گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | پایهٔ یازدهم



پاییز ۱۴۰۵

۲/۸ نیم‌سال اول

دفترچه پاسخ

جمعه ۱ آبان‌ماه ۱۴۰۵

ویژهٔ دانش‌آموزان پایه یازدهم

- 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 یاسین دانایی‌زاده نیما شریعتی	حمیدرضا زارع ـ امیرحسین آقایاری علی محمدی کیا ـ مهرداد قدک‌کار محمد داودآبادی‌فراهانی ـ محمدعلی حیدری نیما شریعتی ـ علی ساغری ـ طاها جعفرزاده علیرضا تقوی ـ محمدحسین شعرباف	آرمان امینی سید امیراحمد استاد امیرمحمدشکوهی محسن گنج خانلو ـ کیانا سوقندی فاضل ربانی
فیزیک	حسین‌عبدوی‌نژاد مروارید‌شاه‌حسینی	حسین عبدوی‌نژاد ـ زهره آقامحمدی مروارید شاه‌حسینی ـ حامد نبی‌منصور	داود پاشا ایلیا فقیه‌میرزایی
شیمی	علی ترابی	علی ترابی ـ پرهام تیزپا مجتبی محجوب ـ طاها حق‌بین فرهنگ امیری	آرمین عظیمی ـ معید ایری محمدرضا جمشیدی امیرحسین مخانی محمد داودآبادی فراهانی
ریاضی	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان	حسین شفیع‌زاده مهرداد کیوان	محسن جواهری حمیدرضا ولی‌پور نوید ذکی
زمین‌شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد ـ فرشید مشعرپور یگانه رنجبر ـ مصطفی دهنوی عرفان هاشمی	فرشید مشعرپور معصومه حیدریان لیدا علی‌اکبری سعید زارع ـ ندا داستان

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 دوم

قلب؛ وقتی باک بنزینت خالی می‌شه چیکار کنی؟

سلام به رفیق هدفمند!

توی مقاله قبلی از راز ۳H گفتیم؛ یادت هست؟ هارت (Heart)، هَند (Hand)، هِد (Head).

امروز می‌خوایم بریم سراغ اولین و مهم‌ترین ضلع این ماجرا: هارت، یعنی همون قلب و انگیزه!

انگیزه چیه؟

خودمونی بگیم: «باک بنزین» تو! همون دلیلی که صبح با زنگ ساعت، به‌جای «پنج دقیقه دیگه بخوابم»، پتو رو کنار می‌زنی و می‌گی: «بلند شو که کلی کار داریم!»

انگیزه همون «چراییِ بزرگ» توئه: موفق شدن، رسیدن به رشته و دانشگاه تاپ و داشتن شغلی با جایگاه اجتماعی و درآمد عالی که از همه مهم‌تر، حالت باهاش خوب باشه و از زندگی لذت ببری.

اما رسیدن به این هدف با دو تا استوری انگیزشی یا یک‌شبه ممکن نیست؛ این مسیر استقامتیه، نه دوِ سرعت!

همراهی با ماز از همین حالا، تصمیم هوشمندانه‌ایه که مسیرت رو شفاف و میان‌بُر می‌کنه. ماز ۱۳ ساله دست بچه‌هایی مثل تو رو گرفته و تا قله همراهشون بوده؛ نقشه‌راه دست ماست، پس با خیال راحت دستت رو بسپار به ما!

واقعیت ماجرا: تو انسانی، ربات نیستی!

هیچ‌کس ۳۶۵ روز سال انگیزه‌اش صددرصد نیست! طبیعیه بعضی روزها حس کنی «پنچر شدی»، خسته‌ای، کم آوردی یا حوصلهٔ درس نداری؛ این ضعف تو نیست، مغز انسان همیشه با انگیزهٔ یکسان کار نمی‌کنه.

تفاوت آدمای موفق با بقیه چیه؟

آدمای موفق غصّه نمی‌خورن که «وای چرا امروز بی‌حوصله‌ام!»، بلکه اونا «پلن نجات از بی‌انگیزگی» دارن!

اجازه نمیدن یه بی‌حوصلگی یک‌ساعته، تبدیل بشه به یک هفته افسردگی و جا موندن از برنامه.

جعبه ابزار نجات؛ پلن تو برای وقت‌های پنچری چیه؟

وقتی حس کردی باکت خالی شده، از همون ساعت اول واکنش نشون بده؛ نذار این حال روزها کش بیاد! «منابع شارژ مجددت» رو بشناس و این جعبه‌ابزار رو دم دست داشته باش:

ریست فیزیکی و بدنی: گاهی مغزت فقط یه تغییر حال می‌خواد؛ دوش آب گرم، ۲۰ دقیقه پیاده‌روی سریع توی هوای آزاد، خوراکی دلخواه یا چند دقیقه نفس عمیق، خلوت و عبادت برای آرامش.

اتصال به دنیای واقعی: یه تماس ۵ دقیقه‌ای با رفیق یا فامیلِ دانشجوت، قشنگی مقصد رو یادت میاره؛ صحبت با یه مشاور کاربلد هم ذهنت رو مرتب می‌کنه.

تغییر محیط: پشت میز دیگه‌ای بشین، نور اتاق رو عوض کن یا یه ساعت برو کتابخونه.

حرف آخر: نذار پنچری طولانی بشه!

بی‌انگیزه شدن دستِ تو نیست و گریزناپذیره، اما توی بی‌انگیزگی موندن کاملاً انتخاب خودته!

همین امروز روی یه برگه کوچک بنویس:

«وقتی حالم بده یا انگیزه‌ام کمه، این ۳ تا کار رو انجام میدم:...»

این برگه می‌شه بیمهٔ مسیر تو.

موتور قلبت رو با اهداف بزرگ روشن نگه دار؛ ما هم توی ماز قدم‌به‌قدم کنارتیم تا این مسیرِ قشنگ رو با هم فتح کنیم!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخنامه کلیدی

زیست‌شناسی

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

فیزیک

۳۱	۱	۲	**۳**	۴
۳۲	۱	**۲**	۳	۴
۳۳	**۱**	۲	۳	۴
۳۴	**۱**	۲	۳	۴
۳۵	۱	**۲**	۳	۴
۳۶	۱	۲	**۳**	۴
۳۷	۱	۲	**۳**	۴
۳۸	۱	**۲**	۳	۴
۳۹	۱	**۲**	۳	۴
۴۰	۱	۲	**۳**	۴
۴۱	۱	۲	**۳**	۴
۴۲	**۱**	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	**۳**	۴
۴۴	۱	**۲**	۳	۴
۴۵	۱	۲	**۳**	۴
۴۶	۱	**۲**	۳	۴
۴۷	**۱**	۲	۳	۴
۴۸	۱	**۲**	۳	۴
۴۹	۱	**۲**	۳	۴
۵۰	**۱**	۲	۳	۴

شیمی

۵۱	۱	۲	۳	**۴**
۵۲	۱	**۲**	۳	۴
۵۳	۱	**۲**	۳	۴
۵۴	۱	**۲**	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	**۴**
۵۶	۱	۲	۳	**۴**
۵۷	۱	۲	**۳**	۴
۵۸	۱	۲	۳	**۴**
۵۹	۱	۲	۳	**۴**
۶۰	**۱**	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	**۳**	۴
۶۲	۱	**۲**	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	**۴**
۶۴	۱	۲	**۳**	۴
۶۵	۱	**۲**	۳	۴
۶۶	۱	**۲**	۳	۴
۶۷	۱	۲	**۳**	۴
۶۸	۱	۲	**۳**	۴
۶۹	۱	۲	**۳**	۴
۷۰	۱	۲	**۳**	۴

پاسخنامه کلیدی

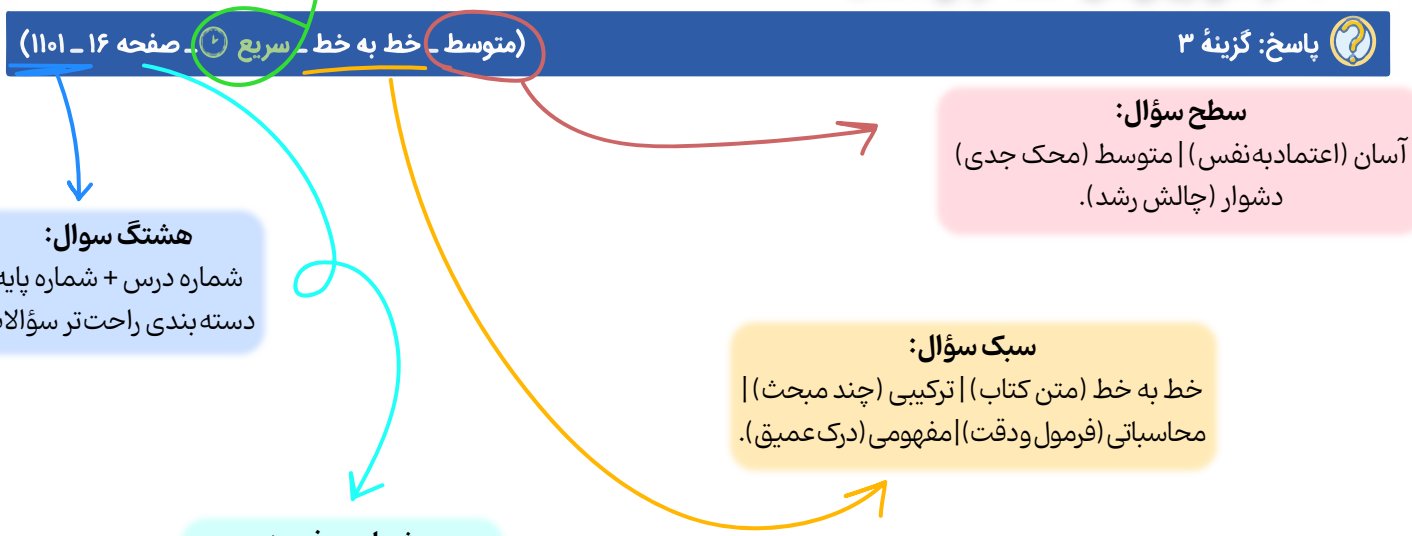
ریاضی

۷۱	۱	**۲**	۳	۴	۸۱	**۱**	۲	۳	۴
۷۲	**۱**	۲	۳	۴	۸۲	۱	۲	**۳**	۴
۷۳	۱	۲	**۳**	۴	۸۳	۱	**۲**	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	**۴**	۸۴	۱	۲	**۳**	۴
۷۵	۱	۲	۳	**۴**	۸۵	**۱**	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	**۴**	۸۶	**۱**	۲	۳	۴
۷۷	**۱**	۲	۳	۴	۸۷	۱	۲	**۳**	۴
۷۸	۱	۲	**۳**	۴	۸۸	۱	۲	۳	**۴**
۷۹	۱	**۲**	۳	۴	۸۹	۱	**۲**	۳	۴
۸۰	**۱**	۲	۳	۴	۹۰	۱	۲	۳	**۴**

زمین‌شناسی

۹۱	۱	۲	۳	**۴**
۹۲	۱	**۲**	۳	۴
۹۳	۱	۲	**۳**	۴
۹۴	۱	**۲**	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	**۴**
۹۶	۱	**۲**	۳	۴
۹۷	۱	۲	**۳**	۴
۹۸	۱	۲	**۳**	۴
۹۹	۱	۲	۳	**۴**
۱۰۰	۱	**۲**	۳	۴

راهنمای پاسخنامه آزمون‌ها



زمان پاسخگویی:
سریع (زیر ۱ دقیقه) | استاندارد (۱-۲ دقیقه) | زمان‌بر (بیشتر از ۲ دقیقه).

سطح سؤال:
آسان (اعتمادبه‌نفس) | متوسط (محک جدی) دشوار (چالش رشد).

هشتگ سوال:
شماره درس + شماره پایه دسته‌بندی راحت‌تر سؤالات

سبک سؤال:
خط به خط (متن کتاب) | ترکیبی (چند مبحث) | محاسباتی (فرمول و دقت) | مفهومی (درک عمیق).

شماره صفحه:
منبع اصلی رو راحت پیدا کنید.

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 ۲: تنظیم عصبی (صفحه‌های ۱ تا ۱۸)

سهم در کنکور

درمجموع ۱ تا ۲ تست کنکور را پوشش داده است.

سلام به مازی‌های عزیز

توی آزمون قبلی، تقریباً نیمی از مباحث فصل اول رو بررسی کردیم و توی این آزمون، می‌خوایم نیمهٔ دوم این فصل رو هم بررسی کنیم و فصل «۱» تموم بشه. نکتهٔ مهم اینه که بیشتر سؤالات کنکور این فصل هم از همین نیمهٔ دوم فصل مطرح میشن. یعنی تقریباً میشه گفت سؤال دربارهٔ مغز انسان که حتمی هست و در کنارش یکی دیگه از مباحث گفتار دوم مثل مغز گوسفند، انعکاس یا ... هم مورد سؤال قرار می‌گیرن. علاوه‌بر این، نکات مربوط به دستگاه عصبی جانوران هم حتماً در سؤالات جانوری دیده می‌شه. اما برای امتحان نهایی هم به‌طور میانگین ۰/۷۵ نمره از گفتار اول و ۱/۵ نمره از گفتار دوم سؤال میاد و در واقع، سهم گفتار دوم در امتحان نهایی هم دو برابر گفتار اول هست. حالا که متوجه شدین چقدر مباحث جدید این آزمون اهمیت بالایی دارن، وقتشه بریم یه تحلیل خوب و کامل روی آزمون داشته باشیم.

موفق باشید.

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

۱- **کدام مورد دربارهٔ نخاع در یک انسان سالم و بالغ، به درستی بیان شده است؟**

۱) شامل فقط ۳۱ عصب نخاعی و ۳۱ جفت ریشهٔ اتصالی است.

۲) ضخامت آن در ناحیهٔ گردنی نسبت به ناحیهٔ سینه‌ای بیشتر است.

۳) در کانال ستون مهره‌ها از پایین‌ترین بخش مغز تا آخرین مهرهٔ کمری امتداد دارد.

۴) مرکز همهٔ فعالیت‌های سریع و غیرارادی است که در پاسخ به محرک‌ها ایجاد می‌گردند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

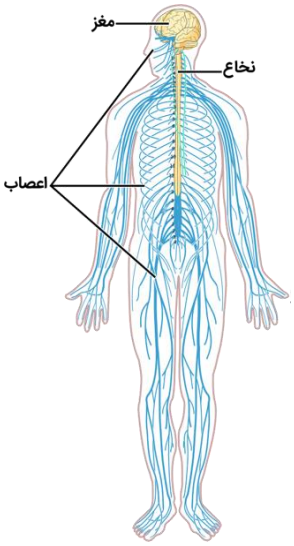
- **پایین‌ترین بخش مغز** = بصل‌النخاع
- **فعالیت سریع و غیرارادی که در پاسخ به محرک‌ها ایجاد می‌گردد** = انعکاس

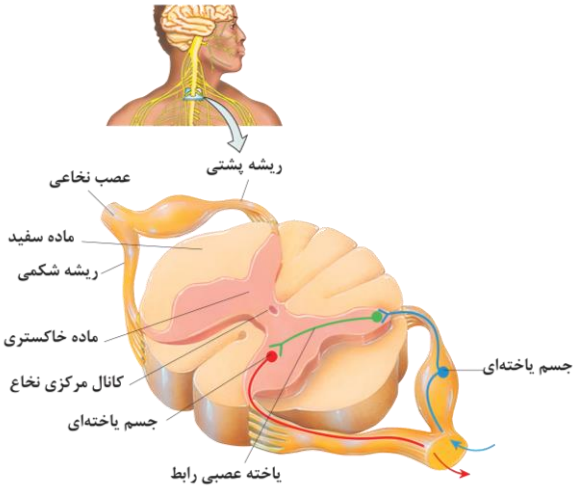
بررسی سریع:

۱	نخاع ۳۱ جفت عصب نخاعی دارد.
✓ ۲	**ضخامت نخاع ناحیهٔ سینه‌ای از گردنی کمتر است.**
۳	نخاع از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمری امتداد دارد.
۴	نخاع مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در ناحیهٔ **گردنی**، ضخامت نخاع **بیشتر** از ناحیهٔ **سینه‌ای** است. (علت آن اتصال اعصاب دست‌ها می‌باشد.)





بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **۱۲ جفت عصب** مغزی و **۳۱ جفت عصب نخاعی**، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند.

۳) نخاع درون کانال ستون مهره‌ها قرار دارد و از **بصل‌النخاع** تا **دومین مهرهٔ کمر** کشیده شده است. دقت داشته باشید که آخرین مهرهٔ کمری، پنجمین مهرهٔ آن است.

۴) در کتاب درسی می‌خوانیم که: «**نخاع** مرکز **برخی** از **انعکاس‌های** بدن است.»

۲- **در مشاهدهٔ لوب‌های نیمکرهٔ چپ مخ از نمای کناری، مرز مشترک بین دو لوب، طول بیشتری نسبت به سایر مرزها دارد. درخصوص این دو لوب، کدام مورد درست است؟**

۱) در هر دوی آن‌ها، بخشی از سامانهٔ کناره‌ای واقع شده است.
۲) هر دوی آن‌ها، در مجاورت با مرکز تنظیم تعادل بدن قرار دارند.
۳) فقط یکی از آن‌ها، دارای مرز مشترک با کوچک‌ترین لوب مخ است.
۴) فقط یکی از آن‌ها، دارای مرز مشترک با سه لوب دیگر از همان نیمکره است.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

در مشاهدهٔ لوب‌های نیمکرهٔ چپ مخ از نمای کناری، بیشترین طول مرزهای مشترک، مربوط به مرز مشترک لوب گیجگاهی و آهیانه است.

تعبیر

- **مرکز تنظیم تعادل بدن** = مخچه
- **کوچک‌ترین لوب مخ** = لوب پس‌سری

بررسی سریع:

✓	۱	**بخش‌هایی از سامانهٔ کناره‌ای در لوب گیجگاهی و آهیانه حضور دارند.**
	۲	لوب آهیانه فاقد مجاورت با مخچه است.
	۳	لوب آهیانه و گیجگاهی با لوب پس‌سری مرز مشترک دارند.
	۴	لوب آهیانه و گیجگاهی با سه لوب دیگر از همان نیمکره مرز مشترک دارند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

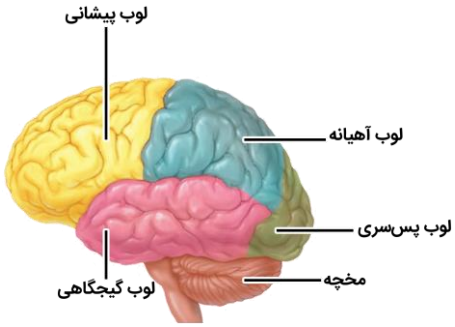
همان‌طور که در شکل مشخص است، **بخش‌هایی از سامانهٔ کناره‌ای** را می‌توان در لوب **گیجگاهی** همانند لوب **آهیانه** مشاهده کرد.

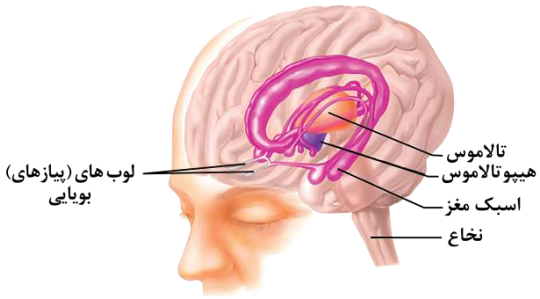
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) لوب **گیجگاهی** برخلاف لوب **آهیانه** در **مجاورت با مخچه** قرار دارد.

۳) هر دو لوب **آهیانه** و **گیجگاهی** با لوب **پس‌سری** مرز مشترک دارند.

۴) لوب‌های **گیجگاهی** و **آهیانه** دارای مرز مشترک با **سه لوب** دیگر از **همان نیمکره** هستند.



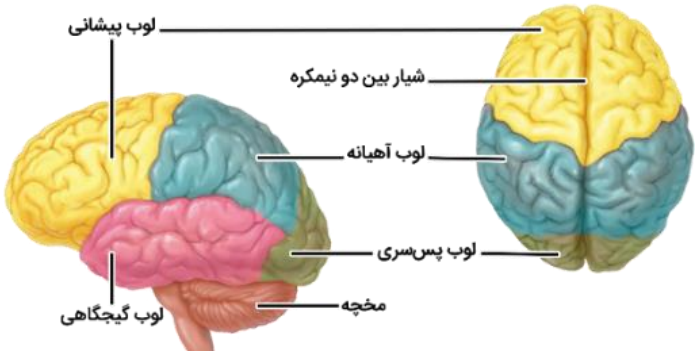


شکل‌نامه: لوب‌های مخ از نیمرخ و بالا

- در کل مخ، **هشت لوب** وجود دارد.
- **هر نیمکرهٔ مخ، از ۴ لوب تشکیل‌شده است: ۱** ـ لوب پیشانی، ۲ ـ لوب آهیانه، ۳ ـ لوب پس‌سری و ۴ ـ لوب گیجگاهی.
- **لوب‌های مغز =** لوب‌های نیمکره‌های مخ + لوب‌های بویایی

در هر نیمکرهٔ مخ انسان:

- از نمای بالا، لوب گیجگاهی دیده نمی‌شود.
- لوب گیجگاهی و پس‌سری، **در تماس با مخچه** هستند.
- لوب آهیانه و گیجگاهی، با **سه نوع** لوب دیگر مرز مشترک دارند.
- لوب پیشانی، **بزرگ‌ترین** لوب و لوب پس‌سری، **کوچک‌ترین** لوب است.
- لوب پیشانی و لوب پس‌سری، با یکدیگر مرز مشترک ندارند، ولی با لوب گیجگاهی و آهیانه مرز مشترک دارند.



ماز

۳- کدام گزینه، ویژگی مشترک نوار قلب و نوار مغزی در انسانی سالم و بالغ را بیان می‌کند؟

۱) یاخته‌های هسته‌دار مؤثر در ثبت آن‌ها همگی دارای شبکه‌ای با غشای متصل به هسته می‌باشند.

۲) امواج ثبت‌شده از هر اندام، حاصل فعالیت الکتریکی همهٔ یاخته‌های بافت اصلی آن اندام است.

۳) از تمامی قسمت‌های اندام مربوط به آن جریان الکتریکی یکسانی به ثبت می‌رسد.

۴) توسط یاخته‌هایی که همگی تنها یک هسته دارند، به ثبت می‌رسند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

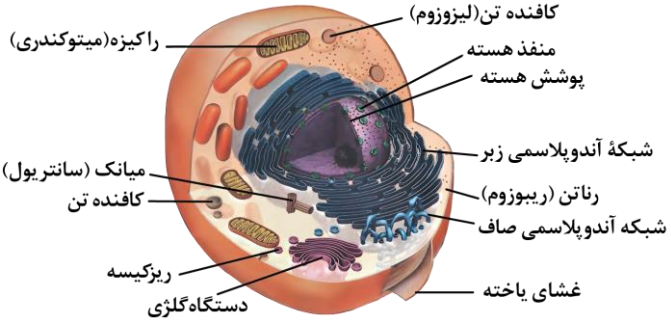
تعبیر

- **شبکه‌ای با غشای متصل به هسته در یاخته =** شبکهٔ آندوپلاسمی (از نوع زبر)
- **بافت اصلی مؤثر در تشکیل نوار مغزی =** بافت عصبی
- **بافت اصلی مؤثر در تشکیل نوار قلبی =** بافت ماهیچهٔ قلبی

بررسی سریع:

۱	✓ همهٔ یاخته‌های زنده و هسته‌دار بدن دارای شبکهٔ آندوپلاسمی زیر هستند.
۲	نوار مغزی حاصل فعالیت الکتریکی یاخته‌های عصبی از بافت عصبی می‌باشد.
۳	قسمت‌های مختلف مغز جریان الکتریکی متفاوتی را به ثبت می‌رسانند.
۴	یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی بیشتر یک‌هسته‌ای و بعضی دوهسته‌ای‌اند.

پاسخ تشریحی:



بافت عصبی از یاخته‌های **عصبی** و یاخته‌های **پشتیبان** (نوروگلیا) تشکیل شده است. بافت ماهیچهٔ قلبی نیز از یاخته‌های **ماهیچه‌ای قلبی** تشکیل شده است. همهٔ یاخته‌های **زنده** و **هسته‌دار بدن** دارای **شبکهٔ آندوپلاسمی** هستند. همان‌طور که در شکل مشخص است، غشای شبکهٔ آندوپلاسمی زبر در **امتداد غشای هسته** قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ نوار مغزی جریان الکتریکی ثبت‌شدهٔ **یاخته‌های عصبی** (نورون‌های) مغز است. بافت عصبی از **یاخته‌های عصبی** و **پشتیبان** تشکیل شده است.

ترفند:
صورت سؤال دنبال ویژگی مشترک بین نوار قلبی و مغزی انسان هستش. ما با رد ویژگی‌های ذکرشده برای تنها یکی از نوارهای ذکرشده می‌تونیم کل گزینه رو رد کنیم و نیازی نیست بدونیم راجب اون یکی نوار به چه شکلی مطرح میشه! مثلاً همین گزینه راجب نوار مغزی درست نیست و ما حتی دنبال درستی یا نادرستی گزینه برای نوار قلبی نمی‌گردیم که زمانمون برای پاسخ به سایر سؤالات ذخیره بشه!



۳ بر اساس **فعالیت** نورون‌های قسمت‌های مختلف مغز، **جریان الکتریکی** متفاوتی از بخش‌های مختلف مغز به ثبت می‌رسد. در واقع **فعالیت الکتریکی** قسمت‌های مختلف مغز **یکسان نیست**.

۴ **همهٔ** یاخته‌های **عصبی** دارای **یک هسته** در ساختار خود هستند، اما یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی **بیشتر تک‌هسته‌ای** و **بعضی دوهسته‌ای**‌اند.

کلاس درس: نوار مغز

گنجینهٔ نکات: نوار مغزی

۱. متخصصان برای بررسی **فعالیت‌های مغز** از نوار مغزی استفاده می‌کنند، نه برای بررسی **ساختارهای مغز**.

۲. نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت‌شدهٔ **یاخته‌های عصبی (نورون‌های)** مغز است، نه جریان الکتریکی **یاخته‌های پشتیبان (نوروگلیاها)**.

نکته: یاخته‌های پشتیبان در انجام درست عملکرد یاخته‌های عصبی نقش دارند؛ بنابراین، **اختلال در فعالیت یاخته‌های پشتیبان بر ثبت نوار مغزی اثر می‌گذارد.**

۳. نوار مغزی، برای بررسی **مغز** کاربرد دارد، نه **نخاع** یا **دستگاه عصبی محیطی**.

۴. اختلال یا تغییر در فعالیت **یاخته‌های عصبی بخش‌های مختلف مغز** (مانند مخ، ساقهٔ مغز، مخچه و...)، می‌تواند بر ثبت نوار مغز اثر بگذارد.

۵. عواملی که باعث **کاهش سرعت هدایت جریان الکتریکی** یا **کاهش فعالیت مغز** می‌شوند، فاصلهٔ بین امواج را افزایش می‌دهند و باعث کاهش تعداد امواج در واحد زمان می‌شوند؛ مثل **بیماری مالتیپل اسکلروزیس (ام.اس)** یا **مصرف نوشیدنی‌های الکی**.

۶. در نوار مغز، **انواع مختلفی از امواج** وجود دارند که **شکل‌های متفاوت یا یکسان** دارند و می‌توانند **نامنظم** باشند.

۷. برای ثبت نوار مغز، **کلاهی متصل به الکترودهای مختلف** را روی سر قرار می‌دهند و جریان الکتریکی را **از طریق پوست سر** دریافت و ثبت می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

نکته: ثبت نوار قلب یا نوار مغز با قرار دادن الکترود روی پوست، نشان‌دهندهٔ این است که یاخته‌هایی با **توانایی عبور جریان الکتریکی** در بدن وجود دارند.



۴- **با توجه به شکلی از کتاب درسی که در آن مصرف گلوکز در فرد عادی و فرد مصرف‌کنندهٔ کوکائین با جزئیات رنگی نشان داده شده است، کدام مورد درست است؟**

۱) پس از ترک کوکائین، بخش پیشین مغز نسبت به سایر بخش‌های آن بیشترین بهبودی را نشان می‌دهد.
۲) در فرد سالم، مادهٔ خاکستری مغز، از نظر مصرف گلوکز، بیشتر به رنگ سبز دیده می‌شود.
۳) در ده روز پس از آخرین مصرف کوکائین، هیچ بخشی از مغز به رنگ قرمز دیده نمی‌شود.
۴) در صد روز پس از آخرین مصرف کوکائین، بیشترین مصرف گلوکز در لوب آهیانه است.

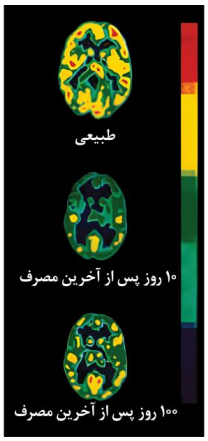
پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	پس از ترک کوکائین، بخش پیشین مغز کمترین بهبودی را نشان می‌دهد.
۲	در فرد سالم، مادهٔ خاکستری مغز بیشتر به رنگ زرد دیده می‌شود.
✓ ۳	**در ده روز پس از آخرین مصرف کوکائین، هیچ بخش قرمزی در مغز دیده نمی‌شود.**
۴	بیشترین مصرف گلوکز در صد روز پس از آخرین مصرف کوکائین، در لوب پس‌سری دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، در **ده روز** پس از آخرین مصرف کوکائین، **هیچ** بخشی از مغز به رنگ **قرمز** **دیده نمی‌شود** و بیشتر بخش‌ها آبی و سبزرنگ و کمی زردرنگ هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش **پیشین** مغز پس از ترک کوکائین **کمترین بهبودی** را نشان می‌دهد.

۲) بخش‌های **قشری** مغز از جنس مادهٔ **خاکستری‌رنگ** هستند و در فرد سالم، به علت **مصرف زیاد گلوکز** در آن‌ها، بیشتر **زردرنگ** دیده می‌شوند.

۴) در **صد روز** پس از آخرین مصرف کوکائین، **بیشترین** مصرف گلوکز در لوب **پس‌سری** (نه آهیانه) دیده می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: اعتیاد به کوکائین

گنجینهٔ نکات: مصرف گلوکز در مغز سالم و مقایسه با اثر کوکائین

برای بررسی اثر مواد اعتیادآور بر مغز، می‌توان الگوهای مصرف گلوکز را مطالعه کرد. در مغز سالم، یاخته‌های عصبی به طور طبیعی و گسترده از گلوکز استفاده می‌کنند که این موضوع با رنگ‌های زرد و قرمز در تصاویر نمایش داده می‌شود و نشان‌دهندهٔ مصرف بالای گلوکز است. این بخش‌ها، به‌خصوص قشر مخ (مادهٔ خاکستری)، به دلیل تولید بیشتر ATP، مصرف گلوکز بالاتری دارند؛ در حالی که بخش‌های میانی مغز که عمدتاً فاقد جسم یاختهٔ یاخته‌های عصبی هستند، کمترین میزان مصرف گلوکز را نشان می‌دهند.

وضعیت ۱۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین:

پس از گذشت ۱۰ روز از آخرین مصرف کوکائین، مصرف گلوکز در مغز به طور محسوسی کاهش می‌یابد. نقاط سبز و آبی (مصرف کم گلوکز) فراوان شده و نقاط قرمز (مصرف زیاد) کاملاً از بین می‌روند. نقاط زرد نیز به تعداد کم در نیمهٔ پشتی مغز دیده می‌شوند. در این وضعیت، مصرف گلوکز در نیمهٔ عقبی مغز بیشتر از نیمهٔ جلویی است و لوب پس‌سری بیشترین فعالیت را نشان می‌دهد.

وضعیت ۱۰۰ روز پس از آخرین مصرف کوکائین:

با گذشت ۱۰۰ روز از آخرین مصرف کوکائین، مصرف گلوکز نسبت به ۱۰ روز اول افزایش می‌یابد. نقاط قرمز در نیمهٔ پشتی مغز ظاهر شده و نقاط زرد نیز افزایش می‌یابند. با این حال، مصرف گلوکز هنوز به سطح مغز سالم نرسیده و آثار اعتیاد باقی مانده است.

الگوهای بهبود و آسیب:

بهبود فعالیت مغز پس از مصرف مواد اعتیادآور، فرایندی زمان‌بر است. بیشترین آسیب به لوب پیشانی وارد شده و کمترین بهبود در آن مشاهده می‌شود، در حالی که لوب پس‌سری کمترین آسیب را دیده و بیشترین بهبود را نشان می‌دهد.

اثر کلی مواد اعتیادآور:

مواد اعتیادآور بر تمام بخش‌های مغز تأثیر می‌گذارند، البته میزان این تأثیر بسته به نوع ماده متفاوت است.

ماز

۵- در ارتباط با هر ناقل عصبی آزاد شده از پایانهٔ آکسون (آسه) نورون‌های رابط، کدام مورد درست است؟

۱) باعث کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شود.
۲) امکان هدایت پیام عصبی در طول نوعی یاختهٔ عصبی حرکتی را فراهم می‌کند.
۳) سرانجام توسط آنزیم‌های موجود در فضای همایه‌ای (سیناپسی) تجزیه می‌شود.
۴) باعث تغییر شکل ظاهری بعضی از پروتئین‌های غشایی یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

ناقل‌های عصبی آزاد شده از پایانهٔ آکسون نورون‌های رابط می‌توانند تحریکی یا مهاری باشند.

بررسی سریع:

۱	ناقلین عصبی مهاری سبب افزایش (نه کاهش) اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شوند.
۲	اگر ناقل عصبی از نوع مهاری باشد، پیام عصبی در نورون حرکتی پس‌همایه‌ای هدایت نمی‌شود.
۳	ناقلین عصبی موجود در فضای همایه‌ای یا به یاختهٔ پیش‌همایه‌ای باز می‌گردند یا توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌شوند.
✓ ۴	**ناقلین عصبی پس از اتصال به گیرندهٔ خود سبب باز شدن نوعی کانال غشایی و تغییر شکل ظاهری آن می‌شوند.**

پاسخ تشریحی:

ناقل عصبی پس از رسیدن به غشای یاختهٔ **پس‌همایه‌ای**، به پروتئینی به نام **گیرنده** متصل می‌شود. این پروتئین همچنین کانالی است که با اتصال ناقل عصبی به آن باز می‌شود. با **بازشدن** دریچهٔ این کانال، در شکل **ظاهری** این کانال **تغییر** ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ناقلین عصبی **مهاری** سبب **افزایش** (نه کاهش) **اختلاف پتانسیل** دو سوی غشای یاختهٔ پس‌همایه‌ای می‌شوند، اما ناقلین عصبی **تحریکی** با تحریک ورود یون‌های سدیم به داخل یاخته، از میزان **اختلاف پتانسیل** دو سوی غشا **می‌کاهند**.

۲) اگر ناقل عصبی از نوع **مهاری** باشد، **پیام عصبی** در نورون حرکتی پس‌همایه‌ای ایجاد **نشده** و هدایت **نمی‌شود**.

۳) **پس از انتقال** پیام، مولکول‌های ناقل باقی‌مانده، باید از فضای همایه‌ای تخلیه شوند تا از انتقال بیش از حدّ پیام جلوگیری و امکان انتقال پیام‌های جدید فراهم شود. این کار با **جذب** دوبارهٔ **ناقل** به یاختهٔ **پیش‌همایه‌ای** انجام می‌شود، همچنین **آنزیم‌هایی** ناقل عصبی را تجزیه می‌کنند.

ماز

۶- **در ارتباط با بررسی ساختارهایی درون نیمهٔ چپ مغز انسان که از نمای کناری مشاهده می‌شوند، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟**

۱) ضخیم‌ترین بخشِ رابط وسیع‌ترِ بین دو نیمکره، بالاترین بخش آن می‌باشد.

۲) نیمهٔ جلویی از بالاترین بخش ساقهٔ مغز، در مجاورت با غدهٔ اپی‌فیز قرار دارد.

۳) حجیم‌ترین بخش از بطنِ واقع در جلوی مخچه، بلافاصله در پشت پل مغزی قرار دارد.

۴) نیمهٔ عقبی از محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی، در تماس با نیمهٔ جلویی رابط سه‌گوش می‌باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

تعبیر

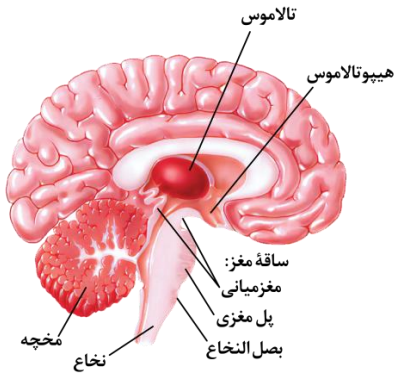
- **رابط وسیع‌ترِ بین دو نیمکرهٔ مخ** = رابط پینه‌ای
- **بالاترین بخش ساقهٔ مغز** = مغز میانی
- **بطنِ واقع در جلوی مخچه** = بطن چهارم
- **محل پردازش اولیهٔ اطلاعات حسی** = تالاموس

بررسی سریع:

	۱	بخش جلویی و عقبی رابط پینه‌ای ضخیم‌تر از بخش بالایی آن هستند.
	۲	نیمهٔ عقبی مغز میانی در مجاورت با اپی‌فیز قرار دارد.
✓	۳	**حجیم‌ترین بخش بطن چهارم در پشت پل مغزی قرار دارد.**
	۴	نیمهٔ عقبی تالاموس فاقد تماس با نیمهٔ جلویی رابط سه‌گوش است.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **حجیم‌ترین** بخش از **بطن چهارم** که در **جلوی مخچه** واقع شده است، بلافاصله در **پشت پل مغزی** قرار گرفته است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بخش **جلویی** و **عقبی** رابط **پینه‌ای**، **ضخامت** **بیشتری** نسبت به بخش **بالایی** این رابط دارند.

۲) نیمهٔ **جلویی** **مغز میانی**، **فاقد** مجاورت با غدهٔ **اپی‌فیز** است.

۴) نیمهٔ **عقبی** **تالاموس**، در تماس با نیمهٔ **عقبی** (نه جلویی) رابط **سه‌گوش** قرار دارد.

ماز

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷- **در حالت معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد دربارهٔ انواع رابط‌های مغز یک انسان بالغ درست است؟ (در نظر بگیرید ساختارها و ویژگی‌های مربوط به آن‌ها در مغز گوسفند با مغز انسان مشترک است.)**

۱) همهٔ آن‌ها ساختارهای اصلی مغز را به یکدیگر مرتبط می‌کنند.

۲) همهٔ آن‌ها سفیدرنگ و دارای مقاومت زیاد در برابر فشار جداکننده هستند.

۳) فقط بعضی از آن‌ها در پشت بطن چهارم مغز و تماماً به رنگ سفید دیده می‌شوند.

۴) فقط بعضی از آن‌ها در دو طرف خود با اجسام مخطط و بطن‌های ۱ و ۲ مغز مجاورت دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

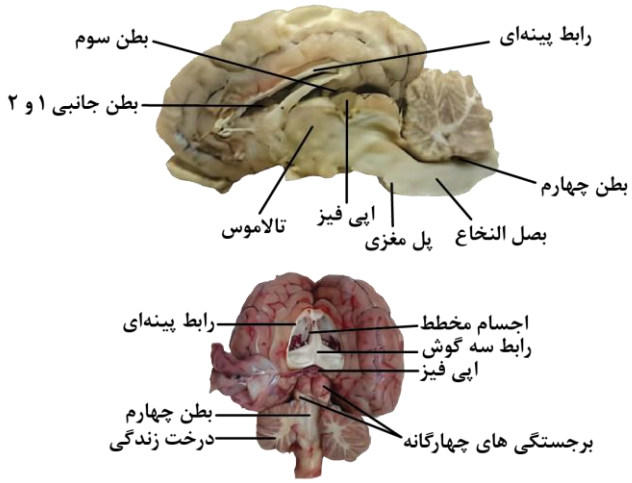
رابط سه‌گوش، پینه‌ای، کرمینه و رابط بین تالاموس‌ها، رابط‌های مغزی مطرح‌شده در کتاب درسی هستند.

بررسی سریع:

۱	تالاموس‌ها جزء ساختارهای اصلی مغز نیستند.
۲	تالاموس‌ها با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.
۳	کرمینه در پشت بطن چهارم و حاوی بخش‌هایی خاکستری‌رنگ و سفیدرنگ است.
✓ ۴	**در دو طرف رابط‌های سه‌گوش و پینه‌ای بطن‌های ۱ و ۲ و داخل آن‌ها اجسام مخطط حضور دارند.**

پاسخ تشریحی:

در دو **طرف** رابط‌های **پینه‌ای و سه‌گوش**، فضای **بطن‌های ۱ و ۲** مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مغز از سه بخش اصلی مخ، مخچه و ساقهٔ مغز تشکیل شده است و **تالاموس‌ها** جزء ساختارهای **فرعی** مغز هستند.

۲) در کتاب درسی می‌خوانیم که: «دو **تالاموس** با یک رابط به هم متصل‌اند و با **کمترین فشار** از هم جدا می‌شوند.»

۳) همان‌طور که در شکل مشخص است، بخش‌هایی از **کرمینهٔ** مخچه از **مادهٔ سفید** و بخش‌هایی از **مادهٔ خاکستری** تشکیل شده است.

محرمانه: رنگ کرمینه

سطح خارجی کرمینه، از مادهٔ خاکستری تشکیل شده است و بخش‌های داخلی آن، مادهٔ سفید دارد.

ماز

۸- **در ارتباط با ایجاد پتانسیل عمل در نوعی یاختهٔ عصبی فردی سالم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟**

«در زمان ثبت شاخهٔ بالاروی نمودار پتانسیل عمل، ..... شاخهٔ پایین‌روی آن، ..... .»

۱) برخلاف ـ دریچه نوعی کانال غشایی رو به درون یاخته باز می‌شود

۲) نسبت به ـ اختلاف پتانسیل دو سوی غشا دیرتر به عدد صفر می‌رسد

۳) همانند ـ اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد

۴) همانند ـ یون‌های سدیم، با مصرف انرژی زیستی توسط پروتئینی از یاخته خارج می‌شوند

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

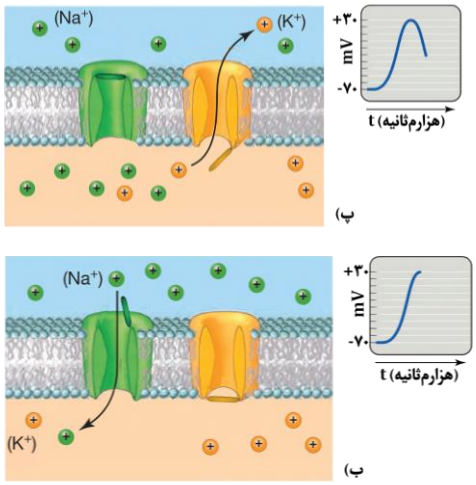
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

✗ ۱	دریچهٔ کانال دریچه‌دار سدیمی رو به خارج یاختهٔ عصبی باز می‌شود.
۲	شاخهٔ بالاروی نمودار پتانسیل عمل، نسبت به شاخهٔ پایین‌روی آن، دیرتر عدد صفر میلی‌ولت را ثبت می‌کند.
۳	در زمان ثبت شاخهٔ بالارو و پایین‌روی نمودار پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
۴	در شاخهٔ بالاروی نمودار پتانسیل عمل همانند شاخهٔ پایین‌رو، یون‌های سدیم از طریق پمپ سدیم - پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در شاخهٔ **بالاروی** نمودار پتانسیل عمل، کانال‌های **دریچه‌دار سدیمی** باز بوده و در شاخهٔ **پایین‌رو**، کانال‌های **دریچه‌دار پتاسیمی** باز هستند. **دریچهٔ** کانال **دریچه‌دار سدیمی**، **برخلاف** کانال دریچه‌دار پتاسیمی رو به **خارج یاخته** باز می‌شود.



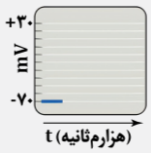
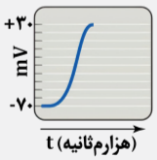
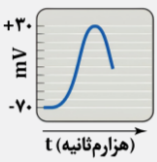
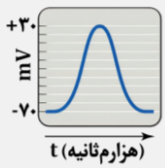
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ در شاخهٔ **بالاروی** نمودار پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون، برای رسیدن به عدد صفر، **۷۰ میلی‌ولت** تغییر می‌کند. در شاخهٔ **پایین‌رو**، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون برای رسیدن به عدد صفر، **۳۰ میلی‌ولت** تغییر می‌کند؛ بنابراین در شاخهٔ **بالارو** نسبت به **شاخهٔ پایین‌رو**، اختلاف پتانسیل دوسوی غشا، **دیرتر** به عدد صفر میلی‌ولت می‌رسد.

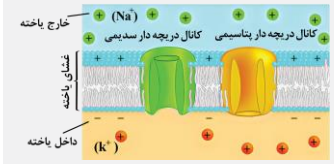
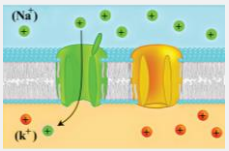
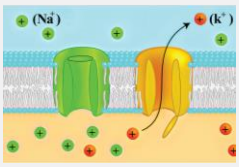
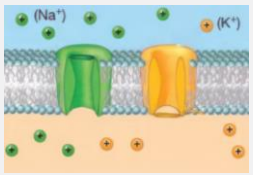
۳ در شاخهٔ **بالاروی** نمودار پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون، از **۷۰- میلی‌ولت** به عدد **صفر** رسیده و سپس تا **۳۰+ میلی‌ولت** پیش می‌رود. همچنین در شاخهٔ **پایین‌روی** این نمودار، اختلاف پتانسیل دوسوی غشای نورون، از **۳۰+ میلی‌ولت** به عدد **صفر** رسیده و سپس تا **۷۰- میلی‌ولت** پیش می‌رود؛ بنابراین هم در شاخهٔ **بالارو** و هم در شاخهٔ **پایین‌رو**، **اختلاف پتانسیل** دو سوی غشای نورون، **ابتدا کاهش** و **سپس افزایش** می‌یابد.

۴ در شاخهٔ بالاروی نمودار پتانسیل عمل، همانند شاخهٔ پایین‌رو، **پمپ سدیم ـ پتاسیم** با مصرف انرژی زیستی، یون‌های سدیم را از یاختهٔ عصبی خارج می‌کند.

کلاس درس: ۴ مرحلهٔ چگونگی ایجاد پتانسیل عمل

مرحله	مرحلهٔ ۱	مرحلهٔ ۲	مرحلهٔ ۳	مرحلهٔ ۴
منحنی پتانسیل غشا				
وضعیت پتانسیل غشا	پتانسیل آرامش	شاخهٔ بالاروی پتانسیل عمل	شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل	برقراری مجدد پتانسیل آرامش
اختلاف پتانسیل دو سوی غشا	۷۰- میلی‌ولت	**۷۰- ← ۳۰+ میلی‌ولت** ابتدا کاهش و سپس افزایش	**۳۰+ ← ۷۰- میلی‌ولت** ابتدا کاهش و سپس افزایش	۷۰- میلی‌ولت
کانال‌های نشتی	☑ باز هستند.	☑ باز هستند.	☑ باز هستند.	☑ باز هستند.
پمپ سدیم ـ پتاسیم	☑ فعال هستند.	☑ فعال هستند.	☑ فعال هستند.	☑ فعالیت بیشتری دارند.
کانال‌های دریچه‌دار سدیمی	☒ بسته	☑ باز ← ورود سدیم به یاخته	☒ بسته	☒ بسته

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی	☒ بسته	☒ بسته	☑ باز ← خروج پتاسیم از یاخته	☒ بسته
فراوانی یون‌های سدیم و پتاسیم در داخل و خارج یاخته	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.	**سدیم:** خارج بیشتر است. **پتاسیم:** داخل بیشتر است.
شکل کانال‌های دریچه‌دار				

۹- جانوری طبق مطالب کتاب درسی، دارای یک طناب عصبی شکمی است و در هر بند از بدن آن یک گره عصبی وجود دارد. دربارهٔ دستگاه عصبی آن، کدام گزینه به‌طور حتم درست است؟

۱) تعداد کل گره‌های عصبی جانور با تعداد بندهای بدن آن برابر است.

۲) تمام اطلاعات محیط از طریق طناب عصبی آن به مغز وارد می‌شوند.

۳) بلندترین رشتهٔ عصبی خارج‌شده از طناب عصبی آن، به عقبی‌ترین اندام حرکتی پیام می‌دهد.

۴) همهٔ رشته‌های عصبی مرتبط با گره‌های موجود در طناب عصبی جانور، به سمت عقب بدن آن جهت‌گیری دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

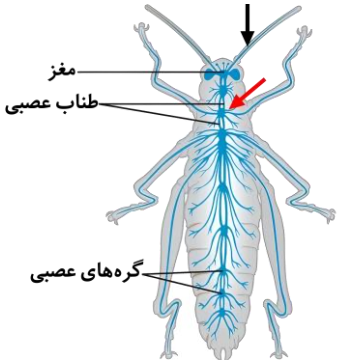
ترجمهٔ صورت سؤال

ملخ که نوعی حشره به‌شمار می‌رود، مغز آن از چند گره به‌هم جوش‌خورده تشکیل شده است. یک طناب عصبی شکمی که در طول بدن جانور کشیده شده است، در هر بند از بدن، یک گره عصبی دارد.

بررسی سریع:

۱	تعداد گره‌های عصبی ملخ، بیشتر از تعداد بندهای بدن آن است.
۲	گروهی از اطلاعات محیط ملخ، بدون عبور از طناب عصبی شکمی به مغز جانور وارد می‌شوند.
✓ ۳	**رشته‌های عصبی کشیده‌شده به اندام‌های حرکتی عقبی ملخ، طویل‌ترین رشته‌های عصبی هستند.**
۴	گروهی از رشته‌های عصبی خارج‌شده از گره‌های ناحیهٔ سینه‌ای بدن ملخ به سمت جلوی بدن جانور جهت‌گیری دارند.

پاسخ تشریحی:



رشته‌های عصبی کشیده‌شده به اندام‌های حرکتی **عقبی** ملخ، **طویل‌ترین رشته‌های عصبی** هستند.

اندام‌های حرکتی **عقبی** در ملخ، **بلندترین اندام‌های** آن هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **مغز** حشرات (از جمله ملخ) از **چند گره** به‌هم جوش خورده تشکیل شده است. یک **طناب عصبی شکمی** که در طول بدن جانور کشیده شده است، در **هر بند** از بدن، **یک گره عصبی** دارد؛ بنابراین **علاوه‌بر** هر بند که دارای گره اختصاصی است، در **مغز ملخ** نیز **تعدادی گره** وجود دارد که در مجموع: تعداد **گره‌های عصبی** بدن آن از تعداد **بندهای** بدن آن **بیشتر** است.

۲) **گروهی از** اطلاعات محیط ملخ، **بدون عبور** از طناب عصبی شکمی به **مغز** آن وارد می‌شوند؛ مثل اطلاعات ورودی از طریق شاخک‌های آن (فلش مشکی).

۴) **گروهی** از رشته‌های عصبی خارج شده از **گره‌های ناحیهٔ سینهٔ** (فلش قرمز) ملخ به سمت **جلوی بدن** آن جهت‌گیری دارند و گروهی دیگر نیز به سمت عقب بدن آن جهت‌گیری می‌کنند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: دستگاه عصبی حشرات

گنجینهٔ نکات: دستگاه عصبی حشرات

۱ـ در پیکر حشرات دو بخش دستگاه عصبی **مرکزی** و **محیطی** مشاهده می‌شود که بخش مرکزی شامل **مغز** و **طناب عصبی شکمی** است و بخش محیطی شامل **رشته‌های مرتبط** با مغز و طناب عصبی شکمی است.

۲ـ در مغز حشرات **چندین** گره عصبی **به هم جوش‌خورده** مشاهده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاخته‌ای نورون‌ها است و در سر قرار گرفته‌اند.

۳ـ به گره‌های عصبی موجود در مغز رشته‌های عصبی دستگاه عصبی محیطی متصل می‌شوند؛ مثلاً رشته‌های عصبی موجود در **شاخک‌ها** با گره‌های عصبی مغزی ارتباط دارند.

۴ـ در پیکر حشرات یک طناب عصبی **شکمی** مشاهده می‌شود که از جلو به مغز جانور متصل می‌باشد و در **اکثر** طول پیکر جانور در سطح **زیرین** **لولهٔ گوارش** امتداد یافته است.

۵ـ طناب عصبی شکمی حشرات دارای **دو رشتهٔ عصبی** است که این رشته‌های عصبی جزئی از دستگاه عصبی **مرکزی** هستند و در محل گره‌های عصبی به هم متصل شده‌اند. فاصلهٔ بین گره‌های عصبی در طول پیکر جانور متفاوت است.

۶ـ **نخستین** گره عصبی مربوط به طناب عصبی شکمی در **ناحیهٔ سر** قرار گرفته است و در ادامه در هر بند از بدن یک گره عصبی مشاهده می‌شود.

۷ـ رشته‌های عصبی محیطی **فقط** در محل گره‌ها به طناب عصبی و مغز جانور متصل می‌شوند و دارای طول‌های متفاوتی هستند که به **اندام‌های حرکتی** و **اندام‌های داخلی** جانور عصب‌دهی می‌کنند.

۸ـ رشته‌های عصبی پاهای جلویی حشرات که **کوتاه‌ترین** پاهای جانور هستند، به **دومین** گره طناب عصبی شکمی متصل هستند و رشته‌های عصبی پاهای **میانی** و **عقبی** (بلندترین پاها) به‌ترتیب به گره‌های **سوم** و **چهارم** متصل هستند.

۹ـ دو رشتهٔ سازندهٔ طناب عصبی شکمی، در بخش ابتدایی خود به گره عصبی مغزی متصل هستند و با عبور از دو طرف مری، به گره اول طناب عصبی متصل می‌شوند.

۱۰- درخصوص سامانه‌ای در مغز انسان که مواد اعتیادآور مستقیماً بر روی آن اثر می‌گذارند، کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟

۱) می‌تواند پیام‌های ساختارهایی در زیر بزرگ‌ترین لوب مخ را دریافت کند.

۲) ساختاری از آن در جلو و زیرِ مرکز تنظیم تشنگی، مقداری برجسته‌تر شده است.

۳) آسیب به ساختاری از آن در پایین‌ترین لوب مخ، منجر به اختلال در ایجاد حافظهٔ کوتاه مدت می‌شود.

۴) ساختاری از آن که بیشترین فاصله را از مرکز اصلی تنظیم تنفس دارد، در تماس با تالاموس‌ها قرار گرفته است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

مواد اعتیادآور بر سامانهٔ کناره‌ای مغز اثر می‌گذارند.

تعبیر

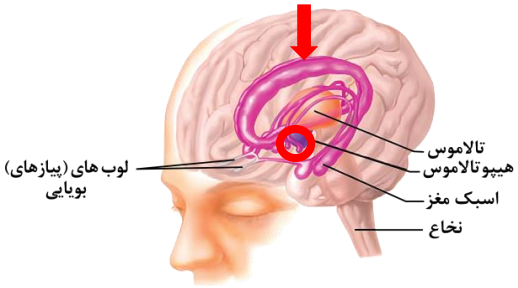
- **بزرگ‌ترین لوب مخ** = لوب پیشانی
- **مرکز تنظیم تشنگی** = هیپوتالاموس
- **پایین‌ترین لوب مخ** = لوب گیجگاهی
- **مرکز اصلی تنظیم تنفس** = بصل‌النخاع

بررسی سریع:

۱	سامانهٔ کناره‌ای پیام‌های بویایی را دریافت می‌کند.
۲	بخشی از سامانهٔ کناره‌ای در جلو و زیر هیپوتالاموس برجسته‌تر است.
۳	آسیب به اسبک‌مغز در ایجاد حافظهٔ کوتاه‌مدت اختلال ایجاد می‌کند.
✗ ۴	**بالاترین بخش سامانهٔ کناره‌ای فاقد تماس با تالاموس‌ها است.**

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **بالاترین** بخش **سامانهٔ کناره‌ای** (فلش قرمزرنگ)، **بیشترین** فاصله را از **بصل‌النخاع** دارد. این بخش **فاقد** تماس با تالاموس‌ها است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **لوب‌هایی بویایی** که در **زیر لوب پیشانی** هستند، می‌توانند **پیام‌های** خود را به بخشی از **سامانهٔ کناره‌ای** بفرستند.

۲) بخشی از سامانهٔ کناره‌ای در **جلو** و **زیر هیپوتالاموس** قرار گرفته است و کمی **برجسته‌تر** از نواحی اطراف آن است. (دایرهٔ قرمزرنگ)

۳) **اسبک‌مغز** بخشی از سامانهٔ کناره‌ای در لوب **گیجگاهی** است. آسیب به این بخش منجر به اختلال در ایجاد **حافظهٔ کوتاه‌مدت** خواهد شد.

۱۱- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، نخاع درون کانال ستون مهره‌ها، از بصل‌النخاع تا دومین مهرهٔ کمری امتداد یافته است. درخصوص برش عرضی تهیه شده از نخاع در ناحیهٔ گردن، کدام مورد را نمی‌توان بیان نمود؟

۱) تعداد شیارها در سطح پشتی بیشتر از سطح شکمی است.
۲) در سطح پشتی آن، بخشی از مادهٔ خاکستری در نزدیکی پرده‌های مننژ قرار می‌گیرد.
۳) شیارِ واقع در سطح شکمی، با نفوذ به مادهٔ خاکستری، در کنار کانال مرکزی نخاع قرار می‌گیرد.
۴) در ریشهٔ پشتی عصب‌های قابل‌مشاهده، جسم یاخته‌ای ساختاری نسبتاً برجسته را ایجاد کرده است.

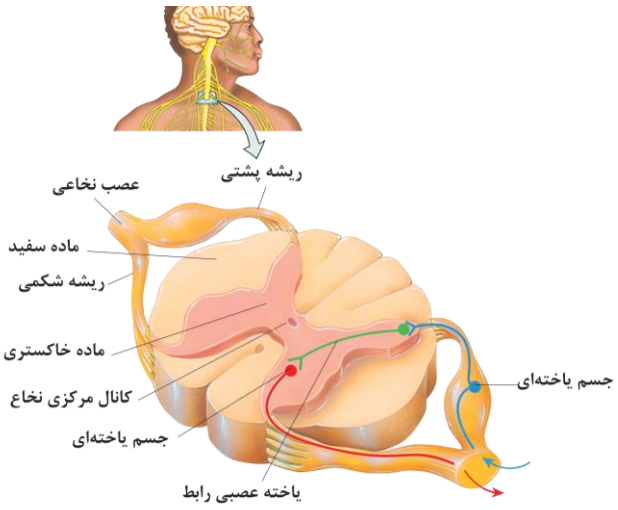
پاسخ: گزینهٔ ۳ | **متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

بررسی سریع:

۱	شیارهای سطح پشتی نخاع بیشتر از سطح شکمی است.
۲	بخشی از مادهٔ خاکستری در سطح پشتی نخاع به نزدیکی پرده‌های مننژ می‌رسد.
✗ ۳	**شیار شکمی نخاع به مادهٔ خاکستری نخاع نفوذ نمی‌کند.**
۴	در ریشهٔ پشتی عصب نخاعی، مجموعه‌ای از اجسام یاخته‌ای ساختاری برجسته را ایجاد می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، **شیاری** که در سطح **شکمی** نخاع قرار دارد، به مادهٔ **خاکستری** نخاع **نفوذ نمی‌کند** و پیش از رسیدن به مادهٔ خاکستری، به اتمام می‌رسد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

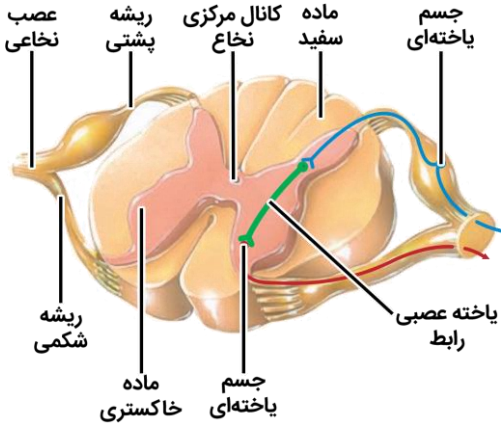
۱) در سطح **پشتی** نخاع **نسبت به** سطح **شکمی**، تعداد **شیارهای بیشتری** دیده می‌شود.

۲) بخشی از مادهٔ **خاکستری** نخاع در سطح **پشتی**، به لبهٔ **پشتی** نخاع رسیده و در **نزدیکی پرده‌های مننژ** قرار می‌گیرد.

۴) در **ریشهٔ پشتی** عصب نخاعی، **جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی** واقع شده است که مجموعاً ساختاری **برجسته** را ایجاد می‌کنند.

کلاس درس: نخاع

گالری: عصب نخاعی



- در عصب نخاعی رشته(های) عصبی یاخته‌های عصبی **حسی** و **حرکتی** وجود دارند.
- در ریشهٔ **پشتی** نخاع، یک **برجستگی** دیده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاخته‌های عصبی **حسی** است.
- نخاع دارای **شیار** در بخش شکمی و پشتی خود است. به صورتی که در بخش **پشتی** **سه عدد** و در بخش **شکمی** **یک عدد** شیار وجود دارد.
- در سطح پشتی نخاع سه شیار وجود دارد که دو شیار جانبی **سطحی‌تر** از شیار میانی هستند.
- یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با عصب نخاعی **به طور کامل** در مادهٔ خاکستری نخاع قرار دارد.
- مقدار **مادهٔ سفید** در سطح **پشتی** نخاع بیشتر از سطح شکمی آن است. ضخامت **مادهٔ خاکستری** نخاع در سطح **شکمی** نخاع بیشتر از سطح پشتی آن است.

ماز

۱۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر بخشی از مغز انسان که ..... .»

الف: رابط اتصالی دارد، از دو نیمکره تشکیل شده است

ب: دارای نقش در یادگیری است، تحت تأثیر الکل قرار می‌گیرد

ج: در جلوی بطن چهارم قرار گرفته است، در تنظیم تنفس نقش دارد

د: پیام‌های حسی گوش را دریافت می‌کند، بیشتر از جنس مادهٔ خاکستری است

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ متوسط ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر

- **هر بخشی از مغز انسان که رابط اتصالی دارد =** تالاموس، مخ و مخچه
- **هر بخشی از مغز انسان که دارای نقش در یادگیری است =** سامانهٔ کناره‌ای و قشر مخ
- **هر بخشی از مغز انسان که در جلوی بطن چهارم قرار گرفته است =** پل مغزی و بصل‌النخاع
- **هر بخشی از مغز انسان که پیام‌های حسی گوش را دریافت می‌کند =** مغز میانی، مخچه، تالاموس و قشر مخ و...

بررسی سریع:

✗	**الف**	تالاموس‌ها دو عدد هستند.
✓	**ب**	**قشر مخ و سامانهٔ کناره‌ای تحت تأثیر مواد اعتیادآور قرار می‌گیرند.**
✓	**ج**	**پل مغزی و بصل‌النخاع در تنظیم تنفس نقش دارند.**
✗	**د**	مغز میانی بیشتر از جنس مادهٔ سفید است.

پاسخ تشریحی:

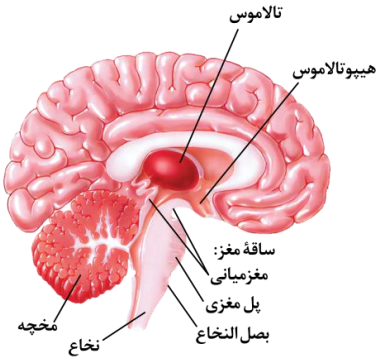
موارد «ب» و «ج»، درست هستند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی همهٔ موارد:

الف) نیمکره‌های مخ توسط رابط‌های سفیدرنگ سه‌گوش و پینه‌ای به یکدیگر متصل هستند. در مخچه نیز کرمینه به عنوان رابطی بین نیمکره‌های مخچه قرار دارد. **تالاموس‌ها** که توسط **رابطی** به یکدیگر **اتصال** دارند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند **برخلاف** مخچه و مخ **ساختار نیمکره‌ای ندارند**.

ب) مواد **اعتیادآور** مانند الکل با اثر بر **سامانهٔ کناره‌ای** موجب آزادشدن **دوپامین** و احساس سرخوشی می‌شوند. همچنین این مواد با اثر بر **قشر مخ** توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خود کنترلی فرد را کاهش می‌دهند.



ج) همان‌طور که در شکل مشخص است، **بطن چهارم** در **جلوی مخچه** و در **پشت پل مغزی** و **بصل‌النخاع** قرار دارد. پل مغزی و بصل‌النخاع در تنظیم **تنفس** نقش دارند.

نکته:
مرکز اصلی تنظیم تنفس در مغز انسان، بصل‌النخاع و مرکز فرعی کنترل آن، پل‌مغزی است.

د) **ساقهٔ مغز** بیشتر از جنس **مادهٔ سفید** است و به رنگ سفید دیده می‌شود، اما بخشی مانند مخچه بیشتر از جنس مادهٔ خاکستری است.

ماز

۱۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، اگر در بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، بخش آسیمیک (سمپاتیک) بر بخش پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) غلبه کند، کدام مورد زیر به وقوع می‌پیوندد؟

۱) فاصلهٔ بین امواج نوار قلب افزایش می‌یابد.
۲) قطر مجاری تنفسی فاقد غضروف کاهش می‌یابد.
۳) خروج پیام‌های عصبی از بصل‌النخاع افزایش می‌یابد.
۴) نیروی وارد شده از خون به دیوارهٔ رگ‌ها کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — آسان ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

تعبیر
- **مجاری تنفسی فاقد غضروف** = نایژک
- **نیروی وارد شده از خون به دیوارهٔ رگ‌ها** = فشار خون

بررسی سریع:

۱	با افزایش تعداد ضربان قلب، فاصلهٔ بین امواج نوار قلب کاهش می‌یابد.
۲	با غلبهٔ بخش آسیمیک، نایژک‌ها گشاد می‌شوند.
✓ ۳	**با افزایش تعداد تنفس، خروج پیام عصبی از بصل‌النخاع افزایش می‌یابد.**
۴	با غلبهٔ بخش آسیمیک، فشار خون افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

با غلبهٔ بخش آسیمیک بر بخش پادآسیمیک، **تعداد تنفس** **افزایش** می‌یابد. **بصل‌النخاع**، مرکز اصلی تنظیم تنفس است و به منظور افزایش تعداد تنفس، خروج پیام عصبی از بصل‌النخاع **افزایش** می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با غلبهٔ بخش آسیمیک بر بخش پادآسیمیک، **تعداد ضربان قلب** **افزایش** می‌یابد و در نتیجه، فاصلهٔ بین امواج نوار قلب **کاهش** می‌یابد.

۲) با غلبهٔ بخش آسیمیک بر بخش پادآسیمیک، بدن در حالت آماده‌باش قرار می‌گیرد و قطر **نایژک‌ها** به منظور ورود هوای بیشتر به درون شش‌ها **افزایش** می‌یابد.

۴) با غلبهٔ بخش آسیمیک بر بخش پادآسیمیک، **فشار خون** **افزایش** (نه کاهش) می‌یابد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: دستگاه عصبی محیطی

دستگاه عصبی محیطی	ویژگی‌ها
	ارتباط‌دهندهٔ مغز و نخاع با سایر قسمت‌های بدن ـ شامل ۳۱ جفت عصب نخاعی و ۱۲ جفت عصب مغزی ـ عصب مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که توسط غلاف پیوندی رشته‌ای احاطه‌شده است. رشتهٔ عصبی، آکسون یا دندریت طویل یک نورون است. عصب‌های نخاعی هم ریشهٔ پشتی و هم ریشهٔ شکمی دارند. اعصاب نخاعی همگی اعصابی مختلط (دارای دو بخش حس و حرکتی) هستند. بعضی از اعصاب مغزی اعصاب حسی و بعضی از آن‌ها حرکتی هستند. بعضی از اعصاب مغزی نیز مختلط هستند.
بخش حسی	شامل گیرنده‌های حسی و نورون‌های حسی (رشته‌های عصبی حسی) می‌باشند.
بخش حرکتی — پیکری	از رشته‌های عصبی حرکتی (آکسون بلند نورون‌های حرکتی) تشکیل‌شده است. در ارسال پیام عصبی حرکتی به عضلات اسکلتی نقش دارد. هم در ارسال پیام عصبی ارادی و هم غیرارادی (مانند انعکاس) به عضلات اسکلتی بدن انسان نقش دارد. انعکاس عضلانی، پاسخ سریع و غیرارادی عضلات بدن در پاسخ به محرک‌ها می‌باشد؛ مانند انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ
بخش حرکتی — خودمختار	کار عضلات صاف، عضلات قلبی و غده‌ها را به‌صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند. همیشه فعال است. از دو بخش آسیمیک (سمپاتیک) و پادآسیمیک (پاراسمپاتیک) تشکیل‌شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر عمل می‌کنند. **پاراسمپاتیک:** فعالیت‌های ترشحی و حرکات لوله گوارش را افزایش می‌دهد (افزایش ترشح بزاق، افزایش ترشح اسید معده و ...) ـ فشارخون، ضربان قلب، تعداد تنفس را کاهش می‌دهد ـ قطر مردمک را کاهش می‌دهد (باعث انقباض عضلات صاف حلقوی عنبیه می‌شود) ـ مجاری تنفسی را تنگ می‌کند. **سمپاتیک:** فعالیت‌های ترشحی و حرکات لوله گوارش را کاهش می‌دهد ـ تعداد انقباضات، ضربان قلب، برون ده قلبی و حجم ضربه‌ای را بیشتر می‌کند. فشارخون و تعداد تنفس و قند خون را افزایش می‌دهد ـ قطر مردمک چشم را افزایش می‌دهد. (باعث انقباض عضلات صاف شعاعی عنبیه می‌شود) ـ مجاری تنفسی را گشاد می‌کند.

ماز

۱۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، مولکول‌های پروتئینی را در نظر بگیرید که در حالت آرامش، به عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از غشای نورون رابط کمک می‌کنند. اگر مولکولی که از انرژی ATP استفاده می‌کند را x و مولکولی که از انرژی ATP استفاده نمی‌کند را y بنامیم، وجه تمایز مولکول x از مولکول y کدام است؟

۱) برای ایفای نقش خود در خارج‌کردن یون‌های پتاسیم از یاخته و واردکردن یون‌های سدیم به آن، لازم است دائماً تغییر شکل دهد.
۲) در انتهای پتانسیل عمل، از حالت غیرفعال به حالت فعال تغییر وضعیت می‌دهد تا غلظت یون‌های دو سوی غشا را تنظیم کند.
۳) افزایش فعالیت آن می‌تواند زمینه‌ساز افزایش عبور یون‌ها از طریق نوعی پروتئین سراسری دیگر شود.
۴) یون‌های سدیم و پتاسیم را به میزان نامساوی از غشا عبور می‌دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — **سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

ترجمهٔ صورت سؤال

در حالت آرامش، کانال‌های نشتی و پمپ سدیم ـ پتاسیم به عبور یون‌های سدیم و پتاسیم از غشا کمک می‌کنند. پمپ سدیم ـ پتاسیم برخلاف کانال‌های نشتی، برای فعالیت نیاز به انرژی مولکول ATP دارد؛ بنابراین x و y به ترتیب عبارت‌اند از: پمپ سدیم ـ پتاسیم و کانال‌های نشتی.

بررسی سریع:

۱	در اثر فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، یون‌های پتاسیم به یاخته وارد (نه خارج) و یون‌های سدیم از یاخته خارج (نه وارد) می‌شوند.
۲	پمپ سدیم ـ پتاسیم همیشه فعال است و غیرفعال نمی‌شود.
✓ ۳	**با افزایش فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، شیب غلظت یون‌ها در دو سوی غشا و تمایل یون‌ها به عبور از کانال‌های نشتی افزایش می‌یابد.**
۴	کانال‌های نشتی نیز به پتاسیم، نفوذپذیری بیشتری دارند.

پاسخ تشریحی:

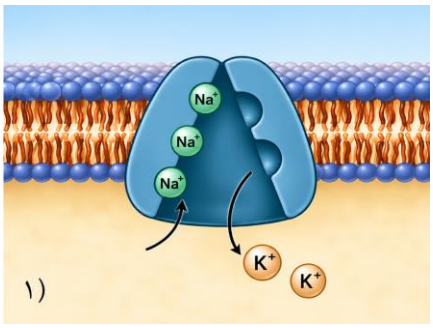
با افزایش فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم، **اختلاف غلظت یون‌ها** در دو سوی غشا **افزایش** می‌یابد. با افزایش اختلاف غلظت، تمایل یون‌ها به حرکت از جایی با غلظت بالاتر به جایی با غلظت پایین‌تر **افزایش** می‌یابد. در نتیجه، میزان عبور یون‌ها از طریق **کانال‌های نشتی** که یون‌ها را در جهت شیب غلظت عبور می‌دهند، **افزایش** می‌یابد.

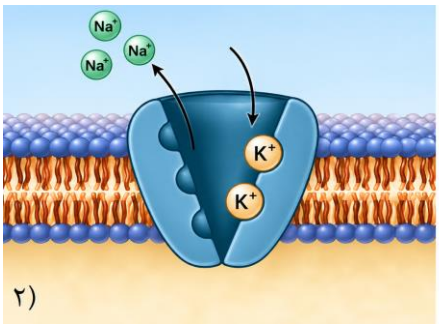
بررسی سایر گزینه‌ها

۱) **پمپ سدیم ـ پتاسیم** برای انجام وظیفهٔ خود لازم است دائماً تغییر شکل دهد، اما توجه داشته باشید در اثر فعالیت این پمپ، یون‌های **پتاسیم** به یاخته (نه خارج) و یون‌های **سدیم** از یاخته **خارج** (نه وارد) می‌شوند.

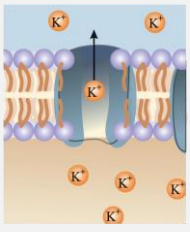
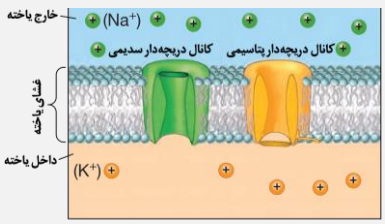
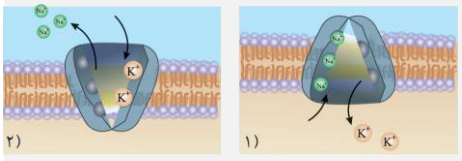
۲) پمپ سدیم ـ پتاسیم **همیشه** فعال است و **غیرفعال نمی‌شود**. در انتهای پتانسیل عمل و به منظور **تنظیم غلظت** یون‌ها در دو سوی غشا، فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم **افزایش** می‌یابد؛ نه اینکه از حالت غیرفعال به حالت فعال تغییر وضعیت دهد.

۴) **پمپ سدیم ـ پتاسیم** در هر بار فعالیت، سه یون سدیم و دو یون پتاسیم را جابه‌جا می‌کند. **کانال‌های نشتی**، یون‌های سدیم و پتاسیم را در جهت شیب غلظت عبور می‌دهند. تعداد یون‌های **پتاسیم خروجی** **بیشتر** از یون‌های **سدیم ورودی** است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.





کلاس درس: پروتئین‌های غشای یاختهٔ عصبی

نوع پروتئین	کانال‌های نشتی	کانال‌های دریچه‌دار	پمپ سدیم ـ پتاسیم
محل قرارگیری	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا	سراسر عرض غشا
روش انتقال	انتشار تسهیل‌شده	انتشار تسهیل‌شده	انتقال فعال
مصرف انرژی زیستی	☒ ندارد.	☒ ندارد.	ATP ☑
زمان فعالیت	**همیشه**	**دریچه‌دار سدیمی:** شاخهٔ بالاروی پتانسیل عمل **دریچه‌دار پتاسیمی:** شاخهٔ پایین‌روی پتانسیل عمل	**همیشه** ★ فعالیت بیشتر بعد از پایان پتانسیل عمل
عملکرد	**سدیم:** ورود به یاخته **پتاسیم:** خروج از یاخته	**سدیم:** ورود به یاخته **پتاسیم:** خروج از یاخته	**سدیم:** خارج‌کردن ۳ یون سدیم از یاخته **پتاسیم:** وارد کردن ۲ یون پتاسیم به یاخته
تأثیر بر پتانسیل درون یاخته	**کانال نشتی سدیم:** مثبت‌تر می‌شود. **کانال نشتی پتاسیم:** منفی‌تر می‌شود.	**کانال نشتی سدیم:** مثبت‌تر می‌شود. **کانال نشتی پتاسیم:** منفی‌تر می‌شود.	**منفی‌تر می‌شود.** ★ به‌دلیل خروج تعداد بیشتر یون‌های مثبت از یاخته
شکل			

مخزن تعبیر: پروتئین‌های جابه‌جاکنندهٔ یون‌های سدیم و پتاسیم از غشای یاختهٔ عصبی

- **همهٔ پروتئین‌هایی که یون‌های سدیم را از یاخته خارج می‌کنند =** پمپ سدیم ـ پتاسیم
- **زمانی که کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند =** انتهای مرحلهٔ بالارو پتانسیل عمل (نوک قلهٔ نمودار پتانسیل عمل)
- **زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند =** انتهای مرحلهٔ پایین‌رو پتانسیل عمل
- **زمانی که پمپ سدیم ـ پتاسیم به بیشترین میزان فعالیت خود در یک نقطه از یاختهٔ عصبی می‌رسد =** بعد از پایان پتانسیل عمل در آن نقطه
- **همهٔ پروتئین‌هایی که در حالت آرامش فعالیت می‌کنند =** کانال‌های نشتی + پمپ سدیم ـ پتاسیم
- **همهٔ پروتئین‌هایی که در انتشار تسهیل شدهٔ یون سدیم مؤثر هستند =** کانال نشتی + کانال دریچه‌دار سدیمی
- **همهٔ پروتئین‌هایی که در جابه‌جایی یون‌های پتاسیم نقش دارند =** کانال نشتی + کانال دریچه‌دار پتاسیمی + پمپ سدیم ـ پتاسیم

مای

۱۵- در ارتباط با بخشی از ساقهٔ مغز یک فرد سالم که بین دو قسمت مختلف آن مجرایی مشاهده می‌شود، کدام مورد درست است؟

۱) دارای مرکزی جهت تنظیم فعالیت‌های تنفسی است.
۲) در تنظیم فعالیت‌های حرکتی بدن نقش دارد.
۳) دارای مرکزی جهت کنترل فرایند بلع است.
۴) در ارسال پیام به غدد بزاقی بدن نقش دارد.

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

ترجمهٔ صورت سؤال

مغز میانی دارای دو بخش مختلف است که بین این دو بخش مجرایی مشاهده می‌شود.

بررسی سریع:

۱	مغز میانی فاقد توانایی تنظیم تنفس است.	
۲	**مغز میانی در شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.**	✓
۳	بصل‌النخاع (نه مغز میانی) در کنترل بلع نقش دارد.	
۴	پل مغزی (نه مغز میانی) در ترشح بزاق نقش دارد.	

پاسخ تشریحی:

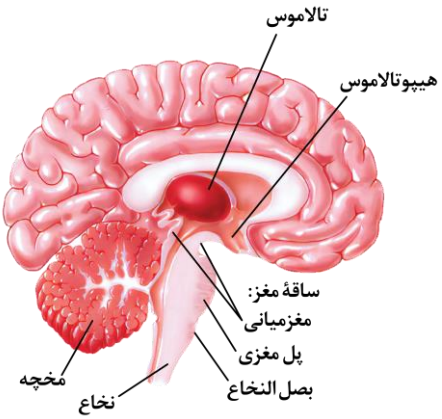
مغز میانی در **شنوایی**، **بینایی** و **حرکت** نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پل مغزی و بصل‌النخاع دارای **مرکز تنظیم تنفس** هستند.

۳) بصل‌النخاع، فشار خون و ضربان قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند **عطسه**، **بلع**، **سرفه** و مرکز اصلی تنظیم تنفس است.

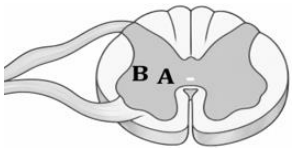
۴) پل مغزی در تنظیم فعالیت‌های مختلف از جمله **تنفس**، **ترشح بزاق** و **اشک** نقش دارد.



مای

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۱۶- در شکل زیر، برش عرضی بخشی از نخاع و اجزای مرتبط با آن نشان داده شده‌اند. مطابق اطلاعات کتاب درسی و با در نظر گرفتن یاخته‌های مؤثر در انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد به جسمی داغ، چند مورد زیر درست است؟ (در نظر داشته باشید که A و B، نشان‌دهندهٔ نوعی یاختهٔ عصبی هستند که فقط در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شود.)



الف: هر کدام از یاخته‌های A و B، فقط توسط دو یاختهٔ عصبی مجزا تحریک می‌شوند.

ب: یاختهٔ عصبی A برخلاف B، می‌تواند انتقال پیام عصبی را به‌صورت جهشی انجام دهد.

ج: یاختهٔ عصبی تحریک‌شده توسط A نسبت به یاختهٔ مهارشده توسط B، از ریشهٔ پشتی نخاع دورتر است.

د: تعداد نوعی نورون که فقط یک زائده از جسم یاخته‌ای آن خارج شده و سپس دو شاخه می‌شود، کمتر از دو نوع دیگر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ — سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

شکل نشان‌دهندهٔ فرایند انعکاس عقب‌کشیدن دست در انسان است و یاخته‌های نام‌گذاری شده به ترتیب عبارت‌اند از: A ـ یاختهٔ عصبی رابط که با یاختهٔ عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ دوسر همایه می‌دهد و B ـ یاختهٔ عصبی رابط که با یاختهٔ عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر همایه برقرار می‌سازد. از بین سه نوع یاختهٔ عصبی، یاخته‌های عصبی رابط فقط در دستگاه عصبی مرکزی یافت می‌شوند.

تعبیر

- **نوعی نورون که زائده‌ای از جسم یاخته‌ای آن خارج شده و سپس دو شاخه می‌شود** = یاختهٔ عصبی حسی

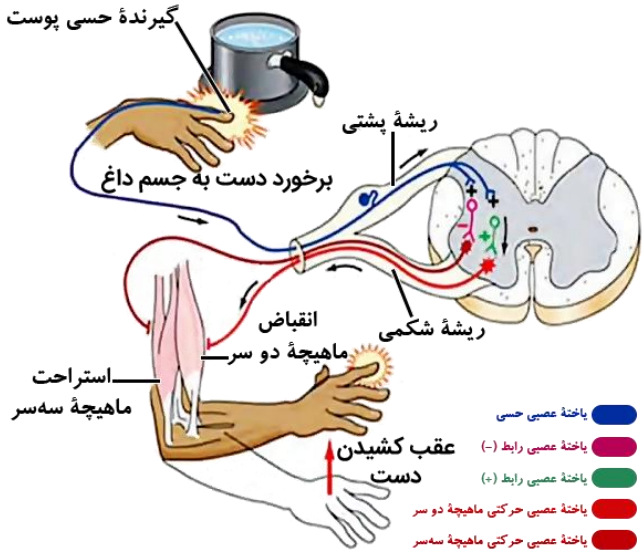
بررسی سریع:

✗	الف	هر دو یاختهٔ عصبی رابط توسط یک یاختهٔ عصبی حسی تحریک می‌شوند.
✗	ب	هیچ‌کدام از یاخته‌های عصبی رابط مرتبط با فرایند انعکاس عقب‌کشیدن دست، غلاف میلین را ندارند.
✓	ج	**یاختهٔ عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ دوسر نسبت به یاختهٔ عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر، از ریشهٔ پشتی نخاع دورتر است.**
✓	د	**تعداد یاخته‌های حسی از یاخته‌های حرکتی و رابط مؤثر در این فرایند کمتر است.**

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د»، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:



الف) در فرایند انعکاس عقب‌کشیدن دست، یک یاختهٔ عصبی **حسی** در **انتها** با **انشعاباتی** که ایجاد می‌کند، می‌تواند **انواع یاخته‌های عصبی رابط** درگیر در این فرایند را تحریک کند؛ بنابراین هر **دو یاختهٔ** عصبی رابط می‌توانند توسط **یک** یاختهٔ عصبی حسی قبل از خود تحریک می‌شوند؛ نه توسط یاخته‌های مجزایی.

ب) یاخته‌های عصبی **رابط** مرتبط با فرایند انعکاس عقب‌کشیدن دست، همگی در **مادهٔ خاکستری** نخاع قرار دارند؛ بنابراین امکان **حضور غلاف میلین** در اطراف دارینه‌ها و آکسون آن‌ها وجود **ندارد** (مادهٔ خاکستری تجمع جسم‌یاخته‌ای‌ها و رشته‌های عصبی بدون میلین است). در صورت عدم حضور غلاف میلین **هدایت جهشی** پیام نیز صورت **نمی‌گیرد**. در ضمن دقت داشته باشید که در طول یاختهٔ عصبی، «هدایت» پیام انجام می‌شود، نه «انتقال» پیام.

SanjeshCloud

ع A با یاختهٔ عصبی **حرکتی** مرتبط با ماهیچهٔ **دوسر** در ارتباط است و با آن همایه تحریکی برقرار می‌کند. این نوع یاختهٔ عصبی حرکتی نسبت به یاختهٔ عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ **سه‌سر** (مهارشده) از **ریشهٔ پشتی نخاع دورتر** است.

د یاخته‌های عصبی **رابط** و **حرکتی** دارای **چند دندریت** هستند. زائده‌ای از جسم نورون **حسی** خارج و سپس دوشاخه می‌شود. تعداد یاخته‌های رابط و حرکتی درگیر در فرایند انعکاس عقب‌کشیدن دست، **بیشتر از یاخته‌های حسی است.**

کلاس درس: انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ

درس‌نامه: انعکاس عقب کشیدن دست پس از برخورد با جسم داغ

هنگامی‌که دست به جسم داغ برخورد می‌کند، **گیرنده‌های حسی** پوست تحریک می‌شوند و پیام عصبی از طریق **نورون حسی** به نخاع وارد می‌شود. نورون حسی در نخاع، **دو** گروه **نورون رابط** را تحریک می‌کند. **نورون رابط اول**، نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ دوسر بازو (جلوی بازو) را **تحریک** می‌کند و این نورون حرکتی نیز با تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای **دوسر بازو**، موجب انقباض این ماهیچه و عقب کشیدن دست می‌شود. از طرفی **نورون رابط دوم**، نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ **سه‌سر بازو** (پشت بازو) را **مهار** می‌کند تا از انقباض آن، جلوگیری شود.

ترکیب با فصل ۲: گیرنده‌های حسی پوست، **انتهای دندریت** (دارینهٔ) نورون حسی هستند که در اثر محرک، کانال‌های یونی موجود در غشای آن‌ها بازشده و پتانسیل الکتریکی غشای آن‌ها تغییر می‌کند. به این ترتیب در دندریت پیام عصبی **ایجاد** و به دستگاه عصبی مرکزی، ارسال می‌شود.

نکته: در این انعکاس، **۵ سیناپس فعال** وجود دارد (۲ سیناپس بین نورون حسی و نورون‌های رابط + ۲ سیناپس بین نورون‌های رابط و نورون‌های حرکتی + ۱ سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچهٔ دوسر بازو و این ماهیچه) که **فقط یکی** از آن‌ها در خارج از نخاع قرار دارد و سایر سیناپس‌ها درون **مادهٔ خاکستری** نخاع هستند. (*طرح سؤال از تعداد سیناپس مجاز نیست، اما بد نیست برای درک مطلب به یاد داشته باشید*)

نکته: سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو و این ماهیچه، **غیرفعال** است.

نکته: سیناپس بین نورون رابط دوم و نورون حرکتی ماهیچهٔ سه‌سر بازو، **تنها** سیناپس **مهاری** در این انعکاس است.

نکته: همان‌طور که در نمودار مقابل می‌بینید، در مسیر این انعکاس، ۶ سیناپس وجود دارد که در ۵ تای آن‌ها، **ناقل عصبی** ترشح می‌شود (در سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچهٔ سه‌سر بازو ناقل عصبی ترشح نمی‌شود). از بین این ۵ سیناپس نیز، **۴** سیناپس تحریکی و **یک** سیناپس مهاری (بازدارنده) است.

نکته: جسم یاخته‌ای نورون حسی در خارج از نخاع قرار دارد.

ترکیب با فصل ۲: پس از برخورد پوست به جسم داغ، گیرنده‌های **دمایی** و گیرنده‌های **درد** تحریک می‌شوند و پیام عصبی تولید می‌کنند.

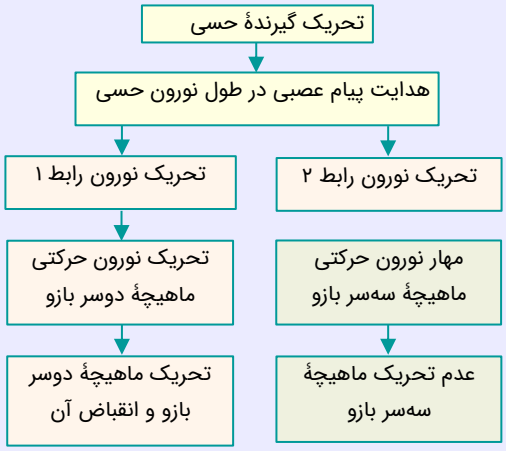
ترکیب با فصل ۲: گیرندهٔ حسی پوست، انتهای دارینهٔ نورون حسی است؛ پس پیام عصبی از گیرندهٔ حسی در نورون حسی **هدایت** می‌شود، نه اینکه به آن منتقل شود!

نکته: در انعکاس عقب کشیدن در برخورد با جسم داغ، **همهٔ** قسمت‌های نورون رابط درون **مادهٔ خاکستری** نخاع قرار گرفته‌اند و فاقد غلاف میلین در اطراف خود هستند.

نکته: در این انعکاس، سیناپس بین نورون حسی و نورون‌های رابط از نوع **تحریکی** است و باعث ایجاد پتانسیل عمل در این نورون‌ها می‌شود؛ اما سیناپس بین نورون‌های رابط و نورون‌های حرکتی مربوط به عضلات **جلو** و **پشت** بازو به ترتیب **تحریکی** و **مهاری** است.

نکته: در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست در برخورد با جسم داغ، هر نورون حسی با **دو نورون رابط** سیناپس می‌دهد.

نکته: نورون‌های رابط هر کدام با یک نورون حسی و یک نورون حرکتی سیناپس می‌دهند. یک نورون حرکتی نیز به واسطهٔ چندین پایانهٔ آکسونی خود با **چندین یاختهٔ (تار) ماهیچه‌ای** سیناپس تشکیل می‌دهد. پس همهٔ نورون‌های این مسیر **بیش از یک** سیناپس تشکیل می‌دهند.



ماز

۱۷- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در نوجوانی که مواد اعتیادآور مصرف می‌کند ..... میانسالی که مواد اعتیادآور مصرف می‌کند، ..... .»

۱) نسبت به ـ مادهٔ مصرفی تأثیر کمتری در قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی دارد

۲) برخلاف ـ تغییراتی که بر اثر اعتیاد در مغز ایجاد می‌شود، ممکن است دائمی باشند

۳) همانند ـ در صورت ثابت بودن میزان مادهٔ مصرفی، دوپامین آزاد شده از سامانهٔ کناره‌ای کاهش می‌یابد

۴) همانند ـ فعالیت مغز به گونه‌ای تغییر می‌کند که در هیچ ناحیه‌ای از آن نمی‌توان مصرف زیاد گلوکز را مشاهده کرد

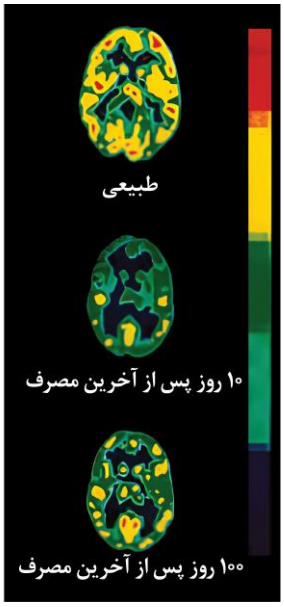
پاسخ: گزینهٔ ۳

متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

۱	مغز نوجوان معتاد نسبت به مغز میانسال معتاد، تغییرات شدیدتری در قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی می‌کند.
۲	مواد اعتیادآور در همهٔ افراد ممکن است باعث ایجاد تغییرات برگشت‌ناپذیر در مغز شوند.
✓ ۳	**با ثابت بودن مصرف مادهٔ اعتیادآور در همهٔ افراد، دوپامین آزاد شده از سامانهٔ کناره‌ای کاهش می‌یابد.**
۴	با وجود مصرف مواد اعتیادآور نیز می‌توان شاهد مصرف زیاد گلوکز در بعضی نواحی مغز بود.

پاسخ تشریحی:



مواد اعتیادآور بر **سامانهٔ کناره‌ای** اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله **دوپامین** می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند. در **همهٔ** افراد با ادامهٔ مصرف مادهٔ اعتیادآور به مقدار **ثابت**، **دوپامین** **کمتری** آزاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مواد اعتیادآور با اثر بر بخش‌هایی از مغز، توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی را **کاهش** می‌دهند. اثرات مواد اعتیادآور بر مغز **نوجوانان** **شدیدتر** است؛ بنابراین در نوجوانان، قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی، **بیشتر** تحت تأثیر مواد اعتیادآور قرار می‌گیرند.

۲) مواد اعتیادآور در **همهٔ** افراد ممکن است باعث ایجاد **تغییرات** **برگشت‌ناپذیر** در مغز شوند.

۴) همان‌طور که در شکل مشخص است، حتی ۱۰ روز پس از مصرف مادهٔ اعتیادآور (مثل کوکائین) نیز، نواحی دارای **مصرف زیاد گلوکز** در مغز وجود دارند. (نواحی زردرنگ)

ماز

۱۸- در نوعی بیماری، التهاب یکی از پرده‌های مننژ می‌تواند سطح شیارهای کم عمق مخ را نیز مستقیماً درگیر کند. مطابق اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درست است؟ (در نظر بگیرید التهاب موردنظر، در اثر عفونت باکتریایی ایجاد شده است.)

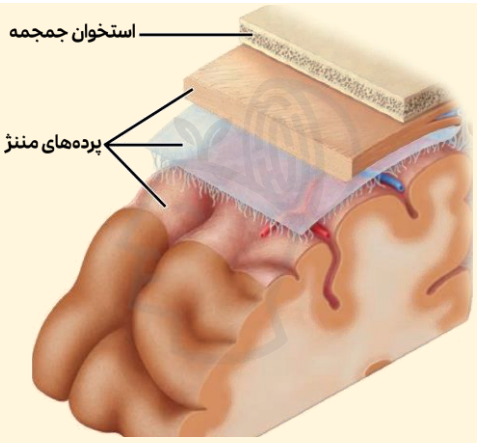
۱) استخراج مایع مغزی ـ نخاعی از حدفاصل پردهٔ ملتهب شده و بافت مغز، به شناسایی عامل عفونت کمک می‌کند.

۲) باکتری بیماری‌زا ممکن است با عبور از منافذ مویرگ‌های سد خونی ـ مغزی، وارد بافت مغز شود.

۳) پردهٔ مننژی که دچار التهاب شده است، مجاورت نزدیکی با رگ‌های خونی دارد.

۴) احتمال درگیری مادهٔ سفید نسبت به خاکستری در این ناحیه، بیشتر است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان



ترجمهٔ صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مشخص است، تنها پردهٔ درونی مننژ در شیارهای کم عمق مخ نفوذ می‌کند؛ بنابراین التهاب پردهٔ درونی مننژ می‌تواند سطح شیارهای کم‌عمق مخ را مستقیماً درگیر کند.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بررسی سریع:

۱	مایع مغزی ـ نخاعی در حدفاصل پردهٔ درونی و بافت مغز وجود ندارد.
۲	مویرگ‌های سد خونی ـ مغزی، منفذ ندارند.
✓ ۳	**پردهٔ درونی مننژ با رگ‌های خونی مجاورت دارد.**
۴	با التهاب پردهٔ درونی مننژ، احتمال درگیری مادهٔ خاکستری در این ناحیه بیشتر از مادهٔ سفید است.

پاسخ تشریحی:

پردهٔ درونی مننژ با **رگ‌های خونی** مجاورت بسیار نزدیکی دارد.

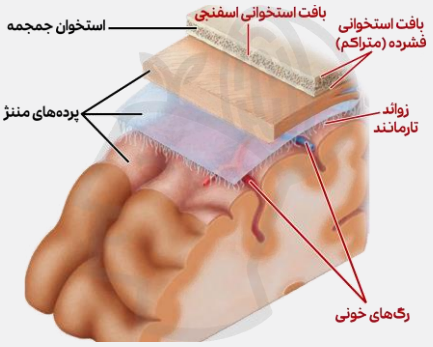
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **مایع مغزی ـ نخاعی**، فضای **بین پرده‌های مننژ** را پر کرده است. توجه داشته باشید این مایع از بین پرده‌های مننژ قابل استخراج است؛ نه از بین بافت مغز و پردهٔ درونی.

۲) **سد خونی ـ مغزی**، شامل بافت پوششی مویرگ‌های مغز است که یاخته‌های آن به یکدیگر چسبیده‌اند. توجه داشته باشید در بین این یاخته‌ها، **منفذی** وجود **ندارد**.

۴) پردهٔ درونی مننژ به‌طور عمده به **مادهٔ خاکستری** مغز چسبیده است. (توجه داشته باشید که در ساقهٔ مغز به مادهٔ سفید چسبیده است)؛ اما در این ناحیهٔ مشخص شده با التهاب پردهٔ درونی مننژ، احتمال درگیر شدن **مادهٔ خاکستری** **بیشتر از** مادهٔ سفید است.

کلاس درس: عوامل محافظت‌کننده از مغز و نخاع

استخوان‌ها	استخوان جمجمه	محافظت از مغز	
	استخوان‌های ستون مهره	محافظت از نخاع	
پرده‌های مننژ (بافت پیوندی)	پردهٔ خارجی (غیرشفاف)	۱. از دو لایه تشکیل شده است. ← **ضخیم‌ترین** پردهٔ مننژ ۲. **لایهٔ داخلی** ← نفوذ به شیارهای **بزرگ** مغز (مثل شیار بین دو نیمکره) ـ **لایهٔ خارجی** ← در تماس با بافت استخوانی **فشرده** ۳. در بخش میانی، بین لایهٔ داخلی و خارجی، **حفره‌ای پر از خون** وجود دارد.	
	پردهٔ میانی (نیمه‌شفاف)	۱. دارای زوائد **تارمانند** (شبیه تار عنکبوت) در سطح **درونی** (به سمت پردهٔ داخلی) ۲. نفوذ به شیارهای **بزرگ** مغز (مثل شیار بین دو نیمکره)	
	پردهٔ داخلی (شفاف)	۱. **نازک‌ترین** پردهٔ مننژ ۲. در تماس با قشر **خاکستری مخ** و مادهٔ **سفید نخاع** ۳. دربرگیرندهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها ۴. نفوذ به شیارهای **بزرگ** و **کوچک** مغز	
مایع مغزی ـ نخاعی	جزئی از محیط داخلی بدن	۱. توسط شبکه‌های مویرگی در **بطن‌های جانبی مغز (بطن ۱ و ۲)** ساخته می‌شود. ← پرده‌های مننژ، نقشی در تولید مایع مغزی ـ نخاعی ندارند. ۲. فضای **بین پرده‌های مننژ** را پر کرده است. ۳. نقش **ضربه‌گیر** دارد.	
سدهای خونی	سد خونی ـ مغزی	۱. مویرگ‌های دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع)، از نوع **پیوسته** هستند. ← یاخته‌های پوششی **به هم چسبیده‌اند** و ارتباط **تنگاتنگی** دارند. ← بین یاخته‌های پوششی، منفذی وجود ندارد. ← ورود و خروج مواد، به‌شدت تنظیم می‌شود. ۲. **شرایط طبیعی** ← جلوگیری از ورود **بسیاری** از مواد و میکروب‌ها ۳. امکان ورود مولکول‌هایی مانند اکسیژن، کربن دی‌اکسید، گلوکز، آمینواسیدها و **برخی داروها** ۴. مواد اعتیادآور مانند **الکل**، می‌توانند از این سد عبور کنند.	
	سد خونی ـ نخاعی		

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

یاخته‌های دفاعی	یاخته‌های دستگاه ایمنی	در صورت لزوم، وارد عمل می‌شوند و از دستگاه عصبی محافظت می‌کنند.
	گروهی از یاخته‌های پشتیبان	

۱۹- **بخشی از دستگاه عصبی محیطی فعالیت ماهیچه‌هایی را تنظیم می‌کند که همهٔ یاخته‌های آن‌ها بیش از یک هسته دارند. چه تعداد از موارد زیر از فعالیت‌های این بخش می‌باشد؟**

الف: هر انقباض ارادی ماهیچه‌های بدن

ب: هر پاسخ انعکاسی بدن به محرک‌های محیطی

ج: هر پیام عصبی مؤثر در بازگشت خون سیاهرگی به قلب

د: هر تغییر در میزان هوای وارد شده به مجاری دستگاه تنفس

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ — متوسط ـ ترکیبی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی، فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی را تنظیم می‌کند که همهٔ یاخته‌های آن‌ها بیش از یک هسته دارند.

بررسی سریع:

✓ **الف**	**انقباض ارادی ماهیچه‌های اسکلتی بدن، از فعالیت‌های بخش پیکری می‌باشد.**
ب	بعضی انعکاس‌های بدن مانند ترشح بزاق از وظایف بخش خودمختار می‌باشد.
ج	بعضی پیام‌های مؤثر در بازگشت خون سیاهرگی به قلب مانند تغییر فشارخون از فعالیت‌های بخش پیکری نمی‌باشند.
د	تحریک اعصاب سمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار باعث افزایش هوای ورودی به مجاری تنفسی می‌شود.

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «الف»، درست است.

بررسی همهٔ موارد:

الف) در بدن انسان، از بین انواع ماهیچه‌ها، فقط **ماهیچه‌های اسکلتی** بدن فعالیت **ارادی** دارند. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی بدن، توسط **اعصاب پیکری** دستگاه عصبی محیطی تنظیم می‌شود.

ب) دقت داشته باشید که فقط بعضی انعکاس‌های بدن مانند **انعکاس عقب کشیدن دست** توسط **اعصاب پیکری** انجام می‌شوند و بعضی از انعکاس‌های بدن مانند انعکاس **ترشح بزاق** توسط **اعصاب خودمختار** دستگاه عصبی محیطی تنظیم می‌شود.

ج) بعضی پیام‌های مؤثر در بازگشت خون سیاهرگی به قلب مانند **تلمبهٔ ماهیچهٔ اسکلتی** از فعالیت‌های **اعصاب پیکری** می‌باشد؛ ولی بعضی دیگر از پیام‌های مؤثر در بازگشت خون سیاهرگی مانند **فشارخون** تحت‌تأثیر **اعصاب پیکری نمی‌باشند**.

د) **اعصاب پیکری** با اثر بر ماهیچه‌های **اسکلتی** مرتبط با دستگاه تنفس، می‌توانند هوای دمی ورودی به مجاری تنفسی را **افزایش** دهند. همچنین تحریک **اعصاب سمپاتیک** دستگاه عصبی **خودمختار نیز** باعث **افزایش** هوای ورودی به مجاری تنفسی می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۰- **مطابق مطالب کتاب درسی، دربارهٔ عملکرد و ساختار قسمت‌های مختلف مغز در بدن انسانی سالم و بالغ، کدام مورد زیر درست است؟**

۱) در صورت آسیب به بالاترین بخش ساقهٔ مغز، حتی در صورت سلامت کامل چشم‌ها فرد ممکن است دچار اختلال در بینایی شود.

۲) بخشی از ساقهٔ مغز که با طناب عصبی شکمی انسان در تماس است، مرکزی جهت تنظیم ضربان قلب و فشار خون دارد.

۳) بخش قرارگرفته در زیر محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی، در انعکاس‌هایی نظیر تشنگی و گرسنگی نقش دارد.

۴) بخشی از سامانهٔ کناره‌ای که در لوب گیجگاهی واقع شده است، جزء ساختارهای اصلی مغز دسته‌بندی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

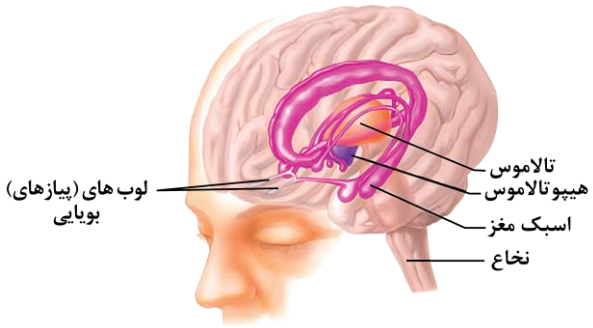
تعبیر

- **بالاترین بخش ساقهٔ مغز** = مغز میانی
- **محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی** = تالاموس‌ها
- **بخش قرارگرفته در زیر محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی** = هیپوتالاموس
- **بخشی از سامانهٔ کناره‌ای که در لوب گیجگاهی واقع شده است** = اسبک مغز (هیپوکامپ)

بررسی سریع:

✓ ۱	**مغز میانی در فرایند بینایی دارای نقش است.**
۲	در انسان طناب عصبی، پشتی است.
۳	تشنگی و گرسنگی انعکاس نیستند.
۴	اسبک مغز جزء ساختارهای اصلی مغز دسته‌بندی نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:



مغز میانی در بالای پل‌مغزی قرار دارد و یاخته‌های عصبی آن، در فعالیت‌های مختلفی از جمله شنوایی، **بینایی** و حرکت نقش دارند. در صورتی که این بخش از مغز دچار آسیب شود، فرایندهای دریافت و درک پیام‌های بینایی دچار اختلال می‌شوند و حتی در صورت **سلامت** کامل **چشم‌ها** فرد ممکن است قادر به **دیدن نباشد**.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ **بصل‌النخاع** بخشی از ساقهٔ مغز است که با **نخاع** یا همان طناب عصبی **پشتی** (نه شکمی) انسان در تماس قرار می‌گیرد. بصل‌النخاع، **فشار خون** و **ضربان قلب** را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع، سرفه و مرکز اصلی تنفس است.

۳ **هیپوتالاموس** در **زیر تالاموس‌ها** قرار دارد. این ساختار دمای بدن، تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند؛ همچنین در تنظیم تعداد ضربان قلب و فشار خون نقش دارد. دقت داشته باشید که **تشنگی** و **گرسنگی** نوعی فرایند **انعکاسی نیستند**.

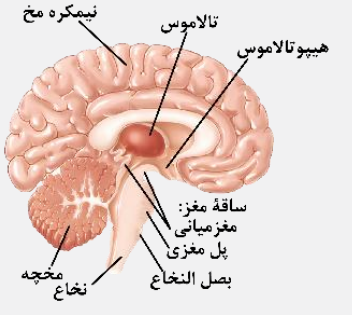
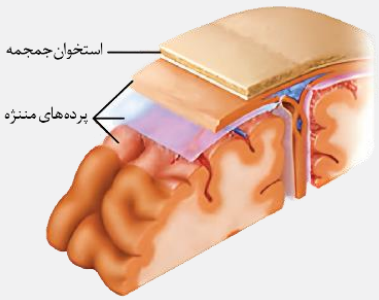
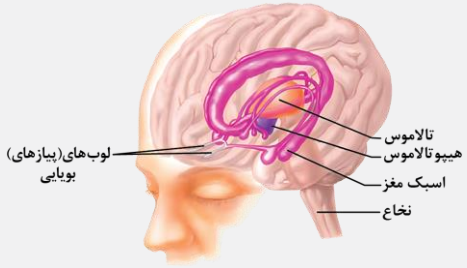
حواست باشه که!

انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی در پاسخ به محرک‌ها می‌باشد.

۴ مغز از سه بخش اصلی **مخ**، **مخچه** و **ساقهٔ‌مغز** تشکیل شده است. تالاموس‌ها، هیپوتالاموس، سامانهٔ کناره‌ای و **اسبک مغز** جزء **ساختارهای دیگر مغز** دسته‌بندی می‌شوند و در گروه **ساختارهای اصلی** مغز انسان در کتاب درسی **قرار نمی‌گیرند**. همان‌طور که در شکل مشخص است، اسبک مغز که جزئی از سامانهٔ کناره‌ای است در لوب(های) **گیجگاهی** از لوب‌های مغزی قرار گرفته است.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

کلاس درس: بخش‌های سازنده مغز

بخش‌های سازندهٔ مغز		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 (تخصص در 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، قضاوت و تصمیم‌گیری)، لوب آهیانه، لوب گیجگاهی (پردازش شنوایی) و لوب پس‌سری (کوچک‌ترین، پردازش بینایی) تشکیل‌شده است.
ساقه 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)، ترشح غیرارادی بزاق (ارسال پیام پاراسمپاتیک به غدد بزاقی) مرکز تنظیم و هماهنگی بین اعصاب خودمختار در پل مغزی و بصل‌النخاع نزدیک مرکز تنفس قرار دارد؛ در نتیجه 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، گیرنده‌های حساس به کاهش اکسیژن و افزایش CO_2 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 اصلی تنظیم دمای بدن (مؤثر در تب) ـ مرکز تشنگی، گرسنگی و خواب
سامانه کناره‌ای (دستگاه لیمبیک)		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. اسبک مغز (هیپوکامپ): در تشکیل حافظه و یادگیری نقش دارد. در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد. مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند باعث احساس لذت و سرخوشی در فرد می‌شوند.

SanjeshCloud

۲۱- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام گزینه در ارتباط با انعکاس عقب کشیدن دست، عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«نوع ناقل عصبی آزاد شده از یاختهٔ عصبی (نورون) .....، از نوع ..... است.»

۱) حرکتی که با ماهیچهٔ نزدیک‌تر به سطح شکمی بدن همایه دارد ـ تحریکی

۲) رابطِ دارای همایه (سیناپس) با یاختهٔ مرتبط با ماهیچهٔ سه‌سر ـ مهاری

۳) رابط نزدیک‌تر به کانال مرکزی نخاع ـ تحریکی

۴) حسی در ریشهٔ شکمی عصب ـ تحریکی

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

تعبیر

در انعکاس عقب‌کشیدن دست در برخورد با جسم داغ:

- **ماهیچهٔ اسکلتی که به سطح شکمی بدن نزدیک‌تر است (از بین ماهیچهٔ دوسر و سه‌سر بازو) =** ماهیچهٔ دوسر
- **یاختهٔ عصبی حرکتی که با ماهیچهٔ نزدیک‌تر به سطح شکمی بدن همایه دارد =** یاختهٔ عصبی حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ دوسر
- **یاختهٔ عصبی رابطی که نزدیک‌تر به کانال مرکزی نخاع است =** یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر

بررسی سریع:

۱	یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر، ناقل عصبی تحریکی ترشح می‌کند.
۲	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ سه‌سر، ناقل عصبی مهاری ترشح می‌کند.
۳	یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی مربوط به ماهیچهٔ دوسر، ناقل عصبی تحریکی ترشح می‌کند.
✗ ۴	**یاختهٔ عصبی حسی در ریشهٔ پشتی (نه شکمی) عصب نخاعی قرار گرفته است.**

پاسخ تشریحی:

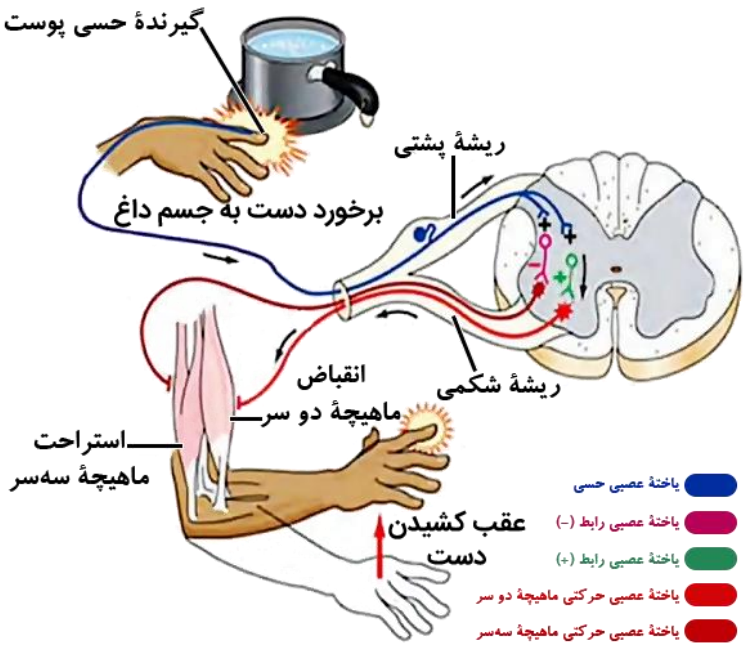
یاختهٔ عصبی حسی موجود در **ریشهٔ پشتی** (نه شکمی) عصب نخاعی در انعکاس عقب کشیدن دست در اثر برخورد دست با جسم داغ، تنها ناقل‌های عصبی **تحریکی** را ترشح می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **یاختهٔ عصبی حرکتی** مربوط به ماهیچهٔ **دوسر**، ماهیچهٔ دوسر را **تحریک** به انقباض می‌کند؛ بنابراین در همایهٔ (سیناپس) خود با ماهیچهٔ دوسر، ناقل‌های عصبی **تحریکی** ترشح می‌کند.

۲) **یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی** مربوط به ماهیچهٔ **سه‌سر**، به دلیل اینکه یاختهٔ عصبی حرکتی بعد از خود را باید مهار کند تا ماهیچهٔ سه‌سر **منقبض نشود**، در همایه با یاختهٔ حرکتی، ناقل‌های عصبی **مهاری** ترشح می‌کند.

۳) **یاختهٔ عصبی رابط مرتبط با یاختهٔ عصبی حرکتی** مربوط به ماهیچهٔ **دوسر**، به دلیل اینکه یاختهٔ عصبی حرکتی بعد از خود را باید تحریک کند تا ماهیچهٔ دوسر **منقبض شود**، در همایه با یاختهٔ حرکتی، ناقل‌های عصبی **تحریکی** ترشح می‌کند.

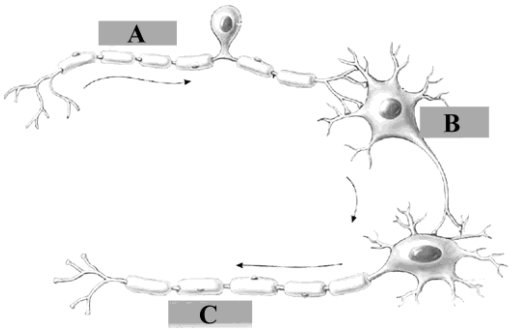


SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

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

نوع یاختهٔ عصبی	پتانسیل عمل	نوع سیناپس با یاختهٔ بعدی	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)	ندارد (در صورت امکان: ۱ سیناپس با ماهیچه)	ریشهٔ شکمی نخاع + مادهٔ خاکستری نخاع

۲۲- مطابق با مطلب کتاب درسی دربارهٔ شکل زیر که سه نوع مختلف یاختهٔ عصبی بر اساس عملکرد را نشان می‌دهد، کدام مورد نادرست است؟



۱) B همانند C، ممکن است فاقد غلاف میلین و گره رانویه باشد.
۲) C برخلاف B، می‌تواند با یاخته‌های غیرعصبی همایه تشکیل دهد.
۳) قسمتی از A همانند C، در هر یک از اعصاب نخاعی قابل مشاهده است.
۴) A برخلاف B، در انعکاس عقب‌کشیدن دست ناقل عصبی مهاری آزاد می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

نام‌گذاری شکل سؤال

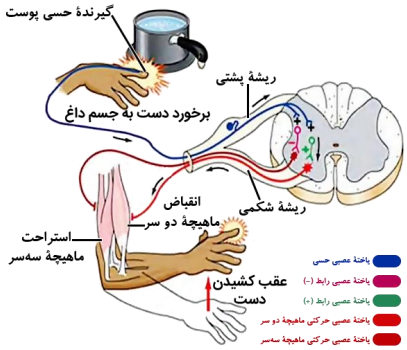
شکل نشان‌دهندهٔ «انواع نورون‌ها (یاخته‌های عصبی)» است و یاخته‌های مشخص‌شده به ترتیب عبارت‌اند از: A ـ نورون حسی، B ـ نورون رابط و C ـ نورون حرکتی.

بررسی سریع:

۱	هر سه نوع یاختهٔ عصبی ممکن است میلین‌دار یا بدون میلین باشند.
۲	یاختهٔ عصبی حرکتی می‌تواند با یاخته‌های ماهیچه‌ها یا غده‌ها سیناپس (همایه) برقرار کند.
۳	در هر یک از اعصاب نخاعی، قسمتی از نورون‌های حسی همانند نورون‌های حرکتی حضور دارند.
✗ ۴	**نورون حسی دخیل در انعکاس عقب‌کشیدن دست، ناقل عصبی تحریکی آزاد می‌کند نه مهاری.**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:



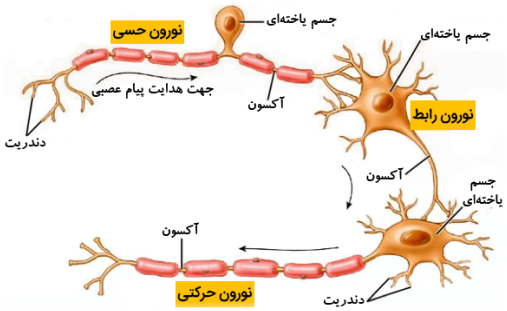
نورون **حسی** دخیل در انعکاس عقب‌کشیدن دست، ناقل عصبی **تحریکی** آزاد می‌کند و دو گروه نورون رابط را تحریک می‌کند. نورون رابط در سیناپس با نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ **دوسر**، ناقل عصبی تحریکی و نورون رابط در سیناپس با نورون حرکتی مرتبط با ماهیچهٔ **سه‌سر**، ناقل عصبی مهاری آزاد می‌کند؛ بنابراین در انعکاس عقب‌کشیدن دست، نورون حسی فقط ناقل عصبی تحریکی آزاد می‌کند، درحالی که نورون‌های **رابط** ناقل عصبی **تحریکی** یا **مهاری** آزاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر **سه نوع** یاختهٔ عصبی ممکن است، **میلین‌دار** یا **بدون میلین** باشند.

۲) یاختهٔ عصبی **رابط** باید بین **دو نوع نورون** دیگر ارتباط برقرار کند، در نتیجه فقط می‌تواند با **نورون‌ها** سیناپس برقرار کند. از سوی دیگر، یاختهٔ عصبی **حرکتی** می‌تواند باعث اثرگذاری روی یاخته‌های غیرعصبی **ماهیچه‌ها** یا **غده‌ها** شود و با آن‌ها سیناپس برقرار کند.

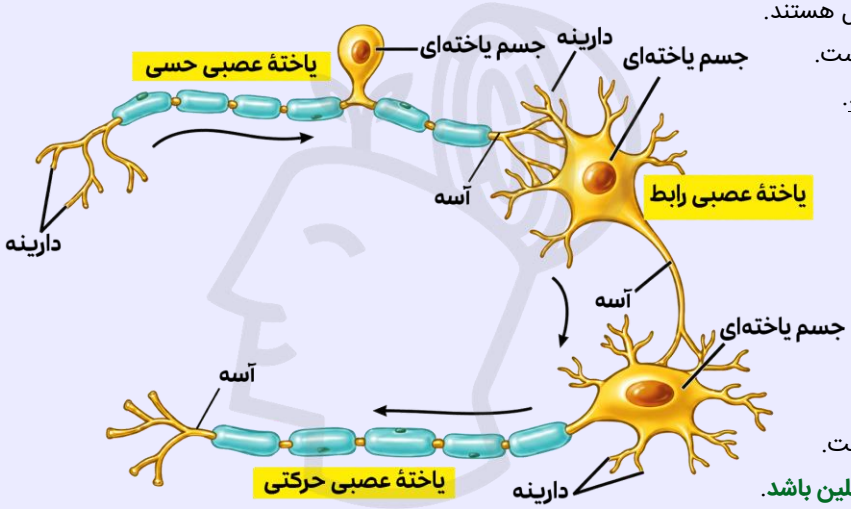
۳) در هر یک از اعصاب نخاعی، **قسمتی از نورون‌های حسی** همانند **نورون‌های حرکتی** حضور دارند. نورون‌های حسی از طریق ریشهٔ پشتی، از عصب به نخاع وارد می‌شوند و نورون‌های حرکتی از طریق ریشهٔ شکمی، از نخاع به عصب وارد می‌شوند.



کلاس درس: یاخته‌های عصبی

درس‌نامه: انواع یاخته‌های عصبی

انواع یاخته‌های عصبی موجود در بدن بر اساس اطلاعات کتاب درسی در سه گروه قرار می‌گیرند که عبارت‌اند از: یاختهٔ عصبی **حسی**، یاختهٔ عصبی **رابط** و یاختهٔ عصبی **حرکتی**.



۱. یاختهٔ عصبی حسی:

- پیام‌ها را به سوی **بخش مرکزی دستگاه عصبی** (مغز و نخاع) می‌آورند.
- آسه و دارینه، **معمولاً** به **محل یکسانی از جسم یاخته‌ای** متصل هستند.
- معمولاً طول دارینه (دندریت) **بیشتر از** طول آسه (آکسون) است.
- **معمولاً** میلین دارند؛ اما ممکن است میلین هم نداشته باشند.
- هم آسه و هم دارینه می‌توانند **دارای غلاف میلین** باشند.
- جسم یاخته‌ای ظاهر **دوکی‌شکل** و **هستهٔ بیضی** دارد.

۲. یاختهٔ عصبی رابط:

- یاختهٔ عصبی رابط، یاختهٔ **کوتاهی** است.
- تعداد **زیادی** دارینهٔ منشعب و **فقط یک** آسه دارند.
- فقط در **دستگاه عصبی مرکزی** (مغز و نخاع) قرار دارند.
- **ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی** دیگر را فراهم می‌کنند.
- ساختار کلی یاختهٔ عصبی رابط، **شبیهٔ یاختهٔ عصبی حرکتی** است.
- یاختهٔ عصبی رابط، معمولاً میلین ندارد؛ اما **می‌تواند دارای میلین باشد**.

۳. یاختهٔ عصبی حرکتی:

- پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی، **به سوی اندام‌ها** (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند.
- یاخته‌های **طویلی** هستند که **چند** دارینهٔ کوتاه و **یک** آسهٔ بلند دارند.
- **معمولاً** غلاف میلین دارند؛ اما ممکن است میلین هم نداشته باشند.
- در یاخته‌های عصبی حرکتی **فقط** آسه می‌تواند دارای میلین باشد.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۲۳- بر اساس متن کتاب درسی، بخشی از دستگاه عصبی، اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر می‌کند. در ارتباط با این بخش از دستگاه عصبی کدام گزینه نادرست است؟

۱) هر اندام عصبی مربوط به این بخش، توسط ساختاری چندلایه محافظت می‌شود.

۲) در مادهٔ سفید اندام‌های آن، هدایت پیام‌های عصبی به‌صورت جهشی انجام می‌شود.

۳) کاهش یا افزایش تعداد نوعی یاخته در مادهٔ سفید اندام‌های آن، به بیماری می‌انجامد.

۴) بخش همیشه فعال آن، مستقیماً فعالیت ماهیچه‌های صاف و قلبی را به شکل ناآگاهانه تنظیم می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — آسان ـ حفظی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

تفسیر اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن، وظیفهٔ دستگاه عصبی مرکزی بوده که شامل مغز و نخاع است.

بررسی سریع:

۱	مغز و نخاع توسط سه پرده از جنس بافت پیوندی به نام پرده‌های مننژ محافظت می‌شوند.
۲	مادهٔ سفید مغز و نخاع شامل رشته‌های میلین‌دار است که هدایت عصبی از نوع جهشی دارند.
۳	کاهش یا افزایش میلین موجود در مادهٔ سفید مغز و نخاع، به بیماری می‌انجامد.
۴ ✗	**دستگاه عصبی محیطی مستقیماً فعالیت ماهیچه‌های قلبی و صاف را تنظیم می‌کند.**

پاسخ تشریحی:

بخشی از دستگاه عصبی که **مستقیماً** فعالیت ماهیچه‌های قلبی، صاف و غدد را به‌طور ناآگاهانه تنظیم می‌کند، بخش **خودمختار** است؛ اما باید توجه داشت که این بخش جزء **دستگاه عصبی محیطی** دسته‌بندی می‌شود؛ بنابراین مطرح کردن آن به عنوان بخشی از دستگاه عصبی مرکزی نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) دستگاه عصبی مرکزی شامل **مغز** و **نخاع** است؛ این اندام‌ها علاوه‌بر استخوان‌های جمجمه و ستون مهره، توسط **سه پرده** از جنس بافت پیوندی به نام **پرده‌های مننژ** نیز محافظت می‌شوند.

۲) مغز و نخاع از مادهٔ خاکستری و مادهٔ سفید تشکیل شده‌اند. **مادهٔ سفید**، اجتماع رشته‌های **میلین‌دار** نورون‌ها است. در این رشته‌های عصبی، پیام عصبی از یک گره رانویه به گره دیگر جهش می‌کند که این نوع هدایت پیام عصبی را **هدایت جهشی** می‌نامند.

۳) گروهی از یاخته‌های پشتیبان در مادهٔ سفید مغز و نخاع وظیفهٔ ساخت غلاف میلین را برعهده دارند. **کاهش یا افزایش میزان میلین** در دستگاه عصبی منجر به **بیماری** می‌شود.

۲۴- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در صورت افزایش ..... در (فضای) یک سیناپس تحریکی نسبت به قبل، ..... قابل انتظار است.»

الف: برون‌رانی ـ جلوگیری از انتقال پیام‌های تحریکی جدید

ب: درون‌بری ـ رخ‌دادن نوعی بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی

ج: یون‌های سدیم ـ کاهش مدت‌زمان لازم برای تحریک یاختهٔ پس‌سیناپسی (پس‌همایه‌ای)

د: ترشح آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ناقل عصبی ـ افزایش فاصلهٔ بین پتانسیل‌های عمل ایجادشده در یاختهٔ پس‌سیناپسی

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۱ — سخت ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

بررسی سریع:

✓	الف	افزایش برون‌رانی ناقل عصبی می‌تواند به انتقال بیش از حد پیام عصبی و جلوگیری از انتقال پیام‌های دیگر منجر شود.
✓	ب	افزایش درون‌بری ناقل عصبی می‌تواند باعث خارج‌شدن غلظت ناقل عصبی از حد طبیعی و بروز بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی شود.
✓	ج	با افزایش یون‌های سدیم فضای سیناپسی، شیب غلظت این یون‌ها افزایش می‌یابد و سریع‌تر وارد یاخته می‌شوند و آن را تحریک می‌کنند.
✓	د	با افزایش ترشح آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ناقل عصبی به فضای سیناپس، تعداد ناقل‌های عصبی تحریک‌کننده در فضای سیناپسی کم می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) **افزایش برون‌رانی** ناقل عصبی می‌تواند به **انتقال بیش از حد پیام عصبی** و **جلوگیری از انتقال پیام‌های** دیگر منجر شود.

ب) **افزایش درون‌بری** ناقل عصبی اگر میزان طبیعی ناقل‌های عصبی موجود در سیناپس را تغییر دهد، باعث بروز **بیماری** و **اختلال** در کار دستگاه عصبی می‌شود.

ج) با **افزایش** یون‌های **سدیم** فضای سیناپسی، **شیب غلظت** این یون‌ها **افزایش** می‌یابد. در نتیجه، با **بازشدن کانال‌های سدیمی** دارای گیرندهٔ ناقل عصبی، یون‌های سدیم **بیشتری با سرعت بیشتری** به یاختهٔ پس‌سیناپسی وارد می‌شوند و **تحریک**، زودتر رخ می‌دهد.

د) با **افزایش** ترشح **آنزیم تجزیه‌کنندهٔ ناقل عصبی** به **سیناپس**، ناقل‌های عصبی **تجزیه‌نشدهٔ کمتری** باقی می‌مانند. در نتیجه، ناقل‌های عصبی **کمتری** به گیرنده **متصل** می‌شوند و یاختهٔ پس‌سیناپسی را **تحریک** می‌کنند؛ بنابراین فاصلهٔ بین پتانسیل‌های عمل ایجادشده در یاختهٔ پس‌سیناپسی افزایش می‌یابد.

کلاس درس: بیماری‌ها و اختلالات دستگاه عصبی

گنجینهٔ نکات: اختلال در هدایت یا انتقال پیام عصبی

اختلال در هدایت پیام عصبی

کاهش یا **افزایش** میزان میلین، به بیماری منجر می‌شود.

★ **بیماری ام.اس (مالتیپل اسکلروزیس): یاخته‌های پشتیبانی** که در **سیستم عصبی مرکزی** غلاف میلین می‌سازند، از بین می‌روند. ← **کاهش** غلاف میلین ← ارسال پیام‌های عصبی به‌درستی انجام نمی‌شود.

حواست باشه که: در ام.اس، **یاخته‌های پشتیبان** از بین می‌روند، نه یاخته‌های عصبی.

حواست باشه که: در ام.اس، یاخته‌های پشتیبان در **دستگاه عصبی مرکزی** از بین می‌روند، نه در دستگاه عصبی محیطی.

نکته: از عوارض بیماری ام.اس، می‌توان به **اختلال در بینایی** (مربوط به مغز میانی یا لوب پس‌سری) و **حرکت** (مربوط به مغز میانی یا مخچه) اشاره کرد.

اختلال در انتقال پیام عصبی

تغییر در میزان طبیعی ناقل‌های عصبی، از دلایل بیماری و اختلال در کار دستگاه عصبی است.

★ پس از انتقال پیام عصبی و برای جلوگیری از انتقال بیش از حدّ پیام، **آنزیم‌هایی** وجود دارند که می‌توانند ناقل‌های عصبی را تجزیه کنند. ← مهار فعالیت این آنزیم‌ها، می‌تواند منجر به **اختلال در کار دستگاه عصبی** شود.

۲۵- کدام عبارت دربارهٔ «دستگاه عصبی پلاناریا»، درست است؟

۱) همانند هیدر، بعضی از رشته‌ها عرض بدن جانور را طی کرده‌اند.

۲) همانند هیدر، به دو بخش مرکزی و محیطی تقسیم‌بندی شده است.

۳) همانند حشرات، گره‌های عصبی به هم جوش خورده مغز را تشکیل می‌دهند.

۴) همانند حشرات، در هر طناب عصبی، گره‌ها از طریق دو رشته با یکدیگر مرتبط شده‌اند.

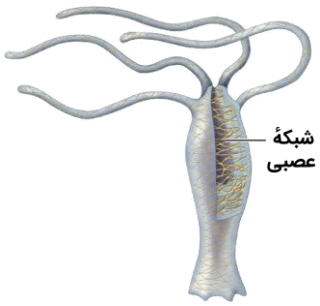
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

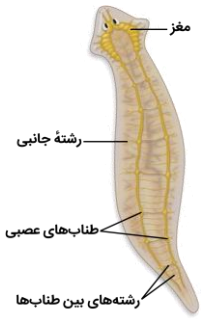
پاسخ: گزینهٔ ۱ — آسان ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ جانوری

بررسی سریع:

✓	۱	در دستگاه عصبی پلاناریا و هیدر، بعضی از رشته‌ها عرض بدن را طی کرده‌اند.
	۲	ساختار عصبی هیدر فاقد تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی است.
	۳	دو گرهٔ عصبی به هم جوش‌نخورده که با رشته‌هایی به هم‌مرتبط‌اند، مغز پلاناریا را می‌سازند.
	۴	در طناب عصبی پلاناریا، گره‌های عصبی دیده نمی‌شود.

پاسخ تشریحی:

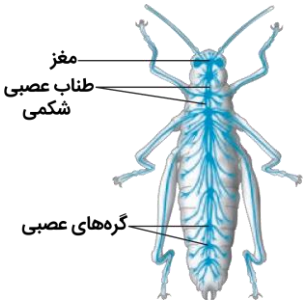




همان‌طور که در شکل مشخص است، رشته‌های عصبی که **عرض بدن** جانور را طی می‌کنند در ساختار عصبی **هیدر** همانند **پلاناریا** دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ دقت کنید که **تقسیم‌بندی مرکزی** و **محیطی** در ساختار عصبی **پلاناریا** برخلاف (نه همانند) هیدر دیده می‌شود.



۳ مغز حشرات از گره‌های عصبی **به هم جوش خورده** و مغز پلاناریا از **دو گره عصبی به هم جوش‌نخورده که با رشته‌هایی به مرتبطاند**، تشکیل شده است.

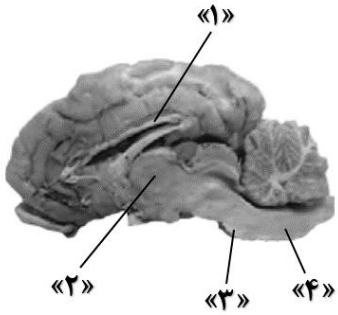
۴ طناب عصبی پلاناریا **برخلاف** طناب عصبی حشرات **فاقد گره** است. ارتباط گره‌های موجود در طناب عصبی توسط دو رشته، **فقط** ویژگی **طناب عصبی حشرات** است.

کلاس درس: مقایسهٔ دستگاه عصبی در جانوران مختلف

جانور	ویژگی
شبکهٔ عصبی هیدر	فاقد دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ـ شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی ـ ساده‌ترین ساختار عصبی تحریک هر نقطه در سراسر پیکر جانور پخش می‌شود. این شبکه در تحریک عضلات دیواره پیکر هیدر نقش مهمی دارد.
دستگاه عصبی پلاناریا	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ـ دارای مغز و دو طناب عصبی **دستگاه عصبی مرکزی:** مغز (دو گره عصبی شامل جسم یاخته‌ای نورون‌ها) + دو طناب عصبی در طول بدن جانور + رشته‌هایی که بین دو طناب قرار دارد (ساختار نردبان مانند) **دستگاه عصبی محیطی:** رشته‌هایی که در طرفین بدن از مغز و طناب‌های عصبی خارج‌شده است.
دستگاه عصبی حشرات	دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی ـ دارای مغز و یک طناب عصبی شکمی **دستگاه عصبی مرکزی:** مغز (چند گره به هم جوش‌خورده) + طناب عصبی شکمی دو رشته‌ای و گره‌دار **دستگاه عصبی محیطی:** رشته‌هایی که از مغز و طناب عصبی خارج‌شده است و به درون بخش‌های مختلف بدن مانند شاخک‌ها و پاها واردشده است. در هر بند از بدن، یک گره وجود دارد که فعالیت عضلات آن بند از بدن را کنترل می‌کند.
دستگاه عصبی مهره‌داران	دارای مغز و نخاع (طناب عصبی پشتی) ـ مغز توسط جمجمه و طناب عصبی پشتی توسط ستون مهره‌ها محافظت می‌شود. در برخی ماهی‌ها اسکلت غضروفی و در سایر مهره‌داران اسکلت استخوانی و غضروفی وجود دارد.

SanjeshCloud

۲۶- در ارتباط با شکل زیر که بخشی از مغز گوسفند را نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟



۱) بخش «۱» در مجاورت بطن حاوی شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی قرار دارد.
۲) به هنگام تشریح مغز، جهت مشاهدهٔ بخش «۲»، لازم است تا یک برش طولی در بخش «۱» ایجاد شود.
۳) بخش «۴» امکان ندارد با مرکز عصبی تنظیم وضعیت و تعادل بدن در یک سطح از مغز گوسفند مشاهده شود.
۴) دو برجستگی کوچک‌تر متعلق به بخش «۳» نسبت به برجستگی‌های بزرگ‌تر آن، به بخش «۴» نزدیک‌تر هستند.

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

نام‌گذاری شکل سؤال

بخش‌های مشخص شده در شکل به ترتیب عبارت‌اند از: ۱ـ رابط پینه‌ای ۲ـ تالاموس ۳ـ پل مغزی و ۴ـ بصل‌النخاع.

تعبیر

- **بطن حاوی شبکه‌های مویرگی ترشح‌کنندهٔ مایع مغزی ـ نخاعی =** بطن‌های ۱ و ۲
- **مرکز عصبی تنظیم وضعیت و تعادل بدن =** مخچه

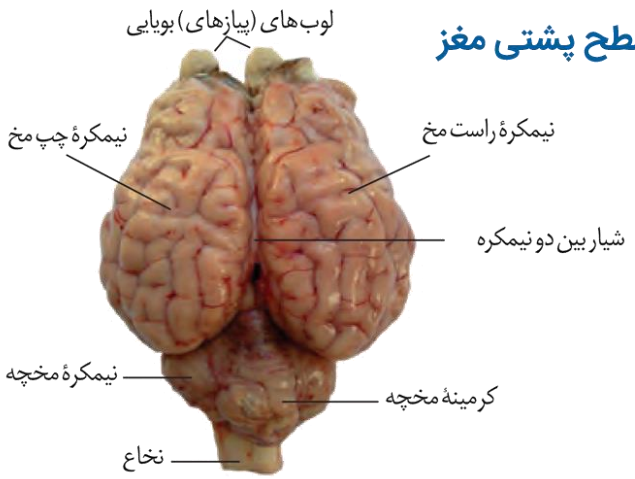
بررسی سریع:

✓	۱	**در دو طرف رابط پینه‌ای، بطن‌های ۱ و ۲ مشاهده می‌شوند.**
	۲	به هنگام تشریح مغز، جهت مشاهدهٔ تالاموس‌ها لازم است که یک برش طولی در رابط سه‌گوش (نه رابط پینه‌ای) ایجاد شود.
	۳	بصل‌النخاع و مخچه، هر دو در سطح شکمی مغز گوسفند مشاهده می‌شوند.
	۴	برجستگی‌های چهارگانه متعلق به مغز میانی (نه پل مغزی) هستند.

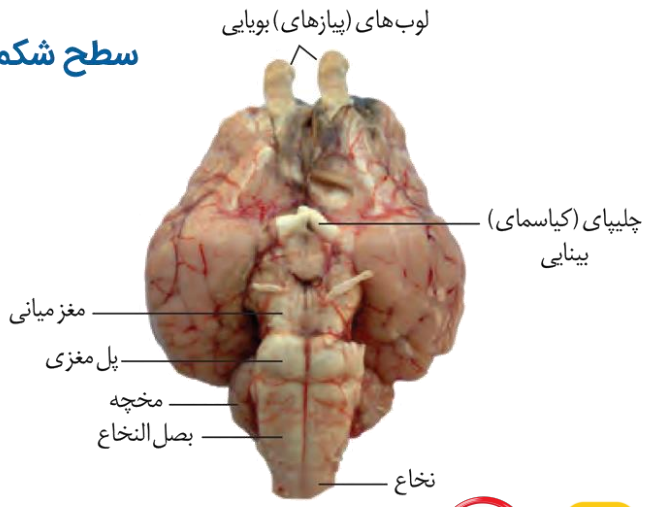
پاسخ تشریحی:

دو طرف **رابط‌های پینه‌ای و سه‌گوش**، **فضای بطن‌های ۱ و ۲** مغز و داخل آن‌ها، **اجسام مخطط** قرار دارند. **شبکه‌های مویرگی** که مایع مغزی ـ نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.

سطح پشتی مغز

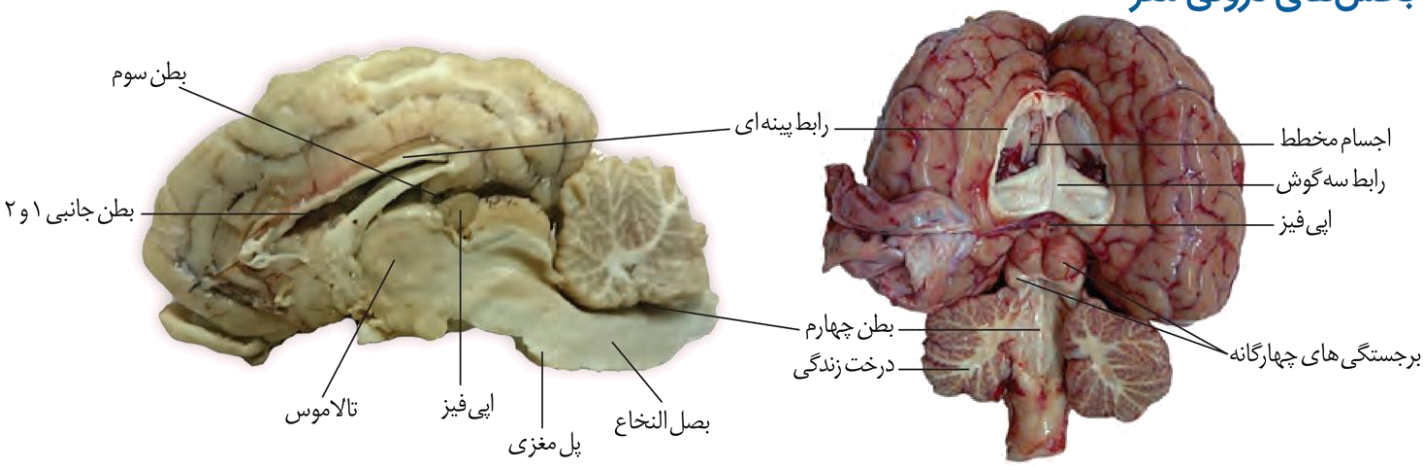


سطح شکمی مغز



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بخش‌های درونی مغز



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ به هنگام تشریح مغز، جهت مشاهدهٔ تالاموس‌ها لازم است که یک برش **طولی** در رابط **سه‌گوش** (نه رابط پینه‌ای) ایجاد شود.

۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، **بصل‌النخاع** در سطح **شکمی** مغز گوسفند مشاهده می‌شود، **مخچه** نیز در سطح **شکمی** و **پشتی** مغز گوسفند قابل مشاهده است.

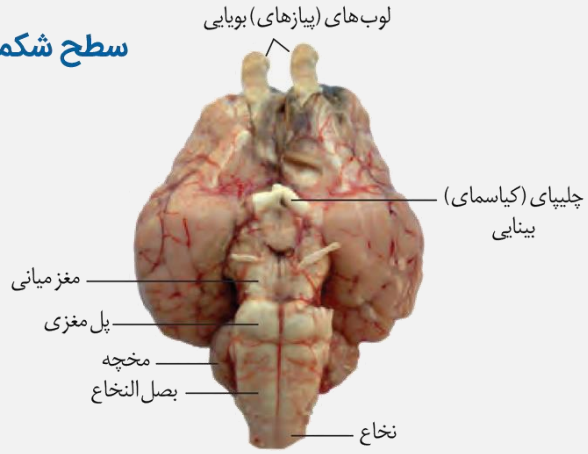
۴ توجه داشته باشید که **پل مغزی** فاقد **برجستگی‌های چهارگانه** است و این ساختارها متعلق به مغز میانی می‌باشند.

کلاس درس: تشریح مغز گوسفند

سطح شکمی	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)
	چلیپا (کیاسما)ی بینایی
	مغز میانی
	پل مغزی
	مخچه
	بصل‌النخاع
	قسمت‌هایی از قشر مخ
سطح پشتی	لوب‌های بویایی (پیازهای بویایی)
	نیمکره‌های مخ + شیار بین دو نیمکرهٔ مخ
	نیمکره‌های مخچه + کرمینه

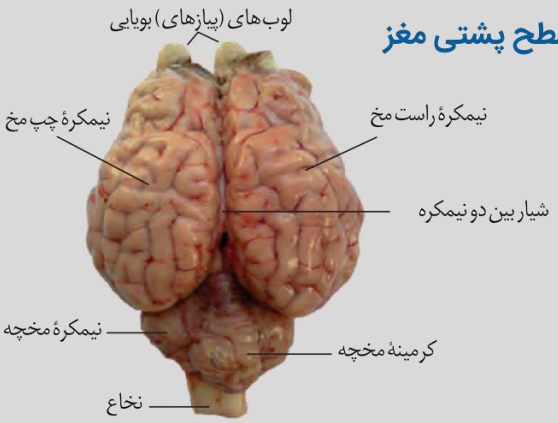
به ترتیب اجزای قابل‌مشاهده از جلو به عقب

سطح شکمی مغز



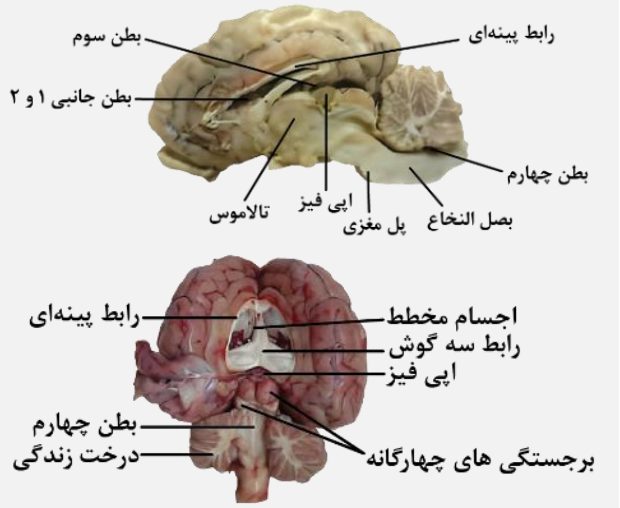
به ترتیب اجزای قابل‌مشاهده از جلو به عقب

سطح پشتی مغز



SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بخش‌های درونی	نوار سفیدرنگ رابط پینه‌ای	مشاهده بدون نیاز به برش با فاصله دادن بین دو نیمکره مخ و برداشتن بقایای پرده مننژ
	رابط سه‌گوش	با ایجاد برش کم‌عمق در رابط پینه‌ای و در زیر رابط پینه‌ای دیده می‌شود. در دو طرف رابط سه‌گوش و پینه‌ای، فضای بطن‌های ۱ و ۲ مغز و داخل آن‌ها، اجسام مخطط قرار دارند. شبکه‌های مویرگی که مایع مغزی ـ نخاعی را ترشح می‌کند نیز درون این بطن‌ها دیده می‌شوند.
	تالاموس‌ها و رابط بین آن‌ها	در عقب تالاموس‌ها، بطن سوم و در لبه پایینی بطن سوم، اپی‌فیز قرار دارد و در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه قابل‌مشاهده هستند.
	درخت زندگی + فضای بطن چهارم	با ایجاد برش در کرمینهٔ مخچه دیده می‌شوند.



مخرن تعبیر: مغز گوسفند

- **بخش موجود در لبهٔ پایینی بطن ۳ مغز گوسفند =** اپی‌فیز
- **بطن‌های فاقد اجسام مخطط در مغز گوسفند =** بطن‌های ۳ و ۴
- **بخشی از مخچهٔ گوسفند که فقط در سطح پشتی مغز گوسفند قابل‌مشاهده است =** کرمینه
- **بخشی از مغز گوسفند که محل عبور بخشی از آسه‌های عصب بینایی به نیمکرهٔ مقابل مغز است =** کیاسمای بینایی
- **بخش‌هایی از مغز گوسفند که در سطوح پشتی و شکمی مشاهده می‌شوند =** لوب‌های بویایی، نیمکره‌های مخ و مخچه
- **بخشی از مغز گوسفند که در تشکیل دیواره‌های بطن چهارم دخالت دارند =** مخچه و قسمت‌هایی از ساقهٔ مغز (مانند بصل‌النخاع)

۲۷- در ارتباط با مراحل مختلف فعالیت یک یاختهٔ عصبی، کدام مورد را می‌توان بیان نمود؟ (در نظر بگیرید که یاختهٔ عصبی فاقد میلین است و فقط یک نقطه از آن مورد بررسی می‌باشد.)

۱) در زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند، قطعاً غلظت یون‌ها در دو سوی غشا مشابه حالت آرامش است.
۲) در زمانی که فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم به حداکثر می‌رسد، قطعاً خروج یون‌های پتاسیم از داخل یاخته متوقف شده است.
۳) در زمانی که هر دو نوع کانال دریچه‌دار بسته می‌شوند، قطعاً مجموع بارهای مثبت در داخل یاخته بیش از خارج یاخته است.
۴) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال کاهش است، قطعاً خروج یون‌های سدیم از داخل یاخته مشاهده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

تعبیر

- **زمانی که کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند =** پایان پتانسیل عمل (۷۰- میلی‌ولت)
- **زمانی که فعالیت پمپ سدیم ـ پتاسیم به حداکثر می‌رسد =** پس از رسیدن به پتانسیل آرامش (۷۰- میلی‌ولت)
- **در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در حال کاهش است =** زمان نزدیک شدن اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به صفر

بررسی سریع:

۱	به هنگام بازگشت به پتانسیل آرامش، غلظت یون‌ها در دو سوی غشا مشابه با حالت آرامش نیست.
۲	در هر زمان از فعالیت یاختهٔ عصبی، یون‌های پتاسیم داخل یاخته می‌توانند از طریق کانال‌های نشتی خارج شوند.
۳	در هیچ زمانی از فعالیت یاختهٔ عصبی هر دو نوع کانال دریچه‌دار به طور همزمان بسته نمی‌شوند.
✓ ۴	**در هر زمان از فعالیت یاختهٔ عصبی، یون‌های سدیم داخل یاخته توسط پمپ سدیم ـ پتاسیم، از یاخته خارج می‌شوند.**

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ تشریحی:

در **هر زمان** از فعالیت یاخته‌های عصبی، **پمپ‌های سدیم ـ پتاسیم** فعال بوده و از طریق این پمپ‌ها یون‌های **سدیم** از یاخته **خارج** و یون‌های **پتاسیم** به داخل یاخته **وارد** می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) **پس از بازگشت** به پتانسیل آرامش با فعالیت **بیشتر** پمپ سدیم ـ پتاسیم، **غلظت یون‌ها** در دو سوی غشا به **حالت آرامش** می‌رسد، اما **نمی‌توان** گفت در زمان رسیدن غشا به پتانسیل آرامش، غلظت یون‌ها در دو سوی غشا مشابه با حالت آرامش است.

۲) در **هر زمان** از فعالیت یاختهٔ عصبی در یک نقطه از آن، کانال‌های **نشتی فعال** بوده و به انتقال یون‌های **سدیم** به داخل **یاخته** و انتقال یون‌های **پتاسیم** به خارج **یاخته** می‌پردازند.

۳) در **هیچ زمانی** از فعالیت یاختهٔ عصبی در یک نقطه از آن، هر دو نوع کانال دریچه‌دار به طور **همزمان** **بسته نمی‌شوند**.

ماز

۲۸- هدایت پیام عصبی در آسهٔ نوعی نورون (یاختهٔ عصبی) سریع‌تر از نورون مجاور آن است. کدام مورد در ارتباط با این نورون به درستی بیان شده است؟

۱) ممکن نیست تعداد گره‌های رانویه در طول آن از نورون مجاور خود کمتر باشد.
۲) به‌طور حتم سرعت هدایت پیام عصبی در بخش ابتدایی و انتهایی آسهٔ آن یکسان است.
۳) ممکن نیست پتانسیل عمل ایجاد شده در یک نقطه به نقطه‌ای واقع در فاصلهٔ دورتر منتقل شود.
۴) ممکن است پتانسیل عمل ایجاد شده در یک نقطه از آن، نقطه به نقطه تا پایانه‌های آسه پیشروی کند.

پاسخ: گزینهٔ ۴ — متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان

ترجمهٔ صورت سؤال

دو عامل مهم در سرعت هدایت پیام عصبی عبارت‌اند از: ۱ـ قطر رشته ۲ـ غلاف میلین. هر دو مورد در صورت افزایش باعث افزایش سرعت هدایت پیام عصبی می‌شوند؛ بنابراین نورون‌های موجود در سؤال می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند، و یا قطر متفاوت یا یکسانی داشته باشند.

بررسی سریع:

۱	در رشته‌های میلین‌دار، تعداد میلین در رشته‌های کوتاه‌تر کمتر است.	
۲	سرعت هدایت پیام عصبی در بخش ابتدایی و انتهایی آسهٔ نورون‌ها می‌تواند متفاوت باشد.	
۳	در هدایت جهشی پیام عصبی از یک گره به گره در فاصلهٔ دور می‌جهد.	
۴	**پتانسیل عمل ایجاد شده در رشته‌های بدون میلین به صورت نقطه به نقطه پیش می‌رود.**	✓

پاسخ تشریحی:

در مقایسهٔ رشته‌های عصبی (دارینه یا آسه بلند) هم‌قطر، سرعت هدایت پیام عصبی در رشتهٔ میلین‌دار **بیشتر** از رشتهٔ بدون میلین است. همچنین در دو رشتهٔ بدون میلین با قطر متفاوت نیز سرعت هدایت پیام در رشتهٔ دارای قطر بیشتر، **بیشتر** است. پیام عصبی در رشته‌های **بدون میلین** به صورت **نقطه‌به‌نقطه** هدایت می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ممکن است رشتهٔ عصبی (دارینه یا آسه بلند) دو نورون به دلیل **طول** **متفاوت**، تعداد **میلین‌های** **متفاوتی** نیز داشته باشند. یک رشتهٔ عصبی که خیلی بلند است نسبت به رشتهٔ عصبی کوتاه‌تر از خود به غلاف‌های میلین بیشتری نیاز دارد، ولی این مورد الزاماً منجر به افزایش سرعت هدایت پیام **نمی‌شود**، زیرا **قطر** نیز در این فرایند تأثیر دارد.

۲) بخش‌های **ابتدایی** و **انتهایی** **آسهٔ** نورون توسط غلاف میلین **عایق نمی‌شوند** و می‌توانند **قطر متفاوتی** داشته باشند؛ بنابراین در این صورت **سرعت** هدایت پیام در آن‌ها **متفاوت** است.

۳) در هدایت **جهشی**، پیام از یک گره رانویه به گره رانویه واقع در فواصل **دور** می‌جهد.

حواست باشه که:

می‌دونیم که یاخته‌های عصبی سه عملکرد ویژهٔ **«تولید»**، **«هدایت»** و **«انتقال»** پیام عصبی رو دارن. وقتی می‌گیم انتقال پیام عصبی، یعنی همون فرایندی که در محل سیناپس رخ می‌ده و طی اون، پیام عصبی از یک یاخته به یاختهٔ دیگه منتقل میشه؛ اما در گزینهٔ «۳» ما **اصلاً** دربارهٔ پیام عصبی صحبت نکردیم و صحبت دربارهٔ «پتانسیل عمل» هست و پتانسیل عمل هم که نمی‌تونه از طریق سیناپس منتقل بشه. پس مشخصه که اینجا منظور از «منتقل‌شدن»، جابه‌جا شدن و انتشار پتانسیل عمل در طول یاخته هست و ارتباطی با مفهوم «انتقال پیام» نداره. البته این موضوع از صورت سؤال هم که مشخصاً دربارهٔ «هدایت پیام» هست مشخصه. هدف از آوردن این سؤال هم این بوده که برای سؤالات ابهام‌دار کنکور که هر سال چندین موردش هم در کنکور مطرح میشه، آماده بشین.

۲۹- مطابق اطلاعات کتاب درسی، وقوع چند مورد از موارد زیر در مردی مسن که از دوران جوانی تاکنون نوشیدنی‌های الکلی مصرف کرده است، قابل انتظار است؟

الف: افزایش خروج پتاسیم از یاختهٔ عصبی، در شرایطی که قبل از آن، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز نشده‌اند.

ب: افزایش احتمال بروز نوعی بیماری که مصرف تنباکو نیز با آن ارتباط مستقیم دارد.

ج: اختلالاتی مشابه عوارض بیماری ام.اس در عملکرد مخچه دیده می‌شود.

د: مرگ گروهی از یاخته‌های لایهٔ ماهیچه‌ای قلب در فرد محتمل است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ | **متوسط ـ مفهومی ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

بررسی سریع:

✓	الف	**الکل، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی بازدارنده تأثیر می‌گذارد.**
✓	ب	**انواع سرطان، از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است.**
✓	ج	**الکل می‌تواند باعث ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن شود.**
✓	د	**سکتهٔ قلبی، از پیامدهای مصرف بلندمدت الکل است.**

پاسخ تشریحی:

هر چهار مورد این سؤال، درست هستند.

بررسی همهٔ موارد:

الف) **الکل** علاوه‌بر **دوپامین**، بر فعالیت انواعی از ناقل‌های عصبی **تحریک‌کننده** و **بازدارنده** تأثیر می‌گذارد. در صورت تحریک یاخته، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار **سدیمی** باز شده و سپس کانال‌های دریچه‌دار **پتاسیمی** باز می‌شوند؛ اما به دنبال تأثیر ناقل عصبی بازدارنده بر یاختهٔ پس‌همایه‌ای (پس‌سیناپسی)، **خروج** یون‌های **پتاسیم** از یاخته از طریق کانال گیرنده **افزایش** می‌یابد و در این حالت، کانال‌های دریچه‌دار **سدیمی** باز **نمی‌شوند**.

ب) افزایش احتمال ابتلا به انواع **سرطان**، از پیامدهای **مصرف بلندمدت الکل** است. مصرف **تنباکو** نیز با **سرطان** دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.

ج) **مخچه**، در تنظیم فعالیت ماهیچه‌ها و هماهنگی **حرکات بدن** در حالت‌های گوناگون نقش دارد. **الکل** با تأثیر بر **مخچه**، می‌تواند باعث ایجاد **ناهماهنگی** در حرکات بدن شود. اختلال در حرکات بدن از عوارض **بیماری ام.اس** نیز محسوب می‌شود.

د) **سکتهٔ قلبی**، از پیامدهای مصرف **بلندمدت الکل** است. در سکتهٔ قلبی، گروهی از یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب **می‌میرند**.

ترکیب با فصل ۴ دهم:

در سکتهٔ قلبی، به بخشی از ماهیچهٔ قلب، اکسیژن نمی‌رسد و یاخته‌های آن می‌میرند.

ماز

۳۰- **مطابق با اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد درخصوص ساختار دستگاه عصبی انسان درست است؟**

۱) اعصاب منشعب‌شده از قسمت سینه‌ای نخاع نسبت به اعصاب منشعب شده از قسمت گردنی و کمری قطر کمتری دارند.

۲) قطورترین عصب موجود در دستگاه عصبی فرد، به صورت مستقیم از قسمت پایینی نخاع منشعب می‌شود.

۳) اعصاب منشعب‌شده از نخاع برای عصب رسانی دست، در قسمت خارجی بازو تجمع بیشتری دارند.

۴) اعصابی که از مغز منشعب می‌شوند، فقط در عصب‌رسانی قسمت‌های مختلف سر نقش دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ | **سخت ـ نکات شکل ـ ۱۱۰۱ ـ انسان**

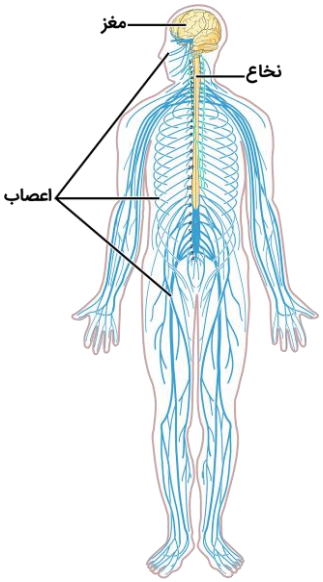
تعبیر

- **قطورترین عصب موجود در دستگاه عصبی فرد** = قطورترین عصب موجود در پا

بررسی سریع:

✓ ۱	**اعصاب منشعب شده از قسمت سینه‌ای نخاع نسبت به اعصاب منشعب شده از قسمت گردنی و کمری نخاع قطر کمتری دارند.**
۲	اعصابی که به پاها عصب‌رسانی می‌کنند از تجمع چندین عصب خارج‌شده از نخاع تشکیل می‌شوند.
۳	اعصاب دست در قسمت داخلی بازو بیشتر تجمع یافته‌اند.
۴	یک جفت عصب از مغز به قسمت قفسه سینه منشعب شده و آن را عصب‌رسانی می‌کند.

پاسخ تشریحی:



قطر اعصاب منشعب شده از **قسمت سینه‌ای نخاع** از قطر اعصاب منشعب شده از قسمت گردنی و کمری کمتر می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اعصابی که به پا عصب‌رسانی می‌کنند، به صورت مستقیم از **نخاع** منشعب نمی‌شوند، بلکه از تجمع **اعصابی که درون قسمت پایینی کانال نخاعی** قرار دارند، تشکیل می‌شوند.

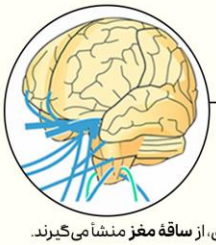
۳) اعصابی که دست را عصب‌رسانی می‌کنند بیشتر در قسمت **داخل بازو** که نزدیک به تنه می‌باشد تجمع یافته‌اند.

۴) **یک جفت عصب** از **مغز** به طرف پایین و قفسه سینه کشیده شده است که قسمت‌هایی از بدن که خارج از سر قرار دارند را عصب‌رسانی می‌کنند.

ماز

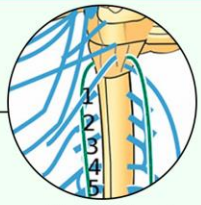
پوستر: دستگاه عصبی مرکزی و محیطی

ناحیهٔ سر



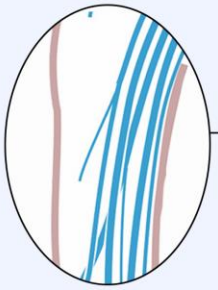
- بیشتر اعصاب مغزی، از **ساقهٔ مغز** منشأ می‌گیرند.
- پیام‌های حسی و حرکتی مربوط به **سر**، بدون عبور از نخاع، **مستقیماً** به مغز وارد یا از آن خارج می‌شوند.
- **بعضی** از اعصاب متصل به مغز، با **اندام‌های حسی ویژه** مثل چشم، گوش، بینی و دهان در ارتباط هستند.

ناحیهٔ گردن



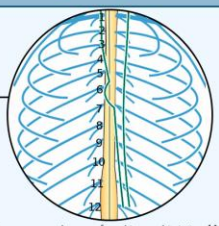
- نوعی عصب مغزی جداشده از **بصل‌النخاع**، در عصب‌دهی به **گردن** و **بخش بالایی شانه** نقش دارد.
- اعصاب ورودی به دست، از **نخاع در ناحیهٔ گردن** منشأ می‌گیرند.
- در نخاع، **دو ضخیم‌شدگی** دیده می‌شود که یکی از آن‌ها، در ناحیهٔ گردن قرار دارد.
- اعصاب خروجی از نخاع در ناحیهٔ گردن، **شبکه‌ای** را تشکیل می‌دهند که در نهایت، اعصاب مربوط به **دست** از آن خارج می‌شوند.
- **بلندترین عصب مغزی** [عصب واگ]، که با **رنگ سبز** در شکل مشخص است، از **بصل‌النخاع** منشأ گرفته است.

ناحیهٔ زیر بغل و بازو



- اعصاب ورودی به دست، از ناحیهٔ داخلی و فضای نزدیک به **زیر بغل**، وارد دست می‌شوند.
- اعصاب ناحیهٔ بازو، عمدتاً در **سمت داخلی بازو** قرار دارند و تراکم اعصاب در سمت داخلی، بیشتر از سمت خارجی است.

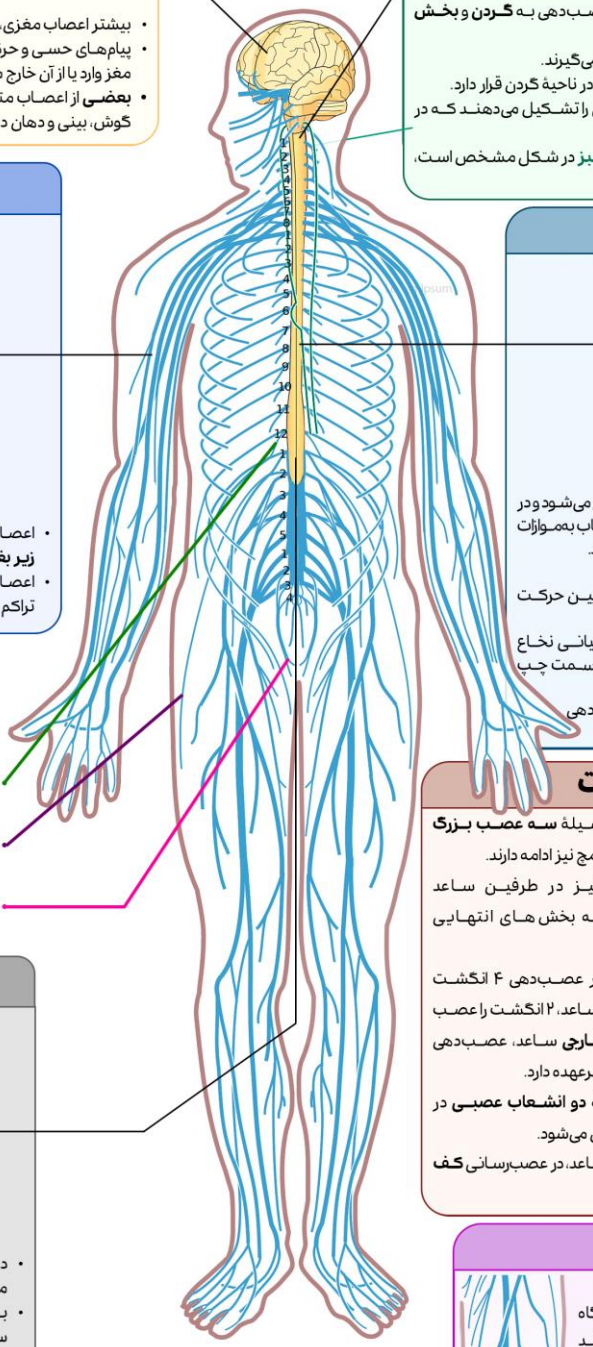
ناحیهٔ سینه



- **کمترین ضخامت** نخاع، در ناحیهٔ سینه‌ای دیده می‌شود.
- اعصابی به‌صورت عرضی از بخش سینه‌ای نخاع خارج می‌شود و در عصب‌دهی **قفسهٔ سینه** شرکت می‌کنند. این اعصاب به‌موازات دنده‌ها قرار دارند و طول آن‌ها از بالا به پایین **افزایش** می‌یابد.

عصب واگ (عصب سبز رنگ):

- عصب واگ، **به‌موازات نخاع و در مجاورت آن** به پایین حرکت می‌کند و به ناحیهٔ سینه و شکم وارد می‌شود.
- عصب **واگ سمت راست**، در مجاورت قسمت میانی نخاع سینه‌ای (مجاورت ریشهٔ ۶ و ۷ نخاع سینه‌ای)، به سمت چپ می‌رود و فاصلهٔ دو عصب واگ، **کاهش** می‌یابد.
- عصب واگ، نوعی عصب **مغزی** است که در عصب‌دهی ساختارهایی در **گردن**، **سینه** و **شکم** نقش دارد.



در نزدیکی بخش انتهایی نخاع، عصبی جدا می‌شود که به:

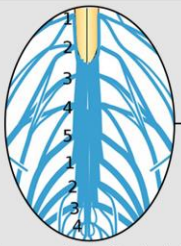
- قسمت تحتانی شکم عصب‌دهی می‌کند.
- بخش خارجی ران عصب‌دهی می‌کند.
- ناحیهٔ تناسلی عصب‌دهی می‌کند.

ناحیهٔ ساعد و دست



- عصب‌دهی ساعد به‌وسیلهٔ **سه عصب بزرگ** انجام می‌شود که تا بعداز مچ نیز ادامه دارند.
- **دو عصب نازک‌تر** نیز در طرفین ساعد دیده می‌شوند که به بخش‌های انتهایی دست نمی‌رسند.
- عصب **میانی** ساعد، در عصب‌دهی ۴ انگشت نقش دارد. عصب **داخلی** ساعد، ۲ انگشت را عصب‌دهی می‌کند و عصب **خارجی** ساعد، عصب‌دهی بخشی از انگشت شست را برعهده دارد.
- هر انگشت دست، به‌وسیلهٔ **دو انشعاب عصبی** در بخش‌های طرفی خود، عصب‌دهی می‌شود.
- هر سه عصب اصلی موجود در ساعد، در عصب‌رسانی **کف یا پشت دست** شرکت می‌کنند.

ناحیهٔ کمر



- دومین ضخیم‌شدگی نخاع در بخش **کمری** مشاهده می‌شود.
- به قسمت پایینی نخاع، **اجتماعی از رشته‌های عصبی** با ساختاری شبیه به «دم اسب» متصل هستند.
- **دو** ساختار شبکه‌مانند از اعصاب در مجاورت نواحی انتهایی ستون مهره ایجاد شده است که **اعصاب پاها**، از آن‌ها منشأ می‌گیرند.
- نخاع در مجاورت **مهرهٔ دوم** به پایان می‌رسد و در بخش‌های انتهایی ستون مهره، نخاع قرار ندارد (ساختار شبیه دم اسب، در بخش انتهایی قرار دارد).

ناحیهٔ ران



- **بیش از دو عصب**، در عصب‌دهی به پاها نقش دارند.
- **بزرگ‌ترین** عصب بخش محیطی دستگاه عصبی [**عصب سیاتیک**] در ران طی مسیر می‌کند و مهم‌ترین نقش را در عصب‌دهی به **پاها** برعهده دارد.
- عصب سیاتیک در **پشت** عصب دیگر طی مسیر می‌کند و عمدتاً در عصب‌رسانی **عضلات پشت ران** نقش دارد.
- عصب سیاتیک در ناحیهٔ زانو به **دو عصب** منشعب می‌شود که در عصب‌رسانی **بخش عمدهٔ ساق پا** نقش دارند.

عصب سیاتیک

ناحیهٔ ساق و کف پا



- اعصاب موجود در ساق پا، از **دو عصب** موجود در ران منشأ می‌گیرند.
- همانند انگشت دست، هر انگشت پا نیز توسط **دو انشعاب عصبی** در طرفین خود عصب‌دهی می‌شود.

بخش مرکزی دستگاه عصبی

بخش محیطی دستگاه عصبی

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

بودجه‌بندی این آزمون

الکتریسیتهٔ ساکن (تا ابتدای برایند میدان‌های الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۱۳

سهم در کنکور

درمجموع ۱ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.
در مجموع ۲/۵ نمره از ۲۰ نمره امتحان پایان ترم خردادماه را پوشش داده است.

سلام به مازی‌های عزیز

خیلی سریع قبل از دیدن پاسخ‌نامه، چندتا نکتهٔ مهم رو راجع به آزمون باهم بررسی کنیم:

فصل «الکتریسیتهٔ ساکن» از فصل‌های پرحجم و مهم کنکوره که اهمیتش رو در جدول زیر می‌بینید:

نام فصل	تعداد تست در کنکور	بارم در امتحان پایان ترم خردادماه
الکتریسیتهٔ ساکن	۳	۷/۲۵

بودجه این آزمون مربوط به صفحه‌های ۱ تا ۱۳ کتاب درسیه که شامل مفاهیم بار الکتریکی، قانون کولن و برایندگیری نیروهای الکتریکی و مفاهیم اولیهٔ میدان الکتریکی می‌شه. از این قسمت‌ها معمولاً ۱ تست توی کنکور مطرح می‌شه و طبق دستورالعمل آموزش پرورش با توجه به بارم کل این فصل در امتحانات خردادماه، به طور تقریبی ۲/۵ نمره از امتحان پایان ترم خردادماه هم از بودجه‌بندی این آزمون میاد.

مهم‌ترین قسمت‌های بودجهٔ این آزمون، مباحث مربوط به «برایندگیری نیروهای الکتریکی»، «نیروی وارد بر ذرهٔ باردار از طرف میدان الکتریکی» و «میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار» است که در این آزمون تلاش کردیم با سؤالاتی مفهومی، محاسباتی و ترکیبی این مباحث رو براتون جا بندازیم.

حواستون باشه که سؤالات این فصل فقط محاسباتی نیستند، بنابراین تسلط بر روی مفاهیم و ارتباط بین مباحث خیلی مهمه.

موفق باشید.

حسین عبدوی‌نژاد و مروارید شاه‌حسینی ـ مسئولین درس آزمون‌های تستی فیزیک پایهٔ یازدهم ماز

۳۱- کدام گزینه درست است؟

۱) اجسام نارسانا را می‌توان به روش‌های مالش و یا القاء، باردار کرد.

۲) در هنگام مالش دو جسم مختلف و خنثی به یکدیگر، ماده‌ای که الکترون‌خواهی بیشتری دارد، اندازهٔ بار الکتریکی بزرگ‌تری خواهد داشت.

۳) جسم بارداری را به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک می‌کنیم. اگر ورقه‌های الکتروسکوپ به هم نزدیک‌تر شوند، بار جسم، باید ناهمنام با بار الکتروسکوپ باشد.

۴) طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، همواره بار الکتریکی مشاهده‌شدهٔ یک جسم، مضرب درستی از بار بنیادی (e) است.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

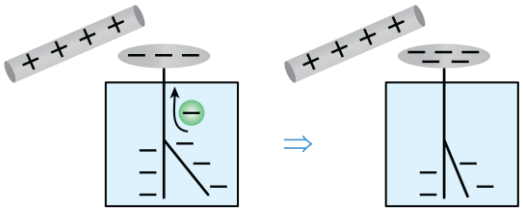
بررسی گزینه‌ها:

۱) اجسام نارسانا بر خلاف اجسام رسانا، الکترون آزاد ندارند و الکترون‌ها روی سطح یا داخل جسم نارسانا، جابه‌جا نمی‌شوند، بنابراین نمی‌توانند با یک تماس ساده با زمین یا بدن انسان، الکترون بگیرند یا از دست بدهند، بنابراین اجسام نارسانا را نمی‌توان به روش القاء باردار کرد. روش مالش، بهترین و ساده‌ترین روش برای باردار کردن اجسام نارسانا است. (✗)

۲) در هنگام مالش دو جسم مختلف و خنثی به یکدیگر، با انتقال تعدادی الکترون از یک جسم به جسم دیگر، تعادل بارها در اتم خنثی به هم می‌خورد و جسمی که الکترون از دست می‌دهد (الکترون‌خواهی کم‌تری دارد)، تعداد الکترون‌هایش کمتر از تعداد پروتون‌های آن می‌شود و بار الکتریکی خالص آن مثبت می‌گردد و همچنین، جسمی که الکترون اضافی دریافت می‌کند (الکترون‌خواهی بیشتری

دارد)، تعداد الکترون‌هایش از تعداد پروتون‌های آن بیشتر می‌شود و بار الکتریکی خالص آن منفی می‌شود، در نتیجه در هنگام مالش دو جسم مختلف و خنثی با یکدیگر، بار خالصی که دو جسم پیدا می‌کنند، **هم‌اندازه و ناهمنام** است. (✗)

۳) اگر بار جسم باردار و بار الکتروسکوپ، ناهمنام باشند، با نزدیک کردن جسم باردار به کلاهک الکتروسکوپ، در اثر ربایش بین بارهای ناهمنام، بارهای ورقه‌ها به سمت کلاهک الکتروسکوپ می‌آیند و **ورقه‌های الکتروسکوپ، به هم نزدیک‌تر می‌شوند**. (✓)



۴) **اصل پایستگی بار الکتریکی بیان می‌کند که مجموع جبری همهٔ بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، ثابت است؛ یعنی بار می‌تواند از جسمی به جسم دیگر منتقل شود، ولی هرگز امکان تولید یا نابودی یک بار خالص وجود ندارد. تا کنون هیچ آزمایشی این اصل را نقض نکرده است.** (✗)

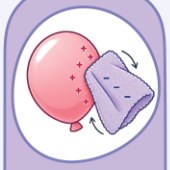
توجه

منظور از دستگاه منزوی در این‌جا دستگاهی است که نه از محیط اطراف خود بار بگیرد و نه به آن بار بدهد.

یادآوری : روش‌های باردار کردن اجسام

روش‌های باردار کردن اجسام

مالش



در اثر مالش دو جسم به یکدیگر، دو بار هم‌اندازه و ناهمنام در دو جسم ایجاد می‌شود. این بهترین روش باردار کردن اجسام نارسانا است.
نوع باری که جسم در اثر مالش پیدا می‌کند، بر اساس جدولی موسوم به سری الکتریسیتهٔ مالشی مشخص می‌شود. در این جدول مواد نزدیک‌تر به انتهای منفی سری، بار منفی و مواد نزدیک‌تر به انتهای مثبت سری، بار مثبت پیدا می‌کنند.
برای مثال، در صورت مالش شیشه و پلاستیک، شیشه دارای بار مثبت و پلاستیک دارای بار منفی می‌شود.

انتهای مثبت
شیشه
پشم
کاغذ
پلاستیک
انتهای منفی

تماس



در اثر تماس یک جسم باردار رسانا به جسم دیگر، مقداری از بار الکتریکی جسم باردار به جسم دیگر منتقل می‌شود. این روش مخصوص اجسام رسانا است. در این روش هر دو جسم دارای بار همنام می‌شوند.

القا



تفکیک بار در اجسام، در اثر نزدیکی یک جسم باردار به آن‌ها را القای بار الکتریکی می‌گویند.
باردار کردن به این روش مخصوص اجسام رسانا است.
میلهٔ باردار را به کرهٔ رسانای خنثی نزدیک می‌کنیم؛ بنابراین بارهای همنام با بار میله دفع می‌شوند. سپس کره را توسط یک سیم به زمین وصل می‌کنیم. درنتیجه الکترون‌ها یا از زمین به کره می‌آیند یا از کره به زمین می‌روند، به گونه‌ای که در انتها بار کره، ناهمنام با بار میله می‌شود.

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۳۲- دو جسم A و B با بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازهٔ q در فاصلهٔ مشخصی از هم روی پایه‌های عایق قرار دارند. اگر تعدادی الکترون از جسم A به جسم B منتقل کنیم، بار جسم B برابر $-8q$ می‌شود. بار نهایی جسم A، چند برابر q است؟

۱) $+8$ ۲) $+10$ ۳) -8 ۴) -10

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، مجموع بار اولیهٔ جسم‌ها برابر مجموع بار نهایی آن‌ها است، بنابراین داریم:

$$\underbrace{q_A+q_B}_{\text{مجموع بار اولیه}}=\underbrace{q'_A+q'_B}_{\text{مجموع بار نهایی}}\xrightarrow[q'_B=-8q]{q_A=q_B=q}2q=q'_A-8q\Rightarrow q'_A=+10q$$

نکات

۱- جمع جبری بارهای الکتریکی در یک دستگاه منزوی، همواره ثابت است:

$$q_a+q_b+\cdots+q_n=\text{ثابت}$$

۲- جمع جبری تغییر بار الکتریکی اجسام، صفر است:

$$\Delta q_a+\Delta q_b+\cdots+\Delta q_n=0$$

۳- اگر به جسمی که دارای بار اولیهٔ q است، n الکترون بدهیم، بار جدید جسم به‌صورت $q-ne$ می‌شود.

۴- اگر از جسمی که دارای بار اولیهٔ q است، n الکترون خارج کنیم، بار جدید جسم به‌صورت $q+ne$ می‌شود.

۳۳- اگر در یون $_Z X^{n+}$، اندازهٔ مجموع بار الکتریکی یون و بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته، ۲۰ درصد کمتر از اندازهٔ بار الکتریکی هسته باشد، نسبت $\frac{Z}{n}$ برای این یون چقدر می‌تواند باشد؟

۱) ۱۰ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۴ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

در یون $_Z X^{n+}$، اگر بار الکتریکی یون را q_1، بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته را q_2 و بار الکتریکی هسته را q_3 فرض کنیم، با توجه به این‌که یون موردنظر n تا الکترون از دست داده است، داریم:

$$\begin{cases}q_1=+ne\\ q_2=-(Z-n)e\\ q_3=+Ze\end{cases}$$

کام آخر

اندازهٔ مجموع بار الکتریکی یون و بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته، ۲۰ درصد کمتر از اندازهٔ بار الکتریکی هسته است، بنابراین داریم:

$$|q_1+q_2|=\frac{4}{5}|q_3|\Rightarrow|ne-(Z-n)e|=\frac{4}{5}|Ze|\Rightarrow|2n-Z|=\frac{4}{5}Z\Rightarrow\begin{cases}2n-Z=\frac{4}{5}Z\Rightarrow 2n=\frac{9}{5}Z\Rightarrow\frac{Z}{n}=\frac{10}{9}\\ 2n-Z=-\frac{4}{5}Z\Rightarrow 2n=\frac{1}{5}Z\Rightarrow\frac{Z}{n}=10\end{cases}$$

بار الکتریکی اتم‌ها و یون‌ها

۱- **در یک اتم خنثی مانند** $_{Z}^{A}X$ ، می‌توان بار الکتریکی کل، بار هسته و بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته را به‌صورت زیر به‌دست آورد:

$q_{\text{کل}} = ۰ \Rightarrow$ اتم خنثی است.

$q_{\text{هسته}} = +Ze \Rightarrow$ تعداد پروتون‌های هسته برابر Z است.

$q_{\text{الکترون‌ها}} = -Ze \Rightarrow$ تعداد الکترون‌های اتم برابر Z است.

توجه کنید که نوترون‌ها بار الکتریکی ندارند (خنثی هستند).

۲- **در یک یون مثبت مانند** $_{Z}^{A}X^{n+}$ ، می‌توان بار الکتریکی کل، بار هسته و بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته را به‌صورت زیر به‌دست آورد:

$q_{\text{کل}} = +ne \Rightarrow$ بار الکتریکی خالص یون

$q_{\text{هسته}} = +Ze \Rightarrow$ تعداد پروتون‌های هسته برابر Z است.

$q_{\text{الکترون‌ها}} = -(Z-n)e \Rightarrow$ تعداد الکترون‌های اتم برابر $Z-n$ است.

۳- **در یک یون منفی مانند** $_{Z}^{A}X^{n-}$: تعداد الکترون‌های اطراف هسته برابر با $Z+n$ و تعداد پروتون‌های درون هسته برابر با Z بوده و داریم:

$q_{\text{کل}} = -ne$:بار الکتریکی خالص یون

$q_{\text{هسته}} = +Ze$:مجموع بار الکتریکی پروتون‌های هسته

$q_{\text{الکترون‌ها}} = -(Z+n)e$:مجموع بار الکتریکی الکترون‌های اطراف هسته

یه نمونهٔ باحال

در یون منیزیم دو بار مثبت $(_{۱۲}Mg^{۲+})$ ، بار الکتریکی هسته و مجموع بار الکتریکی الکترون‌ها چند نانوکولن است؟

$(e = ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} C)$

پاسخ تشریحی:

عدد اتمی منیزیم برابر $Z = ۱۲$ است؛ بنابراین تعداد ۱۲ پروتون در هستهٔ آن وجود دارد و بار الکتریکی هسته برابر است با:

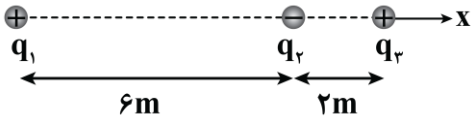
$$q_{\text{هسته}} = +Ze = ۱۲ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = ۱/۹۲ \times ۱۰^{-۱۸} C = ۱/۹۲ \times ۱۰^{-۹} nC$$

چون یون منیزیم ۲ بار مثبت است، الکترون‌های آن ۲ تا کم‌تر از تعداد پروتون‌ها هستند، پس تعداد الکترون‌ها برابر ۱۰ است و مجموع بار الکتریکی آن‌ها برابر است با:

$$q_{\text{الکترون‌ها}} = -۱۰e = -۱۰ \times ۱/۶ \times ۱۰^{-۱۹} = -۱/۶ \times ۱۰^{-۱۸} C = -۱/۶ \times ۱۰^{-۹} nC$$

ماز

۳۴- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = +۲۵\mu C$ ، $q_۲ = -۴\mu C$ و $q_۳ = +۱۰\mu C$ روی محور x ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ از طرف دو بار دیگر برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟ $(k = ۹ \times ۱۰^{۹} \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $۶۵ \times ۱۰^{-۳} \vec{i}$

۲) $-۶۵ \times ۱۰^{-۳} \vec{i}$

۳) $۱۱۵ \times ۱۰^{-۳} \vec{i}$

۴) $-۱۱۵ \times ۱۰^{-۳} \vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

گام اول

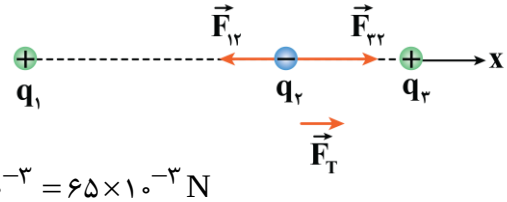
بر بار q_2 دو نیروی الکتریکی از طرف بارهای q_1 و q_3 وارد می‌شود. طبق رابطهٔ قانون کولن، بزرگی این نیروها را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{12}=k\frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2}\xrightarrow[|q_2|=4\times10^{-6}\,C\,,\,r_{12}=6m]{|q_1|=25\times10^{-6}\,C}F_{12}=9\times10^9\times\frac{25\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{6^2}=25\times10^{-3}\,N$$

$$F_{32}=k\frac{|q_3||q_2|}{r_{32}^2}\xrightarrow[|q_2|=4\times10^{-6}\,C\,,\,r_{32}=2m]{|q_3|=10\times10^{-6}\,C}F_{32}=9\times10^9\times\frac{10\times10^{-6}\times4\times10^{-6}}{2^2}=90\times10^{-3}\,N$$

گام آخر

با توجه به این‌که بارهای q_1 و q_3، مثبت و بار q_2 منفی است، بنابراین نیروهای $\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_{32}$ هر دو به صورت جاذبه هستند. مطابق شکل زیر، نیروهای $\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_{32}$ در خلاف جهت یکدیگر هستند، بنابراین اندازهٔ نیروی برایند برابر با تفاضل اندازهٔ آن‌ها است:



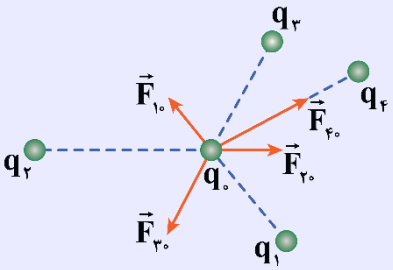
$$F_T=F_{32}-F_{12}=90\times10^{-3}-25\times10^{-3}=65\times10^{-3}\,N$$

و جهت نیروی برایند در جهت بردار بزرگ‌تر یعنی در جهت $\vec{F}_{32}$ است، بنابراین جهت نیروی برایند در جهت محور xها است:

$$\vec{F}_T=(65\times10^{-3}\,N)\vec{i}$$

اصل برهم‌نهی نیروهای الکتریکی

هرگاه تعدادی بار الکتریکی در یک ناحیه از فضا قرار داشته باشند، نیروی الکتریکی وارد بر هر ذره، برایند نیروهایی است که سایر ذرات به‌طور مستقل بر آن ذره وارد می‌کنند.



$$\vec{F}_{T_0}=\vec{F}_{1_0}+\vec{F}_{2_0}+\vec{F}_{3_0}+\vec{F}_{4_0}$$

محاسبهٔ نیروی الکتریکی در حضور چند بار

در سؤالاتی که چند بار الکتریکی وجود دارند و نیروی الکتریکی وارد بر یکی از آن‌ها را می‌خواهیم، گام‌های زیر را طی می‌کنیم:

گام اول: بردار نیروی الکتریکی که هر یک از بارها وارد می‌کنند را رسم می‌کنیم.

گام دوم: با استفاده از قانون کولن، اندازهٔ نیروهای الکتریکی را جداگانه محاسبه می‌کنیم.

گام سوم: بردارهای به‌دست‌آمده را به‌صورت برداری جمع می‌کنیم. اگر بردارها هم‌جهت باشند، اندازهٔ آن‌ها جمع می‌شود، اگر خلاف جهت هم باشند، اندازهٔ آن‌ها از هم کم می‌شود و اگر عمود بر هم باشند با کمک رابطهٔ فیثاغورس، برایند آن‌ها محاسبه می‌شود.

زنگ ریاضیات

برایند دو بردار $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به صورت زیر محاسبه می‌شود:

۱- اگر دو بردار $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ هم‌جهت باشند:



$$\xrightarrow{\text{بزرگی بردار برایند}}F_t=F_1+F_2$$

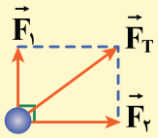
در این حالت، $\vec{F}_t$ در جهت بردارهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ است.

۲- اگر دو بردار $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ در خلاف جهت هم باشند:

$\vec{F}_1$ $\vec{F}_2$ $\xrightarrow{\text{بزرگی برایند}} F_t = |F_1 - F_2|$

در این حالت، $\vec{F}_t$ هم‌جهت با بردار بزرگ‌تر می‌شود.

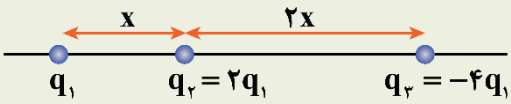
۳- اگر دو بردار $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ بر هم عمود باشند:



$\xrightarrow{\text{بزرگی برایند}} F_t = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$

آزمون سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۱

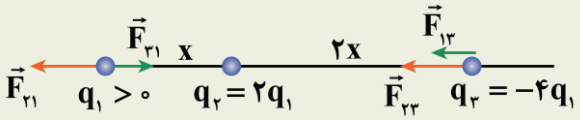
۶۵- سه ذرهٔ باردار، مطابق شکل زیر، روی محوری قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1، چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 است؟



۱) ۴
۲) ۱
۳) $\frac{7}{11}$
۴) $\frac{5}{8}$

پاسخ تشریحی:

بهترین کار، این است که یکی از نیروها را، برای مثال نیروی الکتریکی که بارهای q_1 و q_2 به هم وارد می‌کنند، مرجع قرار داده و اندازهٔ آن را با F نشان دهیم و اندازهٔ بقیهٔ نیروها رو برحسب F تعیین کنیم.

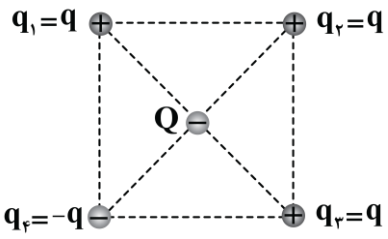


$$\begin{cases} F_{12} = F_{21} = k\dfrac{|q_1||q_2|}{x^2} = k\dfrac{|q_1|\times|2q_1|}{x^2} = \dfrac{2k|q|^2}{x^2} = F \\ F_{13} = F_{31} = k\dfrac{|q_1||q_3|}{(3x)^2} = k\dfrac{|q_1|\times|4q_1|}{9x^2} = \dfrac{2}{9}\left(\dfrac{2k|q|^2}{x^2}\right) = \dfrac{2}{9}F \\ F_{23} = k\dfrac{|q_2||q_3|}{(2x)^2} = k\dfrac{|2q_1|\times|4q_1|}{4x^2} = \dfrac{2k|q|^2}{x^2} = F \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} F_{net_1} = F_{21} - F_{31} = F - \dfrac{2}{9}F = \dfrac{7}{9}F \\ F_{net_3} = F_{13} + F_{23} = \dfrac{2}{9}F + F = \dfrac{11}{9}F \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{net_1}}{F_{net_3}} = \frac{\frac{7}{9}F}{\frac{11}{9}F} = \frac{7}{11}$$

پاسخ: گزینهٔ ۳

۳۵- **مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در رئوس مربعی ثابت شده‌اند و بار Q در مرکز مربع قرار گرفته است. کدام گزینه جهت بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار Q را به‌درستی نشان می‌دهد؟**



۱) ↖
۲) ↗
۳) ↙
۴) ↘

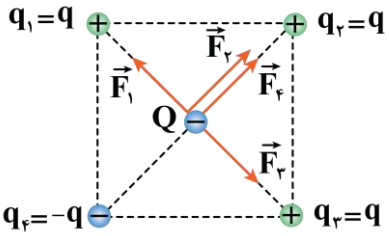
پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

بارهای q_1 و q_3 یکسان بوده و در فاصلهٔ یکسانی از بار Q قرار دارند، بنابراین طبق قانون کولن، نیروهای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_3$ هم‌اندازه و در خلاف جهت هم بوده و یک‌دیگر را خنثی می‌کنند.

کام آخر

بار q_2 در جهت نشان داده‌شده، بار Q را با نیروی $\vec{F}_2$ جذب و بار q_4 در جهت نشان داده‌شده، بار Q را با نیروی $\vec{F}_4$ دفع می‌کند، بنابراین نیروهای $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_4$ هم‌جهت بوده و برایندشان در جهت ↗ خواهد بود.



۳۶- سه بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای واقع در رأس قائمه از طرف دو بار دیگر برحسب SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟

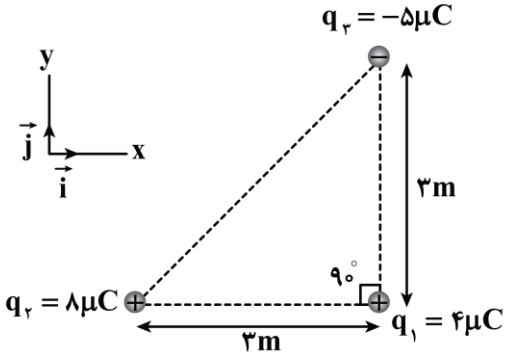
$(k = 9\times10^{9}\ \frac{N.m^2}{C^2})$

۱) $0/288\vec{i} + 0/18\vec{j}$

۲) $-0/288\vec{i} + 0/18\vec{j}$

۳) $0/032\vec{i} + 0/02\vec{j}$

۴) $-0/032\vec{i} + 0/02\vec{j}$



پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

بر بار q_1، دو نیرو از طرف بارهای q_2 و q_3 وارد می‌شوند. طبق قانون کولن، بزرگی این نیروها را محاسبه می‌کنیم و سپس جهت آن‌ها را برحسب بردارهای یکهٔ $\vec{i}$ و $\vec{j}$ تعیین می‌کنیم:

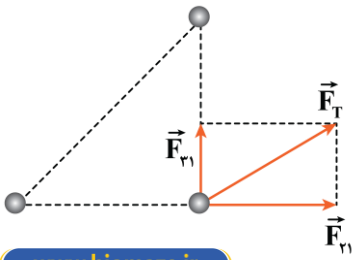
$$F_{21} = k\frac{|q_1||q_2|}{r_{21}^2} \xrightarrow[|q_2|=8\times10^{-6}\,C\ ,\ r_{21}=3m]{|q_1|=4\times10^{-6}\,C} F_{21} = 9\times10^{9}\times\frac{4\times10^{-6}\times8\times10^{-6}}{3^2} = 32\times10^{-3}\,N$$

$$F_{31} = k\frac{|q_1||q_3|}{r_{31}^2} \xrightarrow[|q_3|=5\times10^{-6}\,C\ ,\ r_{31}=3m]{|q_1|=4\times10^{-6}\,C} F_{31} = 9\times10^{9}\times\frac{4\times10^{-6}\times5\times10^{-6}}{3^2} = 20\times10^{-3}\,N$$

کام آخر

با توجه به دستگاه مختصات داده‌شده، $\vec{F}_{31}$ جاذبه بوده و در جهت مثبت محور y است، بنابراین $\vec{F}_{31} = (20\times10^{-3}\,N)\vec{j}$ می‌شود.

با توجه به دستگاه مختصات داده‌شده، $\vec{F}_{21}$ دافعه بوده و در جهت مثبت محور x است، بنابراین $\vec{F}_{21} = (32\times10^{-3}\,N)\vec{i}$ می‌شود.



بنابراین بردار برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q برابر است با:

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{31} = (32\times10^{-3}\,N)\vec{i} + (20\times10^{-3}\,N)\vec{j} \Rightarrow \vec{F}_T = (0/032N)\vec{i} + (0/02N)\vec{j}$$

راهنمای زرنگ‌بازی

نیروی $\vec{F}_{12}$ دافعه بوده و در جهت مثبت محور x است، پس گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند.

از طرفی داریم:

$$F_{21} = k\frac{|q_1||q_2|}{r_{21}^2} \Rightarrow F_{21} = 9\times10^9 \times \frac{4\times10^{-6}\times8\times10^{-6}}{3^2} = 32\times10^{-3}\,N$$

پس گزینهٔ (۳) درست است.

زنگ ریاضیات

نمایش بردارها با استفاده از بردارهای یکه

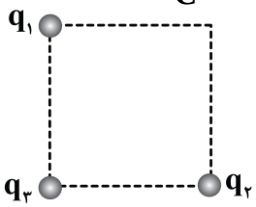
یکی از روش‌های نمایش بردارها، استفاده از بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ است. اندازهٔ بردارهای $\vec{i}$ و $\vec{j}$ برابر یک واحد است. بردار $\vec{i}$ در راستای محور xها و بردار $\vec{j}$ در راستای محور yها است. به عنوان مثال، اگر برداری با اندازهٔ ۲۰ واحد به سمت مثبت محور xها باشد، می‌توانیم آن را به صورت $20\vec{i}$ نمایش دهیم و اگر برداری با اندازهٔ ۲۰ واحد به سمت منفی محور xها باشد، می‌توانیم آن را به صورت $-20\vec{i}$ نمایش دهیم.

جمع بردارها با استفاده از بردارهای یکه

جمع دو بردار $\vec{A} = a_1\vec{i} + a_2\vec{j}$ و $\vec{B} = b_1\vec{i} + b_2\vec{j}$ به صورت زیر است:

$$\vec{A} + \vec{B} = (a_1\vec{i} + a_2\vec{j}) + (b_1\vec{i} + b_2\vec{j}) = (a_1 + b_1)\vec{i} + (a_2 + b_2)\vec{j}$$

۳۷- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1، q_2 و q_3، در سه رأس مربعی به ضلع ۹cm ثابت شده‌اند. اگر $q_1 = q_2 = +3\mu C$ و $q_3 = -12\mu C$ باشد، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر چند نیوتون است؟ $\left(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}\right)$



۱) ۸۰

۲) $4\sqrt{5}$

۳) $40\sqrt{2}$

۴) $80\sqrt{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

بر بار q_3 دو نیروی الکتریکی از طرف بارهای q_1 و q_2 وارد می‌شوند. ابتدا با استفاده از رابطهٔ قانون کولن، بزرگی این نیروهای الکتریکی را محاسبه می‌کنیم. توجه کنید که چون اندازهٔ بارهای q_1 و q_2، با هم برابر است و فاصلهٔ آن‌ها نیز از بار q_3، یکسان است، بزرگی نیروهای الکتریکی $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$، برابر است:

$$F_{13} = F_{23} = k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} \xrightarrow[|q_1|=3\times10^{-6}\,C\,,\,|q_3|=12\times10^{-6}\,C]{r_{13}=9\times10^{-2}\,m} F_{13} = F_{23} = 9\times10^9 \times \frac{3\times10^{-6}\times12\times10^{-6}}{(9\times10^{-2})^2} = 40N$$

نکته

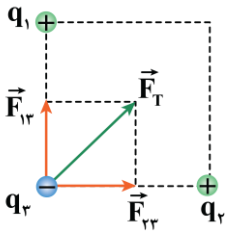
اگر q_1 و q_2 بر حسب میکروکولن و r بر حسب سانتی‌متر باشد، آن‌گاه $F = \frac{90|q_1||q_2|}{r^2}$ است و F بر حسب نیوتون (N) است، یعنی وقتی بارها برحسب میکروکولن و فاصلهٔ بین بارها برحسب سانتی‌متر باشد با این رابطه دیگر نیازی به تبدیل واحدها نیست.

بریم یه راه‌حل سریع‌تر ببینیم!

$$F_{۱۳}=F_{۲۳}=\frac{۹۰\times۳\times۱۲}{۹^۲}=\frac{۹۰\times۳۶}{۸۱}=۴۰N$$

کام آخر

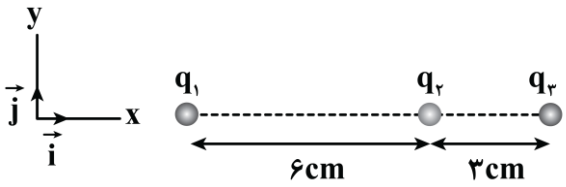
با توجه به این‌که بارهای الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$، مثبت و بار $q_۳$، منفی است، هر دو نیروی الکتریکی $\vec{F}_{۱۳}$ و $\vec{F}_{۲۳}$، به صورت جاذبه هستند:



چون این دو نیرو بر هم عمودند، بزرگی نیروی الکتریکی خالص، از رابطهٔ فیثاغورس محاسبه می‌شود، بنابراین:

$$\vec{F}_T=\vec{F}_{۱۳}+\vec{F}_{۲۳}\Rightarrow F_T=\sqrt{F_{۱۳}^۲+F_{۲۳}^۲}\xrightarrow{F_{۱۳}=F_{۲۳}}F_T=\sqrt{۲}F_{۱۳}=۴۰\sqrt{۲}N$$

۳۸- بارهای الکتریکی نقطه‌ای $q_۱=-۳۰nC$، $q_۲$ و $q_۳=-۱۲nC$ مطابق شکل زیر، در جای خود ثابت شده‌اند و بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۳$ از طرف دو بار دیگر برابر با $\vec{F}=(-۱۴\times۱۰^{-۴}N)\vec{i}$ است. بار $q_۲$ چند کولن است؟ $(k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $\frac{۵}{۶}\times۱۰^{-۸}$

۲) $۱/۵\times۱۰^{-۸}$

۳) $-۱/۵\times۱۰^{-۸}$

۴) $-\frac{۵}{۶}\times۱۰^{-۸}$

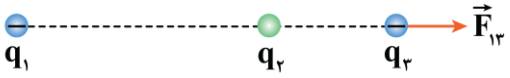
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

ابتدا اندازه و جهت نیروی الکتریکی $\vec{F}_{۱۳}$ را تعیین می‌کنیم:

$$F_{۱۳}=k\frac{|q_۱||q_۳|}{r_{۱۳}^۲}\xrightarrow[|q_۳|=۱۲\times۱۰^{-۹}C\,,\,r_{۱۳}=۹\times۱۰^{-۲}m]{|q_۱|=۳۰\times۱۰^{-۹}C}F_{۱۳}=۹\times۱۰^۹\times\frac{۳۰\times۱۰^{-۹}\times۱۲\times۱۰^{-۹}}{۸۱\times۱۰^{-۴}}=۴\times۱۰^{-۴}N$$

با توجه به شکل، چون نیروی الکتریکی بین بارهای $q_۱$ و $q_۳$، دافعه است، $\vec{F}_{۱۳}$ در جهت $+\vec{i}$ است:



$$\vec{F}_{۱۳}=(۴\times۱۰^{-۴}N)\vec{i}$$

کام دوم

برایند دو نیروی الکتریکی $\vec{F}_{۱۳}$ و $\vec{F}_{۲۳}$ برابر است با:

$$\vec{F}=\vec{F}_{۱۳}+\vec{F}_{۲۳}\xrightarrow[\vec{F}_{۱۳}=(۴\times۱۰^{-۴}N)\vec{i}]{\vec{F}=(-۱۴\times۱۰^{-۴}N)\vec{i}}-۱۴\times۱۰^{-۴}\vec{i}=۴\times۱۰^{-۴}\vec{i}+\vec{F}_{۲۳}\Rightarrow\vec{F}_{۲۳}=(-۱۸\times۱۰^{-۴}N)\vec{i}$$

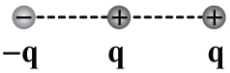
کلام آخر

با توجه به جهت نیروی $\vec{F}_{۲۳}$، نیروی $\vec{F}_{۲۳}$ جاذبه است، بنابراین بارهای $q_۲$ و $q_۳$ باید ناهمنام باشند، در نتیجه علامت بار $q_۲$، مثبت است و بزرگی آن از قانون کولن محاسبه می‌شود:

$$F_{۲۳}=k\frac{|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^۲}\xrightarrow[F_{۲۳}=۱۸\times۱۰^{-۴}\,N\,,\,r_{۲۳}=۳\times۱۰^{-۲}\,m]{|q_۳|=۱۲\times۱۰^{-۹}\,C}۱۸\times۱۰^{-۴}=۹\times۱۰^۹\times\frac{|q_۲|\times۱۲\times۱۰^{-۹}}{۹\times۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow|q_۲|=\frac{۱۸\times۱۰^{-۴}\times۱۰^{-۴}}{۱۲}=۱/۵\times۱۰^{-۸}\,C\xrightarrow{q_۲>۰}q_۲=+۱/۵\times۱۰^{-۸}\,C$$

۳۹- سه بار الکتریکی نقطه‌ای مانند شکل زیر، روی یک خط راست قرار دارند و فاصلهٔ بارهای سمت راست و چپ از بار میانی، برابر است. نسبت بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی میانی از طرف دو بار دیگر به بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار سمت چپ از طرف دو بار دیگر، چقدر است؟



۱) $\frac{۸}{۵}$

۲) $-\frac{۸}{۵}$

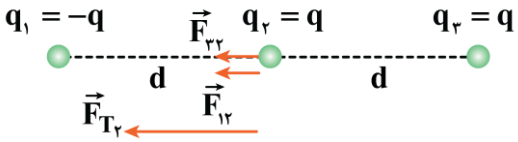
۳) $\frac{۸}{۳}$

۴) $-\frac{۸}{۳}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ⏱ ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

کلام اول

با توجه به شکل زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۲$ را محاسبه می‌کنیم:



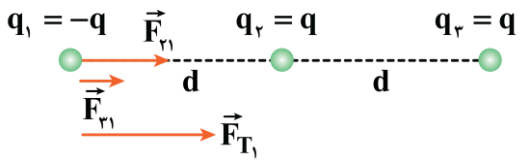
بر بار $q_۲$ دو نیروی الکتریکی از طرف بارهای $q_۱$ و $q_۳$ وارد می‌شود. طبق قانون کولن داریم:

$$\begin{cases}F_{۳۲}=k\frac{|q_۲||q_۳|}{r_{۲۳}^۲}\xrightarrow[r_{۲۳}=d]{|q_۲|=|q_۳|=|q|}F_{۳۲}=k\frac{|q|^۲}{d^۲}\\ F_{۱۲}=k\frac{|q_۱||q_۲|}{r_{۱۲}^۲}\xrightarrow[r_{۱۲}=d]{|q_۱|=|q_۲|=|q|}F_{۱۲}=k\frac{|q|^۲}{d^۲}\end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{T_۲}=F_{۳۲}+F_{۱۲}=k\frac{|q|^۲}{d^۲}+k\frac{|q|^۲}{d^۲}\Rightarrow F_{T_۲}=۲(\frac{k|q|^۲}{d^۲})\Rightarrow\vec{F}_{T_۲}=(-۲\frac{k|q|^۲}{d^۲})\vec{i}$$

کلام دوم

با توجه به شکل زیر و قانون کولن، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۱$ را محاسبه می‌کنیم:



$$\begin{cases} F_{21}=k\dfrac{|q_2||q_1|}{r_{21}^2} \xrightarrow[r_{21}=d]{|q_1|=|q_2|=|q|} F_{21}=k\dfrac{|q|^2}{d^2} \\ F_{31}=k\dfrac{|q_3||q_1|}{r_{31}^2} \xrightarrow[r_{31}=2d]{|q_3|=|q_1|=|q|} F_{31}=k\dfrac{|q|^2}{(2d)^2} \Rightarrow F_{31}=\dfrac{1}{4}(k\dfrac{|q|^2}{d^2}) \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{T_1}=F_{21}+F_{31}=k\frac{|q|^2}{d^2}+\frac{1}{4}(k\frac{|q|^2}{d^2})=\frac{5}{4}(k\frac{|q|^2}{d^2})\Rightarrow \vec{F}_{T_1}=(+\frac{5}{4}k\frac{|q|^2}{d^2})\vec{i}$$

کلام آخر

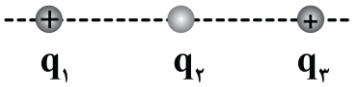
اکنون نسبت $\dfrac{\vec{F}_{T_2}}{\vec{F}_{T_1}}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\vec{F}_{T_2}}{\vec{F}_{T_1}}=\frac{(-2k\frac{|q|^2}{d^2})}{(+\frac{5}{4}k\frac{|q|^2}{d^2})}=-\frac{8}{5}$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر حواستان به جهت بردارهای برایند نباشد، در دام گزینهٔ (۱) می‌افتید!

۴۰- سه ذرهٔ باردار q_1، q_2 و q_3 مطابق شکل زیر بر روی محور x ثابت شده‌اند و بار q_1 در حال تعادل است. کدام گزینه در ارتباط با این سه بار، درست است؟



۱) $q_2>0$، $|q_2|<|q_3|$

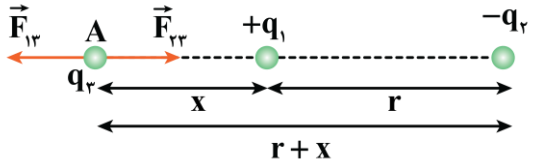
۲) $q_2>0$، $|q_2|>|q_3|$

۳) $q_2<0$، $|q_2|<|q_3|$

۴) $q_2<0$، $|q_2|>|q_3|$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

اگر دو بار الکتریکی نقطه‌ای، ناهمنام باشند، خارج از فاصلهٔ بین دو بار، روی خط واصل دو بار و نزدیک به باری که از نظر اندازه کوچک‌تر است، می‌توان نقطه‌ای یافت که اگر در آن نقطه هر بار الکتریکی قرار دهیم، نیروی خالص وارد بر آن از طرف دو بار دیگر، صفر شود. مثلاً دو بار الکتریکی $+q_1$ و $-q_2$ را مانند شکل زیر در نظر بگیرید که $|q_1|<|q_2|$ است و در نقطهٔ A بار $+q_3$ را قرار می‌دهیم:



$$F_{13}=F_{23}\Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{x^2}=k\frac{|q_2||q_3|}{(r+x)^2}\Rightarrow\left|\frac{q_1}{q_2}\right|=(\frac{x}{r+x})^2$$

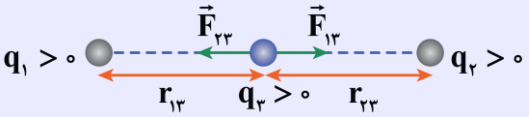
چون بار q_1 که در حال تعادل است، خارج از فاصلهٔ دو بار الکتریکی q_2 و q_3 قرار دارد، بنابراین **بارهای q_2 و q_3، ناهمنام هستند** و **در نتیجه بار q_2، منفی است.**

بار q_1 نزدیک به باری است که از نظر اندازه، کوچک‌تر است، پس $|q_2|<|q_3|$ است.

بررسی تعادل برای بارهای الکتریکی قرارگرفته در یک راستا

فرض کنید دو بار معلوم q_1 و q_2 در نزدیکی یکدیگر قرار دارند. می‌خواهیم ببینیم بار مجهول q_3 را کجا قرار دهیم تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر شود. برای این منظور دو حالت را بررسی می‌کنیم:

۱- بارهای q_1 و q_2 همنام باشند:



در این حالت بار q_3 باید در فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر قرار گیرد تا برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن صفر شود. در شکل بالا برای سادگی فرض کرده‌ایم همهٔ بارها مثبت هستند.

$$q_3 \text{ در تعادل}: F_{13} = F_{23} \Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2}$$

توجه

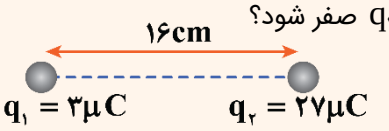
دقت کنید اندازه و علامت بار q_3 هیچ اهمیتی در جواب سؤال ندارد.

نکته

اگر دو بار، همنام و هم‌اندازه باشند، دقیقا در وسط فاصلهٔ بین دو بار، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار سوم از طرف دو بار، صفر می‌شود.

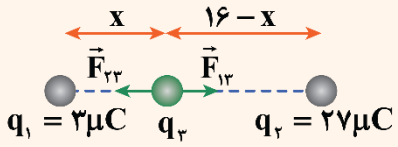
یه نمونهٔ باحال

در شکل مقابل، بار q_3 را در چند سانتی‌متری از بار q_1 قرار دهیم تا نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 صفر شود؟



پاسخ تشریحی:

چون بارهای q_1 و q_2 همنام هستند، بار q_3 باید در فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر قرار گیرد. به شکل زیر دقت کنید:

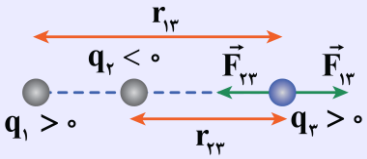


$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{(16-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{x^2} = \frac{27}{(16-x)^2} \xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{x} = \frac{3}{16-x} \Rightarrow 3x = 16 - x \Rightarrow x = 4\,cm$$

بنابراین بار q_3 باید در فاصلهٔ $4\,cm$ از بار q_1 قرار گیرد.

۲- بارهای q_1 و q_2 ناهمنام باشند:



در این حالت بار q_3 باید خارج از فاصلهٔ بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر قرار گیرد تا برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن بتواند صفر شود. در ادامه کافی است که نیروهای $\vec{F}_{13}$ و $\vec{F}_{23}$ هم‌اندازه باشند.

$$q_3 \text{ در تعادل}: F_{13} = F_{23} \Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{r_{13}^2} = \frac{|q_2|}{r_{23}^2}$$

توجه

مانند حالت قبل، بار q_3 هیچ اهمیتی در جواب سؤال ندارد.

نکته

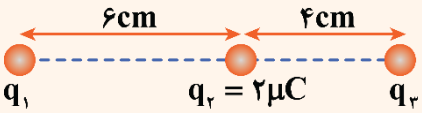
دقت کنید که در محاسبهٔ نیروها فقط اندازهٔ بارها را در رابطهٔ قانون کولن قرار می‌دهیم و علامت آن‌ها را در محاسبه درنظر نمی‌گیریم.

نکته

اگر دو بار، ناهمنام و هم‌اندازه باشند، هیچ نقطه‌ای وجود ندارد که برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار سوم از طرف دو بار، صفر باشد.

یه نمونهٔ باحال

در شکل زیر، بار q_3 در تعادل است. q_1 چند میکروکولن است؟



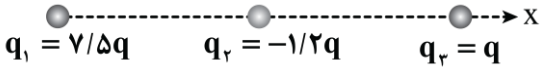
پاسخ تشریحی:

چون q_3 در تعادل است، نیروی الکتریکی‌ای که q_1 به q_3 وارد می‌کند باید هم‌اندازهٔ نیروی الکتریکی‌ای باشد که q_2 به q_3 وارد می‌کند. همچنین دقت کنید که چون q_3 در خارج از فاصلهٔ دو بار قرار دارد، علامت بار q_1 مخالف q_2 است، پس بار q_1 منفی خواهد بود. در ادامه می‌توان نوشت:

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k\frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k\frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{10^2} = \frac{2}{4^2} \Rightarrow |q_1| = 12/5\,\mu C \xrightarrow{q_1 \text{ منفی است.}} q_1 = -12/5\,\mu C$$

ماز

۴۱- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محور x قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_3 از طرف دو بار دیگر، برابر صفر است. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 از طرف دو بار دیگر چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 از طرف دو بار دیگر است؟



۱) $\frac{۹}{۴}$
۲) $\frac{۱۶}{۲۱}$
۳) ۱
۴) $\frac{۲۱}{۱۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ استدلالی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

راهنمای مسیر

یه وقتایی یک تست به ظاهر زمان‌بر، می‌تونه با یک ایدهٔ ناب در سریع‌ترین زمان حل بشه. بچه‌ها حتی اگه این تست رو درست جواب دادین، باز هم به پاسخ نگاه کنید و لذت ببرید.

کام اول

از آن‌جا که نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_3 صفر است، داریم:

$$\vec{F}_3 = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{13} = -\vec{F}_{23} \xrightarrow{\vec{F}_{13} = -\vec{F}_{31}} \vec{F}_{31} = \vec{F}_{23} \quad (*)$$

کام آخر

نسبت بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 به بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 برابر است با:

$$\left|\frac{F_1}{F_2}\right| = \left|\frac{\vec{F}_{21} + \vec{F}_{31}}{\vec{F}_{12} + \vec{F}_{32}}\right| \xrightarrow{(*)} \left|\frac{F_1}{F_2}\right| = \left|\frac{\vec{F}_{21} + \vec{F}_{23}}{\vec{F}_{12} + \vec{F}_{32}}\right| \xrightarrow[\vec{F}_{23} = -\vec{F}_{32}]{\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}} \left|\frac{F_1}{F_2}\right| = \left|\frac{\vec{F}_{21} + \vec{F}_{23}}{-\vec{F}_{21} - \vec{F}_{23}}\right| = ۱$$

مشابه سوال کنکور تجربی ۱۴۰۱

نکته

$\vec{F}_{12}$ نیروی الکتریکی است که بار q_1 به بار q_2 وارد می‌کند و $\vec{F}_{21}$ نیرویی الکتریکی است که بار q_2 به بار q_1 وارد می‌کند. نیروهای الکتریکی که بارها به یکدیگر وارد می‌کنند، از قانون سوم نیوتون پیروی می‌کند، بنابراین:

۱ـ این دو نیرو همیشه **در خلاف جهت** هم هستند $(\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21})$.

۲ـ این دو نیرو همیشه **هم‌اندازه با هم** هستند $(F_{12} = F_{21})$.

توجه

با این‌که دو نیروی $\vec{F}_{12}$ و $\vec{F}_{21}$ هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند، ولی نمی‌توانند یکدیگر را خنثی کنند، زیرا این نیرو به دو ذرهٔ متفاوت وارد می‌شوند و قابل برایندگیری نیستند.

۴۲- دو ذرهٔ باردار با بارهای هم‌اندازه و ناهمنام که در فاصلهٔ r از یکدیگر قرار دارند به یکدیگر نیروی الکتریکی به بزرگی ۱۰۰N وارد می‌کنند. اگر ۲۰ درصد از بار یکی کم کرده و به دیگری اضافه کنیم، باید فاصلهٔ بین دو بار را چند برابر کنیم تا بزرگی نیروی الکتریکی که به یکدیگر وارد می‌کنند، برابر با ۱۶N شود؟

۱) ۲ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\sqrt{۶}$ ۴) $\frac{\sqrt{۶}}{۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

طبق قانون کولن برای مقایسهٔ بزرگی نیروی الکتریکی در دو حالت، می‌توانیم بنویسیم:

$$F=\frac{k|q_۱||q_۲|}{r^۲}\Rightarrow\frac{F'}{F}=\left|\frac{q'_۱}{q_۱}\right|\times\left|\frac{q'_۲}{q_۲}\right|\times(\frac{r}{r'})^۲ \xrightarrow[q'_۱=(۱-۰/۲)q=۰/۸q\ ,\ q'_۲=-q+۰/۲q=-۰/۸q]{F'=۱۶N\ ,\ F=۱۰۰N\ ,\ q_۱=q\ ,\ q_۲=-q}$$

$$\frac{۱۶}{۱۰۰}=\frac{|۰/۸q||-۰/۸q|}{|q||q|}\times(\frac{r}{r'})^۲\Rightarrow\frac{۱۶}{۱۰۰}=۰/۶۴\times(\frac{r}{r'})^۲\Rightarrow(\frac{r'}{r})^۲=\frac{۶۴}{۱۶}=۴\Rightarrow\frac{r'}{r}=۲\Rightarrow r'=۲r$$

سوتی‌های پرتکرار

اگر نسبت فاصله‌ها رو برعکس بگیرید در دام گزینهٔ (۲) می‌افتید و اگر مقدار ثانویهٔ بار دوم رو $\frac{۶}{۵}q$ حساب کنید در دام گزینهٔ (۳) می‌افتید!

رابطهٔ مقایسه‌ای قانون کولن

طبق قانون کولن، اندازهٔ نیروی الکتریکی که دو بار الکتریکی نقطه‌ای به یکدیگر وارد می‌کنند با **حاصل‌ضرب اندازهٔ بارها نسبت مستقیم** و با **مربع فاصلهٔ بین بارها نسبت معکوس** دارد.

برای مقایسهٔ اندازهٔ نیروی الکتریکی بین بارها در دو حالت می‌توان نوشت:

$$F\propto\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}\Rightarrow\frac{F'}{F}=\frac{|q'_۱|}{|q_۱|}\times\frac{|q'_۲|}{|q_۲|}\times\left(\frac{r}{r'}\right)^۲$$

۴۳- یکای میدان الکتریکی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۰ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به رابطهٔ $F=|q|\times E$ داریم:

$$[F]=[q]\times[E]\Rightarrow N=C\times[E]\Rightarrow[E]=\frac{N}{C}\xrightarrow{N=\frac{kg.m}{s^۲}}[E]=\frac{kg.m}{C.s^۲}$$

۴۴- به بار الکتریکی $q=۴\mu C$ از طرف میدان الکتریکی $\vec{E}$، نیروی الکتریکی $\vec{F}=(۵/۴N)\vec{i}-(۷/۲N)\vec{j}$ وارد می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}$ در محل بار q چند نیوتون بر کولن است و اگر به جای بار q، بار $q'=۶\mu C$ را قرار دهیم، بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}$ در محل بار q' چند برابر می‌شود؟ (به‌ترتیب از راست به چپ)

۱) $۲/۲۵\times۱۰^۶$ و ۱/۵ ۲) $۲/۲۵\times۱۰^۶$ و ۱
۳) $۳/۶\times۱۰^۶$ و ۱ ۴) $۳/۶\times۱۰^۶$ و ۱/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰ ـ ۱۱۰۱)

کام اول

اندازهٔ نیروی الکتریکی وارد بر بار q از طرف میدان الکتریکی $\vec{E}$ برابر است با:

$$F=\sqrt{(۵/۴)^۲+(۷/۲)^۲}=\sqrt{(۳\times۱/۸)^۲\times(۴\times۱/۸)^۲}=۵\times۱/۸=۹N$$

کام دوم

اندازهٔ میدان الکتریکی $\vec{E}$ در مکان بار q برابر است با:

$$E=\frac{F}{|q|}=\frac{۹}{۴\times۱۰^{-۶}}=۲/۲۵\times۱۰^{۶}\ \frac{N}{C}$$

کام آخر

اندازهٔ میدان الکتریکی به بار آزمون q بستگی ندارد، بنابراین **با تغییر بار آزمون، اندازهٔ میدان تغییر نمی‌کند.**

زنگ ریاضیات

اعداد فیثاغورسی

چند دسته عدد پرتکرار داریم که در رابطهٔ فیثاغورس صدق می‌کنند و بهتر است همیشه آن‌ها را حفظ باشیم. این چند دسته عبارتند از:

$$۳,۴,۵ \longrightarrow ۳^۲+۴^۲=۵^۲$$
$$۵,۱۲,۱۳ \longrightarrow ۵^۲+۱۲^۲=۱۳^۲$$
$$۸,۱۵,۱۷ \longrightarrow ۸^۲+۱۵^۲=۱۷^۲$$
$$۹,۴۰,۴۱ \longrightarrow ۹^۲+۴۰^۲=۴۱^۲$$

این روش میانبر برای حذف محاسبات مربوط به رابطهٔ فیثاغورس و سرعت عمل بیشتر است. وقتی دو عدد از بین این ۳ تا را داشته باشیم می‌توانیم بدون محاسبه، سومی را به‌دست بیاوریم.

k برابر سه‌تایی‌های فیثاغورسی هم فیثاغورسی‌اند!

این نکتهٔ تکمیلی رو هم برای اونایی که دیگه خیلی می‌خوان خفن باشن بگیم. اگه k یه عدد صحیح باشه داریم:

$$(۳k)^۲+(۴k)^۲=(۵k)^۲$$
$$(۵k)^۲+(۱۲k)^۲=(۱۳k)^۲$$

توجه

توجه داشته باشید که هر ۳ عدد باید در یک ضریب یکسان ضرب شوند، تا همچنان رابطهٔ فیثاغورس برقرار باشد.

۴۵- در نزدیکی مولد وان‌دوگراف بارداری با بار مثبت، بار الکتریکی نقطه‌ای $q=+۱۵nC$ قرار دارد و به آن نیروی الکتریکی $\vec{F}=(۶۰N)\vec{i}$ وارد می‌شود. اگر بار $q'=-۲۵nC$ به جای بار q قرار بگیرد، بردار نیروی الکتریکی که از طرف میدان مولد وان‌دوگراف به آن وارد می‌شود، برحسب SI در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟

۱) $+۶۰\vec{i}$ ۲) $+۱۰۰\vec{i}$ ۳) $-۱۰۰\vec{i}$ ۴) $-۶۰\vec{i}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا در محل بار q، بردار میدان الکتریکی حاصل از مولد وان‌دوگراف را به‌دست می‌آوریم:

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q}\xrightarrow[q=+۱۵nC=+۱۵\times۱۰^{-۹}C]{\vec{F}=(۶۰N)\vec{i}}\vec{E}=\frac{۶۰\vec{i}}{۱۵\times۱۰^{-۹}}=(۴\times۱۰^{۹}\frac{N}{C})\vec{i}$$

با تغییر بار آزمون، بزرگی و جهت میدان الکتریکی تغییری نمی‌کند، بنابراین:

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}'}{q'}\xrightarrow[q'=-۲۵nC=-۲۵\times۱۰^{-۹}C]{\vec{E}=(۴\times۱۰^{۹}\frac{N}{C})\vec{i}}۴\times۱۰^{۹}\vec{i}=\frac{\vec{F}'}{-۲۵\times۱۰^{-۹}}\Rightarrow\vec{F}'=(-۱۰۰N)\vec{i}$$

سوتی‌های پرتکرار:

اگر حواستان به علامت بار q' نباشد، در دام گزینهٔ (۲) می‌افتید!

راهنمای زرنگ‌بازی

بر بار مثبت q در جهت محور x نیرو وارد شده! پس بر بار منفی q' در خلاف جهت محور x نیرو وارد می‌شود و داریم:

$$E=\frac{F}{|q|}\xrightarrow{\text{ثابت:E}}\frac{F'}{|q'|}=\frac{F}{|q|}\Rightarrow\frac{F'}{۲۵}=\frac{۶۰}{۱۵}\Rightarrow F'=۱۰۰N\Rightarrow\vec{F}'=(-۱۰۰N)\vec{i}$$

میدان الکتریکی

بار الکتریکی در فضای اطراف خود خاصیتی ایجاد می‌کند که به آن میدان الکتریکی می‌گویند که به موجب همین خاصیت، می‌تواند از راه دور و بدون تماس به ذرات باردار دیگری که در این فضا قرار می‌گیرند، نیرو وارد کند.

میدان الکتریکی در هر نقطه را با نماد $\vec{E}$ نمایش می‌دهند. میدان الکتریکی، کمیتی **برداری** است.

توجه

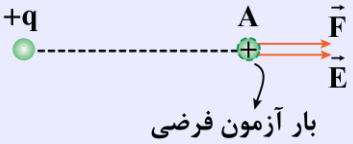
نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی از طرف میدان الکتریکی، یک نیروی غیرتماسی است.

بزرگی و جهت میدان الکتریکی

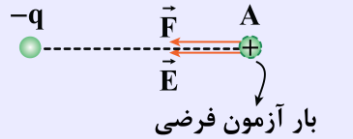
برای به‌دست آوردن جهت میدان الکتریکی در هر نقطه از فضا، کافی است یک بار مثبت آزمون فرضی را در آن نقطه قرار دهیم و جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن را به‌دست آوریم.

توجه: جهت میدان الکتریکی، همان **جهت نیروی وارد بر بار مثبت آزمون** است.

جهت میدان الکتریکی ناشی از بار $+q$ در نقطهٔ A به شکل مقابل است:



جهت میدان الکتریکی ناشی از بار $-q$ در نقطهٔ A به شکل مقابل است:



میدان الکتریکی $\vec{E}$ ناشی از جسم باردار در یک نقطه از فضا (که بار آزمون $q_۰$ در آن نقطه قرار دارد.) به‌صورت مقابل تعریف می‌شود:

$$\vec{E}=\frac{\vec{F}}{q_۰}$$

توجه

در این رابطه برای به‌دست بردار میدان یا بردار نیرو حتما علامت بار q را قرار دهید.

توجه

$\vec{E}$ همواره هم‌راستا با بردار $\vec{F}$ است.

بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}$ برابر است با:

$$E=\frac{F}{|q_0|}$$

F اندازهٔ نیروی وارد بر بار آزمون برحسب نیوتون و $|q_0|$ اندازهٔ بار آزمون برحسب کولن (C) می‌باشد.

توجه

یکای میدان الکتریکی در SI برابر با نیوتون بر کولن $(\frac{N}{C})$ است.

نکات

۱- **اندازهٔ بار آزمون (q_0)، تأثیری در اندازهٔ میدان الکتریکی ندارد،** زیرا بار آزمون به‌وجودآورندهٔ میدان الکتریکی نیست، بنابراین با تغییر اندازهٔ بار آزمون، اندازهٔ میدان الکتریکی، ثابت می‌ماند.

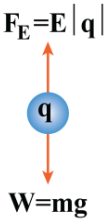
۲- **نوع بار q_0 (علامت بار آزمون q_0)، تأثیری در جهت میدان الکتریکی ندارد** و با تغییر علامت بار q_0، جهت میدان الکتریکی تغییری نمی‌کند.

۴۶- قطرهٔ روغنی به جرم $3/2\times10^{-9}mg$ و بار الکتریکی q در میدان الکتریکی $\vec{E}$ که اندازه و جهت آن در تمام نقاط، یکسان است، معلق است. اگر بزرگی میدان الکتریکی $\vec{E}$ برابر $20\frac{kN}{C}$ و جهت آن به سمت پایین باشد، q چند میکروکولن است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$

۱) $+1/6\times10^{-12}$ ۲) $-1/6\times10^{-12}$ ۳) $6/25\times10^{-12}$ ۴) $-6/25\times10^{-12}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۰ ـ ۱۱۰۱)

نیروی وزن و نیروی الکتریکی، تنها نیروهای وارد بر قطرهٔ روغن هستند. از طرفی نیروی وزن به سمت پایین به قطرهٔ روغن وارد می‌شود. با توجه به این‌که قطرهٔ روغن، معلق است، یعنی برایند نیروهای وارد بر آن صفر است، پس باید نیروی الکتریکی در خلاف جهت نیروی وزن و هم‌اندازه با آن باشد، **پس نیروی الکتریکی به سمت بالا به قطرهٔ روغن وارد می‌شود.** با توجه به این‌که جهت میدان الکتریکی به سمت پایین و نیروی الکتریکی به سمت بالا است، می‌توان نتیجه گرفت که **بار ذره، منفی است.**

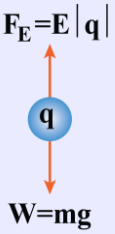


$$F_E=mg\Rightarrow E|q|=mg\Rightarrow 20\times10^{3}\times|q|=3/2\times10^{-9}\times10^{-6}\times10$$

$$\Rightarrow|q|=1/6\times10^{-18}C=1/6\times10^{-12}\mu C\xrightarrow{q<0}q=-1/6\times10^{-12}\mu C$$

تعادل جسم باردار در میدان الکتریکی

شکل مقابل نیروهای وارد بر جسم در حال تعادل را نشان می‌دهد:



با توجه به این‌که جسم در تعادل قرار دارد (یعنی برایند نیروهای وارد بر آن، صفر است)، نیروی وزن و نیروی الکتریکی هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند و می‌توان نوشت:

شرط تعادل: $F_E=W\Rightarrow E|q|=mg$

در مورد جهت میدان و علامت بار به موارد زیر دقت کنید:

۱ـ اگر بار، مثبت باشد $(q>0)$، نیروی الکتریکی هم‌جهت با میدان الکتریکی است، بنابراین میدان الکتریکی به سمت بالا خواهد بود.

۲ـ اگر بار، منفی باشد $(q<0)$، نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی در خلاف جهت هم هستند، بنابراین میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد بود.

۴۷- اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q=-۶\mu C$ در فاصلهٔ r از آن برابر با $۰/۶\frac{MN}{C}$ است. r چند سانتی‌متر است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$

۱) ۳۰ ۲) ۰/۳ ۳) ۹۰۰ ۴) ۹

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۱۰ ـ ۱۱۱)

با توجه به رابطهٔ بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذرهٔ باردار در فاصلهٔ r از آن داریم:

$$E=\frac{k|q|}{r^{۲}} \xrightarrow[q=-۶\times۱۰^{-۶}C]{E=۰/۶\frac{MN}{C}} ۰/۶\times۱۰^{۶}=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times۶\times۱۰^{-۶}}{r^{۲}} \Rightarrow r^{۲}=۹\times۱۰^{-۲} \Rightarrow r=۰/۳m=۳۰cm$$

میدان الکتریکی

هر بار الکتریکی در فضای پیرامون خود خاصیتی ایجاد می‌کند که به موجب آن به هر بار دیگری که در نقطه‌ای از آن فضا باشد، نیروی الکتریکی وارد می‌کند. این خاصیت، میدان الکتریکی نام دارد. میدان الکتریکی با حرف E نشان داده می‌شود و کمیتی برداری است؛ یعنی هم‌اندازه و هم‌جهت دارد.

برای محاسبهٔ اندازهٔ میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ r از آن از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:

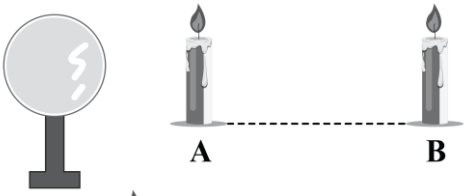
$$E=\frac{k|q|}{r^{۲}}$$

در این رابطه، k ثابت کولن $(k\approx۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$، $|q|$ اندازهٔ بار q بر حسب کولن (C) و r فاصله از بار q بر حسب متر (m) بوده و **یکای میدان الکتریکی، نیوتون بر کولن $(\frac{N}{C})$ است.**

نکته

بزرگی میدان الکتریکی با **اندازهٔ بار q** رابطهٔ **مستقیم** و با **مربع فاصله** از آن رابطهٔ **وارون** دارد. $(E\propto|q|\ ,\ E\propto\frac{۱}{r^{۲}})$

۴۸- مطابق شکل زیر، شمع‌های روشن A و B در مجاورت کلاهک مولد وان‌دوگرافی با بار منفی قرار دارند. در کدام گزینه وضعیت شعله‌های شمع‌ها به‌درستی نشان داده شده است؟



۱)


۲)


۳)


۴)

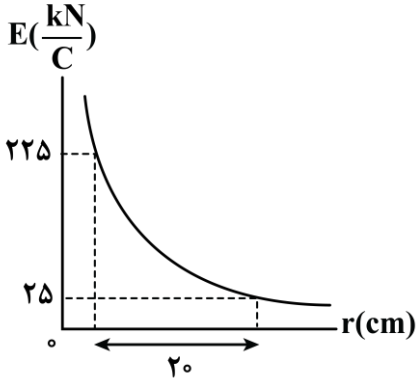

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

کلاهک مولد وان‌دوگراف، بار منفی بزرگی دارد، بنابراین یون‌های مثبت **شعلهٔ شمع نزدیک‌تر (شمع A) را به سمت خود می‌کشد**، از طرفی می‌دانیم که بزرگی میدان الکتریکی با فاصله از آن نسبت عکس دارد، پس شمع B که در فاصلهٔ دورتری از کلاهک قرار گرفته است، تحت تأثیر میدان الکتریکی ضعیف‌تری قرار می‌گیرد، در نتیجه **شعلهٔ شمع B تغییر چندانی نمی‌کند**.

توجه

اگر فاصلهٔ شمع از جسم باردار، زیاد باشد، انحراف شعلهٔ شمع ناچیز می‌شود.

۴۹- نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. اندازهٔ بار q چند میکروکولن است؟ $(k = ۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}})$



۱) ۲/۵

۲) ۰/۲۵

۳) ۰/۴

۴) ۰/۰۴

پاسخ: گزینهٔ ۲ (سخت ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

کلام اول

با توجه به رابطهٔ مقایسه‌ای بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای داریم:

$$\frac{E_۲}{E_۱}=(\frac{r_۱}{r_۲})^{۲} \xrightarrow[r_۲=r_۱+۲۰cm]{E_۱=۲۲۵\frac{kN}{C}\ ,\ E_۲=۲۵\frac{kN}{C}} \frac{۲۵}{۲۲۵}=(\frac{r_۱}{r_۱+۲۰})^{۲} \Rightarrow \frac{۱}{۹}=(\frac{r_۱}{r_۱+۲۰})^{۲}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می‌گیریم}} \frac{۱}{۳}=\frac{r_۱}{r_۱+۲۰} \Rightarrow ۳r_۱=r_۱+۲۰ \Rightarrow ۲r_۱=۲۰ \Rightarrow r_۱=۱۰cm$$

کلام آخر

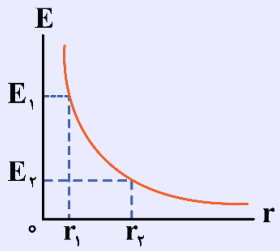
با توجه به بزرگی میدان الکتریکی $E_۱$ در فاصلهٔ $r_۱$ داریم:

$$E_۱=\frac{k|q|}{r_۱^{۲}} \xrightarrow[r_۱=۱۰cm=۰/۱m]{E_۱=۲۲۵\frac{kN}{C}} ۲۲۵\times۱۰^{۳}=\frac{۹\times۱۰^{۹}\times|q|}{(۰/۱)^{۲}} \Rightarrow |q|=۲۵\times۱۰^{-۸}C=۰/۲۵\mu C$$

نمودار بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله از بار

نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برحسب فاصله از بار، مطابق شکل زیر است:

همان‌طور که واضح است **با افزایش فاصله از بار، بزرگی میدان کاهش** می‌یابد.



$$E=\frac{k|q|}{r^{۲}} \xrightarrow{k|q|\text{ ثابت است.}} E \propto \frac{۱}{r^{۲}}$$

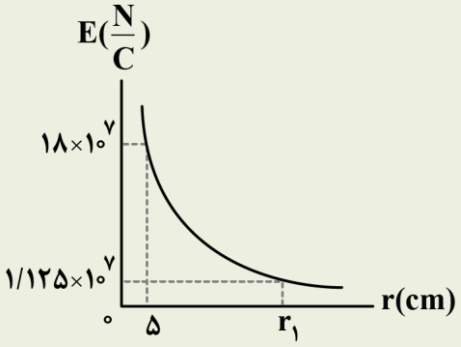
SanjeshCloud

نکته

اگر بزرگی میدان الکتریکی بار q در فاصلهٔ r_1 برابر با E_1 و در فاصلهٔ r_2 برابر با E_2 باشد، داریم: $\frac{E_2}{E_1}=(\frac{r_1}{r_2})^2$

آزمون سراسری ریاضی خارج از کشور ۱۳۹۹

۵۹- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای q برحسب فاصله از آن به‌صورت شکل زیر است. اندازهٔ q چند میکروکولن و r_1 چند سانتی‌متر است؟ $(k=9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2})$



۱) ۱۰ ،۵۰

۲) ۲۰ ،۵۰

۳) ۱۰ ،۲۵

۴) ۲۰ ،۲۵

پاسخ تشریحی:

با توجه به نمودار داده‌شده داریم:

$$E=k\frac{|q|}{r^2}\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=(\frac{r_1}{r_2})^2\Rightarrow\frac{18\times10^7}{1/125\times10^7}=(\frac{r_1}{5})^2\Rightarrow r_1=20cm$$

و بار الکتریکی برابر است با:

$$E=\frac{k|q|}{r^2}\Rightarrow18\times10^7=\frac{9\times10^9\times|q|}{(5\times10^{-2})^2}\Rightarrow|q|=50\times10^{-6}C=50\mu C$$

پاسخ: گزینهٔ ۲

ماز

۵۰- **بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q در فاصلهٔ r از آن برابر E است. اگر اندازهٔ بار الکتریکی q را ۲۵ درصد افزایش دهیم، بزرگی میدان الکتریکی در فاصلهٔ $\frac{5}{4}r$ از بار جدید نسبت به E چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟**

۱) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

۲) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

۳) ۸۰ درصد افزایش می‌یابد.

۴) ۸۰ درصد کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

کلام اول

با توجه به رابطهٔ مقایسه‌ای بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای داریم:

$$E=k\frac{|q|}{r^2}\Rightarrow\frac{E_2}{E_1}=\frac{|q_2|}{|q_1|}\times(\frac{r_1}{r_2})^2\xrightarrow[r_2=\frac{5}{4}r_1]{q_2=q_1+\frac{25}{100}q_1=\frac{125}{100}q_1=\frac{5}{4}q_1}\frac{E_2}{E_1}=\frac{5}{4}\times(\frac{4}{5})^2=\frac{5}{4}\times\frac{16}{25}=\frac{4}{5}$$

کلام آخر

بنابراین درصد تغییرات بزرگی میدان الکتریکی برابر است با:

$$\frac{E_2-E_1}{E_1}\times100=\frac{\frac{4}{5}E_1-E_1}{E_1}\times100=-20\%$$

بنابراین بزرگی میدان الکتریکی نسبت به حالت اولیه **۲۰ درصد کاهش می‌یابد.**

ماز

بودجه‌بندی این آزمون	قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای فصل تا انتهای عنصرها به چه شکلی در طبیعت یافت می‌شوند؟) صفحه‌های ۱ تا ۲۲
سهم در کنکور	مباحث این آزمون در مجموع ۱ الی ۲ تست از ۳۵ تستِ کنکور را پوشش داده است.

سلام به مازی‌های عزیز

آزمون دوم تعدادی مفاهیم جدید داره و مفاهیم قبلی رو هم مرور می‌کنیم. در این آزمون هم تعداد کمی مسئله داریم تا کم‌کم برای بخش دوم و استوکیومتری این فصل آماده بشیم.

مفاهیم جدید این آزمون:

۱. عناصر دسته d و آرایش الکترونی این عناصر و یون‌ها
۲. واکنش‌پذیری فلزها و واکنش جابه‌جایی یگانه
۳. فرایند استخراج آهن

انتظار داریم از این جا به بعد آرایش الکترونی تمام ۳۶ عنصر اول **جدول تناوبی** و **یون‌های اون‌ها** رو بتونین بنویسین که یکی از مباحث مهم کنکور هست. سؤال کنکور از مبحث واکنش‌پذیری فلزها، البته در ترکیب با فصل دوم شیمی دوازدهم حتمی است. در واقع یکی از مواردی که باز در دوازدهم بهش برمی‌گردیم همین واکنش‌پذیری فلزها است. بریم سراغ تحلیل آزمون.

موفق باشید.

دکتر علی ترابی ـ مسئول درس آزمون‌های تستی شیمی پایهٔ یازدهم

۵۱- کدام گزینه، درست است؟

۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر همواره سبب بهبود خواص می‌شود.
۲) تمام مواد طبیعی و ساختگی از کره زمین به‌دست می‌آیند و جرم کل مواد موجود در کرهٔ زمین به‌تدریج کاهش می‌یابد.
۳) هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور به‌یقین توسعه‌یافته‌تر است.
۴) گسترش صنعت خودرو مدیون شناخت و دسترسی مواد حاوی عنصر آهن است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

گسترش صنعت خودرو، مدیون **شناخت** و **دسترسی به فولاد** است. فولاد، آلیاژی است که از آهن ساخته می‌شود.

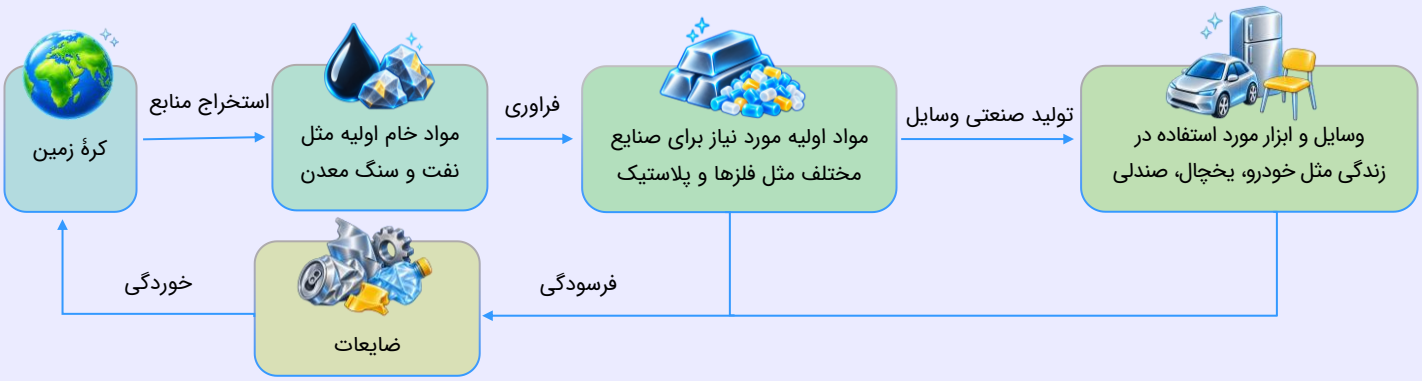
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با گسترش دانش تجربی، شیمی‌دان‌ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و **گاهی** (نه همواره) بهبود خواص می‌شود.

۲) همهٔ مواد **طبیعی** و **ساختگی** از کره زمین به‌دست می‌آیند. از آنجا که تمام موادی که از طبیعت به‌دست می‌آیند به شکلی به طبیعت بازمی‌گردند؛ در نتیجه، جرم کل مواد موجود در کرهٔ زمین **به‌تقریب ثابت** است.

چرخه تغییر و فراوری منابع کرهٔ زمین

نمودار زیر، روند کلی تغییر و فراوری منابع مختلفی که از زمین استخراج می‌شوند را نشان می‌دهد:



با توجه به داده‌های موجود در این نمودار، همه موادی که از طبیعت به‌دست می‌آیند، بالاخره پس از گذشتن یک مدت زمان خاص، به طبیعت باز می‌گردند و به همین خاطر، مجموع جرم کل مواد موجود در کره زمین تقریباً ثابت باقی می‌ماند. توجه داریم که همه مواد و منابع طبیعی و ساختگی (مصنوعی) مورد نیاز انسان، از کره زمین به‌دست می‌آیند.

۳) هر چه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، لزوماً باعث توسعه و پیشرفت آن کشور نمی‌شود و به عوامل دیگری نیز بستگی دارد.

ماز

۵۲- کدام مورد دربارهٔ عناصر موجود در گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، نادرست است؟

۱) نخستین عنصری که رسانایی الکتریکی بالایی دارد، در مقایسه با عناصر شبه‌فلزی، شعاع اتمی کوچک‌تری دارد.
۲) در دومین عنصری که سطح صیقلی دارد، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی برابر ۲۰ است.
۳) نخستین عنصری که رسانایی گرمایی دارد، همانند عنصر هم‌دوره بعد از خود، می‌تواند در واکنش‌ها الکترون به اشتراک بگذارد.
۴) دومین عنصری که در اثر ضربه خرد می‌شود، برخلاف نخستین فلز این گروه، با یک نوع هالوژن گازی در دمای اتاق، هم‌دوره است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

ژرمانیم دومین عنصری از گروه ۱۴ است که سطح براق و صیقلی دارد. آرایش لایهٔ ظرفیت ژرمانیم به‌صورت $4s^2 4p^2$ است. مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی $(n+l)$ الکترون‌های ظرفیتی این عنصر برابر است با:

$$۲ \times (۴+۰) + ۲ \times (۴+۱) = ۸ + ۱۰ = ۱۸$$

در نتیجه، مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی ژرمانیم برابر با ۱۸ است.



نکته

چند نکته از عناصر گروه چهاردهم:
عنصر اول نافلز، عنصر دوم و سوم شبه‌فلز و عناصر چهارم، پنجم و ششم فلز هستند.
همه آن‌ها جامد هستند اما فقط نیمی از عنصرهای این گروه چکش‌خوار می‌باشند.
همه آن‌ها رسانایی الکتریکی دارند. در نقطه مقابل، تنها عنصری از این گروه که رسانایی گرمایی ندارد، کربن است.
به‌جز کربن که عنصری تیره رنگ و با سطحی کدر است، همه آن‌ها نقره‌ای رنگ هستند و سطح صیقلی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربن نخستین عنصر از گروه ۱۴ بوده که دارای رسانایی الکتریکی بالایی است. سیلیسیم و ژرمانیم عنصرهای شبه‌فلزی هم‌گروه با کربن هستند و هر دوی این عنصرها پایین‌تر از کربن قرار گرفته‌اند. از آنجا که در یک گروه، از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد؛ کربن در مقایسه با سیلیسیم و ژرمانیم شعاع اتمی کوچک‌تری دارد.

۳) سیلیسیم نخستین عنصری از گروه ۱۴ است که رسانایی گرمایی دارد. عنصر هم‌دوره بعد از سیلیسیم، فسفر است که هر دوی این عنصرها در واکنش با سایر اتم‌ها می‌توانند الکترون به اشتراک بگذارند.

۴) سیلیسیم دومین عنصری از گروه ۱۴ است که در اثر ضربه خرد می‌شود. قلع نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ است. هالوژن‌های هم‌دوره با عنصرهای سیلیسیم و قلع به‌ترتیب کلر و ید هستند. در دما و فشار اتاق، کلر به حالت گاز و ید به حالت جامد وجود دارند.

۵۳- اگر فلز B بتواند فلز A را از ترکیب حاوی آن خارج کند ولی فلز C با ترکیب حاوی فلز A واکنش ندهد، کدام‌یک از گزینه‌های زیر به‌یقین درست است؟

۱) واکنش‌پذیری فلز B از فلز A کمتر است.
۲) فلز B می‌تواند با ترکیبی از فلز C واکنش شیمیایی بدهد.
۳) خصلت فلزی عنصر A در مقایسه با عنصر B بیشتر و نسبت به فلز C کم‌تر است.
۴) بار الکتریکی یون پایدار حاصل از فلز A کمتر از بار الکتریکی یون پایدار فلز C است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

اگر واکنش‌پذیری فلز B بیشتر از فلز A باشد، فلز B می‌تواند فلز A را از ترکیب حاوی آن استخراج کند؛ یعنی اگر واکنش زیر انجام شود:

$$\text{ترکیب } B + \text{فلز } A \longrightarrow \text{ترکیب } A + \text{فلز } B$$

می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری B بیشتر از A است. در مقابل، اگر فلز C با ترکیب فلز A واکنش ندهد و آن را از ترکیب خود خارج نکند، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری C کمتر از A است؛ یعنی در این شرایط داریم:

$$\text{ترکیب } A + \text{فلز } C \longrightarrow \text{انجام نمی‌شود}$$

بر اساس دو فرایند بالا، واکنش‌پذیری این ۳ فلز به‌صورت $B > A > C$ است.

مقایسه واکنش‌پذیری فلزها

واکنش‌پذیری هر عنصر به معنای تمایل اتم‌های آن عنصر به انجام واکنش شیمیایی است؛ بنابراین، هرچه واکنش‌پذیری عنصری بیشتر باشد، تمایل به ایجاد ترکیب بیشتر و آن ترکیب پایدارتر است. به همین علت برای آن که فلز X بتواند فلز Y را از ترکیب این فلز خارج کند، باید واکنش‌پذیری بیشتری داشته باشد تا تمایل به تشکیل ترکیب جدید (ترکیب فلز X) بیشتر از تمایل برای بقای ترکیب قبلی (ترکیب فلز Y) باشد. به بیان دیگر، اگر واکنش‌پذیری فلز X از فلز Y بیشتر باشد، فلز X با ترکیب‌های فلز Y، واکنش می‌دهد؛ اما اگر واکنش‌پذیری فلز X از فلز Y کمتر باشد، واکنش میان فلز X و ترکیب‌های Y، رخ نمی‌دهد.



واکنش‌پذیری فلز B بیشتر از فلز C بوده و به همین علت فلز B می‌تواند فلز C را از ترکیب آن خارج کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واکنش‌پذیری فلز B بیشتر از فلز A است.

۳) ترتیب خصلت فلزی که معادل واکنش‌پذیری عنصر فلزی بوده، در میان این ۳ عنصر به‌صورت $B > A > C$ است.

۴) بار یون پایدار یک فلز با واکنش‌پذیری آن ارتباط مستقیمی ندارد. به‌عنوان مثال آلومینیم با بار $+3$ واکنش‌پذیری بیشتری نسبت به روی با بار یون $+2$ دارد اما واکنش‌پذیری آلومینیم کمتر از کلسیم با بار یون $+2$ است.

۵۴- فلزهای قلیایی در واکنش با آب، به هیدروکسید آن فلز و گاز هیدروژن تبدیل می‌شوند. اگر در واکنش ۷۰/۲ گرم از یک فلز قلیایی با مقدار کافی آب، ۴۵ لیتر گاز هیدروژن با چگالی ۰/۰۴ گرم بر لیتر تولید شود، فلز قلیایی مورد نظر معادل با کدام‌یک از عناصر زیر است؟ ($H = 1\ g.mol^{-1}$)

۱) ${}^{86}_{37}Rb$ ۲) ${}^{39}_{19}K$ ۳) ${}^{23}_{11}Na$ ۴) ${}^{7}_{3}Li$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

یون پایدار فلزهای قلیایی M^+ بوده و فرمول شیمیایی هیدروکسید آن‌ها MOH است. واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:

$$۲M(s) + ۲H_۲O(l) \longrightarrow ۲MOH(aq) + H_۲(g)$$

ابتدا مقدار فلز شرکت‌کننده در واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$?\,mol\,M = ۴۵\,L\,H_۲ \times \frac{۰/۰۴\,g\,H_۲}{۱\,L\,H_۲} \times \frac{۱\,mol\,H_۲}{۲\,g\,H_۲} \times \frac{۲\,mol\,M}{۱\,mol\,H_۲} = ۱/۸\,mol$$

بر این اساس جرم مولی فلز را مشخص می‌کنیم:

$$\text{جرم} = \text{مول} \times \text{جرم مولی} \Longrightarrow ۷۰/۲ = ۱/۸ \times A \Longrightarrow A = \frac{۷۰/۲}{۱/۸} = ۳۹$$

پس جرم مولی این فلز، برابر **۳۹ گرم بر مول** است. عدد جرمی پتاسیم، برابر با ۳۹ است که این مقدار، معادل با جرم مولی پتاسیم است.

۵۵- اگر آرایش الکترونی لایه ظرفیت فلزهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی را رسم کنیم، بین آرایش‌های الکترونی رسم شده، در مجموع ..... زیرلایه الکترونی پنج الکترونی و ..... زیرلایه الکترونی پرشده دیده می‌شود.

۱) ۱۰ ـ ۱ ۲) ۱۱ ـ ۲ ۳) ۱۱ ـ ۱ ۴) ۱۰ ـ ۲

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

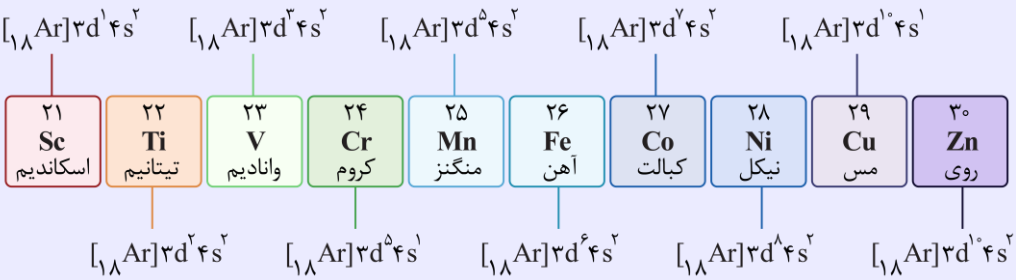
در آرایش الکترونی لایه ظرفیت این عناصر، در دو عنصر کروم و منگنز، زیرلایه $۳d$ دارای ۵ الکترون هستند. آرایش الکترونی لایه ظرفیت این ۱۰ عنصر به‌صورت زیر است:

$$Sc : ۳d^۱۴s^۲ \qquad Fe : ۳d^۶۴s^۲$$
$$Ti : ۳d^۲۴s^۲ \qquad Co : ۳d^۷۴s^۲$$
$$V : ۳d^۳۴s^۲ \qquad Ni : ۳d^۸۴s^۲$$
$$Cr : ۳d^۵۴s^۱ \qquad Cu : ۳d^{۱۰}۴s^۱$$
$$Mn : ۳d^۵۴s^۲ \qquad Zn : ۳d^{۱۰}۴s^۲$$

همچنین در میان این عناصر، ۸ عنصر زیرلایه $۴s$ پر (به‌جز مس و کروم) و ۲ عنصر مس و روی زیرلایه $۳d$ پر دارند.

دسته d

عناصر دسته d در گروه ۳ تا ۱۲ جدول تناوبی قرار گرفته‌اند. به علت آن که این عناصر در جدول تناوبی، بین عناصر گروه اول و دوم و عناصر گروه سیزدهم تا هجدهم قرار دارند، به عناصر واسطه معروف هستند. همه این عناصر فلز هستند و تمام ویژگی‌های مشترک فلزها از جمله چکش‌خواری و شکل‌پذیری، رسانایی گرمایی و الکتریکی، سطح صیقلی و براق و تشکیل کاتیون در واکنش با سایر عناصر، در این عناصر نیز دیده می‌شود. عناصر واسطه از دوره چهارم در جدول تناوبی قرار می‌گیرند. آرایش الکترونی عناصر واسطه دوره چهارم از اهمیت زیادی برخوردار است و به‌صورت زیر می‌باشد:



مطابق قاعده آفبا، در این عناصر ابتدا زیرلایه $۴s$ و سپس زیرلایه $۳d$ الکترون دریافت می‌کنند. دو استثنا در این میان، کروم و مس هستند که به علت آرایش بسیار پایدار زیرلایه نیمه‌پر $۳d^۵$ و زیرلایه پر $۳d^{۱۰}$، پیش از پر شدن زیرلایه $۴s$، زیرلایه $۳d$ الکترون می‌گیرد و برخلاف قاعده آفبا عمل می‌کنند. پس زیرلایه $۴s$ در این دو عنصر تنها یک الکترون دارد.

SanjeshCloud

۵۶- چند مورد از مطالب زیر در مورد مقایسه فلز قلیایی و فلز قلیایی خاکی هم‌دوره، درست است؟

الف ـ شعاع اتمی فلزهای قلیایی خاکی از شعاع اتمی فلزهای قلیایی بزرگ‌تر است.

ب ـ تأمین شرایط نگهداری فلزهای قلیایی در آزمایشگاه سخت‌تر از فلزهای قلیایی خاکی است.

ج ـ فلزهای قلیایی خاکی با شدت و سرعت بیشتری الکترون‌های لایه ظرفیت خود را از دست می‌دهند.

د ـ انتظار داریم به‌طور طبیعی فلزهای قلیایی خاکی بتوانند فلزهای قلیایی را از ترکیبات حاوی آن‌ها خارج کنند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد. پس شعاع اتمی فلز قلیایی خاکی از فلز قلیایی کوچک‌تر است. (نادرستی الف) و با کاهش شعاع اتمی، واکنش‌پذیری فلزها کاهش می‌یابد؛ بنابراین فلزهای قلیایی از فلزهای قلیایی خاکی واکنش‌پذیرترند و شرایط نگهداری آن‌ها دشوارتر است (درستی ب و نادرستی ج). همچنین فلزهای قلیایی خاکی نمی‌توانند با ترکیبات فلزهای قلیایی واکنش دهند و فلزهای قلیایی را استخراج کنند. (نادرستی د)

در جدول تناوبی، عناصر گروه اول به‌جز **هیدروژن** را فلزهای **قلیایی** و عناصر گروه دوم را فلزهای **قلیایی خاکی** می‌نامند. فقط عبارت (ب) در مورد این عناصر درست است.

بررسی موارد:

الف) در یک دوره از جدول تناوبی، شعاع اتمی عناصر با افزایش عدد اتمی از چپ به راست **کاهش** می‌یابد. پس در هر دوره فلز **قلیایی** نسبت به فلز قلیایی **خاکی** شعاع اتمی **بزرگ‌تری** دارد.

ب) با افزایش واکنش‌پذیری فلزها، تأمین شرایط واکنش‌ندادن آن‌ها یا همان نگهداری دشوارتر می‌شود. به‌طور کلی واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی از فلزهای قلیایی خاکی بیشتر بوده و به همین علت شرایط نگهداری آن‌ها در آزمایشگاه سخت‌تر است.

ج) واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی **بیشتر** از واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی خاکی است و به همین علت، فلزهای قلیایی با شدت و سرعت بیشتری در واکنش‌های مختلف شرکت می‌کنند. فلزهای این دو گروه، با از دست دادن الکترون‌های لایه آخر خود، به یون پایدار تبدیل می‌شوند. یون پایدار فلزهای قلیایی همانند فلزهای قلیایی خاکی به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبلی می‌رسد. در این بین، یون لیتیم برخلاف سایر یون‌های فلزهای قلیایی و فلزهای قلیایی خاکی، آرایش هشت‌تایی ندارد؛ زیرا آرایش الکترونی یون لیتیم مشابه هلیم است که آرایش هشت‌تایی محسوب نمی‌شود. (یون بریلیم نیز آرایش الکترونی مشابه هلیم دارد، اما این یون ناپایدار است. در واقع بریلیم یون پایداری ندارد.)

د) واکنش‌پذیری فلزهای قلیایی بیشتر از فلزهای قلیایی خاکی بوده؛ بنابراین فلزهای قلیایی خاکی با ترکیبات فلزهای قلیایی واکنش نمی‌دهند و نمی‌توانند فلزهای قلیایی را استخراج کنند.

۵۷- **بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب، شکل زیر نشان‌دهندهٔ سه عنصر متوالی از دورهٔ سوم جدول تناوبی است. کدام مورد زیر، در رابطه با این عناصر نادرست است؟**

A	B	C

۱) اگر هر سه عنصر فلزی باشند، رنگ ایجاد شده در واکنش عنصر A با گاز کلر، مشابه رنگ یکی از واکنش‌دهنده‌ها است.

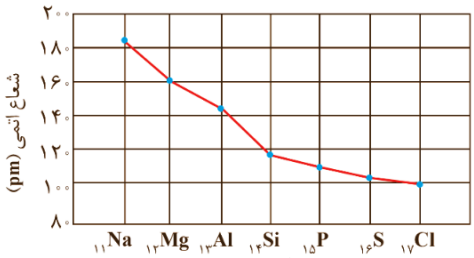
۲) اگر عنصر C برخلاف عنصر A دارای سطح کدر باشد، یکی از سه عنصر مشخص‌شده، معادل با یک شبه‌فلز است.

۳) اگر اختلاف شعاع اتمی عناصر B و C بیشتر از اختلاف شعاع A و B باشد، واکنش‌پذیری A کمتر از B است.

۴) اگر آرایش B به $3p^4$ ختم شود، عنصر C در مقایسه با عناصر هم‌دوره خود، خاصیت نافلزی بیشتری دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

به‌طور کلی در دوره سوم، با افزایش عدد اتمی اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر متوالی کاهش می‌یابد:



تنها استثنا این روند بین سه عنصر **منیزیم**، **آلومینیم** و **سیلیسیم** است. اگر عنصرهای A، B و C به‌ترتیب منیزیم، آلومینیم و سیلیسیم باشند، اختلاف شعاع اتمی بین آلومینیم و سیلیسیم بیشتر از این اختلاف بین منیزیم و آلومینیم است. فلز منیزیم قبل از فلز آلومینیم قرار گرفته است و شعاع اتمی بیشتری دارد؛ در نتیجه، واکنش‌پذیری فلز **منیزیم** (A) در مقایسه با فلز **آلومینیم** (B) بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگر هر سه عنصر مشخص‌شده فلزی باشند، عنصرهای A، B و C به‌ترتیب سدیم، منیزیم و آلومینیم خواهند بود. در واکنش عنصر سدیم با گاز کلر، نور زرد ساطع می‌شود و گاز کلر نیز زرد رنگ است.

۲) در دو حالت ممکن است عنصر C برخلاف عنصر A دارای سطح کدر باشد، یکی از حالت‌ها به این شکل است که عنصرهای A، B و C به‌ترتیب آلومینیم، سیلیسیم و فسفر باشند. در حالت دیگر عنصرهای A، B و C باید به‌ترتیب سیلیسیم، فسفر و گوگرد باشند تا عنصر C برخلاف عنصر A دارای سطح کدر باشد. در هر دو حالت عنصر سیلیسیم که یک عنصر شبه‌فلزی است، در بین سه عنصر مشخص‌شده وجود دارد.

۴) گوگرد دارای ۱۰ الکترون با $l = 1$ است و آرایش الکترونی آن به $3p^4$ ختم می‌شود. کلر بعد از عنصر گوگرد قرار گرفته و در مقایسه با عنصرهای هم‌دوره خود، بیشترین خصلت نافلزی و تمایل به دریافت الکترون را دارد.

ماز

۵۸- کدام‌یک از مطالب زیر در مورد فلز نرمی که در ساخت کلاه فضانوردی کاربرد دارد، نادرست است؟

۱) این فلز، در هوای مرطوب نیز جلای خود را حفظ کرده و از آن برای ساختن برخی از بناها استفاده می‌شود.

۲) همانند مس، در طبیعت به شکل عنصری یافت شده و یکی از ویژگی‌های آن بازتاب زیاد پرتوهای نور است.

۳) فلزی بسیار درخشان بوده و با چکش‌کاری می‌توان جرم بسیار اندکی از آن را به سطحی بزرگ تبدیل کرد.

۴) عنصری از دسته p و متعلق به تناوب ششم جدول دوره‌ای بوده و مقدار آن در معادن، بسیار کم است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

طلا از عناصر واسطه جدول تناوبی بوده و در دستهٔ d قرار دارد. در واقع یکی از زیرلایه‌های d این عنصر در حال دریافت الکترون است. عدد کوانتومی فرعی یا همان l زیرلایه d، برابر ۲ است. این عنصر، در تناوب ششم قرار گرفته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یکی از ویژگی‌های خاص عنصر طلا، واکنش ندادن این فلز با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان است. این ویژگی سبب شده که این عنصر فلزی در شرایط محیطی مختلف، جلای فلزی خود را حفظ کند و به همین علت از این عنصر برای کاربردهای تزئینی استفاده می‌شود. به‌عنوان مثال در معماری اسلامی، گنبد و گلدسته شماری از اماکن مقدس را با ورقه‌های نازکی از طلا تزئین می‌کنند.

۲) طلا یکی از فلزهای واسطه است که خواص و کاربردهای منحصربه‌فردی دارد و همین ویژگی‌ها کاربردهای خاصی به این فلز می‌دهند. به‌عنوان مثال از آن در تولید قطعات الکترونیکی، تزئینات و کلاه فضانوردان استفاده می‌شود. در واقع بازتاب زیاد پرتوهای نور، این فلز را مناسب به‌کار بردن در بخش پوشاننده چشم کلاه فضانوردی می‌کند. طلا به علت واکنش‌پذیری بسیار پایین، تنها فلزی است که به شکل کلوخه‌هایی لابه‌لای خاک یافت می‌شود؛ اما علاوه بر این عنصر، در میان فلزها، نمونه‌هایی از نقره، مس و پلاتین به‌صورت عنصری نیز در طبیعت دیده شده‌اند.

۳) طلا به اندازه‌ای چکش‌خوار و نرم است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش‌کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد یا از آن نخ (سیم بسیار نازک) ایجاد کرد.

طلا، فلزی خاص

طلا از فلزهای واسطه جدول تناوبی است که علاوه بر خواص مشترک فلزها، خواص منحصر به فردی نیز دارد که موجب گران‌بها و پرکاربرد شدن آن شده است. فلز طلا به‌قدری چکش‌خوار، نرم و شکل‌پذیر است که چند گرم از آن را می‌توان با چکش‌کاری به صفحه‌ای با مساحت چند متر مربع تبدیل کرد. به همین علت، در ساخت زیورآلات از طلای ناخالص استفاده می‌شود تا استحکام لازم را داشته باشد.

رسانایی الکتریکی بالای طلا و حفظ این رسانایی در دماهای گوناگون، موجب شده است که از این فلز در صنعت الکترونیک مانند تولید قطعات مختلف رایانه و همچنین ساخت ویلچر الکترونیکی استفاده شود.

واکنش‌پذیری فلز طلا پایین بوده و این فلز برخلاف سدیم و آهن، با گازهای هواکره واکنش نمی‌دهد و سطح درخشان خود را حفظ می‌کند؛ بنابراین معمولاً در طبیعت به شکل عنصری (آزاد) یافت می‌شود؛ اما به علت کم بودن آن در معادن طلا، حجم انبوهی از پسماند در مقابل مقدار اندکی طلا تولید می‌شود؛ به‌عنوان مثال برای تولید یک حلقه عروسی حدود ۳ تن پسماند ایجاد می‌شود.

از طلا به علت بازتاب بسیار زیاد پرتوهای نور تابیده‌شده به آن، در تولید کلاه‌های فضانوردی استفاده می‌شود.

ماز

۵۹- عضوی از خانواده هالوژن‌ها، در دمای $50^{\circ}C$ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. در رابطه با این عنصر، کدام مورد به‌یقین درست است؟

۱) در میان عنصرهای نافلزی واکنش‌پذیر هم‌دورهٔ خود، تنها این عنصر در دمای اتاق به حالت گاز است.

۲) سرعت انجام این واکنش در دمای اتاق، برخلاف سرعت تیره شدن فلز سدیم در هوا، کم است.

۳) فلز قلیایی هم‌دوره با آن، دارای یک لایه الکترونی است که در ساختار خود ۸ الکترون دارد.

۴) در عناصر هم‌دوره با این عنصر، هیچ الکترونی در زیرلایه‌های d یافت نمی‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

فلوئور و کلر در دمای ۵۰ درجه سلسیوس با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند.

بررسی سریع:

✗ ۱) به‌طور مثال اکسیژن یک نافلز هم‌دوره فلوئور است که در دمای اتاق به حالت گازی است.

✗ ۲) فلوئور حتی در دمای منفی ۲۰۰ درجه سلسیوس هم به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

✗ ۳) لیتیم فلز قلیایی هم‌دوره فلوئور است که در آرایش الکترونی خود لایه‌ای با ۸ الکترون ندارد.

✓ ۴) زیرلایه d برای اولین بار در عناصر واسطه دوره چهارم جدول پر می‌شود که هم‌دوره فلوئور و کلر نمی‌باشند.

فلوئور و کلر هالوژن‌هایی هستند که می‌توانند در دمای اتاق($25^{\circ}C$) و یا دماهای بالاتر از آن، با گاز هیدروژن واکنش دهند. **فلوئور** و **کلر** به‌ترتیب در دوره **دوم** و **سوم** قرار دارند و در این دو دوره، عنصرهایی که دارای الکترون با $l = 2$ هستند و در آن‌ها زیرلایه‌های d الکترون می‌گیرند، وجود ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصرهای نافلزی هم‌دوره با گاز کلر که فعالیت شیمیایی دارند، فسفر و گوگرد هستند که در دمای اتاق به حالت جامد وجود دارند، اما عنصرهای نافلزی هم‌دوره با گاز فلوئور که فعالیت شیمیایی دارند، کربن و نیتروژن و اکسیژن هستند که نیتروژن و اکسیژن همانند فلوئور در دمای اتاق به حالت گاز وجود دارند.

۲) فلوئور در دمای $-200^{\circ}C$ به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد؛ در نتیجه، در دماهای بالاتر مانند دمای اتاق($25^{\circ}C$) و یا دماهای بالاتر نیز به سرعت با این گاز واکنش خواهد داد. این در حالی است که کلر در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد. فلز سدیم در مجاورت با هوا به سرعت تیره می‌شود.

پس به‌طور قطع نمی‌توان گفت سرعت واکنش هالوژن مورد نظر با گاز هیدروژن در دمای اتاق کم است.

۳) فلزهای قلیایی هم‌دوره با فلوئور و کلر به‌ترتیب لیتیم و سدیم هستند. در ساختار اتم سدیم، لایه دوم الکترونی به‌طور کامل پر بوده و ۸ الکترون دارد درحالی‌که در ساختار لیتیم، لایه ۸ الکترونی وجود ندارد.

هالوژن‌ها

در گروه ۱۷ جدول دوره‌ای، عناصر فلوئور ($_{9}F$)، کلر ($_{17}Cl$)، برم ($_{35}Br$) و ید ($_{53}I$) قرار دارند. این عناصر به هالوژن‌ها معروف هستند. با افزایش عدد اتمی هالوژن‌ها، شعاع اتمی این عناصر افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش‌پذیری این عناصر نافلزی نیز کمتر می‌شود. ترتیب واکنش‌پذیری عناصر موجود در گروه هفدهم به‌صورت زیر است:

$I < Br < Cl < F$: واکنش پذیری (تمایل به گرفتن الکترون)

آرایش الکترونی هالوژن‌ها به زیرلایه‌های ns^2np^5 ختم می‌شود. اتم‌های سازنده این عناصر با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب بعد از خود رسیده و یون پایدار X^- را تولید می‌کنند. از میان هالوژن‌ها، فلوئور دارای بیشترین خاصیت نافلزی بوده و نسبت به سایر عناصر، الکترون‌ها را با قدرت بیشتری به سمت خود جذب می‌کند. هالوژن‌ها در حالت آزاد به شکل مولکول‌های دو اتمی دیده می‌شوند. فلوئور (F_2) و کلر (Cl_2) در دمای اتاق به حالت گاز هستند درحالی‌که برم (Br_2) و ید (I_2) در دمای اتاق به‌ترتیب به حالت مایع و جامد یافت می‌شوند.

۶۰- اگر ۳۰۰ گرم مخلوطی از آلومینیم اکسید و مس(I) اکسید با ۱/۲۵ مول فلز روی به‌طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی آلومینیم اکسید در مخلوط اولیه چقدر بوده است؟ ($O = ۱۶ , Al = ۲۷ , Cu = ۶۴ : g.mol^{-1}$)

۱) ۴۰ ۲) ۲۵ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

واکنش‌پذیری کمتر مس نسبت به روی، موجب واکنش روی با مس(I) اکسید خواهد شد:

$$Zn + Cu_2O \longrightarrow ZnO + 2Cu$$

همچنین با توجه به واکنش‌پذیری بیشتر آلومینیم از روی، یک نمونه از فلز روی با اکسید آلومینیم واکنش نمی‌دهد. پس تنها واکنش انجام‌شده، واکنش بالا است.

راه‌حل مسئله

برای حل این سؤال باید جرم آلومینیم اکسید را از اختلاف جرم مس (I) اکسید و مخلوط محاسبه کرد. برای محاسبه جرم اکسید مس نیز از واکنش انجام‌شده استفاده می‌کنیم.

ابتدا جرم مس (I) اکسید مصرف‌شده در این واکنش را به‌دست می‌آوریم:

$$?\,g\,Cu_2O = 1/25\,mol\,Zn \times \frac{1\,mol\,Cu_2O}{1\,mol\,Zn} \times \frac{144\,g\,Cu_2O}{1\,mol\,Cu_2O} = 180\,g$$

پس در مخلوط مورد نظر ۱۸۰ گرم Cu_2O وجود دارد. با توجه به جرم ۳۰۰ گرمی مخلوط، باقی آن را یعنی **۱۲۰ گرم**، آلومینیم اکسید تشکیل داده است. بر این اساس، درصد جرمی آلومینیم اکسید در مخلوط ۳۰۰ گرمی، برابر با ٪۴۰ می‌شود.

۶۱- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه دربارهٔ فلزهای A، X و Y درست است؟

$I) A + X_2SO_4 \rightarrow ASO_4 + 2X$
$II)$ $X + Y_2O_3 \rightarrow$ واکنش انجام نمی‌شود

۱) در واکنش I، واکنش‌پذیری مواد واکنش‌دهنده از مواد فراورده کمتر است.
۲) اگر عناصر A و X در یک دوره قرار داشته باشند، به‌یقین عدد اتمی عنصر X بیشتر از عنصر A است.
۳) اگر فلز Y با ترکیب $A(NO_3)_2$ واکنش ندهد، مقایسهٔ خاصیت فلزی این عناصر به‌صورت $A > Y > X$ است.
۴) اگر فلزهای X و Y هم‌گروه باشند و شعاع اتمی X برابر $135pm$ باشد، شعاع اتمی Y می‌تواند برابر $112pm$ باشد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که واکنش I انجام شده، واکنش‌پذیری فلز A از فلز X بیشتر است. از آنجا که واکنش II انجام‌پذیر نیست، واکنش‌پذیری فلز Y از فلز X نیز بیشتر است. حال، اگر واکنش بین Y و $A(NO_3)_2$ انجام‌پذیر نباشد، واکنش‌پذیری فلز Y از فلز A کمتر خواهد بود و مقایسهٔ واکنش‌پذیری و خاصیت فلزی این سه فلز به‌صورت $A > Y > X$ خواهد بود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از آنجا که واکنش I انجام‌پذیر است، واکنش‌پذیری مواد واکنش‌دهنده باید از مواد فراورده بیشتر باشد؛ اما با توجه به این‌که واکنش II انجام‌پذیر نیست، واکنش‌پذیری مواد فراورده از مواد واکنش‌دهنده بیشتر است.

۲) همان‌طور که گفتیم، واکنش‌پذیری فلز A از فلز X بیشتر است. حال، اگر این دو فلز در یک دورهٔ جدول تناوبی قرار گرفته باشند، لزوماً عدد اتمی فلز X از فلز A بیشتر نخواهد بود. به‌طور مثال، در بین فلزهای مس و روی، فلز روی با این‌که عدد اتمی بیشتری دارد، اما واکنش‌پذیری بیشتری نیز دارد. در نتیجه، به‌طور قطع عدد اتمی فلز X از فلز A بیشتر نیست.

۴) همان‌طور که گفتیم، واکنش‌پذیری عنصر Y از عنصر X بیشتر است. از آنجا که هر دوی این عنصرها در یک گروه هستند و در یک گروه نیز شعاع اتمی فلزها با واکنش‌پذیری آن‌ها رابطهٔ مستقیم دارد، پس می‌توان گفت شعاع اتمی عنصر Y از عنصر X بیشتر است. پس اگر شعاع اتمی فلز X برابر با ۱۳۵ پیکومتر باشد، شعاع اتمی فلز Y باید از این مقدار بیشتر باشد و نمی‌تواند برابر با ۱۱۲ پیکومتر باشد.

ماز

۶۲- اگر آرایش الکترونی اتم X به $4s^2$ ختم شده و عنصر Z نیز ۷ الکترون با $l = 1$ داشته باشد، کدام گزینه درست است؟

۱) هر دو عنصر، به‌یقین از فلزهای اصلی هستند.

۲) حداکثر تفاوت عدد اتمی این دو عنصر، برابر ۱۷ است.

۳) بین این دو عنصر، ۵ عنصر نافلزی در جدول دوره‌ای وجود دارد.

۴) تفاوت شمار الکترون‌های با $l = 1$ در این دو عنصر، برابر با ۴ است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که آرایش الکترونی اتم X به زیرلایهٔ $4s^2$ ختم شده، عنصر X می‌تواند کلسیم و هشت عنصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای باشد (اتم‌های کروم و مس به زیرلایهٔ $4s^1$ ختم می‌شوند). طبق فرض سؤال، عنصر Z نیز ۷ الکترون با $l = 1$ دارد، پس آرایش الکترونی اتم Z به زیرلایهٔ $3p^1$ ختم می‌شود و عنصر Z نیز معادل با آلومینیم است. عدد اتمی عنصر آلومینیم برابر با ۱۳ است. برای به‌دست آوردن بیشترین اختلاف عدد اتمی بین این دو عنصر باید بیشترین عدد اتمی ممکن را برای عنصر X در نظر بگیریم. در بین عنصرهای بیان‌شده، عنصر روی با عدد اتمی ۳۰ بیشترین عدد اتمی را دارد و اختلاف عدد اتمی روی و آلومینیم برابر با ۱۷ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عنصر آلومینیم یک فلز اصلی است، اما به غیر از عنصر کلسیم، سایر عنصرها، فلزهای فرعی و واسطه هستند.

۳) با در نظر گرفتن تمام عنصرهای قابل قبول برای عنصر X، در بین این عنصرها و عنصر آلومینیم، تنها ۴ عنصر نافلزی (فسفر، گوگرد، کلر و آرگون) وجود دارد.

۴) در آلومینیم، زیرلایه‌های $2p^6$ و $3p^1$ با $l = 1$ وجود دارند. در عنصرهای کلسیم و هشت عنصر واسطهٔ مورد نظر، زیرلایه‌های $2p^6$ و $3p^6$ با $l = 1$ وجود دارند. حال اختلاف شمار الکترون‌ها با $l = 1$ در بین دو عنصر X و Z برابر با ۵ است.

ماز

۶۳- اگر در کاتیون پایداری از آهن، شمار الکترون‌ها با $l = ۲$، ۰/۶ برابر شمار الکترون‌های موجود در لایهٔ سوم یون $V^{۳+}$ باشد، کدام مورد دربارهٔ واکنش محلول حاوی کلرید این یون آهن با محلول سدیم هیدروکسید، نادرست است؟

۱) رسوب تشکیل‌شده در انتهای واکنش، سبز رنگ است.
۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش موازنه‌شده، برابر با ۶ است.
۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ساختار رسوب تشکیل‌شده طی واکنش شیمیایی، برابر با ۲ است.
۴) کاتیون موجود در سنگ معدن هماتیت، با کاتیون شرکت‌کننده در این واکنش شیمیایی یکسان است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (دشوار ـ مفهومی ـ زمان‌بر ـ صفحهٔ ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

آرایش لایهٔ ظرفیت یون $V^{۳+}$ به‌صورت $۳d^۲$ است. در نتیجه، در لایهٔ سوم این یون زیرلایه‌های $۳s^۲$، $۳p^۶$ و $۳d^۲$ وجود دارند که در مجموع شامل ۱۰ الکترون می‌شوند. از آنجا که شمار الکترون‌ها در زیرلایهٔ $۳d$ یون Fe^{n+}، معادل با ۰/۶ برابر شمار الکترون‌های موجود در لایهٔ سوم یون $V^{۳+}$ (۱۰ الکترون) است، زیرلایهٔ $۳d$ این یون از آهن دارای ۶ الکترون (۱۰ × ۰/۶) است. در نتیجه، یون آهن مورد نظر ما، یون $Fe^{۲+}$ با آرایش الکترونی فشردهٔ $[Ar]۳d^۶$ است.

آهن در سنگ معدن هماتیت، به‌صورت $Fe_۲O_۳$ وجود دارد. کاتیونی از آهن که در سنگ معدن آن وجود دارد، یون $Fe^{۳+}$ است و با کاتیون شرکت‌کننده در این واکنش ($Fe^{۲+}$) متفاوت است.

آرایش الکترونی کاتیون‌های فلز واسطه

فلزهای واسطه برای تشکیل کاتیون، ابتدا الکترون‌های زیرلایه ns و بعد از آن در صورت لزوم، الکترون‌های زیرلایه $(n-۱)d$ خود را از دست می‌دهند. به‌عنوان مثال، روند تولید کاتیون از برخی عناصر موجود در این دسته به‌صورت زیر است:

$$_{۲۶}Fe: [_{۱۸}Ar]۳d^۶۴s^۲ \xrightarrow{-۲e^-} {}_{۲۶}Fe^{۲+}: [_{۱۸}Ar]۳d^۶ \xrightarrow{-e^-} {}_{۲۶}Fe^{۳+}: [_{۱۸}Ar]۳d^۵$$

$$_{۲۹}Cu: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰}۴s^۱ \xrightarrow{-e^-} {}_{۲۹}Cu^{+}: [_{۱۸}Ar]۳d^{۱۰} \xrightarrow{-e^-} {}_{۲۹}Cu^{۲+}: [_{۱۸}Ar]۳d^۹$$

براساس همین ویژگی، برخی از عناصر واسطه یک بار تنها الکترون‌های زیرلایهٔ ns و بار دیگر نیز الکترون‌های ns و تعدادی از الکترون‌های زیرلایهٔ $(n-۱)d$ را از دست داده و یون‌های تک اتمی، با بارهای الکتریکی متفاوت تولید می‌کنند؛ بنابراین در مراحل نام‌گذاری این یون‌ها، لازم است بار الکتریکی آن‌ها نیز نشان داده شود. به این منظور پس از نام یون، بار آن یون با اعداد رومی در پرانتز آورده می‌شود. به‌عنوان مثال:

یون مس (I): Cu^+ — یون آهن (II): $Fe^{۲+}$ — یون وانادیم (III): $V^{۳+}$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) از واکنش آهن(II) کلرید با سدیم هیدروکسید، آهن (II) هیدروکسید به شکل رسوب به‌دست می‌آید. این رسوب به رنگ سبز است.

۲) واکنش بین آهن(II) کلرید و سدیم هیدروکسید به‌صورت زیر است:

$$FeCl_۲(aq) + ۲NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_۲(s) + ۲NaCl(aq)$$

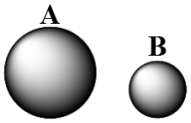
مجموع ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش برابر با ۶ است.

۳) نسبت شمار آنیون به کاتیون در آهن(II) هیدروکسید (رسوب تشکیل‌شده در طی واکنش) با فرمول شیمیایی $Fe(OH)_۲$ برابر با ۲ است.

نسبت شمار کاتیون (M^{m+}) به شمار آنیون (X^{x-}) در ترکیب یونی

$$\frac{\text{مقدار بار آنیون } (x)}{\text{مقدار بار کاتیون } (m)} = \frac{\text{زیروند کاتیون}}{\text{زیروند آنیون}} = \frac{\text{شمار کاتیون}}{\text{شمار آنیون}}$$

۶۴- کدام مورد دربارهٔ عناصر جدول دوره‌ای درست است؟ (شکل مربوط به گزینهٔ ۳ است.)



۱) همهٔ فلزهای اصلی، می‌توانند با تشکیل کاتیون پایدار، به آرایش گاز نجیب قبل از خود برسند.
۲) هر دو عنصری با شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت برابر، در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند.
۳) اگر عناصر A و B هم‌گروه باشند، عدد اتمی و خاصیت فلزی عنصر A نسبت به عنصر B بیشتر است.
۴) عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی خود که با نماد A مشخص می‌شود، چیده شده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

✗ ۱) مثال نقض، قلع و سرب است.

✗ ۲) هلیم و کلسیم در لایه ظرفیت خود ۲ الکترون دارند ولی در یک گروه از جدول نیستند.

✓ ۳) چون شعاع اتمی A بزرگ‌تر است، عدد اتمی و خصلت فلزی آن بیشتر است.

✗ ۴) نماد عدد اتمی Z است نه A.

در یک گروه از جدول دوره‌ای، از بالا به پایین، شعاع اتمی و خاصیت فلزی عنصرها افزایش می‌یابد. حال، با توجه به این‌که عنصرهای A و B در یک گروه قرار دارند و شعاع اتمی عنصر A از عنصر B بیشتر است، عدد اتمی و خصلت فلزی عنصر A از عنصر B بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) بعضی از فلزهای اصلی مانند گالیم، قلع، سرب و ... با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب قبل از خود نمی‌رسند.

۲) عنصرهایی که آرایش لایهٔ ظرفیت آن‌ها مشابه یکدیگر است، در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند؛ اما لزوماً تمام عناصری که شمار الکترون‌های لایهٔ ظرفیت آن‌ها با یکدیگر برابر است، معمولاً در یک گروه قرار ندارند. به‌طور مثال، آلومینیم و اسکاندیم دارای سه الکترون در لایهٔ ظرفیت خود هستند، اما **آلومینیم** در گروه **۱۳** و **اسکاندیم** در گروه **۳** قرار دارد.

۴) عنصرها در جدول دوره‌ای بر اساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (Z)، چیده شده‌اند. نماد عدد اتمی به‌صورت Z و نماد عدد جرمی به‌صورت A است.

۶۵- کدام مورد دربارهٔ عناصر موجود در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای نادرست است؟

۱) نخستین عنصری که در آن، لایهٔ سوم از الکترون کاملاً پر است، در حالت جامد به رنگ نارنجی دیده می‌شود.
۲) همهٔ فلزهای واسطه، برخلاف فلزهای اصلی، توانایی تشکیل بیش از یک کاتیون پایدار را دارند.
۳) حداقل ۱۴ عنصر دارای رسانایی الکتریکی و گرمایی بوده و سطح براق و صیقلی دارند.
۴) بیرونی‌ترین زیرلایه در دو عنصر اصلی این دوره، دارای یک الکترون است.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

اغلب فلزهای واسطه توانایی تشکیل بیش از یک کاتیون پایدار را دارند، اما بعضی از فلزهای واسطه نظیر روی و اسکاندیم همانند اغلب فلزهای اصلی تنها دارای یک کاتیون پایدار هستند.

اولین فلز واسطه

اسکاندیم اولین فلز واسطه جدول تناوبی است. آرایش الکترونی آن به‌صورت $[_{18}Ar]3d^{1}4s^{2}$ است که با از دست دادن سه الکترون و تشکیل یون پایدار Sc^{3+}، به آرایش گاز نجیب آرگون رسیده و از این نظر، مشابه فلزهای دسته s و فلز آلومینیم است. همچنین این عنصر مانند فلزهای گروه ۱۳، ۳ الکترون ظرفیتی دارد و به همین علت، خواصی مشابه این عناصر دارد. از اسکاندیم در تولید برخی شیشه‌ها و تلویزیون‌های رنگی استفاده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لایهٔ سوم دارای ۳ زیرلایه $3s$، $3p$ و $3d$ است. اولین عنصری که در آن زیرلایه آخر این لایه یعنی $3d$، ۱۰ الکترون گرفته و پر است، فلز نارنجی‌رنگ مس می‌باشد که آرایش الکترونی آن به‌صورت مقابل است: $[Ar]3d^{10}4s^{1}$

۳) به‌طور کلی، عنصرهای فلزی و شبه‌فلزی دارای رسانایی الکتریکی و گرمایی بوده و سطح براق و صیقلی دارند. در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، ۱۳ عنصر فلزی و حداقل یک عنصر شبه‌فلزی (عنصر ژرمانیم) وجود دارد. در نتیجه، حداقل ۱۴ عنصر با ویژگی‌های بیان شده در دورهٔ چهارم وجود دارد.

۴) بیرونی‌ترین زیرلایه در عنصرهای پتاسیم، کروم، مس و گالیم به‌ترتیب معادل با زیرلایه‌های $4s^{1}$، $4s^{1}$، $4s^{1}$ و $4p^{1}$ است. در نتیجه، در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، دو عنصر اصلی (پتاسیم و گالیم) در آخرین زیرلایهٔ خود دارای یک الکترون هستند.

ماز

۶۶- **عناصر موجود در یک دوره از جدول تناوبی، تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شده ..... دارند و عناصر یک گروه از جدول تناوبی، لایه ظرفیت ..... دارند.**

۱) برابری ـ یکسانی ۲) برابری ـ مشابهی ۳) متفاوتی ـ یکسانی ۴) متفاوتی ـ مشابهی

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

در یک دوره از جدول تناوبی تعداد لایه‌های الکترونی ثابت می‌ماند. برای مثال در هر کدام از عناصری که در تناوب چهارم جدول قرار دارند، ۴ لایه اشغال‌شده از الکترون وجود دارد. ولی تعداد زیرلایه‌های اشغال‌شده از الکترون آن‌ها متفاوت است. این پدیده را می‌توان به کمک قاعده آفبا توضیح داد. مطابق این قاعده، در هر دوره، زیرلایه ns اولین لایه‌ای است که الکترون می‌گیرد و به همین علت تمام عناصر یک دوره، حداقل یک الکترون در لایه nام خود دارند. (البته استثناهایی وجود دارند که در کتاب درسی مطرح نشده‌اند و آن‌ها را در نظر نمی‌گیریم.) مطابق قانون دوره‌ای عناصر، خواص و ویژگی‌های عنصرها به‌صورت دوره‌ای تکرار می‌شوند و به همین علت عناصری در یک گروه قرار می‌گیرند که ویژگی‌های مشترک و مشابهی داشته باشند. به‌عنوان مثال معمولاً همه عناصر یک گروه جدول تناوبی لایه ظرفیت مشابهی دارند.

ماز

۶۷- **کدام موارد از عبارت‌های زیر، درست هستند؟**

الف ـ استخراج فلز روی، در مقایسه با دومین عنصری که رسم آرایش الکترونی آن از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند، دشوارتر است.

ب ـ رنگ آبی فیروزه و رنگ سبز زمرد، به دلیل وجود کاتیون‌های مختلف عناصر دسته d جدول دوره‌ای در آن‌ها است.

ج ـ شبه‌فلزها، رسانای گرما نبوده و می‌توانند الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک بگذارند.

د ـ در فولاد مبارکه، برای استخراج آهن از عناصر کربن و سدیم استفاده می‌شود.

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

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع:

✓ الف) روی، از دومین عنصری که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، یعنی مس (Cu)، واکنش‌پذیرتر است.

✓ ب) رنگ‌های گوناگون سنگ‌های گران‌بها به‌علت وجود ترکیبات فلزهای واسطه در آن‌هاست.

✗ ج) شبه‌فلزها رسانای گرما هستند.

✗ د) شرکت‌های فولاد مانند فولاد مبارکه برای استخراج آهن از کربن به‌جای سدیم استفاده می‌کنند.

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

بررسی موارد:

الف) جدول زیر واکنش‌پذیری برخی از فلزها را نشان می‌دهد:

زیاد	کم	ناچیز	واکنش‌پذیری
سدیم و پتاسیم	آهن و روی	مس، نقره و طلا	نام فلز

آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم، فلز روی بوده و دومین عنصری که از قاعدهٔ آفبا پیروی نمی‌کند، فلز مس است. از آنجا که واکنش‌پذیری فلز روی از فلز مس بیشتر است، استخراج فلز روی نیز دشوارتر خواهد بود.

قاعده آفبا

قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش‌بینی می‌کند؛ اما برای اتم برخی عنصرهای جدول دوره‌ای مثل کروم و مس، نارسایی دارد. امروزه به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با دقت تعیین می‌کنند. در واقع، روش طیف‌سنجی می‌تواند آرایش الکترونی دقیق همه عناصر را به‌دست بیاورد. آرایش الکترونی دقیق کروم و مس که با استفاده از روش‌های طیف‌سنجی به‌دست‌آمده، به‌صورت زیر است:

$$_{29}Cu : [_{18}Ar]\ 3d^{10}\ 4s^{1} \qquad _{24}Cr : [_{18}Ar]\ 3d^{5}\ 4s^{1}$$

همان‌طور که مشخص است، در آرایش الکترونی این اتم‌ها یک الکترون از زیرلایه $4s$ به زیرلایه $3d$ منتقل شده است؛ پس این اتم‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند.

ب) یکی از هدایای زمین، سنگ‌های گران‌بهای موجود در آن است که رنگ‌های گوناگون و زیبایی دارد. فیروزه آبی، زمرد سبز و یاقوت سرخ از جمله آن‌ها هستند. علت ایجاد چنین رنگ‌هایی وجود ترکیبات فلزهای واسطه در آن‌ها است.

ج) می‌دانیم که شبه‌فلزها و نافلزها می‌توانند الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک بگذارند و در تشکیل پیوند اشتراکی شرکت کنند. همچنین عناصر نافلزی برخلاف شبه‌فلزها فاقد رسانایی گرمایی هستند.

د) در فولاد مبارکه مانند همهٔ شرکت‌های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می‌شود. در نتیجه، از فلز سدیم استفاده نمی‌شود.

استخراج آهن

آهن در میان فلزات بیشترین مصرف سالانه را دارد و اغلب در طبیعت به‌صورت کانی هماتیت (Fe_2O_3 به همراه ناخالصی) یافت می‌شود. چون واکنش‌پذیری آهن از کربن و سدیم کمتر است، می‌توان از این عناصر برای استخراج آهن از سنگ معدن آن استفاده کرد. از آنجا که دسترسی به کربن در مقایسه با سدیم راحت‌تر است و صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه اصفهان، همانند همه شرکت‌های فولاد جهان از کربن برای استخراج آهن استفاده می‌شود.
برای استخراج آهن از سنگ معدن آن می‌توان از سه معادله زیر کمک گرفت:

$$Fe_2O_3(s) + 6Na(s) \longrightarrow 3Na_2O(s) + 2Fe(s)$$

$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \longrightarrow 4Fe(s) + 3CO_2(g)$$

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \longrightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

ماز

۶۸- مخلوطی از آهن(II) اکسید و آهن(III) اکسید که درصد جرمی هر ترکیب در آن برابر با ۵۰٪ است، با مقدار کربن مطابق معادله‌های موازنه‌نشده زیر واکنش می‌دهند. در شرایط یکسان، حجم گاز تولیدشده در واکنش دوم چند برابر حجم گاز تولیدشده واکنش اول است؟ $(O = 16 , Fe = 56 : g.mol^{-1})$

$$I)\ FeO(s) + C(s) \longrightarrow CO_2(g) + Fe(s)$$
$$II)\ Fe_2O_3(s) + C(s) \longrightarrow CO_2(g) + Fe(s)$$

۱) ۲/۷ ۲) ۰/۹ ۳) ۱/۳۵ ۴) ۰/۴۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۲ ـ ۱۱۰۱)

معادله موازنه‌شده دو واکنش به‌صورت زیر است:

$$2FeO(s) + C(s) \longrightarrow CO_2(g) + 2Fe(s)$$
$$2Fe_2O_3(s) + 3C(s) \longrightarrow 3CO_2(g) + 4Fe(s)$$

راه‌حل مسئله

در شرایط یکسان نسبت حجم دو گاز برابر نسبت مقدار دو گاز است. پس برای مقایسه حجم دو گاز کافی است که مقدار دو گاز را مقایسه کنیم. جرم واکنش‌دهنده‌های دو واکنش (دو اکسید آهن) برابر است. بر این اساس مقدار گاز تولیدشده در دو واکنش را محاسبه می‌کنیم.

طبق فرض سؤال، مخلوطی از آهن(II) اکسید و آهن(III) اکسید که درصد جرمی هر ماده در آن برابر با ۵۰٪ است را در اختیار داریم. بر این اساس، می‌توان گفت جرم این دو ماده در مخلوط اولیه با یکدیگر برابر بوده است. ابتدا جرم هر دو اکسید را x گرم در نظر می‌گیریم. بر این اساس مقدار گاز تولیدشده در هر واکنش را مشخص می‌کنیم:

واکنش اول: $?\,mol\,CO_2 = x\,g\,FeO \times \frac{1\,mol\,FeO}{72\,g\,FeO} \times \frac{1\,mol\,CO_2}{2\,mol\,FeO} = \frac{x}{72 \times 2}\,mol$

واکنش دوم: $?\,mol\,CO_2 = x\,g\,Fe_2O_3 \times \frac{1\,mol\,Fe_2O_3}{160\,g\,Fe_2O_3} \times \frac{3\,mol\,CO_2}{2\,mol\,Fe_2O_3} = \frac{3x}{160 \times 2}\,mol$

حال نسبت مورد نظر را حساب می‌کنیم:

$$A = \frac{\frac{3x}{160 \times 2}}{\frac{x}{72 \times 2}} = \frac{3 \times 72}{160} = 1/35$$

حجم گاز تولید شده متناسب با مقدار گاز تولید شده بر حسب مول است. پس حجم گاز تولیدشده در واکنش دوم ۱/۳۵ برابر واکنش اول است.

۶۹- با توجه به جدول زیر، اگر عنصرهای A و B فلز قلیایی و عنصرهای C و D در دورهٔ سوم جدول دوره‌ای باشند، واکنش بین کدام دو عنصر شدیدتر است؟

عنصر	ویژگی
A	نور ساطع‌شده از واکنش آن با گاز کلر، قرمز رنگ است.
B	نور ساطع‌شده از واکنش آن با گاز کلر، بنفش رنگ است.
C	یکی از دگرشکل‌های این عنصر در زیر آب نگهداری می‌شود.
D	جامدی زرد رنگ بوده و در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شود.

۱) A و C ۲) B و C ۳) B و D ۴) A و D

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

در واکنش لیتیم و پتاسیم با گاز کلر به‌ترتیب نور قرمز و بنفش ساطع می‌شود. عنصری از دورهٔ سوم که یکی از دگرشکل‌های آن در زیر آب نگهداری می‌شود، فسفر است. عنصری از دورهٔ سوم که جامدی زرد رنگ بوده و در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شود، گوگرد است. درنتیجه، عنصرهای A، B، C و D به‌ترتیب لیتیم، پتاسیم، فسفر و گوگرد هستند.

شدت واکنش میان فلزها و نافلزها

شدت واکنش میان دو عنصر، به میزان واکنش‌پذیری آن دو عنصر بستگی دارد. در واقع، هرچه واکنش‌پذیری دو عنصر بیش‌تر باشد، شدت واکنش میان آن دو عنصر نیز بیش‌تر است.

به‌طور کلی میزان واکنش‌پذیری فلزها با افزایش شعاع اتمی افزایش می‌یابد. علت این موضوع، دور شدن الکترون‌های ظرفیتی از هستهٔ اتم و کاهش جاذبه هسته بر آن الکترون‌ها است که منجر به جدا شدن راحت‌تر آن‌ها از اتم می‌شود. به همین علت است که در یک دوره، میان عناصر فلزی از راست به چپ و در یک گروه بین عناصر فلزی از بالا به پایین، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد. مقایسه واکنش‌پذیری عناصر فلزی به‌صورت زیر است:

فلزهای واسطه < فلزهای دسته p < فلزهای قلیایی خاکی < فلزهای قلیایی

همچنین میزان واکنش‌پذیری نافلزها با کاهش شعاع اتمی افزایش می‌یابد. علت این موضوع، نزدیک شدن لایه آخر الکترونی به هسته است که موجب افزایش جاذبه هسته بر الکترون‌هایی می‌شود که توسط اتم جذب شده و یون پایدارتری تولید می‌شود. در نتیجه در یک دوره بین عناصر نافلزی (بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب) از چپ به راست و در یک گروه میان عناصر نافلزی از پایین به بالا، واکنش‌پذیری افزایش می‌یابد.

شدیدترین واکنش مربوط به واکنشی خواهد بود که بین فلزی با بیشترین خصلت فلزی و نافلزی با بیشترین خصلت نافلزی انجام شود. از بین لیتیم و پتاسیم، پتاسیم به علت شعاع اتمی بیشتر، دارای خصلت فلزی بیشتری است. از بین فسفر و گوگرد، گوگرد به علت شعاع اتمی کوچک‌تر، دارای خصلت نافلزی بیشتری است. در نتیجه، واکنش بین **پتاسیم** (B) و **گوگرد** (D) **شدیدتر** خواهد بود.

۷۰- **کدام مورد عبارت زیر را به‌درستی تکمیل نمی‌کند؟**

«عنصری که عدد اتمی آن برابر ..... است، می‌تواند ..... »

۱) ۳۵ ـ در تهیهٔ لامپ چراغ‌های جلوی خودروها استفاده شود.

۲) ۳۰ ـ برای استخراج فلز نقره از ترکیب‌ها استفاده شود.

۳) ۲۲ ـ در واکنش با عنصر فلوئور، الکترون به اشتراک بگذارد.

۴) ۳۲ ـ جریان برق و جریان گرما را از خود عبور دهد.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحهٔ ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

تیتانیم با عدد اتمی ۲۲ یک فلز واسطه بوده و در واکنش‌های شیمیایی می‌تواند الکترون از دست بدهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) عدد اتمی **برم** برابر با **۳۵** است و در تولید لامپ چراغ‌های جلوی خودروها، از هالوژن‌ها استفاده می‌شود. از آنجا که برم نیز یک هالوژن است، این عنصر می‌تواند در تهیهٔ لامپ چراغ‌های جلوی خودروها استفاده شود.

۲) عدد اتمی عنصر روی برابر با **۳۰** است. واکنش‌پذیری نقره از روی کمتر است؛ به همین علت، از فلز روی می‌توان برای استخراج فلز نقره از ترکیب‌های مختلف استفاده کرد.

۴) عدد اتمی ژرمانیم برابر با **۳۲** است. **ژرمانیم** یک **شبه‌فلز** بوده و رسانای جریان برق و گرما است.

بودجه‌بندی این آزمون

هندسهٔ تحلیلی و جبر
صفحه‌های ۱ تا ۱۸

سهم در کنکور

درمجموع ۴ تست از ۳۰ تست کنکور را پوشش داده است.

سلام به مازی‌های عزیز

آزمون شمارهٔ ۲ از دو مبحث مهم فصل ۱ یعنی «**هندسهٔ تحلیلی و جبر**» تشکیل شده است. درس اول یعنی «**هندسهٔ تحلیلی**» علاوه‌بر این‌که می‌تواند ۱ تست مستقیم در **کنکور** داشته باشد، پیش‌نیاز برخی فصول ریاضی دوازدهم مانند «**کاربرد مشتق**» و «**مقاطع مخروطی**» است.

درس دوم یعنی «**معادله و تابع درجهٔ دو**» از مهم‌ترین و کاربردی‌ترین مباحث ریاضیات است. در برخی سال‌ها مانند کنکور ۱۴۰۵، ۳ تست به صورت مستقیم از این مبحث طرح شده است. علاوه‌بر آن تأثیر بسیاری در مباحث «**معادلهٔ گویا و گنگ**»، «**نامعادلات**»، «**تابع**»، «**کاربرد مشتق**» و ... دارد. یادگیری و تسلط به این موضوع بسیار توصیه می‌شود.

سهم سرفصل حاضر در امتحان نهایی و کنکور سراسری نیز به شرح ذیل است:

نام فصل	تعداد تست در کنکور	بارم در امتحان پایان‌ترم
کل فصل ۱	۴ تست	۳ نمره
سرفصل حاضر	۳ تست	۲ نمره

موفق باشید.

مهرداد کیوان و حسین شفیع‌زاده ـ مسئول درس ریاضی آزمون‌های تستی ماز

۷۱- حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ - mx + ۲m - ۴ = ۰$ از سه برابر مجموع آن‌ها، دو واحد کمتر است. ریشهٔ بزرگ‌تر چند برابر ریشهٔ کوچک‌تر است؟

۱) -۲ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{۱}{۲}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به روابط بین ریشه‌ها، داریم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = m \\ P = \alpha.\beta = \frac{c}{a} = ۲m - ۴ \end{cases} \Rightarrow P = ۳S - ۲ \Rightarrow ۲m - ۴ = ۳m - ۲ \Rightarrow m = -۲$$

$$\Rightarrow \text{معادله: } x^۲ + ۲x - ۸ = ۰ \Rightarrow (x+۴)(x-۲) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} x = -۴ \\ x = ۲ \end{cases} \Rightarrow \frac{\text{ریشه بزرگ‌تر}}{\text{ریشه کوچک‌تر}} = \frac{۲}{-۴} = -\frac{۱}{۲}$$

مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌ها

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $ax^۲ + bx + c = ۰ \quad (a \neq ۰)$ باشند، آن‌گاه با فرض $\Delta \geq ۰$ داریم:

مجموع ریشه‌ها	حاصل‌ضرب ریشه‌ها
$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$	$P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$

۷۲- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $2x^2 - x - 5 = 0$ باشند، حاصل $\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha}$ کدام است؟

۱) $-2/1$ ۲) $-2/4$ ۳) $-4/2$ ۴) $-1/2$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به معادلهٔ داده شده داریم:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = \frac{1}{2} \\ P = \alpha\beta = -\frac{5}{2} \end{cases}$$

در نتیجه:

$$\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha\beta} = \frac{(\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = \frac{(\frac{1}{2})^2 - 2(-\frac{5}{2})}{-\frac{5}{2}}$$

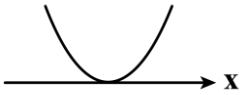
$$= \frac{\frac{1}{4} + 5}{-\frac{5}{2}} = \frac{\frac{21}{4}}{-\frac{5}{2}} = \frac{21}{\cancel{4}_2} \times (-\frac{\cancel{2}}{5}) = -\frac{21}{10} = -2/1$$

آنچه از روابط بین ریشه‌ها باید بدانید

رابطه	حاصل برحسب S و P
$\alpha^2 + \beta^2$	$\alpha^2 + \beta^2 = (\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta = S^2 - 2P$
$\alpha^3 + \beta^3$	$\alpha^3 + \beta^3 = (\alpha+\beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha+\beta) = S^3 - 3PS$
$\alpha^4 + \beta^4$	$\alpha^4 + \beta^4 = (\alpha^2+\beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2 = (S^2-2P)^2 - 2P^2$
$\alpha^6 + \beta^6$	$\alpha^6 + \beta^6 = (\alpha^2+\beta^2)^3 - 3(\alpha\beta)^2(\alpha^2+\beta^2) = (S^2-2P)^3 - 3P^2(S^2-2P)$
$\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2}$	$\frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} = \frac{\beta^2+\alpha^2}{\alpha^2\beta^2} = \frac{(\alpha+\beta)^2 - 2\alpha\beta}{(\alpha\beta)^2} = \frac{S^2-2P}{P^2}$
$\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3}$	$\frac{1}{\alpha^3} + \frac{1}{\beta^3} = \frac{\beta^3+\alpha^3}{\alpha^3\beta^3} = \frac{(\alpha+\beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha+\beta)}{(\alpha\beta)^3} = \frac{S^3-3PS}{P^3}$
$\frac{1}{\alpha^4} + \frac{1}{\beta^4}$	$\frac{1}{\alpha^4} + \frac{1}{\beta^4} = \frac{\beta^4+\alpha^4}{\alpha^4\beta^4} = \frac{(\alpha^2+\beta^2)^2 - 2(\alpha\beta)^2}{(\alpha\beta)^4} = \frac{(S^2-2P)^2 - 2P^2}{P^4}$
$\lvert\alpha - \beta\rvert$	$\lvert\alpha - \beta\rvert = \frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$
$\lvert\alpha^2 - \beta^2\rvert$	$\lvert\alpha^2 - \beta^2\rvert = \lvert(\alpha-\beta)(\alpha+\beta)\rvert = \lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert} \times S\rvert$
$\lvert\alpha^3 - \beta^3\rvert$	$\lvert\alpha^3 - \beta^3\rvert = \lvert(\alpha-\beta)(\alpha^2+\beta^2+\alpha\beta)\rvert = \lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S^2-P)\rvert$

$\lvert\alpha^۴-\beta^۴\rvert$	$\lvert\alpha^۴-\beta^۴\rvert=\lvert(\alpha^۲-\beta^۲)(\alpha^۲+\beta^۲)\rvert=\lvert\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}(S)(S^۲-۲P)\rvert$
$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}$	$\sqrt{\alpha}+\sqrt{\beta}=\sqrt{\alpha+\beta+۲\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S+۲\sqrt{P}}\ \ (\alpha,\beta>۰)$
$\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert$	$\lvert\sqrt{\alpha}-\sqrt{\beta}\rvert=\sqrt{\alpha+\beta-۲\sqrt{\alpha\beta}}=\sqrt{S-۲\sqrt{P}}\ \ (\alpha,\beta>۰)$
$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}$	$\frac{\sqrt{\alpha}}{\sqrt{\beta}}+\frac{\sqrt{\beta}}{\sqrt{\alpha}}=\frac{\alpha+\beta}{\sqrt{\alpha\beta}}=\frac{S}{\sqrt{P}}$

۷۳- نمودار سهمی $y=(x-۱)^۲+a(x+۱)^۲-۳$ به صورت مقابل است. مقدار a کدام است؟



۱) -۴
۲) -۳
۳) ۳
۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

ابتدا معادلهٔ سهمی را ساده می‌کنیم:

$$y=(x-۱)^۲+a(x+۱)^۲-۳=x^۲-۲x+۱+ax^۲+۲ax+a-۳$$
$$y=(۱+a)x^۲+(۲a-۲)x+a-۲$$

حال چون سهمی بر محور xها مماس است، پس باید $\Delta=۰$ باشد:

$$(۲a-۲)^۲-۴(۱+a)(a-۲)=۰\Rightarrow ۴a^۲-۸a+۴-۴(a^۲-a-۲)=۰$$
$$\Rightarrow ۴a^۲-۸a+۴-۴a^۲+۴a+۸=۰\Rightarrow ۱۲-۴a=۰\Rightarrow a=۳$$

تیز باش

اگر سهمی $f(x)=ax^۲+bx+c$ بر محور xها مماس باشد، آن‌گاه معادلهٔ $f(x)=۰$ دارای **ریشهٔ مضاعف** بوده و $\Delta=۰$ است.

۷۴- اختلاف ریشه‌های معادلهٔ $ax^۲+(۸-a)x-۳=۰$ برابر ۲ است. اگر a مثبت باشد، مجموع ریشه‌ها کدام است؟

۱) ۳
۲) -۳
۳) ۱
۴) -۱

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

اختلاف ریشه‌ها برابر با $\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}$ است.

$$\frac{\sqrt{\Delta}}{\lvert a\rvert}=۲\Rightarrow\Delta=۴a^۲\Rightarrow(۸-a)^۲-۴(a)(-۳)=۴a^۲$$
$$\Rightarrow ۶۴+a^۲-۱۶a+۱۲a=۴a^۲\Rightarrow ۳a^۲+۴a-۶۴=۰$$
$$\Rightarrow(a-۴)(۳a+۱۶)=۰\Rightarrow\begin{cases}a=۴\ \checkmark\\ a=-\frac{۱۶}{۳}\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$
$$\Rightarrow\text{معادله: }۴x^۲+۴x-۳=۰\Rightarrow S=\frac{-۴}{۴}=-۱$$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

۷۵- نقطهٔ مینیمم سهمی $y = ۲x^۲ - mx + m - ۲$ در ناحیهٔ چهارم قرار دارد. m کدام عدد نمی‌تواند باشد؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

نقطهٔ مینیمم سهمی همان رأس سهمی است، پس داریم:

$$x_S = \frac{-b}{۲a} = \frac{m}{۴}$$

$$y_S = -\frac{\Delta}{۴a} = -\frac{(-m)^۲ - ۴(۲)(m-۲)}{۴(۲)} = -\frac{m^۲ - ۸m + ۱۶}{۸} = -\frac{(m-۴)^۲}{۸}$$

با توجه به این‌که نقطهٔ مینیمم سهمی در ناحیهٔ چهارم قرار دارد، پس باید $x_S > ۰$ و $y_S < ۰$ باشد، در نتیجه:

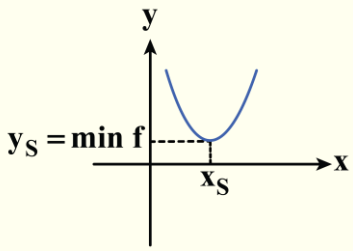
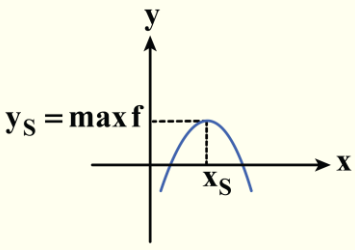
$$\frac{m}{۴} > ۰ \Rightarrow m > ۰ \quad (۱)$$

$$-\frac{(m-۴)^۲}{۸} < ۰ \Rightarrow \frac{(m-۴)^۲}{۸} > ۰ \Rightarrow m \neq ۴ \quad (۲)$$

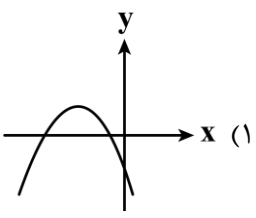
از (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که m نمی‌تواند ۴ باشد.

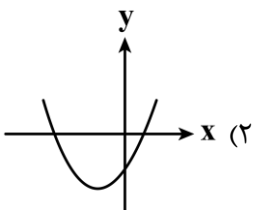
دمی با سهمی

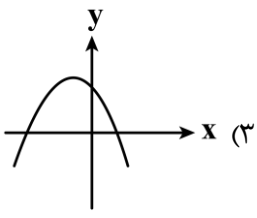
فرم کلی معادله سهمی	$f(x) = ax^۲ + bx + c$	$f(x) = a(x-\alpha)(x-\beta)$	$f(x) = a(x-h)^۲ + k$
طول رأس	$x_S = -\frac{b}{۲a}$	$x_S = \frac{\alpha+\beta}{۲}$	$x_S = h$
عرض رأس	$y_S = f(-\frac{b}{۲a}) = -\frac{\Delta}{۴a}$	$y_S = f(\frac{\alpha+\beta}{۲})$	$y_S = k$

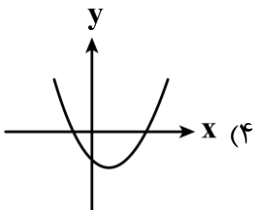
$a > ۰$	$a < ۰$
	

۷۶- اگر $f(x) = ax^۲ + bx + c$ و $ac < ۰$ و $bc > ۰$ باشد، نمودار سهمی f کدام می‌تواند باشد؟

۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

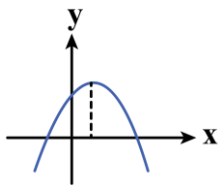
SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

چون $ac<0$ است، پس $\Delta>0$ بوده و تابع f دارای دو صفر (یا دو ریشه) است. از طرفی چون $bc>0$ است، پس b و c هم‌علامتند، در نتیجه ۲ حالت وجود دارد:

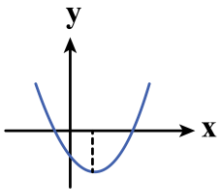
حالت اول

	a	b	c	S	P
علامت	−	+	+	+	−



حالت دوم

	a	b	c	S	P
علامت	+	−	−	+	−



ماز

۷۷- تابع $f(x)=x^2+2mx-3m+4$ دارای دو صفر است که طول هر دوی آن‌ها منفی است. حدود m کدام است؟

۱) $1<m<\frac{4}{3}$ ۲) $0<m<1$ ۳) $m>\frac{4}{3}$ ۴) $0<m<\frac{4}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

چون تابع f دارای دو صفر است و طول هر دوی آن‌ها منفی است، پس باید معادلهٔ $f(x)=0$ دارای سه شرط زیر باشد:

۱) $\Delta>0:(2m)^2-4(1)(-3m+4)>0\Rightarrow 4m^2+12m-16>0$

$m^2+3m-4>0\Rightarrow(m+4)(m-1)>0\Rightarrow m<-4$ یا $m>1$

۲) $S<0:-\frac{2m}{1}<0\Rightarrow 2m>0\Rightarrow m>0$

۳) $P>0:\frac{-3m+4}{1}>0\Rightarrow -3m+4>0\Rightarrow 3m<4\Rightarrow m<\frac{4}{3}$

از اشتراک ۳ شرط بالا، $1<m<\frac{4}{3}$ به دست می‌آید.

می‌خوای تعداد و علامت ریشه‌های معادلهٔ درجه دوم رو بررسی کنی، پس بزن بریم تا دیر نشده...

تعداد و علامت ریشه‌ها	شرایط
اگر معادله دارای دو ریشه متمایز مثبت باشد.	$\Delta>0, S>0, P>0$
اگر معادله دارای دو ریشه متمایز منفی باشد.	$\Delta>0, S<0, P>0$
اگر معادله دارای دو ریشه هم‌علامت باشد	$\Delta>0, P>0$
اگر معادله دارای دو ریشه مختلف‌العلامت باشد.	$P<0$
اگر معادله دارای دو ریشه قرینه هم باشد. $(\alpha,-\alpha)$	$S=0, P<0$
اگر معادله دارای دو ریشه معکوس هم باشد. $(\alpha,\frac{1}{\alpha})$	$\Delta>0, P=1$
اگر معادله دارای دو ریشه قرینه و معکوس هم باشد. $(\alpha,-\frac{1}{\alpha})$	$P=-1$

اگر معادله دارای یک ریشه صفر و یک ریشه منفی باشد.	$S<0, P=0$
اگر معادله دارای یک ریشه مضاعف مثبت باشد.	$\Delta=0, S>0$
اگر معادله دارای یک ریشه مضاعف منفی باشد.	$\Delta=0, S<0$
اگر معادله دارای یک ریشه مضاعف صفر باشد.	$b=c=0$
اگر معادله دارای یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی باشد، به طوری که اندازه ریشه مثبت بزرگ‌تر است.	$S>0, P<0$
اگر معادله دارای یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی باشد، به طوری‌که اندازه ریشه منفی بزرگ‌تر است.	$S<0, P<0$

ماز

۷۸- هر یک از ریشه‌های معادلهٔ $x^2+mx+n=0$ یک واحد از ریشه‌های معادلهٔ $2x^2-3x-1=0$ کمتر است. مقدار $\frac{m}{n}$ کدام است؟

۱) -2 ۲) 2 ۳) $-\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{2}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع

$$2x^2-3x-1=0 \Rightarrow \begin{cases} S=\alpha+\beta=\frac{3}{2} \\ p=\alpha\beta=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$x^2+mx+n=0 \Rightarrow \begin{cases} S'=(\alpha-1)+(\beta-1)=-m \Rightarrow m=\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{m}{n}=-\frac{1}{2} \\ P'=(\alpha-1)(\beta-1)=n \Rightarrow n=-1 \end{cases}$$

اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $2x^2-3x-1=0$ باشند، آن‌گاه ریشه‌های معادلهٔ $x^2+mx+n=0$ برابر با $(\alpha-1)$ و $(\beta-1)$ هستند، در نتیجه:

$$2x^2-3x-1=0 \Rightarrow \begin{cases} S=\alpha+\beta=\frac{3}{2} \\ P=\alpha\beta=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

$$x^2+mx+n=0 \Rightarrow \begin{cases} S'=(\alpha-1)+(\beta-1)=-m \Rightarrow (\alpha+\beta)-2=-m \\ P'=(\alpha-1)(\beta-1)=n \Rightarrow \alpha\beta-(\alpha+\beta)+1=n \end{cases}$$

$$\begin{cases} (\alpha+\beta)-2=\frac{3}{2}-2=-\frac{1}{2} \Rightarrow -m=-\frac{1}{2} \Rightarrow m=\frac{1}{2} \\ \alpha\beta-(\alpha+\beta)+1=-\frac{1}{2}-\frac{3}{2}+1=-1 \Rightarrow n=-1 \end{cases} \Rightarrow \frac{m}{n}=-\frac{1}{2}$$

ماز

۷۹- اگر α و β دو عدد حقیقی و متمایز و $\alpha^2=\alpha+3$ و $\beta^2=\beta+3$ باشد، مقدار $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{3}$ ۲) $-\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{2}{3}$ ۴) $-\frac{2}{3}$

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۲ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به تساوی‌های داده شده، α و β ریشه‌های معادلهٔ $x^۲ = x + ۳$ یا $x^۲ - x - ۳ = ۰$ هستند، در نتیجه:

$$\begin{cases} S = \alpha + \beta = ۱ \\ P = \alpha\beta = -۳ \end{cases} \Rightarrow \frac{۱}{\alpha} + \frac{۱}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = -\frac{۱}{۳}$$

ماز

۸۰- اگر S و P به ترتیب با مجموع و حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $۸x^۶ + ۱ = ۹x^۳$ برابر باشند، حاصل $\frac{S}{P}$ کدام است؟

۱) ۳ ۲) -۳ ۳) $\frac{۱}{۹}$ ۴) $-\frac{۱}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (متوسط ـ محاسباتی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

با تغییر متغیر $x^۳ = t$ خواهیم داشت:

$$۸t^۲ + ۱ = ۹t \Rightarrow ۸t^۲ - ۹t + ۱ = ۰ \xrightarrow{a+b+c=۰} \begin{cases} t = ۱ \\ t = \frac{۱}{۸} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^۳ = ۱ \Rightarrow x = ۱ \\ x^۳ = \frac{۱}{۸} \Rightarrow x = \frac{۱}{۲} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} S = ۱ + \frac{۱}{۲} = \frac{۳}{۲} \\ P = (۱)(\frac{۱}{۲}) = \frac{۱}{۲} \end{cases} \Rightarrow \frac{S}{P} = \frac{\frac{۳}{۲}}{\frac{۱}{۲}} = ۳$$

روش حل معادله‌های قابل تبدیل به معادلهٔ درجه دوم...

برای حل برخی از معادله‌ها، با استفاده از **تغییر متغیر**، آن معادله را به یک **معادله درجه دوم** تبدیل می‌کنیم. برای این منظور به روش زیر عمل می‌کنیم:

- ابتدا در معادله داده شده، به جای یک عبارت برحسب x، از یک تغییر متغیر مناسب (مثلاً t) استفاده کرده و معادله داده شده را به یک معادله درجه دوم برحسب t تبدیل می‌کنیم.
- سپس معادله درجه دوم را حل کرده و مقدار (مقادیر) t را به دست می‌آوریم.
- در نهایت عبارتی را که آن را برابر t فرض کرده بودیم، برابر مقدار (مقادیر) t قرار می‌دهیم و با حل آن، مجهول‌های اصلی یعنی x را به دست می‌آوریم.

ماز

۸۱- اگر x و y دو عدد مثبت و $۲x + ۳y = ۲۰$ باشد، بیشترین مقدار ممکن برای $P = xy$ کدام است؟

۱) $\frac{۵۰}{۳}$ ۲) $\frac{۲۵}{۳}$ ۳) $\frac{۸۰}{۹}$ ۴) $\frac{۴۰}{۹}$

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ مفهومی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

$$۲x + ۳y = ۲۰ \Rightarrow y = \frac{۲۰ - ۲x}{۳}$$

$$P = xy = x(\frac{۲۰ - ۲x}{۳}) = -\frac{۲}{۳}x^۲ + \frac{۲۰}{۳}x$$

می‌دانیم که در عبارت درجهٔ دوم $ax^۲ + bx + c$، مقدار ماکزیمم یا مینیمم برابر با $\frac{-\Delta}{۴a}$ است، پس:

$$\max P = \frac{-\Delta}{۴a} = -\frac{(\frac{۲۰}{۳})^۲ - ۴(-\frac{۲}{۳})(۰)}{۴(-\frac{۲}{۳})} = -\frac{\frac{۴۰۰}{۹}}{-\frac{۸}{۳}} = \frac{۵۰}{۳}$$

راهنمای زرنگ بازی

$$۲x = ۳y = \frac{۲۰}{۲} \Rightarrow \begin{cases} x = ۵ \\ y = \frac{۱۰}{۳} \end{cases} \Rightarrow \max P = (۵)(\frac{۱۰}{۳}) = \frac{۵۰}{۳}$$

این نکته بخوان و صد گنج ببر...

max و min کردن $(x, y > ۰)$

اگر $ax + by = c$ باشد، ماکزیمم xy وقتی اتفاق می‌افتد که: $ax = by = \frac{c}{۲}$

اگر $xy = k$ باشد، مینیمم $x + y$ وقتی اتفاق می‌افتد که: $x = y = \sqrt{k}$

ماز

۸۲- به ازای چند مقدار صحیح m، نمودار سهمی $f(x) = mx^۲ + x - ۶$ محور xها را در دو طرف $x = -۱$ قطع می‌کند؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

برای این‌که نمودار سهمی f، محور xها را در دو طرف $x = -۱$ قطع کند، باید نمودار آن به یکی از شکل‌های زیر باشد:



با توجه به شکل‌های بالا، کافی است که علامت مقدار $f(-۱)$ با علامت m متفاوت باشد، یعنی:

$$mf(-۱) < ۰ \Rightarrow m\Big(m(-۱)^۲ - ۱ - ۶\Big) < ۰ \Rightarrow m(m-۷) < ۰ \Rightarrow ۰ < m < ۷ \quad (۱)$$

همچنین باید $\Delta > ۰$ باشد، یعنی:

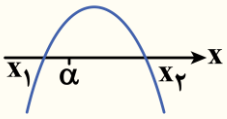
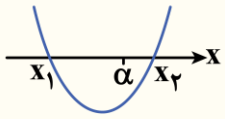
$$(۱)^۲ - ۴(m)(-۶) > ۰ \Rightarrow ۱ + ۲۴m > ۰ \Rightarrow m > \frac{-۱}{۲۴} \quad (۲)$$

$$(۱), (۲) \Rightarrow ۰ < m < ۷$$

در نتیجه این محدوده شامل ۶ عدد صحیح است.

نکتهٔ طلایی..

اگر $x = a$ بین ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^۲ + bx + c = ۰$ قرار داشته باشد:

حالت‌ها		
شرایط	$a < ۰$ $\Delta > ۰$ $f(\alpha) > ۰$	$a > ۰$ $\Delta > ۰$ $f(\alpha) < ۰$

ماز

۸۳- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $۲x^۴ - x^۲ - ۶ = ۰$ باشند، ریشه‌های کدام معادلهٔ زیر $\alpha^۲ + ۱$ و $\beta^۲ - ۱$ است؟

۱) $x^۲ - ۵x + ۴ = ۰$ ۲) $x^۲ - ۴x + ۳ = ۰$

۳) $۲x^۲ - ۵x + ۳ = ۰$ ۴) $۳x^۲ - ۵x + ۲ = ۰$

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ ترکیبی ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۱ و ۱۳ ـ ۱۱۰۱)

اگر $t = x^۲$ باشد:

$$۲t^۲ - t - ۶ = ۰ \Rightarrow (t-۲)(۲t+۳) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t = -\frac{۳}{۲} \text{ غ ق ق} \\ t = ۲ \checkmark \end{cases}$$

$$\Rightarrow x^۲ = ۲ \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \sqrt{۲} \\ \beta = -\sqrt{۲} \end{cases}$$

در نتیجه باید معادله‌ای بنویسیم که ریشه‌های آن، $\alpha^۲ + ۱ = ۳$ و $\beta^۲ - ۱ = ۱$ باشند:

$$\begin{matrix} S = ۳ + ۱ = ۴ \\ P = ۳ \times ۱ = ۳ \end{matrix} \Rightarrow x^۲ - Sx + P = ۰ \Rightarrow x^۲ - ۴x + ۳ = ۰$$

۸۴- نقاط برخورد نمودار سهمی $y = ۲x^۲ + ax - ۱۰$ با محور طول‌ها به همراه رأس سهمی، سه رأس یک مثلث با مساحت ۵۴ هستند. مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۳ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

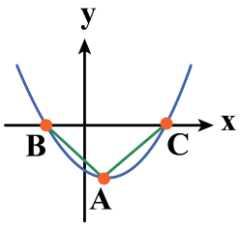
بررسی سریع

$$S = \frac{۱}{۲} \times \text{قاعده} \times \text{ارتفاع} = \frac{۱}{۲} \times |\alpha - \beta| \times |y_A| = \frac{۱}{۲} \times \frac{\sqrt{\Delta}}{۲} \times \frac{\Delta}{۸} = ۵۴$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\sqrt{\Delta}}{۳۲} = ۵۴ \Rightarrow \Delta^۳ = ۲^{۱۲} \times ۳^۶ \Rightarrow \Delta = ۱۶ \times ۹ = ۱۴۴$$

$$\Rightarrow a^۲ + ۸۰ = ۱۴۴ \Rightarrow a = \pm ۸$$

اندازهٔ ارتفاع مثلث با قدرمطلق عرض رأس سهمی و اندازهٔ قاعدهٔ مثلث برابر با قدرمطلق تفاضل ریشه‌هاست.



$$\begin{cases} BC = |\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{۲} \\ h = |y_A| = \left| -\frac{\Delta}{۴(۲)} \right| = \frac{\Delta}{۸} \end{cases}$$

$$S = \frac{۱}{۲} \times \frac{\sqrt{\Delta}}{۲} \times \frac{\Delta}{۸} = \frac{\Delta\sqrt{\Delta}}{۳۲} = ۵۴$$

$$\Rightarrow \Delta\sqrt{\Delta} = ۳۲ \times ۵۴ = ۶۴ \times ۲۷ = ۲^۶ \times ۳^۳$$

$$\Rightarrow \Delta^۳ = ۲^{۱۲} \times ۳^۶ \Rightarrow \Delta = ۲^۴ \times ۳^۲ = ۱۶ \times ۹ = ۱۴۴$$

$$\Rightarrow \Delta = a^۲ - ۴(۲)(-۱۰) = a^۲ + ۸۰$$

$$\Rightarrow a^۲ + ۸۰ = ۱۴۴ \Rightarrow a^۲ = ۶۴ \Rightarrow a = \pm ۸$$

۸۵- نقطهٔ $M(۴,-۵)$ وسط پاره‌خط واصل بین دو نقطهٔ A و $B(۲,-۷)$ است. مجموع مختصات نقطهٔ A کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۳- ۳) ۶ ۴) ۶-

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۷ ـ ۱۱۰۱)

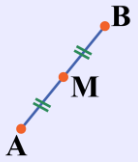
اگر $A(x_A, y_A)$ باشد، آن‌گاه:

$$\begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_B}{۲} \Rightarrow ۴ = \frac{x_A + ۲}{۲} \Rightarrow x_A + ۲ = ۸ \Rightarrow x_A = ۶ \\ y_M = \frac{y_A + y_B}{۲} \Rightarrow -۵ = \frac{y_A - ۷}{۲} \Rightarrow y_A - ۷ = -۱۰ \Rightarrow y_A = -۳ \end{cases}$$

در نتیجه $A(۶,-۳)$ بوده و داریم: $x_A + y_A = ۶ - ۳ = ۳$

بریم ببینیم نقطهٔ وسط یه پاره‌خط چجوری به دست میاد...

هرگاه $A(x_A, y_A)$ و $B(x_B, y_B)$ دو نقطه در یک دستگاه مختصات باشند، آن‌گاه مختصات نقطهٔ M، **وسط پاره‌خط** AB برابر است با:



$$M\left(\frac{x_A + x_B}{۲}, \frac{y_A + y_B}{۲}\right)$$

۸۶- یکی از اضلاع مربعی بر خط $y = ۲x + ۳$ واقع شده است. اگر نقطهٔ $A(m, ۲m-۲)$ یکی از رئوس این مربع باشد، مساحت مربع چقدر است؟

۱) ۵ ۲) $\frac{۶}{۵}$ ۳) $\frac{۸}{۵}$ ۴) ۳

پاسخ: گزینهٔ ۱ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

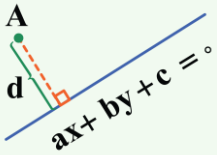
فاصلهٔ A از خط داده شده برابر با ضلع مربع است: $A(m, ۲m-۲)$, $y - ۲x - ۳ = ۰$

$$\text{طول ضلع} = \frac{|(۲m-۲) - ۲(m) - ۳|}{\sqrt{۱^۲ + ۲^۲}} = \frac{|\cancel{۲m} - ۲ - \cancel{۲m} - ۳|}{\sqrt{۵}} = \frac{۵}{\sqrt{۵}} = \sqrt{۵}$$

$$\Rightarrow \text{مساحت مربع} = (\sqrt{۵})^۲ = ۵$$

بیا بهت بگم فاصلهٔ نقطه از خط چجوری به‌دست میاد...

فاصلهٔ نقطهٔ $A(x_A, y_A)$ از خط $ax + by + c = ۰$ برابر است با:



$$d = \frac{|ax_A + by_A + c|}{\sqrt{a^۲ + b^۲}}$$

۸۷- نقطهٔ A بر روی خط $x + y = ۲$ و در ناحیهٔ اول واقع شده است. اگر فاصلهٔ نقطهٔ A از نقطهٔ $M(-۲,۵)$ برابر ۵ باشد، فاصلهٔ A از نقطهٔ $N(-۴,۳)$ چقدر است؟

۱) $۳\sqrt{۳}$ ۲) $\sqrt{۲۳}$ ۳) $\sqrt{۲۹}$ ۴) $۲\sqrt{۶}$

پاسخ: گزینهٔ ۳ (آسان ـ محاسباتی ـ سریع ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۵ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که A بر روی خط $x + y = ۲$ واقع شده است، پس می‌توان آن را به صورت $A(a, ۲-a)$ در نظر گرفت:

$$AM = ۵ \Rightarrow \sqrt{(a+۲)^۲ + (۲-a-۵)^۲} = ۵ \Rightarrow \sqrt{(a+۲)^۲ + (a+۳)^۲} = ۵$$

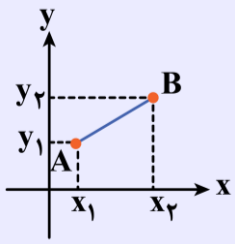
$$\Rightarrow a^۲ + ۴a + ۴ + a^۲ + ۶a + ۹ = ۲۵ \Rightarrow ۲a^۲ + ۱۰a + ۱۳ = ۲۵$$

$$\Rightarrow a^۲ + ۵a - ۶ = ۰ \Rightarrow (a+۶)(a-۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} a = -۶ \text{ غ ق ق} \\ a = ۱ \checkmark \end{cases} \Rightarrow A(۱,۱)$$

$$AN = \sqrt{(۱+۴)^۲ + (۱-۳)^۲} = \sqrt{۲۵ + ۴} = \sqrt{۲۹}$$

اینم از فاصلهٔ دو نقطه

فاصلهٔ دو نقطه: برای به دست آوردن فاصلهٔ دو نقطه به مختصات $A(x_1, y_1)$ و $B(x_2, y_2)$ از رابطهٔ زیر استفاده می‌کنیم:



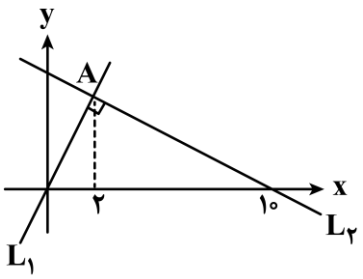
$$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

برای به خاطر سپردن بهتر، اینجوری ببینید:

$$AB = \sqrt{(\text{اختلاف عرض‌ها})^2 + (\text{اختلاف طول‌ها})^2}$$

ماز

۸۸- در شکل مقابل، دو خط L_1 و L_2 رسم شده‌اند. عرض نقطهٔ A کدام است؟



۱) ۵

۲) ۴/۵

۳) ۶

۴) ۴

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۳ ـ ۱۱۰۱)

مختصات نقطهٔ A را به صورت $(۲, a)$ در نظر بگیرید.

$$\text{شیب خط } L_1: m_{L_1} = \frac{a - ۰}{۲ - ۰} = \frac{a}{۲}$$

$$\text{شیب خط } L_2: m_{L_2} = \frac{a - ۰}{۲ - ۱۰} = -\frac{a}{۸}$$

با توجه به این‌که خطوط L_1 و L_2 بر هم عمودند، پس باید داشته باشیم:

$$m_{L_1} \times m_{L_2} = -۱ \Rightarrow (\frac{a}{۲})(-\frac{a}{۸}) = -۱ \Rightarrow \frac{a^2}{۱۶} = ۱ \Rightarrow a^2 = ۱۶ \xrightarrow{a>۰} a = ۴$$

پس عرض نقطهٔ A برابر ۴ است.

ماز

۸۹- نقطهٔ $M(a, a-۳)$ بر روی محیط دایره‌ای قرار دارد که نقاط $A(-۱, ۴)$ و $B(۵, -۴)$ دو انتهای یکی از قطرهای آن می‌باشند. مقدار a کدام است؟

۱) -۶ یا ۱

۲) ۶ یا -۱

۳) ۶ یا ۱

۴) -۶ یا -۱

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سریع

$$\text{مرکز دایره: } O(\frac{۵ - ۱}{۲}, \frac{۴ - ۴}{۲}) \Rightarrow O(۲, ۰)$$

$$OA = OM \Rightarrow \sqrt{(۲ + ۱)^2 + (۰ - ۴)^2} = \sqrt{(a - ۲)^2 + (a - ۳)^2}$$

$$\Rightarrow ۲۵ = ۲a^2 - ۱۰a + ۱۳ \Rightarrow a^2 - ۵a - ۶ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} a = ۶ \\ a = -۱ \end{cases}$$

ابتدا مختصات مرکز دایره را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} x_O = \frac{x_A + x_B}{۲} = \frac{-۱+۵}{۲} = ۲ \\ y_O = \frac{y_A + y_B}{۲} = \frac{۴-۴}{۲} = ۰ \end{cases} \Rightarrow O(۲,۰)$$

حال شعاع دایره را به دست می‌آوریم:

$$OA = \sqrt{(۲+۱)^۲ + (۰-۴)^۲} = \sqrt{۹+۱۶} = \sqrt{۲۵} = ۵$$

اکنون فاصله M از مرکز دایره باید برابر با شعاع باشد:

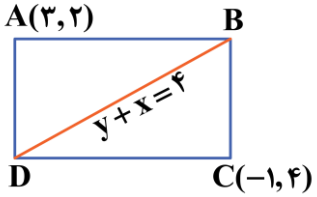
$$OM = \sqrt{(a-۲)^۲ + (a-۳-۰)^۲} = ۵ \Rightarrow (a-۲)^۲ + (a-۳)^۲ = ۲۵$$
$$\Rightarrow a^۲ - ۴a + ۴ + a^۲ - ۶a + ۹ = ۲۵ \Rightarrow ۲a^۲ - ۱۰a - ۱۲ = ۰$$
$$\Rightarrow a^۲ - ۵a - ۶ = ۰ \Rightarrow (a-۶)(a+۱) = ۰ \Rightarrow \begin{cases} a = ۶ \checkmark \\ a = -۱ \checkmark \end{cases}$$

۹۰- دو رأس یک مستطیل روی خط $y+x=۴$ قرار دارند و نقاط $A(۳,۲)$ و $C(-۱,۴)$ رأس‌های غیرمجاور این مستطیل هستند. اختلاف طول دو رأس دیگر مستطیل چقدر است؟

۱) $۴\sqrt{۲}$ ۲) $\sqrt{۶}$ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) $\sqrt{۱۰}$

پاسخ: گزینهٔ ۴ (سخت ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ ریاضی ۲ صفحهٔ ۹ ـ ۱۱۰۱)

با توجه به این‌که نقاط A و C روی خط $y+x=۴$ قرار ندارند، پس معادلهٔ خط داده شده مربوط به قطر BD است.



نقطهٔ B را روی قطر به معادلهٔ $y+x=۴$ به مختصات $B(۴-b,b)$ در نظر بگیرید.

$$m_{AB} = \frac{b-۲}{۴-b-۳} = \frac{b-۲}{۱-b} \qquad m_{BC} = \frac{b-۴}{۴-b+۱} = \frac{b-۴}{۵-b}$$

از آن‌جا که AB و BC بر هم عمودند:

$$m_{AB} \times m_{BC} = -۱ \Rightarrow \frac{b-۲}{۱-b} \times \frac{b-۴}{۵-b} = -۱ \Rightarrow \frac{b^۲-۶b+۸}{b^۲-۶b+۵} = -۱$$
$$\Rightarrow b^۲ - ۶b + ۸ = -b^۲ + ۶b - ۵ \Rightarrow ۲b^۲ - ۱۲b + ۱۳ = ۰$$

به ازای این دو مقداری که برای b به‌دست می‌آید، اختلاف طول‌های مختصات B و D به دست می‌آید:

$$b_۱ - b_۲ = \sqrt{S^۲ - ۴P} = \sqrt{(\frac{۱۲}{۲})^۲ - ۴(\frac{۱۳}{۲})} = \sqrt{۳۶-۲۶} = \sqrt{۱۰}$$

بودجه‌بندی این آزمون	آفرینش کیهان و تکوین زمین صفحه‌های ۹ تا ۲۱
سهم در کنکور	مباحث این آزمون در مجموع ۲ تست از ۱۵ تستِ کنکور را پوشش داده است.

سلام به مازی‌های عزیز

فصل اول کتاب زمین‌شناسی یازدهم، با وجود اختصاص ۱ تا ۲ سؤال مستقیم در کنکور، پایهٔ اصلی مفاهیم زمین‌شناسی است. برای تسلط بیشتر بر این فصل، به تفکیک مباحث و راهبردهای زیر توجه کنید:

۱. تحلیل محتوایی مباحث آزمون:

آفرینش کیهان و تشکیل عناصر: این بخش ماهیتی کاملاً **مفهومی** دارد؛ درک مراحل و فرآیندها، کلید اصلی پاسخ‌گویی به سؤالات مفهومی این بخش است.

سامانهٔ خورشیدی و تکوین زمین: تمرکز بر **ترتیب زمانی رخدادها** در این بخش از تیپ‌های پرتکرار کنکور است.

سن زمین و ناپیوستگی‌ها: از مباحث تست‌خیز و تحلیلی است. شناخت **انواع ناپیوستگی‌ها** (هم‌شیب، دگرشیب و آذرین‌پی) نیازمند درک دقیق شکل‌ها و مدل‌های تصویری کتاب است.

تعیین سن نسبی و سن مطلق: توانایی تحلیل **ترتیب رخدادها** در مقاطع زمین‌شناسی و حل **مسائل نیمه‌عمر** بسیار مهم است.

زمان در زمین‌شناسی و جدول زمان‌ها: یادگیری دوره‌ها و دوران‌ها به‌همراه رویدادهای شاخص زیستی و زمین‌شناختی هر دوره، نیازمند **دسته‌بندی** و **کدگذاری ذهنی** است.

تغییرات آب و هوایی: ماهیتی کاملاً **حفظی** و **توصیفی** دارد؛ تسلط بر شواهد تغییر اقلیم و جزئیات متنی کتاب درسی برای پاسخ به تست‌های چند موردی یا جای خالی ضروری است.

۲. راهبردهای مطالعاتی:

ترسیم خط زمان: برای رویدادهای تکوین کیهان، زمین و دوران‌های زمین‌شناسی، حتماً یک خط زمان ترسیم کنید تا به سؤالات «کدام پدیده مقدم / مؤخر است» مسلط شوید.

شکل‌محوری و تحلیل مقاطع: بخش **ناپیوستگی‌ها** و **سن نسبی** را حتماً روی شکل‌های کتاب و سؤالات مختلف تمرین کنید.

دقت در متن کتاب: سؤالات بخش کیهان و تغییرات آب و هوایی به‌شدت **«متن‌محور»** هستند؛ بنابراین هیچ قید یا جمله‌ای از کتاب را نادیده نگیرید.

توصیهٔ نهایی: برای کسب درصد خوب از این فصل، **یادگیری مفهومی فرآیندها** را با **حافظهٔ تصویری روی شکل‌ها** و **جدول زمان‌ها** ترکیب کنید و از حفظ کردن صرف بدون درک توالی رخدادها پرهیز نمایید.

موفق باشید.

دکتر حمیدرضا بهیاد ـ مسئول درس آزمون‌های تستی زمین‌شناسی پایهٔ یازدهم

۹۱- اگر زمین‌شناسی بخواهد سن بقایای چوبی یک تنه درخت (با قدمت چند هزار سال) و یک توده گرانیتی بسیار قدیمی را تعیین کند، به‌ترتیب کدام عناصر پرتوزا مناسب‌ترند؟

۱) پتاسیم ۴۰ ـ کربن ۱۴
۲) کربن ۱۴ ـ آرگون ۴۰
۳) پتاسیم ۴۰ ـ توریم ۲۳۲
۴) کربن ۱۴ ـ اورانیم ۲۳۵

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ مفهومی ـ سریع ـ صفحه ۱۸ ـ ۱۱۰۱)

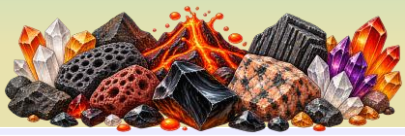
بخش اول سؤال (فسیل تنه درخت):

- جنس نمونه: تنهٔ درخت، جزء مواد آلی (چوب) محسوب می‌شود.
- روش مناسب: برای تعیین سن مواد آلی، چوب، استخوان و ریف‌های مرجانی، منحصراً از ایزوتوپ پرتوزای کربن ۱۴ استفاده می‌شود (که با واپاشی به نیتروژن ۱۴ تبدیل می‌گردد.)

بخش دوم سؤال (توده گرانیتی بسیار قدیمی):

- جنس نمونه: گرانیت یک سنگ آذرین درونی (نفوذی) است و از کانی‌های سیلیکاتی تشکیل شده است.
- روش مناسب: برای سن‌سنجی کانی‌ها و سنگ‌های آذرین، باید از عناصری با مقیاس زمانی طولانی مانند اورانیم ۲۳۵ (یا اورانیم ۲۳۸، توریم ۲۳۲ و پتاسیم ۴۰) استفاده کرد.

زمان‌سنج طبیعی زمین

عنصر پرتوزا	نیمه‌عمر (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 

۹۲- ترتیب زمانی صحیح رویدادهای زمین‌شناسی پس از تشکیل سنگ‌های آذرین، کدام است؟

۱) تشکیل آب‌کره ← تشکیل هواکره ← تشکیل سنگ‌های رسوبی
۲) تشکیل هواکره ← تشکیل آب‌کره ← تشکیل سنگ‌های رسوبی
۳) تشکیل سنگ‌های دگرگونی ← تشکیل هواکره ← تشکیل آب‌کره
۴) تشکیل هواکره ← تشکیل سنگ‌های رسوبی ← تشکیل آب‌کره

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحه ۱۴ و ۱۵ ـ ۱۱۰۱)

۱) بعد از سرد شدن زمین، سنگ‌های آذرین تشکیل شدند.
۲) سپس با فوران آتشفشان‌ها، «هواکره» به وجود آمد.
۳) با سردتر شدن زمین، بخار آب به مایع تبدیل و «آب‌کره» تشکیل شد.
۴) با تشکیل اقیانوس‌ها، شرایط برای به‌وجود آمدن زیست‌کره فراهم شد.
۵) به‌وجود آمدن چرخه آب سبب فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی شد.
۶) در نهایت با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، «سنگ‌های دگرگونی» به وجود آمدند.

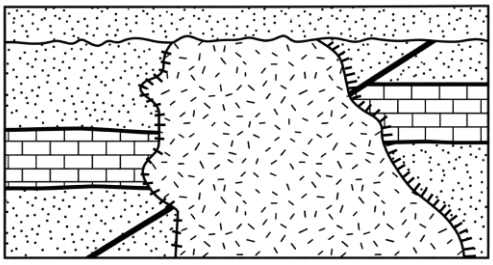
ترتیب درست: «سنگ‌کره (سنگ‌های آذرین) ← هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره ← سنگ‌های رسوبی ← سنگ‌های دگرگونی» است.

سیر تکاملی زمین

ترتیب زمانی	رویداد اصلی	پیامد نهایی
۴/۶ میلیارد سال پیش	تشکیل اولیه سیاره زمین	زمین به‌صورت کره‌ای مذاب
۴/۴ میلیارد سال پیش	برخورد جرم آسمانی	تشکیل ماه (از جذب و تجمع قطعات پراکنده)
پس از سرد شدن اولیه	خنک شدن سطح زمین	تشکیل سنگ‌های آذرین
فعالیت‌های آتشفشانی	خروج گازهای درون زمین	تشکیل هواکره (اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن)
ادامه سرد شدن	تبدیل بخار آب به مایع	تشکیل آب‌کره (اقیانوس‌ها) و فراهم شدن شرایط زیست‌کره
ایجاد چرخهٔ آب	فرسایش سنگ‌ها	تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی
حرکت ورقه‌های سنگ‌کره	اعمال فشار و گرمای شدید	تشکیل سنگ‌های دگرگونی



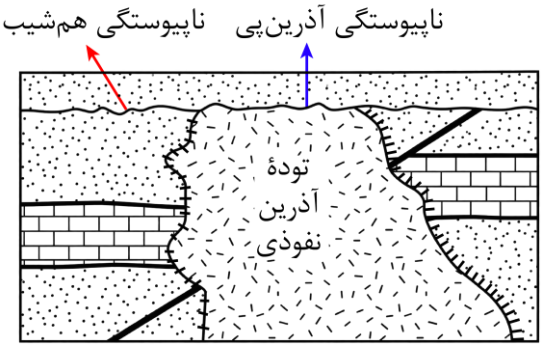
۹۳- در شکل مقابل، کدام ناپیوستگی(ها) قابل مشاهده‌اند؟



۱) هم‌شیب
۲) دگرشیبی
۳) آذرین پی و هم‌شیب
۴) آذرین پی و دگرشیبی

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحه ۱۶ ـ ۱۱۰۱)

در شکل سؤال، دو نوع ناپیوستگی آذرین پی و هم‌شیب (موازی) وجود دارد.



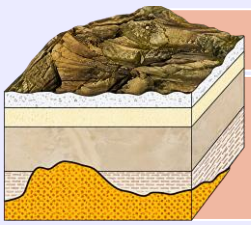
۱ـ ناپیوستگی آذرین پی:

در بخش مرکزی شکل، لایه رسوبی فوقانی بر روی سطح فرسایش‌یافتهٔ توده آذرین نفوذی ته‌نشین شده است.

۲ـ ناپیوستگی هم‌شیب (موازی):

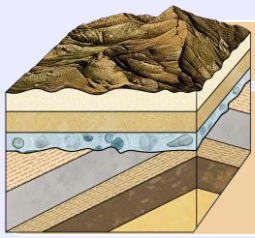
در طرفین تودهٔ آذرین، لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر همچنان وضعیت افقی خود را حفظ کرده‌اند؛ بنابراین لایه رسوبی جدیدتر به‌صورت موازی روی سطح فرسایشی قدیمی قرار گرفته است.

انواع ناپیوستگی



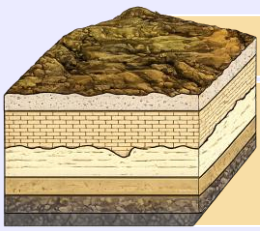
ناپیوستگی آذرین‌پی

نحوهٔ تشخیص:
- قرارگیری لایه‌های رسوبی بر روی تودهٔ آذرین



ناپیوستگی دگرشیبی (زاویه‌دار)

نحوهٔ تشخیص:
- غیر افقی (زاویه‌دار) بودن لایه‌های رسوبی زیرین
- لایه‌های جوان‌تر رویی، اغلب افقی‌اند.
- تشخیص آسان



ناپیوستگی هم‌شیب (موازی)

نحوهٔ تشخیص:
- عدم رسوب‌گذاری در برخی دوره‌ها (وقفهٔ رسوبی یا سطح فرسایشی)
- فراوان‌تر و نامشخص‌تر

۹۴- اگر در دورهٔ A تنوع دایناسورها و در دورهٔ B تنوع پستانداران رخ داده باشد، کدام گزینه درست است؟

۱) هر دو دوره مربوط به دوران مزوزوئیک هستند.

۲) انقراض دایناسورها در انتهای دورهٔ A رخ داده است.

۳) هیلونوموس بعد از دورهٔ A و قبل از دورهٔ B به وجود آمده است.

۴) نخستین گیاهان گل‌دار قبل از این دو دوره به وجود آمده‌اند.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

دایناسورها در پایان دورهٔ کرتاسه بسیار متنوع شده بودند. دورهٔ A: کرتاسه

تنوع پستانداران نیز در دوره‌های پالئوژن و نئوژن رخ داده است. دورهٔ B: پالئوژن / نئوژن

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست؛ دورهٔ A مربوط به دوران مزوزوئیک و دورهٔ B مربوط به دوران سنوزوئیک می‌باشد.

۲) درست؛ در انتهای کرتاسه، انقراض دایناسورها رخ داده است.

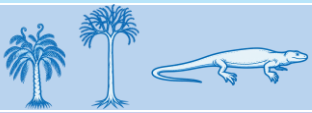
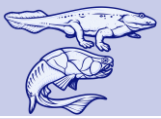
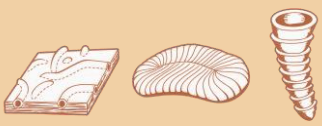
۳) نادرست؛ هیلونوموس نخستین خزنده یافت شده در کربونیفر می‌باشد. دورهٔ کربونیفر قبل از دوره‌های A و B می‌باشد.

۴) نادرست؛ نخستین گیاهان گل‌دار در ابتدای دورهٔ کرتاسه (A) به وجود آمدند.

نکته

نخستین دایناسورها در ابتدای دورهٔ تریاس و تنوع دایناسورها در دورهٔ کرتاسه رخ داده است؛ همچنین انقراض دایناسورها در انتهای دورهٔ کرتاسه رخ داده است.

مقیاس زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم آن

رویدادهای زیستی		دوره	دوران	ابر دوران		میلیون سال قبل
انسان		کواترنری	سنوزوئیک	فانروزوئیک		
تنوع پستانداران		نئوژن				
		پالئوژن				۶۶
انقراض دایناسورها نخستین گیاهان گل‌دار		کرتاسه	مزوزوئیک			
نخستین پرنده		ژوراسیک				
نخستین دایناسور نخستین پستاندار		تریاس				۲۵۱
انقراض گروهی		پرمین	پالئوزوئیک			
نخستین خزنده		کربنیفر				
نخستین دوزیست		دونین				
نخستین گیاهان آونددار		سیلورین				
نخستین ماهی‌ها		اردوویسین				
نخستین تریلوبیت		کامبرین				۵۴۱
				پرکامبرین	پروتروزوئیک	۲۵۰۰
					آرکئن	۴۰۰۰
		هادئن				۴۶۰۰

۹۵- کدام عبارت درباره جایگاه و نقش هوش مصنوعی در زمین‌شناسی، نادرست است؟

۱) نقش فعلی آن در مطالعات زمین، یک ابزار کمکی و دستیار قدرتمند است.
۲) یادگیری و حل مسئله در این فناوری، مبتنی بر عملکردهای شناختی است.
۳) یافتن الگوهای بهینه در تحلیل داده‌ها، از توانمندی‌های اساسی آن است.
۴) هدف اولیه این فناوری، جایگزینی کامل ذهن انسان در فرایند تصمیم‌گیری است.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحه ۲۱ ـ ۱۱۰۱)

هوش مصنوعی با شبیه‌سازی عملکردهای شناختی انسان (یادگیری و حل مسئله)، به‌عنوان یک «دستیار و ابزار کمکی قدرتمند» برای افزایش دقت و سرعت زمین‌شناسان عمل می‌کند؛ بنابراین هدف آن حذف، جایگزینی یا استقلال کامل از خرد و تصمیم‌گیری انسان نیست، بلکه تقویت توان تحلیلی متخصصان است.

هوش مصنوعی و کاربرد آن در زمین‌شناسی

محور موضوعی	توضیحات
تعریف و ماهیت	دستگاه یا نرم‌افزاری که عملکردهای شناختی (یادگیری و حل مسئله) را مشابه یا با تقلید از ذهن انسان بازسازی می‌کند.
جایگاه در زمین‌شناسی	ابزار کمکی در جهت ارتقای درک زمین‌شناسان از زمین و فرایندهای آن (در نقش دستیار قدرتمند).
توانمندی‌های کلیدی	تجزیه و تحلیل سریع و دقیق داده‌ها و یافتن الگوی مناسب
تخمین مخاطرات طبیعی	برآورد و پیش‌بینی میزان خسارت‌های احتمالی ناشی از پدیده‌های پرخطر طبیعی
مانند سیل، زمین‌لرزه و ...	
رفع محدودیت‌های علم	برطرف کردن محدودیت‌های دانش زمین‌شناسی در زمان و مکان (فراهم کردن امکان مطالعهٔ بخش‌های غیرقابل مشاهده)
مانند دیدن هستهٔ زمین	
پیش‌بینی و مدل‌سازی	شبیه‌سازی رفتارهای زمین‌شناختی و فرایندهای پنهان
مانند شبیه‌سازی جریان آب زیرزمینی	

۹۶- کدام مورد زیر، از معیارهای مهم در تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی است؟

۱) جابه‌جایی سنگ‌کره و ایجاد زلزله‌های شدید
۲) پیدایش یا انقراض گونهٔ خاصی از جانداران
۳) هوازدگی و فرسایش خاک در حوضه‌های آبریز
۴) تغییرات در اقلیم محلی و پوشش‌های گیاهی

پاسخ: گزینهٔ ۲ (آسان ـ خط‌به‌خط ـ سریع ـ صفحه ۱۹ ـ ۱۱۰۱)

معیار تقسیم‌بندی واحدهای مختلف زمانی زمین‌شناسی، به حوادث مهمی همچون پیدایش یا انقراض گونهٔ خاصی از جانداران، حوادث کوه‌زایی، پیش‌روی یا پس‌روی جهانی دریاها، عصرهای یخبندان و رویدادهای دیگر بستگی دارد.

۹۷- فاصلهٔ سیاره فرضی x تا زمین، برحسب واحد نجومی، برابر با نسبت شعاع به بیش‌ترین ضخامت کهکشان راه شیری است. اگر خورشید، زمین و سیاره مذکور به‌ترتیب در یک راستا قرار داشته باشند، فاصلهٔ سیاره x تا خورشید حدوداً چند دقیقه نوری است؟

۱) ۳۰ ۲) ۴۵ ۳) ۵۰ ۴) ۵۵

پاسخ: گزینهٔ ۳ (دشوار ـ محاسباتی ـ زمان‌بر ـ صفحه ۱۳ و ۱۴ ـ ۱۱۰۱)

شعاع کهکشان راه شیری نصف قطر آن است یعنی:

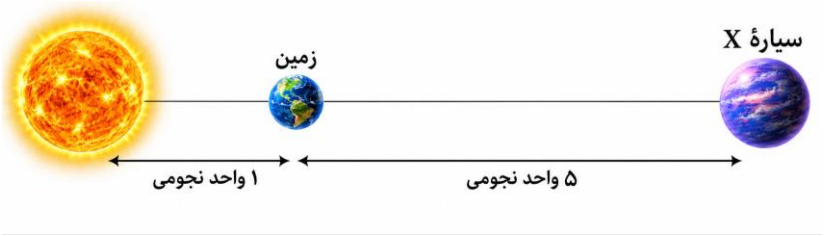
$$\text{شعاع} = \frac{\text{۱۰۰,۰۰۰ سال نوری}}{۲} = \text{۵۰,۰۰۰ سال نوری}$$

ضخامت کهکشان راه شیری ۱۰,۰۰۰ سال نوری است. کهکشان راه شیری:

نسبت شعاع به ضخامت می‌شود:

$$\frac{\text{۵۰,۰۰۰ سال نوری}}{\text{۱۰,۰۰۰ سال نوری}} = ۵$$

این عدد طبق فرض صورت سؤال برحسب واحد نجومی می‌باشد. فاصلهٔ سیاره تا زمین ۵ واحد نجومی و تا خورشید ۶ واحد نجومی می‌باشد. (فاصلهٔ زمین تا خورشید ۱ واحد نجومی است.)



هریک واحد نجومی معادل ۸/۳ دقیقه نوری است؛ بنابراین:

$$\frac{\text{واحد نجومی}}{۱} = \frac{\text{دقیقه نوری}}{۸/۳} \quad \frac{۶}{x}$$

$$x = ۶ \times ۸/۳ = ۴۹/۸ \simeq ۵۰ \text{ دقیقه نوری}$$

۹۸- کدام سطر جدول زیر، «رویداد» و «نتیجهٔ حاصل از آن» را به‌درستی نشان می‌دهد؟

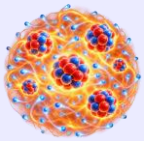
سطر	رویداد	نتیجه
الف	انقباض غبارها	تشکیل سحابی‌ها با اشکال بسیار متنوع
ب	افزایش واکنش‌های زنجیری	تشکیل نخستین کانی‌ها و متبلور شدن آن‌ها
ج	افت درجه حرارت و به دام افتادن الکترون‌ها	شکل‌گیری اولین اتم (هیدروژن) و حالت گاز
د	برخورد اجرام در فضا با یکدیگر	ایجاد اولین ابرهای گازی و غبار

۱) «الف» ۲) «ب» ۳) «ج» ۴) «د»

پاسخ: گزینهٔ ۳ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۱۱ ـ ۱۱۰۱)

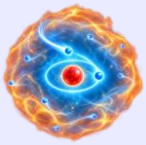
افت دما باعث به دام افتادن الکترون‌ها و تشکیل هیدروژن می‌شود که نتیجه‌اش شکل‌گیری حالت گاز در جهان است. سایر گزینه‌ها از نظر علت و معلولی یا ترتیب زمانی طبق متن اشتباه هستند.

مراحل تشکیل عناصر، اجرام آسمانی و شهاب‌سنگ‌ها



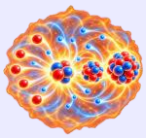
۱. پیدایش پلاسما
پس از مه‌بانگ، هسته‌های اتمی حاصل از ترکیب ذرات بنیادی در دریایی از الکترون‌های آزاد شناور شدند.

حالت ماده: پلاسما (نخستین حالت ماده)



۲. افت دما و تشکیل هیدروژن
با گذشت زمان و کاهش دما، شرایط برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار هسته‌ها مهیا شد و اولین اتم (هیدروژن) شکل گرفت.

حالت ماده: حالت گاز (برای نخستین بار در جهان)



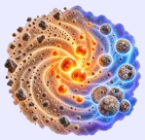
۳. واکنش‌های زنجیره‌ای و تشکیل عناصر سنگین‌تر
اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر (هلیوم) تبدیل شده و با افزایش واکنش‌های زنجیره‌ای، عناصر سنگین‌تر را تشکیل دادند.

پدیده شاخص: تولید عناصر سنگین‌تر



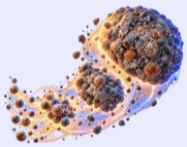
۴. توزیع، سرد شدن و تشکیل سحابی‌ها
با تشکیل این عناصر، توزیع و سرد شدن آن‌ها در جهان، اولین جامدات به‌صورت ابرهایی از غبار، به همراه گازهای مختلف تجمع یافته و سحابی‌ها را تشکیل دادند.

حالت ماده: جامدات اولیه (ابرهای غباری) و سحابی‌ها



۵. انقباض غبارها و تشکیل کندرول‌ها
طی افزایش دمای ناشی از انقباض غبارها، ذرات جامد، قطره‌های مذاب را تشکیل می‌دهند که با سرد شدن آن‌ها، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.

پدیده شاخص: کندرول (تبلور نخستین کانی‌ها به شکل گلوله)



۶. تجمع کندرول‌ها و تشکیل اجرام بزرگ‌تر
تجمع کندرول‌ها با یکدیگر منجر به تشکیل اجرام بزرگ‌تر و با اندازه‌های مختلف می‌شود.

پدیده شاخص: تشکیل اجرام بزرگ‌تر



۷. برخورد اجرام، ذوب و تبلور مجدد
این اجرام بعد از تشکیل در فضا، بارها با یکدیگر برخورد کرده، ذوب‌شده و مجدداً متبلور می‌شوند و کانی‌های مختلفی را می‌سازند.

پدیده شاخص: تشکیل کانی‌های مختلف (تبلور مجدد)



۸. برخورد قطعات با زمین (شهاب‌سنگ)
بعد از تشکیل زمین، بارها قطعاتی از این اجرام آسمانی در مسیر برخورد با زمین قرار می‌گیرند. برخی از قطعات هنگام عبور از هواکره از بین نمی‌روند و به سطح زمین می‌رسند که این سنگ‌ها، شهاب‌سنگ نامیده می‌شوند.
شهاب‌سنگ‌های دارای کندرول را کندریت می‌نامند.

پدیده شاخص: شهاب‌سنگ و کندریت

۹۹- همهٔ موارد زیر از دلایل تغییرات دراز مدت انرژی دریافتی از خورشید و دگرگونی دمای زمین هستند، به‌جز:

۱) رقص محوری زمین
۲) تغییر در انحراف محور زمین
۳) عدم ثبات فاصلهٔ زمین نسبت به خورشید
۴) اختلاف زاویه تابش خورشید به عرض‌های جغرافیایی مختلف

پاسخ: گزینهٔ ۴ (متوسط ـ خط‌به‌خط ـ استاندارد ـ صفحه ۲۰ ـ ۱۱۰۱)

اختلاف زاویهٔ تابش خورشید به عرض‌های جغرافیایی مختلف به علت انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید می‌باشد.

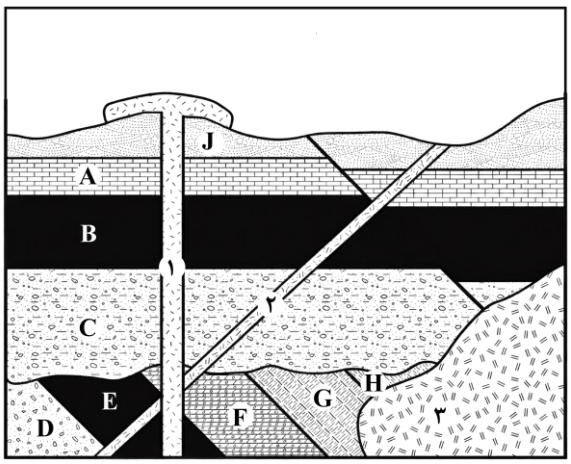
موارد ذکر شده در گزینه‌های ۱ تا ۳ از علل کاهش و افزایش دوره‌ای در میزان انرژی دریافتی از خورشید و تغییر درجه حرارت آن بر روی زمین در درازمدت می‌باشند.

حرکات زمین و تغییرات آب‌وهوایی

موضوع	جزئیات	نتیجه و پیامد
حرکت وضعی	چرخش زمین به دور محور خود (مدت زمان: ۲۴ ساعت، جهت: خلاف عقربه‌های ساعت)	ایجاد شب و روز
حرکت انتقالی	گردش زمین روی مدار بیضوی به دور خورشید (جهت: خلاف عقربه‌های ساعت)	پدید آمدن فصل‌ها
انحراف محور زمین	۲۳/۵ درجه نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین	تغییر در طول روز و شب و زاویه تابش خورشید به عرض‌های مختلف جغرافیایی
تغییرات آب‌وهوایی (بلندمدت)	تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری (رقص محوری)	ایجاد دوره‌های یخبندان و خشک‌سالی به‌دلیل تغییر در میزان انرژی دریافتی از خورشید



۱۰۰- کدام گزینه در رابطه با سن نسبی شکل مقابل قطعاً درست است؟



۱) جوان‌ترین پدیده، نفوذ تودهٔ آذرین «۳» می‌باشد.
۲) تودهٔ آذرین «۲» بعد از ایجاد گسل، درون لایه‌ها نفوذ کرده است.
۳) گسل، قبل از وقوع ناپیوستگی دگرشیبی، ایجاد شده است.
۴) تودهٔ نفوذی «۱» جوان‌تر از تودهٔ «۲» و مسن‌تر از تودهٔ «۳» است.

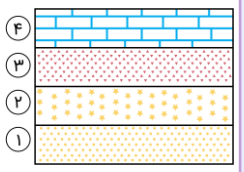
پاسخ: گزینهٔ ۲ (متوسط ـ مفهومی ـ استاندارد ـ صفحه ۱۷ ـ ۱۱۰۱)

بررسی سن نسبی شکل، از قدیم به جدید:

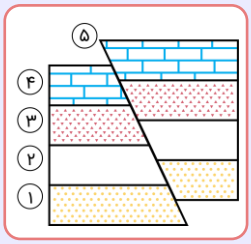
رسوب‌گذاری لایه‌های D، E، F، G و H ← چین‌خوردگی لایه‌ها ← فرسایش و ایجاد ناپیوستگی دگرشیبی ← رسوب‌گذاری لایه‌های A ،B،C و J ← ایجاد گسل ← نفوذ تودهٔ آذرین (۲) ← نفوذ تودهٔ آذرین (۱) یا (۳) (در مورد سن نسبی این دو توده نمی‌توان نظر داد زیرا ممکن است هم‌زمان یا قبل یا بعد از یکدیگر نفوذ کرده باشند).

روش‌های تعیین سن نسبی در لایه‌های رسوبی

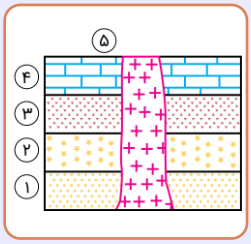
رسوبات به‌صورت افقی و لایه‌لایه ته‌نشین می‌شوند ← این در صورتی است که تغییری (شکستگی، وارونگی، گسل و...) در لایه‌های رسوبی وجود نداشته و ترتیب لایه‌ها حفظ شده باشد و لایه‌های زیرین قدیمی‌تر و به سمت بالا جوان می‌شوند.



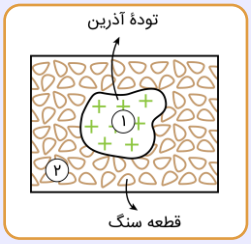
اگر در لایه‌های رسوبی، چین‌خوردگی و گسل (شکستگی) دیده شود ← چین‌خوردگی و گسل، بعد از زمان تشکیل لایه‌ها ایجاد شده‌اند.



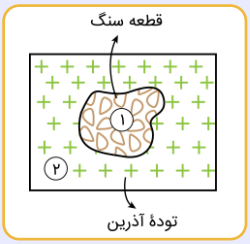
اگر تودهٔ آذرین نفوذی درون لایه‌های رسوبی نفوذ کند ← تودهٔ آذرین جدیدتر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند.



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.



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

بانک تست آزمونی دیجی‌ماز
برای تمامی دروس
منتشر شد!!!

- تست‌های گلچین شدهٔ آزمون‌های ماز سال‌های اخیر
- فصل به فصل
- همراه با پاسخنامهٔ کاملاً تشریحی



کد تخفیف ۱۰۰درصدی تهیه «بانک تست آزمونی‌های دیجی‌ماز»

ویژهٔ الماسی‌ها:

BTAYT100

برای دریافت کلیک کن!

DIGIMAZE.ORG

اسکن کن!

SanjeshCloud
www.SanjeshCloud.ir