‌ها پاک‌کننده‌هایی هستند که تنها با برهم‌کنش فیزیکی با آلاینده، آن‌ها را پاک می‌کنند و با آلاینده‌ها واکنش نمی‌دهند.

ماز

۳۵- در رابطه با اسیدها و بازها، کدام مطلب زیر، نادرست است؟

۱) در اغلب میوه‌ها، مواد اسیدی وجود داشته و این مواد، باعث کاهش pH محیط به زیر ۷ می‌شوند.
۲) آرنیوس، نخستین کسی بود که رفتار این دسته از مواد را به کمک یک مبنای علمی توصیف کرد.
۳) با انحلال این گروه از مواد در یک نمونه از آب خالص، رسانایی الکتریکی محلول حاصل افزایش می‌یابد.
۴) ترکیب‌های بازی، برخلاف مواد اسیدی مختلف، به پوست بدن انسان آسیب وارد نمی‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط‌به‌خط و مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۲۰۱)

محیط‌های مختلف، اغلب شامل مقادیر متفاوتی از اسیدها و بازها هستند. اسیدها با اغلب **فلزها** واکنش می‌دهند و در تماس با پوست **سوزش** ایجاد می‌کنند. همچنین اسیدهای خوراکی **مزه ترش** دارند. بازها نیز در سطح پوست همانند صابون، احساس **لیزی** ایجاد می‌کنند و همانند اسیدها به پوست آسیب می‌زنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در زندگی روزمره، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می‌شود که در اغلب آن‌ها اسیدها و بازها نقش مهمی دارند. به‌عنوان مثال، اغلب میوه‌ها مانند **کیوی**، **انگور**، **سیب** و **مرکبات** دارای اسید هستند و pH محلول آن‌ها کمتر از ۷ است.

۲) پیش از آنکه ساختار اسیدها و بازها شناسایی شود، شیمی‌دان با بعضی از ویژگی‌ها و واکنش‌های مربوط به این مواد آشنا بودند اما توجیه رفتار اسیدها و بازها به یک مبنای علمی نیاز داشت. آرنیوس، اولین کسی بود که با استفاده از رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی مختلف، اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.

۳) مطابق مدل آرنیوس، اسیدها و بازها موادی هستند که با انحلال در آب، به‌ترتیب موجب افزایش غلظت یون‌های هیدرونیوم ($H_۳O^+$) و هیدروکسید (OH^-) می‌شوند. از این رو، محلول این مواد، رسانای جریان برق است. البته توجه داریم که میزان رسانایی این محلول‌ها به دلیل متفاوت بودن غلظت یون‌ها در محلول‌ها **یکسان نیست**.

ماز

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی این آزمون

ریاضی ۳: تابع
صفحه‌های ۱ تا ۲۹

سهم در کنکور

این مبحث فصل اول ریاضی ۳، ۳ تست از ۳۰ تستِ کنکور ۱۴۰۵ را پوشش داده است.

۳۶- اگر $f=\{(1,2),(3,-1),(-1,3),(2,-1)\}$ و $g=\{(2,3),(3,2),(-1,1)\}$ باشد، کدام زوج‌مرتب در دو تابع **fof** و **gog** قرار دارد؟

۱) $(-1,1)$ ۲) $(2,2)$ ۳) $(3,3)$ ۴) $(1,2)$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۳ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۲۰۱)

ابتدا توابع fof و gog را به دست می آوریم:

$$۱ \xrightarrow{\text{f وارد}} ۲ \xrightarrow{\text{f وارد}} -۱ : (۱,-۱)\in fof$$

$$۳ \xrightarrow{\text{f وارد}} -۱ \xrightarrow{\text{f وارد}} ۳ : (۳,۳)\in fof$$

$$-۱ \xrightarrow{\text{f وارد}} ۳ \xrightarrow{\text{f وارد}} -۱ : (-۱,-۱)\in fof$$

$$۲ \xrightarrow{\text{f وارد}} -۱ \xrightarrow{\text{f وارد}} ۳ : (۲,۳)\in fof$$

$$fof=\{(۱,-۱),(۳,۳),(-۱,-۱),(۲,۳)\}$$

$$۲ \xrightarrow{\text{g وارد}} ۳ \xrightarrow{\text{g وارد}} ۲ : (۲,۲)\in gog$$

$$۳ \xrightarrow{\text{g وارد}} ۲ \xrightarrow{\text{g وارد}} ۳ : (۳,۳)\in gog$$

$$-۱ \xrightarrow{\text{g وارد}} ۱ \xrightarrow{\text{g وارد}} \times$$

$$gog=\{(۲,۲),(۳,۳)\}$$

در نتیجه زوج‌مرتب $(۳,۳)$ در دو تابع fof و gog مشترک است.

مفهوم ترکیب توابع

اگر f و g دو تابع باشند، در این صورت، ترکیب این دو تابع را به صورت‌های زیر نشان می‌دهیم:

۱) $(fog)(x)$: در این ترکیب، **g** را **تابع درونی** و **f** را **تابع بیرونی** می‌گوییم و آن را به صورت $(fog)(x)=f\big(g(x)\big)$ نمایش می‌دهیم. توجه داشته باشید که این ترکیب به شرطی برقرار است که **خروجی‌های تابع g در دامنه تابع f قرار داشته باشند.**

$$x\to\boxed{g}\to\boxed{f}\to f\big(g(x)\big)$$

۲) $(gof)(x)$: در این ترکیب، **f** را **تابع درونی** و **g** را **تابع بیرونی** می‌گوییم و آن را به صورت $(gof)(x)=g\big(f(x)\big)$ نمایش می‌دهیم، توجه داشته باشید که این ترکیب هم به شرطی برقرار است که **خروجی‌های تابع f در دامنه تابع g قرار داشته باشند.**

$$x\to\boxed{f}\to\boxed{g}\to g\big(f(x)\big)$$

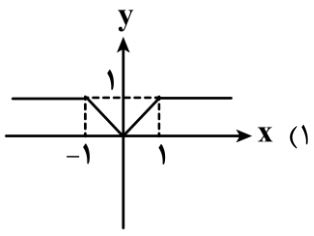
محاسبه مقدار تابع مرکب

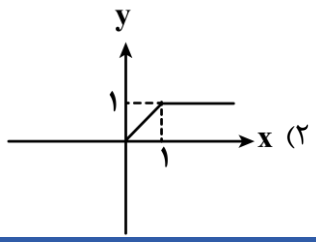
اگر ضابطه و یا نمودار توابع f و g را در اختیار داشته باشیم به کمک آن‌ها می‌توانیم مقدار یک **تابع مرکب** را به دست بیاوریم.

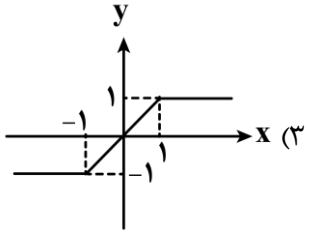
۱) $(fog)(a)$: برای محاسبه مقدار تابع $(fog)(x)$ به ازای $x=a$، ابتدا از **تابع درونی** شروع کرده و مقدار تابع $g(x)$ را به ازای $x=a$ به دست می‌آوریم، سپس $g(a)$ را به عنوان **ورودی**، وارد **تابع بیرونی** کرده و مقدار تابع $f(x)$ را به ازای $g(a)$ محاسبه می‌کنیم، مقدار به دست آمده همان حاصل $(fog)(a)$ خواهد بود.

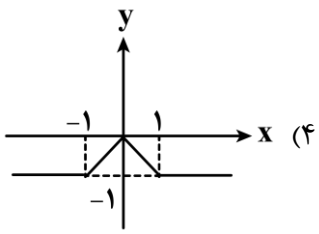
۲) **(gof)(a):** به طریق مشابه، برای محاسبه مقدار تابع $(gof)(x)$ به ازای $x=a$، ابتدا $x=a$ را وارد تابع $f(x)$ کرده و $f(a)$ را به دست می‌آوریم، سپس $f(a)$ را به عنوان **ورودی**، وارد تابع $g(x)$ می‌کنیم و مقدار تابع g را به ازای $f(a)$ محاسبه می‌کنیم. مقدار به دست آمده همان حاصل $(gof)(a)$ می‌باشد.

۳۷- نمودار $y=f(x)$ در گزینه‌ها رسم شده است. کدام نمودار در شرط $f(x)=-f(-x)$ صدق می‌کند؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۳ صفحهٔ ۱۹ ـ ۱۲۰۱)

می‌دانیم $f(-x)$ قرینهٔ تابع f نسبت به محور عرض‌ها و $-f(x)$ قرینهٔ f نسبت به محور طول‌هاست. در نتیجه تابع $-f(-x)$ قرینهٔ f نسبت به مبدأ مختصات است. پس تابعی در شرط $f(x)=-f(-x)$ صدق می‌کند که اگر نسبت به مبدأ قرینه شود، بر خودش منطبق شود که این مهم فقط در گزینهٔ «۳» محقق می‌شود.

۳۸- تابع $f(x)=۴x^۲-ax+۱$ در بازهٔ $(۲,+\infty)$ یک‌به‌یک است. حداکثر مقدار a کدام است؟

۱) ۱۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۳ صفحهٔ ۲۹ ـ ۱۲۰۱)

سهمی $f(x)=ax^۲+bx+c$ در بازهٔ $[x_S,+\infty)$ یا $(-\infty,x_S]$ یک‌به‌یک است.

با توجه به نکتهٔ بالا، در سهمی $f(x)=۴x^۲-ax+۱$ داریم:

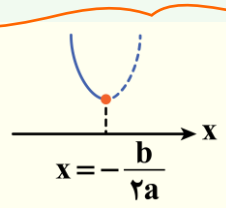
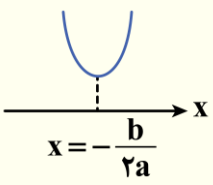
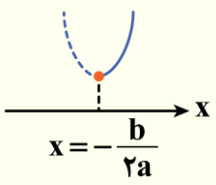
$$x_S=\frac{a}{۲(۴)}=\frac{a}{۸}$$

پس سهمی در بازهٔ $[\frac{a}{۸},+\infty)$ یک‌به‌یک است و داریم:

$$\frac{a}{۸}\le ۲ \Rightarrow a\le ۱۶ \Rightarrow \text{بیشترین مقدار } a = ۱۶$$

این نکته بخوان و صد گنج ببر...

تابع درجه دوم (سهمی) با ضابطه $f(x)=ax^۲+bx+c\ ;\ a\neq ۰$ **در حالت کلی یک‌به‌یک نیست** ولی اگر **دامنه** این تابع را به بعد از رأس سهمی و یا قبل از آن **محدود کنیم**، تابعی یک‌به‌یک خواهیم داشت، به عبارت دیگر با محدود کردن دامنه این تابع به صورت $x\ge -\frac{b}{۲a}$ و یا $x\le -\frac{b}{۲a}$ و یا هر زیرمجموعه‌ای از این دو محدوده، تابعی **یک‌به‌یک** به دست می‌آید.

		
$f(x)=ax^۲+bx+c\ ;\ x\le -\frac{b}{۲a}$	$f(x)=ax^۲+bx+c\ ;\ x\in\mathbb{R}$	$f(x)=ax^۲+bx+c\ ;\ x\ge -\frac{b}{۲a}$
یک‌به‌یک	غیریک‌به‌یک	یک‌به‌یک

۳۹- تابع $f(x)=\frac{x}{|x|}\sqrt{a-bx^2}$ و وارون آن هر دو از نقطهٔ $A(۰/۶,۰/۸)$ عبور می‌کنند. مقدار ab کدام است؟

۱) -۱ ۲) $۴/۵$ ۳) ۱ ۴) $۲/۵$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۳ صفحهٔ ۲۸ ـ ۱۲۰۱)

بررسی سریع

$A(۰/۶,۰/۸)$ هم روی f و هم روی $f^{-۱}$ قرار دارد:

$$f(۰/۸)=۰/۶\Rightarrow ۰/۶=\sqrt{a-b(۰/۸)^2}\Rightarrow \frac{۳۶}{۱۰۰}=a-b(\frac{۶۴}{۱۰۰})$$

$$f(۰/۶)=۰/۸\Rightarrow ۰/۸=\sqrt{a-b(۰/۶)^2}\Rightarrow \frac{۶۴}{۱۰۰}=a-b(\frac{۳۶}{۱۰۰})$$

$$\Rightarrow\begin{cases}a=۱\\b=۱\end{cases}\Rightarrow ab=۱$$

اولاً با توجه به مختصات نقطهٔ A که در آن طول نقطه A بزرگ‌تر از صفر و عددی مثبت است، پس:

$$|x|=x\Rightarrow f(x)=\frac{x}{x}\sqrt{a-bx^2}\Rightarrow f(x)=\sqrt{a-bx^2}$$

از طرفی اگر $A(\alpha,\beta)$ هم در ضابطهٔ f و هم در ضابطهٔ $f^{-۱}$ صدق کند، داریم:

$$\begin{cases}f(\alpha)=\beta\\f^{-۱}(\alpha)=\beta\Rightarrow f(\beta)=\alpha\end{cases}$$

یعنی:

$$f(۰/۸)=۰/۶\Rightarrow ۰/۶=\sqrt{a-b(۰/۸)^2}\Rightarrow \frac{۳۶}{۱۰۰}=a-b(\frac{۶۴}{۱۰۰})$$

$$f(۰/۶)=۰/۸\Rightarrow ۰/۸=\sqrt{a-b(۰/۶)^2}\Rightarrow \frac{۶۴}{۱۰۰}=a-b(\frac{۳۶}{۱۰۰})$$

$$\Rightarrow\begin{cases}۳۶=۱۰۰a-۶۴b\\۶۴=۱۰۰a-۳۶b\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}a=۱\\b=۱\end{cases}\Rightarrow ab=۱$$

نکته طلایی ...

اگر نقطه (a,b) روی نمودار تابع f قرار داشته باشد، در این صورت (b,a) روی نمودار تابع $f^{-۱}$ قرار دارد، به عبارت دیگر:

$$(a,b)\in f\Leftrightarrow (b,a)\in f^{-۱}$$

۴۰- اگر $f=\{(m,m+۲),(۱,۳-۲m),(۴,۱۲-m),(۳,m^2)\}$ تابعی اکیداً صعودی باشد، عدد صحیح m کدام است؟

۱) ۲ ۲) -۳ ۳) ۲ یا -۳ ۴) m وجود ندارد.

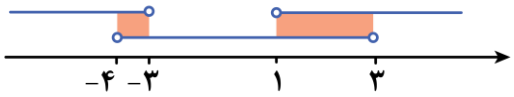
پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۳ صفحهٔ ۷ ـ ۱۲۰۱)

با توجه به زوج‌مرتب‌های $(۴,۱۲-m),(۳,m^2),(۱,۳-۲m)$، چون قرار است f تابعی اکیداً صعودی باشد باید داشته باشیم:

$$۳-۲m<m^2<۱۲-m$$

۱) $۳-۲m<m^2\Rightarrow m^2+۲m-۳>۰\Rightarrow (m-۱)(m+۳)>۰\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m<-۳ \text{ یا } m>۱$

۲) $m^2<۱۲-m\Rightarrow m^2+m-۱۲<۰\Rightarrow (m+۴)(m-۳)<۰\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -۴<m<۳$



$\Rightarrow m \in (-4,-3) \cup (1,3)$

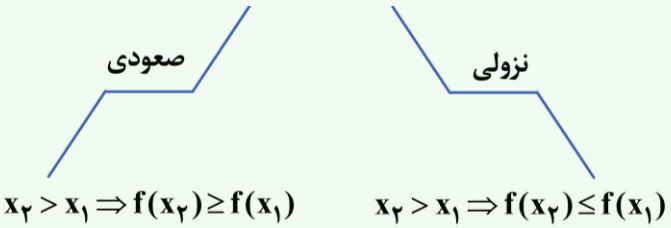
از آن‌جا که m عددی صحیح است، تنها جواب $m=2$ قابل قبول است. اما اگر $m=2$ قرار دهیم:

x	۱	۲	۳	۴
$f(x)$	-۱	۴	۴	۱۰

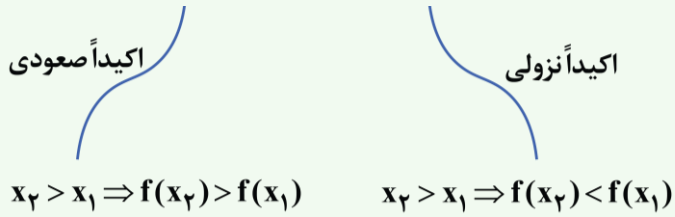
با توجه به زوج‌مرتب‌های به دست آمده، f صعودی است اما صعودی اکید نیست، پس مقداری برای m وجود ندارد.

صعودی یا نزولی...؟! مسأله این است.

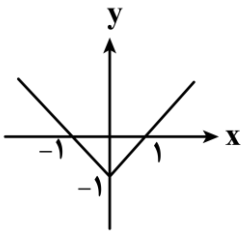
تابع $f(x)$ را **صعودی** می‌گوییم هرگاه با **افزایش** x، y **افزایش** یابد و یا **ثابت** بماند، همچنین تابع $f(x)$ را **نزولی** می‌گوییم هرگاه با **افزایش** x، y **کاهش** یابد و یا **ثابت** بماند.



تابع $f(x)$ را **اکیداً صعودی** می‌گوییم هرگاه با **افزایش** x، y **افزایش** یابد. تابع $f(x)$ را **اکیداً نزولی** می‌گوییم هرگاه با **افزایش** x، y **کاهش** یابد.



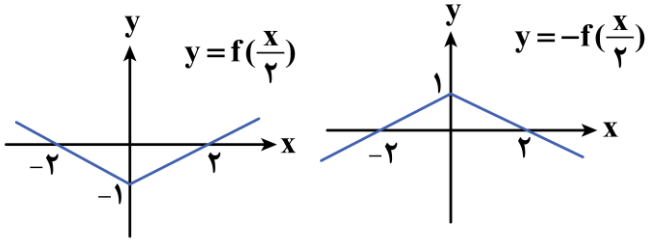
۴۱- نمودار تابع $y=f(x)$ به شکل مقابل است. نمودار تابع $y=2-f(\frac{x}{2})$ را چقدر به پایین انتقال دهیم تا فقط از دو ناحیه عبور کند؟

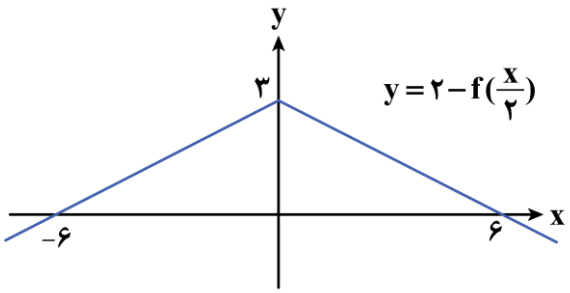


۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۳ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۲۰۱)

نمودار $y=2-f(\frac{x}{2})$ را به کمک تبدیلات به دست می‌آوریم:





اگر نمودار را ۳ واحد به پایین انتقال دهیم نمودار جدید فقط از نواحی ۳ و ۴ عبور می‌کند و در نتیجه فقط از ۲ ناحیه عبور می‌کند.

تیز باش...

با کمی دقت متوجه می‌شویم که نمودار داده شده مربوط به $f(x)=|x|-۱$ است، در نتیجه:

$$y=۲-f(\frac{x}{۲})=۲-(|\frac{x}{۲}|-۱)=۳-|\frac{x}{۲}|=۳-\frac{|x|}{۲}$$

پس اگر نمودار $y=۳-\frac{|x|}{۲}$ را ۳ واحد به سمت پایین انتقال دهیم به نمودار $y=-\frac{|x|}{۲}$ می‌رسیم که فقط از ۲ ناحیه عبور می‌کند.

به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

$f(x+k)\Rightarrow$
- $k>۰$: k واحد در جهت افقی به چپ
- $k<۰$: $|k|$ واحد در جهت افقی به راست

$f(x)+k\Rightarrow$
- $k>۰$: k واحد در جهت عمودی به بالا
- $k<۰$: $|k|$ واحد در جهت عمودی به پایین

$kf(x)\Rightarrow$
- $k>۱$: انبساط عمودی با ضریب k
- $۰<k<۱$: انقباض عمودی با ضریب k

$-f(x)$: قرینه نسبت به محور xها

$f(kx)\Rightarrow$
- $k>۱$: انقباض افقی با ضریب $\frac{۱}{k}$
- $۰<k<۱$: انبساط افقی با ضریب $\frac{۱}{k}$

$f(-x)$: قرینه نسبت به محور yها

ماز

۴۲- اگر $f(x)=\sqrt{-x^۲-۲x+۳}$ و $g(x)=a-|x-۱|$ باشد، به ازای کدام مقدار a دامنهٔ تعریف تابع fog یک مجموعهٔ تک عضوی است؟

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) -۳ ۴) -۱

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۳ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۲۰۱)

ابتدا دامنهٔ f و g را به دست می‌آوریم:

$$-x^{۲}-۲x+۳\geq ۰ \Rightarrow x^{۲}+۲x-۳\leq ۰ \Rightarrow (x+۳)(x-۱)\leq ۰ \Rightarrow -۳\leq x\leq ۱$$
$$\Rightarrow D_f=[-۳,۱]$$

همچنین: $D_g=\mathbb{R}$

حال داریم: $D_{fog}=\{x: x\in D_g, g(x)\in D_f\}=\{x: x\in \mathbb{R}, -۳\leq a-|x-۱|\leq ۱\}$

$$=\{x: x\in \mathbb{R}, -۱\leq |x-۱|-a\leq ۳\}=\{x: x\in \mathbb{R}, a-۱\leq |x-۱|\leq a+۳\}$$

اگر $a=-۳$ باشد، آن‌گاه $|x-۱|\leq ۰$ است یعنی فقط $x=۱$ جواب است و $D_{fog}=\{۱\}$ می‌باشد.

دامنه تابع مرکب

دامنه تابع fog: برای به دست آوردن دامنه تابع fog مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

۱) **دامنه** توابع f و g را به دست می‌آوریم.

۲) ضابطه تابع $g(x)$ را در **محدوده دامنه** تابع f قرار داده و با **حل نامعادله** حاصل شده، محدوده‌ای برای x به دست می‌آوریم.

۳) در نهایت بین **محدوده به دست آمده در مرحله قبل و دامنه تابع g**، **اشتراک** می‌گیریم تا **دامنه تابع** fog به دست بیاید.

$$D_{fog}=\{x\in D_g \mid g(x)\in D_f\}$$

دامنه تابع gof: برای به دست آوردن دامنه تابع gof مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

۱) **دامنه** توابع f و g را به دست می‌آوریم.

۲) ضابطه تابع $f(x)$ را در **محدوده دامنه** تابع g قرار داده و با **حل نامعادله** حاصل شده، محدوده‌ای برای x به دست می‌آوریم.

۳) در نهایت بین **محدوده به دست آمده در مرحله قبل و دامنه تابع f**، **اشتراک** می‌گیریم تا **دامنه تابع** gof به دست بیاید.

$$D_{gof}=\{x\in D_f \mid f(x)\in D_g\}$$

۴۳- اگر $f(x)=۶-۲x$ و $g(x)=\sqrt{ax-۸}$ باشد، به ازای کدام مقدار a توابع gof و f روی نیمساز ناحیهٔ اول یکدیگر را قطع می‌کنند؟

۱) ۶ ۲) ۴ ۳) ۱۲ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۳ صفحهٔ ۲۳ ـ ۱۲۰۱)

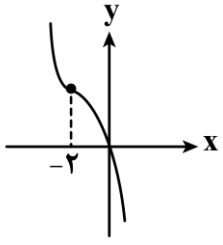
از آن‌جا که قرار است توابع gof و f روی نیمساز ناحیهٔ اول یکدیگر را قطع کنند پس در ابتدا تابع f را با نیمساز ناحیهٔ اول قطع می‌دهیم:

$$f(x)=x \Rightarrow ۶-۲x=x \Rightarrow ۳x=۶ \Rightarrow x=۲$$

پس نقطهٔ تقاطع موردنظر $A(۲,۲)$ خواهد بود، یعنی:

$$gof(۲)=f(۲) \Rightarrow g(f(۲))=۲ \Rightarrow g(۲)=۲ \Rightarrow \sqrt{۲a-۸}=۲$$
$$\Rightarrow ۲a-۸=۴ \Rightarrow ۲a=۱۲ \Rightarrow a=۶$$

۴۴- نمودار $f(x)=a(x-b)^{۳}-۲b$ به شکل مقابل است. ضابطهٔ وارون تابع f کدام است؟



۱) $f^{-۱}(x)=\sqrt[۳]{۸+۲x}-۲$

۲) $f^{-۱}(x)=\sqrt[۳]{۸-۲x}-۲$

۳) $f^{-۱}(x)=۲-\sqrt[۳]{۸-۲x}$

۴) $f^{-۱}(x)=۲-\sqrt[۳]{۸+۲x}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۳ صفحهٔ ۲۹ ـ ۱۲۰۱)

بررسی سریع:

$$\xrightarrow{\text{۲ واحد به چپ}} -b=۲ \Rightarrow b=-۲ \Rightarrow f(x)=a(x+۲)^۳+۴$$

$$f(۰)=۰ \Rightarrow ۸a+۴=۰ \Rightarrow a=\frac{-۱}{۲} \Rightarrow f(x)=\frac{-۱}{۲}(x+۲)^۳+۴$$

$$y=-\frac{۱}{۲}(x+۲)^۳+۴ \xrightarrow{x\leftrightarrow y} x=-\frac{۱}{۲}(y+۲)^۳+۴ \Rightarrow (y+۲)^۳=۸-۲x$$

$$\Rightarrow y=\sqrt[۳]{۸-۲x}-۲ \Rightarrow f^{-۱}(x)=\sqrt[۳]{۸-۲x}-۲$$

تابع $y=x^۳$ با تبدیلاتی به $f(x)$ رسیده است به طوری‌که ۲ واحد به چپ منتقل شده، پس:

$$-b=۲ \Rightarrow b=-۲ \Rightarrow f(x)=a(x+۲)^۳+۴$$

از طرفی $f(۰)=۰$ می‌باشد، پس:

$$f(۰)=۰ \Rightarrow a(۰+۲)^۳+۴=۰ \Rightarrow ۸a+۴=۰ \Rightarrow a=-\frac{۱}{۲}$$

(بدیهی است که با توجه به نمودار باید $a<۰$ به دست می‌آمد)

$$\Rightarrow f(x)=-\frac{۱}{۲}(x+۲)^۳+۴$$

حال وارون f را به دست می‌آوریم:

$$y=-\frac{۱}{۲}(x+۲)^۳+۴ \xrightarrow{x\leftrightarrow y} x=-\frac{۱}{۲}(y+۲)^۳+۴ \Rightarrow x-۴=-\frac{۱}{۲}(y+۲)^۳$$

$$\Rightarrow -۲x+۸=(y+۲)^۳ \Rightarrow \sqrt[۳]{۸-۲x}=y+۲ \Rightarrow y=\sqrt[۳]{۸-۲x}-۲$$

$$\Rightarrow f^{-۱}(x)=\sqrt[۳]{۸-۲x}-۲$$

۴۵- تابع $f(x)=\frac{x}{۲x-۱}$ را نسبت به محور عرض‌ها بازتاب داده و تابع حاصل را نسبت به نیمساز ناحیهٔ اول و سوم قرینه می‌کنیم. اگر تابع به دست آمده را g بنامیم، حاصل $fog(\frac{۱}{۳})$ کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۳}{۴}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۳ صفحهٔ ۲۸ ـ ۱۲۰۱)

$$f(x)=\frac{x}{۲x-۱} \xrightarrow{\text{بازتاب نسبت به محور عرض‌ها}} f(-x)=\frac{-x}{-۲x-۱}=\frac{x}{۲x+۱}$$

حال وارون تابع حاصل را به دست می‌آوریم:

$$y=\frac{x}{۲x+۱} \xrightarrow{x\leftrightarrow y} x=\frac{y}{۲y+۱} \Rightarrow ۲xy+x=y \Rightarrow x=y-۲xy$$

$$\Rightarrow x=y(۱-۲x) \Rightarrow y=\frac{x}{۱-۲x} \Rightarrow g(x)=\frac{x}{۱-۲x}$$

برای یافتن $fog(\frac{۱}{۳})$، ابتدا $g(\frac{۱}{۳})$ را به دست می‌آوریم:

$$g(\frac{۱}{۳})=\frac{\frac{۱}{۳}}{۱-۲(\frac{۱}{۳})}=\frac{\frac{۱}{۳}}{\frac{۱}{۳}}=۱$$

$$\Rightarrow fog(\frac{۱}{۳})=f(g(\frac{۱}{۳}))=f(۱)=\frac{۱}{۲(۱)-۱}=\frac{۱}{۱}=۱$$

میخوای خوندن پاسخ‌نامه رو راحت‌تر کنی!
پس بیا پاسخ ویدیویی‌اش رو ببین!

پس از پایان آزمون، می‌تونین پاسخ‌نامهٔ ویدیویی و تشریحی این آزمون رو در پنل ماز، از بخش آزمون‌ها مشاهده کنید.

پنل کاربری ماز ◀ بخش آزمون‌ها ◀ آزمون‌های برگزارشده ◀ پاسخنامه ویدیویی



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir