



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | شبیه‌ساز کنکور سراسری



دوره فقه‌نوس ماز



بازگشت به آرامش، تمرکز و آمادگی برای کنکور ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۱

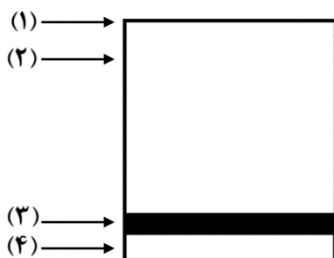
سه‌شنبه ۱۷ تیر ماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۵ سؤال ۴۵ دقیقه	۴۵ دقیقه	۴۵	۱	۴۵	زیست‌شناسی	۱

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

- ۱- کدام مورد، کم تعدادترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک را از فراوان‌ترین یاخته‌های آن متمایز می‌کند؟
- (۱) در نزدیکی مویرگ‌های خونی حبابک قرار دارند.
 - (۲) باکتری‌هایی که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند را نابود می‌کند.
 - (۳) در سطح غشای یاخته‌های آن‌ها زوائد ریز غشایی قابل مشاهده است.
 - (۴) این یاخته‌ها، در کیسه‌های حبابکی و در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند.
- ۲- در طی نزدیک‌شدن ساعد به بازو، کدام مورد فقط در یکی از ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر بازو کاهش می‌یابد؟
- (۱) فاصلهٔ بین دو رشتهٔ اکتین متصل به یک خط Z (۲) ضخامت رشته‌های پروتئینی ضخیم و نازک
 - (۳) فاصلهٔ بین بخش‌های تیرهٔ قرارگرفته در یک سارکومر (۴) مقدار مصرف ATP در کانال‌های غشای شبکهٔ آندوپلاسمی
- ۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر، فقط در خصوص یکی از روش‌های تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیا گلای درست است؟
- الف - نوعی پروتئین تنظیمی می‌تواند به دو نوع مولکول زیستی نیتروزن دار متصل شود.
- ب - تمامی پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن، می‌توانند به یکدیگر متصل شوند.
- ج - پروتئین تنظیمی دارای دو فرورفتگی به منظور اتصال به دی‌ساکاریدها است.
- د - آنزیم رنابسپاراز پیش از عبور از راه‌انداز، از یک توالی تنظیمی عبور می‌کند.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف»، «ب» و «د» (۳) «الف» (۴) «الف»، «ب» و «ج»
- ۴- کدام عبارت، دربارهٔ مجاری لنفی در بدن انسان صحیح است؟
- (۱) فقط یکی از آن‌ها، از پشت قلب و نوعی اندام لنفی در قفسهٔ سینه عبور می‌کند.
 - (۲) هر دوی آن‌ها، با گره‌های لنفی ناحیهٔ کف دست، از طریق رگ‌های لنفی ارتباط دارند.
 - (۳) فقط یکی از آن‌ها، در محل یکی شدن خون خارج شده از معده و پانکراس دیده می‌شود.
 - (۴) هر دوی آن‌ها، با عبور از جلوی سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای محتویات خود را به خون می‌ریزند.
- ۵- با در نظر گرفتن گیاهان نهان‌دانه، کدام دو ویژگی مطرح شده می‌تواند در یک گیاه دیده شود؟
- (۱) قرارگیری یاخته‌های آوندی ریشه بر روی یک دایره - مشاهدهٔ بیشترین تراکم دسته‌های آوندی در مرکز ساقه
 - (۲) قرار گرفتن یاخته‌های آوندی در مرکز ریشه - قرارگیری دسته‌های آوندی ساقه بر روی دوایر متحدالمرکز
 - (۳) مشاهدهٔ یاخته‌های معبر در ریشه - داشتن رگبرگ‌های موازی در برگ‌های باریک گیاه
 - (۴) ریشه‌های افشان و منشعب - ساقه‌ای با پوست کاملاً واضح
- ۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- هر نوع یاختهٔ بنیادی، به‌طور حتم،
- (۱) قابل کشت - از بدن فرد بالغ برداشته شده است
 - (۲) یاخته‌های خونی و عصبی - در مغز استخوان وجود دارد
 - (۳) ایجادکنندهٔ انواع مختلفی از یاخته‌ها - از نوع جنینی است
 - (۴) یاخته‌های بافت‌های اصلی مختلف - یاختهٔ بنیادی هم می‌سازد

۷- ساختار «۳» در شکل زیر نشان‌دهنده غشای پایه در دیواره روده و بخش «۱»، نشان‌دهنده سطح بافت پوششی در این محل است. با توجه به این توضیح، کدام مورد درست است؟



- (۱) یاخته‌های بافت ۴ از نظر شکل هسته به یاخته‌های پوششی روده شباهت دارند.
 (۲) هسته یاخته‌های پوششی روده تقریباً در یک سطح و در حدود ناحیه ۲ قرار دارند.
 (۳) ممکن است ۱ در تماس مستقیم با آنزیم‌های گوارشی تولید شده در کبد قرار گیرد.
 (۴) یاخته‌های موجود در ساختار ۳ در چسباندن یاخته‌های پوششی به بافت ۴ نقش دارند.

۸- در خصوص گیرنده‌های حواس ویژه که در کتاب درسی یازدهم به آن‌ها اشاره شده، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

به‌منظور تحریک هر گیرنده‌ای که لازم است تا

- (۱) بین یاخته‌های پوششی قرار گرفته است - مایع اطراف پوشش ژلاتینی حرکت کند
 (۲) جزء یاخته‌های عصبی تمایز یافته است - اثر محرک‌های بودار هوا توسط گیرنده شناسایی شود
 (۳) در دهان و برجستگی‌های زبان وجود دارد - ابتدا مولکول‌های محرک در تماس با نوعی ترکیب فاقد آنزیم قرار گیرند
 (۴) اطلاعات خود را به ساختاری واقع در پشت بطن چهارم می‌فرستد - وضعیت گروهی از پروتئین‌های غشایی آن‌ها تغییر کند

۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

به‌طور معمول، بزرگ‌ترین بخش دانه لوبیا بزرگ‌ترین بخش دانه ذرت

- (۱) نسبت به - در هسته یاخته‌های سازنده خود، تعداد مجموعه‌های فام‌تنی کمتری دارد
 (۲) برخلاف - در پی رویش، در خارج از خاک قرار گرفته و فتوسنتز می‌کند
 (۳) همانند - از یاخته‌هایی با توانایی ذخیره مواد مغذی تشکیل شده است
 (۴) نسبت به - در فاصله دورتری نسبت به ساقه رویانی قرار گرفته است
- ۱۰- اگر در آزمایشی مشابه آزمایش مزلسون و استنال، باکتری‌های اشرشیا گلای دارای دنا (DNA) با چگالی متوسط را به محیطی حاوی ^{14}N منتقل می‌کنیم و پس از انجام اولین دور همانندسازی، باکتری‌های تولید شده را به محیط حاوی ^{15}N منتقل می‌کنیم. اگر در تمامی محیط‌ها، همانندسازی به صورت حفاظتی صورت بگیرد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در دقیقه ۲۰، تنها یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود.
 (۲) در دقیقه ۴۰، ضخامت نوارهای ابتدا و میانه لوله برابر است.
 (۳) در دقیقه ۴۰، در هر نوار نوکلئوتیدهای دارای ^{15}N حضور دارند.
 (۴) در دقیقه ۲۰، هر مولکول دنا از دو رشته با چگالی متوسط تشکیل شده است.

۱۱- در خصوص مقایسه پروتئین‌های دفاعی دستگاه ایمنی یک انسان بالغ، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) اینترفرون نوع ۱ همانند اینترفرون نوع ۲، می‌تواند در غشای یاخته‌های درشت‌خوار گیرنده داشته باشد.
 (۲) پادتن برخلاف پرفورین، جهت تکمیل عملکرد خود به بیگانه‌خواری درشت‌خوارها نیازمند است.
 (۳) اینترفرون نوع ۱ همانند اینترفرون نوع ۲، توسط نوعی یاخته سازنده پرفورین تولید می‌شود.
 (۴) پروتئین مکمل برخلاف پرفورین، در غشای عامل بیگانه منفذ ایجاد می‌کند.

۱۲- اگر یک گیاه میمونی نر که دارای گل‌های قرمز رنگ است، با گیاه میمونی دیگری که دارای رنگ گل متفاوت با گیاه نر است، آمیزش کند، در زاده‌های حاصل از آن‌ها، مشاهده کدام مورد غیرممکن است؟

(۱) درون دانه با ژن نمود RWW و پوسته دانه با ژن نمود WW

(۲) لوله گرده حاوی سه دگره R و تخم اصلی با توانایی تشکیل گل صورتی

(۳) درون دانه با ژن نمود RRW و ریشه رویانی با ژن نمود RW

(۴) ساقه رویانی با ژن نمود RR و یاخته بافت خورش با ژن نمود RW

۱۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

هر نوع هورمون گیاهی که، به طور حتم

(۱) باعث افزایش تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای می‌شود - از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود

(۲) تقسیم یاخته‌های مریستمی در جوانه‌های جانبی را کم می‌کند - برای تکثیر رویشی گیاه قابل استفاده است

(۳) در تنظیم بیان ژن‌های توده یاخته‌های تمایز نیافته نقش دارد - می‌تواند تقسیم مریستم‌های نخستین ساقه را تحریک کند

(۴) منجر به اضافه شدن سلولز به دیواره یاخته‌های ساقه می‌شود - در رشد بخشی از گل گیاه پرتقال قبل از انجام لقاح، مؤثر است

۱۴- مطابق مطالب کتاب درسی، نوعی پروانه جابه‌جایی رفت و برگشتی در آمریکای شمالی انجام می‌دهد. کدام مورد، درباره این پروانه نادرست است؟

(۱) مواد شیمیایی تولید شده در بدن آن، باعث آغاز انعکاس دفاعی در لوله گوارش نوعی پرنده می‌شود.

(۲) تجربه‌های قبلی آن، نمی‌تواند نقشی در رسیدن به زیستگاهی مناسب‌تر برای بقا و زادآوری داشته باشد.

(۳) افراد هم‌گونه‌ای که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند، می‌توانند همراه یکدیگر، مکان زندگی را تغییر دهند.

(۴) با تغییر پتانسیل غشای یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای، می‌تواند در مسیر درست به سمت مقصد خود حرکت کند.

۱۵- با توجه به اجزای مشخص شده در شکل زیر که مربوط به یکی از قسمت‌های مغز است، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

(۱) با یک برش طولی در رابط سه‌گوش در تشریح مغز گوسفند، بخش «۳» دیده می‌شود که با کمترین فشار از هم جدا می‌گردند.

(۲) بخش «۳» نسبت به بخش «۲»، فاصله کمتری با مرکز اصلی تنظیم تنفس داشته و در تماس با رابط پینه‌ای می‌باشد.

(۳) بخش «۳» همانند بخش «۲»، بخشی از سامانه لیمبیک بوده و از بخش‌های فرعی مغز محسوب می‌شوند.

(۴) در صورت آسیب به بخش «۱»، فرد قادر نخواهد بود خاطرات قبل از آسیب‌دیدگی را به یاد آورد.

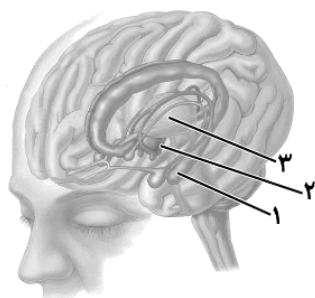
۱۶- در ارتباط با هر جانور ماده‌ای که تخمک‌های دارای دیواره چسبناک آن، اندوخته غذایی اندکی دارند، کدام مورد درست است؟

(۱) آبشش‌های محدود شده به قسمت خاصی از بدن، تبادل گازها را انجام می‌دهند.

(۲) دفع ادرار غلیظ به حفظ فشار اسمزی مایعات بدن کمک می‌کند.

(۳) ارسال خون به همه اندام‌های بدن برعهده فقط یک بطن است.

(۴) از نظر اساس حرکتی با پستانداران تفاوت دارند.



۱۷- مطابق مطالب کتاب درسی، جزئی از زنجیره انتقال الکترون قرار گرفته در غشای تیلاکوئید که تنها در تماس با بخش آبگریز فسفولیپیدهای غشایی قرار دارد، چه مشخصه‌ای دارد؟ آزمون وی ای پی

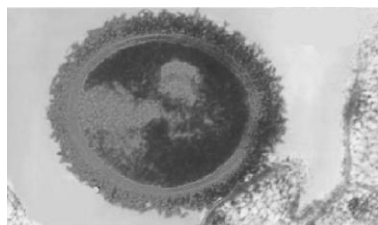
- (۱) نوعی واکنش کاهشی را درون فضای بستره انجام می‌دهد.
- (۲) باعث کاهش pH فضای حاوی مولکول‌های دنا (DNA) می‌شود.
- (۳) الکترون‌ها را به عضو متصل به سطح درونی غشای تیلاکوئید منتقل می‌کند.
- (۴) الکترون‌ها را از فتوسیستم دارای آنزیم تجزیه‌کننده نوعی ترکیب معدنی دریافت می‌کند.

۱۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در ارتباط با هر جانور بالغ و بدن آن لقاح انجام می‌شود، می‌توان گفت که به‌طور حتم،

- (۱) تولیدکننده تخمک که خارج از - اندام تخصص‌یافته برای لقاح ندارد
- (۲) تولیدکننده اسپرم که خارج از - توانایی زندگی در محیط آبی را دارد
- (۳) تولیدکننده تخمک که درون - توانایی تبادل گاز از طریق آبشش را ندارد
- (۴) تولیدکننده اسپرم که درون - اندام جنسی نر و ماده درون بدن آن وجود دارد

۱۹- با توجه به شکل زیر، چند ویژگی، یاخته‌های قابل مشاهده شده را از یکدیگر متمایز می‌سازد؟



الف - تماس پوشینه با محتویات درون سیتوپلاسم

ب - تماس دنا (DNA) حلقوی با ماده زمینه سیتوپلاسم

ج - تنظیم بیان ژن‌های دخیل در ساخت پروتئین در مراحل مختلف

د - آغاز فرایند رونویسی با متصل شدن آنزیم رنابسپراز به توالی راه‌انداز

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

۲۰- بافتی که مریستم پسین به ترتیب به سمت داخل و خارج می‌سازد را A و B می‌نامیم. کدام مورد به‌طور حتم درست است؟

(۱) در مریستم درون سامانه آوندی، B فراوان‌تر از A است.

(۲) در مریستم درون بافت زمینه‌ای، A به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود.

(۳) در مریستم شبیه به ستاره، B برخلاف A دارای صفحات آبکشی است.

(۴) در مریستم موجود در پوست درخت، B برخلاف A سازنده ترکیبات لیپیدی است.

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

در هر مرحله‌ای از تشکیل ادرار که


(۱) اختلال در آن عامل اصلی دیابت بی‌مزه است، دفع فقط بعضی سموم و داروها قابل مشاهده است

(۲) بیشتر با مصرف انرژی و به‌صورت فعال انجام می‌شود، ترکیب مایع تراوش شده فقط در گردیزه تغییر می‌کند

(۳) موادی همچون گلوکز و آمینواسیدها دوباره به خون وارد می‌شوند، یاخته‌های ریزپرذارد بیشترین نقش را دارند

(۴) در قطورترین بخش هر نفرون انجام می‌شود، موجب کاهش میزان مواد مغذی درون بخش لوله‌ای شکل گردیزه می‌شود

- ۲۲- برای صفتی در جمعیت زنبورهای عسل، دو دگره (الل) A و B با رابطه هم‌توانی وجود دارند. اگر زنبور ملکه دارای هر دو دگره A و B باشد و زنبورهای نر فقط دگره A را داشته باشند، کدام عبارت درباره این جمعیت درست است؟
- (۱) بعضی از زاده‌هایی که فقط دگره B دارند، نر هستند.
 - (۲) فقط بعضی از زاده‌های ماده، رخ‌نمود (فنوتیپ) حدواسط دارند.
 - (۳) همه زاده‌های ماده و بعضی از زاده‌های نر، اثر دگره A را نشان می‌دهند.
 - (۴) بعضی از زاده‌های نر دارای دگره B، رخ‌نمود مشابه با بعضی از زاده‌های ماده دارند.
- ۲۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران در جابه‌جایی گرده گیاهان نقش اصلی را برعهده دارند. کدام مورد، درباره این جانوران صادق است؟
- (۱) در بخشی از لوله گوارش آن‌ها، مواد حاصل از گوارش غذا وارد مویرگ‌های خونی دیواره می‌شوند.
 - (۲) هنگام مقایسه گونه‌های مختلف آن‌ها، می‌توان ساختارهای آنالوگ برای پرواز کردن را مشاهده کرد.
 - (۳) در ساختار دستگاه عصبی همه آن‌ها، کنترل اندام‌های حرکتی جلویی منحصراً برعهده طناب عصبی است.
 - (۴) همه آن‌هایی که گل‌های سفید را شناسایی می‌کنند، از کلیه‌ها برای تنظیم فشار اسمزی بدن کمک می‌گیرند.
- ۲۴- در ارتباط با مراحل ترجمه RNA پیک، در کدام مورد، هر دو اتفاق ذکرشده همواره در یک مرحله رخ می‌دهند؟
- (۱) ورود آمینواسید متیونین به رناتن دارای ساختار کامل - تجزیه پیوند بین رمزه آغاز و پادرمزه مکمل آن
 - (۲) خروج RNA ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E - اشغال شدن دو جایگاه رناتن توسط بسپارهای زیستی
 - (۳) آزاد شدن مولکول آب در نتیجه فعالیت نوعی آنزیم - تشکیل پیوند بین دو نوع مولکول RNA
 - (۴) مشاهده توالی UGA در جایگاه A - مشاهده نوعی بسپار فاقد فسفر در رناتن
- ۲۵- در ارتباط با موقعیت قرارگیری اندام‌های دستگاه گوارش در فردی که به حالت ایستاده (قائم) قرار دارد، کدام مورد درست است؟
- (۱) بخشی از لوزالمعده در نیمه راست بدن، پشت کولون افقی قرار دارد.
 - (۲) بخش باریک معده در مجاورت باریک‌ترین بخش لوزالمعده قرار دارد.
 - (۳) نزدیک‌ترین بخش کبد به غدد بزاقی، بخشی از معده را پوشانده است.
 - (۴) بخش تحتانی کبد با انتهایی از کولون افقی مجاورت دارد که بالاتر است.
- ۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی، در یک زن ۴۵ ساله سالم، در صورت کمبود نوعی ماده معدنی، اندازه نوعی غده افزایش می‌یابد. در خصوص غدد درون‌ریزی که در سطح پشتی این غده قرار دارند، کدام عبارت صحیح است؟
- (۱) هورمون مترشح از این غدد همانند هورمون انسولین، در یاخته‌های روده باریک گیرنده دارد.
 - (۲) این غدد همانند غدد مؤثر در پاسخ به تنش‌ها، تحت تأثیر هورمون‌های مترشح از هیپوفیز قرار می‌گیرد.
 - (۳) دو جفت از این غدد در اطراف نای قرار گرفته‌اند و فاصله آن‌ها در سمت چپ بدن از سمت مقابل کمتر است.
 - (۴) در صورت پرکاری این غدد همانند افزایش مصرف نوشابه، از تعداد حفرات موجود در بافت اسفنجی استخوان ران کاسته می‌شود.

۲۷- در لقاح بین دو گل مغربی دولاد (دیپلوئید)، اگر نیمی از گامت‌های تولیدشده در گیاه ماده به صورت  و نیمی

از گامت‌های تولیدشده در گیاه نر به صورت  باشد، کدام عبارت درست است؟

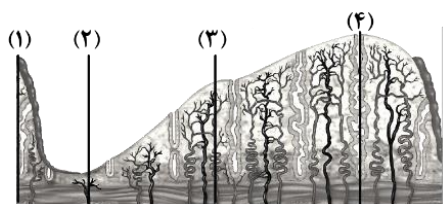
- (۱) فقط برخی از گیاهان دارای دو مجموعه فام‌تنی، از لقاح دو گامت طبیعی ایجاد شده‌اند.
 - (۲) اگر گامت طبیعی در لقاح شرکت کند، زاده حاصل به‌طور طبیعی فاقد توانایی تولید گامت خواهد بود.
 - (۳) اگر فقط یکی از گامت‌ها فاقد فام‌تن باشد، درون دانه زاده حاصل قطعاً دو مجموعه فام‌تنی خواهد داشت.
 - (۴) جدا نشدن فام‌تن‌ها در گیاه ماده، در مرحله‌ای رخ می‌دهد که پروتئین اتصال ناحیه سانترنومر تجزیه می‌شود.
- ۲۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، انشعابی از یکی از سرخرگ‌های تاجی (کروئری) اصلی، خون‌رسانی به نوک قلب را بر عهده دارد. در ارتباط با این سرخرگ تاجی (کروئری)، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) نسبت به سرخرگ تاجی (کروئری) دیگر باریک‌تر است.
 - (۲) نسبت به سرخرگ تاجی (کروئری) دیگر زودتر دو شاخه می‌شود.
 - (۳) این سرخرگ در مجاورت سمت چپ سرخرگ ششی، دو شاخه می‌شود.
 - (۴) یکی از شاخه‌های آن قلب را دور می‌زند و سطح پشتی قلب را تغذیه می‌کند.
- ۲۹- لایه‌ای از کره چشم یک فرد بالغ و سالم که فقط قسمتی از آن با ماده‌های ژله‌ای و شفاف تماس دارد، دارای کدام مشخصه زیر است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) بخشی از آن که به کمک تارهای آویزی قطر خود را تغییر می‌دهد، توسط زلالیه تغذیه می‌شود.
- (۲) هر ساختار دوکی‌شکل مستقر در این لایه، در تماس با نوعی بخش شفاف بوده و در تطابق نقش دارد.
- (۳) جلویی‌ترین بخش آن به دنبال تحریک اعصاب سمپاتیک در نور کم، موجب افزایش تحریک گیرنده‌های نوری می‌شود.
- (۴) بخشی از این لایه که قسمت رنگین جلوی چشم را ایجاد می‌کند، توسط یاخته‌های موجود در مردمک، نور ورودی را تنظیم می‌کند.

۳۰- در مقایسه بین دو گیاه C_3 و C_4 ، اگر در زمانی که غلظت کربن‌دی‌اکسید 80 واحد است، گیاهی که میزان فتوسنتز بیشتری انجام می‌دهد را گیاه A و گیاه دیگر را گیاه B نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت درست است؟

- (۱) گیاه A نسبت به گیاه B، در غلظت کمتری از CO_2 محیط، فتوسنتز را آغاز می‌کند.
 - (۲) در یاخته میانبرگ گیاه B برخلاف گیاه A، آزادسازی CO_2 از ترکیب چهار کربنی رخ می‌دهد.
 - (۳) گیاه A نسبت به گیاه B، در محیطی با شدت نور 1500 واحد، به میزان بیشتری فتوسنتز انجام می‌دهد.
 - (۴) آنزیم تثبیت‌کننده CO_2 محیط در گیاه B برخلاف گیاه A، دارای پیش‌ماده‌ای با خاصیت اسیدی می‌باشد.
- ۳۱- با توجه به شکل مقابل و با در نظر گرفتن چرخه‌های رحمی متوالی، کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟
به‌طور معمول، در حد فاصل نقاط، مشاهده انتظار است.



- (۱) «۱» تا «۲» - افزایش تعداد انبانک‌های اولیه موجود در تخمدان، قابل
- (۲) «۳» تا «۴» - تشکیل جسم زرد و تشدید ترشح هورمون‌های جنسی،
دور از
- (۳) «۴» تا «۱» - کاهش ترشح هورمون‌های محرک جنسی از هیپوفیز
پیشین، دور از

(۴) «۲» تا «۳» - ورود همزمان مام‌یاخته ثانویه و دومین جسم قطبی به محوطه شکمی، قابل

۳۲- چند مورد، مشخصه مشترک همه اندام‌هایی هست که مواد ساخته‌شده توسط آن‌ها در بخش ابتدایی روده باریک فعالیت خود را آغاز می‌کنند؟

الف - در مجاورت بخش محدب (برآمده) اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش قرار دارند.

ب - این مواد توسط اندام سازنده خود، از طریق فقط یک مجرا یا مستقیماً به دوازدهه می‌ریزند.

ج - در فراهم کردن محیط مناسب برای فعالیت قوی‌ترین پروتئازهای دستگاه گوارش نقش دارند.

د - به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، بر اضافه شدن مولکول‌های آب به مولکول‌های زیستی غذا اثر می‌گذارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۳- در خصوص ساختار اسکلت بدن انسان، کدام مورد درست است؟

۱) هر استخوان قرار گرفته در ساق پا، با استخوان تشکیل‌دهنده پاشنه پا مفصل تشکیل می‌دهند.

۲) استخوان قرار گرفته در سطح جلویی استخوان ران، ظاهر مثلثی داشته و قاعده آن به سمت پایین است.

۳) سمتی از استخوان کتف که به ستون مهره‌ها نزدیک‌تر است، برخلاف سمت مقابل خود، حالتی برآمده دارد.

۴) استخوان‌های قرار گرفته در ساعد دست، در بخش پایینی خود با استخوان‌های کف دست مفصل تشکیل می‌دهند.

۳۴- در ارتباط با واکنش‌های چرخه‌ای درون راکیزه یاخته کبدی و با توجه به واکنش‌هایی که پس از آزادسازی اولین مولکول کربن‌دی‌اکسید رخ می‌دهد، کدام مورد در یک چرخه، می‌تواند پس از سایرین رخ دهد؟

۱) خروج یون‌های هیدروژن از چرخه

۲) کاهش یافتن ترکیب نوکلئوتیدی دارای بار خنثی

۳) تولید شکل رایج انرژی در سطح پیش‌ماده

۴) تولید مولکول چهار کربنی سازنده ترکیب آغازگر چرخه

۳۵- در ارتباط با طول عمر گیاهان، کدام عبارت صحیح است؟

۱) در برخی از گیاهان دوساله، تعداد دوره رویشی بیشتر از تعداد دوره زایشی است.

۲) در برخی از گیاهان دوساله، رشد رویشی و زایشی در سال دوم دیده می‌شود.

۳) در برخی از گیاهان چندساله، تعداد دوره‌های رویشی و زایشی برابر است.

۴) در برخی از گیاهان، تعداد دوره زایشی از تعداد دوره رویشی بیشتر است.

۳۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

در بدن یک فرد سالم و بالغ، وجه اشتراک در یک چرخه ضربان قلب، است.

۱) مرحله اول و سوم - افزایش فشار خون درون سرخرگ‌های خارج شده از قلب

۲) مرحله دوم و سوم - دریافت نوعی بافت پیوندی توسط بعضی از حفرات قلبی

۳) طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین مرحله - باز بودن دریچه‌های دهلیزی - بطنی

۴) مرحله دوم و سوم - افزایش فشار درون حفرات قلب منقبض شونده

۳۷- کدام مورد، با توجه به تقسیم‌بندی دستگاه عصبی، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

از نظر محیطی یا مرکزی بودن، مشابه با بخشی از دستگاه عصبی انسان است که

۱) طناب عصبی شکمی در پرنده - از بصل‌النخاع تا دومین مهره کمر امتداد دارد


۲) ساختار نردبان‌مانند در پلاناریا - ۳۱ جفت عصب نخاعی در تشکیل آن نقش دارند

۳) گره‌های عصبی در ملخ - مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز محسوب می‌شود

۴) رشته‌های جانبی در پلاناریا - در زمان آرامش، باعث افزایش هدایت خون به سوی ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود

۴۲- با فرض آن که فقط در یکی از مراحل میوز یکی از یاخته‌های مسیر اسپرم زایی، یک جفت از کروموزوم‌ها از یکدیگر جدا نشده باشند و لقاح اسپرم‌های حاصل با تخمکی طبیعی رخ دهد، کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر یاخته تخم حاصل دارای ۴۷ کروموزوم باشد، قطعاً فرزندی مبتلا به نشانگان داون متولد خواهد شد.
- (۲) اگر یاخته تخم حاصل دارای ۴۵ کروموزوم باشد، قطعاً جدانشدن کروموزوم‌ها در تقسیم اسپرماتوسیت اولیه رخ داده است.
- (۳) اگر یاخته تخم حاصل دارای ۴۴ کروموزوم باشد، قطعاً کوتاه شدن برخی رشته‌های دوک در مرحله آنافاز مختل شده است.
- (۴) اگر یاخته تخم حاصل دارای ۴۶ کروموزوم باشد، قطعاً جداسازی کروموزوم‌های دختری یک اسپرماتوسیت ثانویه دچار اختلال شده است.

۴۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص سرنوشت ترکیب  موجود در اولین مرحله تنفس

یاخته‌ای در یاخته ماهیچه اسکلتی صحیح است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) ممکن است در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی دچار اکسایش شود.
- (۲) به‌طور حتم در تبادل الکترون با نوعی ترکیب نوکلئوتیدی شرکت می‌کند.
- (۳) به‌طور حتم در خلاف جهت شیب غلظت از غشای نوعی اندامک عبور می‌کند.
- (۴) ممکن است در محل ساخته‌شدن به ترکیبی با تعداد اتم کربن کمتر تبدیل شود.

۴۴- در ارتباط با مراحل تخم‌زایی در یک خانم ۲۵ ساله، کدام مورد عبارت زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟ هر یاخته‌ای که

- (۱) خارج از غدد جنسی ممکن است تقسیم شود، دارای یک مجموعه فام‌تنی در هسته خود است
- (۲) فقط دارای ۴۶ فامینک (کروماتید) است، در نتیجه تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد می‌شود
- (۳) در نتیجه تکمیل تقسیم کاستمان (میوز) ۱ ایجاد می‌شود، مقدار سیتوپلاسم بیشتری از زامه دارد
- (۴) درون لوله‌های رحم (فالوپ) قابلیت لقاح با زامه (اسپرم) را دارد، فاقد فام‌تن‌های مضاعف شده است

۴۵- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر، تنها در خصوص یکی از رنگیزه‌های فتوسنتزی در گیاهان صادق است؟

الف - پایان جذب نور در بازه ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر

ب - حداکثر جذب نور در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر

ج - آغاز جذب نور از طول موج‌های کمتر از ۴۰۰ نانومتر

د - کاهش میزان جذب نور قبل از رسیدن به طول موج ۵۰۰ نانومتر

(۱) «الف»، «ب» و «د»

(۲) «ج»

(۳) «الف» و «ج»

(۴) «ج» و «د»



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | شبیه ساز کنکور سراسری



دوره فقه‌نوس ماز



بازگشت به آرامش، تمرکز و آمادگی برای کنکور ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۲

سه شنبه ۱۷ تیر ماه ۱۴۰۴

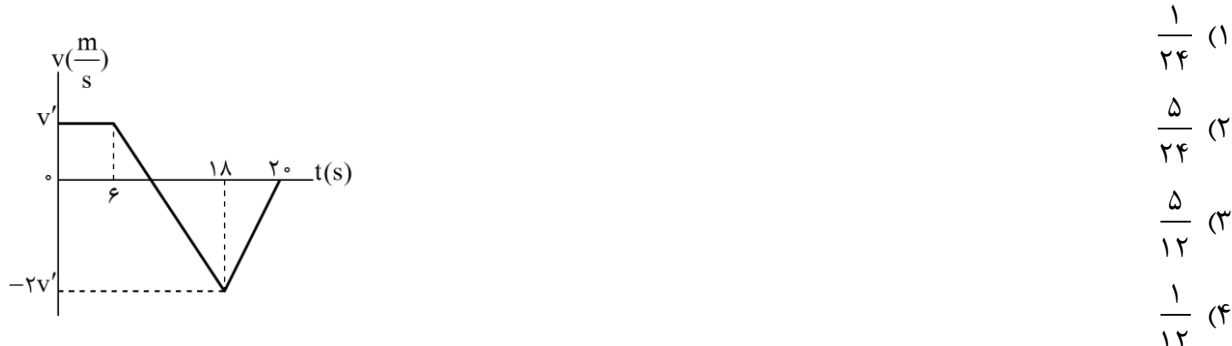
ملاحظات	مدت زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۶۵ سؤال	۴۰ دقیقه	۷۵	۴۶	۳۰	فیزیک	۱
۷۵ دقیقه	۳۵ دقیقه	۱۱۰	۷۶	۳۵	شیمی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

۴۶- در کدام گزینه فقط یکا‌های اصلی ذکر شده‌اند؟

- (۱) نیوتون، متر، آمپر (۲) زمان، طول، جرم (۳) شمع، آمپر، کلوین (۴) گرم، مول، ژول

۴۷- نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می‌کند در بازه زمانی صفر تا $۲۰s$ مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط خودرو در بازه زمانی $۴s$ تا $۱۶s$ چند برابر بزرگی شتاب خودرو در لحظه $۱۹s$ است؟

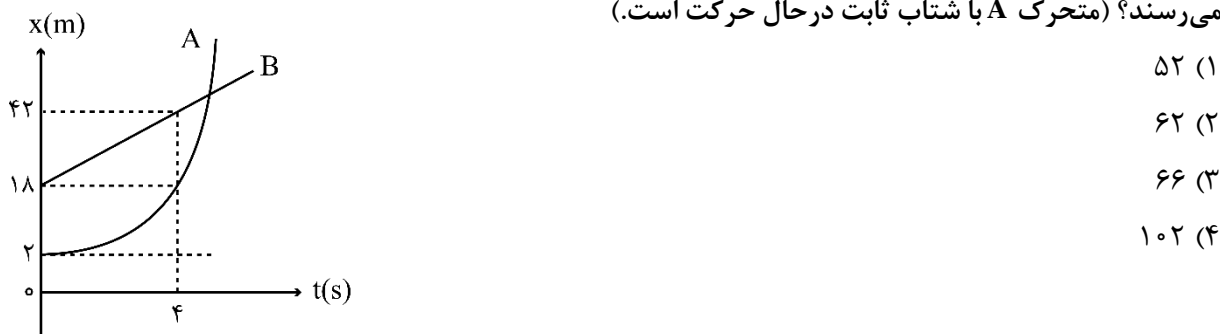


۴۸- متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. اگر در مکان $x_1 = ۱۰m$ سرعت متحرک $\frac{۱۲۶}{h} km$ و در

مکان $x_2 = ۶۵m$ سرعت متحرک $\frac{۷۲}{h} km$ باشد، بردار شتاب متحرک در SI کدام است؟

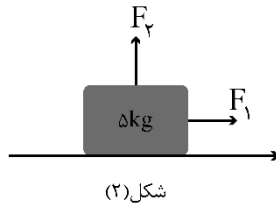
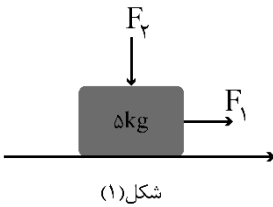
- (۱) $-\vec{a}_1$ (۲) \vec{a}_1 (۳) $-\vec{a}_1/5$ (۴) $\vec{a}_1/5$

۴۹- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. این دو متحرک در فاصله چندمتری مبدأ مکان به یکدیگر می‌رسند؟ (متحرک A با شتاب ثابت در حال حرکت است.)



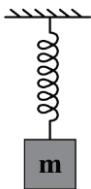
۵۰- مطابق شکل‌های زیر، در دو آزمایش مختلف به جسم ساکنی روی یک سطح افقی نیروی افقی $F_1 = 65\text{N}$ و نیروی عمودی $F_2 = 20\text{N}$ وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر در شکل (۱)، پس از طی مسافت ۱۲ متر، تندی

جسم به $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، در شکل (۲)، پس از طی مسافت چند متر، تندی جسم به $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۷/۲
- (۲) ۴/۸
- (۳) ۱۰
- (۴) ۱۲

۵۱- مطابق شکل، وقتی وزنه ۳ کیلوگرمی را به یک فنر با طول عادی آویزان می‌کنیم، طول فنر بعد از تعادل ۱۳cm می‌شود و وقتی وزنه ۵ کیلوگرمی را به این فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر بعد از تعادل ۱۵cm می‌شود. ثابت فنر واحد SI و طول عادی فنر (بدون وزنه) سانتی‌متر است. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و جرم فنر ناچیز است.)

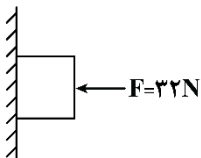


آزمون وی ای پی

- (۱) ۱۰ - ۱۰
- (۲) ۰/۱ - ۱۰
- (۳) ۱۰ - ۱۰۰۰
- (۴) ۰/۱ - ۱۰۰۰

۵۲- در شکل زیر، جسمی به جرم $2/4\text{kg}$ توسط نیروی افقی F ، به دیواری فشرده شده است و در حالت سکون قرار دارد.

نیروی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود، چند برابر وزن جسم است؟ ($\mu_s = 0/8$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) $\sqrt{3}$
- (۲) $\frac{4}{3}$
- (۳) $\frac{5}{3}$
- (۴) $\sqrt{2}$

۵۳- توپی به جرم 300g با تندی $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از گوشه یک زمین فوتبال به سمت دروازه فرستاده می‌شود. یک بازیکن مهاجم

به سمت بالا جهش می‌کند و با ضربه سر، مسیر حرکت توپ را 90° درجه می‌چرخاند و آن را با تندی $16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به درون دروازه می‌فرستد. اگر سر بازیکن به مدت $0/4\text{s}$ با توپ در تماس باشد، اندازه نیروی متوسط وارد بر سر بازیکن چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا در برابر حرکت توپ چشم‌پوشی کنید.)

- (۱) ۳
- (۲) ۹
- (۳) ۱۵
- (۴) ۲۱

۵۴- معادله نیرو - مکان نوسانگر وزنه - فنری در SI به صورت $F = -\frac{4\pi^2}{5}x$ است. اگر جرم نوسانگر ۲۰۰ گرم و انرژی

مکانیکی آن در مکان $x = -\frac{\sqrt{2}}{3}A$ برابر با $4\pi^2 mJ$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

(۱) $x = 0.1 \cos 2\pi t$ (۲) $x = 0.1 \cos \pi t$

(۳) $x = 0.01 \cos 2\pi t$ (۴) $x = 0.01 \cos \pi t$

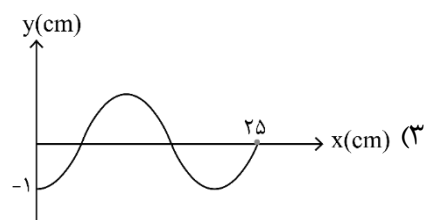
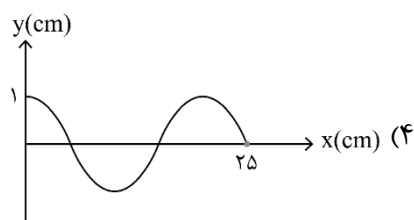
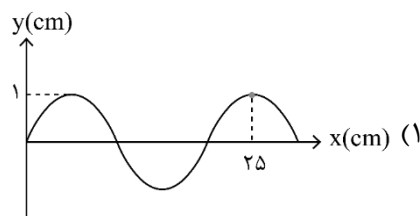
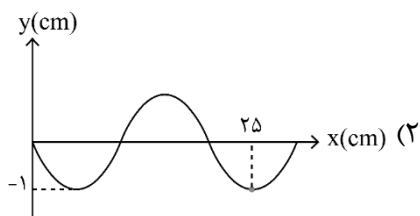
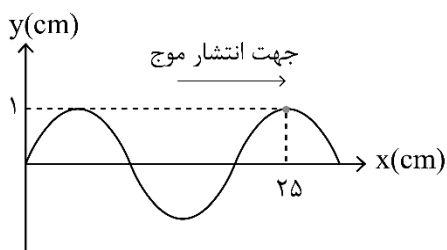
۵۵- توان یک چشمه صوتی که صوت را در همه جهت‌ها به طور یکسان پخش می‌کند، برابر $120W$ است. در فاصله

چندمتری از این چشمه، تراز شدت صوت برابر 7 بل است؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \pi = 3)$

- (۱) ۲۰۰۰ (۲) ۵۰۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۰۰۰

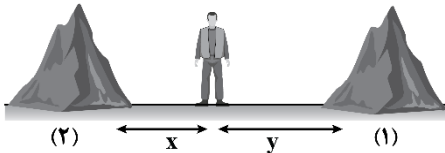
۵۶- نمودار جابه‌جایی-مکان یک موج در لحظه $t=0$ مطابق شکل زیر است. این موج در طنابی به طول $10m$ و جرم $1kg$

منتشر می‌شود که با نیروی کشیده شده $40N$ است. نمودار جابه‌جایی-مکان این موج در لحظه $t=10ms$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



۵۷- دانش آموزی بین دو صخره قائم (۱) و (۲) ایستاده است. دانش آموز فریاد می زند و دو پژواک صدای خود را با فاصله زمانی $1/13s$ می شنود. اگر این دانش آموز به اندازه $40m$ به سمت صخره (۲) حرکت کند و دوباره فریاد بزند، پژواک

اول و دوم صدای خود را با اختلاف زمانی چند ثانیه دریافت می کند؟ $(x > 40m, y > x, v_{\text{صوت}} = 320 \frac{m}{s})$



(۲) $0/88$

(۱) $0/63$

(۴) $1/38$

(۳) $1/63$

۵۸- هرچه دمای هوا بالاتر رود، سرعت انتشار نور در آن می یابد و طول موج نور می یابد. این موضوع باعث رخ دادن پدیده است.

(۲) افزایش - افزایش - سراب

(۱) کاهش - کاهش - سراب

(۴) افزایش - کاهش - پاشندگی نور

(۳) کاهش - افزایش - پاشندگی نور

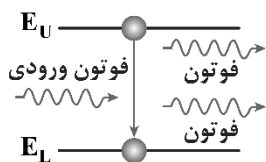
۵۹- گستره طول موج های رشته بالمر در اتم هیدروژن چند نانومتر است؟ $(R = 0/01nm^{-1})$

(۴) $\frac{1}{900}$

(۳) $\frac{100}{3}$

(۲) 720

(۱) 320



۶۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد شکل مقابل به درستی بیان شده است؟

الف: انرژی همه فوتون های نشان داده شده برابر است.

ب: فرایند نشان داده شده گسیل خودبه خود می باشد.

پ: هرچقدر مدت زمان قرار گرفتن الکترون در ترازهای بالا (ترازهای شبه پایدار) بیش تر باشد، نور ایجاد شده تقویت می شود.

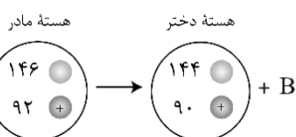
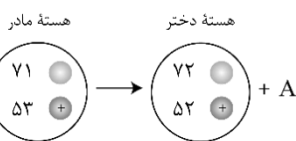
(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۶۱- در شکل زیر، دو معادله واپاشی نشان داده شده است. نام ذرات گسیل شده A و B، به ترتیب از راست به چپ، کدام می تواند باشد؟ آزمون وی ای پی



(۱) پوزیترون، آلفا

(۲) الکترون، آلفا

(۳) پوزیترون، الکترون

(۴) الکترون، پوزیترون

۶۲- ظرفیت یک خازن تخت که فاصله بین صفحه های آن $2mm$ می باشد، $30\mu F$ است. اگر بار الکتریکی این خازن 25 درصد افزایش یابد، انرژی الکتریکی ذخیره شده آن $5/4\mu J$ بیش تر می شود. میدان الکتریکی بین صفحه های خازن در حالت اول چند واحد SI است؟

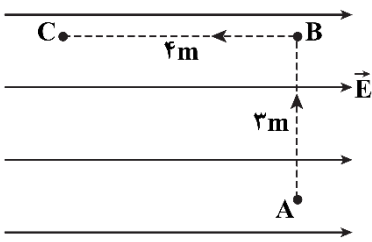
(۴) 8000

(۳) 4000

(۲) 800

(۱) 400

۶۳- مطابق شکل زیر، درون یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^4 \frac{V}{m}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $5\mu C$ - از نقطه A تا C از مسیر نشان داده شده جابه‌جا می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند و اختلاف پتانسیل نقاط A و B چند ولت است؟



(۱) ۰/۲ ژول کاهش می‌یابد، ۳۰۰۰۰

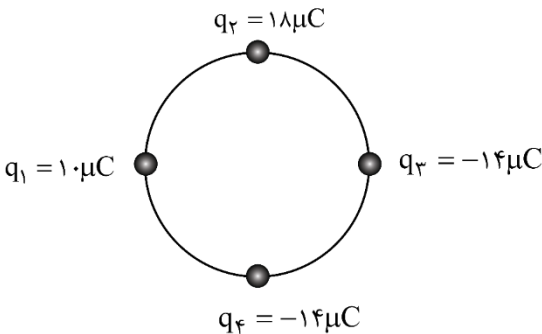
(۲) ۰/۲ ژول کاهش می‌یابد، صفر

(۳) ۰/۲ ژول افزایش می‌یابد، ۳۰۰۰۰

(۴) ۰/۲ ژول افزایش می‌یابد، صفر

۶۴- مطابق شکل، ۴ بار الکتریکی با فاصله‌های برابر روی محیط یک دایره به شعاع ۱۰cm قرار گرفته‌اند. اگر بار q_4 را حذف

کنیم، اندازه میدان الکتریکی در مرکز دایره چگونه تغییر می‌کند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)

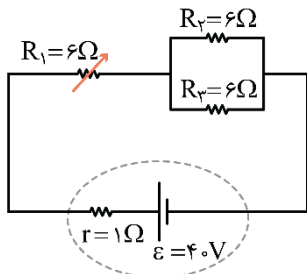


(۱) $\frac{N}{C}$ 9×10^6 کاهش می‌یابد.

(۲) $\frac{N}{C}$ 9×10^6 افزایش می‌یابد.

(۳) $\frac{N}{C}$ $12/6 \times 10^6$ کاهش می‌یابد.

(۴) $\frac{N}{C}$ $12/6 \times 10^6$ افزایش می‌یابد.



۶۵- کدام یک از عبارات‌های زیر در مورد مدار مقابل صحیح است؟

الف: جریان عبوری از مقاومت R_2 برابر ۴A است.

ب: توان مصرفی مقاومت R_1 برابر ۴۸W است.

پ: در مقاومت درونی باتری، در هر دقیقه ۹۶۰J انرژی تلف می‌شود.

ت: اگر مقاومت R_1 افزایش یابد، ولتاژ دو سر باتری افزایش می‌یابد.

(۴) (پ) و (ت)

(۳) (الف) و (ب)

(۲) (ب) و (پ)

(۱) (الف) و (ت)

۶۶- آمپر - ساعت و کیلووات - ساعت به ترتیب یکای کمیت‌های و هستند.

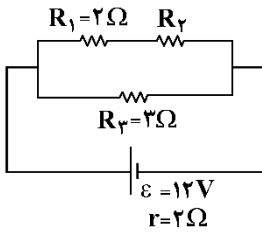
(۱) آهنگ شارش بار الکتریکی - آهنگ مصرف انرژی الکتریکی

(۲) بار الکتریکی - آهنگ مصرف انرژی الکتریکی

(۳) آهنگ شارش بار الکتریکی - انرژی الکتریکی

(۴) بار الکتریکی - انرژی الکتریکی

۶۷- در شکل زیر، توان خروجی مولد بیشینه است. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 چند ولت است؟



(۱) ۲

(۲) ۴

(۳) ۶

(۴) ۸

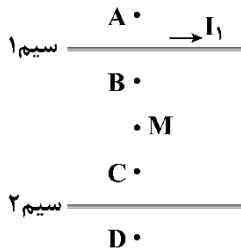
۶۸- پروتونی با تندی $4 \times 10^5 \frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه $850 G$ در حرکت است. جهت حرکت پروتون بر جهت \vec{B} عمود است. اگر تنها این نیرو بر پروتون وارد شود، شتاب پروتون چند متر بر مربع ثانیه است؟

(بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن را $1.67 \times 10^{-27} kg$ در نظر بگیرید.)

(۱) $3/2 \times 10^{12}$ (۲) $3/2 \times 10^{16}$ (۳) $6/4 \times 10^{12}$ (۴) $6/4 \times 10^{16}$

۶۹- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی خالص حاصل از این سیم‌ها در

نقطه M ، وسط حد فاصل بین دو سیم، برون‌سو باشد، میدان مغناطیسی خالص حاصل از این دو سیم در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۷۰- قابی مستطیل شکل با مساحت $50 cm^2$ شامل N حلقه بوده و مقاومت آن 9Ω است. سطح این قاب، عمود بر میدان

مغناطیسی به بزرگی $900 G$ قرار دارد. این قاب 180° می‌چرخد تا دوباره عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار بگیرد. اگر میزان بار القایی در قاب 60 میلی‌کولن باشد، N کدام است؟

(۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۶۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۷۱- در شکل زیر، مجموعه در حال تعادل است و فشار گاز انتهای لوله $80 cmHg$ است. فشار هوای محیط چند سانتی‌متر

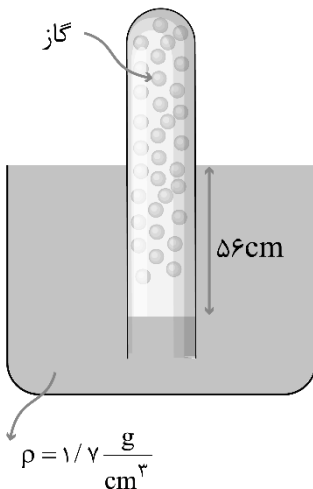
جیوه است؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$

(۱) ۸۷

(۲) ۷۷

(۳) ۷۵

(۴) ۷۳



۷۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) پرتوهای بنفش رنگ حاصل از تجزیه نور خورشید، پراورزی‌ترین پرتوهای موجود در این نور هستند.
- (۲) برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده سفر و بور، به ترتیب از نماد عناصر نئون و هلیم استفاده می‌شود.
- (۳) حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه با $l = 3$ ، سه برابر حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه $3p$ است.
- (۴) اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت اتمی کمتر یا برابر ۳ باشد، اتم مورد نظر به یقین تمایل دارد به کاتیون تبدیل شود.

۷۷- اگر تفاوت الکترون‌های یون $^{2-}X^{99}$ ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) ۳۴، چهارم (۲) ۳۹، چهارم (۳) ۳۴، پنجم (۴) ۳۹، پنجم

۷۸- با توجه به روند پر شدن زیرلایه‌ها بر اساس قاعده آفبا، زیرلایه، زودتر از زیرلایه $6p$ از الکترون اشغال شده و اولین زیرلایه الکترونی که حداکثر گنجایش ۱۴ الکترون را دارد، متعلق به لایه الکترونی است و در میان عناصر موجود در تناوب از الکترون پر می‌شود. آزمون وی ای پی

- (۱) ۷S - پنجم (۲) ۶S - پنجم - ششم (۳) ۵f - چهارم - پنجم (۴) ۵d - چهارم - ششم

۷۹- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف - با کاهش دمای هوا تا صفر درجه سانتی‌گراد، رطوبت موجود در هوا به شکل آب از آن جدا می‌شود.
 ب - هواکره، تا ارتفاع ۵۰۰ کیلومتری امتداد داشته و جاذبه زمین، گازهای موجود در آن را در اطراف خود نگه می‌دارد.
 ج - گیاهان گازهای CO_2 و N_2 موجود در هواکره را مستقیماً جذب کرده و اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند.
 د - بررسی یخ‌های قطبی نشان می‌دهد که از 2×10^8 سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.

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

۸۰- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟

- (۱) کروم، از جمله عناصر دسته d است که در ترکیب با اکسیژن، می‌تواند ۲ نوع اکسید با فرمول شیمیایی متفاوت ایجاد کند.
- (۲) فلز آلومینیم در طبیعت به شکل سنگ معدن هماتیت (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) و به صورت بلور شفاف وجود دارد.
- (۳) نسبت میان شمار آنیون به کاتیون در ساختار مس (I) کلرید، مشابه مقدار این نسبت در کروم (III) اکسید است.
- (۴) در اکسیدی از مس که آرایش الکترونی کاتیون آن به $3d^{10}$ ختم می‌شود، شمار کاتیون‌ها کمتر از آنیون‌ها است.

۸۱- اگر جرم $10^{21} \times 1/806$ مولکول از P_3S_4 برابر با $567/0$ گرم باشد، نسبت شمار اتم‌های موجود در آن به شمار یون‌های موجود

در 240 گرم منیزیم اکسید چقدر است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16$ و $Mg = 24$ و $P = 31$ و $S = 32$)

- (۱) 2×10^{-3} (۲) $2/5 \times 10^{-3}$ (۳) $1/5 \times 10^{-3}$ (۴) 10^{-3}

۸۲- نسبت میان شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول گوگرد تری‌اکسید، با مقدار این نسبت در کدام یک از گونه‌های زیر برابر است؟

- (۱) متانوئیک اسید (۲) یون فسفات (۳) دی‌نیتروژن مونوکسید (۴) یون کربنات

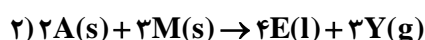
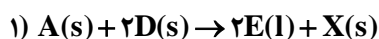
۸۸- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) تنوع حالت فیزیکی عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای در دما و فشار اتاق، بیشتر از عناصر گروه ۱۵ است.
 (۲) جدول ژانت با مدل اتمی همخوانی داشته و عناصری با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را در خود جای می‌دهد.
 (۳) عدد اتمی هر عنصر از تناوب چهارم جدول دوره‌ای، ۱۸ واحد از عنصر زیرین خود در دوره پنجم کمتر است.
 (۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی با ناپیوندی در هر مولکول از گاز تولید شده در فرآیند تخمیر بی‌هوازی گلوکز، برابر است.
 ۸۹- مقداری گاز SO_2 را بر اساس واکنش موازنه نشده $SO_3(g) \rightarrow SO_2(g) + O_2(g)$ در ظرفی سربسته تجزیه می‌کنیم. اگر پس از گذشت مدت زمان معین از انجام واکنش، مخلوطی از هر سه گاز در ظرف وجود داشته باشد و درصد حجمی گاز اکسیژن در ظرف برابر با ۱۶٪ باشد، بازده درصدی واکنش به تقریب چقدر است؟

(۱) ۲۷ (۲) ۳۲ (۳) ۳۸ (۴) ۴۲

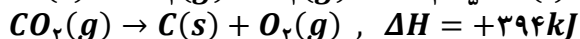
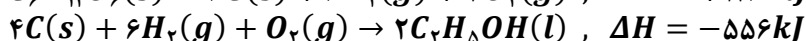
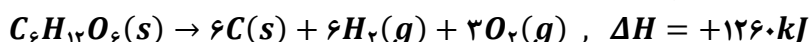
۹۰- کدام یک از عبارتهای زیر در رابطه با دو سوخت بنزین و زغال سنگ درست است؟

- (۱) در فرآیند سوختن بنزین، برخلاف سوختن زغال سنگ، تنها فرآورده قطبی تولید شده بخار آب است.
 (۲) گازی که در معادن زغال سنگ باعث ایجاد انفجار می‌شود، نقطه جوش بیشتری نسبت به سوخت فندک دارد.
 (۳) با سوختن جرم‌های برابر از این دو ماده سوختی، گرما و آلاینده‌های بیشتری از سوختن زغال سنگ حاصل می‌شود.
 (۴) با شست‌وشوی زغال سنگ قبل از سوزاندن آن، می‌توان غیر از کاهش مقدار ناخالصی‌ها، اتم گوگرد را نیز حذف کرد.
 ۹۱- دربارهٔ نمودار «مول-زمان» دو واکنش زیر، که با مقدار برابر از A و مقدار کافی از واکنش‌دهندهٔ دیگر و در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟



- (۱) در واکنش ۲، نسبت شیب نمودارهای E و M برابر $\frac{4}{3}$ و آهنگ تغییر مولی Y، $\frac{3}{4}$ آهنگ تغییر مولی A است.
 (۲) اگر در مدت ۳۰ ثانیه، شمار مول‌های D به ۵۰ درصد مقدار آغازی آن برسد، واکنش ۱ در ۶۰ ثانیه پایان می‌یابد.
 (۳) اگر سرعت واکنش‌ها با استفاده از کاتالیزگر مناسب دو برابر شود، شیب نمودار Y نسبت به نمودار X، تغییر بیشتری خواهد داشت.
 (۴) نسبت تغییر مولی A به E در زمان یکسان در دو واکنش، یکسان است و نمودار تغییرات A در دو واکنش، با یکدیگر نقطهٔ تقاطع دارند.

۹۲- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی زیر: آزمون وی ای پی



به ازای مصرف ۳۶ گرم واکنش‌دهنده در واکنش $C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g)$ ، چند کیلوژول

گرما با محیط اطراف مبادله می‌شود؟ ($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۳۶/۸ (۲) ۱۸/۴ (۳) ۳۳/۶ (۴) ۱۶/۸

۹۳- چند مورد از مطالب زیر در مورد گازهای اکسیژن و اوزون درست است؟ ($O = ۱۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

الف - مجموع آنتالپی پیوندها در یک گرم گاز قطبی بیشتر از یک گرم گاز ناقطبی است.

ب - در فرایند تبدیل گاز اکسیژن به گاز اوزون، دمای محیط اطراف واکنش افزایش می‌یابد.

ج - در واکنش‌های سوختن، اگر اوزون جایگزین اکسیژن شود، گرمای کمتری آزاد می‌شود.

د - در واکنش تولید اوزون از اکسیژن، سرعت تولید گاز اوزون و سرعت مصرف اکسیژن بر حسب $\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$ برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۴- گرمای مورد نیاز انجام واکنش موازنه‌نشده $Al_2O_3(s) + C(s) + ۲۱۶۰ \text{ kJ} \rightarrow Al(l) + CO_2(g)$ از واکنش سوختن

گاز متان تأمین می‌شود. اگر برای تولید یک گرم آلومینیم به ۶۰۰ میلی گرم متان نیاز باشد، بازده واکنش سوختن متان به تقریب

چند درصد است؟ (آنتالپی سوختن متان برابر $-۸۹۰ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. $H = ۱, C = ۱۲, Al = ۲۷ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۷۵ (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴)

۹۵- شکل زیر، ساختار ویتامین (ث) را نمایش می‌دهد. چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با این ترکیب آلی درست است؟

الف - در ساختار هر گروه عاملی موجود در آن، فقط یک اتم اکسیژن وجود دارد.

ب - برخلاف ویتامین «کا»، مصرف زیاد آن برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند.

ج - نیروی بین مولکولی غالب در آن، شبیه نیروی بین مولکولی غالب در بین

مولکول‌های اتانول است.

د - تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در هر مولکول از آن، با تعداد این اتم‌ها در هر مولکول از سیکلوتان برابر است.

ه - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آن، با شمار این جفت الکترون‌ها در هر مولکول از تترافلوئورواتن

برابر است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۹۶- درباره الکل‌های یک‌عاملی و کربوکسیلیک اسیدهای یک‌عاملی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

($H=۱, C=۱۲, O=۱۶ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

• نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.

• در هر دو دسته، بخش ناقطبی می‌تواند زنجیره هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد.

• واکنش آن‌ها با یکدیگر برگشت‌پذیر است و در آن، عدد اکسایش اتم‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.

• نسبت جرم مولی دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ‌تر از یک است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) چهار

۹۷- از واکنش اتانول با مقدار کافی از یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره هیدروکربنی سیر شده، استری به جرم ۵۱ گرم حاصل

می‌شود. اگر جرم الکل مصرف شده، ۱۴ گرم بیشتر از جرم آب تولید شده در این فرایند باشد، در هر مولکول از استر حاصل،

چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۳۴ (۱) ۱۷ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴)

۹۸- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- (۱) کولار از فولاد هم جرم خود، ۵ برابر مقاومتر بوده و برخلاف شاخ حیوانات، پلیمری از دسته پلی استرها به حساب می آید.
 (۲) با دمیدن هوا در یک دستگاه مخصوص، می توان یک نمونه پلی اتن جامد را به ورقه های نازک پلاستیکی تبدیل کرد.
 (۳) موادی مانند اتان، استیرن و پتاسیم کلرید، جرم مولی کمی داشته و جزو مواد کوچک مولکول دسته بندی می شوند.
 (۴) از میان عناصر موجود در ساختار سلولز، عنصری با بیشترین شعاع اتمی، در حالت خالص، رسانای جریان برق است.

۹۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف - $Mg_p(RCOO)_p$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.

ب - $RCOONa$ در آب سخت حل نمی شود و در آن، قدرت پاک کنندگی ندارد.

ج - آب سخت به آبی گفته می شود که در آن، یون های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.

د - بین مولکول های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می آید.

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

۱۰۰- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف - استون، اتیلن گلیکول و نقره کلرید، از جمله موادی هستند که برخلاف یک نمونه روغن زیتون، در آب حل می شوند.
 ب - اوره از جمله مواد محلول در آب بوده و گشتاور دوقطبی مولکول های آن، همانند آمونیاک، بزرگ تر از صفر است.
 ج - در واحد فرمولی هر صابون با زنجیره کربنی سیر شده، شمار اتم های H کمتر از ۲ برابر شمار اتم های کربن است.
 د - با آغشته کردن ظرف ها به خاکستر و شست و شوی آن ها توسط آب گرم، این ظروف آسان تر تمیز می شوند.

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

۱۰۱- در محلولی از فورمیک اسید با غلظت 0.2 مول بر لیتر و چگالی 1.08 g. mL^{-1} ، غلظت یون فورمات ($HCOO^-$) برابر

250 ppm است. ثابت یونش فورمیک اسید در این محلول، به تقریب چقدر است؟ آزمون وی ای پی

($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: g. mol^{-1})

(۱) 9×10^{-5} (۲) 9×10^{-6} (۳) $1/8 \times 10^{-4}$ (۴) $1/8 \times 10^{-5}$

۱۰۲- در بدن یک انسان بالغ، روزانه ۳ لیتر شیرۀ معده با غلظت 0.3 mol. L^{-1} تولید می شود. اگر ۹۰ درصد جرمی نوعی ضد

اسید معده ای از منیزیم هیدروکسید تشکیل شده باشد، برای خنثی کردن نیمی از اسید معده، روزانه به چند گرم دارو نیاز

است؟ ($Mg = 24$ و $O = 16$ و $H = 1$: g. mol^{-1})

(۱) $1/15$ (۲) $1/45$ (۳) $2/3$ (۴) $2/9$

۱۰۹- چند مورد از مطالب زیر در مورد مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی درست است؟

الف - برخی از اتم‌های نیتروژن در آلاینده وارد شده به آن ابتدا اکسایش و سپس کاهش می‌یابند.

ب - شمار اتم‌های نیتروژن در مخلوط وارد شده به آن از شمار اتم‌های نیتروژن خارج شده از آن کمتر است.

ج - همه گازهای خارج شده از آن، در میان گازهای خارج شده از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی دیده می‌شوند.

د - اگر از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی به جای آن استفاده شود، مقدار آلاینده بیشتری وارد هواکره می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۰- با توجه به جدول زیر که به غلظت تعادلی مواد در واکنش $3O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ در یک ظرف در بسته مربوط است، کدام

عبارت داده شده درست است؟

ماده	O_2	O_3
غلظت ($mol \cdot L^{-1}$)	۲	۴

(۱) مقدار ثابت تعادل آن برابر ۲ مول بر لیتر است.

(۲) با اضافه کردن یک مول اوزون به ظرف واکنش، ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

(۳) از تغییر فشار گازها، نمی‌توان برای جابه‌جایی این تعادل شیمیایی استفاده کرد.

(۴) با اضافه کردن یک مول اکسیژن به ظرف، تعادل به سمت انجام واکنش گرماگیر می‌رود.



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | شبیه ساز کنکور سراسری



دوره فقه‌نوس ماز



بازنشت به آرامش، تمرکز و آمادگی برای کنکور ۱۴۰۴

دفترچه شماره ۳

سه شنبه ۱۷ تیر ماه ۱۴۰۴

ملاحظات	مدت زمان پاسخ‌گویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	ماده امتحانی	ردیف
		تا	از			
۴۵ سؤال	۴۵ دقیقه	۱۴۰	۱۱۱	۳۰	ریاضی	۱
۶۰ دقیقه	۱۵ دقیقه	۱۵۵	۱۴۱	۱۵	زمین‌شناسی	۲

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه‌های کنکور در نظر گرفته می‌شود.

۱۱۱- در یک دنباله هندسی با جمله اول a ، رابطه $\frac{2a_3}{a^3} + \frac{a_4}{a \cdot a_3} = 6$ برقرار است. حاصل $\frac{a_2}{a^2}$ کدام می‌تواند باشد؟

- ۲ (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴)

۱۱۲- ساده شده عبارت $A = \left(\frac{27 + 2\sqrt{2}}{11 - 3\sqrt{2}} \right)^2 - 6\sqrt{2}$ کدام است؟

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۱۱۳- در مجموعه جواب نامعادله $\frac{3x-13}{x-4} > 3$ ، چند عدد صحیح مثبت وجود دارد؟

- ۶ (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۴- معادله‌های $x^2 - 2x - m = 0$ و $x^2 - 4x + m = 0$ ریشه مشترک غیرصفر دارند. مجموع مربعات ریشه‌های غیرمشترک آن‌ها چه عددی است؟

- ۱۳ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۱۵- اگر α ریشه معادله $2x^2 + 4x - 1 = 0$ باشد، حاصل $\alpha^2 + \frac{1}{\alpha}$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۴/۵ (۲) ۵ (۳) ۵/۵ (۴)

۱۱۶- در یک مستطیل طلایی، نسبت طول به عرض برابر k است. حاصل $k^3 - 2k$ برابر کدام است؟

- ۱ (۱) $\sqrt{5} - 1$ (۲) $\sqrt{5} - 2$ (۳) ۲ (۴)

۱۱۷- نقطه P روی نیمساز ناحیه اول و سوم قرار دارد به طوری که مجموع فواصل آن از $M(1, 2)$ و $N(5, -2)$ برابر ۶ است. طول نقطه P کدام است؟

- ۱ یا ۲ (۱) ۱ یا ۲ (۲) ۱- یا ۲- (۳) ۲ یا ۱ (۴)

۱۱۸- مجموع جواب‌های $\left[\frac{x+3}{2} \right] = \frac{x+2}{3}$ چه عددی است؟

- ۱۰ (۱) -۸ (۲) ۸ (۳) -۷ (۴)

۱۱۹- اگر $x = \alpha$ جواب معادله $\log_6^{(2^x-2)} = (x+2)\log_6^2$ باشد، حاصل لگاریتم $2^{\alpha-1}$ در پایه ۳ چقدر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۲۰- یک عنصر به گونه‌ای است که هر ۳ ساعت $\frac{1}{3}$ موجودی خودش را از دست می‌دهد. چند ساعت طول می‌کشد تا

موجودی آن به $\frac{1}{3}$ مقدار اولیه برسد؟ ($\log_2 = 0.3$, $\log_3 = 0.47$)

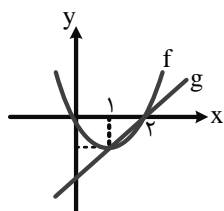
- (۱) $\frac{130}{3}$ (۲) $\frac{65}{2}$ (۳) ۶۵ (۴) ۱۳۰

۱۲۱- f تابعی یک به یک است، اگر $g(x) = f(2 - \frac{x}{3})$ با کدام تبدیل می‌توانیم از نمودار $y = g^{-1}(x)$ به نمودار $y = f^{-1}(x)$

برسیم؟

- (۱) انتقال افقی و بازتاب افقی (۲) انقباض عمودی، بازتاب و انتقال عمودی
(۳) انبساط افقی و انتقال عمودی (۴) انبساط عمودی، بازتاب و انتقال افقی

۱۲۲- نمودار سهمی f و خط g به صورت مقابل است. نمودار تابع $f \circ g^{-1}(x)$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

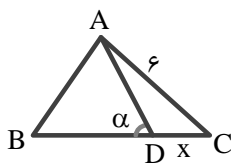


- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۲۳- f تابعی خطی و صعودی اکید است. اگر $y = f(f(x) + 4)$ تابعی همانی باشد، دامنه تعریف $y = \sqrt{f^{-1}(x + f(x))}$ کدام است؟

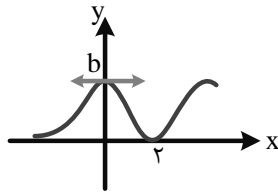
- (۱) $[0, +\infty)$ (۲) $[0, 1]$ (۳) $[-1, 1]$ (۴) $[-1, 0]$

۱۲۴- مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است. اگر $\tan \alpha = \frac{3\sqrt{3}}{2}$ ، مقدار x چه عددی است؟ آزمون وی ای پی



- (۱) ۱ (۲) $\sqrt{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

۱۲۵- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos^2 b \pi x$ شکل روبه‌رو است. اختلاف دوره تناوب و بیشترین مقدار تابع



چه عددی است؟ $g(x) = b - 2 \sin^2 \frac{\pi}{a} x$

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۲
(۳) $\frac{1}{2}$ (۴) صفر

۱۲۶- هرگاه $\frac{3 \cos 20^\circ + k \sin 158^\circ}{2 \sin 292^\circ - 2 \cos 68^\circ} = \frac{3}{2}$ ، مقدار k چه عددی است؟

- (۱) -۲ (۲) -۶ (۳) -۴ (۴) -۳

۱۲۷- اگر $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ و $\tan \alpha + 2 \cot \alpha = 3$ باشد، حاصل $P = \frac{\sin 2\alpha}{2 \cos^4 \alpha}$ برابر کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱۲ (۴) ۱۰

۱۲۸- اگر چند جمله‌ای $p(x)$ در تقسیم بر $2x^2 - 3x + 1$ باقی مانده‌اش $4x - 1$ باشد، باقی مانده $2xp(x-2) + 4p(\frac{x}{3})$ بر

$x - 3$ چه عددی است؟

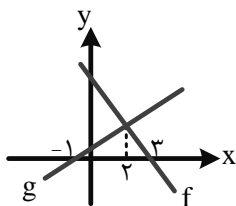
- (۱) ۶ (۲) ۱۸ (۳) ۱۲ (۴) ۳۰

۱۲۹- هرگاه $f(x) = \frac{a\sqrt{4x+1} + bx}{x-2}$ به طوری که $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} f(x) + 2$ ، مقدار b کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) -۶ (۳) ۹ (۴) -۹

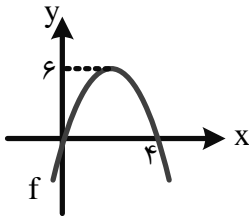
۱۳۰- نمودار توابع خطی $y = f(x)$ و $y = g(x)$ به صورت مقابل است. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x+f(x)}{g^{-1}(x)-x} = 10$ ، حاصل ضرب شیب

خطوط f و g کدام می‌تواند باشد؟



- (۱) -۶ (۲) -۱۲ (۳) $-\frac{25}{9}$ (۴) $-\frac{25}{6}$

۱۳۱- نمودار سهمی f شکل مقابل است. مشتق $y = f \circ f(x)$ در $x = 1$ چه عددی است؟



(۱) $\frac{81}{8}$

(۲) $-\frac{81}{8}$

(۳) $\frac{45}{2}$

(۴) $-\frac{45}{2}$

۱۳۲- عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x^3 \sqrt{\left(\frac{3x-1}{x+5}\right)^2}$ در نقطه $(3, f(3))$ کدام است؟

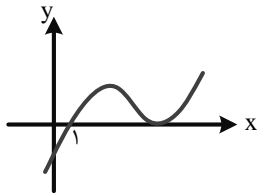
(۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۲) $-\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{3}{2}$

۱۳۳- نمودار تابع $f(x) = (x-\alpha)(x-3\alpha)^2$ به شکل روبه‌رو است. حاصل جمع مختصات \max نسبی تابع کدام است؟



(۲) $\frac{65}{27}$

(۱) $\frac{57}{27}$

(۴) $\frac{77}{27}$

(۳) $\frac{61}{27}$

۱۳۴- اگر داده‌های آماری x_1, x_2, \dots, x_n را دو برابر کنیم و هر یک از آن‌ها را با ۳ جمع کنیم، ضریب تغییرات آن‌ها $\frac{1}{9}$ برابر می‌شود. میانگین داده‌ها در ابتدا چه عددی بوده است؟ آزمون وی ای پی

(۴) $\frac{1}{18}$

(۳) $\frac{3}{16}$

(۲) $\frac{1}{6}$

(۱) $\frac{3}{8}$

۱۳۵- ۶ نفر وارد یک باشگاه ورزشی که شامل ۴ رشته می‌باشد، شده‌اند. در چه حالت در هر رشته ورزشی لااقل یک نفر ثبت‌نام کرده است؟

(۴) ۱۵۶۰

(۳) ۱۸۰

(۲) ۱۰۸۰

(۱) ۳۸۰

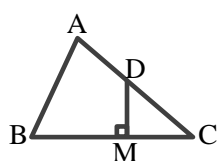
۱۳۶- ظرف A شامل ۴ مهره قرمز و n مهره آبی و ظرف B شامل ۴ مهره آبی و n مهره قرمز است. با چشم بسته مهره‌ای از ظرف A به ظرف B انتقال می‌دهیم سپس مهره‌ای از ظرف B خارج می‌کنیم. احتمال خروج مهره قرمز از ظرف B تغییری نمی‌کند. مقدار n چه عددی است؟

- (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۵

۱۳۷- «شیرین» به احتمال $\frac{1}{8}$ و «فرهاد» به احتمال $\frac{9}{10}$ در آزمون رانندگی قبول می‌شوند. با کدام احتمال فقط «شیرین» قبول می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{7}{8}$ (۳) $\frac{72}{10}$ (۴) $\frac{28}{10}$

۱۳۸- در مثلث ABC، اگر $A = 75^\circ$ بوده و عمود منصف BC، ضلع AC را در D قطع کند، هرگاه $AB = DC$ ، اندازه زاویه B کدام است؟



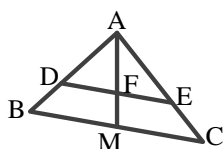
- (۱) 70°
(۲) $67/5^\circ$
(۳) $62/5^\circ$
(۴) 65°

۱۳۹- دایره‌ای هم‌مرکز با یک بیضی با آن دارای دو نقطه مشترک است. اگر فاصله کانونی و خروج از مرکز بیضی به ترتیب ۶ و $\frac{5}{10}$ باشد، شعاع دایره کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $2\sqrt{3}$ (۲) $4\sqrt{3}$ (۳) $3\sqrt{3}$ (۴) $6\sqrt{3}$

۱۴۰- در مثلث ABC، میانه AM رسم شده است. اگر پاره خط DE موازی BC و $\frac{AD}{BD} = 2$ ، مساحت ذوزنقه DFMB چه

کسری از مثلث ABC است؟



- (۱) $\frac{5}{9}$
(۲) $\frac{5}{18}$
(۳) $\frac{5}{12}$
(۴) $\frac{1}{6}$

۱۴۱- $\frac{15}{16}$ کربن‌های پرتوزای زغال‌های چوب کنار اسکلت انسانی قدیمی مورد واپاشی قرار گرفته است. حدود چند هزار

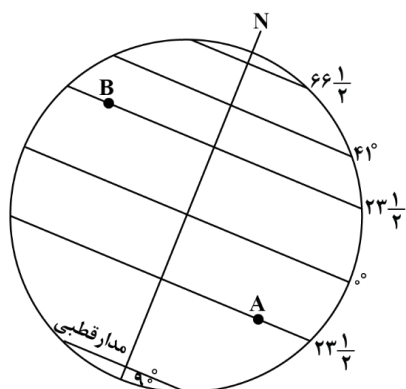
سال، از مرگ این انسان گذشته است؟ (نیم‌عمر کربن پرتوزا = ۵۷۰۰ سال)

۲۸/۵ (۴)

۲۲/۸ (۳)

۱۳/۶ (۲)

۱۷ (۱)



۱۴۲- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه در رابطه با شهر A و B درست است؟

(۱) زمانی که خورشید بر شهر B عمود می‌تابد، در شهر A، آغاز فصل پاییز است.

(۲) در هیچ زمانی، سایه ساختمان‌های واقع در دو شهر A و B هم جهت با هم نمی‌باشد.

(۳) زمانی که خورشید بر شهر A با زاویه $۲۳/۵$ درجه می‌تابد، برابر با اوج خورشیدی است.

(۴) زمانی که خورشید بر شهر A عمود می‌تابد، زاویه تابش خورشید بر شهر B، ۵۳ درجه است.

۱۴۳- ذخایر مربوط به کدام عناصر، تنها در یک نوع کانسنگ و با یک منشأ امکان تشکیل دارد؟ آزمون وی ای پی

(۴) طلا و نیکل

(۳) روی و مس

(۲) قلع و آهن

(۱) پلاتین و سرب

۱۴۴- کدام گزینه در رابطه با فعالیت استخراج معدن، به درستی بیان شده است؟

(۱) استفاده از روش استخراج زیرزمینی با حفر چاه عمودی آغاز شده و تا زیر سطح ایستابی خاتمه می‌یابد.

(۲) کانه‌آرایی به کمک روش‌های ژئوفیزیکی انجام شده و ضمن آن جداسازی کانی‌های مفید از باطله انجام می‌شود.

(۳) محصول نهایی کانه‌آرایی، کنسانتره است که محصولات این فرآیند می‌توانند در زیرسازی جاده‌ها استفاده شوند.

(۴) ایجاد کنسانتره قبل از کانه‌آرایی و بلافاصله پس از استخراج انجام می‌شود.

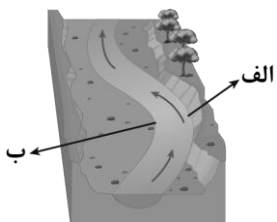
۱۴۵- با توجه به رودخانه مقابل، در بخش «الف» بخش «ب»

(۱) برخلاف - کمترین سرعت آب و بیشترین میزان رسوب‌گذاری مشاهده می‌شود.

(۲) برخلاف - برخورد آب با دیواره شدید بوده و فرسایش بیشتری رخ می‌دهد.

(۳) همانند - سرعت جریان آب یکسان بوده، اما میزان برخورد متفاوت است.

(۴) همانند - در مجاورت آن عمق رودخانه کمتر از مرکز می‌باشد.



۱۴۶- به ترتیب، کدام عامل نقش مهم‌تری در فرسایش خندقی خاک دارد و با چه اقداماتی می‌توان مقدار آن را کاهش داد؟

(۱) مدت زمان بارندگی - ایجاد پوشش گیاهی و ساخت کانال

(۲) شدت جریان آب - ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی

(۳) مدت زمان بارندگی - زهکشی آب و ایجاد دیوار حائل

(۴) شدت جریان آب - ایجاد دیوار حائل و زهکشی آب

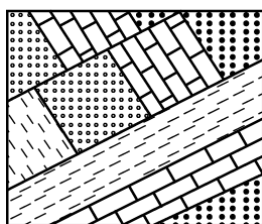
۱۴۷- برای به‌وجود آمدن شکل روبه‌رو در طبیعت، کدام تنش‌ها تأثیرگذار بوده‌اند؟

(۱) سه بار فشاری

(۲) دو بار کششی و یک بار فشاری

(۳) دو بار فشاری و یک بار کششی

(۴) به‌طور متناوب کششی، فشاری و برشی



۱۵۴- کدام گزینه در ارتباط با پهنه‌ای که قدیمی‌ترین سنگ‌های ایران در آن یافت می‌شوند، درست است؟

(۱) دارای بلندترین قله آتشفشانی ایران است.

(۲) در این پهنه فرورانش اتفاق افتاده است.

(۳) دارای معادن آهن و روی می‌باشد.

(۴) تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی در آن مشاهده می‌شوند.

۱۵۵- شواهد زمین‌شناسی تاریخی نشانگر آن است که طی دوره‌هایی، شرایط جوی برای تشکیل زغال مناسب بوده است.

اگر به دنبال منابع زغال سنگ در ایران باشیم، جست‌وجوی ما بایستی محدود به سنگ‌های کدام دوره‌ها باشد؟

(۱) تریاس و کرتاسه (۲) ژوراسیک و کرتاسه (۳) تریاس و ژوراسیک (۴) پرمین و ژوراسیک



گروه آزمایشی علوم تجربی

آزمون ماز | شبیه ساز کنکور سراسری



دوره فقه‌نوس ماز



بازگشت به آرامش، تمرکز و آمادگی برای کنکور ۱۴۰۴

دفترچه پاسخ

سه شنبه ۱۷ تیر ماه ۱۴۰۴

دور استاران	طراحان	مسئول درس	درس
امیررضا سوسنی یاسین دانایی زاده	حمیدرضا زارع - رسول خنجری ارسلان پهلوسای - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینیا - منصور قماش امیرحسین آقاییاری - مهرداد قدک‌کار	ارسلان پهلوسای	زیست‌شناسی
محمدجواد سورچی حنا خلعتبری	سجاد صادقی‌زاده - محمدجواد سورچی حسین عبدوی‌نژاد - مجید رجبی وندچالی مهدی پارسا - ارسلان رحمانی - محمد باغبان محسن قندچلر - آروین صالحی	سجاد صادقی‌زاده سعید احمدی	فیزیک
فرهنگ امیری - عالیه میرزایی بنیامین بهرامی - رامین رزمجو محمد داودآبادی فراهانی	فرشاد هادیان‌فرد - فرهنگ امیری - عالیه میرزایی بنیامین بهرامی - حسین ایروانی - علی ترابی محمد کهنه‌پوشی - مهسا بایمانی‌نژاد سعیده محبی - امیر بصرای	فرشاد هادیان‌فرد	شیمی
فرشاد حسن‌زاده سجاد احمدی ارسلان حسنونند	مهرداد کیوان - حسین شفیع‌زاده سیدجواد نظری - محمد خانگلدی کاظم اجلالی - محمدپور سعید مهدی عزیزی	حسین شفیع‌زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	ریاضی
عرفان هاشمی امیرحسین امام‌دوست فرشید مشعرپور مصطفی فرخشاھی	حمیدرضا بهیاد - یاسمین منتظری یگانه رنجبر	حمیدرضا بهیاد	زمین‌شناسی

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.

دوست مازی من!

هر سال توی کنکور، رقابت بین بیش از یک میلیون نفره و طراحی مجبور می‌شن برای متمایز کردن داوطلب، سوالارو سخت‌تر و چالشی‌تر طراحی کنن.

یکی از ویژگی‌های ثابت کنکور اینه که به‌طور تصادفی، بعضی درس‌ها یه‌دفعه **سخت‌تر** از حد معمول می‌شن؛ مثل ادبیات، شیمی و زیست در کنکور ۹۹ یا معارف و ریاضی در کنکور ۱۴۰۰.

ما هم در آزمون‌های ماز، همین روندو دنبال می‌کنیم تا کنکور رو واقعی‌تر شبیه‌سازی کنیم.

در این آزمون، درس **زیست** سخت‌تر طراحی شده؛ پس اگه دیدی سوالاش غافلگیرت کرد، بدون که این بخشی از استراتژی ما برای آمادگی جدی توئه!

با تشکر

♥ واحد آزمون ماز



- ۱- کدام مورد، کم تعدادترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک را از فراوان‌ترین یاخته‌های آن متمایز می‌کند؟
- ۱) در نزدیکی مویرگ‌های خونی حبابک قرار دارند.
 - ۲) باکتری‌هایی که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند را نابود می‌کند.
 - ۳) در سطح غشای یاخته‌های آن‌ها زوائد ریز غشایی قابل مشاهده است.
 - ۴) این یاخته‌ها، در کیسه‌های حبابکی و در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

کم تعدادترین یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، یاخته‌های نوع دوم و فراوان‌ترین یاخته‌های این قسمت، یاخته‌های نوع اول هستند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

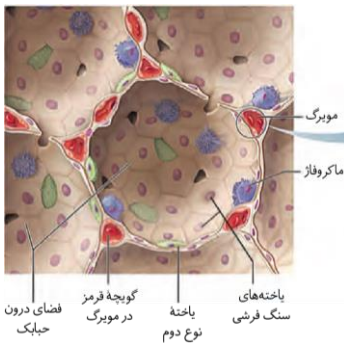
۱	یاختهٔ نوع اول و دوم در مجاورت مویرگ‌های خونی هستند.
۲	درشت‌خوارها جزء یاخته‌های دیوارهٔ حبابک نیستند.
۳	در سطح یاختهٔ نوع دوم برخلاف نوع اول، برجستگی‌های غشایی دیده می‌شود.
۴	درشت‌خوارها علاوه بر کیسه‌های حبابکی در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند.

پاسخ تشریحی:

در سطح یاخته‌های نوع دوم زوائد غشایی ریزی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ با توجه به شکل، هر دوی این یاخته‌ها (نوع اول و دوم) در نزدیکی مویرگ‌های خونی مشاهده می‌شوند.
- ۲ در حبابک‌ها، گروهی از یاخته‌های دستگاه ایمنی بدن به نام درشت‌خوار (ماکروفاژ) مستقر شده‌اند. این یاخته‌ها، باکتری‌ها و ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند نابود می‌کنند. درشت‌خوارها یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت‌اند.
- ۴ عبارت بیان شده دربارهٔ درشت‌خوارها صحیح است نه یاخته‌های نوع دوم. درشت‌خوارها علاوه بر کیسه‌های حبابکی در دیگر نقاط بدن نیز حضور دارند.



نکات مربوط به بخش مبادله‌ای

- ۱- مطابق شکل اندازه کیسه‌های حبابکی مختلف با هم تفاوت دارد.
- ۲- در دیوارهٔ نایزک‌های انتهایی، حبابک‌های منفرد مشاهده نمی‌شوند.
- ۳- یاخته‌های نوع ۲ دارای برجستگی‌های غشایی هستند. (نکته کنکور ۱۴۰۱)
- ۴- در یک کیسه حبابکی، همچنین اندازه حبابک‌ها نیز با یکدیگر متفاوت است.
- ۵- همهٔ نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده‌اند، لزوماً مشکل کمبود سورفاکتانت ندارند.
- ۶- یاخته‌های متصل به غشای پایه: پوششی مویرگ + سلول‌های نوع ۱ + سلول‌های نوع ۲
- ۷- انتشار گازها معمولاً از قسمتی صورت می‌گیرد که غشای پایه در آن ناحیه، کمترین ضخامت را دارد.
- ۸- حبابک‌های منفرد بر روی نایزک‌های مبادله‌ای قرار گرفته‌اند و نایزک‌های مبادله‌ای به آن‌ها ختم نمی‌شوند.
- ۹- درشت‌خوارها جزء یاخته‌های دستگاه ایمنی طبقه‌بندی می‌شوند و در خط دوم دفاعی بدن نقش ایفا می‌نمایند.
- ۱۰- در سطح درونی حبابک‌ها آنزیم لیزوزیم و مادهٔ مخاطی مشاهده نمی‌شود؛ بلکه آب و سورفاکتانت مشاهده می‌شود.
- ۱۱- در سطح غشای ماکروفاژهای حبابکی همانند یاخته‌های نوع دوم، چین‌خوردگی یا زوائد ریز غشایی مشاهده می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

- ۲- در طی نزدیک شدن ساعد به بازو، کدام مورد فقط در یکی از ماهیچه‌های دوسر و سه‌سر بازو کاهش می‌یابد؟
- ۱) فاصلهٔ بین دو رشتهٔ اکتین متصل به یک خط Z
 - ۲) ضخامت رشته‌های پروتئینی ضخیم و نازک
 - ۳) فاصلهٔ بین بخش‌های تیرهٔ قرار گرفته در یک سارکومر
 - ۴) مقدار مصرف ATP در کانال‌های غشای شبکهٔ آندوپلاسمی

آسان - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در طی نزدیک شدن ساعد به بازو، ماهیچهٔ دوسر منقبض شده و ماهیچهٔ سه‌سر در استراحت است.





دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	فاصله بین دو رشته اکتین متصل به یک خط Z ثابت است.
۲	ضخامت رشته‌های پروتئینی همواره ثابت است.
۳	در صورت انقباض ماهیچه، طول نوار روشن کاهش یافته و فاصله بین بخش‌های تیره کاهش می‌یابد.
۴	در غشای شبکه آندوپلاسمی، پمپ غشایی ATP مصرف می‌کند.

پاسخ تشریحی:

در یک سارکومر، خطوط Z و نوار تیره، بخش‌های تیره یک سارکومر هستند. در صورت انقباض ماهیچه دوسر، طول نوار روشن کاهش یافته و فاصله این دو بخش تیره کم می‌شود.

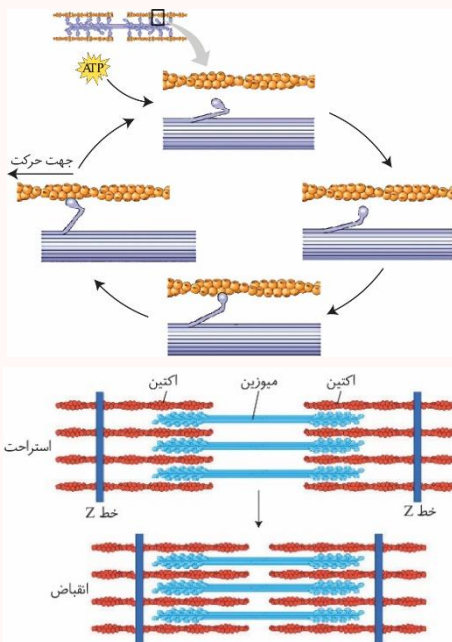
بررسی سایر گزینه‌ها:

- دو رشته اکتین اگر به دو طرف یک خط Z متصل باشند، فاصله آن‌ها ثابت است و تحت تأثیر انقباض ماهیچه قرار نمی‌گیرند.
- ضخامت رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین همواره ثابت است.
- دقت کنید که پمپ غشایی (نه کانال) موجود در غشای شبکه آندوپلاسمی ماهیچه ATP مصرف می‌کند.

کلاس درس: مکانیسم انقباض ماهیچه اسکلتی

در این بحث ترتیب زمانی وقایع خیلی مهم و حیاتی!

- با رسیدن پیام عصبی از مراکز عصبی (مغز و نخاع) به محل سیناپس نورون حرکتی با یاخته ماهیچه‌ای، ناقل عصبی از پایانه آکسون آزاد (اگزوسیتوز/برون‌رانی)) می‌شود.
- با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در سطح یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود.
- به دنبال این موج تحریکی، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی اطراف تارچه‌ها به روش انتشار تسهیل شده به درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته ماهیچه‌ای آزاد می‌شوند.
- در حضور یون کلسیم، سر پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند (تشکیل پل‌های اتصالی اکتین و میوزین).
- با تغییر شکل سر میوزین و با حرکتی مانند پارو زدن، رشته‌های اکتین به سمت مرکز سارکومر کشیده می‌شوند که نتیجه آن، کاهش فاصله دو خط Z است.
- نزدیک شدن خطوط Z به هم باعث کوتاه شدن طول سارکومرها و در کل، کاهش طول ماهیچه می‌شود.
- اتصال و جدا شدن سر میوزین (لیز خوردن اکتین و میوزین) صدها بار در ثانیه (نه در دقیقه!) تکرار و در نتیجه ماهیچه اسکلتی منقبض می‌شود.
- سر میوزین بعد از جدا شدن از اکتین در صورت اتصال دوباره به آن، به محلی که کمی دورتر از محل اتصال قبلی است، می‌چسبد. در واقع سر میوزین در هر بار اتصال به نقطه‌ای از اکتین متصل می‌شود که نسبت به نقطه قبلی به خط Z نزدیک‌تر است.
- با توقف پیام عصبی انقباض، یون‌های کلسیم به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده و در نتیجه اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند. در این حالت، سارکومر تا زمان رسیدن پیام بعدی در حالت استراحت می‌ماند.



گروه آموزشی ماز

۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر، فقط در خصوص یکی از روش‌های تنظیم رونویسی در باکتری اشرشیا گلای درست است؟

الف- نوعی پروتئین تنظیمی می‌تواند به دو نوع مولکول زیستی نیترژن دار متصل شود.

ب- تمامی پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن، می‌توانند به یکدیگر متصل شوند.

ج- پروتئین تنظیمی دارای دو فرورفتگی به منظور اتصال به دی‌ساکاریدها است.

د- آنزیم رنابسپاراز پیش از عبور از راه‌انداز، از یک توالی تنظیمی عبور می‌کند.

(۴) «الف»، «ب» و «ج»

(۳) «الف»

(۲) «الف»، «ب» و «د»

(۱) «الف» و «ب»



دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	پروتئین فعال کننده برخلاف مهارکننده به نوکلئیک اسید و پروتئین متصل می شود.
ب	در تنظیم مثبت رونویسی، آنزیم رنابسپاراز و پروتئین فعال کننده به یکدیگر متصل هستند.
ج	پروتئین فعال کننده دارای دو فرورفتگی در ساختار خود برای اتصال به آنزیم رنابسپاراز و مالتوز است.
د	آنزیم رنابسپاراز در تنظیم مثبت رونویسی، تنها از روی توالی راه انداز عبور می کند و از جایگاه اتصال فعال کننده عبور نمی کند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «ب» درست هستند.

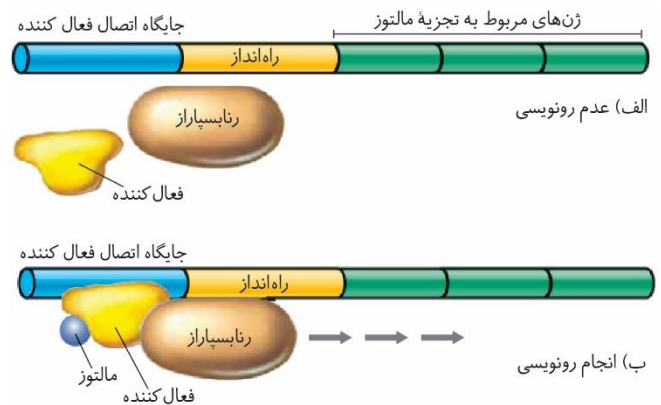
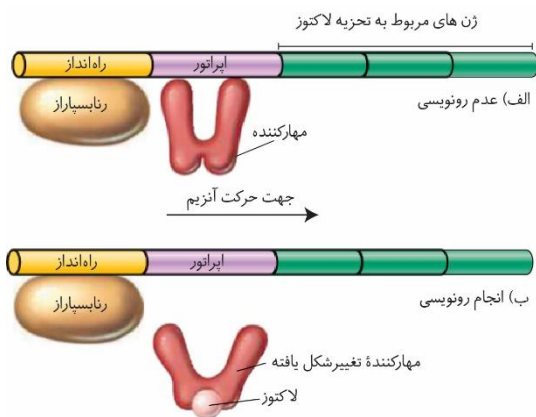
بررسی موارد:

الف: در تنظیم منفی رونویسی، پروتئین مهارکننده به لاکتوز و دنا می تواند متصل باشد و در تنظیم مثبت رونویسی، پروتئین فعال کننده به مالتوز، دنا و رنابسپاراز متصل می شود؛ بنابراین پروتئین فعال کننده برخلاف مهارکننده به نوکلئیک اسید و پروتئین متصل می شود (مولکول زیستی نیتروژن دار).

ب: در تنظیم مثبت رونویسی، آنزیم رنابسپاراز و پروتئین فعال کننده به یکدیگر متصل هستند. در تنظیم منفی رونویسی، اتصالی بین پروتئین مهارکننده و آنزیم رنابسپاراز وجود ندارد.

ج: پروتئین فعال کننده دارای دو فرورفتگی در ساختار خود است که یکی از آنها برای اتصال به آنزیم رنابسپاراز و یکی از آنها برای اتصال به مالتوز (دی ساکارید) است.

د: آنزیم رنابسپاراز در تنظیم مثبت رونویسی، تنها از روی توالی راه انداز عبور می کند و از جایگاه اتصال فعال کننده عبور نمی کند. همچنین در تنظیم منفی رونویسی، آنزیم رنابسپاراز پس از عبور از راه انداز از توالی اپراتور عبور می کند.



کلاس درس: مقایسه تنظیم منفی و مثبت رونویسی در پروکاریوت ها

نوع تنظیم رونویسی	تنظیم منفی رونویسی	تنظیم مثبت رونویسی
مثال	ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز	ژن های مربوط به تجزیه مالتوز
توالی های تنظیمی	اپراتور و راه انداز	راه انداز و جایگاه اتصال فعال کننده
توالی تنظیمی مجاور ژن	اپراتور	راه انداز
پروتئین تنظیم کننده بیان ژن	نوعی پروتئین به نام مهارکننده	انواعی از پروتئین به نام فعال کننده
شرایط بیان ژن	عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	حضور مالتوز
محصول رونویسی	رنا پییک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ نوع پلی پپتید	رنا پییک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ نوع پلی پپتید

میان بر: تنظیم مثبت رونویسی ژن های مربوط به تجزیه مالتوز

۱- در تنظیم مثبت رونویسی، دو توالی تنظیمی جایگاه اتصال فعال کننده و راه انداز در تنظیم رونویسی نقش دارند.

۲- توالی های تنظیمی، جزء ژن محسوب نمی شوند و رونویسی نیز نمی شوند. دو رشته دنا نیز در محل راه انداز و جایگاه اتصال فعال کننده از یکدیگر باز نمی شوند.

۳- در تنظیم مثبت رونویسی، راه انداز در مجاور ژن و محل شروع رونویسی قرار دارد.



- ۴- در تنظیم منفی رونویسی، رِناَسپاراز از هر دو توالی تنظیمی ژن عبور می‌کند اما در تنظیم مثبت رونویسی، رِناَسپاراز فقط از راه‌انداز عبور می‌کند و به جایگاه اتصال فعال‌کننده متصل نمی‌شود.
- ۵- پس از انجام رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، یک (نه چند!) نوع مولکول رِناَی پیک تولید می‌شود که اطلاعات لازم برای ساخت سه پلی‌پپتید را دارد؛ بنابراین در بخش رونویسی‌شده، فقط یک محل شروع رونویسی و یک توالی پایان رونویسی وجود دارد اما رِناَی پیک حاصل، دارای سه کدون آغاز و سه کدون پایان است.
- ۶- تولید پروتئین فعال‌کننده توسط ژن (یا ژن‌های) دیگری به جز ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز انجام می‌شود؛ بنابراین حتی هنگام عدم حضور مالتوز در محیط و عدم رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، امکان رونویسی ژن مربوط به پروتئین فعال‌کننده وجود دارد.
- ۷- در تنظیم مثبت رونویسی ژن‌های مربوط به تجزیهٔ مالتوز، حتی در صورتی که گلوکز در محیط باکتری وجود داشته باشد، در حضور مالتوز، رونویسی ژن‌ها انجام می‌شود.
- ۸- در تنظیم مثبت رونویسی، هر زمانی که رِناَسپاراز به راه‌انداز متصل شود، رونویسی آغاز می‌شود؛ اما در تنظیم منفی رونویسی، ممکن است رِناَسپاراز به راه‌انداز متصل شود اما به دلیل اتصال مهارکننده به اپراتور، رونویسی انجام نشود.

گروه آموزشی ماز

۴- کدام عبارت، دربارهٔ مجاری لنفی در بدن انسان صحیح است؟

- ۱) فقط یکی از آن‌ها، از پشت قلب و نوعی اندام لنفی در قفسهٔ سینه عبور می‌کند.
- ۲) هر دوی آن‌ها، با گره‌های لنفی ناحیهٔ کف دست، از طریق رگ‌های لنفی ارتباط دارند.
- ۳) فقط یکی از آن‌ها، در محل یکی شدن خون خارج شده از معده و پانکراس دیده می‌شود.
- ۴) هر دوی آن‌ها، با عبور از جلوی سیاهرگ‌های زیرترقوه‌ای محتویات خود را به خون می‌ریزند.

متوسط - نکات شکل - ترکیبی - ۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینهٔ ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

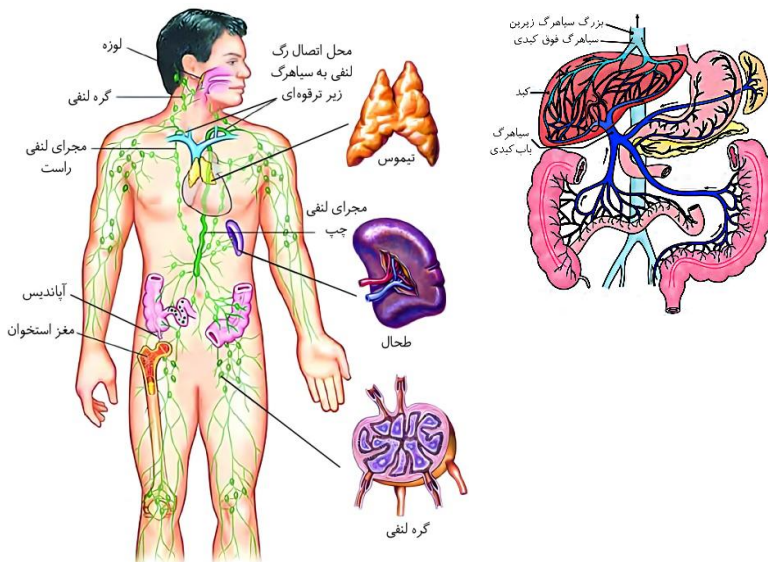
۱	فقط مجرای لنفی چپ از پشت قلب و تیموس عبور می‌کند.
۲	در کف دست گره لنفی وجود ندارد.
۳	هر دو مجرای لنفی در مجاور محل یکی شدن خون خروجی معده و پانکراس دیده می‌شوند.
۴	مجاری لنفی از پشت سیاهرگ زیرترقوه‌ای عبور می‌کنند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به شکل، فقط مجرای لنفی چپ از پشت قلب و تیموس (اندام لنفی موجود در قفسهٔ سینه) عبور می‌کند تا به سیاهرگ زیرترقوه‌ای تخلیه شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ با توجه به شکل، در ناحیهٔ کف دست گره لنفاوی وجود ندارند.
- ۳ اگر شکل‌ها را در ذهن مان با یکدیگر ادغام کنیم، با توجه به محل قرارگیری طحال و کولون‌ها، می‌توانیم این نکته را متوجه شویم که محل یکی شدن خون خارج شده از پانکراس و معده در محل اتصال مجرای لنفی چپ و راست قرار گرفته است. (این نکته در کتلور نوبت اول ۱۴۰۲ نیز مطرح شده است.)
- ۴ هر دو مجرای لنفی از پشت سیاهرگ‌های زیر ترقوه‌ای عبور می‌کنند.



نکته

در بدن دو مجرای لنفی وجود دارد (مجرای لنفی راست که باریک‌تر و فرعی است و مجرای لنفی چپ که ضخیم‌تر، طول‌تر و اصلی است). مجرای لنفی چپ، هنگام قوس خوردن و قبل از تخلیه شدن به سیاهرگ زیرترقوه‌ای، از پشت یک سیاهرگ که به سمت سر می‌رود، عبور می‌کند. مجرای لنفی راست این ویژگی را ندارد.

اندام‌هایی که خون آن‌ها وارد سیاهرگ باب کبدی می‌شود: ۱- اندام لنفی و غیرگوارشی؛ طحال، ۲- اندام لنفی و جزء لولهٔ گوارش؛ آپاندیس، ۳- اندام‌های لولهٔ گوارش؛ رودهٔ کور، کولون پایین‌رو، کولون بالا، رودهٔ باریک، معده، ۴- اندام مرتبط با لولهٔ گوارش؛ پانکراس





وظیفه اصلی دستگاه لنفی، تصفیه و بازگرداندن آب و مواد دیگری است که از مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کنند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردند. نشت این مواد در جریان ورزش افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند؛ بنابراین ورزش می‌تواند بر وظیفه اصلی دستگاه لنفی تأثیر بگذارد.

گروه آموزشی ماز

۵- با در نظر گرفتن گیاهان نهان دانه، کدام دو ویژگی مطرح شده می‌تواند در یک گیاه دیده شود؟

- ۱) قرارگیری یاخته‌های آوندی ریشه بر روی یک دایره - مشاهده بیشترین تراکم دسته‌های آوندی در مرکز ساقه
- ۲) قرار گرفتن یاخته‌های آوندی در مرکز ریشه - قرارگیری دسته‌های آوندی ساقه بر روی دایره متحدالمرکز
- ۳) مشاهده یاخته‌های معبر در ریشه - داشتن رگبرگ‌های موازی در برگ‌های باریک گیاه
- ۴) ریشه‌های افشان و منشعب - ساقه‌ای با پوست کاملاً واضح

متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۶ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در گیاهان تک لپه، دسته‌های آوندی در نزدیکی روپوست‌اند، نه مرکز ساقه.
۲	در گیاهان دولپه، یاخته‌های آوندی در مرکز ریشه و دسته‌های آوندی ساقه بر روی یک دایره هستند.
۳	گیاهان تک لپه، یاخته‌های معبر در ریشه و رگبرگ‌های موازی در برگ دارند.
۴	گیاهان تک لپه ریشه‌های افشان دارند، گیاهان دولپه ساقه‌ای با پوست واضح دارند.

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های معبر در ریشه گیاهان تک لپه دیده می‌شوند و رگبرگ‌های موازی در برگ‌های باریک نیز مربوط به گیاهان تک لپه می‌باشند.

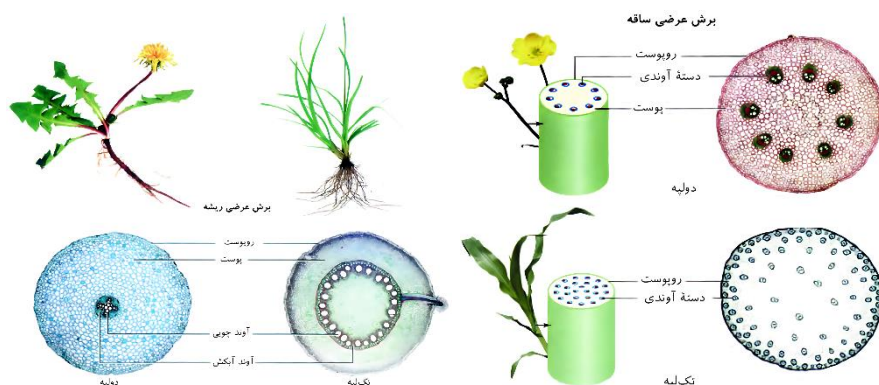
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ایجاد دایره‌ای در ریشه از یاخته‌های آوندی برای گیاهان تک لپه است، در ساقه گیاهان تک لپه بیشترین تراکم دسته‌های آوندی در نزدیکی روپوست دیده می‌شوند.

۲) قرار گرفتن یاخته‌های آوندی در مرکزی‌ترین بخش ریشه در رابطه با گیاهان دولپه صدق می‌کند. در رابطه

با گیاهان دولپه توجه داشته باشید که دسته‌های آوندی بر روی یک دایره قرار گرفته‌اند نه بر روی دایره!

۴) گیاهان تک لپه، ریشه‌های افشان و منشعب دارند اما این گیاهان دولپه هستند که ساقه‌ای با پوست کاملاً واضح دارند.



دولپه‌ای	تک‌لپه‌ای	مقایسه کلی
گیاهان تیره پروانه‌واران	گیاهان تیره گندمیان	مثال
ریشه مستقیم و انشعاب‌دار دارند.	غالباً ریشه افشان	ویژگی عمومی ریشه
برگ دارای پهنک و دمبرگ است. دارای رگبرگ‌های منشعب است.	برگ نواری و فاقد دمبرگ - دارای رگبرگ‌های موازی	ویژگی عمومی برگ
مضربی از عدد ۲ یا ۵	مضربی از عدد ۳	تعداد گلبرگ‌ها
دولپه‌ای	تک‌لپه‌ای	مقایسه ریشه
کم‌تر	بیشتر	قطر استوانه آوندی
زیاد	نسبت به دولپه‌ای‌ها کم‌تر	ضخامت پوست
دارد	دارد	لایه آندودرم
دارد	دارد	لایه ریشه‌زا
ممکن است داشته باشند	ندارد	رشد پسین
دولپه‌ای	تک‌لپه‌ای	مقایسه برگ
دارای پهنک و دمبرگ	دارای پهنک	اجزای برگ



وضعیت یاخته‌های میانبرگ	اسفنجی	دو نوع (نرده‌ای و اسفنجی) هر دو فتوسنتزکننده هستند.
وضعیت رگبرگ	موازی	منشعب
شکل ظاهری برگ	باریک و بلند	پهن (شکل‌های مختلفی دارد)

گروه آموزشی ماز

۶- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- هر نوع یاخته بنیادی، به‌طور حتم،
 (۱) قابل کشت - از بدن فرد بالغ برداشته شده است
 (۲) ایجادکننده انواع مختلفی از یاخته‌ها - از نوع جنینی است
 (۳) هر نوع یاخته بنیادی قابل کشت: همه انواع یاخته‌های بنیادی

- (۲) یاخته‌های خونی و عصبی - در مغز استخوان وجود دارد
 (۴) یاخته‌های بافت‌های اصلی مختلف - یاخته بنیادی هم می‌سازد

آسان - خطبه خط - ۱۲۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴



هر نوع یاخته بنیادی قابل کشت: همه انواع یاخته‌های بنیادی
 هر نوع یاخته بنیادی یاخته‌های خونی و عصبی: یاخته‌های بنیادی جنینی + یاخته‌های بنیادی مغز استخوان
 هر نوع یاخته بنیادی ایجادکننده انواع مختلفی از یاخته‌ها: همه انواع یاخته‌های بنیادی
 هر نوع یاخته بنیادی یاخته‌های بافت‌های اصلی مختلف: یاخته‌های بنیادی مغز استخوان + یاخته‌های بنیادی جنینی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	همه انواع یاخته‌های بنیادی بالغ و هم یاخته‌های بنیادی جنینی، قابلیت کشت دارند.
۲	یاخته‌های بنیادی جنینی نیز توانایی ساخت یاخته‌های خونی و عصبی را دارند.
۳	همه یاخته‌های بنیادی بالغ و هم یاخته‌های بنیادی جنینی، می‌توانند انواع مختلفی از یاخته‌ها را ایجاد کنند.
۴	همه یاخته‌های بنیادی بالغ و هم یاخته‌های بنیادی جنینی، یاخته‌های بنیادی مشابه خود را نیز می‌سازند.

پاسخ تشریحی:

همه انواع یاخته‌های بنیادی، علاوه بر اینکه می‌توانند یاخته‌های مختلفی را ایجاد کنند، یاخته‌های مشابه خود (یاخته‌های بنیادی) را نیز می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ همه انواع یاخته‌های بنیادی را می‌توان کشت داد.
 ۲ هم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان و هم یاخته‌های بنیادی جنینی می‌توانند یاخته‌های خونی و عصبی را تولید کنند.
 ۳ همه انواع یاخته‌های بنیادی می‌توانند انواع مختلفی از یاخته‌ها را تولید کنند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های بنیادی

نوع یاخته بنیادی	یاخته‌های حاصل از تقسیم و تمایز
یاخته بنیادی بالغ	پوست
	کبد
	مغز استخوان
جنینی	مورولا
	بلاستولا
	یاخته‌های درونی بلاستوسیت

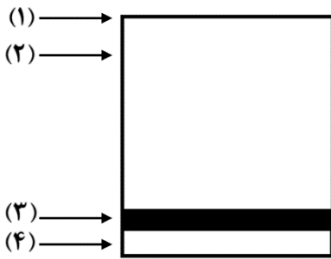
۱- همه انواع یاخته‌های بنیادی، سریع تکثیر می‌شوند و چرخه یاخته‌ای کوتاهی دارند.
 ۲- یاخته‌های بنیادی، می‌توانند تکثیر و به انواع متفاوت یاخته تبدیل شوند.
 ۳- یاخته‌های بنیادی، توانایی به وجود آوردن یاخته‌های مشابه خود را نیز دارند.





۷- ساختار «۳» در شکل زیر نشان دهنده غشای پایه در دیواره روده و بخش «۱»، نشان دهنده سطح بافت پوششی در این محل است. با توجه به این توضیح،

کدام مورد درست است؟



- ۱) یاخته‌های بافت ۴ از نظر شکل هسته به یاخته‌های پوششی روده شباهت دارند.
- ۲) هسته یاخته‌های پوششی روده تقریباً در یک سطح و در حدود ناحیه ۲ قرار دارند.
- ۳) ممکن است ۱ در تماس مستقیم با آنزیم‌های گوارشی تولید شده در کبد قرار گیرد.
- ۴) یاخته‌های موجود در ساختار ۳ در چسباندن یاخته‌های پوششی به بافت ۴ نقش دارند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - سلولی مولکولی + انسان

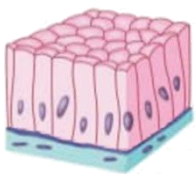
پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	یاخته‌های پوششی و بافت پیوندی روده، هر دو دارای هسته مشابه هستند!
۲	هسته یاخته‌های پوششی روده نزدیک به غشای پایه هستند!
۳	کبد که آنزیم گوارشی نمیسازد!
۴	غشای پایه که یاخته ندارد!

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، یاخته‌های مربوط به بافت پیوندی (سست) زیرین در مخاط روده، هسته بیضی شکل دارند که مشابه با هسته یاخته‌های پوششی استوانه‌ای در روده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

استوانه‌های یک‌لایه‌ای
(در لایه مخاطی روده)

۲ مطابق شکل مقابل، هسته یاخته‌های استوانه‌ای روده، تقریباً در یک سطح قرار دارند. دقت کنید که هسته این یاخته‌ها، در نیمه تحتانی یاخته و نزدیک به غشای پایه قرار دارند. در صورتی که فلش ۲ در شکل سؤال، نزدیک به سطح روده است.

۳ کبد، صفرا را تولید می‌کند و این صفرا به روده باریک تخلیه می‌شود؛ بنابراین سطح یاخته‌های پوششی (فلش ۱ در شکل سؤال) ممکن است در تماس با صفرا قرار گیرد ولی دقت کنید که صفرا فاقد آنزیم است.

۴ فلش ۳ در شکل، غشای پایه را نشان می‌دهد. غشای پایه، یاخته‌های بافت پوششی را به یکدیگر و به بافت‌های زیر آن، متصل نگه می‌دارد. دقت کنید که غشای پایه شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی و فاقد یاخته است.

گروه آموزشی ماز

۸- در خصوص گیرنده‌های حواس ویژه که در کتاب درسی یاددهم به آن‌ها اشاره شده، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

به منظور تحریک هر گیرنده‌ای که، لازم است تا

- ۱) بین یاخته‌های پوششی قرار گرفته است - مایع اطراف پوشش ژلاتینی حرکت کند
- ۲) جزء یاخته‌های عصبی تمایز یافته است - اثر محرک‌های بودار هوا توسط گیرنده شناسایی شود
- ۳) در دهان و برجستگی‌های زبان وجود دارد - ابتدا مولکول‌های محرک در تماس با نوعی ترکیب فاقد آنزیم قرار گیرند
- ۴) اطلاعات خود را به ساختاری واقع در پشت بطن چهارم می‌فرستد - وضعیت گروهی از پروتئین‌های غشایی آن‌ها تغییر کند

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

هر گیرنده‌ای که بین یاخته‌های پوششی قرار گرفته است: گیرنده‌های بویایی + چشایی + شنوایی + تعادلی
هر گیرنده‌ای که جزء یاخته‌های عصبی تمایز یافته است: گیرنده‌های بویایی + بینایی
هر گیرنده‌ای که در دهان و برجستگی‌های زبان وجود دارد: گیرنده‌های چشایی
هر گیرنده‌ای که اطلاعات خود را به ساختاری واقع در پشت بطن چهارم می‌فرستد: گیرنده‌های بینایی + تعادلی



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ماده ژلاتینی فقط در تحریک گیرنده‌های شنوایی و تعادلی نقش دارد.
۲	مولکول‌های بودار فقط در تحریک گیرنده‌های بویایی نقش دارد.
۳	در بزاق، انواعی از آنزیم‌ها مانند آمیلاز و لیزوزیم وجود دارد.
۴	برای تحریک هر گیرنده‌ای، ابتدا باید کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شوند.

پاسخ تشریحی:

گیرنده‌های بینایی و گیرنده‌های تعادلی گوش اطلاعات خود را به مخچه (ساختاری در پشت بطن چهارم) ارسال می‌کنند. برای تحریک هر گیرنده‌ای، ابتدا باید کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شوند که باعث تغییر در وضعیت این کانال‌ها می‌شود.

جملات کلی

توی سؤالاتی که تعبیر مطرح شده در هر گزینه یا صورت سؤال، لیست بلندی رو شامل میشه، معمولاً گزینه‌ای درسته که بخش دومش جمله کلی‌تری باشه! برای مثال توی همین سؤال، تمامی گیرنده‌ها برای ایجاد پیام الکتریکی بایستی در کانال‌های دریچه‌دار سدیمی خود تغییر ایجاد کنن. پس تفاوتی نداره که تعبیر قسمت اول گزینه چی باشه!

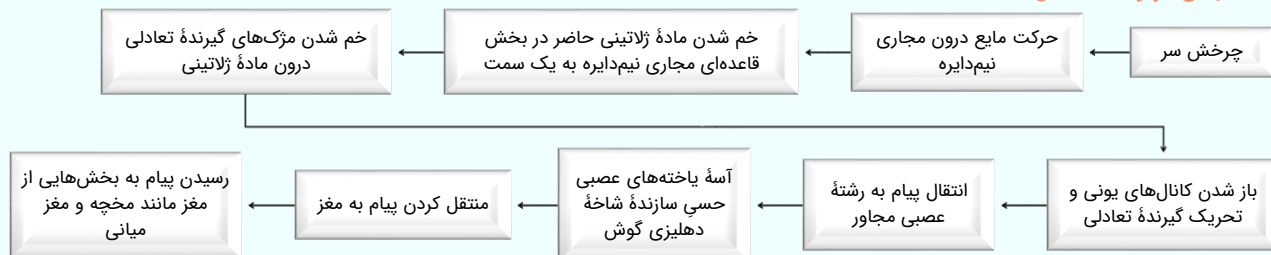
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گیرنده‌های بویایی، چشایی، شنوایی و تعادلی گوش بین یاخته‌های پوششی قرار گرفته‌اند؛ ماده ژلاتینی فقط در تحریک گیرنده‌های شنوایی و تعادلی نقش دارد.
- گیرنده‌های بویایی و بینایی، یاخته‌های عصبی تمایز یافته هستند؛ مولکول‌های بودار فقط در تحریک گیرنده‌های بویایی نقش دارد.
- گیرنده‌های چشایی در دهان و برجستگی‌های زبان قرار دارند. ذره‌های غذا در بزاق حل می‌شوند و یاخته‌های گیرنده چشایی را تحریک می‌کنند. در بزاق، انواعی از آنزیم‌ها مانند آمیلاز و لیزوزیم وجود دارد.

درسنامه: بخش دهلیزی گوش

- بخش دهلیزی گوش، جزئی از گوش درونی است و در سطح بالاتری نسبت به حلزون گوش قرار دارد.
- بخش دهلیزی از سه مجرای نیم‌دایره به همراه دو قسمت دیگر تشکیل شده است که همگی در حفظ تعادل بدن مؤثر هستند.
- از هر یک از بخش‌های فوق، یک شاخه عصب تعادلی خارج شده و در نهایت با به هم پیوستن پنج شاخه مختلف، عصب تعادلی ساخته می‌شود.
- محل تجمع جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی سازنده عصب تعادلی، در بخش متورمی در پشت مجاری نیم‌دایره قرار گرفته است؛ دندریت نورون‌های حسی با گیرنده‌های تعادلی سیناپس می‌دهند و جسم یاخته‌ای این نورون‌های حسی در برآمدگی مجاور مجاری نیم‌دایره قرار دارد و در ادامه عصب تعادلی متشکل از اجتماع آکسون نورون‌های حسی است.
- عصب تعادلی از رشته‌های عصبی حسی ساخته شده است که این رشته‌ها، آکسون‌های طویل نورون‌های حسی هستند و اطلاعات را ابتدا به ساقه مغز و سپس به مخچه منتقل می‌کنند.
- در بخش قاعده‌ای و برآمده مجاری نیم‌دایره‌ای، گیرنده‌های تعادلی مشاهده می‌شوند؛ این گیرنده‌ها در سرتاسر طول مجاری نیم‌دایره مشاهده نمی‌شوند.
- در سطح درونی مجاری نیم‌دایره، یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای تک‌لایه مشاهده می‌شوند که از نظر تعداد بیشترین تعداد یاخته‌های مجاری نیم‌دایره نیز هستند.
- یاخته‌های استوانه‌ای تک‌لایه در بعضی قسمت‌ها با پوشش ژلاتینی موجود در مجاری نیم‌دایره و در بعضی قسمت‌ها با مایع درون مجاری نیم‌دایره گوش در تماس هستند.
- یاخته‌های استوانه‌ای تک‌لایه در سطح زیرین خود به غشای پایه متصل شده‌اند و توانایی تولید پیام عصبی و پتانسیل عمل را ندارند.
- در بخش قاعده‌ای مجاری نیم‌دایره، بخش برآمده‌ای مشاهده می‌شود که در سطح آن گیرنده‌های تعادلی مشاهده می‌شوند. این گیرنده‌ها، یاخته‌های پوششی تمایز یافته هستند.
- گیرنده‌های تعادلی در بین یاخته‌های بافت پوششی قرار دارند و دارای مزک در سطح رأسی خود هستند. این مزک‌ها به‌طور کامل توسط ماده ژلاتینی احاطه شده‌اند و با مایع درون مجاری نیم‌دایره تماس ندارند.
- در دو سمت یاخته‌های گیرنده تعادلی، زوائد رشته‌مانند با طول متفاوت مشاهده می‌شود؛ یکی از آنها مزک‌ها هستند که مربوط به خود یاخته گیرنده هستند و دیگری اندشعابات رشته عصبی (دندریت نورون حسی) هستند که جزئی از گیرنده نیستند.

ترتیب وقایع مربوط به تعادل





۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

به طور معمول، بزرگ‌ترین بخش دانه لوبیا بزرگ‌ترین بخش دانه ذرت

- (۱) نسبت به - در هسته یاخته‌های سازنده خود، تعداد مجموعه‌های فام‌تنی کمتری دارد
- (۲) برخلاف - در پی رویش، در خارج از خاک قرار گرفته و فتوسنتز می‌کند
- (۳) همانند - از یاخته‌هایی با توانایی ذخیره مواد مغذی تشکیل شده است
- (۴) نسبت به - در فاصله دورتری نسبت به ساقه رویانی قرار گرفته است

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴



تعبیر

بزرگ‌ترین بخش دانه لوبیا: لپه‌ها

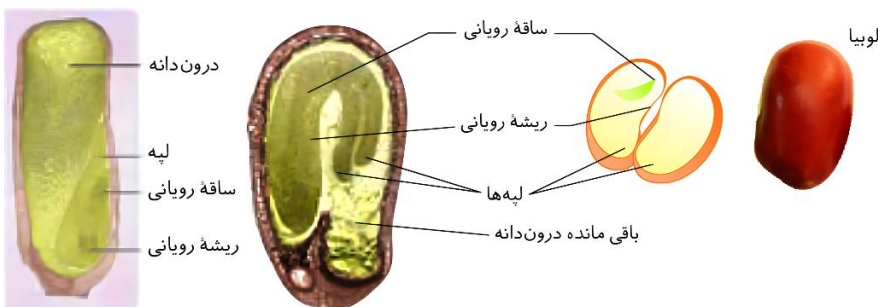
بزرگ‌ترین بخش دانه ذرت: درون‌دانه

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	لپه‌ها در لوبیا نسبت به درون‌دانه ذرت، تعداد مجموعه‌های کروموزومی کمتری دارند.
۲	لپه‌های لوبیا در پی رویش در خارج از خاک، اقدام به فتوسنتز می‌کنند.
۳	لپه‌ها در لوبیا و درون‌دانه ذرت، توانایی ذخیره مواد غذایی دارند.
۴	درون‌دانه در گیاه ذرت، در فاصله دورتری نسبت به ساقه رویانی قرار دارد.

پاسخ تشریحی:



مطابق شکل، لپه‌ها در گیاه لوبیا در فاصله نزدیک‌تری نسبت به ساقه رویانی قرار گرفته‌اند؛ در حالی که در گیاه ذرت، درون‌دانه در فاصله دورتری نسبت به ساقه رویانی واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در هسته یاخته‌های سازنده درون‌دانه ذرت، سه مجموعه فام‌تنی وجود دارد؛ در حالی که در هسته یاخته‌های سازنده لپه‌های لوبیا، دو مجموعه فام‌تنی وجود دارد.

۲ لپه‌های لوبیا به‌عنوان برگ‌های رویانی، پس از فرایند رویش دانه، در خارج از خاک قرار گرفته و برای مدتی به فتوسنتز می‌پردازند.

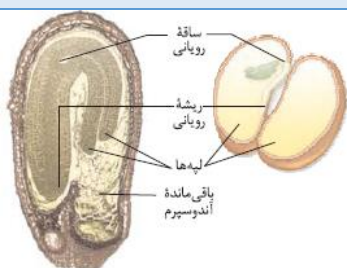
۳ در دانه ذرت، درون‌دانه به‌عنوان ذخیره دانه باقی می‌ماند و در دانه لوبیا، مواد غذایی درون‌دانه جذب لپه‌ها و در آنجا ذخیره می‌شوند.

دانه‌هایی که آندوسپرم را حفظ می‌کنند / مثل ذرت



آندوسپرم (۳ن) (در گیاه والد ۲ن) نقش ذخیره غذایی را بر عهده دارد و بزرگ‌ترین بخش دانه است؛ با منشأ تخم ضمیمه. لپه (۲ن) در مجاورت آندوسپرم بوده و انتقال مواد غذایی از آندوسپرم به رویان را انجام می‌دهد؛ با منشأ یاخته تخم. رویان (۲ن) شامل ریشه رویانی، ساقه رویانی و یک لپه است با منشأ یاخته تخم.

دانه‌هایی که آندوسپرم آن‌ها تحلیل می‌رود / مثل لوبیا



آندوسپرم (۳ن) (در گیاه والد ۲ن) مواد غذایی آن جذب لپه‌ها می‌شود و در دانه بالغ، بقایای آن وجود دارد؛ با منشأ تخم ضمیمه.

لپه‌ها (۲ن) بزرگ‌ترین بخش دانه شده‌اند و بخش ذخیره‌ای دانه را تشکیل می‌دهند؛ با منشأ یاخته تخم. رویان (۲ن) شامل ریشه رویانی، ساقه رویانی و دولپه (برگ‌های رویانی) است؛ با منشأ یاخته تخم.

گروه آموزشی ماز





۱- اگر در آزمایشی مشابه آزمایش مزلسون و استال، باکتری‌های اشرشیا کلائی دارای دنا (DNA) با چگالی متوسط را به محیطی حاوی ^{14}N منتقل می‌کنیم و پس از انجام اولین دور همانندسازی، باکتری‌های تولید شده را به محیط حاوی ^{15}N منتقل می‌کنیم. اگر در تمامی محیط‌ها، همانندسازی به صورت حفاظتی صورت بگیرد، کدام عبارت درست است؟

- (۱) در دقیقه ۲۰، تنها یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود.
- (۲) در دقیقه ۴۰، ضخامت نوارهای ابتدا و میانه لوله برابر است.
- (۳) در دقیقه ۴۰، در هر نوار نوکلئوتیدهای دارای ^{15}N حضور دارند.
- (۴) در دقیقه ۲۰، هر مولکول دنا از دو رشته با چگالی متوسط تشکیل شده است.

سخت - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در زمانی که محیط حاوی ایزوتوپ ^{14}N و همانندسازی به صورت حفاظتی است، در بیست دقیقه اول یک مولکول دنا با چگالی متوسط و یک مولکول دنا با چگالی سبک تشکیل می‌شود. سپس در زمانی که محیط حاوی ایزوتوپ ^{15}N است و همانندسازی به صورت حفاظتی می‌باشد، در بیست دقیقه دوم از مولکول دنا با چگالی متوسط، یک مولکول دنا سنگین و یک مولکول دنا متوسط ایجاد می‌شود. همچنین از مولکول دنا با چگالی سبک، یک مولکول دنا سبک و یک مولکول دنا سنگین ایجاد می‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در دقیقه ۲۰، دو نوار در میانه و ابتدای لوله تشکیل می‌شود.
۲	در دقیقه ۴۰، یک مولکول دنا سبک و یک مولکول دنا متوسط در لوله حضور دارند.
۳	در دقیقه ۴۰، دنا سبک فاقد نوکلئوتیدهای دارای ^{15}N است.
۴	در دقیقه ۲۰، مولکول دنا سبک از دو رشته با چگالی سبک تشکیل شده است.

پاسخ تشریحی:

در دقیقه ۴۰، یک مولکول دنا سبک، یک مولکول دنا متوسط و دو مولکول دنا سنگین تشکیل شده است. بنابراین، نوارهای تشکیل شده در ابتدا و میانه لوله ضخامت یکسانی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در دقیقه ۲۰، یک مولکول دنا سبک و یک مولکول دنا متوسط تشکیل شده است. بنابراین، یک نوار در ابتدا و یک نوار در میانه لوله تشکیل می‌شود.
- ۳ در دقیقه ۴۰، یک مولکول دنا سبک تشکیل شده است که فاقد ^{15}N می‌باشد.
- ۴ در دقیقه ۲۰، یک مولکول دنا سبک تشکیل شده است که در آن چگالی رشته‌های دنا سبک است.

گروه آموزشی ماز

۱۱- در خصوص مقایسه پروتئین‌های دفاعی دستگاه ایمنی یک انسان بالغ، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) اینترفرون نوع ۱ همانند اینترفرون نوع ۲، می‌تواند در غشای یاخته‌های درشت‌خوار گیرنده داشته باشد.
- (۲) پادتن برخلاف پرفورین، جهت تکمیل عملکرد خود به بیگانه‌خواری درشت‌خوارها نیازمند است.
- (۳) اینترفرون نوع ۱ همانند اینترفرون نوع ۲، توسط نوعی یاخته سازنده پرفورین تولید می‌شود.
- (۴) پروتئین مکمل برخلاف پرفورین، در غشای عامل بیگانه منفذ ایجاد می‌کند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اینترفرون نوع ۱ همانند نوع ۲ در غشای درشت‌خوارها گیرنده دارد.
۲	پس از مرگ برنامه‌ریزی شده در نتیجه عملکرد پرفورین و آنزیم القا کننده مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.
۳	یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T، توانایی تولید اینترفرون نوع ۱ و ۲ را دارند.
۴	پروتئین مکمل در غشای باکتری و پرفورین در غشای یاخته آلوده به ویروس یا سرطانی منفذ ایجاد می‌کند.

پاسخ تشریحی:

پس از مرگ برنامه‌ریزی شده یاخته در نتیجه عملکرد پرفورین و آنزیم القا کننده مرگ برنامه‌ریزی شده، یاخته مرده توسط درشت‌خوار، بیگانه‌خواری می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- اینترفرون نوع ۱ باعث مقاومت‌سازی یاخته آلوده به ویروس و یاخته‌های سالم مجاور می‌شود. اینترفرون نوع ۲ باعث فعال شدن یاخته‌های درشت‌خوار می‌شود؛ بنابراین اینترفرون نوع ۱ همانند نوع ۲، می‌تواند در یاخته‌های درشت‌خوار گیرنده داشته باشد.
- یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت T، می‌توانند پرفورین را تولید کنند. هردوی این یاخته‌ها در صورت آلودگی به ویروس می‌توانند اینترفرون نوع ۱ را تولید کنند. همچنین این یاخته‌ها توانایی تولید اینترفرون نوع ۲ را دارند.
- پروتئین مکمل پس از فعال شدن در غشای باکتری‌ها منفذ ایجاد می‌کند. درحالی که پرفورین در غشای یاخته‌های آلوده به ویروس و سرطانی منفذ ایجاد می‌کند.

همه پروتئین‌های دفاعی بدن انسان

پروتئین‌هایی که توسط یاخته‌هایی غیر از گویچه‌های سفید تولید می‌شوند:

- لیزوزیم (کشتن باکتری‌ها؛ در عرق، ماده مخاطی، بزاق و اشک) ۲- پروتئین‌های مکمل (محلول در خوناب؛ ایجاد منفذ در غشای یاخته‌های میکروب و آسان‌تر کردن بیگانه‌خواری)
- اینترفرون نوع یک (یاخته‌های آلوده به ویروس؛ ایجاد مقاومت در برابر ویروس در یاخته آلوده و یاخته‌های سالم مجاور)
- پروتئین‌هایی که توسط گویچه‌های سفید تولید می‌شوند و وارد خوناب (پلازما) می‌شوند:
 - اینترفرون نوع یک ۲- اینترفرون نوع دو (تولید توسط یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T؛ دارای نقش مهم در مبارزه با یاخته‌های سرطانی با فعال کردن درشت‌خوارها)
 - پادتن‌ها؛ گلوبولین‌ها (تولید توسط پلاسموسیت‌ها «یاخته‌های پادتن‌ساز»؛ غیرفعال کردن آنتی‌ژن از طریق خنثی‌سازی، به هم چسباندن میکروب‌ها، رسوب‌دادن آنتی‌ژن‌های محلول یا فعال کردن پروتئین‌های مکمل)
 - پروتئین‌هایی که توسط گویچه‌های سفید تولید می‌شوند و وارد خوناب (پلازما) نمی‌شوند:
 - پروتئین‌های موجود در دانه‌های ذخیره‌شده در گویچه‌های سفید دانه‌دار: (۱) نوتروفیل (مواد دفاعی کم؛ بیگانه‌خواری میکروب‌ها)، (۲) ائوزینوفیل (ترشحات ضدانگلی)، (۳) بازوفیل‌ها ۲- پرفورین (تولید توسط یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده؛ ایجاد منفذ در یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته‌های بخش پیوند شده)
 - آنزیم القاکننده مرگ یاخته‌ای (تولید توسط یاخته کشنده طبیعی و لنفوسیت T کشنده؛ القای مرگ برنامه‌ریزی‌شده در یاخته‌های سرطانی، یاخته‌های آلوده به ویروس، یاخته‌های بخش پیوند شده)

تعبیر مربوط به پروتئین‌های دستگاه ایمنی

پروتئین‌های محلول در خوناب، که فقط در هنگام مواجهه با نوعی عامل بیگانه فعال می‌شوند: پروتئین‌های مکمل

پروتئین‌هایی که توسط لنفوسیت‌های کمک‌کننده آلوده شده در افراد مبتلا به ایدز ترشح می‌شوند: اینترفرون نوع یک

پروتئین‌هایی که در رسوب دادن مواد بیگانه محلول وارد شده به درون بدن شرکت می‌کنند: پادتن‌ها

پروتئین‌هایی که به عنوان نوعی اینترفرون در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی نقش مهمی ایفا می‌کنند: اینترفرون نوع دو

پروتئین‌هایی که امکان فعالیت آنزیم القاکننده مرگ برنامه‌ریزی شده در نوعی یاخته را فراهم می‌کنند: پرفورین

گروه آموزشی ماز

- ۱۲- اگر یک گیاه میمونی نر که دارای گل‌های قرمز رنگ است، با گیاه میمونی دیگری که دارای رنگ گل متفاوت با گیاه نر است، آمیزش کند، در زاده‌های حاصل از آن‌ها، مشاهده کدام مورد غیرممکن است؟
- (۱) درون دانه با ژن نمود RWW و پوسته دانه با ژن نمود WW
 (۲) لوله گرده حاوی سه دگره R و تخم اصلی با توانایی تشکیل گل صورتی
 (۳) درون دانه با ژن نمود RRW و ریشه رویانی با ژن نمود RW
 (۴) ساقه رویانی با ژن نمود RR و یاخته بافت خورش با ژن نمود RW

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

گیاه نر دارای ژن نمود RR است و از آنجا که گیاه ماده رنگ متفاوتی با گیاه نر دارد، ژن نمود آن RW یا WW است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اگر ژن نمود درون دانه RWW باشد، گیاه ماده باید دارای دگره W باشد.
۲	ماده قطعاً دارای دگره W است و امکان تولد زاده‌ای با گل صورتی ممکن است.
۳	اگر ژن نمود درون دانه RRW باشد، گیاه ماده باید دارای دگره R و گیاه نر دارای دگره W باشد که در حالات ذکرشده غیرممکن است.
۴	اگر ساقه رویانی دارای ژن نمود RR باشد، گیاه ماده باید دارای دگره R باشد و می‌تواند ژن نمود RW داشته باشد.

پاسخ تشریحی:

دقت کنید که اگر ژن نمود درون دانه RRW باشد، گیاه ماده باید دارای دگره R و گیاه نر دارای دگره W باشد که در حالات ذکرشده غیرممکن است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اگر ژن نمود درون دانه RWW باشد، گیاه ماده باید دارای دگره W باشد و می‌تواند ژن نمود WW داشته باشد.
- ۲ ژن نمود یاخته زایشی و رویشی قطعاً R خواهد بود و در لوله گرده سه دگره R دیده خواهد شد. گیاه ماده نیز قطعاً دارای دگره W است و بنابراین امکان تولد زاده‌ای با گل صورتی ممکن است.
- ۴ اگر ساقه رویانی دارای ژن نمود RR باشد گیاه ماده باید دارای دگره R باشد و می‌تواند ژن نمود RW داشته باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

هر نوع هورمون گیاهی که، به طور حتم

- ۱) باعث افزایش تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای می‌شود - از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود
- ۲) تقسیم یاخته‌های مریستمی در جوانه‌های جانبی را کم می‌کند - برای تکثیر رویشی گیاه قابل استفاده است
- ۳) در تنظیم بیان ژن‌های توده یاخته‌های تمایز نیافته نقش دارد - می‌تواند تقسیم مریستم‌های نخستین ساقه را تحریک کند
- ۴) منجر به اضافه شدن سلولز به دیواره یاخته‌های ساقه می‌شود - در رشد بخشی از گل گیاه پرتقال قبل از انجام لقاح، مؤثر است

سخت - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۴



نوعی هورمون گیاهی که باعث افزایش تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای می‌شود: جیبرلین (تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره توسط یاخته‌های لایه گلوتن دار را افزایش می‌دهد) + اتیلن (باعث افزایش تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در دمبرگ می‌شود)

نوعی هورمون گیاهی که تقسیم یاخته‌های مریستمی در جوانه‌های جانبی را کم می‌کند: اکسین و اتیلن (در پدیده چیرگی رأسی نقش دارند) + آبسیزیک اسید

نوعی هورمون گیاهی که در تنظیم بیان ژن‌های توده یاخته‌های تمایز نیافته نقش دارد: اکسین و سیتوکینین (در تمایز کال به ساقه یا ریشه نقش دارند)

نوعی هورمون گیاهی که منجر به اضافه شدن سلولز به دیواره یاخته‌های ساقه می‌شود: اکسین و جیبرلین (در رشد طولی یاخته‌های ساقه نقش دارند)

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	جیبرلین از سوخت‌های فسیلی رها نمی‌شود.
۲	اتیلن و آبسیزیک اسید برای تکثیر رویشی گیاه قابل استفاده نیستند.
۳	اکسین نمی‌تواند تقسیم یاخته‌های مریستم‌های ساقه را تحریک کند.
۴	اکسین و جیبرلین در تشکیل میوه‌های بدون دانه، مثل پرتقال بدون دانه، نقش دارند.

پاسخ تشریحی:

میوه از رشد و نمو تخمدان یا بخش‌های دیگر گل (مانند نهنج) تشکیل می‌شود. با توجه به اینکه دانه بعد از لقاح یاخته تخم‌زا و اسپرم و از رشد و نمو تخمک ایجاد می‌شود، اگر لقاحی انجام نشود، دانه‌ای نیز تشکیل نخواهد شد. تشکیل میوه‌های بدون دانه‌ای مثل پرتقال‌های بدون دانه با این روش است و برای تشکیل چنین میوه‌هایی، به تنظیم‌کننده‌های رشد نیاز داریم. اکسین و جیبرلین، تنظیم‌کننده‌های رشدی هستند که در تشکیل میوه‌های بدون دانه کاربرد دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اتیلن، نوعی هورمون گیاهی است که از سوخت‌های فسیلی نیز رها می‌شود. این گزینه درباره جیبرلین صادق نیست.
- ۲ اکسین ریشه‌زایی را تحریک می‌کند و بنابراین، برای تکثیر رویشی گیاهان با استفاده از قلمه به کار می‌رود. این گزینه درباره اتیلن و آبسیزیک اسید صادق نیست.
- ۳ اکسین و سیتوکینین در تنظیم بیان ژن یاخته‌های کال و تمایز این یاخته‌ها به ریشه یا ساقه نقش دارند. سیتوکینین، می‌تواند تقسیم یاخته‌ای در مریستم‌های ساقه را نیز تحریک کند اما اکسین، موجب تحریک تقسیم یاخته‌های مریستمی نمی‌شود.

کلاس درس: هورمون‌های گیاهی

جمع‌بندی: هورمون‌های گیاهی

- ۱- هورمون گیاهی و رشد سلول: سیتوکینین و جیبرلین، عامل تقسیم یاخته‌ای + اکسین و جیبرلین، عامل رشد طولی یاخته (افزایش اندازه سلول).
- ۲- هورمون گیاهی و میوه: اکسین‌ها و جیبرلین‌ها، در تشکیل میوه درشت و بدون دانه + آبسیزیک اسید و اتیلن، در رسیدگی و ریزش میوه‌ها.
- ۳- هورمون‌های مؤثر در اندام‌زایی در فن کشت بافت: اکسین و سیتوکینین.
- ۴- هورمون‌های مؤثر در چیرگی رأسی: اکسین، اتیلن و سیتوکینین.
- ۵- هورمون‌های جلوگیری‌کننده از رشد جوانه‌های جانبی: اکسین + اتیلن و آبسیزیک اسید.



۶- هورمون‌های گیاهی با توانایی تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده: جیبرلین + اتیلن

۷- هورمون‌هایی که بعد از آسیب‌دیدن گیاه ترشح می‌شوند: اتیلن

۸- هورمون‌های گیاهی و برگ: اتیلن، با تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعده دم‌برگ ← ریزش برگ / سیتوکینین، با تحریک تقسیم یاخته‌ای و ایجاد یاخته‌های جدید ← تازه ماندن برگ.

گروه آموزشی ماز

۱۴- مطابق مطالب کتاب درسی، نوعی پروانه جابه‌جایی رفت و برگشتی در آمریکای شمالی انجام می‌دهد. کدام مورد، درباره این پروانه نادرست است؟

۱) مواد شیمیایی تولید شده در بدن آن، باعث آغاز انعکاس دفاعی در لوله گوارش نوعی پرنده می‌شود.

۲) تجربه‌های قبلی آن، نمی‌تواند نقشی در رسیدن به زیستگاهی مناسب‌تر برای بقا و زادآوری داشته باشد.

۳) افراد هم‌گونه‌ای که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند، می‌توانند همراه یکدیگر، مکان زندگی را تغییر دهند.

۴) با تغییر پتانسیل غشای یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای، می‌تواند در مسیر درست به سمت مقصد خود حرکت کند.

سخت - ترکیبی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

پروانه مونارک، مهاجرت بین مکزیک تا جنوب کانادا را انجام می‌دهد.

تعبیر

افراد هم‌گونه‌ای که در یک زمان و مکان زندگی می‌کنند: جمعیت

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پروانه مونارک، برای نوعی پرنده سمی است و باعث استفراغ آن می‌شود.
۲	مهاجرت، غریزی است اما یادگیری نیز در بروز آن نقش دارد.
۳	جمعیت پروانه‌های مونارک، رفتار مهاجرت را انجام می‌دهد.
۴	پروانه از طریق یاخته‌های عصبی خود، جهت خورشید را تشخیص داده و با کمک یاخته‌های ماهیچه‌ای خود، به سمت آن پرواز می‌کند.

پاسخ تشریحی:

جابه‌جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد. تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز، جانوران را وامی‌دارد به سوی زیستگاه‌های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری مهاجرت کنند. مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری (تغییر رفتار غریزی در اثر تجربه) نیز در آن نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ نوعی پرنده پس از خوردن پروانه مونارک، مسموم شده و استفراغ (نوعی انعکاس دفاعی) را انجام می‌دهد؛ بنابراین مواد شیمیایی تولیدشده در بدن پروانه مونارک برای این نوع پرنده سمی محسوب می‌شود.

۳ جمعیت پروانه‌های مونارک مهاجرت را انجام می‌دهند.

۴ در پروانه‌های مونارک، یاخته‌های عصبی وجود دارند که جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص می‌دهند و پروانه می‌تواند مسیر صحیح را پیدا کند. همچنین برای پرواز پروانه‌ها، انقباض ماهیچه‌ها لازم است که ناشی از تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

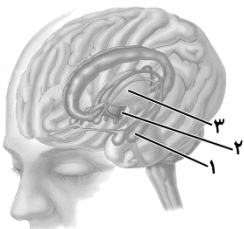
۱۵- با توجه به اجزای مشخص شده در شکل زیر که مربوط به یکی از قسمت‌های مغز است، کدام عبارت صحیح می‌باشد؟

۱) با یک برش طولی در رابط سه‌گوش در تشریح مغز گوسفند، بخش «۳» دیده می‌شود که با کمترین فشار از هم جدا می‌گردند.

۲) بخش «۳» نسبت به بخش «۲»، فاصله کمتری با مرکز اصلی تنظیم تنفس داشته و در تماس با رابط پینه‌ای می‌باشد.

۳) بخش «۳» همانند بخش «۲»، بخشی از سامانه لیمبیک بوده و از بخش‌های فرعی مغز محسوب می‌شوند.

۴) در صورت آسیب به بخش «۱»، فرد قادر نخواهد بود خاطرات قبل از آسیب‌دیدگی را به یاد آورد.



متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

نام‌گذاری شکل سؤال

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارتند از: ۱- اسبک مغز (هیپوکامپ) ۲- هیپوتالاموس ۳- تالاموس



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	با ایجاد یک برش طولی در رابط سه گوش، تالاموس‌ها (قرارگرفته در زیر آن) با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.
۲	هیپوتالاموس فاصله کمتری با بصل‌النخاع (مرکز اصلی تنظیم تنفس) دارد ولی با رابط پینه‌ای در تماس نیست.
۳	تالاموس، جزئی از سامانه لیمبیک محسوب نمی‌شود.
۴	این افراد برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب‌دیدگی، مشکل چندانی ندارند.

پاسخ تشریحی:

با توجه به فعالیت تشریح مغز گوسفند، با ایجاد یک برش طولی در رابط سه گوش، تالاموس‌ها را در زیر آن می‌بینید که توسط یک رابط به هم چسبیده‌اند و با کمترین فشار از هم جدا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ هیپوتالاموس زیر تالاموس قرار دارد؛ در نتیجه، فاصله کمتری با بصل‌النخاع (مرکز اصلی تنظیم تنفس) دارد. تالاموس با رابط پینه‌ای در تماس است.
- ۳ تالاموس و هیپوتالاموس از قسمت‌های فرعی مغز می‌باشند اما دقت کنید که مخ، تالاموس و هیپوتالاموس با سامانه لیمبیک ارتباط دارند اما جزء آن محسوب نمی‌شوند.
- ۴ حافظه افرادی که اسبک مغز آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آن‌ها در تماس باشند، به خاطر بسپارند. نام‌های جدید، حداکثر فقط برای چند دقیقه در ذهن این افراد باقی می‌ماند. البته آنان برای به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب‌دیدگی، مشکل چندانی ندارند.

گروه آموزشی ماز

۱۶- در ارتباط با هر جانور ماده‌ای که تخمک‌های دارای دیواره چسبناک آن، اندوخته غذایی اندکی دارند، کدام مورد درست است؟

- ۱) آبشش‌های محدود شده به قسمت خاصی از بدن، تبادل گازها را انجام می‌دهند.
- ۲) دفع ادرار غلیظ به حفظ فشار اسمزی مایعات بدن کمک می‌کند.
- ۳) ارسال خون به همه اندام‌های بدن برعهده فقط یک بطن است.
- ۴) از نظر اساس حرکتی با پستانداران تفاوت دارند.

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

ماهیان و دوزیستان که لقاح خارجی دارند، تخمک‌هایی با دیواره چسبناک و ژله‌ای تولید می‌کنند و میزان اندوخته غذایی تخمک آن‌ها اندک است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در دوزیستان بالغ، آبشش وجود ندارد.
۲	ماهیان آب شیرین، ادرار رقیق دفع می‌کنند.
۳	هم در ماهیان و هم در دوزیستان بالغ، فقط یک بطن در قلب وجود دارد.
۴	اساس حرکتی در همه جانوران یکسان است.

پاسخ تشریحی:

در ماهیان، قلب دو حفره‌ای وجود دارد که فقط یک بطن دارد. دوزیستان بالغ، قلب سه حفره‌ای دارند که در آن هم فقط یک بطن وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در دوزیستان بالغ، آبشش وجود ندارد.
- ۲ دوزیستان می‌توانند در هنگام خشکی محیط، ادرار غلیظ دفع کنند. ماهیان آب شور نیز ادرار غلیظ دفع می‌کنند؛ اما ماهیان آب شیرین، حجم زیادی از ادرار رقیق را دفع می‌کنند.
- ۴ اساس حرکتی در همه جانوران مشابه است.

گروه آموزشی ماز





۱۷- مطابق مطالب کتاب درسی، جزئی از زنجیره انتقال الکترون قرار گرفته در غشای تیلاکوئید که تنها در تماس با بخش آبگریز فسفولیپیدهای غشایی قرار دارد، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) نوعی واکنش کاهشی را درون فضای بستره انجام می‌دهد.
- ۲) باعث کاهش pH فضای حاوی مولکول‌های دنا (DNA) می‌شود.
- ۳) الکترون‌ها را به عضو متصل به سطح درونی غشای تیلاکوئید منتقل می‌کند.
- ۴) الکترون‌ها را از فتوسیستم دارای آنزیم تجزیه‌کننده نوعی ترکیب معدنی دریافت می‌کند.

متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

همان‌طور که در شکل زیر مشخص است، اولین جزء زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، تنها با سر آبگریز فسفولیپیدهای غشایی در تماس است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADPH، منجر به کاهش NADP⁺ می‌شود.

۲ جزء ذکر شده فاقد توانایی تغییر در تعداد یون‌های هیدروژن بستره است.

۳ پمپ پروتونی قرار گرفته در بین دو فتوسیستم الکترون‌ها را به عضوی منتقل می‌کند که به سطح درونی غشای تیلاکوئید اتصال دارد.

۴ اولین جزء زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم، الکترون را از فتوسیستم ۲ دریافت می‌کند.

پاسخ تشریحی:

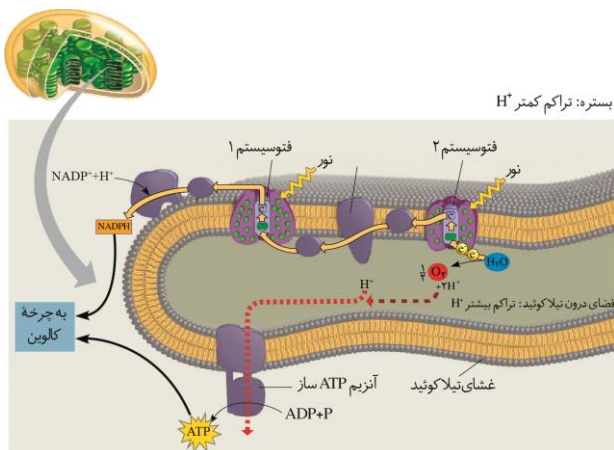
همان‌طور که در شکل مشخص است، جزء ذکر شده، الکترون‌ها را از فتوسیستم ۲ که دارای آنزیم تجزیه‌کننده آب می‌باشد، دریافت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADPH، با تولید NADPH نوعی واکنش کاهشی را انجام می‌دهد.

۲ پمپ پروتونی قرار گرفته در بین دو فتوسیستم و آخرین جزء زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و NADPH، با کاهش تعداد یون‌های هیدروژن حاضر در بستره، منجر به افزایش pH در این فضا می‌شوند.

۳ پمپ پروتونی قرار گرفته در بین دو فتوسیستم الکترون‌ها را به عضوی منتقل می‌کند که به سطح درونی غشای تیلاکوئید اتصال دارد.



گروه آموزشی ماز

۱۸- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

در ارتباط با هر جانور بالغ و بدن آن لقاح انجام می‌شود، می‌توان گفت که به‌طور حتم،

- ۱) تولیدکننده تخمک که خارج از - اندام تخصص‌یافته برای لقاح ندارد
- ۲) تولیدکننده اسپرم که خارج از - توانایی زندگی در محیط آبی را دارد
- ۳) تولیدکننده تخمک که درون - توانایی تبادل گاز از طریق آبشش را ندارد
- ۴) تولیدکننده اسپرم که درون - اندام جنسی نر و ماده درون بدن آن وجود دارد

متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

هر جانور بالغ و تولیدکننده تخمک که خارج از بدن آن لقاح انجام می‌شود: جانوران ماده دارای لقاح خارجی + اسبک‌ماهی ماده
 هر جانور بالغ و تولیدکننده اسپرم که خارج از بدن آن لقاح انجام می‌شود: جانوران نر دارای لقاح خارجی + جانوران نر دارای لقاح داخلی (به‌جز اسبک‌ماهی نر)
 هر جانور بالغ و تولیدکننده تخمک که درون بدن آن لقاح انجام می‌شود: جانوران ماده دارای لقاح داخلی (به‌جز اسبک‌ماهی ماده) + جانوران همافرودیت
 هر جانور بالغ و تولیدکننده اسپرم که درون بدن آن لقاح انجام می‌شود: اسبک‌ماهی نر + جانوران همافرودیت



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اسبک ماهی ماده، اندام تخصص یافته برای لقاح دارد.
۲	اغلب جانوران دارای لقاح داخلی، خشکی زی هستند.
۳	جانوران دارای لقاح داخلی و جانوران همافرودیت، آبشش ندارند.
۴	اسبک ماهی نر، فقط اندام جنسی نر را دارد.

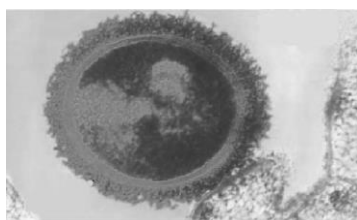
پاسخ تشریحی:

در ماهیان، دوزیستان نابالغ و بعضی از بی مهرگان آبی، آبشش وجود دارد. سایر انواع مهره داران و بی مهرگان خشکی زی، فاقد آبشش هستند و لقاح داخلی دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱ در جانوران دارای لقاح خارجی، اندام تخصص یافته برای لقاح وجود ندارد؛ اما اسبک ماهی ماده، دارای لقاح داخلی است و اندام تخصص یافته در دستگاه تولیدمثل آن وجود دارد.
- ۲ اغلب جانوران دارای لقاح داخلی، در خشکی زندگی می کنند و توانایی زندگی در آب را ندارند.
- ۴ در جانوران همافرودیت، هر دو نوع اندام جنسی نر و ماده وجود دارد؛ اما اسبک ماهی نر، فقط اندام جنسی نر را دارد.

گروه آموزشی ماز



۱ (۴)

۱۹- با توجه به شکل زیر، چند ویژگی، یاخته های قابل مشاهده شده را از یکدیگر متمایز می سازد؟

الف- تماس پوشینه با محتویات درون سیتوپلاسم

ب- تماس دنا (DNA) حلقوی با ماده زمینه سیتوپلاسم

ج- تنظیم بیان ژن های دخیل در ساخت پروتئین در مراحل مختلف

د- آغاز فرایند رونویسی با متصل شدن آنزیم رنابسپاراز به توالی راه انداز

۳ (۲)

۲ (۳)

۴ (۱)

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در تصویر تهیه شده از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، علاوه بر باکتری، یاخته ای که مورد حمله آن قرار می گیرد، که نوعی یاخته یوکاریوتی است، مشاهده می شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، پوشینه با محتویات سیتوپلاسم فاقد تماس است.
ب	در یاخته های پروکاریوتی برخلاف یوکاریوتی، تماس دنا حلقوی با ماده زمینه سیتوپلاسم مشاهده می شود.
ج	در یاخته های یوکاریوتی و پروکاریوتی، تنظیم بیان ژن در مراحل مختلف مشاهده می شود.
د	در تمامی یاخته های یوکاریوتی و پروکاریوتی، رونویسی با اتصال رنابسپاراز به راه انداز آغاز می شود.

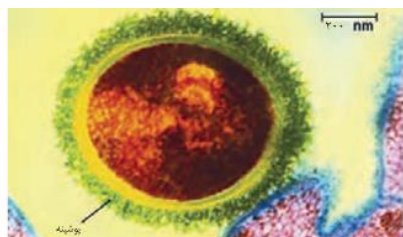
پاسخ تشریحی:

تنها مورد «ب» درست است.

بررسی موارد:

- الف: همان طور که در شکل مشخص است، در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا، پوشینه با محتویات درون سیتوپلاسم در تماس نمی باشد.
- ب: در یاخته های پروکاریوتی برخلاف یوکاریوتی، تماس دنا حلقوی با ماده زمینه سیتوپلاسم مشاهده می شود.
- ج: در یاخته های یوکاریوتی و پروکاریوتی، تنظیم بیان ژن در مراحل مختلف مشاهده می شود.
- د: در یاخته های یوکاریوتی و پروکاریوتی، رونویسی با اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه انداز آغاز می شود.

گروه آموزشی ماز





- ۲۰- بافتی که مریستم پسین به ترتیب به سمت داخل و خارج می‌سازد را A و B می‌نامیم. کدام مورد به‌طور حتم درست است؟
- ۱) در مریستم درون سامانه آوندی، B فراوان‌تر از A است.
 - ۲) در مریستم درون بافت زمینه‌ای، A به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود.
 - ۳) در مریستم شبیه به ستاره، B برخلاف A دارای صفحات آبکشی است.
 - ۴) در مریستم موجود در پوست درخت، B برخلاف A سازنده ترکیبات لیپیدی است.

سخت - مفهومی - ۱۰۰۶ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

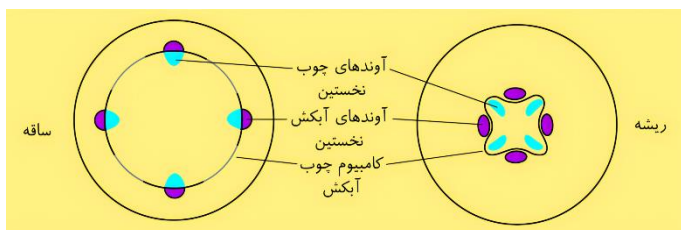
مریستم درون سامانه آوندی: کامبیوم چوب آبکش (آوندساز)
مریستم درون بافت زمینه‌ای: کامبیوم چوب‌پنبه ساز
مریستم شبیه به ستاره: کامبیوم چوب‌آبکش (آوندساز) (مطابق شکل ۲۱، این کامبیوم در ریشه گیاه دولپه، ظاهری ستاره‌ای دارد).
مریستم متعلق به پوست درخت: کامبیوم چوب‌پنبه ساز

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	میزان بافت آوندی چوبی نسبت به آوند آبکش به میزان بیشتری ساخته می‌شود.
۲	کامبیوم چوب‌پنبه ساز به سمت داخل یاخته‌های پارانشیمی می‌سازد.
۳	آوند آبکش برخلاف چوبی صفحه عرضی منفذدار دارد.
۴	هر دو نوع یاخته چوب‌پنبه و پارانشیمی ترکیب لیپیدی (مثلاً مربوط به غشا) در ساختار خود دارند.

پاسخ تشریحی:

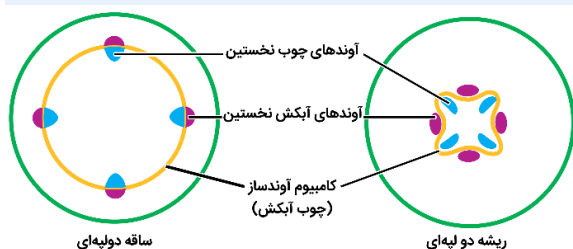


کامبیوم آوندساز بین آوندهای آبکش و چوب نخستین تشکیل می‌شود و **آوندهای چوب پسین (A)** را به سمت داخل و **آوندهای آبکش پسین (B)** را به سمت بیرون تولید می‌کند. صفحه آبکشی، دیواره‌ای عرضی و منفذدار است که درون آوند آبکش وجود دارد؛ اما آوندهای چوبی، لوله پیوسته تشکیل می‌دهند و دیواره عرضی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کامبیوم آوندساز، آوندهای چوب پسین را به سمت داخل و آوندهای آبکش پسین را به سمت بیرون تولید می‌کند. مقدار بافت آوند چوبی‌ای (A) که این مریستم می‌سازد، به مراتب بیشتر از بافت آوند آبکشی (B) است.
- ۲) کامبیوم چوب‌پنبه ساز به سمت بیرون (نه داخل)، یاخته‌هایی را می‌سازد که دیواره آن‌ها به تدریج چوب‌پنبه‌ای می‌شود و در نتیجه، بافتی به نام بافت چوب‌پنبه را تشکیل می‌دهد.
- ۴) کامبیوم چوب‌پنبه ساز به سمت داخل یاخته‌های پارانشیمی و به سمت بیرون بافت چوب‌پنبه تولید می‌کند. چوب‌پنبه نوعی ترکیب لیپیدی است. در یاخته‌های پارانشیمی که زنده هستند نیز لیپید وجود دارد. در کدام قسمت از یاخته؟! لیپیدهای موجود در غشای پروتوپلاست.

شکل‌نامه: کامبیوم چوب آبکش در ساقه و ریشه



در ساقه دولپه‌ای، دسته‌های آوندی روی یک دایره قرار گرفته‌اند. در ریشه دولپه‌ای، آوندهای چوبی در مرکز به صورت ستاره‌ای شکل وجود دارند و آوندهای آبکش به صورت متناوب در اطراف آن‌ها قرار گرفته‌اند. هم در ساقه و هم ریشه، آوندهای آبکش نسبت به آوندهای چوبی، خارجی‌تر هستند و به سطح اندام نزدیک‌تر می‌باشند. علاوه بر فاصله بین آوند چوب و آبکش در یک دسته آوندی، در فاصله بین دسته‌های آوندی نیز کامبیوم آوندساز دیده می‌شود. در ساقه، کامبیوم آوندساز به صورت یک دایره و در ریشه، به شکل ستاره دیده می‌شود. ضخامت پوست در ریشه دولپه‌ای بیشتر از ساقه دولپه‌ای است.



مقایسه انواع مریستم‌های پسین			
نوع کامبیوم	کامبیوم آوندساز (چوب آبکش)		کامبیوم چوب‌پنبه ساز
محل تشکیل	بین آوندهای چوبی و آبکشی نخستین ریشه و ساقه		
ساختارهای حاصل	درون	آوند چوبی پسین (تراکئید و عنصر آوندی)	یاخته‌های پارانشیمی
	بیرون	آوند آبکشی پسین و یاخته‌های همراه	یاخته‌های چوب‌پنبه

تعبیرنامه؛ هر مریستم پسین در گیاهان دولپه که

تعبیر	جواب تعبیر
در بین یاخته‌های آوندی گیاهان شکل می‌گیرد	کامبیوم آوندساز
در بین یاخته‌های بافت زمینه‌ای پوست گیاهان تشکیل می‌شود	کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز
قادر به تولید یاخته‌های اسکله‌ساز و یاخته‌های همراه است	کامبیوم آوندساز
در تولید یاخته‌های دارای دیواره لیگنینی نقش دارد	کامبیوم آوندساز
در تولید یاخته‌های زنده فاقد هسته نقش دارد	کامبیوم آوندساز
در نتیجه کندن شدن پوست گیاهان در معرض آسیب محیطی قرار می‌گیرد	کامبیوم آوندساز
می‌تواند در تشکیل بیشتر برش عرضی ساقه نقش داشته باشد	کامبیوم آوندساز
جزئی از ساختار پوست به حساب می‌آید	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در تشکیل یاخته‌های مشاهده‌شده توسط رابرت هوک مؤثر است	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
در نتیجه کندن شدن پوست گیاهان، از بین می‌رود	کامبیوم چوب پنبه‌ساز
می‌تواند یاخته‌های پارانشیمی تولید کند	کامبیوم آوندساز + کامبیوم چوب پنبه‌ساز

گروه آموزشی ماز

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

در هر مرحله‌ای از تشکیل ادرار که

- اختلال در آن عامل اصلی دیابت بی‌مزه است، دفع فقط بعضی سموم و داروها قابل مشاهده است
- بیشتر با مصرف انرژی و به صورت فعال انجام می‌شود، ترکیب مایع تراوش شده فقط در گردبزه تغییر می‌کند
- موادی همچون گلوکز و آمینواسیدها دوباره به خون وارد می‌شوند، یاخته‌های ریزپرزدار بیشترین نقش را دارند
- در قطورترین بخش هر نفرون انجام می‌شود، موجب کاهش میزان مواد مغذی درون بخش لوله‌ای شکل گردبزه می‌شود

سخت - مفهومی - ۱۰۰۵ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

تعبیر

هر مرحله‌ای از تشکیل ادرار که اختلال در آن عامل اصلی دیابت بی‌مزه است: بازجذب
 هر مرحله‌ای از تشکیل ادرار که بیشتر با مصرف انرژی و به صورت فعال انجام می‌شود: بازجذب و ترشح
 هر مرحله‌ای از تشکیل ادرار که موادی همچون گلوکز و آمینواسیدها دوباره به خون وارد می‌شوند: بازجذب
 هر مرحله‌ای از تشکیل ادرار که در قطورترین بخش هر نفرون انجام می‌شود: تراوش

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ترشح باعث دفع برخی سموم و داروها می‌شود.
۲	ترکیب مایع تراوش شده هنگام عبور از گردبزه و مجرای جمع‌کننده (نه فقط گردبزه)، تغییر می‌کند.
۳	یاخته‌های ریزپرزدار دارای بیشترین نقش در بازجذب هستند.
۴	تراوش موجب افزایش میزان مواد مغذی درون گردبزه می‌شوند.



پاسخ تشریحی:

در باز جذب، مواد مفید همچون گلوکز و آمینواسیدها دوباره به خون وارد می‌شوند. باز جذب بیشتر در یاخته‌های ریزپرزدار لولهٔ پیچ‌خورده نزدیک انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ ترشح در دفع بعضی سموم و داروها نقش دارد، نه باز جذب!

۲ دو فرایند باز جذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده (نه فقط گردیزه)، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.

دام تستی

دقت کنید که مجرای جمع‌کننده جزئی از بخش‌های سازندهٔ نفرون محسوب نمی‌شود! و بخشی جدا است.

۴ تراوش موجب افزایش میزان مواد مغذی درون گردیزه می‌شوند.

نقش	جمع‌بندی		کیف	گردیزه
تراوش	از کپسول بومن (ابتدای نفرون) که حاوی گلومرول است تشکیل شده است.			
باز جذب و ترشح	لوله پیچ‌خورده نزدیک		قوس هنله	لوله‌ها
	بخش ضخیم پایین‌رو			
	بخش نازک پایین‌رو			
	بخش نازک بالارو			
	بخش ضخیم بالارو			
	لوله پیچ‌خورده دور			
باز جذب و ترشح	جزء نفرون‌ها نیست و مایع را از نفرون‌ها جمع‌آوری و به لگنچه تخلیه می‌کند.			مجاری جمع‌کننده

گروه آموزشی ماز

۲۲- برای صفتی در جمعیت زنبورهای عسل، دو دگره (الل) A و B با رابطهٔ هم‌توانی وجود دارند. اگر زنبور ملکه دارای هر دو دگره A و B باشد و زنبورهای نر

فقط دگره A را داشته باشند، کدام عبارت دربارهٔ این جمعیت درست است؟

(۱) بعضی از زاده‌هایی که فقط دگره B دارند، نر هستند.

(۲) فقط بعضی از زاده‌های ماده، رخ‌نمود (فنتوتیپ) حدواسط دارند.

(۳) همهٔ زاده‌های ماده و بعضی از زاده‌های نر، اثر دگره A را نشان می‌دهند.

(۴) بعضی از زاده‌های نر دارای دگره B، رخ‌نمود مشابه با بعضی از زاده‌های ماده دارند.

متوسط - ترکیبی - ۱۴۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینهٔ ۳

ترجمهٔ صورت سؤال

زنبور ملکه، دیپلوئید است و ژنوتیپ آن به صورت AB است. زنبور نر، هاپلوئید است و ژنوتیپ A دارد. دقت داشته باشید که در جمعیت زنبور عسل، بکرزایی رخ می‌دهد و زنبورهای نر، حاصل بکرزایی زنبور ملکه هستند و همهٔ زنبورهایی که در اثر آمیزش زنبور ملکه با زنبور نر ایجاد میشن، زنبورهای ماده هستند.

قلقش رو یاد بگیر!

برای بررسی سؤالات دربارهٔ زنبور عسل، بهتره اول تکلیف زاده‌های نر رو مشخص کنیم. زنبور ملکه که ژنوتیپ AB داره و دو نوع تخمک با ژنوتیپ‌های A یا B می‌تونه تولید کنه. پس زاده‌های نر هم ژنوتیپ A یا B دارن. حُب حالا بریم سراغ زاده‌های ماده. زاده‌های ماده حاصل آمیزش زنبور ملکه و زنبور نر هستن. چون زنبورهای نر فقط الل A رو دارن، پس همهٔ زاده‌های ماده هم الل A رو دارن. حالا ممکنه از زنبور ملکه هم الل A یا B رو بگیرن و بنابراین، ژنوتیپ زاده‌های ماده هم به صورت AA یا AB است. توی جدول زیر، می‌تونین حالت‌های مختلف برای زاده‌ها رو ببینین.

گامت‌های زنبور ملکه		گامت‌ها	
A	B		
AA	AB	A	گامت زنبور نر
زنبور ماده	زنبور ماده		
A	B	بکرزایی	
زنبور نر	زنبور نر		





بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	همه زنبورهای ماده، ال A را از والد نر دریافت می‌کنند و ممکن نیست هیچ زنبور ماده‌ای، فقط ال B داشته باشد.
۲	فئوتیپ حدواسط در صورتی دیده می‌شود که رابطه بین ال‌ها از نوع بارزیت ناقص (نه هم‌توانی) باشد.
۳	همه زاده‌های ماده، ال A را از والد نر خود دریافت می‌کنند. بعضی از زاده‌های نر هم ال A را از زنبور ملکه دریافت می‌کنند.
۴	زاده‌های نر دارای ال B، فئوتیپ B را دارند. اما زاده‌های ماده، فئوتیپ A یا AB دارند. فئوتیپ رو معادل ال‌هایی که اثرشون بروز پیدا می‌کنه، در نظر گرفتیم.

پاسخ تشریحی:

همه زاده‌های ماده، ال A را از والد نر خود دریافت می‌کنند و بنابراین، می‌توانند اثر این ال را نشان دهند. در نتیجه بکرزایی زنبور ملکه هم زاده‌های نر با ژنوتیپ A یا B تولید می‌شوند. بعضی از زاده‌های نر که ژنوتیپ A دارند، می‌توانند اثر ال A را نشان دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ زاده‌های ماده، ژنوتیپ AA یا AB دارند و هیچ کدام از زاده‌های ماده، نمی‌توانند فقط ال B را داشته باشند. زاده‌های نر، ژنوتیپ A یا B دارند و در واقع، بعضی از زنبورهای نر، فقط ال B را دارند. پس می‌توانیم بگوییم همه زاده‌هایی که فقط ال B را دارند، نر هستند.
- ۲ بعضی از زاده‌های ماده ژنوتیپ AB را دارند و در این حالت، اثر هر دو ال A و B را همراه با هم نشان می‌دهند. دقت داشته باشید که رابطه بین ال A و B هم‌توانی است؛ اما ایجاد فئوتیپ حدواسط مربوط به رابطه بارزیت ناقص است.
- ۴ زاده‌های نری که ال B را دارند، فقط اثر همین ال را نشان می‌دهند. اما زاده‌های ماده دارای ال B، ژنوتیپ AB دارند و هم‌زمان، اثر ال A و B را نشان می‌دهند و فئوتیپی متفاوت با زنبورهای نر دارای ژنوتیپ B دارند.

گروه آموزشی ماز

۲۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران در جابه‌جایی گرده گیاهان نقش اصلی را برعهده دارند. کدام مورد، درباره این جانوران صادق است؟

- ۱) در بخشی از لوله گوارش آن‌ها، مواد حاصل از گوارش غذا وارد مویرگ‌های خونی دیواره می‌شوند.
- ۲) هنگام مقایسه گونه‌های مختلف آن‌ها، می‌توان ساختارهای آنالوگ برای پرواز کردن را مشاهده کرد.
- ۳) در ساختار دستگاه عصبی همه آن‌ها، کنترل اندام‌های حرکتی جلویی منحصراً برعهده طناب عصبی است.
- ۴) همه آن‌هایی که گل‌های سفید را شناسایی می‌کنند، از کلیه‌ها برای تنظیم فشار اسمزی بدن کمک می‌گیرند.

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

جانوران گرده‌افشان مانند حشرات و خفاش، در جابه‌جایی گرده گیاهان نقش دارند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در حشرات، مویرگ وجود ندارد.
۲	بال خفاش و بال حشرات، ساختارهای آنالوگ محسوب می‌شوند.
۳	در مهره‌داران، مغز در کنترل اندام‌های حرکتی نقش دارد.
۴	حشرات، کلیه ندارند.

پاسخ تشریحی:

حشرات گرده‌افشان مانند زنبور عسل و همچنین خفاش که گرده‌افشانی را انجام می‌دهد، توانایی پرواز دارند؛ اما ساختار بال‌های این جانوران با یکدیگر متفاوت است و بنابراین، بال‌های آن‌ها، ساختارهای آنالوگ محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در حشرات، سامانه گردش مواد باز وجود دارد و در سامانه گردش باز، مویرگ وجود ندارد.
- ۳ در مهره‌داران، مغز در کنترل فعالیت اندام‌های حرکتی نقش دارد.
- ۴ بعضی از حشرات و همچنین خفاش‌ها، گرده‌افشانی گل‌های سفید را انجام می‌دهند. در حشرات، کلیه وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز





- ۲۴- در ارتباط با مراحل ترجمه RNAی پیک، در کدام مورد، هر دو اتفاق ذکر شده همواره در یک مرحله رخ می‌دهند؟
- ۱) ورود آمینواسید متیونین به رناتن دارای ساختار کامل - تجزیه پیوند بین رمزه آغاز و پادرمزه مکمل آن
 - ۲) خروج RNAی ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E - اشغال شدن دو جایگاه رناتن توسط بسپارهای زیستی
 - ۳) آزاد شدن مولکول آب در نتیجه فعالیت نوعی آنزیم - تشکیل پیوند بین دو نوع مولکول RNA
 - ۴) مشاهده توالی UGA در جایگاه A - مشاهده نوعی بسپار فاقد فسفر در رناتن

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ورود آمینواسیدها به رناتن دارای ساختار کامل و شکسته شدن پیوند بین رمزه و پادرمزه آغاز، در مرحله طویل شدن رخ می‌دهد.
۲	خروج RNAی ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E در مرحله طویل شدن و اشغال شدن دو جایگاه رناتن در مراحل طویل شدن و پایان رخ می‌دهد.
۳	تشکیل پیوند پپتیدی در مرحله طویل شدن و تشکیل پیوند هیدروژنی در مراحل آغاز و طویل شدن رخ می‌دهد.
۴	مشاهده پروتئین‌های آزادکننده در جایگاه A در مرحله پایان و مشاهده توالی UGA در جایگاه A در مرحله طویل شدن یا پایان رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

در مرحله طویل شدن، آمینواسیدهای متیونین متصل به RNAی ناقل به رناتن دارای ساختار کامل وارد می‌شوند. در این مرحله پیوند هیدروژنی بین رمزه آغاز و پادرمزه مکمل آن شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) در مرحله طویل شدن، RNAهای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شوند. در حالی که در مرحله طویل شدن و پایان، جایگاه‌های A و P توسط RNAهای ناقل یا پروتئین‌های آزادکننده و RNAی ناقل اشغال می‌شوند.
- ۳) در مرحله طویل شدن با تشکیل پیوند پپتیدی در جایگاه A، مولکول آب آزاد می‌شود. در حالی که در مراحل آغاز و طویل شدن، پیوند هیدروژنی بین RNAی ناقل و RNAی پیک تشکیل می‌شود.
- ۴) در مرحله پایان، پروتئین‌های آزادکننده در جایگاه A دیده می‌شوند. دقت کنید که RNAهای ناقل می‌توانند دارای توالی UGA در ساختار خود باشند و در مرحله طویل شدن در جایگاه A مشاهده شوند.

گروه آموزشی ماز

- ۲۵- در ارتباط با موقعیت قرارگیری اندام‌های دستگاه گوارش در فردی که به حالت ایستاده (قائم) قرار دارد، کدام مورد درست است؟

- ۱) بخشی از لوزالمعده در نیمه راست بدن، پشت کولون افقی قرار دارد.
- ۲) بخش باریک معده در مجاورت باریک‌ترین بخش لوزالمعده قرار دارد.
- ۳) نزدیک‌ترین بخش کبد به غدد بزاقی، بخشی از معده را پوشانده است.
- ۴) بخش تحتانی کبد با انتهای از کولون افقی مجاورت دارد که بالاتر است.

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	بخش پهن پانکراس، پشت کولون افقی قرار گرفته!
۲	نزدیک پیلور، نازک‌ترین بخش معده هست که در مجاورت بخش پهن پانکراس هست!
۳	لوب کوچک کبد (نه بالاترین بخش کبد)، بخشی از معده رو پوشانده!
۴	انتهای کولون افقی (سمت چپ بدن) بالاتر هست!

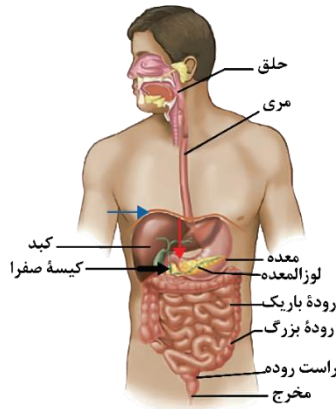
پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، بخشی از لوزالمعده که در نیمه سمت راست بدن قرار دارد و با فلش مشکی در شکل نشان داده شده، توسط کولون افقی پوشانده شده است و در پشت کولون قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ بخش باریک معده، بخشی است که قبل از پیلور قرار دارد (قبل از **فلش قرمز**). این بخش از معده در مجاورت بخش ضخیم لوزالمعده قرار دارد. **باریک‌ترین** بخش لوزالمعده، **انتهای سمت چپ** آن است.
- ۳ منظور از نزدیک‌ترین بخش کبد به غدد بزاقی، **بالترین** بخش آن است. **بالترین** بخش کبد، جزئی از **لوب راست** کبد است و با فلش آبی نشان داده شده است. **بخشی از کبد** که بخشی از معده را پوشانده است، **قسمتی از لوب چپ کبد** است.
- ۴ انتهایی از کولون افقی که با کبد مجاورت دارد، **انتهای سمت راست** است. مطابق شکل، **انتهای سمت چپ کولون** افقی، **بالتر از انتهایی سمت راست** آن قرار دارد.



کلاس درس: آناتومی دستگاه گوارش

مشاوره‌نامه: آناتومی بدن انسان

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

شکل‌نامه: لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن

ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت چپ بدن قرار دارند:

طحال (اندام لنفی)، کولون پایین‌رو، اسفنکتر (بنداره) انتهایی مری

ساختارهای حفره شکمی که فقط در سمت راست بدن قرار دارند:

کیسه صفرا، دوازدهه، دریچه پیلور (اسفنکتر انتهایی معده)، اسفنکتر (بنداره) انتهایی روده باریک، روده کور، آپاندیس (اندام لنفی)، کولون بالارو، محل ریختن ترشحات صفراوی و پانکراس به دوازدهه

ساختارهای حفره شکمی که در هر دو نیمه بدن دیده می‌شوند:

کبد (بیشتر راست)، معده (بیشتر چپ)، روده باریک، کولون افقی، پانکراس راست‌روده و مخرج، در خط وسط بدن قرار دارند.

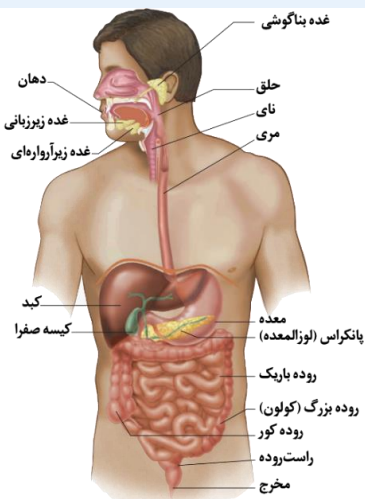
غدد بزاقی: غده بناگوشی که بزرگ‌ترین غده بزاقی است، ترشحات خود را از طریق مجاری در مجاورت فک بالایی و بالتر از زبان به دهان می‌ریزد؛ اما مجاری غده زیرزبانی و مجاری غده زیرآرواره‌ای، پایین‌تر از زبان و در مجاورت فک پایینی قرار دارند. مجاورت‌ها با پانکراس: معده جلوتر و عمدتاً بالتر از پانکراس قرار دارد. دریچه پیلور و بخشی از دوازدهه نیز بالتر از پانکراس قرار گرفته‌اند. کولون افقی نیز جلوتر از بخشی از پانکراس قرار دارد.

مری در قفسه سینه متمایل به نیمه راست بدن است ولی پس از عبور از دیافراگم و ورود به حفره شکمی، به نیمه چپ بدن متمایل شده و در سمت چپ به معده متصل می‌شود.

کبد دارای دو لوب چپ و راست است. لوب راست کبد، بزرگ‌تر و در سمت راست بدن قرار دارد. لوب چپ کبد، کوچک‌تر و در نیمه چپ بدن است.

لوب چپ کبد، در جلوی محل اتصال مری و معده قرار دارد.

بخش عمده دوازدهه در سمت راست بدن قرار گرفته و فقط بخش جزئی (انتهای دوازدهه) آن در سمت چپ بدن قرار گرفته است.



گروه آموزشی ماز

۲۶- مطابق مطالب کتاب درسی، در یک زن ۴۵ ساله سالم، در صورت کمبود نوعی ماده معدنی، اندازه نوعی غده افزایش می‌یابد. در خصوص غدد درون‌ریزی

که در سطح پشتی این غده قرار دارند، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) هورمون مترشحه از این غدد همانند هورمون انسولین، در یاخته‌های روده باریک گیرنده دارد.
- ۲) این غدد همانند غدد مؤثر در پاسخ به تنش‌ها، تحت‌تأثیر هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز قرار می‌گیرد.
- ۳) دو جفت از این غدد در اطراف نای قرار گرفته‌اند و فاصله آن‌ها در سمت چپ بدن از سمت مقابل کمتر است.
- ۴) در صورت پرکاری این غدد همانند افزایش مصرف نوشابه، از تعداد حفرات موجود در بافت اسفنجی استخوان ران کاسته می‌شود.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در صورت کمبود ید در مواد غذایی، اندازه غده تیروئید افزایش می‌یابد؛ بنابراین منظور صورت سؤال، غدد پاراتیروئید است که در سطح پشتی تیروئید قرار دارند.



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

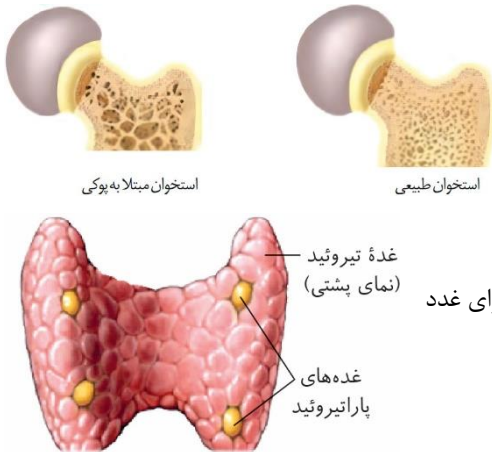
۱	یاخته‌های روده فاقد گیرنده برای هورمون‌های پاراتیروئیدی هستند.
۲	برای غدد پاراتیروئید هورمون محرکی وجود ندارد.
۳	فاصله غدد پاراتیروئیدی در سمت راست بدن کمتر است.
۴	در صورت پرکاری غدد پاراتیروئیدی همانند مصرف نوشابه، احتمال ابتلا به پوکی استخوان افزایش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

در صورت **پرکاری** غدد پاراتیروئید مقدار برداشت کلسیم از ماده زمینه‌ای استخوان افزایش می‌یابد و احتمال ابتلا به پوکی استخوان مانند مصرف نوشابه **افزایش** می‌یابد. در پوکی استخوان، از تعداد حفرات موجود در بافت اسفنجی **کاسته** و به **اندازه حفرات افزوده** می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

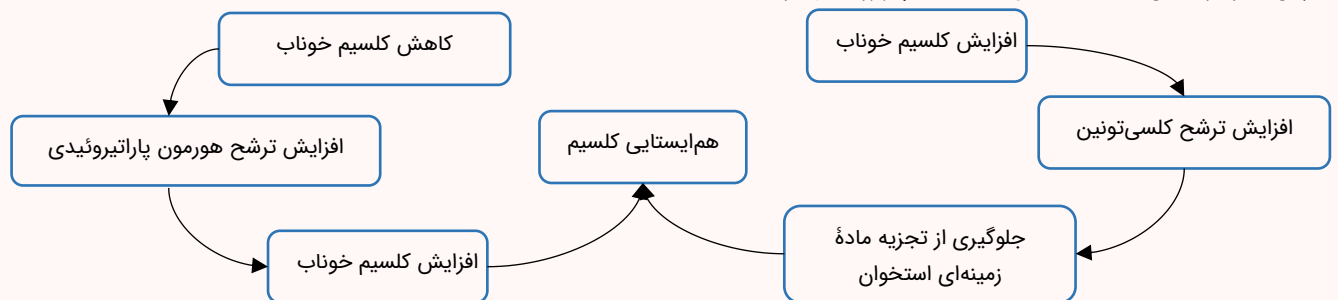
- دقت کنید که هورمون مترشحه از غدد پاراتیروئید با تغییر در ساختار ویتامین D باعث افزایش جذب کلسیم از روده باریک می‌شود و این هورمون در یاخته‌های روده **فاقد** گیرنده است.
- غدد فوق کلیه تحت تأثیر هورمون محرک فوق کلیه مترشحه از غده هیپوفیز قرار می‌گیرند؛ در حالی که برای غدد پاراتیروئید هورمون محرکی وجود ندارد.
- همان‌طور که در شکل مشخص است، فاصله این غدد در سمت **راست** بدن **کمتر** است.



کلاس درس: غده‌های پاراتیروئید

غده‌های پاراتیروئید به تعداد ۴ عدد در پشت تیروئید قرار دارند. این غدد، هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کنند. **نکته:** اندازه این غده‌ها بسیار کوچک‌تر از تیروئید است و همگی به سطح پشتی تیروئید متصل‌اند. **نکته:** غدد پاراتیروئید پایین‌تر از حنجره و در دو طرف نای قرار دارند. هورمون پاراتیروئیدی:


هورمون پاراتیروئیدی در پاسخ به کاهش کلسیم خوناب ترشح می‌شود و در هم‌ایستایی کلسیم نقش دارد. این هورمون، کلسیم را از ماده زمینه‌ای استخوان جدا و آزاد می‌کند. همچنین بازجذب کلسیم را در کلیه‌ها افزایش می‌دهد. یکی دیگر از کارهای هورمون پاراتیروئیدی اثر بر ویتامین D است. این هورمون، ویتامین D را به شکلی تبدیل می‌کند که می‌تواند جذب کلسیم از روده را افزایش دهد؛ بنابراین کمبود ویتامین D باعث کاهش جذب کلسیم از روده می‌شود.



نکته: یاخته‌های روده فاقد گیرنده برای هورمون پاراتیروئیدی هستند! تأثیر این هورمون بر یاخته‌های روده، از طریق فعال شدن ویتامین D ایجاد می‌شود. **ترکیب با فصل ۴ دهم:** وجود ویتامین K و یون کلسیم در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

نکته: هورمون پاراتیروئیدی، هنگام کاهش مقدار کلسیم خون، بافت استخوانی را تجزیه می‌کند؛ بنابراین، افزایش ترشح این هورمون، می‌تواند به پوکی استخوان منجر شود.



۲۷- در لقاح بین دو گل مغربی دولا (دیپلوئید)، اگر نیمی از گامت‌های تولیدشده در گیاه ماده به صورت  باشد، کدام عبارت درست است؟

- ۱) فقط برخی از گیاهان دارای دو مجموعه فام‌تنی، از لقاح دو گامت طبیعی ایجاد شده‌اند.
- ۲) اگر گامت طبیعی در لقاح شرکت کند، زاده حاصل به‌طور طبیعی فاقد توانایی تولید گامت خواهد بود.
- ۳) اگر فقط یکی از گامت‌ها فاقد فام‌تن باشد، درون دانه زاده حاصل قطعاً دو مجموعه فام‌تنی خواهد داشت.
- ۴) جدا نشدن فام‌تن‌ها در گیاه ماده، در مرحله‌ای رخ می‌دهد که پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر تجزیه می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در صورتی که نیمی از گامت‌ها دارای دو مجموعه فام‌تنی باشند، جدا نشدن فام‌تن‌ها در کاستمان ۱ و اگر نیمی از گامت‌ها دارای یک مجموعه فام‌تنی باشند، جدا نشدن فام‌تن‌ها در کاستمان ۲ رخ داده است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

- | | |
|---|--|
| ۱ | تشکیل گیاه دارای دو مجموعه فام‌تنی، در نتیجه لقاح گامت فاقد کروموزوم و گامت دارای دو مجموعه فام‌تنی است. |
| ۲ | اگر گامت طبیعی در لقاح شرکت کند، زاده‌ها تک‌لاد یا سه‌لاد می‌شوند و فاقد توانایی میوز هستند. |
| ۳ | درون دانه می‌تواند دارای چهار مجموعه فام‌تنی باشد. |
| ۴ | در تقسیم میوز ۱، پروتئین اتصالی سانترومر تجزیه نمی‌شود. |

پاسخ تشریحی:

گامت طبیعی تنها در گیاه نر تشکیل می‌شود و دارای یک مجموعه فام‌تنی است. گیاه ماده دارای گامت‌هایی فاقد و دارای دو مجموعه فام‌تنی است که در صورت لقاح با گامت طبیعی گیاه نر، گیاهی تک‌لاد یا سه‌لاد ایجاد می‌شود که به‌طور طبیعی فاقد توانایی انجام تقسیم کاستمان و تولید گامت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تشکیل گیاه دارای دو مجموعه فام‌تنی می‌تواند در نتیجه لقاح گامت‌هایی فاقد و دارای دو مجموعه فام‌تنی باشد که هر دو غیرطبیعی هستند.

۳) اگر گامت فاقد فام‌تن از گیاه نر با گامت دارای دو مجموعه فام‌تنی از گیاه ماده لقاح کند، درون دانه زاده حاصل دارای چهار مجموعه فام‌تنی است.

۴) جدا نشدن فام‌تن‌ها در گیاه ماده در تقسیم کاستمان ۱ رخ داده است. در این تقسیم پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر تجزیه نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، انشعابی از یکی از سرخرگ‌های تاجی (کرونی) اصلی، خون‌رسانی به نوک قلب را بر عهده دارد. در ارتباط با این سرخرگ

تاجی (کرونی)، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) نسبت به سرخرگ تاجی (کرونی) دیگر باریک‌تر است.
- ۲) نسبت به سرخرگ تاجی (کرونی) دیگر زودتر دو شاخه می‌شود.
- ۳) این سرخرگ در مجاورت سمت چپ سرخرگ ششی، دو شاخه می‌شود.
- ۴) یکی از شاخه‌های آن قلب را دور می‌زند و سطح پشتی قلب را تغذیه می‌کند.

سخت - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مشخص است، انشعابی از سرخرگ تاجی (کرونی) اصلی چپ خون‌رسانی به نوک قلب را بر عهده دارد.



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

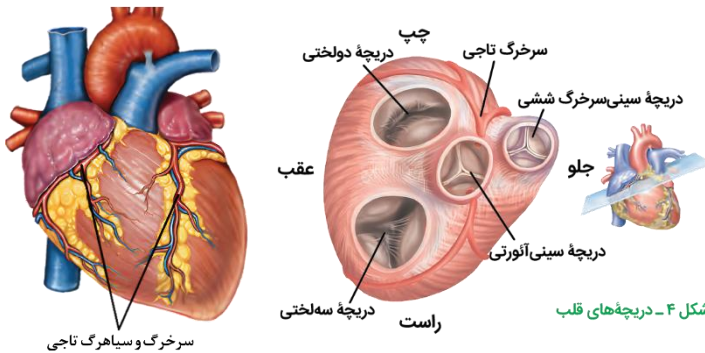
۱	سرخرگ کرونری چپ قطورتر است.
۲	سرخرگ کرونری چپ زودتر منشعب می‌شود.
۳	سرخرگ کرونری چپ در مجاورت سمت چپ سرخرگ ششی دو شاخه می‌شود.
۴	شاخه‌ای از سرخرگ کرونری چپ، قلب را دور زده و سطح پشتی قلب را تغذیه می‌کند.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ تاجی (کرونری) چپ نسبت به سرخرگ دیگر قطورتر (نه باریک‌تر) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

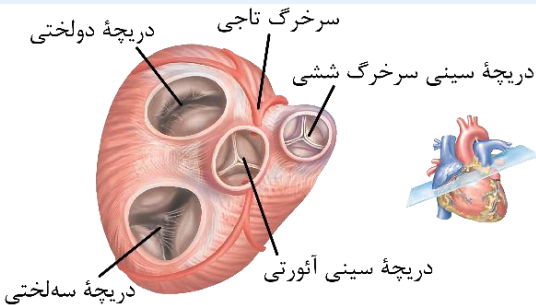
- ۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ تاجی (کرونری) چپ نسبت به سرخرگ دیگر زودتر دو شاخه می‌شود.
- ۳ همان‌طور که در شکل مشخص است، سرخرگ تاجی (کرونری) چپ در مجاورت سمت چپ سرخرگ ششی دو شاخه می‌شود.
- ۴ همان‌طور که در شکل مشخص است، یکی از شاخه‌های سرخرگ تاجی (کرونری) چپ، دهلیز چپ را دور زده و سطح پشتی قلب را تغذیه می‌کند.



شکل ۴- دریچه‌های قلب

کلاس درس: رگ‌های تاجی (کرونری)

شکل‌نامه: دریچه‌های قلب



با توجه به نمای قلب از جلو، سرخرگ تاجی چپ در تغذیه هر دو بطن نقش دارد. سرخرگ کرونری چپ برخلاف راست، قطورتر است و موجب اکسیژن‌رسانی و تغذیه سمت چپ قلب می‌شود. هر یک از سرخرگ‌های کرونری راست و چپ، در شیار موجود بین دهلیز و بطن همان طرف، قلب را دور می‌زنند.

سرخرگ کرونری چپ برخلاف سرخرگ دیگر، شاخه‌ای عمودی را برای تغذیه ماهیچه نزدیک به نوک قلب می‌فرستد. سرخرگ کرونری راست برخلاف چپ، در فاصله بین بطن و دهلیز سمت راست به صورت مایل انشعابات سرخرگی ایجاد می‌کند. سرخرگ‌های کرونری، در ابتدای آئورت به صورت دو شاخه مجزا از دو سمت راست و چپ از آن جدا می‌شوند و سپس منشعب می‌شوند.

در اطراف شاخه‌های رگ‌های کرونری، تجمع بافت چربی مشاهده می‌شود.

سرخرگ کرونری چپ، دیواره نیمه چپ قلب (حاوی خون روشن) را خون‌رسانی می‌کند و در حد فاصل دریچه دولختی و بالاترین دریچه قلبی (دریچه سینی سرخرگ ششی) منشعب می‌شود.

سرخرگ‌های کرونری منشعب شده از آئورت بلافاصله به شاخه‌های گوناگون تقسیم می‌شوند.

سرخرگ کرونری چپ و راست، بلافاصله پس از جدا شدن از آئورت به دو شاخه جلویی و عقبی تقسیم می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۹- لایه‌ای از کره چشم یک فرد بالغ و سالم که فقط قسمتی از آن با ماده ژله‌ای و شفاف تماس دارد، دارای کدام مشخصه زیر است؟

- ۱) بخشی از آن که به کمک تارهای آویزی قطر خود را تغییر می‌دهد، توسط زلالیه تغذیه می‌شود.
- ۲) هر ساختار دوکی‌شکل مستقر در این لایه، در تماس با نوعی بخش شفاف بوده و در تطابق نقش دارد.
- ۳) جلویی‌ترین بخش آن به دنبال تحریک اعصاب سمپاتیک در نور کم، موجب افزایش تحریک گیرنده‌های نوری می‌شود.
- ۴) بخشی از این لایه که قسمت رنگین جلوی چشم را ایجاد می‌کند، توسط یاخته‌های موجود در مردمک، نور ورودی را تنظیم می‌کند.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

لایه‌ای از کره چشم یک فرد بالغ و سالم که فقط قسمتی از آن با ماده ژله‌ای و شفاف درون آن تماس دارد: لایه میانی چشم



دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

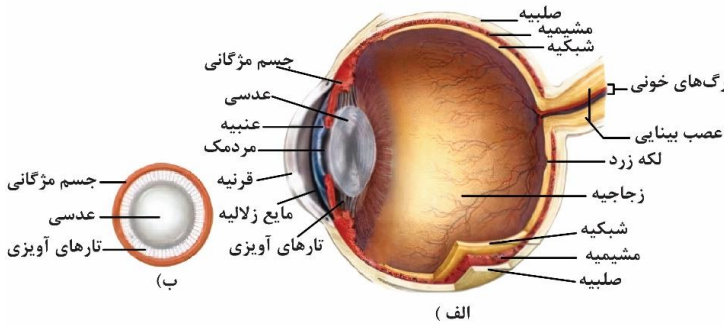
۱	تغییر قطر عدسی به کمک تارهای آویزی صورت می‌گیرد. عدسی جزء هیچ‌یک از لایه‌های چشم محسوب نمی‌شود.
۲	ماهیچه‌های صاف موجود در عنبیه در فرایند تطابق نقشی ندارند.
۳	در نور کم، اعصاب سمپاتیک موجب گشادشدن مردمک و افزایش تحریک گیرنده‌های نوری چشم می‌شود.
۴	مردمک یک سوراخ وسط عنبیه بوده و فاقد یاخته می‌باشد.

پاسخ تشریحی:

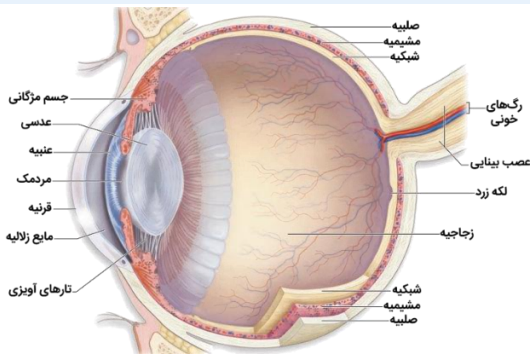
جلوی‌ترین قسمت لایه میانی چشم، عنبیه است که در نور کم، تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک، ماهیچه‌های شعاعی آن تحریک شده و موجب **گشادشدن** مردمک و **افزایش** تحریک گیرنده‌های نوری می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- عدسی به کمک تارهای آویزی متصل به جسم مژگانی، قطر خود را تغییر می‌دهد؛ اما دقت کنید که عدسی جزء **هیچ‌یک** از لایه‌های چشم محسوب نمی‌شود.
- ساختارهای دوکی شکل همان **ماهیچه‌های صاف** هستند که در عنبیه و جسم مژگانی حضور دارند. عنبیه در فرایند تطابق نقشی ندارد.
- منظور از قسمت رنگین جلوی چشم، عنبیه است که تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک، قطر مردمک را تغییر می‌دهد؛ دقت کنید که مردمک، یک سوراخ وسط عنبیه بوده و **فاقد** یاخته می‌باشد.



شکل‌نامه: بخش‌های تشکیل‌دهنده کره چشم چپ از بالا



- صلبیه ضخیم‌ترین و شبکیه، نازک‌ترین لایه کره چشم است.
- جسم مژگانی به صورت یک حلقه ماهیچه‌ای در اطراف عدسی قرار دارد و توسط تارهای آویزی به آن متصل می‌شود.
- بیشتر فضای کره چشم توسط زجاجیه اشغال می‌شود.
- در مشیمیه و در اطراف زجاجیه، رگ‌های خونی وجود دارند. رگ‌های خونی اطراف زجاجیه از طریق نقطه کور وارد چشم می‌شوند.
- در نقطه کور، رگ‌های خونی در قسمت میانی قرار دارند و توسط رشته‌های عصب بینایی احاطه شده‌اند.
- در لایه میانی چشم، از عقب به جلو، مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه قرار دارند.
- در لایه خارجی چشم، از عقب به جلو، صلبیه و قرنیه قرار دارند. قرنیه ساختاری شفاف و برآمده در جلوی چشم است.
- شبکیه، داخلی‌ترین لایه چشم است و در قسمت جلویی چشم دیده نمی‌شود.
- در سطح داخلی شبکیه، رشته‌های عصبی عصب بینایی وجود دارند.
- شبکیه در محل لکه زرد نسبت به سایر قسمت‌های شبکیه، ضخامت کمتری دارد و کمی فرورفته است.
- زجاجیه و زلالیه به طور مستقیم در تماس با جسم مژگانی و تارهای آویزی قرار دارند؛ اما شبکیه با جسم مژگانی و تارهای آویزی تماسی ندارد. عدسی نیز به طور مستقیم فقط با تارهای آویزی تماس دارد و اتصال آن به جسم مژگانی، به صورت غیرمستقیم و با واسطه تارهای آویزی است.

گروه آموزشی ماز

۳۰- در مقایسه بین دو گیاه C₂ و C₄، اگر در زمانی که غلظت کربن‌دی‌اکسید ۸۰ واحد است، گیاهی که میزان فتوسنتز بیشتری انجام می‌دهد را گیاه A و گیاه

دیگر را گیاه B نام‌گذاری کنیم، کدام عبارت درست است؟

- گیاه A نسبت به گیاه B، در غلظت کمتری از CO₂ محیط، فتوسنتز را آغاز می‌کند.
- در یاخته میانبرگ گیاه B برخلاف گیاه A، آزادسازی CO₂ از ترکیب چهار کربنی رخ می‌دهد.
- گیاه A نسبت به گیاه B، در محیطی با شدت نور ۱۵۰۰ واحد، به میزان بیشتری فتوسنتز انجام می‌دهد.
- آنزیم تثبیت‌کننده CO₂ محیط در گیاه B برخلاف گیاه A، دارای پیش‌ماده‌ای با خاصیت اسیدی می‌باشد.

همان‌طور که در شکل مشخص است، در زمانی که غلظت کربن‌دی‌اکسید محیط ۸۰ واحد است، گیاه C₃ (گیاه A) نسبت به گیاه C₄ (گیاه B) میزان بیشتری فتوسنتز انجام می‌دهد.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	گیاه C _۴ نسبت به گیاه C _۳ در میزان کمتری از کربن دی اکسید، فتوسنتز را آغاز می کند.
۲	آزادسازی کربن دی اکسید از ترکیب چهارکربنی در یاخته میانبرگ گیاه C _۴ رخ نمی دهد.
۳	در محیطی با شدت نور ۱۵۰۰ واحد، گیاه C _۴ نسبت به گیاه C _۳ به میزان بیشتری فتوسنتز می کند.
۴	پیش ماده آنزیم تثبیت کننده کربن دی اکسید محیط در گیاه C _۴ ، نوعی ترکیب سه کربنی با خاصیت اسیدی می باشد.

پاسخ تشریحی:

آنزیم تثبیت کننده کربن دی اکسید جو در گیاه C_۳، آنزیم روبیسکو می باشد که پیش ماده آن ریبولوز بیس فسفات با خاصیت قندی می باشد. در حالی که آنزیم تثبیت کننده کربن دی اکسید جو در گیاه C_۴، در یاخته میانبرگ این گیاه می باشد و پیش ماده آن نوعی ترکیب سه کربنی با خاصیت اسیدی می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ همان طور که در شکل مشخص است، گیاه C_۴ نسبت

به گیاه C_۳ در میزان کمتری از کربن دی اکسید، فتوسنتز را آغاز می کند.

۲ در یاخته میانبرگ گیاه C_۴، ترکیبات چهار کربنی تنها در چرخه کربس تولید می شوند و از هیچ کدام از آنها گاز کربن دی اکسید آزاد نمی شود.

۳ همان طور که در شکل مشخص است، گیاه C_۴ نسبت به گیاه C_۳ در محیطی با شدت نور ۱۵۰۰ واحد، به میزان بیشتری فتوسنتز می کند.

گروه آموزشی ماز

۳- با توجه به شکل مقابل و با در نظر گرفتن چرخه های رحمی متوالی، کدام مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می کند؟

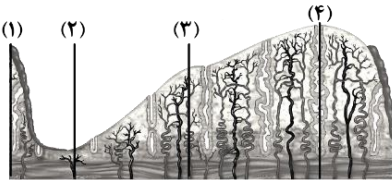
به طور معمول، در حد فاصل نقاط مشاهده انتظار است.

(۱) «۱» تا «۲» - افزایش تعداد انبانک های اولیه موجود در تخمدان، قابل

(۲) «۳» تا «۴» - تشکیل جسم زرد و تشدید ترشح هورمون های جنسی، دور از

(۳) «۴» تا «۱» - کاهش ترشح هورمون های محرک جنسی از هیپوفیز پیشین، دور از

(۴) «۲» تا «۳» - ورود همزمان مام یاخته ثانویه و دومین جسم قطبی به محوطه شکمی، قابل



سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

نام گذاری شکل سؤال

شکل نشان دهنده «چرخه رحمی» است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پس از تولد تعداد انبانک های اولیه موجود در تخمدان افزایش نخواهد یافت.
۲	در هفته سوم، جسم زرد تشکیل شده و غلظت هورمون های استروژن و پروژسترون افزایش می یابد.
۳	در هفته چهارم، به دلیل تنظیم بازخوردی ناشی از کاهش ترشح هورمون های جنسی، مقدار ترشح هورمون های محرک جنسی افزایش می یابد.
۴	در فرایند تخم گذاری، اولین جسم قطبی و مام یاخته ثانویه وارد محوطه شکمی می شود.

پاسخ تشریحی:

در انتهای دوره (حد فاصل نقاط ۴ تا ۱)، میزان هورمون های جنسی در خون کاهش می یابد. کاهش پروژسترون و استروژن با اثر بر هیپوتالاموس ترشح مجدد FSH و LH (هورمون های محرک جنسی) را از هیپوفیز پیشین تحریک می کند؛ بنابراین در حدفاصل این دو نقطه، کاهش ترشح هورمون های محرک جنسی از هیپوفیز پیشین، دور از انتظار است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱- مجموع مام‌یاخته اولیه و یاخته‌های تغذیه‌کننده اطراف آن را انبانک اولیه (فولیکول اولیه) می‌نامند. پس از تولد تعداد انبانک‌های اولیه موجود در تخمدان افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی از این انبانک‌ها از بین می‌رود.
- ۲- در حدفاصل نقاط ۳ و ۴ (از تخمک‌گذاری تا حداکثر ضخامت دیواره رحم)، به دنبال تخمک‌گذاری، باقی‌مانده انبانک در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای درمی‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند. جسم زرد دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کند و بر میزان غلظت این دو هورمون در خون می‌افزاید.
- ۴- در فرایند تخمک‌گذاری، مام‌یاخته ثانویه از تخمدان خارج شده و به محوطه شکمی وارد می‌شود. دقت داشته باشید که اولین جسم قطبی همراه با مام‌یاخته ثانویه از تخمدان خارج می‌شود.

گروه آموزشی ماز

- ۳۲- چند مورد، مشخصه مشترک همه اندام‌هایی هست که مواد ساخته‌شده توسط آن‌ها در بخش ابتدایی روده باریک فعالیت خود را آغاز می‌کنند؟
- الف- در مجاورت بخش محدب (برآمده) اندام کیسه‌ای شکل لوله گوارش قرار دارند.
ب- این مواد توسط اندام سازنده خود، از طریق فقط یک مجرا یا مستقیماً به دوازدهه می‌ریزند.
ج- در فراهم کردن محیط مناسب برای فعالیت قوی‌ترین پروتئازهای دستگاه گوارش نقش دارند.
د- به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، بر اضافه شدن مولکول‌های آب به مولکول‌های زیستی غذا اثر می‌گذارند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

صفرا (ساخته‌شده توسط کبد)، شیره روده و شیره پانکراس، پس از ورود به بخش ابتدایی روده باریک، فعالیت خود را آغاز می‌کنند. پس این سؤال درباره کبد، روده باریک و پانکراس است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	بخش محدب معده فقط با پانکراس مجاورت داره!
ب	پانکراس از طریق دو مجرا محتویات خودش رو به دوازدهه وارد میکنه.
ج	محیط مناسب برای فعالیت پروتئازهای پانکراس، محیط قلیایی است و همه این اندام‌ها بیکربنات ترشح میکنند!
د	همه این اندام‌ها در گوارش شیمیایی مواد تاثیر دارن!

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د»، درست هستند.

بررسی موارد:

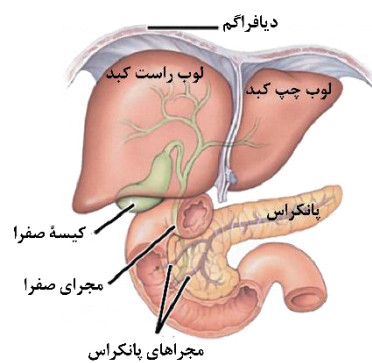
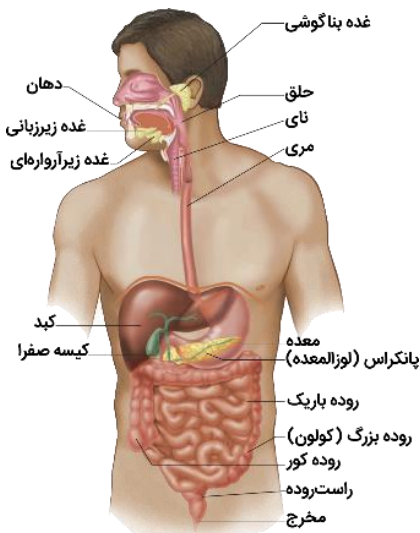
الف: همانطور که در شکل مشخص است، قسمت پایینی معده (اندام کیسه‌ای شکل) حالت برآمده دارد و از بین اندام‌های ذکرشده در این سؤال، فقط پانکراس در مجاورت آن قرار دارد.

ب: صفرا پس از ساخته‌شدن در کبد، وارد مجرای صفراوی مشترک شده و به کیسه صفرا می‌رود و در آنجا ذخیره می‌شود. سپس صفرا از طریق مجرای متصل به کیسه صفرا به دوازدهه می‌ریزد. شیره پانکراس از طریق دو مجرا مواد ساخته شده توسط خود را به دوازدهه وارد می‌کند.

ج: قوی‌ترین پروتئازهای دستگاه گوارش، پروتئازهای ساخته‌شده توسط پانکراس هستند. محیط مناسب برای فعالیت این آنزیم‌ها، محیط قلیایی است. در صفرا، شیره روده و شیره پانکراس، بیکربنات وجود دارد که باعث قلیایی شدن محیط روده و فراهم شدن محیط مناسب برای فعالیت آنزیم‌های پانکراس می‌شود.

د: مولکول‌های زیستی طی فرایند آبکافت و با اضافه شدن آب به آن‌ها، تجزیه می‌شوند. در شیره روده و شیره پانکراس، آنزیم‌های گوارشی وجود دارند که می‌توانند واکنش آبکافت را انجام دهند. صفرا فاقد آنزیم است اما با کمک به ریز شدن چربی‌ها، به آبکافت این مولکول‌ها توسط آنزیم‌های لیپاز کمک می‌کند.

گروه آموزشی ماز





۳۳- در خصوص ساختار اسکلت بدن انسان، کدام مورد درست است؟

- ۱) هر استخوان قرار گرفته در ساق پا، با استخوان تشکیل دهنده پاشنه پا مفصل تشکیل می‌دهند.
- ۲) استخوان قرار گرفته در سطح جلویی استخوان ران، ظاهر مثلثی داشته و قاعده آن به سمت پایین است.
- ۳) سمتی از استخوان کتف که به ستون مهره‌ها نزدیک‌تر است، برخلاف سمت مقابل خود، حالتی برآمده دارد.
- ۴) استخوان‌های قرار گرفته در ساعد دست، در بخش پایینی خود با استخوان‌های کف دست مفصل تشکیل می‌دهند.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	استخوان‌های درشت‌نی و نازک‌نی مستقیماً به استخوان تشکیل دهنده پاشنه پا متصل نیستند.
۲	قاعده استخوان کشکک به سمت بالا قرار دارد.
۳	قسمت نزدیک‌تر استخوان کتف به ستون مهره‌ها، برخلاف قسمتی از استخوان که در سمت مقابل قرار دارد، حالتی برآمده دارد.
۴	استخوان‌های زند زیرین و زند زبرین، در بخش پایینی خود با استخوان‌های کف دست مفصل ندارند.

پاسخ تشریحی:

در سطح پشتی بدن، استخوان کتف حضور دارد که به استخوان بازو اتصال دارد. همان‌طور که در شکل مشخص است، این استخوان ظاهر مثلثی دارد و قسمتی از آن که به ستون مهره‌ها نزدیک‌تر است، برخلاف قسمتی که در سمت مقابل قرار گرفته است، دارای حالتی برآمده می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان درشت‌نی که در ساق پا قرار دارد، با استخوان مشخص شده با رنگ قرمز مفصل تشکیل می‌دهد و مستقیماً به استخوان تشکیل دهنده پاشنه پا متصل نیست.
- ۲) در سطح جلویی استخوان ران، استخوان کشکک دیده می‌شود. همان‌طور که در شکل مشخص است، استخوان کشکک ظاهری مثلثی دارد ولی قاعده آن به سمت بالا است.
- ۴) در ساعد، استخوان‌های زند زیرین و زند زبرین وجود دارند که این استخوان‌ها در بخش پایینی خود با استخوان‌های میچ (نه کف) دست، مفصل تشکیل می‌دهند.



گروه آموزشی ماز

۳۴- در ارتباط با واکنش‌های چرخه‌ای درون راکیزه یاخته کبدی و با توجه به واکنش‌هایی که پس از آزادسازی اولین مولکول کربن دی‌اکسید رخ می‌دهد، کدام

مورد در یک چرخه، می‌تواند پس از سایرین رخ دهد؟

- ۱) خروج یون‌های هیدروژن از چرخه
- ۲) کاهش یافتن ترکیب نوکلئوتیدی دارای بار خنثی
- ۳) تولید شکل رایج انرژی در سطح پیش‌ماده
- ۴) تولید مولکول چهار کربنی سازنده ترکیب آغازگر چرخه

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۵ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	تولید مولکول‌های NADH و آزادسازی یون‌های هیدروژن، پس از سایر موارد رخ می‌دهد.
۲	تولید مولکول‌های FADH ₂ ، پیش از تولید NADH رخ می‌دهد.
۳	تولید ATP در سطح پیش‌ماده پیش از تولید NADH رخ می‌دهد.
۴	تولید اولین مولکول چهار کربنی، پیش از تولید NADH رخ می‌دهد.



پاسخ تشریحی:



همان طور که در شکل مشخص است، پس از آزادسازی اولین گاز کربن دی اکسید، تولید مولکول های NADH و آزادسازی یون های هیدروژن، پس از سایرین رخ می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

۲ همان طور که در شکل مشخص است، تولید مولکول های FADH₂ در نتیجه کاهش مولکول های FAD، پیش از تولید NADH رخ می دهد.

۳ همان طور که در شکل مشخص است، تولید ATP در سطح پیش ماده پیش از تولید NADH رخ می دهد.

۴ همان طور که در شکل مشخص است، تولید اولین مولکول چهار کربنی که ترکیب آغازگر چرخه را بازسازی می کند، پیش از تولید NADH رخ می دهد.

گروه آموزشی ماز

۳۵- در ارتباط با طول عمر گیاهان، کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در برخی از گیاهان دوساله، تعداد دوره رویشی بیشتر از تعداد دوره زایشی است.
- ۲) در برخی از گیاهان دوساله، رشد رویشی و زایشی در سال دوم دیده می شود.
- ۳) در برخی از گیاهان چندساله، تعداد دوره های رویشی و زایشی برابر است.
- ۴) در برخی از گیاهان، تعداد دوره زایشی از تعداد دوره رویشی بیشتر است.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در همه گیاهان دوساله، تعداد دوره رویشی از زایشی بیشتر است.
۲	در همه گیاهان دوساله، رشد رویشی و زایشی در سال دوم دیده می شود.
۳	در گیاهان چندساله، ممکن است تعداد دوره رویشی و زایشی برابر باشد.
۴	در هیچ کدام از انواع گیاهان، تعداد دوره زایشی از رویشی بیشتر نیست.

پاسخ تشریحی:

در برخی از گیاهان چندساله، تعداد دوره زایشی و رویشی برابر و در برخی دیگر، تعداد دوره رویشی از تعداد دوره زایشی بیشتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۱) دقت کنید که در تمامی (نه برخی) گیاهان دوساله، تعداد دوره رویشی (سال اول و دوم) از تعداد دوره زایشی (سال دوم) بیشتر است.
- ۲) تمامی (نه برخی) گیاهان دوساله، در سال دوم رشد رویشی و زایشی دارند.
- ۴) دقت کنید که در هیچ گیاهی، تعداد دوره زایشی نمی تواند از دوره رویشی بیشتر باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

در بدن یک فرد سالم و بالغ، وجه اشتراک در یک چرخه ضربان قلب، است.

- ۱) مرحله اول و سوم - افزایش فشار خون درون سرخرگ های خارج شده از قلب
- ۲) مرحله دوم و سوم - دریافت نوعی بافت پیوندی توسط بعضی از حفرات قلبی
- ۳) طولانی ترین و کوتاه ترین مرحله - باز بودن دریچه های دهلیزی - بطنی
- ۴) مرحله دوم و سوم - افزایش فشار درون حفرات قلب منقبض شونده

سخت - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در مرحله استراحت عمومی، فشار خون سرخرگی افزایش نمی یابد.
۲	در مرحله انقباض دهلیزی و بطنی، بعضی حفرات قلبی از خون (نوعی بافت پیوندی) پر می شوند.
۳	در مرحله استراحت عمومی و انقباض دهلیزی، دریچه های دهلیزی - بطنی باز هستند.
۴	در مرحله انقباض دهلیزی و انقباض بطنی، به ترتیب، فشار درون دهلیز و بطن افزایش می یابد.



پاسخ تشریحی:

طبق متن کتاب درسی، مرحله اول چرخه ضربان قلب، استراحت عمومی و مرحله سوم نیز انقباض بطن هاست؛ در مرحله استراحت عمومی، دریچه‌های سینی بسته بوده و خون وارد سرخرگ‌های ششی و آئورت نمی‌شود و فشار درون آن‌ها افزایش نمی‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در مرحله انقباض بطن‌ها، دهلیزها از خون پر می‌شوند و در انقباض دهلیزها نیز، بطن‌ها پر از خون می‌گردند.
- ۳ طولانی‌ترین مرحله چرخه ضربان قلب، استراحت عمومی و کوتاه‌ترین نیز انقباض دهلیزهاست؛ در هر دوی این مراحل، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز هستند.
- ۴ در مرحله انقباض دهلیزها، دهلیزها منقبض شده و فشار درون آن‌ها افزایش می‌یابد و در مرحله انقباض بطن‌ها نیز فشار درون بطن‌ها افزایش پیدا می‌کند.

تعبیر

زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته می‌باشند: مرحله انقباض بطن‌ها
 زمانی که دریچه‌های سینی آئورتی و ششی باز می‌باشند: مرحله انقباض بطن‌ها
 مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که بسیار زودگذر است: مرحله انقباض دهلیزها
 مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که سیستول بطن‌ها رخ می‌دهد: مرحله انقباض بطن‌ها
 مرحله‌ای از چرخه ضربان قلب که حدود ۳/۰ ثانیه طول می‌کشد: مرحله انقباض بطن‌ها
 مرحله‌ای از دوره کار قلب انسان که حدود ۴/۰ ثانیه طول می‌کشد: مرحله استراحت عمومی
 مرحله‌ای از دوره کار قلب انسان که تعیین‌کننده حجم ضربه‌ای می‌باشد: مرحله انقباض بطن‌ها
 زمانی که دریچه‌های دولختی و سه‌لختی باز می‌باشند: مرحله استراحت عمومی و انقباض دهلیزها
 زمانی که دریچه‌های سینی آئورتی و ششی بسته می‌باشند: مرحله استراحت عمومی و انقباض دهلیزها

گروه آموزشی ماز

۳۷- کدام مورد، با توجه به تقسیم‌بندی دستگاه عصبی، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

از نظر محیطی یا مرکزی بودن، مشابه با بخشی از دستگاه عصبی انسان است که

- ۱) طناب عصبی شکمی در پرنده - از بصل النخاع تا دومین مهره کمر امتداد دارد
- ۲) ساختار نردبان‌مانند در پلاناریا - ۳۱ جفت عصب نخاعی در تشکیل آن نقش دارند
- ۳) گره‌های عصبی در ملخ - مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز محسوب می‌شود
- ۴) رشته‌های جانبی در پلاناریا - در زمان آرامش، باعث افزایش هدایت خون به سوی ماهیچه‌های اسکلتی می‌شود

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان / جانوری

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

گره‌های عصبی در ملخ، از طریق طناب عصبی شکمی به یکدیگر متصل و جزئی از بخش مرکزی دستگاه عصبی هستند. همچنین چندین گره با یکدیگر، مغز را می‌سازند.

در انسان، نخاع (دستگاه عصبی مرکزی)، مغز را به دستگاه عصبی محیطی متصل می‌کند و مسیر عبور پیام‌های حسی از اندام‌های بدن به مغز و ارسال پیام‌ها از مغز به اندام‌ها است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

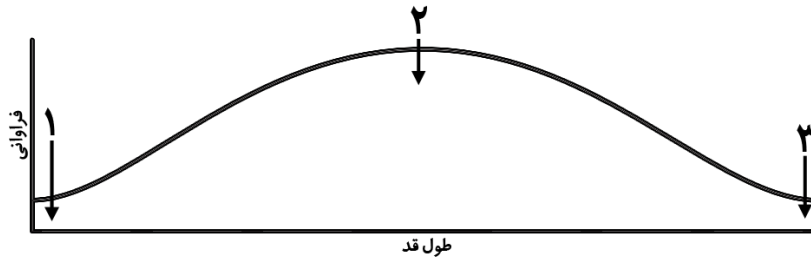
- ۱) طناب عصبی در پرنده‌گان و همچنین سایر مهره‌داران، پشتی است نه شکمی! در انسان، نخاع درون کانال ستون مهره‌ها قرار دارد و از بصل النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است.
- ۲) دو طناب عصبی متصل به مغز که در طول بدن پلاناریا کشیده شده‌اند، با رشته‌هایی به هم متصل‌اند و ساختار نردبان‌مانندی را ایجاد می‌کنند. این مجموعه بخش مرکزی دستگاه عصبی جانور است. بخشی از دستگاه عصبی که مغز و نخاع را به اندام‌های دیگر مرتبط می‌کند، دستگاه عصبی محیطی نام دارد. ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی، دستگاه عصبی مرکزی را به بخش‌های دیگر بدن، مانند اندام‌های حس و ماهیچه‌ها مرتبط می‌کنند.
- ۴) رشته‌های جانبی متصل به طناب‌های عصبی پلاناریا، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند. بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، در وضعیت هیجان (نه آرامش)، از طریق غلبه کردن بخش آسیمیک، سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

گروه آموزشی ماز





۳۸- نمودار زیر، مربوط به توزیع فراوانی رخ نمود (فنوتیپ) های صفت قد در یک جمعیت انسانی را نشان می‌دهد. کدام مورد، درباره این صفت، درست است؟



- ۱) همه افراد دارای رخ نمود «۳»، زن نمود (ژنوتیپ) مشابه دارند.
- ۲) همه افراد دارای رخ نمود «۱»، چند جایگاه ژنی برای صفت قد دارند.
- ۳) علت قد افراد دارای رخ نمود «۳» را می‌توان از روی فقط ژن‌های آن‌ها، توضیح داد.
- ۴) برای افراد دارای رخ نمود «۲»، فقط یک نوع ژن نمود (ژنوتیپ) در جمعیت وجود دارد.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

اندازه قد صفتی پیوسته است و به همین علت، نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمودهای (فنوتیپ‌های) این صفت، شبیه زنگوله است.

قلقش رو یاد بگیر!

در نمودار زنگوله‌ای مربوط به صفات پیوسته، افرادی که در دو سوی طیف قرار دارند (شماره «۱» و «۳» در شکل)، دارای فنوتیپ آستانه‌ای هستند. افرادی هم که در وسط قرار دارند و بیشترین فراوانی رو دارند (شماره «۲» در شکل)، دارای فنوتیپ حدواسط هستند. فارغ از نوع صفت و الگوی وراثتی اون، فراوانی انواع ژنوتیپ‌های مربوط به هر صفت هم تقریباً مشابه فراوانی فنوتیپ‌ها هست و یعنی اینکه تعداد ژنوتیپ‌های مربوط به افراد شماره «۲» هم بیشتر از تعداد ژنوتیپ‌های مربوط به افراد شماره «۱» یا «۳» است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اندازه قد، صفتی وابسته به محیط است و افرادی با فنوتیپ مشابه، ممکن است ژنوتیپ متفاوتی داشته باشند.
۲	اندازه قد، صفتی چندجایگاهی است و در همه افراد، چند جایگاه ژنی برای این صفت وجود دارد.
۳	قد انسان صفتی وابسته به محیط است و بنابراین نمی‌توان تنها از روی ژن‌ها، علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد.
۴	برای فنوتیپ حدواسط در صفات چندجایگاهی، چند نوع ژنوتیپ مختلف در جمعیت وجود دارد.

پاسخ تشریحی:

صفت اندازه قد، صفتی پیوسته و چندجایگاهی است؛ بنابراین، همه افراد چند جایگاه ژنی برای این صفت دارند (درستی گزینه ۲). همچنین قد انسان به تغذیه و ورزش هم بستگی دارد و صفتی تحت تأثیر محیط است؛ بنابراین، افرادی با ژنوتیپ مشابه، ممکن است فنوتیپ متفاوت داشته باشند و یا به عبارتی دیگر، افرادی با فنوتیپ مشابه، ژنوتیپ متفاوت داشته باشند (نادرستی گزینه ۱ و ۴). با توجه به اینکه صفت قد انسان تحت تأثیر محیط است، نمی‌توان تنها از روی ژن‌ها، علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد (نادرستی گزینه ۳).

گروه آموزشی ماز

۳۹- در خصوص آن دسته از جانورانی که لقاح میان یاخته‌های جنسی آن‌ها در بدن فرد تولیدکننده اسپرم رخ می‌دهد، چند مورد درست است؟

- الف- فقط بعضی از آن‌ها، شرایط لازم جهت رشد جنین در رحم را فراهم می‌کنند.
- ب- همه آن‌ها، به کمک خط جانبی، اثر محرک‌های محیطی را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.
- ج- همه آن‌ها، با انجام نوعی تقسیم کاهشی قادر به تولید فقط یک نوع یاخته تک‌لاد هستند.
- د- فقط بعضی از آن‌ها، با اساس حرکتی مشابه، به تغییر وضعیت اسکلت درونی خود می‌پردازند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - ترکیبی - ۱۱۰۷ - جانوری

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در اسبک ماهی‌ها، فرایند لقاح در بدن فرد نر (فرد تولیدکننده اسپرم) انجام می‌شود. همچنین در بدن جانوران همافرودیت (کرم کب - کرم خاکی)، اسپرم تولید شده در بدن خود جانور لقاح انجام می‌دهد.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	ماهی‌ها فاقد رحم بوده و کرم کبد دارای رحم است.
ب	جانوران نر ماده فاقد خط جانبی هستند.
ج	جانوران نر ماده می‌توانند هر دو نوع گامت را ایجاد کنند.
د	ماهی‌ها برخلاف جانوران نر ماده، دارای اسکلت درونی هستند.

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:



الف: ماهی‌ها فاقد رحم هستند اما مطابق شکل، کرم کبد دارای رحم است.

ب: خط جانبی فقط در ماهی‌ها مشاهده می‌شود. جانوران نر ماده فاقد خط جانبی هستند.

ج: جانوران نر ماده قادر به تولید دو نوع یاخته جنسی مختلف هستند.

د: از میان این جانوران تنها ماهی‌ها مهره‌دار بوده و دارای اسکلت درونی هستند اما جانوران نر ماده فاقد اسکلت درونی هستند.

گروه آموزشی ماز

۴۰- در خصوص مراحل اولیه رشد جنین، کدام مورد صحیح است؟

- در مرحله دو یاخته‌ای، جسم‌های قطبی اول و دوم مشاهده نمی‌شوند.
- در نتیجه فعالیت یاخته‌های تروفوبلاست، حفره‌ای پر از مایع تشکیل می‌شود.
- در انتهای لوله رحم نسبت به ابتدای آن، اندازه یاخته‌های در حال تقسیم بزرگ‌تر است.
- حدود یک و نیم روز پس از لقاح، توده‌ای تشکیل می‌شود که اندازه هر یاخته آن به اندازه تخم است.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در مرحله دو یاخته‌ای، جسم‌های قطبی اول و دوم دیده می‌شود.
۲	در نتیجه فعالیت یاخته‌های مورولا، حفره پر از مایع تشکیل می‌شود.
۳	اندازه یاخته‌های در حال تقسیم در انتهای لوله بزرگ‌تر از ابتدای لوله است.
۴	اندازه خود توده یاخته‌ای تشکیل شده پس از ۳۶ ساعت از لقاح با اندازه یاخته تخم برابر است.

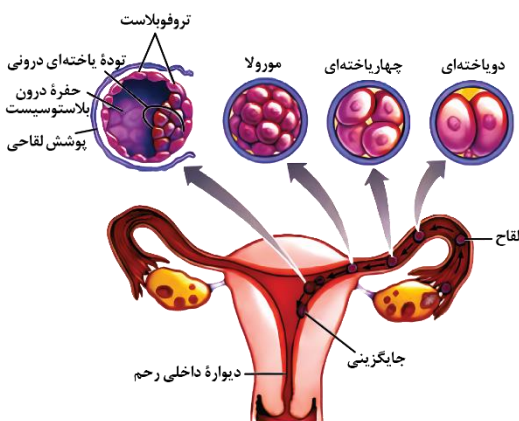
پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، اندازه یاخته‌های در حال تشکیل در انتهای لوله بزرگ‌تر از یاخته‌های ابتدای لوله است. انتهای لوله در مجاورت تخمدان و ابتدای لوله متصل به رحم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- زیر پوشش لقاحی، اولین جسم قطبی وجود دارد (تا اینجا یک جسم قطبی) هنگامی که لقاح انجام می‌شود تخمک هم تقسیم شده و دومین جسم قطبی را زیر پوشش لقاحی ایجاد می‌کند. پس در مرحله دو یاخته‌ای، اولین و دومین جسم قطبی زیر پوشش لقاحی مشاهده می‌شود. سایر بکین توی شکل کتاب فوب نشون نراره ولی فب استرلاش راهته ریگه بلر باشین!!!
- در نتیجه فعالیت یاخته‌های مورولا (نه تروفوبلاست) حفره‌ای پر از مایع تشکیل می‌شود.
- حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، توده یاخته‌ای تشکیل می‌شود که اندازه خود این توده (نه هر یاخته آن) به اندازه تخم است.

گروه آموزشی ماز





۴۱- در خصوص گیرنده‌های حسی جانوران و دستگاه عصبی جانوران، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) در ملخ، دومین گره عصبی قرار گرفته پس از مغز، وظیفه عصب‌دهی به پاهای جلویی را برعهده دارد.
- ۲) در واحد بینایی زنبور، یاخته‌های چسبیده به قرنیه، دارای هسته‌هایی در مجاورت با رأس عدسی هستند.
- ۳) در پلاناریا، رشته‌های بین دو طناب عصبی در میانه بدن، طول بیشتری نسبت به همین رشته‌ها در نزدیکی مغز دارند.
- ۴) در خط جانبی ماهی، یاخته‌هایی که با دو رشته عصبی در ارتباط هستند، دارای یک مژگ بلند در بخش میانی خود می‌باشند.

متوسط - نکات شکل - ۱۱۰۲ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

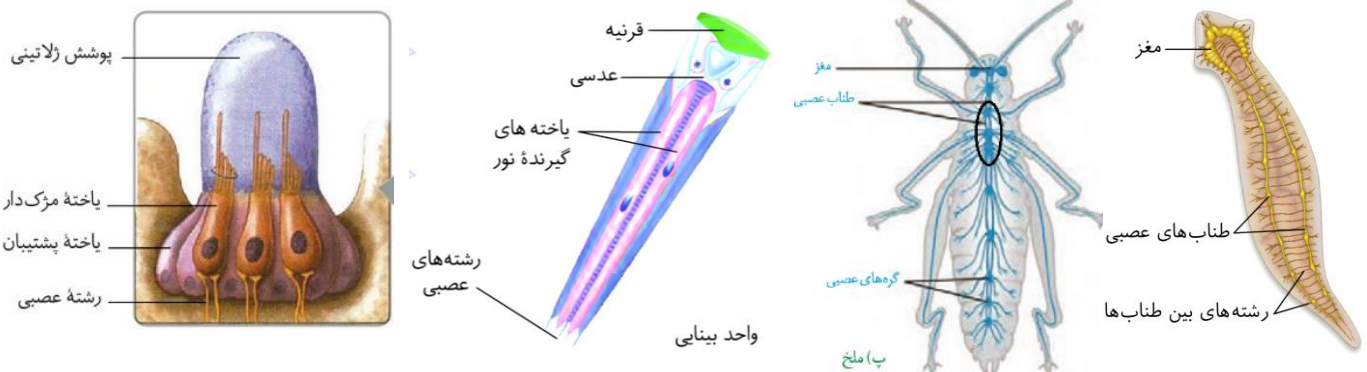
۱	عصب‌دهی پاهای جلویی در ملخ توسط دومین گره عصبی بعد از مغز انجام می‌شود.
۲	هسته یاخته‌های عنوان‌شده در مجاورت با رأس عدسی قرار دارد.
۳	رشته‌های عصبی میانی بین دو طناب عصبی پلاناریا، در قسمت میانی بدن بلندتر از نزدیکی مغز آن است.
۴	مژگ بلند در یاخته گیرنده خط جانبی ماهی، دارای مژگ بلند در یک سمت غشای یاخته است.

پاسخ تشریحی:

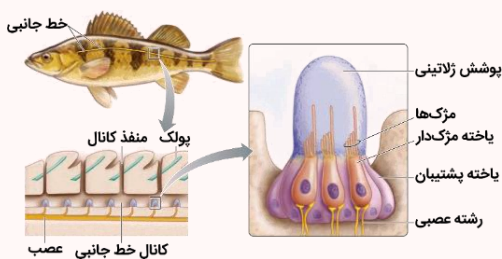
در **خط جانبی ماهی**، یاخته‌های گیرنده با **دو** رشته عصبی در ارتباط هستند. در این یاخته‌ها، مژگ **بلند** در بخش میانی یاخته قرار ندارد و در نزدیکی یک سمت از آن یاخته‌ها قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مطابق با شکل، عصب‌دهی پاهای **جلویی در ملخ** توسط **دومین** گره عصبی بعد از مغز انجام می‌شود.
- ۲ در **واحدهای بینایی زنبور**، یاخته‌هایی در مجاور عدسی و چسبیده به قرنیه وجود دارد که هسته آن‌ها در مجاور **رأس** عدسی مخروطی شکل قرار دارد.
- ۳ مطابق با شکل، رشته‌های عصبی بین دو طناب عصبی در قسمت **میانی بدن پلاناریا**، نسبت به همین رشته‌ها در نزدیکی مغز **بلندتر** هستند.



درسنامه: ساختار خط جانبی در ماهی



- ۱- خط جانبی ماهی در دو طرف بدن و در نزدیکی سطح پشتی قرار دارد و از مجاورت آبشش‌ها تا نزدیکی باله دمی امتداد یافته است.
- ۲- در کانال خط جانبی که در زیر پوست قرار گرفته است، مجموعه‌هایی شامل «یاخته پشتیبان»، یاخته مژگ‌دار و پوشش ژلاتینی» وجود دارند که از زیر آن‌ها، رشته‌های عصبی خارج می‌شوند.
- ۳- مجموعه رشته‌های عصبی، عصب را تشکیل می‌دهند که از زیر کانال خط جانبی به سمت مغز می‌رود؛ با حرکت از سمت دم به سمت سر، قطر عصب موجود در زیر کانال خط جانبی افزایش می‌یابد.
- ۴- یاخته‌های مژگ‌دار، نسبت به یاخته‌های پشتیبان اندازه کوچک‌تر و تعداد کمتری دارند و توسط آن‌ها احاطه شده‌اند.
- ۵- یاخته‌های مژگ‌دار، دارای یک هسته بیضی شکل قاعده‌ای هستند و هر کدام با دو رشته عصبی سیناپس می‌دهند.
- ۶- مژگ‌های یاخته‌های مژگ‌دار، اندازه برابر ندارند و یک مژگ، از سایر مژگ‌ها طول خیلی بیشتری دارد و به سمت باله دمی (انتهای بدن) قرار گرفته است.
- ۷- در مجاورت یاخته‌های مژگ‌دار، یاخته‌های پشتیبان با تعداد بیشتر مشاهده می‌شوند.
- ۸- یاخته‌های پشتیبان، دارای هسته گرد و قاعده‌ای هستند و در سطح رأسی خود دارای چین‌خوردگی‌های ریز غشایی هستند.
- ۹- پوشش ژلاتینی، تمام قسمت‌های مژگ‌های یاخته‌های گیرنده را به طور کامل احاطه کرده است و همچنین با بخش رأسی یاخته‌های پشتیبان نیز در تماس است. دقت کنید که یاخته‌های پشتیبان در بخشی از خود می‌توانند با آب درون کانال خط جانبی نیز در ارتباط باشند.



۴۲- با فرض آن که فقط در یکی از مراحل میوز یکی از یاخته‌های مسیر اسپرم زایی، یک جفت از کروموزوم‌ها از یکدیگر جدا نشده باشند و لقاح اسپرم‌های حاصل با تخمکی طبیعی رخ دهد، کدام مورد درست است؟

- ۱) اگر یاخته تخم حاصل دارای ۴۷ کروموزوم باشد، قطعاً فرزندی مبتلا به نشانگان داون متولد خواهد شد.
- ۲) اگر یاخته تخم حاصل دارای ۴۵ کروموزوم باشد، قطعاً جدانشدن کروموزوم‌ها در تقسیم اسپرماتوسیت اولیه رخ داده است.
- ۳) اگر یاخته تخم حاصل دارای ۴۴ کروموزوم باشد، قطعاً کوتاه شدن برخی رشته‌های دوک در مرحله آنافاز مختل شده است.
- ۴) اگر یاخته تخم حاصل دارای ۴۶ کروموزوم باشد، قطعاً جداسازی کروموزوم‌های دختری یک اسپرماتوسیت ثانویه دچار اختلال شده است.

سخت - مفهومی - ۱۱۰۶ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

جدا نشدن کروموزوم‌ها ممکن است در تقسیم میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه رخ دهد که در این حالت، در نهایت ۴ گامت تولید خواهد شد که دوتای این گامت‌ها دارای یک کروموزوم بیشتر (۲۴ کروموزوم) و دوتای آن‌ها دارای یک کروموزوم کمتر (۲۲ کروموزوم) هستند. همچنین جدا نشدن کروموزوم‌ها می‌تواند در تقسیم میوز ۲ یکی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه رخ دهد که در این حالت در نهایت چهار گامت تولید می‌شود که دوتای آن‌ها طبیعی بوده و دارای ۲۳ کروموزوم هستند و یکی از آن‌ها دارای ۲۴ و دیگری دارای ۲۲ کروموزوم خواهد بود. پس اگر جدا نشدن کروموزوم‌ها در تقسیم میوز ۱ رخ دهد، هیچ‌یک از گامت‌ها طبیعی نخواهند بود و اگر در تقسیم میوز ۲ یکی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه رخ دهد، دو گامت طبیعی می‌تواند تولید شود.

با توجه به اینکه تخمک دارای تعداد کروموزوم طبیعی است، در صورت لقاح اسپرم‌های حاصل با تخمک طبیعی می‌تواند یاخته‌های تخم زیر ایجاد شود:

لقاح میان اسپرم ۲۲ کروموزومی و تخمک طبیعی: یاخته تخم ۴۵ کروموزومی

لقاح میان اسپرم طبیعی ۲۳ کروموزومی و تخمک طبیعی: یاخته تخم ۴۶ کروموزومی

لقاح میان اسپرم ۲۴ کروموزومی و تخمک طبیعی: یاخته تخم ۴۷ کروموزومی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ در صورتی که کروموزوم اضافی متعلق به کروموزوم ۲۱ باشد، منجر به تولد فرزند مبتلا به سندروم داون می‌شود.

۲ اسپرم ۲۲ کروموزومی، حاصل جدا نشدن کروموزوم‌ها در تقسیم میوز ۱ یا تقسیم میوز ۲ می‌باشد.

۳ در هیچ حالتی، یاخته تخم ۴۴ کروموزومی تشکیل نمی‌شود.

۴ اسپرم طبیعی، در صورت جدا نشدن کروموزوم‌ها در تقسیم میوز ۲ تشکیل می‌شود.

پاسخ تشریحی:

اگر یاخته تخم حاصل دارای ۴۶ کروموزوم باشد، یعنی اسپرم نیز طبیعی بوده که تولید اسپرم طبیعی فقط در صورتی می‌تواند رخ داده باشد که جدانشدن کروموزوم‌ها در تقسیم میوز ۲ و به هنگام جداسازی کروموزوم‌های دختری انجام شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تنها در صورتی یک یاخته تخم ۴۷ کروموزومی می‌تواند منجر به تولد فرزند مبتلا به نشانگان داون باشد که کروموزوم اضافی متعلق به کروموزوم ۲۱ باشد اما متن سؤال با قاطعیت اشاره به این موضوع نداشته است و نمی‌دانیم کروموزوم جدا نشده متعلق به کدام نوع کروموزوم است.

۲ اگر یاخته تخم حاصل ۴۵ کروموزوم داشته باشد، پس اسپرم دارای ۲۲ کروموزوم بوده است. اسپرم ۲۲ کروموزومی می‌تواند حاصل جدانشدن کروموزوم‌ها در تقسیم میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه یا تقسیم میوز ۲ اسپرماتوسیت ثانویه باشد.

۳ با توجه به مطالب بیان شده، در هیچ حالتی یاخته تخم ۴۴ کروموزومی تشکیل نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۳- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد در خصوص سرنوشت ترکیب $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ موجود در اولین مرحله تنفس یاخته‌ای در یاخته ماهیچه اسکلتی صحیح است؟

- ۱) ممکن است در چرخه‌ای از واکنش‌های آنزیمی دچار اکسایش شود.
- ۲) به‌طور حتم در تبادل الکترون با نوعی ترکیب نوکلئوتیدی شرکت می‌کند.
- ۳) به‌طور حتم در خلاف جهت شیب غلظت از غشای نوعی اندامک عبور می‌کند.
- ۴) ممکن است در محل ساخته‌شدن به ترکیبی با تعداد اتم کربن کمتر تبدیل شود.

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۵ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

ترکیب نشان‌داده شده در صورت سؤال مربوط به پیرووات است که در ماهیچه اسکلتی انسان، بسته به میزان اکسیژن، دچار اکسایش یا کاهش می‌شود.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پیرووات در چرخه کربس شرکت نمی‌کند.
۲	پیرووات تولید شده به طور حتم در یکی از واکنش‌های کاهش یا اکسایش شرکت می‌کند.
۳	در صورت وقوع تخمیر لاکتیکی پیرووات به راکیزه منتقل نمی‌شود.
۴	اکسایش پیرووات در راکیزه و تولید آن در سیتوپلاسم رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

پیرووات تولید شده در فرایند قندکافت، در صورت حضور میزان کافی اکسیژن، به راکیزه رفته و دچار اکسایش می‌شود. در صورت کمبود میزان اکسیژن، پیرووات در تخمیر لاکتیکی شرکت کرده و با کاهش یافتن به لاکتات تبدیل می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که پیرووات تولید شده به طور حتم در یکی از واکنش‌های اکسایش یا کاهش شرکت می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت کنید که در چرخه کربس، استیل کوآنزیم A دچار اکسایش می‌شود و پیرووات در این واکنش شرکت نمی‌کند.
- ۳ پیرووات تولید شده در صورت کمبود میزان اکسیژن در سیتوپلاسم می‌ماند و در آنجا دچار کاهش می‌شود و با انتقال فعال به راکیزه منتقل نمی‌شود.
- ۴ پیرووات تولید شده در صورت حضور میزان کافی اکسیژن، به راکیزه رفته و در آنجا دچار اکسایش شده و از آن گاز کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۴۴- در ارتباط با مراحل تخمک‌زایی در یک خانم ۲۵ ساله، کدام مورد عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟
هر یاخته‌ای که

- ۱) خارج از غدد جنسی ممکن است تقسیم شود، دارای یک مجموعه فام‌تنی در هسته خود است
۲) فقط دارای ۴۶ فامینک (کروماتید) است، در نتیجه تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد می‌شود
۳) در نتیجه تکمیل تقسیم کاستمان (میوز) ۱ ایجاد می‌شود، مقدار سیتوپلاسم بیشتری از زامه دارد
۴) درون لوله‌های رحم (فالوپ) قابلیت لقاح با زامه (اسپرم) را دارد، فاقد فام‌تن‌های مضاعف شده است

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ و ۱۱۰۶ - انسان

پاسخ: گزینه ۴



تعبیر

هر یاخته‌ای که خارج از غدد جنسی تقسیم می‌شود: مام‌یاخته ثانویه + اولین جسم قطبی
هر یاخته‌ای که دارای ۴۶ فامینک (کروماتید) است: مام‌یاخته ثانویه + اولین جسم قطبی
هر یاخته‌ای که در نتیجه تکمیل تقسیم کاستمان (میوز) ۱ ایجاد می‌شود: اولین جسم قطبی + مام‌یاخته ثانویه
هر یاخته‌ای که از یاخته دیگر که همزمان با آن تولید شده، کوچک‌تر است: اولین جسم قطبی + مام‌یاخته ثانویه

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اووسیت ثانویه همانند اولین جسم قطبی تک‌لاد (هاپلوئید) است.
۲	اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی در نتیجه تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد شده‌اند.
۳	اولین جسم قطبی و تخمک، مقدار سیتوپلاسم بیشتری نسبت به زامه دارند.
۴	اولین جسم قطبی و مام‌یاخته ثانویه، دارای کروموزوم دو کروماتیدی (فام‌تن‌های مضاعف شده) هستند.

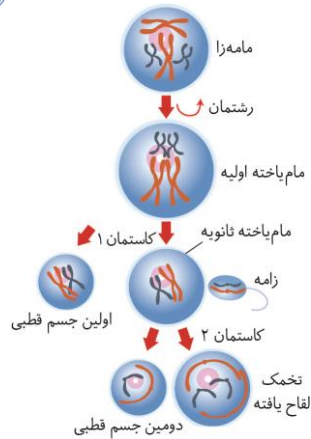
پاسخ تشریحی:

اولین جسم قطبی و مام‌یاخته ثانویه در لوله‌های رحم توانایی لقاح با اسپرم را دارند، این یاخته‌ها در هسته خود دارای یک مجموعه فام‌تنی مضاعف (دو کروماتیدی) هستند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. مام‌باخته ثانویه و اولین جسم قطبی در یک مجموعه فام‌تنی در هسته خود (تک لاد) هستند.
۲. مام‌باخته ثانویه، اولین جسم قطبی و تخمک، دارای ۴۶ فامینک هستند و در نتیجه تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد شده‌اند.
۳. اولین جسم قطبی و تخمک در نتیجه تکمیل تقسیم کاستمان ۱ ایجاد می‌شوند. این یاخته‌ها، همان‌طور که در شکل مشخص است، مقدار سیتوپلاسم بیشتری از زامه دارند.



کلاس درس: مقایسه انواع یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی

دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میتوز دارد / در زمان تقسیم، تمامی ژن‌هایش را به یاخته حاصل از تقسیم انتقال می‌دهد / با تقسیم میتوز خود دو سلول ایجاد می‌کند؛ اووگونی دیگر و اووسیت اولیه / هر سلول حاصل از تقسیم آن توانایی تقسیم دارد / نیمی از یاخته‌های حاصل از تقسیم میتوز آن، تقسیم می‌وز را شروع می‌کنند، اما لزوماً همه آن‌ها نمی‌توانند آن را کامل کنند / دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی است / تقسیم آن‌ها در دوره جنینی و درون تخمدان صورت می‌گیرد.	اووگونی (مام‌زا)	
دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم میوز دارد / دارای عدد کروموزومی یکسان با سلول سازنده‌اش می‌باشد / قابلیت لقاح ندارد / به دنبال جداسازی کروماتیدهای خواهری ایجاد شده است / تقسیم میوز در آن‌ها درون تخمدان و در دوره جنینی آغاز شده، اما در مرحله پروفاز ۱ متوقف می‌شود / پس از بلوغ، در هر دوره جنسی، یکی از این یاخته‌ها میوز ۱ را ادامه می‌دهد / در اطراف آن‌ها یاخته‌های فولیکولی قرار دارد / از تخمدان خارج نمی‌شوند / دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند.	اووسیت اولیه (مام‌باخته اولیه)	
دارای یک مجموعه کروموزومی است و دارای کروموزوم دو کروماتیدی است / به دنبال تقسیم میوز ۱، ایجاد شده است / قابلیت لقاح دارند / از تخمدان خارج می‌شوند / در اطراف خود تعدادی یاخته فولیکولی دارند / در لوله فالوپ به دنبال لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کنند.	تخمک (مام- یاخته ثانویه)	
تعداد مجموعه کروموزومی / تعداد سانترومر / عدم وجود کروموزوم همتا	شباهت	گویچه‌های قطبی اول و دوم
محل ایجاد شدن (اولی در تخمدان و دومی در لوله فالوپ) / تعداد کروماتید هر کروموزوم (اولی، دوکروماتیدی و دومی، تک‌کروماتیدی)	تفاوت	
دارای دو مجموعه کروموزومی است / توانایی تقسیم شدن دارد / در لوله فالوپ ایجاد می‌شود / حاصل لقاح و میوز ۲ است / کروموزوم تک‌کروماتیدی دارد.	تخمک لقاح‌یافته	

مهم‌ترین تعابیر مربوط به تخمک‌زایی

اووسیتی که وارد لوله فالوپ می‌شود: اووسیت ثانویه
 اووسیتی که قبل از تولد و در تخمدان تولید می‌شود: اووسیت اولیه
 اووسیتی که بعد از بلوغ و در تخمدان تولید می‌شود: اووسیت ثانویه
 اووسیتی که در تخمدان تولید می‌شود: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
 یاخته‌های دیپلوئید موجود در مسیر تخمک‌زایی: اووگونی + اووسیت اولیه
 اووسیتی که کوتاه‌شدن رشته‌های دوک در آن مشاهده می‌شود: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
 هر اووسیتی که کروموزوم‌های همتای خود را از طول در کنار یکدیگر قرار داده است: اووسیت اولیه
 اووسیتی که دو جفت سانتربول (میانک) در سیتوپلاسم آن دیده می‌شود: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه
 هر اووسیتی که پوشش هسته را در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی خود ایجاد می‌کند: اووسیت ثانویه
 یاخته‌های هاپلوئید موجود در مسیر تخمک‌زایی: اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی + دومین جسم قطبی
 در فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند: اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی
 هر یاخته‌ای که در اثر نوعی تقسیم، درون انبانک‌های موجود در تخمدان‌ها تولید می‌شود: اووسیت ثانویه، اولین جسم قطبی و یاخته‌های فولیکولی
 در مسیر فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که دو مجموعه ۲۳ تایی فام‌تن (کروموزوم) دارند: اووسیت اولیه + اووگونی (در دوران جنینی)
 هر یاخته‌ای که در اثر لقاح دو نوع یاخته با ظاهر متفاوت درون لوله‌های رحمی تشکیل می‌شود: یاخته تخم و یا یاخته حاصل از لقاح اسپرم با جسم قطبی
 در فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که به‌صورت چسبیده به مام‌باخته (اووسیت) وارد لوله رحم می‌شوند: یاخته‌های فولیکولی + اولین جسم قطبی
 در مسیر فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم)‌های دو فامینکی (کروماتیدی) دارند: اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی



۴۵- مطابق مطالب کتاب درسی، کدام مورد یا موارد زیر، تنها در خصوص یکی از رنگیزه‌های فتوسنتزی در گیاهان صادق است؟

الف- پایان جذب نور در بازه ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر

ب- حداکثر جذب نور در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر

ج- آغاز جذب نور از طول موج‌های کمتر از ۴۰۰ نانومتر

د- کاهش میزان جذب نور قبل از رسیدن به طول موج ۵۰۰ نانومتر

(۱) «الف»، «ب» و «د»

(۲) «ج»

(۳) «الف» و «ج»

(۴) «ج» و «د»

سخت - نکات شکل - ۱۲۰۶ - متابولیسم

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	سبزینه a و b، در بازه ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نور را به اتمام می‌رسانند.
ب	حداکثر جذب نور هر سه رنگیزه در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر قرار دارد.
ج	کاروتنوئیدها جذب نور را از طول موج‌های کمتر از ۴۰۰ نانومتر آغاز می‌کنند.
د	قبل از رسیدن به طول موج ۵۰۰ نانومتر، میزان جذب نور در هر سه رنگیزه در حال کاهش است.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

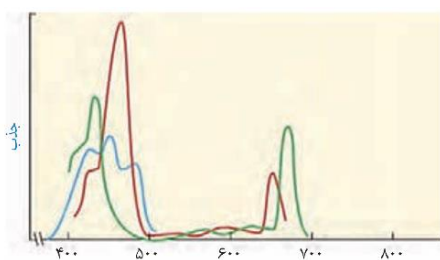
الف: همان‌طور که در شکل مشخص است، سبزینه a و b، در بازه ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر جذب نور را به اتمام می‌رسانند.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، حداکثر جذب نور هر سه رنگیزه در بازه ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر قرار دارد.

ج: همان‌طور که در شکل مشخص است، تنها کاروتنوئیدها جذب نور را از طول موج‌های کمتر از ۴۰۰ نانومتر آغاز می‌کنند.

د: همان‌طور که در شکل مشخص است، قبل از رسیدن به طول موج ۵۰۰ نانومتر، میزان جذب نور در هر سه رنگیزه در حال کاهش است.

◆ گروه آموزشی ماز ◆



طول موج (نانومتر)





۴۶- در کدام گزینه فقط یکاهای اصلی ذکر شده‌اند؟

(۴) گرم، مول، ژول

(۳) شمع، آمپر، کلونین

(۲) زمان، طول، جرم

(۱) نیوتون، متر، آمپر

(آسان - خطبه‌خط کتاب درسی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۳

یکاهای اصلی عبارت‌اند از: متر (m) - کیلوگرم (kg) - ثانیه (s) - کلونین (K) - مول (mol) - آمپر (A) - کندلا (شمع) (cd) که یکای شمع برای کمیت شدت روشنایی، آمپر برای جریان الکتریکی و کلونین برای دما می‌باشد.

یکاهای و کمیت‌ها

۱- کمیت‌های فیزیکی در سیستم SI به دو گروه اصلی و فرعی تقسیم می‌شوند. هفت کمیت زیر کمیت‌های اصلی هستند و سایر کمیت‌ها، کمیت‌های فرعی می‌باشند.

کمیت	نام یکا	نماد یکا
طول	متر	m
جرم	کیلوگرم	kg
زمان	ثانیه	s
دما	کلونین	K
مقدار ماده	مول	mol
جریان الکتریکی	آمپر	A
شدت روشنایی	کندلا (شمع)	cd

۲- یکای کمیت‌های اصلی، یکای اصلی نامیده می‌شود و به صورت مستقل از سایر یکاهای تعریف می‌شود. این تعریف باید به گونه‌ای باشد که تغییرناپذیر بوده و قابلیت بازتولید در مکان‌های مختلف را داشته باشد. در مقابل، یکای کمیت‌های فرعی، یکای فرعی نامیده می‌شود و براساس یکاهای اصلی تعریف می‌شود، بنابراین باید بتوانیم یکاهای فرعی را برحسب یکاهای اصلی بنویسیم.

تجربی خارج - ۹۸

۷۳- کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی هستند؟

(۱) دما، نیرو، فشار

(۲) فشار، زمان، سرعت

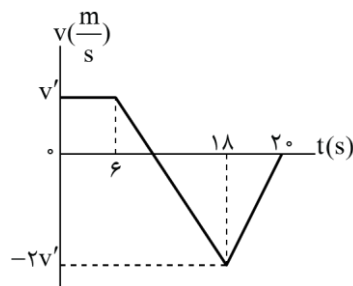
(۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو

(۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

۴۷- نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور X حرکت می‌کند در بازه زمانی صفر تا ۲۰s مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط خودرو در بازه زمانی ۴s تا ۱۶s چند برابر بزرگی شتاب خودرو در لحظه ۱۹s است؟

(۱) $\frac{1}{24}$ (۲) $\frac{5}{24}$ (۳) $\frac{5}{12}$ (۴) $\frac{1}{12}$ 



گام اول:

به کمک تشابه دو مثلث ABC و CDE لحظه‌ای که نمودار، محور زمان را قطع می‌کند به دست می‌آوریم:

$$\frac{DE}{AB} = \frac{EC}{BC} \Rightarrow \frac{2v'}{v'} = \frac{18-t'}{t'-6} \Rightarrow 2t'-12=18-t' \Rightarrow 3t'=30 \Rightarrow t'=10s$$

گام دوم:

یک بار هم به کمک تشابه دو مثلث ABC و CFG سرعت متحرک در لحظه $t = 16s$ را بر حسب v' حساب می‌کنیم:

$$\frac{FG}{AB} = \frac{FC}{BC} \Rightarrow \frac{FG}{v'} = \frac{6}{4} \Rightarrow FG = \frac{3}{2}v' \Rightarrow v_{16s} = -\frac{3}{2}v'$$

گام سوم:

حالا برای محاسبه شتاب متوسط در بازه زمانی ۴s تا ۱۶s داریم:

$$a_{av_{4s \rightarrow 16s}} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{16s} - v_{4s}}{16-4} = \frac{-\frac{3}{2}v' - v'}{12} = -\frac{5}{24}v' \Rightarrow |a_{av_{4s \rightarrow 16s}}| = \frac{5}{24}v'$$

گام چهارم:

از طرفی هم چون در بازه زمانی ۱۸s تا ۲۰s شیب نمودار سرعت - زمان ثابت است، شتاب خودرو در لحظه ۱۹s همان شتاب متوسط خودرو در بازه زمانی ۱۸s تا ۲۰s است و داریم:

$$a_{19s} = a_{av_{18s \rightarrow 20s}} = \frac{v_{20s} - v_{18s}}{20-18} = \frac{0 - (-2v')}{2} = v'$$

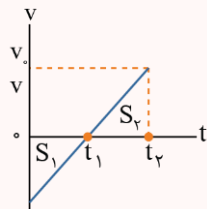
گام آخر:

در نهایت برای خواسته سؤال داریم:

$$\frac{|a_{av_{4s \rightarrow 16s}}|}{|a_{19s}|} = \frac{\frac{5}{24}v'}{v'} = \frac{5}{24}$$

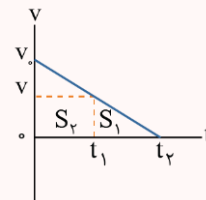
نمودار سرعت - زمان

در سؤالات حرکت شناسی و نمودارهای این بخش استفاده از تشابه مثلثها بسیار پرکاربرد است. مثلاً در نمودارهای سرعت - زمان زیر می‌توانیم تشابه را برای مثلثها به کار ببریم:



$$\text{نسبت تشابه مثلثها} = \frac{v}{v_0} = \frac{t-t_1}{t_1}$$

$$\text{نسبت مساحتها} = \frac{S_2}{S_1} = \left(\frac{v}{v_0}\right)^2 = \left(\frac{t-t_1}{t_1}\right)^2$$

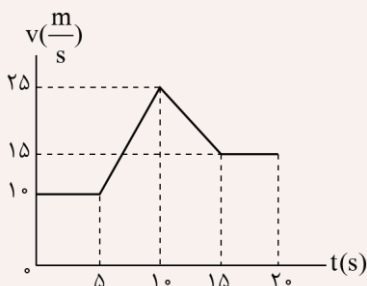


$$\text{نسبت تشابه مثلثها} = \frac{v}{v_0} = \frac{t_2-t_1}{t_2}$$

$$\text{نسبت مساحت مثلثها} = \frac{S_1}{S_1+S_2} = \left(\frac{v}{v_0}\right)^2 = \left(\frac{t_2-t_1}{t_2}\right)^2$$

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل است. شتاب متوسط در بازه $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 12s$ ، چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱ (۱)

۱/۲ (۲)

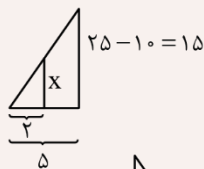
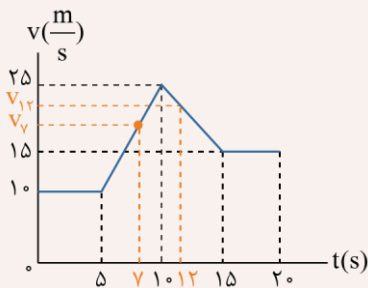
۱/۵ (۳)

صفر (۴)

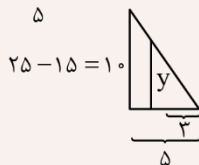


پاسخ تشریحی:

با توجه به قواعد تشابه دو مثلث v_7 و v_{12} را به دست می آوریم:



$$\frac{x}{15} = \frac{2}{5} \Rightarrow x = 6 \Rightarrow v_7 = v_5 + x = 10 + 6 = 16 \frac{m}{s}$$



$$\frac{y}{10} = \frac{3}{5} \Rightarrow y = 6 \Rightarrow v_{12} = v_{15} + y = 15 + 6 = 21 \frac{m}{s}$$

حالا شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 7s$ تا $t_2 = 12s$ را به دست می آوریم:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{12} - v_7}{12 - 7} = \frac{21 - 16}{5} = 1 \frac{m}{s^2}$$

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

۴۸- متحرکی در امتداد محور x و با شتاب ثابت در حرکت است. اگر در مکان $x_1 = 10m$ سرعت متحرک $126 \frac{km}{h}$ و در مکان $x_2 = 65m$ سرعت متحرک

$72 \frac{km}{h}$ باشد، بردار شتاب متحرک در SI کدام است؟

- (۱) $-\vec{a}_1$ (۲) \vec{a}_1 (۳) $-\vec{v}/5$ (۴) $\vec{v}/5$

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

معادله مستقل از زمان

در حرکت با شتاب ثابت، اگر بخواهیم بدون داشتن زمان، شتاب را حساب کنیم، باید از معادله مستقل از زمان استفاده کنیم. مطابق رابطه زیر داریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x$$

$$v_1: \text{سرعت در ابتدای بازه } \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$v_2: \text{سرعت در انتهای بازه } \left(\frac{m}{s}\right)$$

$$\Delta x: \text{جابجایی (m)}$$

$$a: \text{شتاب } \left(\frac{m}{s^2}\right)$$

طبق معادله مستقل از زمان می توانیم بنویسیم:

$$v_1 = 126 \frac{km}{h} = \frac{126}{3.6} = 35 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = 72 \frac{km}{h} = \frac{72}{3.6} = 20 \frac{m}{s}$$

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 20^2 - 35^2 = 2a \times (65 - 10)$$

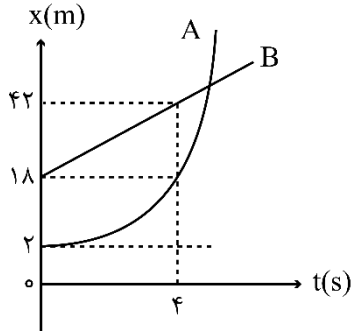
$$\Rightarrow (20 - 35)(20 + 35) = 2a \times 55 \Rightarrow 2a = -15 \Rightarrow a = -7/5 \frac{m}{s^2}$$

گروه آموزشی ماز





۴۹- نمودار مکان-زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. این دو متحرک در فاصله چندمتری مبدأ مکان به یکدیگر می‌رسند؟ (متحرک A با شتاب ثابت در حال حرکت است.)



- ۵۲ (۱)
- ۶۲ (۲)
- ۶۶ (۳)
- ۱۰۲ (۴)

(سخت - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

بررسی حرکت دو متحرک

برای تعیین زمان و مکان برخورد یا سبقت دو متحرک باید معادله‌های مکان-زمان دو متحرک را نوشته و آن‌ها را مساوی هم قرار دهیم:

$$x_A = x_B$$

از حل معادله فوق لحظه رسیدن دو متحرک به هم تعیین می‌شود.

مثال

خودرویی پشت چراغ قرمز ایستاده است. با سبز شدن چراغ قرمز با شتاب $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه کامیونی با سرعت $36 \frac{km}{h}$ از کنار آن می‌گذرد. در چه لحظه و در چه مکانی خودرو به کامیون می‌رسد؟

پاسخ:

$$\begin{cases} \text{خودرو } x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow x = t^2 \\ \text{کامیون } x = vt \\ v = 36 \frac{km}{h} = 10 \frac{m}{s} \Rightarrow x = 10t \end{cases} \xrightarrow{\text{در لحظه بهم رسیدن}} \begin{cases} t^2 = 10t \Rightarrow t = 10s \\ x = (10)^2 = 100m \end{cases}$$

گام اول:

چون نمودار مکان-زمان متحرک B خط راست می‌باشد حرکت آن یکنواخت است و داریم:

$$x_B = vt + x_{0,B} = vt + 18 \xrightarrow[t_B=42m]{t=4s} 42 = 4v + 18 \Rightarrow v = 6 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow x_B = 6t + 18$$

گام آخر:

حرکت متحرک A شتاب ثابت است و می‌توان نوشت:

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_{0,A}$$

چون شیب خط مماس بر نمودار A در لحظه $t = 0$ برابر صفر می‌باشد پس $v_{0,A} = 0$ می‌باشد و داریم:

$$x_A = \frac{1}{2}at^2 + 2 \xrightarrow[x_A=18m]{t=4s} 18 = 8a + 2 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2} \Rightarrow x_A = t^2 + 2$$

گام آخر:

در لحظه رسیدن دو متحرک به هم داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow t^2 + 2 = 6t + 18 \Rightarrow t^2 - 6t - 16 = 0 \Rightarrow t = 8s$$

$$x_A = x_B = (6 \times 8) + 18 = 66m$$

گروه آموزشی ماز



۵۰- مطابق شکل‌های زیر، در دو آزمایش مختلف به جسم ساکنی روی یک سطح افقی نیروی افقی $F_1 = 65\text{N}$ و نیروی عمودی $F_2 = 20\text{N}$ وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر در شکل (۱)، پس از طی مسافت ۱۲ متر، تندی جسم به $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، در شکل (۲)، پس از طی مسافت چند متر، تندی جسم

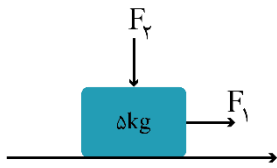
به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۷/۲

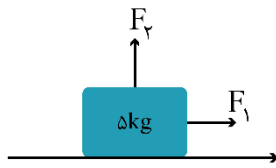
(۲) ۴/۸

(۳) ۱۰

(۴) ۱۲



شکل (۱)



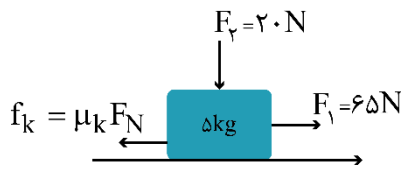
شکل (۲)

(سخت - محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

بررسی شکل (۱):



$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \rightarrow 12^2 - 0 = 2a \times 12 \rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

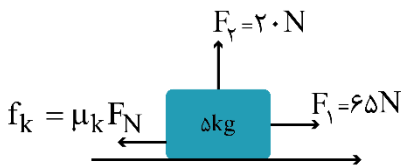
$$F_N = mg + F_2 = 50 + 20 = 70\text{N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow F_1 - f_k = ma$$

$$\rightarrow 65 - \mu_k \times 70 = 5 \times 6 \rightarrow \mu_k = 0.5$$

گام آخر:

بررسی شکل (۲):



$$F_N = mg - F_2 = 50 - 20 = 30\text{N}$$

$$f_k = \mu_k F_N = 0.5 \times 30 = 15\text{N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow F_1 - f_k = ma$$

$$\rightarrow 65 - 15 = 5a \rightarrow a = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در نهایت با استفاده از رابطه مستقل از زمان، پاسخ مسئله به دست می‌آید.

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \rightarrow 12^2 - 0 = 2 \times 10 \times \Delta x \rightarrow \Delta x = 7.2\text{m}$$

آزمون سراسری تجربی ۱۴۰۲

مطابق شکل، به جسم ساکنی روی سطح افقی نیروی افقی $F_1 = 65\text{N}$ و نیروی عمودی $F_2 = 20\text{N}$ وارد می‌شود و جسم شروع به حرکت می‌کند. اگر پس از طی مسافت ۱۲

متر، تندی جسم به $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) ۷۰

(۶) ۶۰

(۴) $35\sqrt{5}$

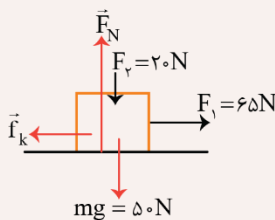
(۳) $30\sqrt{5}$

پاسخ: گزینه ۴

با کمک معادله مستقل از زمان، شتاب حرکت را به دست می‌آوریم:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 12^2 - 0 = 2a \times 12 \Rightarrow a = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

برای محاسبه نیروی اصطکاک وارد بر جسم می‌توان نوشت:



$$\text{تعداد قائم: } F_N = mg + F_2 = 50 + 20 = 70\text{N}$$

$$\text{حرکت افقی: } F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_1 - f_k = ma$$

$$\Rightarrow 65 - f_k = 5 \times 6 \Rightarrow f_k = 35\text{N}$$

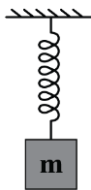
بنابراین اندازه نیروی سطح برابر است با:

$$R = \sqrt{f_k^2 + F_N^2} = \sqrt{35^2 + 70^2} = 35\sqrt{5}\text{N}$$

گروه آموزشی ماز



۵۱- مطابق شکل، وقتی وزنه ۳ کیلوگرمی را به یک فنر با طول عادی آویزان می‌کنیم، طول فنر بعد از تعادل ۱۳cm می‌شود و وقتی وزنه ۵ کیلوگرمی را به این فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر بعد از تعادل ۱۵cm می‌شود. ثابت فنر واحد SI و طول عادی فنر (بدون وزنه) سانتی‌متر است.



($g = 10 \frac{N}{kg}$ و جرم فنر ناچیز است.)

۱) ۱۰ - ۱۰

۲) ۰/۱ - ۱۰

۳) ۱۰ - ۱۰۰۰

۴) ۰/۱ - ۱۰۰۰

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



نکته

نیروی کشش فنر:

$$F = kx = k(L - L_0)$$

k : ثابت فنر

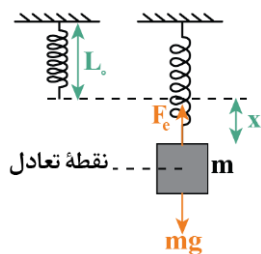
L : طول نهایی فنر

L_0 : طول اولیه فنر

x : تغییر طول فنر

روش اول:

وقتی وزنه‌ای را به یک فنر قائم با جرم ناچیز می‌آویزیم، بعد از برقراری تعادل، بزرگی نیروی فنر برابر با بزرگی نیروی وزن وزنه می‌شود؛ بنابراین داریم:



$$F_{net,y} = 0 \Rightarrow mg = F_e$$

$$F_e = k(L - L_0) \Rightarrow \begin{cases} 30 = k(13 - L_0) \\ 50 = k(15 - L_0) \end{cases} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{13 - L_0}{15 - L_0}$$

$$\Rightarrow 45 - 3L_0 = 65 - 5L_0 \Rightarrow L_0 = 10 \text{ cm}$$

با جایگذاری L_0 در یکی از معادلات داریم:

$$30 = k(13 - 10) \Rightarrow k = 10 \frac{N}{cm} = 1000 \frac{N}{m}$$

روش دوم:



نکته

وقتی فنری به ثابت k و طول اولیه L_0 به‌ازای جرم m_1 دارای طول L_1 و به‌ازای جرم m_2 دارای طول L_2 می‌شود داریم:

$$k|L_2 - L_0| = m_2 g \quad \text{یا} \quad k|L_1 - L_0| = m_1 g \quad \text{برای پیدا کردن } L_0 \text{ نیز داریم}$$

$$\text{به کمک این نکته داریم} \Rightarrow k|15 - 13| = |5 - 3| \times 10 \Rightarrow k = 10 \frac{N}{cm} = 1000 \frac{N}{m}$$

$$\Rightarrow 10|13 - L_0| = 30 \Rightarrow L_0 = 10 \text{ cm}$$



تذکر!

امیدوارم برای حالتی که این سامانه داخل یک آسانسور که شتابدار حرکت می‌کند، از این تکنیک استفاده نکنید. (چرا؟)



دام تستی

طراح محترم یکای ثابت فنر را در SI که $\frac{N}{m}$ است خواسته و یکای طول اولیه فنر را برحسب cm که هرگونه بی‌دقتی در هرکدام از این موارد شما را قطعاً به یکی از گزینه‌های (۱) یا (۲) یا (۴) می‌رساند و به‌راحتی این تست را غلط جواب می‌دهید. پس دقت کنید که در هنگام جایگذاری اعداد، آن‌ها را با چه یکایی در روابط قرار می‌دهید.

نیروی کشسانی فنر

اگر تغییر طول یک فنر نسبت به حالت آزاد آن را با x نشان دهیم، اندازه نیروی کشسانی در این فنر از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

$$F_e = kx, \quad (x = l - l_0)$$

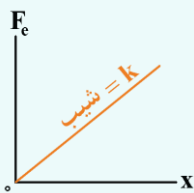
l_0 : طول آزاد فنر

در این رابطه، k را ضریب ثابت فنر می‌نامیم که به جنس و مشخصات ساختمانی فنر بستگی دارد و یکای آن در SI معادل $\frac{N}{m}$ است.



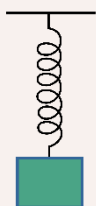
نکته

اگر نمودار نیروی کشسانی فنر برحسب تغییر طول آن را رسم کنیم یک خط راست گذرنده از مبدأ مختصات خواهد بود که شیب آن معادل همان ثابت فنر است.



کنکور سراسری تجربی خارج از کشور تیرماه ۱۴۰۳

۵۵- در شکل زیر، وقتی وزنه 4kg را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر به 12cm می‌رسد و وقتی وزنه 5kg را به فنر آویزان می‌کنیم، طول فنر به 13cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۱) ۴۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۰

(۴) ۱۰

پاسخ تشریحی:

رابطه فوق را برای هر یک از حالت‌های داده شده می‌نویسیم:

$$\begin{cases} 40 = k(12 - l_0) \\ 50 = k(13 - l_0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 40 - 12k = -kl_0 \\ 50 - 13k = -kl_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 40 - 12k = 50 - 13k \Rightarrow k = 10 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$$

پاسخ: گزینه ۴

مثال

یک انتهای فنری سبک را به دیوار متصل می‌کنیم. اگر انتهای دیگر را با نیروی 40N بکشیم طول فنر 45cm و اگر این انتها را با نیروی 48N بکشیم طول فنر 50cm خواهد شد. طول آزاد فنر چند cm است؟

(۴) ۳۰

(۳) ۲۵

(۲) ۲۰

(۱) ۱۵

پاسخ تشریحی:

برای دو حالت از رابطه $F_e = k(l - l_0)$ استفاده می‌کنیم (بزرگی نیروی اعمال شده توسط ما برابر با نیروی کشش فنر است):

$$(1) \begin{cases} F_e = 40\text{N} \\ l = 45\text{cm} \end{cases} \rightarrow 40 = k(45 - l_0)$$

$$(2) \begin{cases} F_e = 48\text{N} \\ l = 50\text{cm} \end{cases} \rightarrow 48 = k(50 - l_0)$$

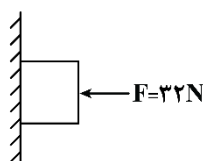
اگر معادله (۲) را بر معادله (۱) تقسیم کنیم داریم:

$$\frac{50 - l_0}{45 - l_0} = \frac{48}{40} = \frac{6}{5} \rightarrow 270 - 6l_0 = 250 - 5l_0 \rightarrow l_0 = 20\text{cm}$$

پاسخ: گزینه ۲

گروه آموزشی ماز

۵۲- در شکل زیر، جسمی به جرم $2/4\text{kg}$ توسط نیروی افقی F ، به دیواری فشرده شده است و در حالت سکون قرار دارد. نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود، چند برابر وزن جسم است؟ ($\mu_s = 0/8$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



(۲) $\frac{4}{3}$

(۴) $\sqrt{2}$

(۱) $\sqrt{3}$

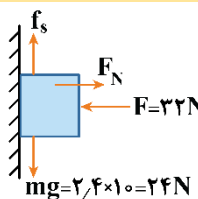
(۳) $\frac{5}{3}$



(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

چون جسم در حال سکون قرار دارد، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است؛ بنابراین می‌توان نوشت:



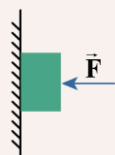
$$\begin{cases} F_{\text{net},x} = 0 \Rightarrow F_N - F = 0 \Rightarrow F_N = F = 32\text{N} \\ F_{\text{net},y} = 0 \Rightarrow f_s - mg = 0 \Rightarrow f_s = mg = 24\text{N} \end{cases}$$

نیروی $R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{32^2 + 24^2} = 40\text{N}$ که سطح به جسم وارد می‌کند.

$$\Rightarrow \frac{R}{mg} = \frac{40}{24} = \frac{5}{3}$$

کنکور سراسری تجربی تیرماه ۱۴۰۳

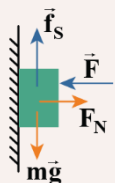
۷۵- جسمی را مطابق شکل با نیروی افقی به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم. اگر نیروی F را ۲ برابر کنیم، کدام نیرو ۲ برابر می‌شود؟



- (۱) نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند.
- (۲) نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند.
- (۳) نیروی عمودی سطح
- (۴) نیروی اصطکاک

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، نیروهای وارد بر جسم را ترسیم می‌کنیم. چون جسم ساکن و در حال تعادل است، پس هم در راستای افق و هم در راستای قائم برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر است، پس:



$$\begin{cases} \text{در راستای افقی: } F = F_N \\ \text{در راستای قائم: } f_s = mg \end{cases}$$

با دو برابر شدن نیروی F چون $F = F_N$ است، پس قطعاً F_N هم دو برابر می‌شود. پس گزینه (۳) صحیح است.

با دو برابر شدن F چون F_N هم دو برابر می‌شود، پس $f_{s,max}$ دو برابر شده به همین علت mg هنوز کوچک‌تر از $f_{s,max}$ خواهد ماند و همین باعث می‌شود جسم باز هم ساکن بماند و f_s برابر mg باشد، یعنی نیروی اصطکاک تغییری نخواهد کرد.

در مورد نیروی واکنش سطح می‌توان نوشت:

$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} \xrightarrow{F_N=F, f_s=mg} R = \sqrt{F^2 + (mg)^2}$$

چون F دو برابر شده، ولی mg ثابت مانده، پس R افزایش می‌یابد، ولی نمی‌توان گفت دو برابر می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

گروه آموزشی ماز

۵۳- توپی به جرم 300g با تندی $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از گوشه یک زمین فوتبال به سمت دروازه فرستاده می‌شود. یک بازیکن مهاجم به سمت بالا جهش می‌کند و با ضربه

سر، مسیر حرکت توپ را 90° درجه می‌چرخاند و آن را با تندی $16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به درون دروازه می‌فرستد. اگر سر بازیکن به مدت 0.4s با توپ در تماس باشد،

اندازه نیروی متوسط وارد بر سر بازیکن چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا در برابر حرکت توپ چشم‌پوشی کنید).

- (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) ۱۵ (۴) ۲۱

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

نکته

تغییرات تکانه برابر است با:

$$\Delta \vec{p} = \vec{F}_{\text{av}} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta \vec{v}$$

دام تستی

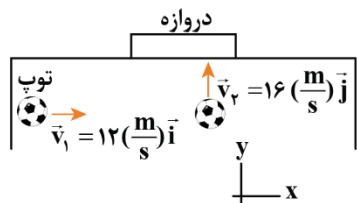
یکی از پرتکرارترین اشتباه دانش‌آموزان در حل مسائل تکانه، عدم توجه به برداری بودن $\Delta \vec{v}$ است. اگر در این سؤال به‌جای محاسبه برداری $\Delta \vec{v}$ ، $\Delta v = v_2 - v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌نوشتید در دام گزینه (۱) گرفتار می‌شدید.



مشاوره

وقتی در فیزیک، یک کمیت برداری تغییر می‌کند، حتماً حواستان به جهت‌ها باشد تا بردار تغییر کمیت مورد نظر و نیز اندازه آن را به درستی حساب کنید.

گام اول:



محاسبه Δv : راستای موازی با دروازه را x و راستای عمود بر دروازه را y در نظر می‌گیریم:

$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1 = 16\vec{j} - 12\vec{i}$$

$$\Rightarrow \Delta v = \sqrt{16^2 + 12^2} = 20 \frac{m}{s}$$

\vec{v}_1 و \vec{v}_2 بر هم عمودند، پس برای محاسبه Δv از قضیه فیثاغورس استفاده کنید.

گام آخر:

محاسبه F_{av} :

$$F_{av} \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v \Rightarrow F_{av} \times 0.4 = 0.3 \times 20 \Rightarrow F_{av} = 15 N$$

سر بازیکن بر توپ، نیروی متوسطی به بزرگی $15 N$ وارد می‌کند؛ بنابراین، طبق قانون سوم نیوتون، توپ نیز بر سر بازیکن، نیروی متوسطی به بزرگی $15 N$ در جهت مخالف وارد می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۵۴- معادله نیرو - مکان نوسانگر وزنه - فنری در SI به صورت $F = -\frac{4\pi^2}{5}x$ است. اگر جرم نوسانگر 200 گرم و انرژی مکانیکی آن در مکان $x = -\frac{\sqrt{2}}{2} A$

برابر با $4\pi^2 mJ$ باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

(۴) $x = 0.1 \cos 8\pi t$

(۳) $x = 0.1 \cos 2\pi t$

(۲) $x = 0.1 \cos 8\pi t$

(۱) $x = 0.1 \cos 2\pi t$

(سخت - محاسباتی - ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

بسامه زاویه‌ای (ω) را به دست می‌آوریم. شکل کلی معادله نیرو - مکان در حرکت هماهنگ ساده به صورت $F = -m\omega^2 x$ می‌باشد، پس داریم:

$$F = -\frac{4\pi^2}{5}x \Rightarrow 0.2 \times \omega^2 = \frac{4\pi^2}{5} \Rightarrow \omega^2 = 4\pi^2 \Rightarrow \omega = 2\pi \left(\frac{rad}{s}\right)$$

$$m = 200 \cdot g = 0.2 kg$$

گام آخر:

دامنه نوسان (A) را به دست می‌آوریم. انرژی مکانیکی نوسانگر در حرکت هماهنگ ساده در تمام نقاط از جمله مکان $x = -\frac{\sqrt{2}}{2} A$ یکسان است و داریم:

$$E = K_{max} = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2, E = 4\pi^2 \times 10^{-3} J, m = 0.2 kg, \omega = 2\pi \frac{rad}{s} \rightarrow 4\pi^2 \times 10^{-3} = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times A^2 \times 4\pi^2$$

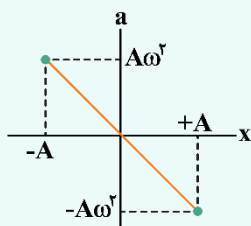
$$\Rightarrow A^2 = 10^{-2} \Rightarrow A = 0.1 m$$

معادله مکان - زمان نوسانگر را به دست می‌آوریم. فرم کلی معادله مکان - زمان به صورت $x = A \cos \omega t$ می‌باشد، پس می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{aligned} x &= A \cos \omega t \\ A &= 0.1 m \\ \omega &= 2\pi \frac{rad}{s} \end{aligned} \right\} \Rightarrow x = 0.1 \cos 2\pi t$$

نکته

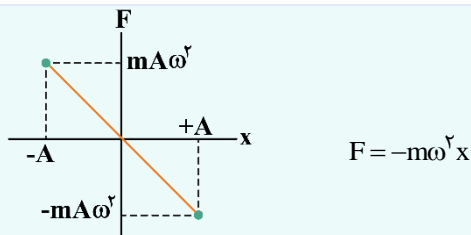
۱- رابطه شتاب - مکان نوسانگر هماهنگ ساده به صورت زیر است:



$$a = -\omega^2 x$$



۲- رابطه نیرو - مکان نوسانگر هماهنگ ساده به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۵۵- توان یک چشمه صوتی که صوت را در همه جهتها به طور یکسان پخش می کند، برابر ۱۲۰W است. در فاصله چندمتری از این چشمه، تراز شدت صوت

برابر ۷ بل است؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \pi = 3)$

۱۰۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۵۰۰ (۲)

۲۰۰۰ (۱)

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۴



شدت صوت و تراز شدت صوت

شدت یک موج صوتی (I) در یک سطح برابر با آهنگ متوسط انرژی ای است که توسط موج به واحد سطح، عمود بر راستای انتشار صوت می رسد.

$$I = \frac{E}{At} = \frac{P_{av}}{A}$$

تراز شدت صوت:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \text{ (dB)}$$

(I_0 شدت صوت مبنا)

یکای تراز شدت صوت دسی بل (dB) است.

گام اول:

شدت صوت برابر است با:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \xrightarrow{\beta = 70 \text{ dB}} 70 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$$

$$\rightarrow 10^7 = \frac{I}{10^{-12}} \rightarrow I = 10^{-5} \frac{W}{m^2}$$

گام آخر:

برای چشمه صوتی می توان نوشت:

$$I = \frac{P_{av}}{A} = \frac{P_{av}}{4\pi r^2}$$

بنابراین داریم:

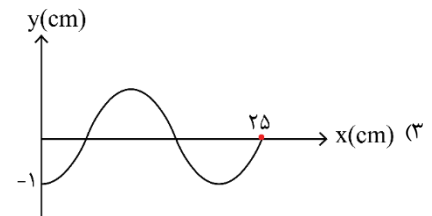
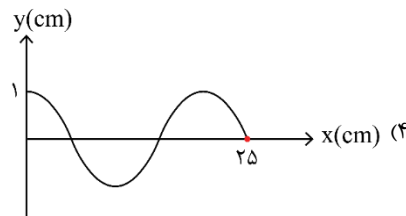
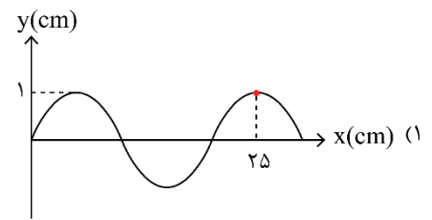
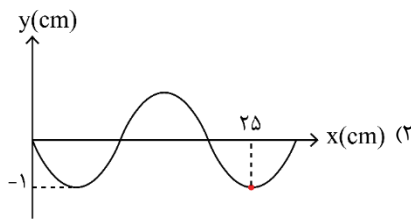
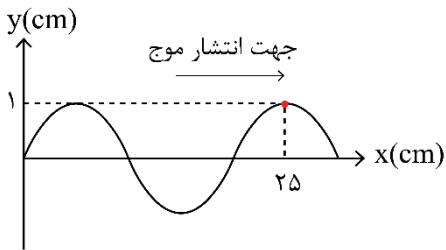
$$10^{-5} = \frac{120}{4 \times 3 \times r^2} \rightarrow r^2 = 10^6 \rightarrow r = 10^3 \text{ m} = 1000 \text{ m}$$

گروه آموزشی ماز





۵۶- نمودار جابه‌جایی-مکان یک موج در لحظه $t = 0$ مطابق شکل زیر است. این موج در طنابی به طول 10 m و جرم 1 kg منتشر می‌شود که با نیروی 40 N کشیده شده است. نمودار جابه‌جایی-مکان این موج در لحظه $t = 10\text{ ms}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟



(متوسط - نموداری - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

تندی انتشار موج در طناب برابر است با:

$$v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{40 \times 10}{1}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گام دوم:

مطابق نمودار، $\lambda = \frac{5}{4}$ برابر 25 cm است؛ بنابراین طول موج برابر است با:

$$\frac{5}{4} \lambda = 25\text{ cm} \rightarrow \lambda = 20\text{ cm} = 0.2\text{ m}$$

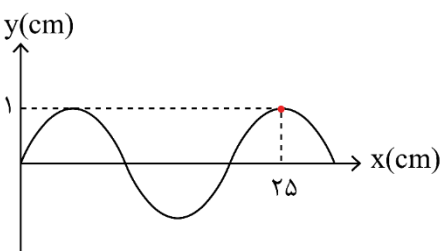
گام سوم:

دوره تناوب برابر است با:

$$\lambda = vT \rightarrow 0.2 = 20T \rightarrow T = 0.01\text{ s} = 10\text{ ms}$$

گام آخر:

در مدت زمان $\Delta t = 10\text{ ms}$ ، موج دقیقاً به اندازه یک طول موج حرکت می‌کند؛ بنابراین نقش موج آن دوباره مانند شکل سؤال خواهد بود.

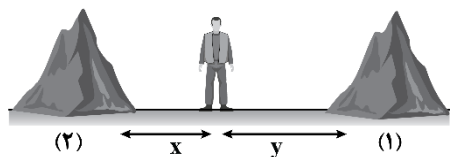


گروه آموزشی ماز



۵۷- دانش آموزی بین دو صخره قائم (۱) و (۲) ایستاده است. دانش آموز فریاد می زند و دو پژواک صدای خود را با فاصله زمانی $1/13s$ می شنود. اگر این دانش آموز به اندازه $40m$ به سمت صخره (۲) حرکت کند و دوباره فریاد بزند، پژواک اول و دوم صدای خود را با اختلاف زمانی چند ثانیه دریافت می کند؟

$$(x > 40m, y > x, v_{\text{صوت}} = 320 \frac{m}{s})$$

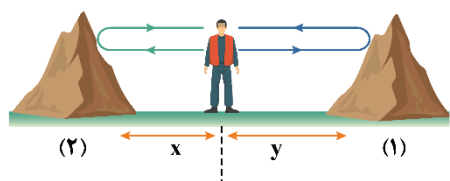


- (۱) $0/63$
 (۲) $0/88$
 (۳) $1/63$
 (۴) $1/38$

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

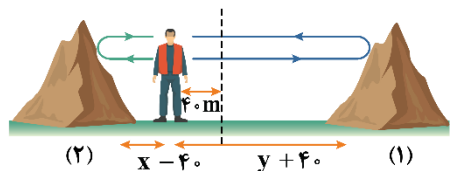
به شکل های زیر دقت کنید:



اختلاف مسافت طی شده توسط دو تپ در حالت اول: $\Delta L_1 = \Delta x_1 - \Delta x_2 = 2y - 2x$

اختلاف زمانی دریافت دو پژواک در حالت اول: $\Delta t_1 = \frac{\Delta x_1}{v} - \frac{\Delta x_2}{v} = \frac{\Delta x_1 - \Delta x_2}{v} = \frac{\Delta L_1}{v} = \frac{2y - 2x}{v}$

در حالت دوم $40m$ به y اضافه شده و از x کم می شود.



اختلاف مسافت طی شده توسط دو تپ در حالت دوم: $\Delta L_2 = 2(y + 40) - 2(x - 40)$

$\Delta L_2 = 2y - 2x + 160$

$$\Delta t_2 = \frac{\Delta x_1}{v} - \frac{\Delta x_2}{v} = \frac{\Delta x_1 - \Delta x_2}{v} = \frac{\Delta L_2}{v} = \frac{2y - 2x + 160}{v} = \frac{2y - 2x}{v} + \frac{160}{v}$$

اختلاف زمانی دریافت دو پژواک در حالت دوم:

$$\Rightarrow \Delta t_2 = \Delta t_1 + \frac{160}{v} = \Delta t_1 + \frac{160}{320} \Rightarrow \Delta t_2 = \Delta t_1 + 0/5 \Rightarrow \Delta t_2 = 1/13 + 0/5 = 1/63s$$

تحلیل سریع

چون شخص $40m$ به سمت چپ حرکت کرده است، پس 40 متر به y اضافه و 40 متر از x کم شده است و در مجموع دو تپ ارسالی در مسیر رفت و برگشت به اندازه 160 متر نسبت به حالت اول تغییر می کند.

اختلاف مسافت طی شده دو تپ در دو حالت (۱) و (۲) $\Delta L = L_2 - L_1 = 160m$

$\Delta t_2 = 1/13 + \frac{160}{320} = 1/63s$

گروه آموزشی ماز

۵۸- هرچه دمای هوا بالاتر رود، سرعت انتشار نور در آن می یابد و طول موج نور می یابد. این موضوع باعث رخ دادن پدیده است.

- (۱) کاهش - کاهش - سراب
 (۲) افزایش - افزایش - سراب
 (۳) کاهش - افزایش - پاشندگی نور
 (۴) افزایش - کاهش - پاشندگی نور

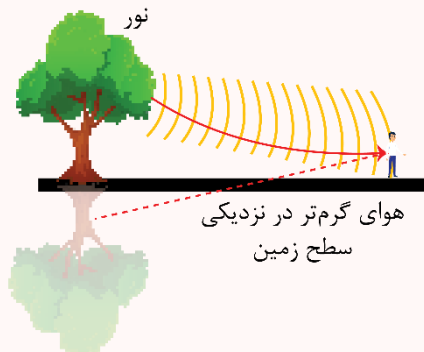
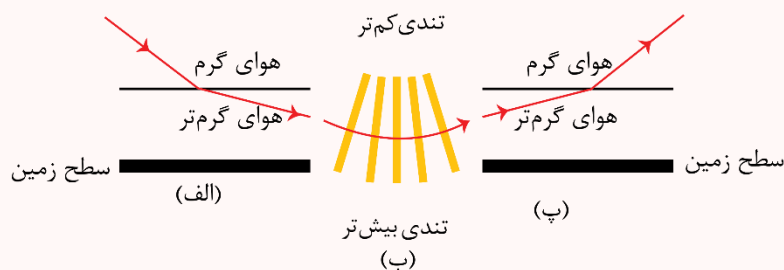


(آسان - مفهومی و خطبه خط کتاب درسی - ۱۲۰۳)

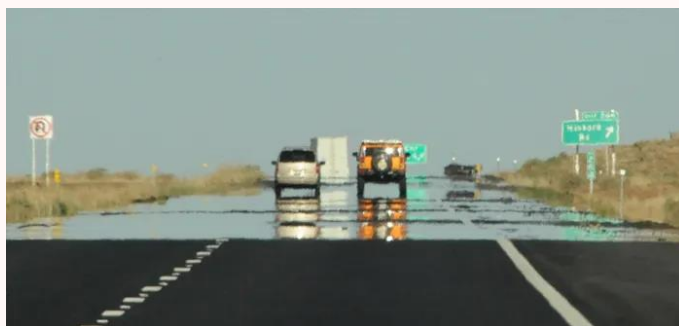
پاسخ: گزینه ۲

سراب

چگالی و ضریب شکست هوای گرم، کوچکتر از چگالی و ضریب شکست هوای سرد است. در روزهای گرم سال با پایین آمدن جبهه‌های موج (نور) و رسیدن آن‌ها به هوای گرم سطح زمین (ضریب شکست کوچکتر) پرتوهای موج از خط عمود دورتر شده و به سمت افق خم می‌شوند و پدیده سراب ایجاد می‌شود.



پدیده سراب را هم می‌توان دید هم می‌توان از آن عکس گرفت.



هرچه دمای هوا بالاتر رود و هوا رقیق‌تر شود، ضریب شکست آن کاهش می‌یابد و در نتیجه سرعت نور و طول موج آن در هوا افزایش می‌یابد. این موضوع باعث رخ دادن پدیده سراب می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۵۹- گستره طول موج‌های رشته بالمر در اتم هیدروژن چند نانومتر است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

۱) ۳۲۰

۲) ۷۲۰

۳) $\frac{100}{3}$

۴) $\frac{1}{900}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

$$\text{بلندترین طول موج } (n' = 2 \leftarrow n = 3) : \frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \rightarrow \lambda_{\max} = \frac{36}{\Delta R}$$

$$\text{کوتاه‌ترین طول موج } (n' = 2 \leftarrow n = \infty) : \frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) \rightarrow \lambda_{\min} = \frac{4}{R}$$

$$\lambda_{\max} - \lambda_{\min} = \frac{36}{\Delta R} - \frac{4}{R} = \frac{16}{\Delta R} = \frac{16}{0.01 \times 5} = 320 \text{ nm}$$

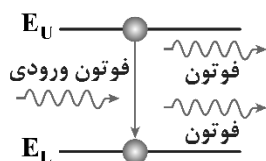
گروه آموزشی ماز

۶۰- چه تعداد از عبارات‌های زیر در مورد شکل مقابل به درستی بیان شده است؟

الف: انرژی همه فوتون‌های نشان داده شده برابر است.

ب: فرایند نشان داده شده گسیل خودبه خود می‌باشد.

پ: هرچقدر مدت زمان قرار گرفتن الکترون در ترازهای بالا (ترازهای شبه پایدار) بیشتر باشد، نور ایجاد شده تقویت می‌شود.



۱) صفر

۲) ۱

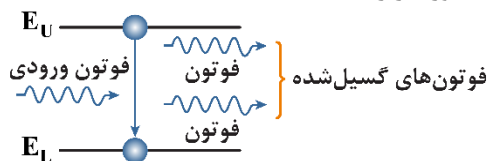
۳) ۲

۴) ۳





شکل نشان داده شده در صورت سؤال، نشان دهنده فرآیند گسیل القایی است. («ب» *) که ویژگی های آن به صورت زیر است:



۱) انرژی فوتون ورودی و فوتون های گسیل شده برابر است («الف» ✓).

۲) فوتون های گسیل شده هم جهت با فوتون ورودی حرکت می کنند.

۳) فوتون گسیل شده هم فاز و هم بسامد با فوتون ورودی می باشد.

در فرآیند گسیل القایی که اساس ایجاد لیزر می باشد به ترازهای شبه پایدار نیاز است

که در این ترازها الکترون، زمان های بسیار طولانی تری قرار می گیرد و این زمان طولانی فرصت بیش تری برای افزایش وارونی جمعیت و تقویت نور لیزر ایجاد می کند.

(«پ» ✓)

لیزر

لیزر یکی از مهم ترین اختراعات قرن بیستم است، که کاربردهای زیادی در صنعت و پزشکی دارد. از جمله مهم ترین این کاربردها عبارتند از:

۱- استفاده در چاپگرها (پرینتر لیزری) در کپی اطلاعات روی CD و DVD و خواندن اطلاعات

۲- شبکه های کابل نوری

۳- اندازه گیری دقیق طول

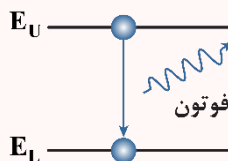
۴- در جوشکاری و برش کاری فلزات

۵- در پزشکی برای جراحی، برداشتن لکه های پوستی، اصلاح دید چشم و دندان پزشکی

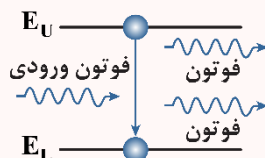
چگونگی ایجاد لیزر:

همان طور که می دانید هنگامی که الکترون از تراز انرژی بالاتر (E_U) به تراز انرژی پایین تر (E_L) می آید، فوتون گسیل می کند. به طور کلی انتقال الکترون به دو صورت می تواند باعث گسیل فوتون شود:

الف) گسیل خودبه خودی: هنگامی که الکترون به صورت خودبه خودی از تراز انرژی بالاتر به تراز انرژی پایین تر می آید، گسیل خودبه خودی صورت می گیرد. در گسیل خودبه خودی، فوتون در جهتی کاتوره ای گسیل می شود.



ب) گسیل القایی: اگر به الکترونی که در حالت برانگیخته قرار دارد، فوتونی با انرژی مناسب بتابد، الکترون تحریک شده و به مدار انرژی پایین تر می رود و فوتونی گسیل می کند که به آن گسیل القایی می گویند. برای دادن گسیل القایی باید انرژی فوتون ورودی دقیقاً برابر اختلاف انرژی دو تراز باشد.

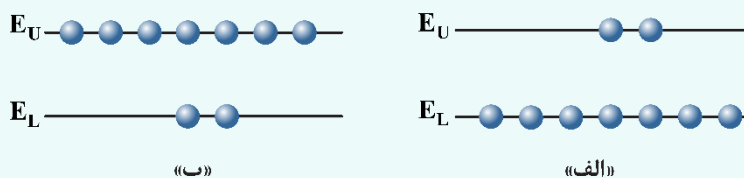


در گسیل القایی سه ویژگی اصلی وجود دارد:

۱- یک فوتون جذب و دو فوتون خارج می شود. به این ترتیب تعداد فوتون ها افزایش یافته و نور تقویت می شود.

نکته

در گسیل القایی یک چشمه انرژی خارجی مناسب باید وجود داشته باشد تا الکترون ها را به ترازهای انرژی بالاتر برانگیخته کند. این انرژی می تواند به روش های متعددی از جمله درخش های شدید نور معمولی و یا تخلیه های ولتاژ بالا فراهم شود. اگر انرژی کافی به اتم ها داده شود، الکترون های بیش تری به تراز انرژی بالاتر برانگیخته خواهند شد که به آن وارونی جمعیت گفته می شود. وارونی جمعیت الکترون ها در یک محیط لیزری مربوط به وضعیتی است که تعداد الکترون ها در ترازهایی موسوم به ترازهای شبه پایدار نسبت به تراز پایین تر بسیار بیش تر باشند. در این ترازها الکترون ها مدت زمان بسیار طولانی تری (10^{-3} s) نسبت به حالت برانگیخته معمولی (10^{-8} s) باقی می مانند. این زمان طولانی تر، فرصت بیش تری برای افزایش وارونی جمعیت و در نتیجه تقویت نور لیزر فراهم می کند. به شکل های زیر دقت کنید.



الف) به طور معمول و در دمای اتاق، بیش تر الکترون ها در تراز انرژی پایین تر قرار دارند.

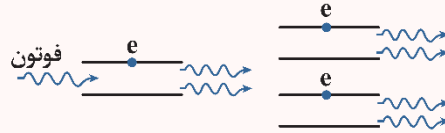
ب) در وضعیتی که وارونی جمعیت به وجود آید بیش تر الکترون ها در تراز بالاتری (در مقایسه با تراز پایین تر) قرار دارند.



۲- فوتون گسیل شده در همان جهت فوتون ورودی حرکت می‌کند.

۳- فوتون گسیل شده با فوتون ورودی هم‌گام یا هم‌فاز است.

اساس کار لیزرها گسیل القایی است. فرض کنید مطابق شکل زیر، به یک اتم برانگیخته فوتونی با انرژی مناسب بتابانیم، همان‌طور که گفتیم در این فرایند دو فوتون مشابه به وجود می‌آید. حال اگر هریک از این فوتون‌ها به دو اتم برانگیخته دیگر بتابند، ۴ فوتون مشابه ایجاد می‌شود و اگر این فرایند ادامه پیدا کند، مجموعه‌ای از فوتون‌هایی هم‌بسامد، هم‌فاز و هم‌جهت به وجود می‌آیند که باریکه لیزر را تشکیل می‌دهند.



کنکور سراسری تجربی ۱۴۰۲

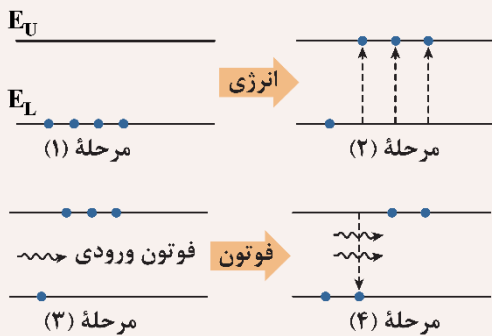
شکل زیر، فرایند ایجاد باریکه لیزری را به طور طرح‌وار در ۴ مرحله نشان می‌دهد. نام مرحله ۲ و ۴ کدام است؟

(۱) وارونی جمعیت و فرایند گسیل القایی

(۲) برانگیخته معمولی و فرایند گسیل القایی

(۳) وارونی جمعیت و فرایند گسیل خودبه‌خود

(۴) برانگیخته معمولی و فرایند گسیل خودبه‌خود



پاسخ تشریحی:

مرحله (۲) وارونی جمعیت را نشان می‌دهد که در آن بیش‌تر الکترون‌ها در حالت برانگیخته قرار دارند.

مرحله (۴) گسیل القایی را نشان می‌دهد که در آن، تابش یک فوتون ورودی باعث گسیل فوتون جدیدی می‌شود و در نهایت دو فوتون خارج می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۱

گروه آموزشی ماز

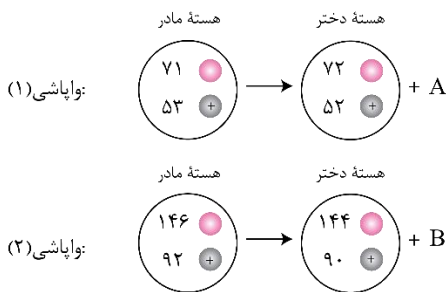
۶۱- در شکل زیر، دو معادله واپاشی نشان داده شده است. نام ذرات گسیل شده A و B، به ترتیب از راست به چپ، کدام می‌تواند باشد؟

(۱) پوزیترون، آلفا

(۲) الکترون، آلفا

(۳) پوزیترون، الکترون

(۴) الکترون، پوزیترون



پاسخ: گزینه ۱

در واپاشی (۱)، یک پروتون کاهش یافته و تبدیل به یک نوترون و پوزیترون شده است.

در واپاشی (۲)، یک ذره آلفا (${}^4_2\alpha$) گسیل شده است که باعث کاهش ۲ عدد از پروتون‌ها و ۲ عدد از نوترون‌ها شده است.

گروه آموزشی ماز

۶۲- ظرفیت یک خازن تخت که فاصله بین صفحه‌های آن ۲mm می‌باشد، $3\mu F$ است. اگر بار الکتریکی این خازن ۲۵ درصد افزایش یابد، انرژی الکتریکی ذخیره‌شده آن $4\mu J$ / ۵ بیش‌تر می‌شود. میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن در حالت اول چند واحد SI است؟

(۴) ۸۰۰۰

(۳) ۴۰۰۰

(۲) ۸۰۰

(۱) ۴۰۰

متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

ابتدا نسبت پتانسیل‌ها را به کمک نسبت بارها به دست می‌آوریم:

$$q = CV \xrightarrow{C \text{ ثابت است}} \frac{q_2}{q_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{125}{100} = \frac{5}{4} \Rightarrow V_2 = \frac{5}{4} V_1$$



گام دوم:

اکنون اختلاف انرژی را بررسی می‌کنیم (ظرفیت خازن و انرژی خازن را در دو طرف بر حسب μ قرار می‌دهیم):

$$U_2 - U_1 = \frac{5}{4} \mu J \xrightarrow{U = \frac{1}{2} CV^2} \frac{1}{2} C (V_2^2 - V_1^2) = \frac{5}{4} \mu J$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} (30) \left(\frac{25}{16} V_1^2 - V_1^2 \right) = \frac{5}{4} \Rightarrow V_1 = 0.8 V$$

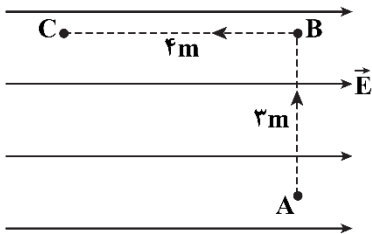
گام آخر:

در نتیجه میدان الکتریکی بین صفحه‌های خازن در حالت اول به صورت زیر است:

$$E_1 = \frac{V_1}{d} = \frac{0.8 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-3}} = 400 \frac{V}{m}$$

گروه آموزشی ماز

۶۳- مطابق شکل زیر، درون یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $10^4 \frac{V}{m}$ ، ذره‌ای با بار الکتریکی $-5 \mu C$ از نقطه A تا C از مسیر نشان داده شده جابه‌جا می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، انرژی پتانسیل الکتریکی این ذره در این جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند و اختلاف پتانسیل نقاط A و B چند ولت است؟



- (۱) 0.2 ژول کاهش می‌یابد، 30000
- (۲) 0.2 ژول کاهش می‌یابد، صفر
- (۳) 0.2 ژول افزایش می‌یابد، 30000
- (۴) 0.2 ژول افزایش می‌یابد، صفر

(آسان - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰)

پاسخ: گزینه ۲

محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی:

$$|\Delta U| = |Eqd_{BC}| = 10^4 \times 5 \times 10^{-6} \times 4 = 0.2 J$$



تذکره! دقت کنید در محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل، فقط جابه‌جایی در راستای میدان اهمیت دارد و جابه‌جایی AB اهمیتی ندارد. همچنین چون بار منفی در جهت خودبه‌خودی حرکت کرده، انرژی پتانسیل کاهش می‌یابد.

$$|\Delta U| = 0.2 J \xrightarrow{\Delta U < 0} \Delta U = -0.2 J$$

با جابه‌جایی در جهت عمود بر میدان، پتانسیل الکتریکی تغییری نمی‌کند، بنابراین اختلاف پتانسیل نقاط A و B صفر است.

کار میدان الکتریکی و تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی

۱- تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی برابر قرینه کار نیروی الکتریکی است و می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} W = Fd \cos \theta \\ \Delta U = -W \end{cases} \rightarrow \Delta U = -Fd \cos \theta$$

$$\xrightarrow{F = E|q|} \Delta U = -E|q|d \cos \theta$$

$$\rightarrow |\Delta U| = |Eqd \cos \theta|$$

دقت کنید کار نیروی الکتریکی فقط به مبدأ و مقصد حرکت بار ربط دارد و مستقل از مسیر حرکت است؛ بنابراین تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی هم فقط به مبدأ و مقصد حرکت ربط دارد.

از رابطه فوق برای محاسبه تغییرات انرژی پتانسیل در یک میدان الکتریکی استفاده می‌کنیم. دقت کنید در حالتی که عمود بر خطوط میدان حرکت کنیم ($\cos \theta = 0$)، پتانسیل الکتریکی و انرژی پتانسیل الکتریکی ثابت می‌مانند، زیرا کار نیروی الکتریکی صفر است.



مثال

در شکل زیر، بار الکتریکی $q = 5 \mu\text{C}$ درون میدان الکتریکی یکنواخت با بزرگی $\frac{N}{C}$ از A به B می‌رود. انرژی پتانسیل الکتریکی آن چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟



پاسخ:

ابتدا دقت کنید که بار مثبت در جهت میدان یعنی در جهت حرکت خودبه‌خودی حرکت کرده است و در نتیجه انرژی پتانسیل الکتریکی آن کاهش یافته است. در ادامه مقدار کاهش انرژی را محاسبه می‌کنیم.

$$|\Delta U| = |Eqd \cos \alpha| = \left| 2000 \times 5 \times 10^{-6} \times 0.5 / \cos 37^\circ \right|$$

$$\rightarrow |\Delta U| = 4 \times 10^{-3} \text{ J}$$

بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی بار به اندازه $4 \times 10^{-3} \text{ J}$ کاهش یافته است.

۲- با تقسیم رابطه $\Delta U = -E|q|d \cos \alpha$ بر q می‌توانیم تغییرات پتانسیل الکتریکی یعنی ΔV را محاسبه کنیم.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-E|q|d \cos \alpha}{q} = -Ed \cos \alpha$$

$$\rightarrow \boxed{\Delta V = -Ed \cos \alpha}$$

مثال

بار الکتریکی $q = -20 \text{ nC}$ از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی در این جابه‌جایی به اندازه $4 \mu\text{J}$ کاهش یابد، کار نیروی الکتریکی در این جابه‌جایی برابر میکروژول است و پتانسیل الکتریکی نقطه A به اندازه ولت از نقطه B است.

پاسخ:

کار نیروی الکتریکی قرینه تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی است؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$W_E = -\Delta U = -(-4) = +4 \mu\text{J}$$

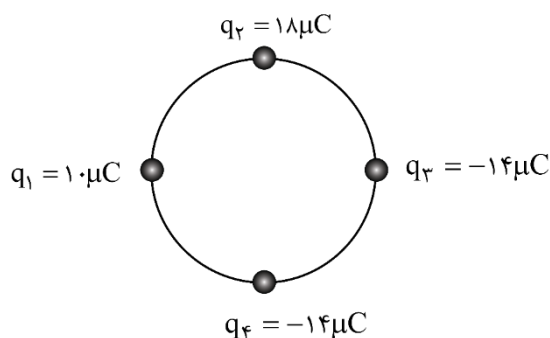
برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی نیز می‌توان نوشت:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-4 \times 10^{-6}}{-20 \times 10^{-9}} = 200 \text{ V} \rightarrow V_B - V_A = 200 \text{ V}$$

بنابراین پتانسیل الکتریکی نقطه A به اندازه 200 ولت کمتر از پتانسیل الکتریکی نقطه B است.

گروه آموزشی ماز

۶۴- مطابق شکل، ۴ بار الکتریکی با فاصله‌های برابر روی محیط یک دایره به شعاع 10 cm قرار گرفته‌اند. اگر بار q_4 را حذف کنیم، اندازه میدان الکتریکی در



مرکز دایره چگونه تغییر می‌کند؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$

(۱) $9 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ کاهش می‌یابد.

(۲) $9 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ افزایش می‌یابد.

(۳) $12/6 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ کاهش می‌یابد.

(۴) $12/6 \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ افزایش می‌یابد.



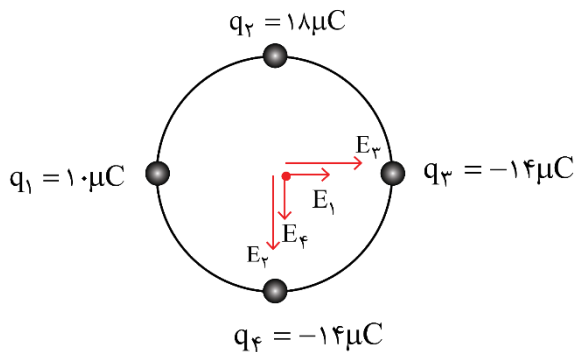
میدان الکتریکی هریک از بارها در مرکز دایره برابر است با:

$$E_1 = k \frac{q_1}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{10 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 9 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = k \frac{q_2}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{18 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 16.2 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = E_4 = \frac{k|q_3|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{14 \times 10^{-6}}{(0.1)^2} = 12.6 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

در حالتی که هر چهار بار وجود داشته باشند، میدان الکتریکی برآیند در مرکز دایره برابر است با:

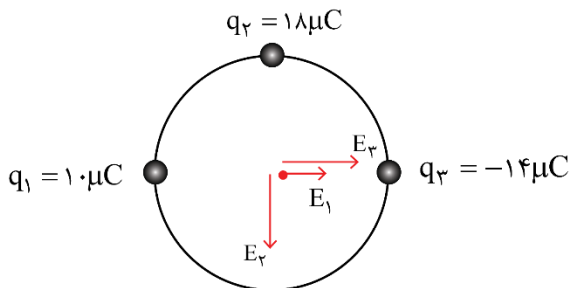


$$E_1 + E_3 = 21.6 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

$$E_2 + E_4 = 28.8 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

$$E_{\text{کل}} = \sqrt{(21.6 \times 10^6)^2 + (28.8 \times 10^6)^2} = 9 \times 10^6 \sqrt{(2/4)^2 + (3/2)^2} = 36 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

اگر بار q_4 حذف شود، داریم:



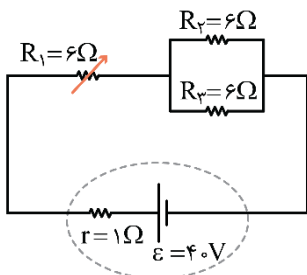
$$E_1 + E_3 = 21.6 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

$$E_2 = 16.2 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

$$E'_{\text{کل}} = \sqrt{(21.6 \times 10^6)^2 + (16.2 \times 10^6)^2} = 9 \times 10^6 \sqrt{(2/4)^2 + (1/8)^2} = 27 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

بنابراین اندازه میدان الکتریکی برآیند از $36 \times 10^6 \frac{N}{C}$ به $27 \times 10^6 \frac{N}{C}$ رسیده است و در نتیجه به اندازه $9 \times 10^6 \frac{N}{C}$ کاهش یافته است.

گروه آموزشی ماز



۶۵- کدامیک از عبارتهای زیر در مورد مدار مقابل صحیح است؟

الف: جریان عبوری از مقاومت R_3 برابر ۴A است.

ب: توان مصرفی مقاومت R_1 برابر ۴۸W است.

پ: در مقاومت درونی باتری، در هر دقیقه ۹۶۰J انرژی تلف می شود.

ت: اگر مقاومت R_1 افزایش یابد، ولتاژ دو سر باتری افزایش می یابد.

(۲) (ب) و (پ)

(۱) (الف) و (ت)

(۴) (پ) و (ت)

(۳) (الف) و (ب)



توان مصرفی

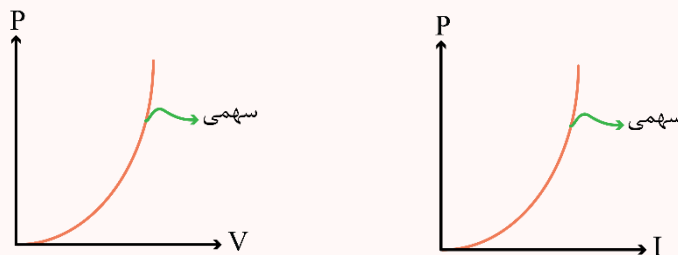
۱- توان الکتریکی هر وسیله الکتریکی برابر حاصل ضرب اختلاف پتانسیل دو سر آن در جریان عبوری از آن وسیله است.

$$P = VI$$

۲- برای یک مقاومت اهمی با توجه به رابطه $V = RI$ ، توان مقاومت از روابط زیر قابل محاسبه است.

$$\text{توان مصرفی مقاومت} \begin{cases} P = VI \\ P = RI^2 \\ P = \frac{V^2}{R} \end{cases}$$

۳- نمودار توان مصرفی در یک مقاومت برحسب ولتاژ و جریان آن مطابق شکل‌های زیر است.



۴- با ضرب کردن توان الکتریکی در زمان، می‌توان انرژی مصرفی در مقاومت را محاسبه کرد.

$$U = Pt \begin{cases} U = VIt \\ U = RI^2 t \\ U = \frac{V^2}{R} t \end{cases}$$

۵- در استفاده از رابطه $U = Pt$ ، اگر توان برحسب وات و زمان برحسب ثانیه جایگزین شود، انرژی برحسب ژول به دست می‌آید و اگر توان برحسب کیلووات و زمان برحسب ساعت جایگزین شود، انرژی برحسب کیلووات ساعت به دست می‌آید.

۶- هر کیلووات ساعت معادل $3/6 \times 10^6$ ژول است.

$$1 \text{ kW.h} \equiv 3/6 \times 10^6 \text{ J}$$

مقاومت معادل مدار برابر $9\Omega = 6 + \frac{6}{3}$ است؛ بنابراین جریان خروجی از باتری برابر است با:

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{40}{1 + 9} = 4 \text{ A}$$

بررسی موارد:

الف

جریان $I = 4 \text{ A}$ که از باتری خارج می‌شود، بین دو مقاومت R_2 و R_3 به‌طور مساوی تقسیم می‌شود و از هر یک جریان 2 A می‌گذرد. (*)

ب

توان مصرفی مقاومت R_1 برابر است با:

$$P_1 = R_1 I^2 = 6 \times 4^2 = 96 \text{ W} (*)$$

پ

انرژی مصرفی در مقاومت درونی باتری برابر است با:

$$U = r I^2 t = 1 \times 4^2 \times 60 = 960 \text{ J}$$

عبارت (پ) صحیح است. (✓)

ت

با افزایش مقاومت R_1 ، جریان مدار کاهش می‌یابد و طبق رابطه $\varepsilon - rI = V_{\text{باتری}}$ ، با کاهش جریان مدار، ولتاژ باتری افزایش می‌یابد. (✓)

گروه آموزشی ماز



۶۶- آمپر - ساعت و کیلووات - ساعت به ترتیب یکای کمیت‌های و هستند.

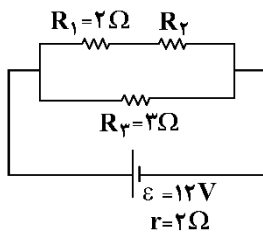
- ۱) آهنگ شارش بار الکتریکی - آهنگ مصرف انرژی الکتریکی
- ۲) بار الکتریکی - آهنگ مصرف انرژی الکتریکی
- ۳) آهنگ شارش بار الکتریکی - انرژی الکتریکی
- ۴) بار الکتریکی - انرژی الکتریکی

(آسان - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

طبق رابطه $\Delta q = I \Delta t$ ، اگر I بر حسب آمپر و Δt بر حسب ساعت باشد، Δq بر حسب آمپر - ساعت است؛ بنابراین، آمپر - ساعت یکای بار الکتریکی است.
 طبق رابطه $W = Pt$ ، اگر P بر حسب کیلووات و t بر حسب ساعت باشد، یکای W بر حسب کیلووات - ساعت است؛ بنابراین، کیلووات - ساعت یکای انرژی است که عموماً برای انرژی الکتریکی به کار می‌رود. مقادیری که به عنوان برق مصرفی در قبض‌های دوره‌ای برق ذکر می‌شود بر حسب کیلووات - ساعت است.

گروه آموزشی ماز



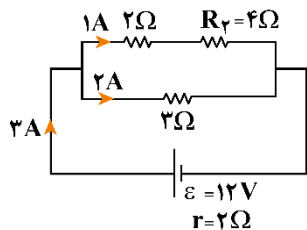
۶۷- در شکل زیر، توان خروجی مولد بیشینه است. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_2 چند ولت است؟

- ۱) ۲
- ۲) ۴
- ۳) ۶
- ۴) ۸

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:



وقتی توان خروجی مولد بیشینه است، $I = \frac{\epsilon}{2r}$ و $R_{eq} = r$ می‌باشد، بنابراین داریم:

$$R_{eq} = r \Rightarrow \frac{(2 + R_2) \times 2}{(2 + R_2) + 2} = 2 \Rightarrow R_2 = 4\Omega$$

$$I_{\text{باتری}} = \frac{12}{2 + 2} = 3A$$

گام آخر:

به شاخه بالا جریان ۱A و به شاخه پایین جریان ۲A وارد می‌شود، پس ولتاژ دو سر مقاومت R_2 برابر است با:

$$V_2 = R_2 I_2 = 4 \times 1 = 4V$$

توان خروجی باتری

توان خروجی از یک مولد (توان مفید) از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases} P = VI \\ V = \epsilon - rI \end{cases} \rightarrow P = \epsilon I - rI^2$$

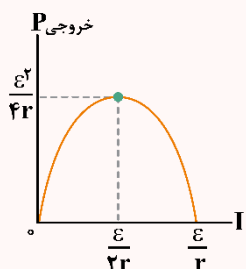
به عبارتی می‌توان گفت که باتری توان ϵI را تولید می‌کند و مقدار rI^2 در مقاومت درونی آن تلف می‌شود.

تذکره!

دقت کنید توان خروجی از باتری $(P = \epsilon I - rI^2)$ ، برابر توان مصرفی در کل مقاومت‌های خارجی مدار $(P = R_{eq} I^2)$ است.

نمودار توان - جریان باتری و ویژگی‌های آن

۱- نمودار توان خروجی از یک باتری بر حسب جریان عبوری از آن، به صورت یک سهمی است و توصیه می‌شود این نمودار را به خاطر بسپارید.



$$P = \epsilon I - rI^2$$

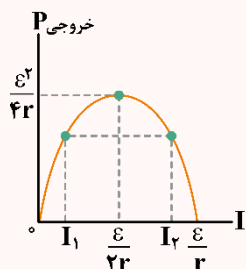
$$\rightarrow \text{رأس سهمی} \begin{cases} I = \frac{\epsilon}{2r} \\ P_{\max} = \frac{\epsilon^2}{4r} \end{cases}$$



۲- همان طور که در نمودار بالا می بینید، توان خروجی از یک باتری زمانی بیشینه می شود که جریان آن برابر $\frac{\epsilon}{2r}$ باشد. مقدار این توان بیشینه برابر $P_{\max} = \frac{\epsilon^2}{4r}$ است.

۳- با توجه به تقارن سهمی حول رأس آن، اگر به ازای دو جریان مختلف، توان خروجی از باتری یکسان باشد، می توان نتیجه گرفت که مجموع این دو جریان برابر $\frac{\epsilon}{r}$ است.

به شکل زیر دقت کنید:



$$\frac{\epsilon}{2r} = (I_2 \text{ و } I_1 \text{ میانگین}) = \frac{I_1 + I_2}{2}$$

$$\rightarrow I_1 + I_2 = \frac{\epsilon}{r}$$

گروه آموزشی ماز

۶۸- پروتونی با تندی $\frac{m}{s} \times 10^5 \times 4$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی به اندازه $85^\circ G$ در حرکت است. جهت حرکت پروتون بر جهت \vec{B} عمود است. اگر تنها این نیرو بر پروتون وارد شود، شتاب پروتون چند متر بر مربع ثانیه است؟ (بار الکتریکی پروتون $1.6 \times 10^{-19} C$ و جرم آن را $1.7 \times 10^{-27} kg$ در نظر بگیرید.)

۴) $6/4 \times 10^{16}$

۳) $6/4 \times 10^{12}$

۲) $3/2 \times 10^{16}$

۱) $3/2 \times 10^{12}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

نیروی مغناطیسی وارد بر پروتون برابر است با:

$$F = |q|vB \sin \alpha \Rightarrow F = 1/6 \times 10^{-19} \times 4 \times 10^5 \times 85 \times 10^{-4} \times \sin 90^\circ$$

$$\Rightarrow F = 6/4 \times 85 \times 10^{-17} N$$

گام آخر:

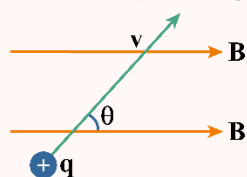
با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب را محاسبه می کنیم:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{6/4 \times 85 \times 10^{-17}}{1/7 \times 10^{-27}} = 3/2 \times 10^{12} \frac{m}{s^2}$$

نیروی مغناطیسی وارد بر ذره باردار متحرک در میدان مغناطیسی

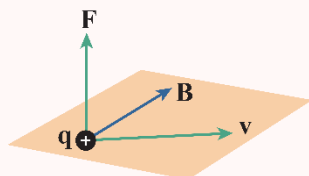
اگر ذره باردار q با سرعت v در میدان مغناطیسی B حرکت کند، از طرف میدان مغناطیسی بر آن نیروی F وارد خواهد شد که این نیرو را نیروی مغناطیسی می نامند.

(الف) محاسبه اندازه نیروی مغناطیسی:



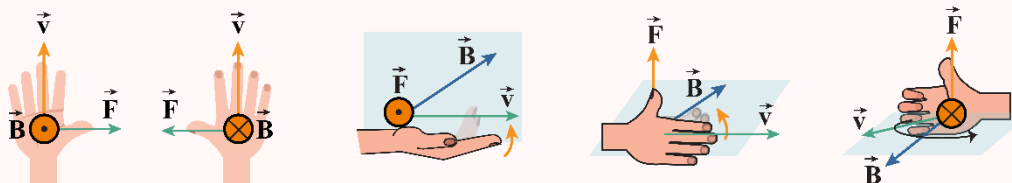
$$F_B = qvB \sin \theta$$

نیروی F بر هر دو بردار v و B عمود است؛ یعنی نیروی مغناطیسی بر صفحه ای که توسط سرعت و میدان مغناطیسی تشکیل می شود، عمود است.



(ب) تعیین جهت نیروی مغناطیسی:

دست راست خود را طوری نگه داریم که انگشتان باز شده ما در جهت سرعت (v) باشد به گونه ای که وقتی آن ها را در جهت چرخش طبیعی انگشتان خم کنیم در جهت B قرار گیرد. در این حالت انگشت شست ما در جهت نیروی (F) وارد بر ذره باردار مثبت خواهد بود.

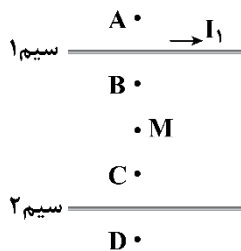




دقت کنید اگر بار الکتریکی ذره منفی بود، پس از استفاده از قاعده دست راست و به دست آوردن جهت نیروی F ، باید آن را قرینه کنیم (یا می‌توانیم از همان ابتدا چون بار ذره منفی است، از قاعده دست چپ استفاده کنیم).

گروه آموزشی ماز

۶۹- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی خالص حاصل از این سیم‌ها در نقطه M ، وسط حد فاصل بین دو سیم، برون‌سو باشد، میدان مغناطیسی خالص حاصل از این دو سیم در کدام نقطه می‌تواند صفر باشد؟



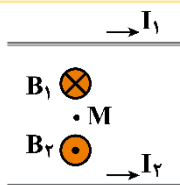
- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

گام اول:

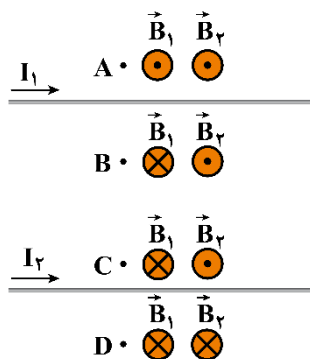
تعیین جهت I_2 و مقایسه آن با I_1 :



با توجه به این که میدان B_1 در نقطه M ، درون‌سو و میدان خالص در این نقطه، برون‌سو است؛ بنابراین، میدان B_2 در این نقطه باید الزاماً برون‌سو و بزرگ‌تر از B_1 باشد. در نتیجه، جهت I_2 به سمت راست است: از طرفی، فاصله نقطه M از هر دو سیم، یکسان است؛ بنابراین، برای این که $B_2 > B_1$ باشد، باید $I_2 > I_1$ باشد.

گام آخر:

تعیین جهت میدان‌های دو سیم در نقاط داده‌شده:

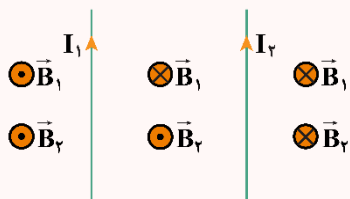


با توجه به جهت میدان‌های B_1 و B_2 ، میدان خالص در نقاط A و D نمی‌تواند صفر باشد. در نقطه C هم که نزدیک‌تر به سیم با جریان بیشتر است، میدان B_2 خیلی قوی‌تر از میدان B_1 است و میدان خالص در این نقطه هم، صفر نمی‌شود. اما، در نقطه B که نزدیک‌تر به سیم با جریان کم‌تر است، میدان خالص می‌تواند صفر شود.

میدان مغناطیسی برابند دو سیم راست موازی

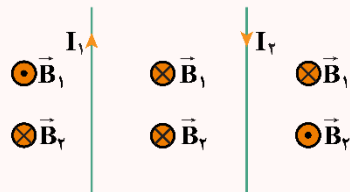
اگر دو سیم راست حامل جریان الکتریکی در نزدیکی هم قرار بگیرند، دو حالت زیر امکان‌پذیر است که هریک از آن‌ها را جداگانه بررسی خواهیم کرد.

حالت اول: جریان سیم‌ها هم‌جهت باشد.



در این حالت جهت میدان سیم‌ها مطابق شکل مقابل است. همان‌طور که می‌بینید، جهت میدان سیم‌ها در فاصله بین آن‌ها مخالف هم است و در نتیجه میدان مغناطیسی در فاصله بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کم‌تر می‌تواند صفر باشد. دقت کنید که اگر جریان الکتریکی سیم‌ها برابر باشد، میدان مغناطیسی برابند دقیقاً در وسط فاصله آن‌ها صفر خواهد شد.

حالت دوم: جریان سیم‌ها در خلاف جهت یکدیگر باشد.

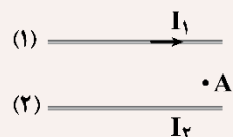


در این حالت جهت میدان سیم‌ها مطابق شکل مقابل است. همان‌طور که می‌بینید، جهت میدان سیم‌ها در خارج از فاصله بین آن‌ها مخالف هم است و در نتیجه میدان مغناطیسی در خارج از فاصله بین دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کم‌تر می‌تواند صفر باشد.

دقت کنید که اگر جریان الکتریکی سیم‌ها برابر باشد، میدان مغناطیسی خالص در هیچ نقطه‌ای صفر نخواهد شد.

کنکور سراسری ریاضی ۱۴۰۰

۶۷- در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر صفر باشد، کدام مورد درست است؟



- (۱) I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچک‌تر از آن است.
- (۲) I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگ‌تر از آن است.
- (۳) I_2 هم‌جهت با I_1 و بزرگ‌تر از آن است.
- (۴) I_2 هم‌جهت با I_1 و کوچک‌تر از آن است.

پاسخ تشریحی:



طبق قاعده دست راست، میدان سیم (۱) در نقطه A، درون سو است؛ بنابراین، میدان سیم (۲) باید برون سو باشد تا میدان برایند در A صفر شود. در نتیجه، جهت جریان‌های دو سیم یکسان است. همچنین چون میدان در نزدیکی سیم (۲) صفر شده است، جریان I_2 کوچکتر از I_1 است.

پاسخ: گزینه ۴

کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

۴۸- جهت میدان مغناطیسی برایند (خالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان یکسان، در هریک از نقطه‌های a، b و c به ترتیب کدام است؟



- (۱) درون سو، درون سو، برون سو
- (۲) برون سو، درون سو، درون سو
- (۳) درون سو، برون سو، برون سو
- (۴) برون سو، برون سو، درون سو

پاسخ تشریحی:

با توجه به قاعده دست راست، جهت میدان هر سیم را مشخص می‌کنیم و به بررسی میدان خالص در هر نقطه می‌پردازیم.

نقطه a: در این نقطه هر دو میدان برون سو هستند، بنابراین میدان مغناطیسی خالص نیز برون سو (⊙) می‌باشد.

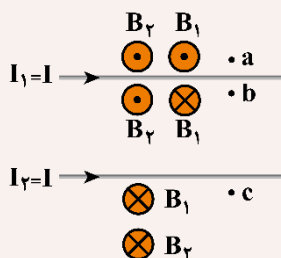
نقطه b: در این نقطه، میدان دو سیم در خلاف جهت یکدیگر است و باید اندازه آن‌ها را مقایسه کنیم.

چون فاصله نقطه b تا سیم (۱) کمتر از فاصله آن تا سیم (۲) است، میدان سیم (۱) قوی‌تر است و در نتیجه

میدان مغناطیسی خالص درون سو (⊗) می‌شود.

نقطه c: در این نقطه میدان مغناطیسی هر دو سیم درون سو هستند، پس میدان مغناطیسی خالص نیز درون سو (⊗) می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲



گروه آموزشی ماز

۷۰- قابی مستطیل شکل با مساحت 50 cm^2 شامل N حلقه بوده و مقاومت آن 9Ω است. سطح این قاب، عمود بر میدان مغناطیسی به بزرگی 900 G قرار دارد. این قاب 180° می‌چرخد تا دوباره عمود بر خطوط میدان مغناطیسی قرار بگیرد. اگر میزان بار القایی در قاب 60 میلی کولن باشد، N کدام است؟

- (۱) ۶۰
- (۲) ۱۲۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۱۲۰۰

(سخت - محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

با استفاده از قانون فاراده داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

و با استفاده از رابطه جریان می‌دانیم که:

$$I = \frac{\varepsilon_{av}}{R}, I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$$

گام دوم:

با جایگذاری رابطه اول در رابطه دوم داریم:

$$I = -\frac{N \Delta\Phi}{R \Delta t} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = -\frac{N \Delta\Phi}{R \Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta q = -\frac{N}{R} \Delta\Phi \quad *$$

گام آخر:

چون حلقه 180° چرخیده $(\Phi_2 = -\Phi_1)$ داریم:

$$|\Phi_1| = AB \cos \theta \xrightarrow{\theta=0} |\Phi_1| = AB \Rightarrow |\Phi_1| = 900 \times 10^{-4} \times (50 \times 10^{-4})$$

$$|\Phi_1| = 45 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

$$|\Delta\Phi| = |\Phi_2 - \Phi_1| = 2|\Phi_1| \Rightarrow |\Delta\Phi| = 2 \times 45 \times 10^{-5} \text{ Wb} = 9 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$\xrightarrow{*} |\Delta q| = 60 \times 10^{-3} = \frac{N}{9} \times 9 \times 10^{-4} \Rightarrow N = 600$$



محاسبه بار القایی

برقراری جریان الکتریکی القایی در مدار در اثر تغییر شار مغناطیسی به معنای حرکت الکترون‌های آزاد در مدار بسته است که به آن بار القایی (Δq) می‌گوییم و داریم:

$$\begin{cases} I = \frac{-N\Delta\Phi}{R\Delta t} \\ I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \end{cases} \Rightarrow \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{-N\Delta\Phi}{R\Delta t} \Rightarrow \Delta q = -\frac{N\Delta\Phi}{R}$$

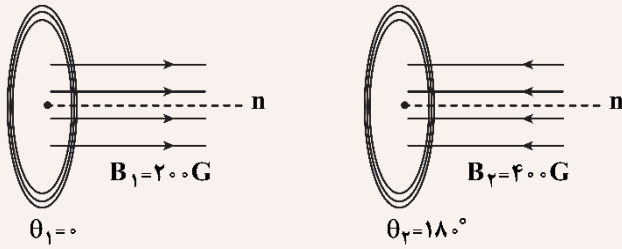
کنکور سراسری تجربی خارج از کشور ۱۴۰۳

۷۰- سطح حلقه‌های پیچیده‌ای که دارای $200^\circ G$ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که بزرگی آن $200^\circ G$ و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت ۴ms تغییر می‌کند و به $400^\circ G$ در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچیده 5 cm^2 باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچیده چند ولت است؟

۱ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۱۵ (۴)

پاسخ تشریحی:

زاویه θ در حالت اول برابر صفر و در حالت دوم برابر 180° درجه است (شکل مقابل).

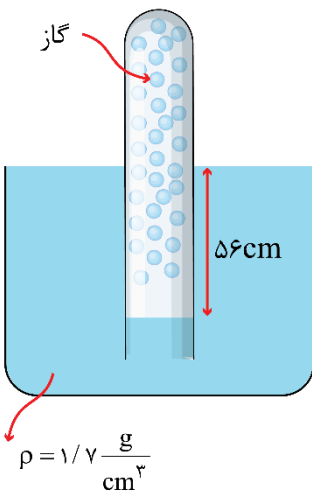


$$\begin{aligned} \epsilon_{av} &= -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta(BA \cos \theta)}{\Delta t} = -NA \frac{\Delta(B \cos \theta)}{\Delta t} \\ \Rightarrow \epsilon_{av} &= -NA \frac{B_2 \cos \theta_2 - B_1 \cos \theta_1}{\Delta t} = -200 \times 5 \times 10^{-4} \times \frac{400 \times 10^{-4} \times \cos 180^\circ - 200 \times 10^{-4} \times \cos 0^\circ}{4 \times 10^{-3}} \\ \Rightarrow \epsilon_{av} &= 15 \text{ V} \end{aligned}$$

پاسخ: گزینه ۴

گروه آموزشی ماز

۷۱- در شکل زیر، مجموعه در حال تعادل است و فشار گاز انتهای لوله 80 cmHg است. فشار هوای محیط چند سانتی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)



- ۸۷ (۱)
- ۷۷ (۲)
- ۷۵ (۳)
- ۷۳ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۲)

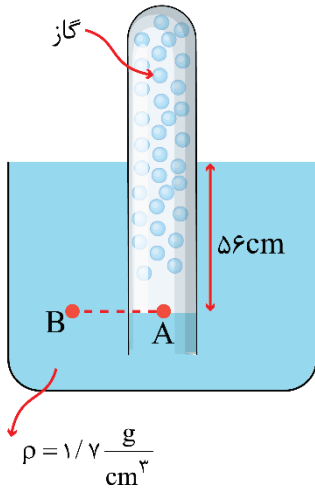
پاسخ: گزینه ۴

ابتدا دقت کنید فشار ستون مایع به ارتفاع 56 cm برابر 7 cmHg است.

$$\rho_{\text{مایع}} gh_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \rightarrow 1/7 \times 56 = 13/6 h_{\text{جیوه}} \rightarrow h_{\text{جیوه}} = 7 \text{ cm}$$



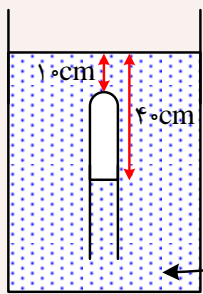
با برابر قرار دادن فشار نقاط A و B داریم:



$$P_A = P_B \rightarrow P_{\text{گاز}} = P_0 + \gamma \text{cmHg}$$

$$\rightarrow 80 = P_0 + \gamma \text{cmHg} \rightarrow P_0 = 73 \text{cmHg}$$

آزمون سراسری ریاضی خارج ۱۴۰۱



در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟ (چگالی جیوه = $13/6 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

- ۵ (۱)
- ۱۲ (۲)
- ۷۱ (۳)
- ۸۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

باتوجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم:

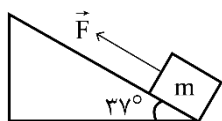
$$P_{\text{گاز}} = \rho gh + P_0 \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = (\rho gh)_{\text{مایع}} = (\rho gh)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow (\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow 1/7 \times 40 = 13/6 \times h \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{cm}$$

$$\Rightarrow P_g = P_{\text{گاز}} - P_0 = 5 \text{cmHg}$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg تحت تأثیر نیروی ثابت \vec{F} که موازی سطح شیب‌دار است با سرعت ثابت به اندازه ۲۰m روی سطح شیب‌دار جابه‌جا می‌شود. اگر در طی این جابه‌جایی، کار نیروی اصطکاک، نصف کار نیروی وزن باشد، به ترتیب از راست به چپ، کار نیروی وزن چند ژول و اندازه نیروی



اصطکاک جنبشی چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\sin 37^\circ = 0/6$)

- ۱۲، -۱۲۰ (۱)
- ۱۲، -۲۴۰ (۳)
- ۱۲، ۱۲۰ (۲)
- ۶، -۲۴۰ (۴)

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

کار نیروهای خاص

۱- کار نیروی اصطکاک (\vec{f}_k):

$$W_{f_k} = -f_k d$$

۲- کار نیروی وزن ($m\vec{g}$):

$$W_{mg} = -mg\Delta h$$

تغییر ارتفاع: Δh

- اگر جسم بالا برود: $\Delta h > 0 \rightarrow W_{mg} < 0$
- اگر جسم روی سطح افقی جابه‌جا شود: $\Delta h = 0 \rightarrow W_{mg} = 0$
- اگر جسم رو به پایین حرکت کند: $\Delta h < 0 \rightarrow W_{mg} > 0$



۳- کار نیروی عمودی سطح (\vec{F}_N):

اگر جسم روی سطح افقی حرکت کند: $W_{F_N} = 0$

اگر جسم روی سطح شیبدار حرکت کند: $W_{F_N} = 0$

حرکت آسانسور: $\begin{cases} W_{F_N} = F_N d & \text{حرکت رو به بالا} \\ W_{F_N} = -F_N d & \text{حرکت رو به پایین} \end{cases}$

مثال

شخصی در طبقه سوم ساختمان، سوار آسانسور می‌شود و به طبقه دهم می‌رود. جرم شخص 70kg است و یک کوله‌پشتی به جرم 5kg بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم مسافت 6m را در مدت 2 ثانیه با تندی ثابت طی می‌کند. در این 2 ثانیه کار نیرویی که کف آسانسور به شخص وارد می‌کند، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) صفر (۲) 3900 (۳) 4200 (۴) 4500

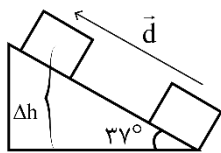
پاسخ: گزینه ۴

چون آسانسور با تندی ثابت بالا می‌رود، پس شخص (همراه کوله‌پشتی) نیز با تندی ثابت بالا می‌رود، پس شتاب حرکت آن و در نتیجه نیروی برابری دارد بر شخص صفر است، پس:

$$F_N - mg = 0 \rightarrow F_N = mg = (70 + 5) \times 10 \rightarrow F_N = 750\text{N}$$

$$W_{F_N} = F_N d = (750) \times (6) = 4500\text{J}$$

کار نیروی وزن برابر است با:



$$\sin 37^\circ = \frac{\Delta h}{d} \rightarrow 0.6 = \frac{\Delta h}{20} \rightarrow \Delta h = 12\text{m}$$

$$W_{mg} = -mg\Delta h = -2 \times 10 \times 12 \rightarrow W_{mg} = -240\text{J}$$

برای محاسبه نیروی اصطکاک می‌توان نوشت:

$$W_{f_k} = \frac{1}{2} W_{mg} \rightarrow -f_k d = \frac{1}{2} \times (-mg\Delta h)$$

$$\rightarrow f_k \times 20 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10 \times 12 \rightarrow f_k = 6\text{N}$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- کامیون حامل باری با توان متوسط 6kW ، در یک جاده افقی در مدت زمان 10 دقیقه، تندی‌اش از $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. جرم کامیون همراه بار آن چند تن است؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

(۱) 10 (۲) 12 (۳) $14/4$ (۴) $17/2$

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

توان

کار انجام شده در واحد زمان را توان متوسط گفته و با علامت P_{av} نمایش می‌دهیم:

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t}$$

توان، کمیتی نرده‌ای بوده و یکای آن در SI، ژول بر ثانیه می‌باشد که به آن وات گفته و با علامت (W) نشان می‌دهیم.

نکته

۱- توان در واقع بیانگر آهنگ انجام کار است؛ بنابراین هرچه توان بیشتر باشد، یعنی مقدار کار معینی در مدت زمان کمتری صورت می‌گیرد یا در مدت زمان معین، کار بیشتری انجام می‌شود.

۲- توان مصرفی یک وسیله برابر آهنگ مصرف انرژی توسط آن وسیله می‌باشد و داریم:

$$P_{\text{مصرفی}} = \frac{E_{\text{مصرفی}}}{\Delta t}$$

مثال

شخصی به جرم 72kg در مدت زمان 90s از تعداد 50 پله بالا می‌رود. توان متوسط مفید او چند وات است؟ (ارتفاع هر پله را 30cm فرض کنید و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$.)

پاسخ:



$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} \rightarrow P_{av} = \frac{72 \times 10 \times (50 \times 0 / 3m)}{90s}$$

$$\rightarrow P_{av} = 8 \times 15 \rightarrow P_{av} = 120 W$$

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} \rightarrow 6000 = \frac{\frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)}{10 \times 60}$$

$$\rightarrow 6000 = \frac{\frac{1}{2} \times m \times (900 - 400)}{600}$$

$$\rightarrow 3600000 = \frac{500}{2} m \rightarrow m = \frac{720000}{5} \rightarrow m = 144000 kg \rightarrow m = 14/4 ton$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) در طی روز، چون زمین ساحل گرم تر از آب دریا است، نسیم خنکی از سوی دریا به ساحل می‌وزد.
- ۲) در رساناهای فلزی سهم اتم‌ها در رسانش گرمایی بیشتر از الکترون‌های آزاد است.
- ۳) هرچه ضریب انبساط حجمی مایع بیشتر باشد، آهنگ انتقال گرما به روش همرفت در آن کمتر است.
- ۴) تابش گرمایی سطوح تیره و مات، از تابش گرمایی سطوح روشن و درخشان کمتر است.

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در رساناهای فلزی سهم الکترون‌های آزاد در رسانش گرمایی بیشتر از اتم‌ها است.

۳) انتقال گرما به روش همرفت در اثر جابه‌جایی بخشی از ماده به‌خاطر اختلاف چگالی است. از طرفی هرچه ضریب انبساط حجمی مایعی بیشتر باشد، تغییر حجم و تغییر چگالی بیشتر بر اثر تغییر دما دارد، در نتیجه انتقال گرما به روش همرفت در آن سریع‌تر اتفاق می‌افتد.

۴) تابش گرمایی سطوح تیره و مات از تابش گرمایی سطوح روشن و درخشان بیشتر است.

مشاوره

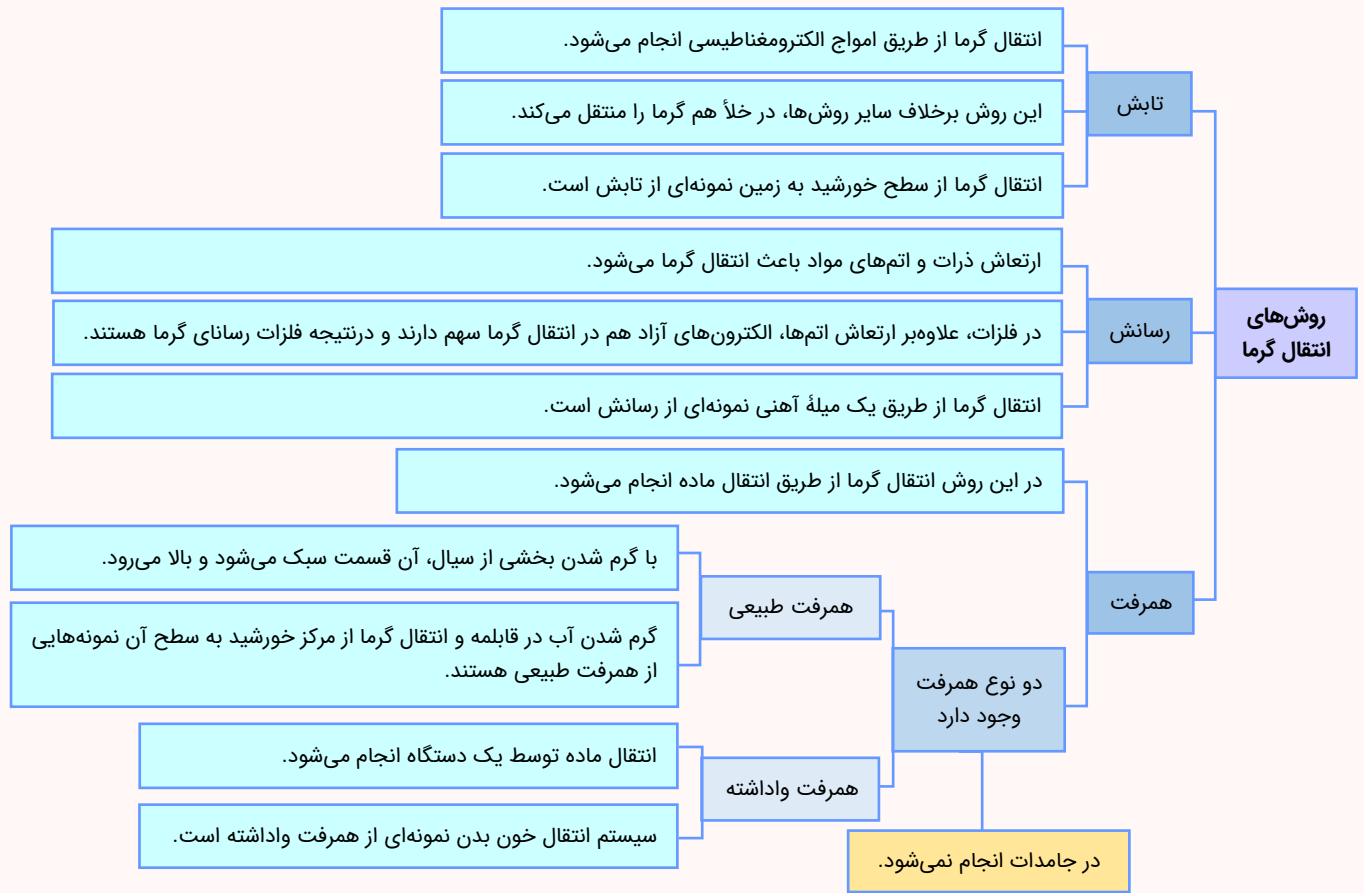
و علیکم با المتن الكتاب الدّرسی! اولین منبع شما همون کتاب محترم درسی است.





روش‌های انتقال گرما

در این بخش روش‌های انتقال گرما را با کمک طرح‌واره زیر مرور می‌کنیم.



گروه آموزشی ماز

۷۵- گلوله‌ای آهنی به جرم ۴kg و دمای ۲۱۰°C را به قطعه یخ بسیار بزرگی با دمای صفر درجه سلسیوس تماس می‌دهیم تا با ذوب شدن مقداری یخ، به تعادل برسد. اگر آب به دست آمده از ذوب یخ را با گرم کنی با توان ۱۰kW و بازده ۲۱ درصد گرم کنیم، پس از چند دقیقه به بخار آب ۱۰۰°C تبدیل می‌شود؟

$$(L_V = 2352 \frac{kJ}{kg}, L_F = 336 \frac{kJ}{kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}, c_{\text{آهن}} = 500 \frac{J}{kg \cdot K})$$

۲۷/۵ (۴)

۵۵ (۳)

۲۲/۵ (۲)

۲۵ (۱)

(سخت - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

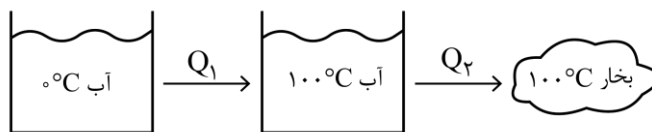
گرمایی که آهن از دست می‌دهد، باعث ذوب یخ می‌شود.

$$|Q_{\text{آهن}}| = |Q_{\text{یخ}}| \rightarrow |m_{\text{آهن}} c_{\text{آهن}} \Delta\theta| = m_{\text{ذوب شده}} L_F$$

$$\rightarrow 4 \times 500 \times 210 = m_{\text{ذوب شده}} \times 336000 \rightarrow m_{\text{ذوب شده}} = 1/25 \text{ kg}$$

گام دوم:

می‌خواهیم با دادن گرما به ۱/۲۵kg آب صفر درجه سلسیوس، آن را به بخار ۱۰۰°C تبدیل کنیم. گرمای مورد نیاز برابر است با:



$$Q = Q_1 + Q_2 = mc\Delta\theta + mL_V = 1/25 \times 4200 \times 100 + 1/25 \times 2352000$$

$$\rightarrow Q = 125 \times 4200 + \frac{1}{25} \times 560 \times 4200 = 125 \times 4200 \text{ J}$$



این گرما توسط گرم کنی با توان واقعی $P = \frac{21}{100} \times 100000 = 21000 \text{ W}$ تأمین می شود؛ بنابراین می توان نوشت:

$$Q = Pt \rightarrow 825 \times 4200 = 21000 \times t$$

$$\rightarrow t = 1650 \text{ s} = \frac{1650}{60} \text{ min} = 27.5 \text{ min}$$

◆ گروه آموزشی ماز ◆





۷۶- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) پرتوهای بنفش رنگ حاصل از تجزیه نور خورشید، پرتوهای پرانرژی‌ترین پرتوهای موجود در این نور هستند.
 ۲) برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده فسفر و بور، به ترتیب از نماد عناصر نئون و هلیوم استفاده می‌شود.
 ۳) حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه با $l = 3$ ، سه برابر حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه $3p$ است.
 ۴) اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت اتمی کمتر یا برابر ۳ باشد، اتم مورد نظر به یقین تمایل دارد به کاتیون تبدیل شود.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۱)

برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده یک عنصر از تناوب شماره n ، از نماد گاز نجیبی که در انتهای تناوب $n - 1$ قرار گرفته استفاده می‌شود. فسفر و بور، به ترتیب متعلق به تناوب‌های سوم و دوم جدول دوره‌ای هستند و عدد اتمی آن‌ها به ترتیب برابر با ۱۵ و ۵ است؛ پس برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده این عناصر به ترتیب از نماد گازهای نجیبی که در انتهای تناوب‌های دوم و اول جدول دوره‌ای قرار گرفته است استفاده می‌شود. آرایش الکترونی این عناصر از جدول دوره‌ای به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اگرچه نور خورشید سفید به نظر می‌رسد، اما با عبور آن از قطره‌های آب موجود در هوا، این نور تجزیه شده و گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. این گستره رنگی، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است که یک طیف مرئی از رنگ قرمز تا بنفش را شامل می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که نور خورشید شامل گستره بسیار بزرگ‌تری از پرتوها است. پرتوهایی که از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی بوده و با خود انرژی حمل می‌کنند؛ به طوری که هر چه طول موج آن پرتوها کوتاه‌تر باشد، انرژی بیشتری با خود حمل می‌کنند.

۳) جدول زیر، اطلاعات مربوط به زیرلایه‌های الکترونی مختلف را نشان می‌دهد:

نماد زیرلایه	s	p	d	f
حداکثر گنجایش زیرلایه	۲	۶	۱۰	۱۴
مقدار مجاز	۰	۱	۲	۳

با توجه به داده‌های موجود در این جدول، حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌های f برابر با ۱۴ الکترون و حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه‌های p نیز برابر با ۶ الکترون است.

۴) طبق متن باهم بیندیشیم کتاب درسی شیمی دهم، اگر تعداد الکترون‌های ظرفیت اتمی کمتر یا برابر ۳ باشد، آن اتم تمایل دارد که الکترون‌های ظرفیتی خود را از دست داده و در شرایط مناسب، به کاتیون (یونی با بار مثبت) تبدیل شود. هرچند که این قاعده به طور کلی درست بوده و در رابطه با اغلب اتم‌ها درست است، اما مثال‌های رد کننده‌ای نیز برای آن وجود دارد. برای مثال، اتم هلیوم در واکنش‌ها اصلاً الکترون مبادله نمی‌کند اما تعداد الکترون‌های ظرفیتی آن برابر با ۲ عدد است که این مقدار، کمتر از ۳ است.

گروه آموزشی ماز

۷۷- اگر تفاوت الکترون‌های یون ${}^{2-}X^{79}$ ، با شمار نوترون‌های آن، برابر ۹ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جدول تناوبی جای دارد؟
 (۱) ۳۴، چهارم (۲) ۳۹، چهارم (۳) ۳۴، پنجم (۴) ۳۹، پنجم

پاسخ: گزینه ۱

(مفهومی - آسان - ۱۰۰۱)

هر اتم را با نماد ${}^A_Z E$ نمایش می‌دهند که در آن E نماد اتم، Z نشان دهنده عدد اتمی (تعداد پروتون) و A نشان دهنده عدد جرمی (جمع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها) است. فلزها می‌توانند با از دست دادن الکترون به کاتیون تبدیل شده و پایدار شوند. نافلزها نیز از طریق به اشتراک گذاشتن الکترون‌های خود یا گرفتن الکترون به آرایش گاز نجیب هم دوره خود می‌رسند. در یون X^{2-} ، تعداد الکترون‌ها ۲ تا بیش‌تر از تعداد پروتون‌ها است، پس با توجه به اینکه تفاوت تعداد الکترون و نوترون در این یون برابر با ۹ است، می‌توان گفت تعداد نوترون‌های این یون ۱۱ تا بیش‌تر از تعداد پروتون‌های آن هستند. بر این اساس، داریم:

$${}^{79}X^{2-} \implies \begin{cases} n + p = 79 \\ n - p = 11 \end{cases} \implies 2n = 90 \implies n = 45 \text{ و } p = 34$$

عنصری با عدد اتمی ۳۴، معادل با سلنیم بوده که در گروه ۱۶ از دوره چهارم جدول تناوبی قرار دارد.

گروه آموزشی ماز

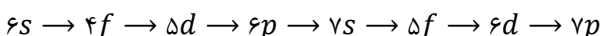
۷۸- با توجه به روند پر شدن زیرلایه‌ها بر اساس قاعده آفبا، زیرلایه، زودتر از زیرلایه $6p$ از الکترون اشغال شده و اولین زیرلایه الکترونی که حداکثر گنجایش ۱۴ الکترون را دارد، متعلق به لایه الکترونی است و در میان عناصر موجود در تناوب از الکترون پر می‌شود.

(۱) $7s$ - پنجم - پنجم (۲) $6s$ - پنجم - ششم (۳) $5f$ - چهارم - پنجم (۴) $5d$ - چهارم - ششم

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۱)

ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها در دوره ششم و هفتم جدول دوره‌ای به صورت زیر است:





قاعده آفیا

پرشدن زیرلایه‌ها تنها به عدد کوانتومی اصلی وابسته نیست؛ بلکه از یک قاعده کلی به نام قاعده آفیا پیروی می‌کند. قاعده آفیا ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد. مطابق این قاعده هنگام افزودن الکترون به زیرلایه‌ها، نخست زیرلایه‌های نزدیک‌تر به هسته پر می‌شوند که دارای انرژی کمتر هستند و سپس لایه‌های بالاتر پر خواهند شد. براساس قاعده آفیا هرچه انرژی یک زیرلایه کمتر باشد، آن زیرلایه زودتر از الکترون پر می‌شود. هرچه یک زیرلایه $n + l$ پایین‌تری داشته باشد، انرژی آن زیرلایه نیز کمتر است. برای مثال زیرلایه ۴s زودتر از زیرلایه 3d شروع به گرفتن الکترون می‌کند. هنگامی که مقدار $n + l$ برای دو زیرلایه برابر باشد، زیرلایه با عدد کوانتومی اصلی کوچک‌تر، انرژی کمتری داشته و زودتر از الکترون پر می‌شود. برای مثال، زیرلایه 3p نسبت به زیرلایه 4s انرژی کمتری دارد.

زیرلایه 4f، نخستین زیرلایه‌ای است که ظرفیت ۱۴ الکترون را دارد. این زیرلایه بیرونی‌ترین زیرلایه در لایه الکترونی چهارم بوده و در تناوب ششم جدول دوره‌ای و بعد از زیرلایه 6s شروع به پر شدن می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۷۹- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف - با کاهش دمای هوا تا صفر درجه سانتی‌گراد، رطوبت موجود در هوا به شکل آب از آن جدا می‌شود.
 - ب - هواکره، تا ارتفاع ۵۰۰ کیلومتری امتداد داشته و جاذبه زمین، گازهای موجود در آن را در اطراف خود نگه می‌دارد.
 - ج - گیاهان گازهای CO_2 و N_2 موجود در هواکره را مستقیماً جذب کرده و اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند.
 - د - بررسی یخ‌های قطبی نشان می‌دهد که از 2×10^8 سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.
- ۱) «الف» و «ج» ۲) «الف» و «د» ۳) «ب» و «ج» ۴) «ب» و «د»

(متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

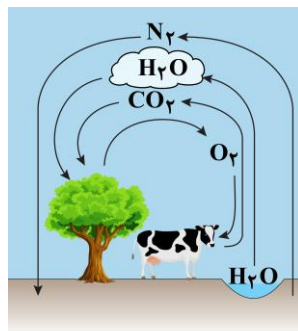
عبارتهای (ب) و (د) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: مواد در دماهای پایین‌تر از دمای ذوب خود، به حالت جامد یافت شده و در دماهای بالاتر از دمای جوش خود نیز به حالت بخار یافت می‌شوند. با کاهش دمای هوا تا صفر درجه سانتی‌گراد، رطوبت موجود در هوا به‌عنوان اولین جزء، به‌صورت یخ(نه به‌صورت آب مایع!) از مخلوط هوا خارج می‌شود. توجه داریم که دمای صفر درجه سانتی‌گراد معادل با نقطه‌ی ذوب یخ است.

«ب»: هواکره، تا ارتفاع ۵۰۰ کیلومتری از سطح کره زمین امتداد داشته و جاذبه زمین، گازهای موجود در آن را در اطراف خود نگه می‌دارد و مانع خروج آن‌ها از اتمسفر می‌شود. توجه داریم که انرژی گرمایی مولکول‌های گازی سازنده هواکره، سبب می‌شود تا این مولکول‌ها پیوسته در حال جنبش باشند و در سرتاسر هواکره توزیع شوند. اگر زمین را به سیب تشبیه کنیم، ضخامت هواکره نسبت به زمین به نازکی پوست سیب می‌ماند.

«ج»: گیاهان با استفاده از نور خورشید و مصرف گاز CO_2 هواکره، طی فرایند فتوسنتز اکسیژن مورد نیاز جانداران را تولید می‌کنند. توجه داریم که گیاهان به‌طور مستقیم توانایی جذب گاز N_2 از هواکره را ندارند و نیتروژن مورد نیاز خود را با کمک باکتری‌های موجود در خاک تأمین می‌کنند. تصویر زیر، چرخه گازهای موجود در هواکره را نشان می‌دهد:



مطابق این تصویر، گاز نیتروژن موجود در هواکره ابتدا توسط موجودات ذره‌بینی در خاک تثبیت شده و پس از آن، ترکیبات نیتروژن‌دار ایجاد شده در خاک توسط گیاهان جذب می‌شوند.

«د»: بررسی حباب‌های هوای به دام افتاده در ساختار یخ‌های قطبی و سنگ‌های آتشفشانی نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره(نه مقدار آن‌ها!) تقریباً ثابت مانده است. برای مثال، از زمان‌های دور تا به کنون، درصد حجمی گاز نیتروژن در هواکره تقریباً ۴ برابر درصد حجمی گاز اکسیژن بوده است.

گروه آموزشی ماز



۸۰- کدام یک از عبارتهای داده شده درست است؟

- ۱) کروم، از جمله عناصر دسته d است که در ترکیب با اکسیژن، می تواند ۲ نوع اکسید با فرمول شیمیایی متفاوت ایجاد کند.
- ۲) فلز آلومینیم در طبیعت به شکل سنگ معدن هماتیت (Al_2O_3) به همراه ناخالصی و به صورت بلور شفاف وجود دارد.
- ۳) نسبت میان شمار آنیون به کاتیون در ساختار مس (I) کلرید، مشابه مقدار این نسبت در کروم (III) اکسید است.
- ۴) در اکسیدی از مس که آرایش الکترونی کاتیون آن به $3d^{10}$ ختم می شود، شمار کاتیون ها کمتر از آنیون ها است.

(آسان - مفهومی و حفظی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

کروم یکی از عناصر واسطه جدول تناوبی است و می تواند یون هایی به صورت Cr^{2+} و Cr^{3+} را ایجاد کند که در ترکیب با اکسیژن، ترکیباتی با فرمول CrO و Cr_2O_3 را ایجاد می کند. نام این دو ترکیب، به ترتیب کروم (II) اکسید و کروم (III) اکسید است. انواع کاتیون هایی که از برخی عناصر دسته d جدول تناوبی حاصل می شوند، به شرح زیر است:

عنصر	آهن	مس	کروم
انواع بار الکترونی کاتیون ها	$2+$ و $3+$	$1+$ و $2+$	$2+$ و $3+$

توجه داریم که روی، نقره و اسکاندیم، از جمله عناصر واسطه جدول دوره ای هستند که فقط یک نوع کاتیون تشکیل می دهند.

بررسی سایر گزینه ها:



۲) اکسیژن در سنگ کرب به شکل اکسیدهای گوناگون یافت می شود. برای نمونه، فلز آلومینیم به شکل بوکسیت (Al_2O_3) به همراه ناخالصی و سیلیسیم به شکل سیلیس (SiO_2) در طبیعت وجود دارند. بلور سیلیسیم و بوکسیت به ترتیب بی رنگ (شفاف) و خاکی رنگ هستند. توجه داریم که فلز آلومینیم موجود در سنگ معدن بوکسیت را می توان با استفاده از واکنش های شیمیایی از آن استخراج کرد.

۳) نسبت میان شمار آنیون ها به کاتیون ها در مس (I) کلرید ($CuCl$)، برابر با ۱ است. نسبت میان شمار آنیون ها به کاتیون ها در بلور کروم (II) اکسید (CrO) نیز برابر با ۱ است. این در حالی است که فرمول شیمیایی کروم (III) اکسید، به صورت Cr_2O_3 بوده و نسبت میان شمار آنیون ها به کاتیون ها در ساختار این ماده برابر با $1/5$ است.

۴) فرمول شیمیایی مس (I) اکسید و مس (II) اکسید به ترتیب به صورت Cu_2O و CuO است. در این دو ماده، بار یون مس به ترتیب برابر با $+1$ و $+2$ است. در بلور مس (I) اکسید، آرایش الکترونی کاتیون (یون مس) به زیر لایه $3d^{10}$ ختم می شود.

گروه آموزشی ماز

۸۱- اگر جرم $10^{21} \times 1/806$ مولکول از P_3S_3 برابر با 0.567 گرم باشد، نسبت شمار اتم های موجود در آن به شمار یون های موجود در 240 گرم منیزیم اکسید

چقدر است؟ ($g \cdot mol^{-1}$: $O = 16$ و $Mg = 24$ و $P = 31$ و $S = 32$)

$$10^{-3} \times 2 \quad 10^{-3} \times 1/5 \quad 10^{-3} \times 2/5 \quad 10^{-3} \times 1/5$$

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا باید مقدار x را در فرمول شیمیایی P_3S_3 به دست آورد. برای به دست آوردن آن به صورت زیر عمل می کنیم:

$$0.567 \text{ g } P_3S_3 = 1/806 \times 10^{21} \text{ مولکول } P_3S_3 \times \frac{1 \text{ mol } P_3S_3}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } P_3S_3} \times \frac{(93+32x) \text{ g } P_3S_3}{1 \text{ mol } P_3S_3} \Rightarrow x = 3$$

پس فرمول شیمیایی مولکول مورد نظر به صورت P_3S_3 بوده است. اکنون می توان تعداد مول اتم های موجود در $10^{21} \times 1/806$ مولکول از آن را به دست آورد. در این رابطه، داریم:

$$? \text{ mol atom} = 1/806 \times 10^{21} \text{ مولکول } P_3S_3 \times \frac{1 \text{ mol } P_3S_3}{6.02 \times 10^{23} \text{ مولکول } P_3S_3} \times \frac{6 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol } P_3S_3} = 0.18 \text{ mol}$$

تعداد مول یون های موجود در 240 گرم منیزیم اکسید (MgO) نیز به صورت زیر به دست می آید:

$$? \text{ mol ion} = 240 \text{ g } MgO \times \frac{1 \text{ mol } MgO}{40 \text{ g } MgO} \times \frac{2 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol } MgO} = 12 \text{ mol}$$

اکنون می توان نسبت خواسته شده در سؤال را محاسبه کرد:

$$\frac{P_3S_3 \text{ تعداد اتم های}}{MgO \text{ تعداد یون های}} = \frac{P_3S_3 \text{ شمار مول اتم های}}{MgO \text{ شمار مول یون های}} = \frac{0.18}{12} = 1/5 \times 10^{-3}$$

تعداد اتم های موجود در 0.567 گرم P_3S_3 معادل با $1/5 \times 10^{-3}$ برابر تعداد یون های موجود در 240 گرم MgO است. همان طور که مشاهده کردید، محاسبه دقیق تعداد اتم ها لازم نیست. برای روشن تر شدن قضیه به محاسبات زیر دقت کنید:

$$\frac{P_3S_3 \text{ تعداد اتم های}}{MgO \text{ تعداد یون های}} = \frac{0.18 \text{ mol atom} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol atom}}}{12 \text{ mol ion} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ ion}}{1 \text{ mol ion}}} = 1/5 \times 10^{-3}$$

گروه آموزشی ماز



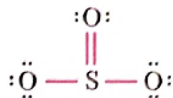


۸۲- نسبت میان شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول گوگرد تری‌اکسید، با مقدار این نسبت در کدام یک از گونه‌های زیر برابر است؟
 (۱) متانوتیک اسید (۲) یون فسفات (۳) دی‌نیتروژن مونوکسید (۴) یون کربنات

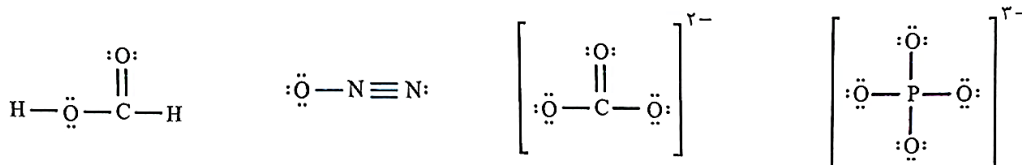
(آسان - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

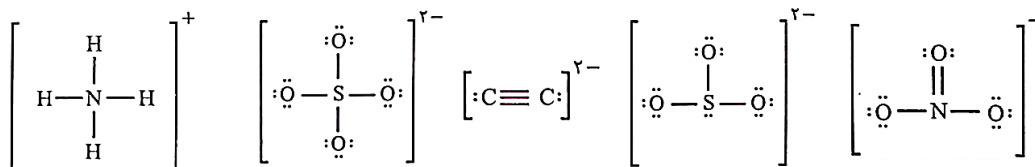
ساختار لوویس مولکول گوگرد تری‌اکسید به صورت زیر است:



در این مولکول ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. ساختار سایر گونه‌های داده شده نیز به صورت زیر است:

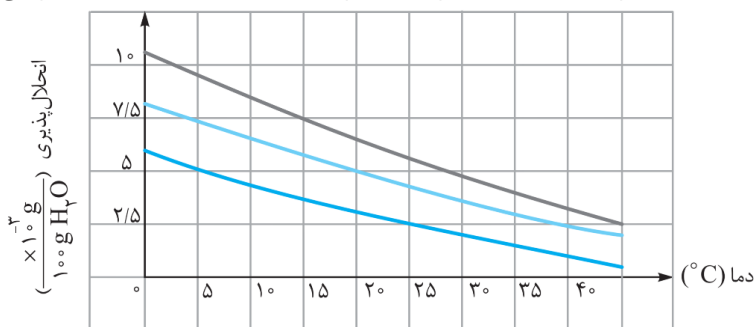


همانطور که مشخص است، در ساختار یون کربنات (CO_3^{2-}) نیز ۴ جفت الکترون پیوندی و ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. ساختار لوویس سایر یون‌های چند اتمی رایج نیز به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۸۳- نمودار، روند تغییر انحلال‌پذیری سه گاز نیتروژن مونوکسید، نیتروژن و اکسیژن در آب را در دماهای مختلف نشان می‌دهد:



با توجه به این نمودار، غلظت مولی گاز نیتروژن مونوکسید در چه دمایی در محلول سیر شده این ماده برابر با $2/5 \times 10^{-3}$ مول بر لیتر می‌شود؟

($N = 14$ و $O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۱۵ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۴۰ (۱)

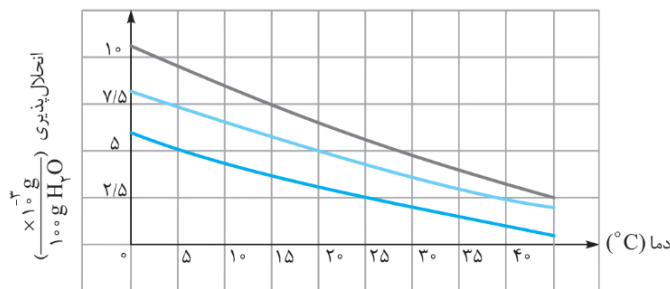
(متوسط - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

انحلال‌پذیری گازها در آب با قطبیت آن‌ها و همچنین جرم مولی آن‌ها رابطه مستقیم دارد. نیتروژن مونوکسید و اکسیژن، جرم مولی نسبتاً مشابهی دارند؛ در حالی که نیتروژن مونوکسید قطبی و گاز اکسیژن ناقطبی است. پس انحلال‌پذیری نیتروژن مونوکسید بیشتر از انحلال‌پذیری اکسیژن است. از طرفی هر دو گاز نیتروژن و اکسیژن ناقطبی هستند. در این بین جرم مولی گاز اکسیژن بالاتر از گاز نیتروژن بوده و انحلال‌پذیری آن نیز بیشتر است. مقایسه انحلال‌پذیری سه گاز نیتروژن مونوکسید، اکسیژن و نیتروژن در آب، در شرایط یکسان از نظر دما و فشار محیط، به صورت مقابل است:

$$S_{NO} > S_{O_2} > S_{N_2}$$

با توجه به توضیحات داده شده، خط مشکی در نمودار زیر، انحلال‌پذیری گاز نیتروژن مونوکسید را در دماهای مختلف نشان می‌دهد:





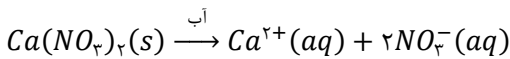
۸۵- نمونه‌ای از محلول کلسیم نیترات را در ظرف مقابل مشاهده می‌کنید. غلظت مولی یون نیترات در محلول چند مول بر لیتر است و اگر ۱۵۰ میلی‌لیتر آب خالص را به ظرف اضافه کنیم، غلظت یون کلسیم در محلول نهایی چند ppm است؟ (هر ذره نشان داده شده، معادل با ۰/۱ مول یون کلسیم بوده و چگالی محلول برابر با 1 g mL^{-1} است. $Ca = 40 : \text{g mol}^{-1}$)

۱۶۰۰۰ - ۲/۶ (۴) ۱۶۰۰۰ - ۳/۲ (۳) ۲۰۰۰۰ - ۳/۲ (۲) ۲۰۰۰۰ - ۲/۶ (۱)

متوسط - مسئله - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۳

در ظرف نشان داده شده، ۸ ذره از یون کلسیم وجود دارد. با توجه به اینکه هر ذره معادل با ۰/۱ مول یون کلسیم است؛ نتیجه می‌گیریم که در محلول، ۰/۰۸ مول یون کلسیم وجود دارد. چون در واحد فرمولی کلسیم نیترات $(Ca(NO_3)_2)$ ، فقط یک یون کلسیم وجود دارد، پس یعنی در محلول مورد نظر، ۰/۰۸ مول کلسیم نیترات داریم. معادله انحلال کلسیم نیترات در آب به صورت زیر است:



ضریب استوکیومتری کلسیم نیترات برابر با ۱ و ضریب استوکیومتری یون نیترات برابر با ۲ است؛ در نتیجه با انحلال کامل ۰/۰۸ مول کلسیم نیترات در آب، ۰/۱۶ مول یون نیترات ایجاد می‌شود. بر این اساس، غلظت مولی یون نیترات برابر است با:

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{0.16}{0.05} = 3.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

با انحلال کامل ۰/۰۸ مول کلسیم نیترات در آب، ۰/۰۸ مول یون کلسیم که معادل با ۳/۲ گرم یون کلسیم است، در محلول آزاد می‌شود. با اضافه کردن ۱۵۰ میلی‌لیتر آب به محلول، حجم محلول به ۲۰۰ میلی‌لیتر می‌رسد و رقیق‌تر می‌شود، ولی مقدار مول حل‌شونده تغییری نمی‌کند. چون چگالی محلول، ۱ گرم بر میلی‌لیتر است؛ لذا ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول، جرمی معادل با ۲۰۰ گرم دارد. بر این اساس غلظت یون کلسیم بر حسب ppm در محلول نهایی برابر است با:

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 \Rightarrow ppm = \frac{3.2}{200} \times 10^6 = 16000$$

غلظت یون کلسیم در محلول نهایی برابر با 16000 ppm است.

گروه آموزشی ماز

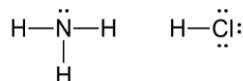
۸۶- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) با ورود $CaCl_2$ به آب، بین مولکول‌های آب و ماده حل‌شونده، پیوند هیدروژنی ایجاد می‌شود.
- ۲) با نصف شدن جرم حلال موجود در یک محلول، درصد جرمی حل‌شونده بیش از دو برابر می‌شود.
- ۳) دو مولکول آمونیاک و هیدروژن کلرید، قطبی بوده و نقطه جوش نمونه آمونیاک، بیشتر از HCl است.
- ۴) گشتاور دوقطبی ید به تقریب برابر صفر بوده و با ورود این ماده به هگزان، مخلوطی همگن به رنگ بنفش ایجاد می‌شود.

متوسط - مفهومی - ۱۰۰۳

پاسخ: گزینه ۳

ساختار لوویس دو مولکول آمونیاک (NH_3) و هیدروژن کلرید (HCl) به صورت زیر است:



هر دو مولکول آمونیاک و هیدروژن کلرید، در دمای اتاق به حالت گاز بوده، قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند. نیروی بین مولکولی در آمونیاک از نوع پیوند هیدروژنی و نیروی بین مولکولی در هیدروژن کلرید از نوع واندروالسی است. چون قدرت پیوند هیدروژنی، بیشتر از جاذبه واندروالسی است؛ لذا نقطه جوش آمونیاک (-33°C) ، بیشتر از نقطه جوش هیدروژن کلرید (-85°C) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) کلسیم کلرید، یک ترکیب یونی بوده و در آب حل می‌شود. با ورود کلسیم کلرید به آب، مولکول‌های آب از سمت سرهای با بار مخالف به یون‌های بیرونی موجود در بلور کلسیم کلرید نزدیک می‌شوند و نیروی جاذبه‌ای به نام یون-دوقطبی میان آن‌ها تشکیل می‌شود. این جاذبه باعث جدا شدن یون‌ها از شبکه بلور می‌شود. با انجام این کار، یون‌های آبیوشیده $Ca^{2+}(aq)$ و $Cl^-(aq)$ ایجاد شده و در نهایت وارد محلول مورد نظر می‌شود.
- ۲) درصد جرمی یک حل‌شونده در محلول از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم حلال} + \text{جرم حل شونده}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

طبق این رابطه، درصد جرمی با جرم حل‌شونده رابطه مستقیم و با جرم محلول رابطه عکس دارد. با نصف کردن جرم محلول (مخرج کسر) می‌توان گفت، درصد جرمی دو برابر می‌شود؛ در نتیجه با نصف کردن جرم حلال (بخشی از مخرج کسر)، درصد جرمی کمتر از دو برابر خواهد شد.

- ۴) از مولکول‌های دواتمی جور هسته تشکیل شده است. مقدار گشتاور دوقطبی ید، همانند سایر موادی که مولکول‌های دواتمی جور هسته دارند، دقیقاً برابر با صفر است. مولکول ید (I_2) ، ناقطبی بوده و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان، بنزین، روغن و ... حل می‌شود؛ در نتیجه با ورود ید به هگزان، مخلوطی همگن (محلول) به رنگ بنفش حاصل می‌شود. انحلال ید در هگزان به صورت مولکولی بوده و محلول حاصل از این فرایند، رسانایی الکتریکی ندارد.

گروه آموزشی ماز

۸۷- در دمای 25°C ، حالت فیزیکی کدام عنصر با سه عنصر دیگر متفاوت است؟

۴) ژرمانیم

۳) آلومینیم

۲) گوگرد

۱) برم

حفظی - آسان - ۱۱۰

پاسخ: گزینه ۱

یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که اغلب عناصر در طبیعت به صورت ترکیب یافت می‌شوند. هرچند برخی نافلزها مانند اکسیژن، نیتروژن، گوگرد و ... به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. وجود نمونه‌هایی از عناصر نقره، مس و پلاتین نیز در طبیعت گزارش شده است. البته از میان فلزها تنها طلا به شکل کلوخه‌ها یا رگه‌های زرد لابه‌لای خاک یافت می‌شود. گوگرد به صورت قطعات زرد رنگ در لبه آتشفشان‌ها وجود دارد. به جز جیوه که به حالت مایع است، همه فلزها در طبیعت به صورت جامد یافت می‌شوند. شبه‌فلزهایی مانند ژرمانیم نیز به حالت جامد هستند. در بین هالوژن‌ها در دمای اتاق، فلوئور و کلر به صورت گاز، برم به حالت مایع و ۳ عنصر انتهایی به صورت جامد دیده می‌شوند. تنها ماده‌ای که در طبیعت به ۳ حالت جامد، مایع و گاز یافت می‌شود، آب با فرمول مولکولی H_2O و ساختار خمیده است.

گروه آموزشی ماز

۸۸- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- ۱) تنوع حالت فیزیکی عناصر گروه ۱۴ جدول دوره‌ای در دما و فشار اتاق، بیشتر از عناصر گروه ۱۵ است.
- ۲) جدول ژانت با مدل اتمی همخوانی داشته و عناصری با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را در خود جای می‌دهد.
- ۳) عدد اتمی هر عنصر از تناوب چهارم جدول دوره‌ای، ۱۸ واحد از عنصر زیرین خود در دوره پنجم کمتر است.
- ۴) شمار جفت الکترون‌های پیوندی با ناپیوندی در هر مولکول از گاز تولید شده در فرآیند تخمیر بی‌هوازی گلوکز، برابر است.

آسان - مفهومی - ۱۱۰

پاسخ: گزینه ۱

در گروه ۱۴ جدول تناوبی عناصر، نافلزی مانند کربن، شبه‌فلزی مانند سیلیسیم و فلزی مانند قلع وجود دارد که همگی آن‌ها در دما و فشار اتاق، حالت فیزیکی جامد دارند. در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای و در دمای اتاق، عناصر گازی مانند نیتروژن و عناصر جامد مانند فسفر وجود دارد؛ در نتیجه در دما و فشار اتاق، تنوع حالت فیزیکی در عناصر گروه ۱۵ بیشتر از عناصر گروه ۱۴ است. توجه داریم که بیشترین تنوع حالت فیزیکی، مربوط به گروه ۱۷ است. در این گروه، عناصر جامد، مایع و گاز به صورت هم‌زمان وجود دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

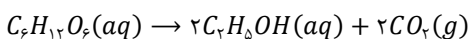
۲) جدول ژانت، با مدل اتمی همخوانی دارد و برخلاف جدول تناوبی امروزی می‌تواند عناصری با عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را در خود جای دهد. این در حالی است که در جدول دوره‌ای امروزی، فقط عناصری با عدد اتمی ۱۱۸ و کمتر از آن قرار گرفته‌اند.

جدول ژانت

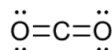
جدول پیشنهادی ژانت می‌تواند بیشتر از ۱۱۸ عنصر را در خود جای دهد. این جدول بر اساس زیرلایه الکترونی در حال پرشدن، عناصر را دسته‌بندی می‌کند. عناصر دسته s در این جدول در سمت راست و در ۲ گروه جای گرفته‌اند. عناصر دسته p، از دوره سوم جدول شروع می‌شوند. در این جدول در صورت کشف عناصری با اعداد اتمی بالاتر از ۱۲۰، زیرلایه 5g شروع به پرشدن می‌کند. توجه داریم که عناصری با عدد اتمی ۱۱۹ و ۱۲۰، جزو دسته s هستند و آرایش الکترونی در آن‌ها به ترتیب به $8s^1$ و $8s^2$ ختم می‌شود.

۳) اولین دوره جدول تناوبی با ظرفیت ۱۸ عنصر، دوره چهارم بوده و بعد از آن نیز دوره پنجم، ۱۸ عنصر را در خود جای داده است. عناصر دسته f از دوره ششم وارد جدول تناوبی می‌شوند و مزاحمتی برای عناصر دوره چهارم و پنجم ندارند؛ در نتیجه عدد اتمی هر عنصر از دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۱۸ واحد کمتر از عدد اتمی عنصر زیرین خود در دوره پنجم جدول دوره‌ای است. برای مثال عدد اتمی پتاسیم برابر ۱۹ است و عنصر روبیدیم در جایگاه پایین‌تر از پتاسیم قرار دارد. عدد اتمی روبیدیم برابر با ۳۷ بوده و ۱۸ واحد از عدد اتمی پتاسیم بیشتر است.

۴) واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:



گاز تولید شده در این واکنش، کربن دی‌اکسید است. ساختار لوویس کربن دی‌اکسید به صورت زیر بوده و در هر مولکول از آن، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



در رابطه با اتانول، به مطالب زیر توجه کنید:

- ✓ اتانول، الکی دوکربنه، بی‌رنگ، سیرشده و فرار است.
- ✓ جز سوخت‌های سبز به شمار می‌رود و از تخمیر بی‌هوازی گلوکز نیز حاصل می‌شود. از واکنش گاز اتن با آب نیز قابل تولید است.
- ✓ ۸ پیوند اشتراکی و ۲ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار خود دارد.
- ✓ مولکولی قطبی و حلالی صنعتی است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن را در آب ایجاد کرد.
- ✓ در تهیه مواد دارویی، بهداشتی و آرایشی کاربرد دارد و در بیمارستان‌ها به عنوان ضد عفونی‌کننده استفاده می‌شود.

گروه آموزشی ماز



۸۹- مقداری گاز SO_3 را بر اساس واکنش موازنه نشده $SO_2(g) \rightarrow SO_3(g) + O_2(g)$ در ظرفی سربسته تجزیه می‌کنیم. اگر پس از گذشت مدت زمان معین از انجام واکنش، مخلوطی از هر سه گاز در ظرف وجود داشته باشد و درصد حجمی گاز اکسیژن در ظرف برابر با ۱۶٪ باشد، بازده درصدی واکنش به تقریب چقدر است؟

۴۲ (۴)

۳۸ (۳)

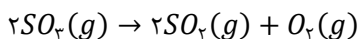
۳۲ (۲)

۲۷ (۱)

سخت - مسئله - ۱۱۰

پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:

اگر فرض کنیم مقدار مول اولیه گاز SO_2 برابر با n مول است، می‌توان مطابق جدول زیر، تغییر مول مواد شرکت‌کننده در واکنش را نوشت:

مجموع مول مواد	O_2	$2SO_2$	$2SO_3$	مواد موجود در واکنش
n	۰	۰	n	تعداد مول اولیه
x	$+x$	$+2x$	$-2x$	تغییر تعداد مول
$n+x$	x	$2x$	$n-2x$	تعداد مول در لحظه ذکر شده

درصد حجمی یک گاز در یک مخلوط گازی، معادل با درصد مولی آن گاز در مخلوط مورد نظر بوده و از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد مولی گاز } O_2 = \frac{\text{مول گاز } O_2}{\text{مول کل گازها در مخلوط}} \times 100 \Rightarrow 16 = \frac{x}{n+x} \times 100 \Rightarrow 16x = 16n \Rightarrow n = 5/25x$$

در آغاز واکنش، n مول گاز SO_2 در ظرف واکنش وجود دارد و در لحظه ذکر شده، $n - 2x$ مول از آن باقی مانده؛ در نتیجه مقدار $2x$ مول گاز SO_3 مصرف شده است. بازده درصدی یک واکنش را می‌توان به صورت زیر نیز محاسبه کرد. برای گاز SO_3 می‌توان نوشت:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار مصرف شده یکی از واکنش‌دهنده‌ها}}{\text{مقدار اولیه همان واکنش‌دهنده}} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{2x}{n} \times 100 \Rightarrow \text{بازده درصدی} = \frac{2x}{5/25x} \times 100 \approx 38\%$$

با توجه به محاسبات انجام شده، بازده درصدی واکنش به تقریب برابر با ۳۸٪ است.

گروه آموزشی ماز

۹۰- کدام یک از عبارتهای زیر در رابطه با دو سوخت بنزین و زغال سنگ درست است؟

- ۱) در فرآیند سوختن بنزین، برخلاف سوختن زغال سنگ، تنها فرآورده قطبی تولید شده بخار آب است.
- ۲) گازی که در معادن زغال سنگ باعث ایجاد انفجار می‌شود، نقطه جوش بیشتری نسبت به سوخت فندک دارد.
- ۳) با سوختن جرم‌های برابر از این دو ماده سوختی، گرما و آلاینده‌های بیشتری از سوختن زغال سنگ حاصل می‌شود.
- ۴) با شست‌وشوی زغال سنگ قبل از سوزاندن آن، می‌توان غیر از کاهش مقدار ناخالصی‌ها، اتم گوگرد را نیز حذف کرد.

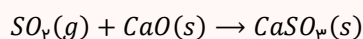
متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۱۰

پاسخ: گزینه ۴

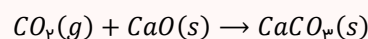
یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال سنگ، شست‌وشوی آن به منظور حذف گوگرد و ناخالصی‌های دیگر در آن است. با این کار، بر اثر مصرف زغال سنگ مقدار آلاینده‌های کمتری تولید می‌شود.

سوختن زغال سنگ

زغال سنگ یکی از سوخت‌های فسیلی است که می‌تواند جایگزین مناسبی برای نفت خام باشد، اما جایگزینی زغال سنگ به جای نفت خام، باعث ورود مقدار بیشتری آلاینده به هواکرم می‌شود. گوگرد دی‌اکسید و کربن دی‌اکسید بخشی از آلاینده‌های حاصل از سوختن زغال سنگ هستند که برای به دام انداختن آن‌ها در نیروگاه‌ها از کلسیم اکسید یا آهک استفاده می‌شود. معادله واکنش‌های ذکر شده را در زیر مشاهده می‌کنید:



و



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اطلاعات مربوط به سوختن زغال سنگ و بنزین را در جدول زیر مشاهده می‌کنید:

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	فرآورده‌های سوختن	مقدار CO_2 به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	CO_2, CO, H_2O	۰/۰۶۵
زغال سنگ	۳۰	$SO_2, CO_2, NO_2, CO, H_2O$	۰/۱۰۴

در سوختن بنزین علاوه بر بخار آب، گاز CO نیز جزء فرآورده‌های سوختن است که مثل H_2O ، قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. در فرآورده‌های سوختن زغال سنگ نیز چهار مولکول CO, H_2O, SO_2 و NO_2 ، قطبی هستند.

۲) انفجار در معادن زغال سنگ اغلب به دلیل تجمع گاز متان است. گاز متان که با نام گاز مرداب نیز شناخته می‌شود، گازی بی‌رنگ، بی بو و سبک است و هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد. سوخت فندک نیز، گاز بوتان بوده و چون جرم مولی بیشتری نسبت به متان دارد، نقطه جوش بیشتری نیز نسبت به متان دارد. توجه داریم که نقطه جوش، معادل با دمایی است که در آن یک مایع شروع به جوشیدن کرده و به بخار تبدیل می‌شود.



۳

مطابق جدول فوق، به ازای سوزاندن جرم‌های برابر از زغال سنگ و بنزین، گرمای بیشتری از سوختن بنزین حاصل می‌شود. انواع مقایسه بین این دو سوخت را به صورت زیر مشاهده می‌کنید:

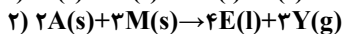
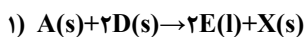
زغال سنگ > بنزین : مقدار گرمای آزاد شده ($kJ \cdot g^{-1}$)

بنزین > زغال سنگ : تنوع فرآورده‌های سوختن

بنزین > زغال سنگ : مقدار جرم کربن دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول تولید انرژی

گروه آموزشی ماز

۹۱- دربارهٔ نمودار «مول - زمان» دو واکنش زیر، که با مقدار برابر از A و مقدار کافی از واکنش‌دهندهٔ دیگر و در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟



۱) در واکنش ۲، نسبت شیب نمودارهای E و M برابر $\frac{4}{3}$ و آهنگ تغییر مولی Y، $\frac{3}{4}$ آهنگ تغییر مولی A است.

۲) اگر در مدت ۳۰ ثانیه، شمار مول‌های D به ۵۰ درصد مقدار آغازی آن برسد، واکنش ۱ در ۶۰ ثانیه پایان می‌یابد.

۳) اگر سرعت واکنش‌ها با استفاده از کاتالیزگر مناسب دو برابر شود، شیب نمودار Y نسبت به نمودار X، تغییر بیشتری خواهد داشت.

۴) نسبت تغییر مولی A به E در زمان یکسان در دو واکنش، یکسان است و نمودار تغییرات A در دو واکنش، با یکدیگر نقطهٔ تقاطع دارند.

پاسخ: گزینه ۳

(مفهومی - سخت - ۱۱۰۲)

سرعت انجام واکنش‌های شیمیایی، بسیار متفاوت بوده و علم سینتیک به‌عنوان شاخه‌ای از علم شیمی، افزون بر بررسی آهنگ تغییر شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل مؤثر بر این آهنگ را نیز بررسی می‌کند. در یک واکنش شیمیایی، نسبت سرعت تولید یا مصرف مواد مختلف، متناسب با ضریب استوکیومتری آن مواد است. نسبت ضریب ماده Y به A در واکنش دوم برابر با $\frac{1}{5}$ و نسبت ضریب ماده X به A در واکنش اول برابر با ۱ است. با توجه به بالاتر بودن این نسبت برای ماده Y، افزایش ۲ برابری سرعت واکنش، تأثیر بیشتری بر مقدار تولیدشده از آن در زمان یکسان خواهد داشت. البته، این عبارت از جمله عبارت‌های ابهام‌دار این کنکور به شمار می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در واکنش دوم، ضریب ماده E برابر با ۴ و ضریب ماده M برابر با ۳ است، پس نسبت شیب نمودار آن‌ها برابر با $\frac{4}{3}$ است. با توجه به ضریب مواد Y و A، آهنگ

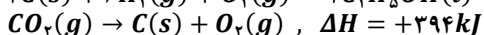
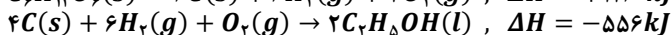
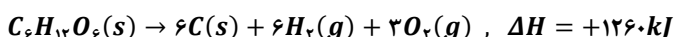
شمار مول‌های ماده Y، $\frac{3}{4}$ برابر ماده A است. توجه داریم که شیب نمودار مول - زمان مواد مختلف در یک واکنش، بیان‌کنندهٔ سرعت تولید یا مصرف آن مواد بوده و وابسته به نسبت ضریب استوکیومتری مواد است. هم‌چنین باید توجه داشت که علامت شیب برای مواد واکنش‌دهنده منفی و برای فرآورده‌ها مثبت است.

۲) با پیشرفت واکنش و کاهش غلظت واکنش‌دهنده‌ها، سرعت واکنش نیز به تدریج کاهش پیدا می‌کند؛ بنابراین مصرف شدن ۵۰٪ باقی‌مانده از ماده D بیش از ۳۰ ثانیه طول کشیده و واکنش در زمانی بیشتر از یک دقیقه به پایان خواهد رسید.

۴) نسبت ضرایب مولی دو ماده A و E در هر دو واکنش یکسان بوده، پس نسبت تغییر مولی آن‌ها نیز یکسان است. نمودار مول - زمان در هر دو واکنش از یک نقطه شروع شده ولی با توجه به متفاوت بودن معادلهٔ واکنش‌ها، سرعت مصرف ماده A در آن‌ها نیز متفاوت بوده و دو نمودار با یکدیگر تقاطعی نخواهند داشت.

گروه آموزشی ماز

۹۲- با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی زیر:



به ازای مصرف ۳۶ گرم واکنش‌دهنده در واکنش $C_6H_{12}O_6(s) \rightarrow 2C_2H_5OH(l) + 2CO_2(g)$ چند کیلوژول گرما با محیط اطراف مبادله می‌شود؟

($H = 1$ و $C = 12$ و $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱۶۱۸ (۴)

۳۳۱۶ (۳)

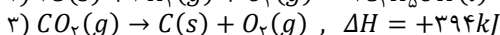
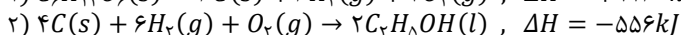
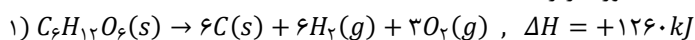
۱۸۱۴ (۲)

۳۶۱۸ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

برای تعیین آنتالپی واکنش انجام‌شده باید از قانون هس استفاده کنیم. طبق قانون هس، اگر یک معادله از جمع معادله چند واکنش دیگر به‌دست آید، آنتالپی معادله نیز از جمع آنتالپی آن واکنش‌ها به‌دست می‌آید. معادله موازنه‌شده واکنش‌های انجام‌شده به‌صورت زیر است:



معادله خواسته‌شده نیز به‌صورت زیر است:

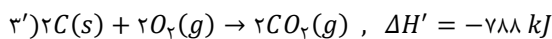


در معادله خواسته‌شده ۱ مولکول گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) در سمت واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود. در واکنش (۱) نیز ۱ مولکول گلوکز در سمت واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود؛ بنابراین واکنش (۱) را تغییری نمی‌دهیم. در معادله خواسته‌شده ۲ مولکول اتانول (C_2H_5OH) در سمت فرآورده‌ها تولید می‌شود. در واکنش (۲) نیز ۲ مولکول اتانول در سمت فرآورده‌ها تولید می‌شود؛ بنابراین واکنش (۲) را نیز تغییری نمی‌دهیم. در معادله خواسته‌شده ۲ مولکول کربن دی‌اکسید (CO_2) در سمت





فرآورده‌ها تولید می‌شود. در واکنش (۳) نیز ۱ مولکول کربن دی‌اکسید در سمت واکنش‌دهنده‌ها مصرف می‌شود؛ بنابراین واکنش (۳) را در ۲- ضرب می‌کنیم. در این رابطه، داریم:



حال از جمع آنتالپی واکنش‌ها، آنتالپی واکنش خواسته‌شده را به‌دست می‌آوریم:

$$\Delta H_T = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3' = 1260 + (-556) + (-788) = -84 \text{ kJ}$$

در مرحله پایانی، مقدار گرمای آزادشده طی مصرف ۳۶ گرم گلوکز را به‌دست می‌آوریم:

$$? \text{ kJ} = 36 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{84 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 16/8 \text{ kJ}$$

با توجه به محاسبات انجام‌شده، در این واکنش ۱۶/۸ کیلوژول انرژی با محیط مبادله می‌شود. البته به‌دلیل منفی بودن آنتالپی که نشان‌دهنده گرماده بودن آن است، می‌توان بجای استفاده از واژه مبادله انرژی، از لفظ آزاد شدن انرژی نیز استفاده کرد.

گروه آموزشی ماز

۹۳- چند مورد از مطالب زیر در مورد گازهای اکسیژن و اوزون درست است؟ ($O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$)

الف - مجموع آنتالپی پیوندها در یک گرم گاز قطبی بیشتر از یک گرم گاز ناقطبی است.

ب - در فرایند تبدیل گاز اکسیژن به گاز اوزون، دمای محیط اطراف واکنش افزایش می‌یابد.

ج - در واکنش‌های سوختن، اگر اوزون جایگزین اکسیژن شود، گرمای کمتری آزاد می‌شود.

د - در واکنش تولید اوزون از اکسیژن، سرعت تولید گاز اوزون و سرعت مصرف اکسیژن بر حسب g. min^{-1} برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

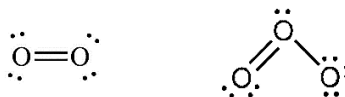
۲ (۲)

۱ (۱)

(سخت - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

ساختار اوزون و اکسیژن به‌صورت زیر است:



اوزون، یک گاز قطبی بوده و اکسیژن، یک گاز ناقطبی است. در رابطه با این دو ماده، تنها عبارت (د) درست است.

بررسی موارد:

«الف»: یک گرم گاز اوزون شامل $\frac{1}{48}$ مول و یک گرم گاز اکسیژن شامل $\frac{1}{32}$ از این گاز می‌شود. در یک گرم گاز اکسیژن، مقدار $\frac{1}{32}$ مول پیوند $O = O$ و در یک گرم گاز اوزون نیز $\frac{1}{48}$ مول پیوند $O = O$ و $\frac{1}{48}$ مول پیوند $O - O$ وجود دارد. پس یک گرم گاز اکسیژن نسبت به یک گرم گاز اوزون، $\frac{1}{96}$ مول پیوند $O = O$ بیشتر و $\frac{1}{48}$ مول پیوند $O - O$ کمتر دارد. از طرفی آنتالپی پیوند $O = O$ بیش از دو برابر آنتالپی پیوند $O - O$ است. بر این اساس، داریم:

$$\Delta H(O = O) > 2 \times \Delta H(O - O) \xrightarrow{\times \frac{1}{96}} \frac{1}{96} \Delta H(O = O) > \frac{1}{48} \times \Delta H(O - O)$$

پس مجموع آنتالپی پیوند در یک گرم گاز ناقطبی اکسیژن بیشتر از یک گرم گاز قطبی اوزون است. البته، برای بررسی این عبارت، از یک استدلال ساده‌تر نیز می‌توانستیم استفاده کنیم. در این رابطه، می‌توان گفت فرایند تبدیل یک گرم اوزون به اکسیژن گرماده بوده و مجموع آنتالپی پیوند در فرآورده (اکسیژن) بیشتر از واکنش‌دهنده (اوزون) است.

«ب»: فرایند تبدیل گاز اکسیژن به گاز اوزون به‌صورت زیر انجام می‌شود:



پس در این واکنش آنتالپی مواد افزایش می‌یابد و واکنشی گرماگیر است. در واکنش‌های گرماگیر، سامانه از محیط گرما می‌گیرد و موجب کاهش دمای محیط می‌شود. همچنین در واکنش‌های گرماده، دمای محیط اطراف واکنش، اغلب افزایش خواهد یافت.

«ج»: سطح آنتالپی اوزون بیشتر از اکسیژن بوده و بر این اساس، گاز اکسیژن پایدارتر است. همچنین واکنش‌های سوختن گرماده هستند و هر چه سطح انرژی (آنتالپی) واکنش‌دهنده‌های آن‌ها بیشتر باشد، آنتالپی واکنش منفی‌تر شده و گرمای بیشتری آزاد می‌کنند. پس اگر در این واکنش‌ها، سوخت به جای اکسیژن با اوزون واکنش بدهد، گرمای بیشتری آزاد خواهد شد.

«د»: در واکنش تولید اوزون از اکسیژن، ضریب اکسیژن ۱/۵ برابر ضریب اوزون است و نسبت سرعت مصرف و یا تولید این دو ماده در مقیاس مول بر زمان نیز به همین صورت خواهد بود. توجه داریم که مطابق قانون پایستگی جرم، جرم اکسیژن مصرف‌شده با جرم اوزون تولیدشده برابر است و با توجه به برابر بودن زمان، سرعت تغییر جرم این دو ماده در واحد زمان، یکسان می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۹۴- گرمای مورد نیاز انجام واکنش موازنه‌نشده $Al_2O_3(s) + C(s) + 2160 \text{ kJ} \rightarrow Al(l) + CO_2(g)$ از واکنش سوختن گاز متان تأمین می‌شود. اگر برای

تولید یک گرم آلومینیم به ۶۰۰ میلی‌گرم متان نیاز باشد، بازده واکنش سوختن متان به تقریب چند درصد است؟ (آنتالپی سوختن متان برابر

$$H = 1, C = 12, Al = 27 : \text{g. mol}^{-1} \text{ است. } -890 \text{ kJ. mol}^{-1}$$

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۵۰ (۲)

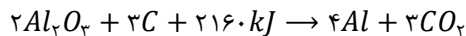
۷۵ (۱)



(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش تولید آلومینیم به کمک کربن به صورت زیر است:



بر این اساس، گرما مصرف شده برای تولید یک گرم آلومینیم را حساب می‌کنیم:

$$? kJ \text{ گرما} = 1 g Al \times \frac{1 mol Al}{27 g Al} \times \frac{2160 kJ}{4 mol Al} = 20 kJ$$

گرما، عملاً یکی از فرآورده‌های تولید شده در واکنش‌های گرماده است و بازده واکنش را می‌توان با استفاده از مقدار آن گرما محاسبه کرد. با توجه به فرض سؤال، از سوختن ۰/۶ گرم متان، مقدار ۲۰ کیلوژول گرما به صورت عملی تولید شده است. حال گرمای تولید شده به صورت نظری را با توجه به آنتالپی سوختن متان به دست می‌آوریم:

$$? kJ \text{ گرما} = 0.6 g CH_4 \times \frac{1 mol CH_4}{16 g CH_4} \times \frac{890 kJ \text{ گرما}}{1 mol CH_4} = \frac{89 \times 3}{8} kJ$$

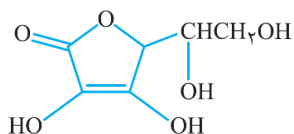
در نهایت بازده درصدی واکنش سوختن متان را محاسبه می‌کنیم:

$$R = \frac{\text{مقدار عملی گرما}}{\text{مقدار نظری گرما}} \times 100 \Rightarrow R = \frac{2000}{\frac{89 \times 3}{8}} = \frac{16000}{267} = 59.9\% \approx 60\% \text{ درصد}$$

پس بازده انجام واکنش به تقریب برابر با ۶۰ درصد است.

گروه آموزشی ماز

۹۵- شکل مقابل، ساختار ویتامین (ث) را نمایش می‌دهد. چند مورد از عبارتهای زیر در رابطه با این ترکیب آلی درست است؟



الف - در ساختار هر گروه عاملی موجود در آن، فقط یک اتم اکسیژن وجود دارد.

ب - برخلاف ویتامین «کا»، مصرف زیاد آن برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی‌کند.

ج - نیروی بین مولکولی غالب در آن، شبیه نیروی بین مولکولی غالب در بین مولکول‌های اتانول است.

د - تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در هر مولکول از آن، با تعداد اتم‌ها در هر مولکول از سیکلوتان برابر است.

ه - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار آن، با شمار این جفت الکترون‌ها در هر مولکول از تترافلئورو اتن برابر است.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

عبارتهای (ب)، (ج)، (د) و (ه) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: در هر مولکول از ویتامین ث، ۴ گروه هیدروکسیل (گروه الکلی با ساختار $-OH$) و یک گروه استری وجود دارد. در شکل مقابل هریک از این گروه‌های عاملی را مشاهده می‌کنید:

همانطور که مشخص است، در ساختار گروه عاملی استری ۲ اتم اکسیژن وجود دارد.

«ب»: ویتامین ث، مولکولی قطبی بوده و در آب حل می‌شود. مقدار اضافی ویتامین ث، می‌تواند از طریق ادرار دفع

شود ولی ویتامین کا، از ذرات ناقطبی ساخته شده و از جمله مواد محلول در چربی است. مقدار زیاد از این ماده، در بافت چربی تجمع پیدا کرده و برای بدن مشکل‌ساز است. در جدول زیر خواص برخی از ویتامین‌ها مقایسه شده است:

ویتامین	فرمول مولکولی	گروه‌های عاملی	نیروی بین مولکولی غالب	حلالیت در آب	شمار پیوندهای اشتراکی	شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی	آروماتیک بودن	منبع
C	$C_6H_8O_6$	چهار گروه هیدروکسیل و یک گروه استری	هیدروژنی	محلول	۲۲	۱۲	غیرآروماتیک	مرکبات از جمله پرتقال
A	$C_{20}H_{30}O$	یک گروه هیدروکسیل	واندروالسی	نامحلول	۵۶	۲	غیرآروماتیک	شیر
D	$C_{28}H_{44}O$	یک گروه هیدروکسیل	واندروالسی	نامحلول	۷۹	۲	غیرآروماتیک	مغز پسته و بادام
K	$C_{31}H_{46}O_4$	دو گروه کربونیل از نوع کتون	واندروالسی	نامحلول	۸۷	۴	آروماتیک	کلم و کاهو

«ج»: چون بخش عمده ذرات سازنده این ماده از قسمت‌های قطبی (۴ گروه هیدروکسیل و یک گروه استری) تشکیل شده است، پس می‌توان گفت نیروی بین مولکولی غالب در ویتامین ث از نوع پیوند هیدروژنی است. توجه داریم که نوع نیروی بین مولکولی غالب در الکل‌های راست‌زنجیر تا ۵ اتم کربن نیز از نوع پیوند هیدروژنی بوده و این مواد هم جزو مواد محلول در آب دسته‌بندی می‌شوند.

«د»: فرمول مولکولی ویتامین ث، به صورت $C_6H_8O_6$ است. فرمول مولکولی سیکلوتان نیز به صورت C_6H_8 است. همانطور که مشاهده می‌کنید، تعداد اتم‌های هیدروژن در هر دو مولکول برابر است.



«ه»: در هر مولکول از ویتامین ث، ۶ اتم اکسیژن وجود داشته و هر اتم اکسیژن نیز دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی است؛ در نتیجه در هر مولکول از این ماده مجموعاً ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی موجود است. تترافلوروواتن، مونومر سازنده تفلون بوده و فرمول مولکولی آن به صورت C_2F_4 است. در هر مولکول از تترافلوروواتن نیز ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. می دانیم که به ازای هر اتم هالوژن در یک ترکیب آلی، ۳ جفت الکترون ناپیوندی، به ازای هر اتم نیتروژن، یک جفت الکترون ناپیوندی و به ازای هر اتم اکسیژن، ۲ جفت الکترون ناپیوندی خواهیم داشت.

گروه آموزشی ماز

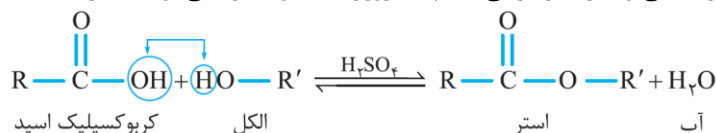
۹۶- درباره الکل های یک عاملی و کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H=1, C=12, O=16: g \cdot mol^{-1}$)

- نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.
 - در هر دو دسته، بخش ناقطبی می تواند زنجیره هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد.
 - واکنش آن ها با یکدیگر برگشت پذیر است و در آن، عدد اکسایش اتم ها بدون تغییر باقی می ماند.
 - نسبت جرم مولی دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ تر از یک است.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(مفهومی - متوسط - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

الکل ها ترکیب هایی هستند که در ساختار خود، یک یا چند گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) با یک پیوند اشتراکی به اتم کربن متصل است. فرمول مولکولی کلی الکل های یک عاملی را می توان به صورت ROH نمایش داد که در آن، R یک زنجیر هیدروکربنی است. توجه داریم که فرمول مولکولی کلی الکل های تک عاملی سیر شده، به صورت $C_nH_{2n+2}O$ بوده و این مواد در ساختار خود دارای $2 + 3n$ پیوند اشتراکی هستند. کربوکسیلیک اسیدها نیز دسته دیگری از ترکیب های آلی هستند که در ساختار خود گروه عاملی کربوکسیل ($-COOH$) داشته و در واکنش با الکل های تک عاملی، استر تولید می کنند. کربوکسیلیک اسیدها را می توان به صورت ($RCOOH$) نمایش داد که در آن R می تواند زنجیر کربنی یا اتم هیدروژن باشد. واکنش کلی تولید استرها با استفاده از اسیدها و الکل ها به صورت زیر است:



با توجه به توضیحات داده شده، عبارت های سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:

- نخستین الکل و کربوکسیلیک اسید تک عاملی به ترتیب، متانول و متانوئیک اسید بوده که در زندگی روزمره کاربرد چندانی ندارند. توجه داریم که دومین عضو خانواده الکل ها اتانول بوده که به عنوان حلال مواد دارویی، آرایشی و بهداشتی کاربرد دارد. دومین عضو کربوکسیلیک ها نیز اتانوئیک اسید (استیک اسید) بوده که یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزانه است.
- در فرمول کربوکسیلیک اسیدها، R می تواند زنجیر هیدروکربنی یا اتم هیدروژن باشد اما این عبارت در مورد الکل ها صدق نمی کند و در آن ها بخش R لزوماً باید یک زنجیر هیدروکربنی باشد.
- الکل ها و کربوکسیلیک اسیدهای تک عاملی می توانند در واکنش با یکدیگر و بدون مبادله الکترون، استرها را بسازند. استرها نیز در شرایط مناسب می توانند با آب واکنش داده و به الکل و اسید آلی سازنده خود تبدیل شوند. این واکنش به آب کافت استرها معروف است.
- دومین عضو خانواده الکل ها، اتانول با فرمول مولکولی C_2H_5OH و جرم مولی ۴۶ گرم بر مول بوده و دومین کربوکسیلیک اسید نیز اتانوئیک اسید با فرمول مولکول CH_3COOH با جرم مولی ۶۰ گرم بر مول است.

گروه آموزشی ماز

۹۷- از واکنش اتانول با مقدار کافی از یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره هیدروکربنی سیر شده، استری به جرم ۵۱ گرم حاصل می شود. اگر جرم الکل مصرف شده،

۱۴ گرم بیشتر از جرم آب تولید شده در این فرایند باشد، در هر مولکول از استر حاصل، چند پیوند اشتراکی وجود دارد؟

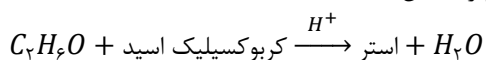
($O = 16, C = 12, H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۳۴ (۲) ۱۷ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

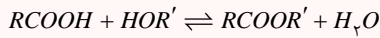
فرمول مولکولی اتانول به صورت C_2H_5O یا C_2H_5OH است. معادله واکنش انجام شده را می توان به صورت زیر نمایش داد:





استرها

به طور کلی، استرها دسته‌ای از مواد آلی هستند که در ساختار آن‌ها گروه عاملی استری ($-COO-$) وجود دارد. فرمول شیمیایی کلی استرها به صورت $R - COO - R'$ می‌باشد که در آن R معادل با اتم هیدروژن یا یک زنجیره هیدروکربنی بوده و R' معادل با یک زنجیره هیدروکربنی است. واکنش کربوکسیلیک اسید با الکل برای تولید استر، یک واکنش برگشت‌پذیر بوده و کاتالیزگر آن سولفوریک اسید (H_2SO_4) است. این واکنش در محیط اسیدی سریع‌تر انجام می‌شود و می‌توان آن را به صورت زیر نمایش داد:



به واکنش رفت، واکنش استری شدن و به واکنش برگشت، واکنش آبکافت (هیدرولیز) استرها گفته می‌شود.

به ازای مصرف یک مول اتانول (معادل با ۴۶ گرم اتانول)، ۱ مول آب (معادل با ۱۸ گرم آب) تولید می‌شود؛ در نتیجه به ازای مصرف یک مول اتانول، اختلاف جرم اتانول مصرف شده و آب تولید شده برابر با ۲۸ گرم است. طبق گفته سؤال، جرم الکل مصرف شده، ۱۴ گرم از جرم آب تولید شده بیشتر است، یعنی اختلاف جرم اتانول و آب در واکنش برابر با ۱۴ گرم است. بر این اساس می‌توان نوشت:

$$? \text{ mol } C_2H_5O = 14 \text{ g اختلاف جرم} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5O}{28 \text{ g اختلاف جرم}} = 0.5 \text{ mol}$$

مقدار مصرف شده اتانول برابر با ۰/۵ مول بوده و فرمول مولکولی استرها به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. بر این اساس، داریم:

$$51 \text{ g } C_nH_{2n}O_2 = 0.5 \text{ mol } C_2H_5O \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n}O_2}{1 \text{ mol } C_2H_5O} \times \frac{(14n+32) \text{ g } C_nH_{2n}O_2}{1 \text{ mol } C_nH_{2n}O_2} \Rightarrow n = 5$$

با استفاده از کسرهای تناسب نیز می‌توان برای الکل، کسر مربوط مول و برای استر، کسر مربوط به جرم را نوشت:

$$\left[\frac{\text{مول الکل}}{\text{ضریب}} \right] = \left[\frac{\text{جرم استر}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \right] \Rightarrow \left[\frac{0.5}{1} \right] = \left[\frac{51}{1 \times (14n+32)} \right] \Rightarrow n = 5$$

استر تولید شده، ۵ کربنه بوده و فرمول مولکولی آن به صورت $C_5H_{10}O_2$ است. برای به دست آوردن تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در یک ترکیب آلی می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\text{تعداد هالوژن‌ها} + \text{تعداد هیدروژن‌ها} + (\text{تعداد اکسیژن‌ها} \times 2) + (\text{تعداد نیتروژن‌ها} \times 3) + (\text{تعداد کربن‌ها} \times 4) = \text{تعداد پیوندهای اشتراکی}$$

بر این اساس، می‌توان نوشت:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی} = \frac{(4 \times 5) + 10 + (2 \times 2)}{2} = 17$$

تعداد پیوندهای اشتراکی در هر مولکول از $C_5H_{10}O_2$ ، برابر با ۱۷ است.

گروه آموزشی ماز

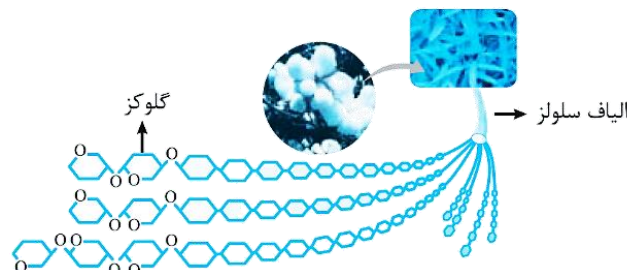
۹۸- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- کولار از فولاد هم‌جرم خود، ۵ برابر مقاوم‌تر بوده و برخلاف شاخ حیوانات، پلیمری از دسته پلی‌استرها به حساب می‌آید.
- با دمیدن هوا در یک دستگاه مخصوص، می‌توان یک نمونه پلی‌اتن جامد را به ورقه‌های نازک پلاستیکی تبدیل کرد.
- موادی مانند اتان، استیرن و پتاسیم کلرید، جرم مولی کمی داشته و جزو مواد کوچک مولکول دسته‌بندی می‌شوند.
- از میان عناصر موجود در ساختار سلولز، عنصری با بیشترین شعاع اتمی، در حالت خالص، رسانای جریان برق است.

متوسط - حفظی و مفهومی - ۱۱۰۳

پاسخ: گزینه ۴

سلولز و نشاسته از جمله پلیمرهای طبیعی هستند که از مونومرهایی به نام گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) ساخته شده‌اند. از میان سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن موجود در ساختار مولکولی سلولز، شعاع اتمی عنصر کربن بیشتر است. کربن با اینکه نافلز است، ولی در حالت پایدارتر خود یعنی گرافیت، رسانایی الکتریکی بالایی دارد. در شکل زیر ساختار سلولز را مشاهده می‌کنید:



هریک از الیاف سلولزی، از کنار هم قرار گرفتن چندین مولکول غول‌آسای سلولز ساخته شده است که به اصطلاح، به آن‌ها لیف سلولزی نیز گفته می‌شود. هر مولکول سلولز نیز خود از اتصال تعداد زیادی مولکول گلوکز به هم ایجاد شده است. توجه داریم که در یک مولکول سلولز، اتم‌های اکسیژن وظیفه اتصال مولکول‌های گلوکز به هم را بر عهده دارند.



بررسی موارد:

«الف»: در ساختار روغن زیتون، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد، در نتیجه روغن زیتون برخلاف مولکول‌های قطبی استون و اتیلن گلیکول در آب نامحلول است. توجه داریم که نقره کلرید، یک ترکیب یونی نامحلول در آب است. کلسیم فسفات، منیزیم فسفات، باریم سولفات، منیزیم هیدروکسید، آهن (II) هیدروکسید و آهن (III) هیدروکسید، سایر ترکیب‌های یونی نامحلول در آب به شمار می‌روند.

«ب»: جدول زیر، اطلاعات مربوط به اوره، بنزین و اتیلن گلیکول را نشان می‌دهد:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
بنزین	C_8H_{18}		مولکول ناقطبی	حلال ناقطبی (هگزان)
اوره	$CO(NH_2)_2$		مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)
اتیلن گلیکول	CH_2OHCH_2OH		مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)

آمونیاک، به خاطر داشتن یک جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی خود، ساختاری نامتقارن داشته و همانند اوره، یک ترکیب قطبی است. ترکیب‌های قطبی، در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شوند.

«ج»: اگر یک اسید چرب در ساختار خود زنجیره کربنی سیرشده داشته باشد، فرمول مولکولی آن به صورت $C_nH_{2n}O_2$ بوده و آنیون صابون ساخته شده از آن نیز به صورت $[C_nH_{2n-1}O_2]^-$ است. حال اگر کاتیون این صابون، معادل با یون آمونیوم (NH_4^+) باشد، شمار اتم‌های هیدروژن در واحد فرمولی این صابون برابر با $2n + 2$ است که بیش از دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

وابستگی حالت فیزیکی صابون‌ها به نوع کاتیون

حالت فیزیکی صابون‌ها، ربطی به حالت فیزیکی مواد مصرف شده برای تولید آن‌ها نداشته و وابسته به نوع کاتیون موجود در ساختار آن‌ها است. در واقع، صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون (استرهای سنگینی که حالت مایع دارند) یا چربی (استرهای سنگینی که حالت جامد دارند) مانند روغن زیتون، روغن نارگیل و یا پیه، با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند. صابون‌های مایع نیز نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

«د»: انسان‌های گذشته پی‌برده بودند که با آغشته کردن ظرف‌ها به خاکستر و شست و شوی آن‌ها توسط آب گرم، این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند. در واقع، خاکستر چوب حاوی اتم‌های برخی از انواع فلزهای قلیایی بوده که در واکنش با ذرات سازنده انواع چربی‌ها، سبب ایجاد صابون شده و شست و شوی ظرف‌های چرب را راحت‌تر می‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۰۱- در محلولی از فورمیک اسید با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر و چگالی $1/08 \text{ g mL}^{-1}$ ، غلظت یون فورمات ($HCOO^-$) برابر 250 ppm است. ثابت یونش فورمیک

اسید در این محلول، به تقریب چقدر است؟ ($O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: g mol^{-1})

(۱) 9×10^{-5} (۲) 9×10^{-6} (۳) $1/8 \times 10^{-4}$ (۴) $1/8 \times 10^{-5}$

(متوسط - مسئله - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

فورمیک اسید، بر اساس معادله زیر در محلول آبی یونش پیدا می‌کند:



در محلول فورمیک اسید، غلظت یون فورمات با غلظت یون هیدروژن برابر است. با توجه به غلظت یون فورمات در مقیاس ppm ، غلظت مولی این یون را در ۱ لیتر از محلول مورد نظر محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } HCOO^- = 1 \text{ L محلول} \times \frac{1000 \text{ mL محلول}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1/08 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{250 \text{ g } HCOO^-}{10^6 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } HCOO^-}{45 \text{ g } HCOO^-} = 0/006 \text{ mol}$$

$$HCOO^- \text{ غلظت مولی} = \frac{\text{مول } HCOO^-}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0/006 \text{ mol}}{1 \text{ L محلول}} = 0/006 \text{ mol } \cdot \text{L}^{-1}$$

با توجه به محاسبات بالا، می‌توان گفت غلظت یون فورمات، همانند غلظت یون هیدروژن، در محلول مورد نظر برابر با $0/006$ مول بر لیتر است. بر این اساس، درجه یونش اسید را در محلول مورد نظر محاسبه می‌کنیم.

$$\alpha = \frac{HCOO^- \text{ غلظت مولی}}{HCOO^- \text{ غلظت مولی اسید}} = \frac{0/006}{0/2} = 0/03$$

در قدم آخر، با توجه به درجه یونش اسید، مقدار ثابت یونش آن را محاسبه می‌کنیم.

$$K_a = \frac{\alpha^2 \times M}{1 - \alpha} \xrightarrow{\alpha < 0/05} K_a = \alpha^2 \times M = (0/03)^2 \times 0/2 = 1/8 \times 10^{-4} \text{ mol } \cdot \text{L}^{-1}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، ثابت یونش فورمیک اسید برابر با $1/8 \times 10^{-4}$ است.

گروه آموزشی ماز





۱۰۲- در بدن یک انسان بالغ، روزانه ۳ لیتر شیرۀ معده با غلظت $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ تولید می‌شود. اگر ۹۰ درصد جرمی نوعی ضد اسید معده‌ای از منیزیم هیدروکسید تشکیل شده باشد، برای خنثی کردن نیمی از اسید معده، روزانه به چند گرم دارو نیاز است؟

($Mg = 24$ و $O = 16$ و $H = 1$: $g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۲/۹ (۴)

۲/۳ (۳)

۱/۴۵ (۲)

۱/۱۵ (۱)

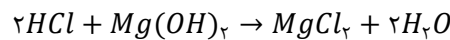
(متوسط - مسئله - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

برای مقابله با مقدار اضافی از اسید موجود در معده افرادی که به بیماری‌های معده‌ای دچار هستند، از داروهایی به نام ضد اسید استفاده می‌کنند. این داروها خاصیت بازی دارند و مواد مؤثر موجود در آنها، شامل منیزیم هیدروکسید، آلومینیم هیدروکسید و سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) می‌شود. برای مثال، شیر منیزی یکی از رایج‌ترین ضد اسیدهای مورد استفاده به شمار می‌رود که ماده مؤثر موجود در آن، منیزیم هیدروکسید است. از آن جا که ماده موجود در این دارو انحلال‌پذیری بسیار کمی در آب دارد، شیر منیزی را می‌توان یک مخلوط ناهمگن و متعلق به دسته سوسپانسیون‌ها به حساب آورد. جدول زیر، ویژگی‌های سوسپانسیون‌ها، کلوئیدها و محلول‌های همگن را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:

ویژگی	مخلوط ناهمگن (سوسپانسیون)	کلوئید	مخلوط همگن (محلول)
عبور نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را عبور می‌دهد.
ظاهر	ناهمگن	همگن	همگن
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار است.	پایدار است.	پایدار است.
نوع ذره	ذرات ریز ماده و قطعات مجزا	مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها

واکنش شیر منیزی یا منیزیم هیدروکسید با اسید معده (HCl) به صورت زیر است:



ابتدا جرم منیزیم هیدروکسید خالص مورد نیاز برای خنثی کردن نیمی از اسید معده (یعنی ۱/۵ لیتر اسید معده) را حساب می‌کنیم:

$$? g Mg(OH)_2 = 1/5 L HCl \times \frac{0.3 \text{ mol HCl}}{1 L HCl} \times \frac{1 \text{ mol Mg(OH)}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{58 g Mg(OH)_2}{1 \text{ mol Mg(OH)}_2} = 1/30.5 g$$

از آنجا که درصد جرمی ماده مؤثر (یعنی منیزیم هیدروکسید) در داروی شیر منیزی ۹۰٪ است، جرم دارو برابر خواهد بود با:

$$\text{درصد جرمی منیزیم هیدروکسید} = \frac{\text{جرم منیزیم هیدروکسید}}{\text{جرم دارو}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم دارو} = \frac{1/30.5}{90} \times 100 = 1/45 g$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۳- در رابطه با سلول گالوانی منیزیم-مس، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف - جرم تیغه منیزیم به مرور کاهش می‌یابد.

ب - به کمک این سلول، می‌توان یک لامپ را روشن کرد.

ج - آنیون‌ها از خلال دیواره متخلخل، به سمت نیم‌سلول مس می‌روند.

د - با افزایش دمای سامانه و یا افزایش جرم تیغه منیزیم، مقدار emf سلول تغییر می‌کند.

ه - بر روی سطح تیغه کاتدی این سلول، کاتیون‌ها دو الکترون گرفته و اتم‌های یک فلز واسطه تشکیل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

اگر دو نیم‌سلول را از طریق یک مدار خارجی و یک مدار درونی به یکدیگر وصل کنیم، سلول گالوانی ایجاد می‌شود. در رابطه با سلول گالوانی منیزیم-مس، عبارات‌های (الف)، (ب) و (ه) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: به الکتروود یا تیغه‌ای که نیم‌واکنش اکسایش (نیم‌واکنش تولید الکترون) در مجاورت آن اتفاق می‌افتد، آند گفته می‌شود. چون منیزیم در مقایسه با مس، پتانسیل کاهش استاندارد کوچک‌تری دارد، این عنصر فلزی آند سلول گالوانی منیزیم-مس را تشکیل می‌دهد. از آنجا که تیغه آند در یک سلول گالوانی اکسید شده و کاتیون‌های حاصل از آن وارد محلول می‌شوند، به مرور زمان از جرم این تیغه کاسته شده و به اصطلاح، تیغه آند به مرور زمان لاغرتر می‌شود.

«ب»: در مدار خارجی سلول‌های گالوانی، الکترون‌ها از سمت آند به سمت کاتد مهاجرت کرده و طی این فرایند، انرژی پتانسیل مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. با استفاده از انرژی الکتریکی تولید شده، می‌توان یک لامپ و یا یک وسیله الکتریکی دیگر را روشن کرد.

«ج»: از خلال دیواره متخلخل این سلول، آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول آندی (نیم‌سلول منیزیم) می‌روند.





سلول گالوانی

در یک سلول گالوانی، به مرور زمان فلز به کاررفته در آند اکسایش پیدا کرده و کاتیون‌های حاصل از این فرایند، وارد الکترولیت آندی می‌شوند. با ادامه این فرایند، کاتیون‌ها در الکترولیت آندی تجمع پیدا کرده و این محلول بار مثبت پیدا می‌کند. تجمع بار مثبت در این نیم‌سلول، الکترون‌ها را به سمت خود جذب کرده و از حرکت آن‌ها در مدار خارجی جلوگیری می‌کند. در نیم‌سلول کاتدی نیز به مرور زمان غلظت کاتیون‌های موجود در محلول کاهش پیدا کرده و از تعداد آن‌ها کاسته می‌شود. با ادامه این فرایند، تعداد آنیون‌های موجود در محلول آندی بیشتر از تعداد کاتیون‌های موجود در آن شده و این محلول بار منفی پیدا می‌کند. تجمع بار منفی در نیم‌سلول آندی، از تمایل این نیم‌سلول به جذب الکترون‌ها کاسته و از حرکت آن‌ها در مدار خارجی جلوگیری می‌کند. در این موقعیت، دیواره متخلخل وارد میدان شده و مانع قطع شدن جریان الکتریکی در مدار خارجی می‌شود. وظایف دیواره متخلخل عبارت هستند از:

۱- جلوگیری از مخلوط شدن سریع و مستقیم الکترولیت‌ها
۲- ایجاد توازن بار الکتریکی بین نیم‌سلول‌ها

در واقع، دیواره متخلخل به کاتیون‌های موجود در الکترولیت آندی اجازه می‌دهد به سمت الکترولیت کاتدی مهاجرت کنند و به آنیون‌های موجود در الکترولیت کاتدی نیز اجازه می‌دهد به سمت الکترولیت آندی مهاجرت کنند. به این ترتیب، دیواره متخلخل با به جریان انداختن گونه‌های باردار میان محلول‌های موجود در هر نیم‌سلول، سبب خنثی کردن بار الکتریکی آن‌ها می‌شود.

«د»: با تغییر در هریک از اجزای موجود در سلول گالوانی، ولتاژ خروجی از سلول مورد نظر دچار تغییر می‌شود. برای مثال، اگر غلظت کاتیون در محلول‌های آندی و کاتدی تغییر کند و یا جنس تیغه‌های آندی و کاتدی دچار تغییر شود و یا دمای محیط افزایش یا کاهش پیدا کند، مقدار ولتاژ خروجی از سلول مورد نظر نیز دچار تغییر می‌شود. توجه داریم که تغییر جرم تیغه‌های آندی و کاتدی، تأثیری روی ساختار کلی سلول نداشته و مقدار نیروی الکتروموتوری سلول مورد نظر را دچار تغییر نمی‌کند.

«ه»: کاتد، الکتروود یا تیغه‌ای است که نیم‌واکنش کاهش (نیم‌واکنش مصرف الکترون) در مجاورت آن اتفاق می‌افتد. از آن‌جا که در مجاورت کاتد یک سلول گالوانی نیم‌واکنش کاهش انجام شده و اتم‌های فلزی حاصل از این فرایند به تیغه کاتدی می‌چسبند، به مرور زمان جرم تیغه کاتدی افزایش پیدا کرده و به اصطلاح، این تیغه چاق‌تر می‌شود. در مجاورت با کاتد سلول منبسط می‌شود، ۲ الکترون گرفته و اتم مس تولید می‌شود.

گروه آموزشی ماز

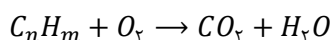
۱۰۴- در کدام یک از هیدروکربن‌های زیر به ازای تولید هر مول کربن دی‌اکسید در واکنش سوختن، شمار الکترون بیشتری بین گونه‌های اکسند و کاهنده مبادله می‌شود؟

(۱) هگزان (۲) بنزن (۳) ۲-بوتن (۴) ۱-پنتین

(سخت - مفهومی - مسئله - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

واکنش موازنه نشده سوختن هیدروکربن‌ها به صورت زیر است:



در این فرایند اتم‌های کربن اکسایش یافته و اتم‌های اکسیژن کاهش می‌یابند. بر این اساس، می‌توان گفت تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر مقدار الکترون مبادله شده بین این دو گونه است. پس از مشخص کردن تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در هر گزینه، مقدار الکترون مبادله شده را در تولید یک مول کربن دی‌اکسید به دست می‌آوریم. دقت داریم که عدد اکسایش کربن در ساختار فرآورده، برابر ۴+ است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در هگزان (C_6H_{14}) برابر ۱۴- است و به ازای سوختن هر مول از آن ۶ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. پس تغییر عدد اکسایش ۶ اتم کربن برابر $38 = 6 \times 6 - (-14)$ داریم:

$$? \text{ mol } e^- = 1 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{14}}{6 \text{ mol } CO_2} \times \frac{38 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } C_6H_{14}} \approx 6/3 \text{ mol}$$

۲) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در بنزن (C_6H_6) برابر ۶- است و به ازای سوختن هر مول از آن ۶ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. پس تغییر عدد اکسایش ۶ اتم کربن برابر $30 = 6 \times 6 - (-6)$ داریم:

$$? \text{ mol } e^- = 1 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_6}{6 \text{ mol } CO_2} \times \frac{30 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } C_6H_6} = 5 \text{ mol}$$

۳) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ۲-بوتن (C_4H_8) برابر ۸- است و به ازای سوختن هر مول از آن ۴ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. پس تغییر عدد اکسایش ۴ اتم کربن برابر $24 = 4 \times 4 - (-8)$ داریم:

$$? \text{ mol } e^- = 1 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_4H_8}{4 \text{ mol } CO_2} \times \frac{24 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } C_4H_8} = 6 \text{ mol}$$

۴) مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در ۱-پنتین (C_5H_{12}) برابر ۸- است و به ازای سوختن هر مول از آن ۵ مول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. پس تغییر عدد اکسایش ۵ اتم کربن برابر $28 = 5 \times 4 - (-8)$ داریم:

$$? \text{ mol } e^- = 1 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_5H_{12}}{5 \text{ mol } CO_2} \times \frac{28 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } C_5H_{12}} = 5/6 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات انجام شده، شمار الکترون‌های مبادله شده میان اکسند و کاهنده به ازای تولید یک مول کربن دی‌اکسید، در سوختن هگزان بیشتر از سایر مواد مطرح شده است. برای حل این سؤال، راه حل سریع‌تری هم وجود دارد! با توجه به آن که عدد اکسایش کربن در کربن دی‌اکسید برابر ۴+ است، هر چه عدد اکسایش کربن در ترکیب مورد نظر پایین‌تر، مقدار تفاوت عدد اکسایش اتم کربن در این ترکیب و کربن دی‌اکسید بیشتر خواهد بود و در واکنش سوختن، الکترون بیشتری





مبادله می‌گردد. در میان این مواد میانگین عدد اکسایش اتم‌های کربن در هگزان ($\frac{-14}{6}$)، منفی‌تر از بنزن (-1)، ۲-بوتن (-2) و ۱-پنتین ($\frac{-8}{5}$) است، پس بیشترین میزان تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن، در هگزان رخ داده است.

گروه آموزشی ماز

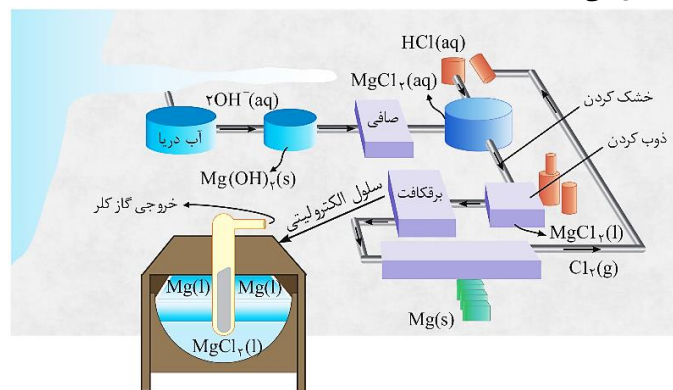
۱-۵ کدام یک از مطالب زیر، در مورد فرایند استخراج منیزیم از آب دریا و سلول الکتروشیمیایی به کاررفته در آن درست است؟

- ۱) الکترولیت مورد استفاده در سلول الکتروشیمیایی آن، محلول آبی از یک ترکیب دوتایی منیزیم است.
- ۲) در سلول آن، منیزیم تولیدشده به علت چگالی بیشتر نسبت به الکترولیت، در پایین الکترولیت قرار می‌گیرد.
- ۳) در این فرایند، ابتدا به محلول حاوی یون منیزیم، یک محلول بازی و سپس یک محلول اسیدی اضافه می‌شود.
- ۴) در سلول الکتروشیمیایی آن، الکتروود مثبت در اطراف الکترولیت و الکتروود منفی درون الکترولیت قرار دارد.

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۲)

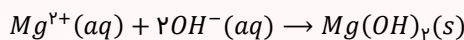
پاسخ: گزینه ۳

شکل زیر فرایند استخراج منیزیم از آب دریا را نشان می‌دهد:

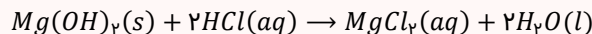


آب دریا، یک منبع غنی از فلز منیزیم است. استخراج فلز منیزیم از آب دریا به کمک چند واکنش شیمیایی و فیزیکی انجام می‌شود:

۱- ابتدا یون منیزیم موجود در آب دریا را به کمک محلول بازی حاوی یون هیدروکسید رسوب می‌دهیم و با صافی از محلول جدا می‌کنیم:

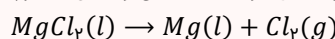


۲- سپس منیزیم هیدروکسید را در محلول هیدروکلریک اسید حل می‌کنیم تا محلول منیزیم کلرید حاصل شود:



۳- محلول منیزیم کلرید را خشک کرده و سپس نمک مانده را ذوب می‌کنیم تا الکترولیت مورد نیاز برای سلول برقکافت منیزیم کلرید مذاب، به دست آید.

۴- در نهایت با برقکافت منیزیم کلرید مذاب، فلز منیزیم و گاز کلر تولید می‌شود. معادله این واکنش به صورت زیر است:



در این فرایند ابتدا به آب دریا که حاوی یون منیزیم است، محلولی بازی حاوی یون‌های هیدروکسید اضافه می‌شود تا رسوب منیزیم هیدروکسید تولید شود. سپس به این ماده، محلول اسید قوی HCl اضافه می‌شود تا ماده مورد استفاده در سلول برقکافت، یعنی منیزیم کلرید ایجاد شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) سلول الکترولیتی به کاررفته در این فرایند، سلول برقکافت منیزیم کلرید مذاب است. پس الکترولیت آن، منیزیم کلرید به صورت مذاب می‌باشد. در سلول‌های الکترولیتی، الکترولیت می‌تواند محلول یک نمک در آب یا خود همان نمک در حالت مایع (مذاب) باشد.
- ۲) همان‌طور که در شکل نشان داده شده مشخص است، در سلول الکترولیتی، منیزیم مذاب (مایع) تولیدشده بر روی سطح الکترولیت مذاب (منیزیم کلرید) قرار می‌گیرد که به علت چگالی بیشتر منیزیم کلرید مذاب نسبت به منیزیم مایع است.
- ۴) با توجه به شکل نشان داده شده، الکتروودی که در مجاورت آن یون کلرید اکسایش یافته و به گاز کلر تبدیل می‌شود، درون الکترولیت قرار دارد. یون کلرید در آن (قطب مثبت در سلول‌های الکترولیتی مانند برقکافت) اکسایش می‌یابد؛ بنابراین الکتروود درون الکترولیت، قطب مثبت بوده و الکتروودی که اطراف الکترولیت را می‌گیرد، قطب منفی است.

گروه آموزشی ماز

۱-۶ شعاع چند درصد از عناصر موجود در تناوب سوم جدول دوره‌ای، هنگام تبدیل شدن به یون پایدار، افزایش پیدا می‌کند؟

- ۲۵ (۱) ۳۷/۵ (۲) ۵۰ (۳) ۶۲/۵ (۴)

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

عناصر نافلز، در واکنش با فلزها، یک یا چند الکترون به دست آورده و شعاع آن‌ها افزایش پیدا می‌کند. این در حالی است که عناصر فلزی، در واکنش با نافلزها، یک یا چند الکترون از دست داده و شعاع آن‌ها کاهش پیدا می‌کند. تصویر زیر، نمایی از عناصر موجود در تناوب سوم را نشان می‌دهد:

11 Na Sodium 22.99	12 Mg Magnesium 24.31	13 Al Aluminum 26.98	14 Si Silicon 28.09	15 P Phosphorus 30.97	16 S Sulfur 32.06	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.95
-----------------------------	--------------------------------	-------------------------------	------------------------------	--------------------------------	----------------------------	-------------------------------	----------------------------



از میان ۸ عنصر موجود در تناوب سوم، ۳ عنصر (معادل با ۳۷/۵ درصد از کل عناصر) نافلزی فسفر، گوگرد و کلر، توانایی گرفتن الکترون و تبدیل شدن به آنیون را داشته و در واکنش با عناصر فلزی شعاع آن‌ها افزایش پیدا می‌کند. توجه داریم که آرگون نیز نوعی نافلز است، اما چون تمایلی به گرفتن الکترون و تشکیل آنیون ندارد، به‌طور معمول دچار تغییر شعاع نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

- ۱) ماده‌ای که در دما و شرایط اتاق، به حالت فیزیکی مایع قرار دارد، می‌تواند جزو مواد کووالانسی باشد.
- ۲) ترکیبی که در ساختار آن هیچ اتم فلزی وجود ندارد، نمی‌تواند رسانای جریان الکتریکی در آب باشد.
- ۳) بین دو عنصر اول گروه ۱۴، عنصری با شعاع اتمی بیشتر، اکسیدی با استحکام بالاتر در حالت جامد دارد.
- ۴) آرایش الکترونی یونی با بیشترین چگالی بار در بین عناصر تناوب سوم جدول دوره‌ای، به آرایش الکترونی آرگون می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳)

دو عنصر اول گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، به ترتیب معادل با کربن و سیلیسیم هستند؛ به طوری که شعاع اتمی سیلیسیم بیشتر از کربن است. اکسید سیلیسیم، سیلیسیم دی‌اکسید بوده و سیلیس نام دارد؛ در حالی که اکسیدهای کربن می‌توانند کربن دی‌اکسید یا کربن مونوکسید باشند. سیلیس با فرمول شیمیایی SiO_2 ، جامدی کووالانسی بوده و نسبت به مواد مولکولی مانند CO_2 و CO ، استحکام بسیار بالاتری دارد. در ساختار این ماده، همه اتم‌ها توسط پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده‌اند.

سیلیس

سیلیسیم دی‌اکسید یا سیلیس (SiO_2)، فراوان‌ترین اکسید موجود در خاک رس و پوسته جامد زمین (نه کل کره زمین) بوده و باعث استحکام و ماندگاری سازه‌های سنگی و نقشکندهای روی آن‌ها می‌شود. کوارتز از جمله نمونه‌های خالص و ماسه از جمله نمونه‌های ناخالص سیلیس است. سیلیس، جزو جامدهای کووالانسی بوده و در ساختار میکروسکوپی آن، حلقه‌های چند ضلعی یافت می‌شود. در ساختار سیلیس، همه اتم‌ها پیوند اشتراکی داده‌اند. سیلیس، شبکه‌ای گسترده از اتم‌های سیلیسیم و اکسیژن بوده و فاقد مولکول‌های مجزا و مستقل است؛ به طوری که در ساختار آن پل‌های متعددی از $Si - O - Si$ وجود دارد. نقطه جوش سیلیس برخلاف جامدهای مولکولی زیاد است، چون برای ذوب این ماده باید پیوندهای اشتراکی موجود بین اتم‌ها شکسته شود.

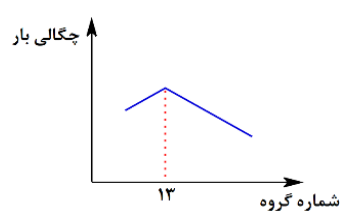
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) به‌طور کلی، همه موادی که در دمای اتاق به حالت گاز یا مایع باشند، جزو مواد مولکولی دسته‌بندی می‌شوند. البته فلز جیوه در دمای اتاق، به حالت مایع بوده و جزو مواد فلزی است. مواد کووالانسی مانند سیلیس، الماس، گرافیت، سیلیسیم کربید و سیلیسیم، همگی از جمله مواد دیرگداز بوده و در دمای اتاق به حالت جامد هستند.

حالت فیزیکی مواد

مواد مولکولی از واحدهای مجزایی به نام مولکول تشکیل شده‌اند. این مواد در دمای اتاق می‌توانند به حالت گاز (مثل اتان، اتن، اتین و هیدروژن کلرید)، مایع (مثل هگزان و آب) و جامد (مثل یخ و نفتالین و پلی‌اتن) باشند؛ در حالی که ترکیب‌های یونی و ترکیب‌های کووالانسی در دمای اتاق فقط به حالت جامد دیده می‌شوند. فلزها نیز اغلب به حالت جامد دیده می‌شود. جیوه، تنها عنصر فلزی است که در دمای اتاق به حالت مایع یافت می‌شود و برم نیز تنها عنصر نافلزی است که در دمای اتاق به حالت مایع یافت می‌شود.

۲) در ساختار برخی از ترکیب‌های یونی چندتایی مانند آمونیوم نیترات، هیچ اتم فلزی یافت نمی‌شود. آمونیوم نیترات، می‌تواند در آب حل شود و با تشکیل یون‌های آبپوشیده NH_4^+ و NO_3^- ، رسانای جریان الکتریکی باشد. همانطور که می‌دانیم به فلزها و گرافیت، رسانای الکترونی و به ترکیب‌های یونی محلول در آب، رسانای یونی گفته می‌شود.



۳) از میان عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای، امکان تشکیل یون‌های Na^+ ، Mg^{2+} ، Al^{3+} ، P^{3-} ، S^{2-} و Cl^- وجود دارد. چگالی بار یک یون با مقدار بار یون رابطه مستقیم و با شعاع یون، رابطه عکس دارد. چگالی بار در کاتیون‌های موجود در دوره سوم جدول تناوبی، از چپ به راست افزایش می‌یابد و چگالی بار آنیون‌ها نیز از چپ به راست، کاهش می‌یابد. بیشترین چگالی بار در دوره سوم جدول تناوبی، مربوط به یون آلومینیم (Al^{3+}) است؛ زیرا این یون بار بیشتر و شعاع کمتری نسبت به سایر یون‌ها دارد. نمودار روبه‌رو، مقایسه کلی چگالی بار یون‌های حاصل از عناصر تناوب سوم را بر حسب شماره گروه آن‌ها نمایش می‌دهد:

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- در جدول زیر، جرم هر یک از مواد موجود در تعادل با معادله موازنه‌نشده $HCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons H_2O(l) + Cl_2(g)$ نشان داده شده است. حجم ظرف واکنش برابر با چند لیتر است؟ (مقدار عددی ثابت تعادل واکنش برابر ۴/۵ است.)

($H = 1, O = 16, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

ماده	HCl	O_2	H_2O	Cl_2
جرم (g)	۲۹۲	۴۸	۵۴	۲۸۴

۱۹۲ (۴)

۹۶ (۳)

۴۸ (۲)

۱۲ (۱)



۱۱۰- با توجه به جدول زیر که به غلظت تعادلی مواد در واکنش $2O_2(g) \rightleftharpoons 2O_3(g)$ در یک ظرف دربسته مربوط است، کدام عبارت داده شده درست است؟

ماده	O_2	O_3
غلظت ($mol \cdot L^{-1}$)	۲	۴

(۱) مقدار ثابت تعادل آن برابر ۲ مول بر لیتر است.

(۲) با اضافه کردن یک مول اوزون به ظرف واکنش، ثابت تعادل کاهش می‌یابد.

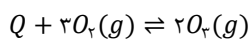
(۳) از تغییر فشار گازها، نمی‌توان برای جابه‌جایی این تعادل شیمیایی استفاده کرد.

(۴) با اضافه کردن یک مول اکسیژن به ظرف، تعادل به سمت انجام واکنش گرماگیر می‌رود.

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش تعادلی به صورت زیر است:



اکسیژن پایدارتر از اوزون است. پس واکنش رفت در تعادل بالا گرماگیر و واکنش برگشت گرماده می‌باشد. با اضافه کردن اکسیژن به این تعادل، غلظت گاز اکسیژن در ظرف مورد نظر افزایش یافته و بر اساس اصل لوشاتلیه، تعادل برای جبران این تغییر به سمت واکنش مصرف آن یعنی واکنش رفت که گرماگیر است، پیش خواهد رفت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) واحد (یکا) ثابت تعادل در واکنش‌های تعادلی از رابطه زیر مشخص می‌شود:

$$\left(\frac{mol}{L}\right)^{\Delta n}$$

مجموع ضریب واکنش‌دهنده‌های محلول و گازی - مجموع ضریب فراورده‌های محلول و گازی = Δn

در این واکنش، یکای ثابت تعادل معادل با لیتر بر مول ($\frac{L}{mol}$) خواهد بود. مقدار ثابت تعادل این واکنش، به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$K = \frac{[O_3]^2}{[O_2]^2} \Rightarrow K = \frac{4^2}{2^2} = \frac{16}{4} = 4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲) تنها عامل مؤثر بر ثابت تعادل واکنش‌های شیمیایی، دمای سامانه واکنش است و هیچ تغییر دیگری نمی‌تواند مقدار ثابت تعادل را تغییر دهد. به عنوان مثال،

با افزایش غلظت اوزون در این تعادل، کاهش غلظت اوزون در ادامه و افزایش غلظت اکسیژن به گونه‌ای خواهد بود که در تعادل جدید نیز ثابت تعادل برابر ۲ لیتر بر مول شود.

۳) از تغییر فشار و حجم، تنها در واکنش‌هایی می‌توان برای برهم‌زدن تعادل استفاده کرد که مجموع ضریب گازها در دو سوی معادله واکنش برابر نباشد. در این

حالت، با افزایش فشار و یا کاهش حجم ظرف، واکنش در جهت تولید شمار گازهای کمتر پیش می‌رود. در این واکنش ضریب گازها در فراورده ۲ و در واکنش‌دهنده نیز برابر با ۳ است. بر این اساس، می‌توان گفت افزایش فشار، این تعادل را به سمت تولید فراورده یعنی گاز اوزون جابه‌جا می‌کند.

گروه آموزشی ماز





۱۱۱- در یک دنباله هندسی با جمله اول a ، رابطه $\frac{2a_3}{a^3} + \frac{a_4}{a \cdot a_3} = 6$ برقرار است. حاصل $\frac{a_2}{a^2}$ کدام می تواند باشد؟

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{2}{3} \quad (3)$$

$$\frac{3}{2} \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

جمله عمومی دنباله هندسی چی بود؟!

اگر در یک دنباله هندسی، a جمله اول و q قدرنسبت باشد، آن گاه جمله عمومی به صورت $a_n = aq^{n-1}$ خواهد بود.

فرض کنید $a_n = aq^{n-1}$ جمله عمومی دنباله باشد.

$$\frac{2aq^2}{a^3} + \frac{aq^3}{a \cdot aq^2} = 6 \Rightarrow \frac{2q^2}{a^2} + \frac{q}{a} = 6$$

$$\frac{a_2}{a^2} = \frac{aq}{a^2} = \frac{q}{a} = t \Rightarrow 2t^2 + t - 6 = 0 \Rightarrow t = \frac{3}{2} \text{ یا } -2$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۲- ساده شده عبارت $A = \left(\frac{27+2\sqrt{2}}{11-3\sqrt{2}} \right)^2 - 6\sqrt{2}$ کدام است؟

$$12 \quad (4)$$

$$11 \quad (3)$$

$$10 \quad (2)$$

$$9 \quad (1)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

خب! بچه ها هر آنچه باید در مورد اتحادها بدانید، اینجا است...

$$1) (a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$$

$$2) (a-b)(a+b) = a^2 - b^2$$

$$3) (a+b+c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2ac + 2bc$$

$$4) (x+a)(x+b) = x^2 + (a+b)x + ab$$

$$5) (a+b)(a^2 - ab + b^2) = a^3 + b^3$$

$$6) (a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$$

صورت کسر اول را به وسیله اتحاد مجموع مکعبات (چاق و لاغر) تجزیه می کنیم.

$$\frac{27+2\sqrt{2}}{11-3\sqrt{2}} = \frac{3^3 + (\sqrt{2})^3}{11-3\sqrt{2}} = \frac{(3+\sqrt{2})(9-3\sqrt{2}+2)}{11-3\sqrt{2}} = 3+\sqrt{2} \Rightarrow \left(\frac{27+2\sqrt{2}}{11-3\sqrt{2}} \right)^2 = (3+\sqrt{2})^2 = 11+6\sqrt{2}$$

$$\rightarrow A = 11+6\sqrt{2} - 6\sqrt{2} = 11$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- در مجموعه جواب نامعادله $\frac{3x-13}{x-4} > 3$ ، چند عدد صحیح مثبت وجود دارد؟

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$6 \quad (1)$$

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

عدد ۳ را به سمت چپ نامعادله انتقال می دهیم و سپس عبارت را تعیین علامت می کنیم:

$$\frac{3x-13}{x-4} - 3 > 0 \Rightarrow \frac{-1}{x-4} > 0 \Rightarrow x-4 < 0 \Rightarrow x < 4 \Rightarrow x = 1, 2, 3$$

گروه آموزشی ماز





۱۱۴- معادله‌های $x^2 - 2x - m = 0$ و $x^2 - 4x + m = 0$ ریشه مشترک غیر صفر دارند. مجموع مربعات ریشه‌های غیر مشترک آن‌ها چه عددی است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱۳ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

فرض کنیم x ریشه مشترک آن‌ها باشد، پس در هر دو معادله صدق می‌کند، یعنی:

$$x^2 - 2x - m = 0 \Rightarrow x^2 = 2x + m$$

$$x^2 - 4x + m = 0 \Rightarrow x^2 = 4x - m$$

$$2x + m = 4x - m \Rightarrow 2m = 2x \Rightarrow x = m$$

پس $x = m$ ریشه مشترک آنهاست، حال اگر $x = m$ را در یکی از معادله‌ها جایگذاری کنیم، داریم:

$$x^2 - 2x - m = 0 \xrightarrow{x=m} m^2 - 2m - m = 0 \Rightarrow m^2 - 3m = 0 \Rightarrow \begin{cases} m = 0 \times \\ m = 3 \end{cases}$$

توجه کنید که ریشه مشترک هر دو معادله ($x = m$)، مخالف صفر است، پس $m = 3$ قابل قبول است. پس $m = 3$ بوده که در این صورت:

$$\begin{cases} x^2 - 2x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -1 \end{cases} \\ x^2 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = 1 \end{cases} \end{cases}$$

پس ریشه‌های غیر مشترک $x = 1$ و $x = -1$ هستند و مجموع مربعات آن‌ها برابر ۲ است.

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- اگر α ریشه معادله $2x^2 + 4x - 1 = 0$ باشد، حاصل $\alpha^2 + \frac{1}{\alpha}$ کدام است؟

۵/۵ (۴)

۵ (۳)

۴/۵ (۲)

۴ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

اگر α و β ریشه‌های معادله $2x^2 + 4x - 1 = 0$ باشند، خواهیم داشت:

$$2\alpha^2 + 4\alpha - 1 = 0 \Rightarrow \alpha^2 = -2\alpha + \frac{1}{2}$$

$$\text{از طرفی } P = -\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha\beta = -\frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{\alpha} = -2\beta$$

$$\alpha^2 + \frac{1}{\alpha} = -2\alpha + \frac{1}{2} - 2\beta = -2(\alpha + \beta) + \frac{1}{2} = -2S + \frac{1}{2} = -2(-2) + \frac{1}{2} = \frac{9}{2} = 4\frac{1}{2}$$

در نتیجه:

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- در یک مستطیل طلایی، نسبت طول به عرض برابر k است. حاصل $k^3 - 2k$ برابر کدام است؟

۲ (۴)

 $\sqrt{5} - 2$ (۳) $\sqrt{5} - 1$ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

در مستطیل طلایی، نسبت طول به عرض برابر $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ است، که این عدد ریشه معادله $x^2 - x - 1 = 0$ است، پس:

$$k^2 - k - 1 = 0 \Rightarrow k^2 - k + 1 = 2 \Rightarrow (k+1)(k^2 - k + 1) = 2(k+1)$$

$$\Rightarrow k^3 + 1 = 2k + 2 \Rightarrow k^3 - 2k = 1$$

گروه آموزشی ماز





۱۱۷- نقطه P روی نیمساز ناحیه اول و سوم قرار دارد به طوری که مجموع فواصل آن از $M(1, 2)$ و $N(5, -2)$ برابر ۶ است. طول نقطه P کدام است؟
 ۱ یا ۲ (۱) ۲ یا ۳ (۲) ۳ یا ۴ (۳) ۴ یا ۵ (۴)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

(α, α) را روی نیمساز ناحیه اول و سوم اختیار می‌کنیم و داریم:

$$PM + PN = \sqrt{(\alpha-1)^2 + (\alpha-2)^2} + \sqrt{(\alpha-5)^2 + (\alpha+2)^2} = 6$$

$$PM + PN = \sqrt{2\alpha^2 - 6\alpha + 5} + \sqrt{2\alpha^2 - 6\alpha + 29} = 6$$

اگر $A = 2\alpha^2 - 6\alpha + 5$ ، آن‌گاه:

$$\sqrt{A} + \sqrt{A+24} = 6 \Rightarrow A + A + 24 + 2\sqrt{A(A+24)} = 36$$

$$\Rightarrow A + \sqrt{A(A+24)} - 6 = 0 \Rightarrow A(A+24) = (6-A)^2$$

$$A^2 + 24A = A^2 - 12A + 36 \Rightarrow A = 1$$

$$2\alpha^2 - 6\alpha + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 1 \Rightarrow P(1, 1) \\ \alpha = 2 \Rightarrow P(2, 2) \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- مجموع جواب‌های $\left[\frac{x+3}{2} \right] = \frac{x+2}{3}$ چه عددی است؟

۷- (۴)

۸ (۳)

۸- (۲)

۱۰- (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

از جزء صحیح غافل نشید!

$$[x] = k, k \in \mathbb{Z} \Rightarrow k \leq x < k+1$$

$$\frac{x+2}{3} = k \Rightarrow x = 3k - 2, k \in \mathbb{Z}$$

$$\left[\frac{3k-2+2}{3} \right] = k$$

$$k \leq \frac{3k+1}{3} < k+1 \Rightarrow -1 \leq k < 1$$

$$k = -1 \Rightarrow x = -5$$

$$k = 0 \Rightarrow x = -2 \Rightarrow \text{مجموع جواب‌ها} = -7$$

باید $\frac{x+2}{3}$ عدد صحیح باشد، پس:

در معادله به جای x قرار می‌دهیم:

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- اگر $x = \alpha$ جواب معادله $\log_6^{(2^x-2)} = (x+2) \log_6^2 = 1 + \log_6$ باشد، حاصل لگاریتم $2^{\alpha-1}$ در پایه ۳ چقدر است؟

$\frac{1}{2}$ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

چند تا ویژگی دیگه از لگاریتم رو ببینیم:

۱) $\log_c^{ab} = \log_c^a + \log_c^b$

۲) $\log_c^{f(x)} = \log_c^{g(x)} \Rightarrow f(x) = g(x) \quad (c \neq 1) (a, b, c > 0)$

بجای ۱، می‌نویسیم \log_6 .

$$\log_6^{(2^x-2)} + \log_6^6 = \log_6^{2^{x+2}} \Rightarrow \log_6^{(2^x-2)} = \log_6^{2^{x+2}}$$

$$\Rightarrow 6(2^x - 2) = 2^{x+2} \Rightarrow 6 \times 2^x - 12 = 4 \times 2^x \Rightarrow 2^x = 6$$

$$\Rightarrow 2^\alpha = 6 \Rightarrow 2^{\alpha-1} = 3 \Rightarrow \log_2^{2^{\alpha-1}} = 1$$





۱۲۰- یک عنصر به گونه‌ای است که هر ۳ ساعت $\frac{1}{10}$ موجودی خودش را از دست می‌دهد. چند ساعت طول می‌کشد تا موجودی آن به $\frac{1}{9}$ مقدار اولیه برسد؟

$(\log 3 = 0.47, \log 2 = 0.3)$

۱۳۰ (۴)

۶۵ (۳)

$\frac{65}{2}$ (۲)

$\frac{130}{3}$ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

با توجه به رابطه $A = A_0 \cdot (k)^{\frac{x}{T}}$ با توجه به اطلاعات داده شده داریم:
 زمان گذشته $\frac{x}{T}$
 دوره تناوب T
 مقدار مانده A
 مقدار اولیه A_0

$$\frac{1}{9} A_0 = A_0 \cdot \left(\frac{9}{10}\right)^{\frac{x}{3}} \Rightarrow \frac{1}{9} = \left(\frac{9}{10}\right)^{\frac{x}{3}}$$

$$\Rightarrow \log \frac{1}{9} = \frac{x}{3} \Rightarrow x = 3 \log \frac{1}{9} = \frac{3 \log 20}{\log \frac{10}{9}}$$

$$x = \frac{3 \log 20}{1 - \log 9} \Rightarrow x = \frac{3(1 + 0.3)}{1 - 2 \times \frac{47}{100}} = \frac{3 \times \frac{13}{100}}{\frac{6}{100}} = \frac{3 \times 130}{6} = \frac{130}{2} = 65$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- f تابعی یک به یک است، اگر $g(x) = f\left(2 - \frac{x}{3}\right)$ با کدام تبدیل می‌توانیم از نمودار $y = g^{-1}(x)$ به نمودار $y = f^{-1}(x)$ برسیم؟

- (۱) انتقال افقی و بازتاب افقی
- (۲) انقباض عمودی، بازتاب و انتقال عمودی
- (۳) انبساط افقی و انتقال عمودی
- (۴) انبساط عمودی، بازتاب و انتقال افقی

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا به کمک ویژگی $(f \circ g)^{-1}(x) = g^{-1} \circ f^{-1}(x)$ یک رابطه بین f^{-1} و g^{-1} پیدا می‌کنیم.

$$g(x) = f\left(2 - \frac{x}{3}\right)$$

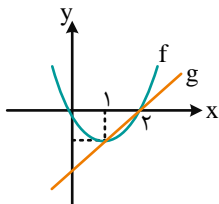
$$g^{-1}(x) = \left(2 - \frac{x}{3}\right)^{-1} \circ f^{-1}(x)$$

$$g^{-1}(x) = (6 - 3x) \circ f^{-1}(x) = 6 - 3f^{-1}(x)$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{6 - g^{-1}(x)}{3} \Rightarrow f^{-1}(x) = 2 - \frac{1}{3}g^{-1}(x)$$

اگر نمودار g^{-1} را انقباض قائم دهیم، سپس نسبت به محور طول‌ها قرینه کرده و ۲ واحد به بالا انتقال دهیم به نمودار f^{-1} می‌رسیم.

گروه آموزشی ماز



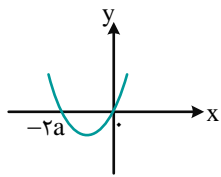
۱۲۲- نمودار سهمی f و خط g به صورت مقابل است. نمودار تابع $f \circ g^{-1}(x)$ از کدام ناحیه عبور نمی‌کند؟

- (۱) اول
- (۲) دوم
- (۳) سوم
- (۴) چهارم



(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴



فرض کنید $f(x) = ax(x-2)$ و $g(x) = a(x-2)$ باشد، دقت کنید که شرط $f(1) = g(1)$ باید برقرار باشد: $(a > 0)$

$$g^{-1}(x) = \frac{1}{a}x + 2$$

$$f \circ g^{-1}(x) = a\left(\frac{1}{a}x + 2\right)\left(\frac{1}{a}x + 2 - 2\right) = x\left(\frac{1}{a}x + 2\right)$$

نمودار تابع $f \circ g^{-1}$ در نقاط $x = 0$ و $x = -2a$ محور x ها را قطع می‌کند، پس از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند.

گروه آموزشی ماز

۱۲۳- تابعی خطی و صعودی اکید است. اگر $y = f(f(x) + 4)$ تابعی همانی باشد، دامنه تعریف $y = \sqrt{f^{-1}(x + f(x))}$ کدام است؟

(۴) $[-1, 0]$

(۳) $[-1, 1]$

(۲) $[0, 1]$

(۱) $[0, +\infty)$

(متوسط - ترکیبی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

ارتباط یکنوایی f و f^{-1} رو بهت یاد می‌دهیم اینجا!

اگر f صعودی اکید باشد $f^{-1} \leftarrow$ صعودی اکید است.

اگر f نزولی اکید باشد $f^{-1} \leftarrow$ نزولی اکید است.

فرض کنید $f(x) = ax + b$ باشد، به طوری که $a > 0$ است.

$$y = f(f(x) + 4) = f(ax + b + 4) = a(ax + b + 4) + b = a^2x + ab + 4a + b$$

اگر این تابع همانی باشد، پس:

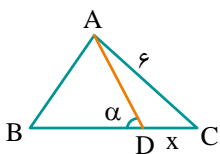
$$\begin{cases} a^2 = 1 \\ ab + 4a + b = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = 1 \\ b = -4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = x - 4 \Rightarrow f^{-1}(x) = x + 4$$

$$f^{-1}(x + f(x)) \geq 0 \xrightarrow{\text{اگر } f^{-1} \text{ اکیداً صعودی}} x + f(x) \geq -4$$

$$\Rightarrow x + x - 4 + 4 \geq 0 \Rightarrow x \geq 0$$

گروه آموزشی ماز



۱۲۴- مثلث ABC متساوی‌الاضلاع است. اگر $\tan \alpha = \frac{3\sqrt{3}}{2}$ ، مقدار x چه عددی است؟

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) ۱

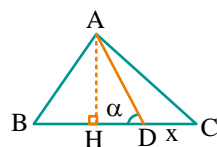
(۴) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱



$$AC = 6 \Rightarrow AH = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3}$$

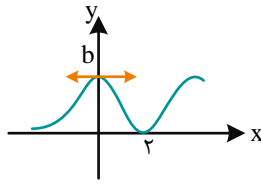
$$HC = 3 \Rightarrow DH = 3 - x$$

$$\tan \alpha = \frac{AH}{HD} = \frac{3\sqrt{3}}{3-x} = \frac{3\sqrt{3}}{2} \Rightarrow x = 1$$

گروه آموزشی ماز



۱۲۵ - قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos^2 b\pi x$ شکل روبه‌رو است. اختلاف دوره تناوب و بیشترین مقدار تابع $g(x) = b - 2 \sin^2 \frac{\pi}{a} x$ چه عددی است؟



- (۱) $\frac{1}{4}$
- (۲) ۲
- (۳) $\frac{1}{2}$
- (۴) صفر

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

$$\max f = a \Rightarrow a = b$$

با توجه به نمودار داده شده:

نصف دوره تناوب f برابر ۲ است، پس دوره تناوب f برابر ۴ است.

$$T = \frac{\pi}{|b\pi|} = \frac{1}{|b|} \xrightarrow{b > 0} \frac{1}{b} = 4 \Rightarrow b = \frac{1}{4} = a$$

$$g(x) = \frac{1}{4} - 2 \sin^2 4\pi x \Rightarrow \begin{cases} \max = \frac{1}{4} \\ T = \frac{1}{4} \end{cases}$$

اختلاف \max و دوره تناوب برابر صفر است.

گروه آموزشی ماز

۱۲۶ - هرگاه $\frac{3 \cos 20^\circ + k \sin 158^\circ}{2 \sin 292^\circ - 2 \cos 68^\circ} = \frac{3}{2}$ مقدار k چه عددی است؟

- (۱) -۲
- (۲) -۶
- (۳) -۴
- (۴) -۳

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

اندر احوالات نسبت‌های مثلثاتی زوایای مختلف!

	θ	$-\theta$	$2k\pi + \theta$	$\frac{\pi}{2} + \theta$	$\frac{\pi}{2} - \theta$	$\frac{3\pi}{2} + \theta$	$\frac{3\pi}{2} - \theta$	$\pi + \theta$	$\pi - \theta$
sin	$\sin \theta$	$-\sin \theta$	$\sin \theta$	$\cos \theta$	$\cos \theta$	$-\cos \theta$	$-\cos \theta$	$-\sin \theta$	$\sin \theta$
cos	$\cos \theta$	$\cos \theta$	$\cos \theta$	$-\sin \theta$	$\sin \theta$	$\sin \theta$	$-\sin \theta$	$-\cos \theta$	$-\cos \theta$
tan	$\tan \theta$	$-\tan \theta$	$\tan \theta$	$-\cot \theta$	$\cot \theta$	$-\cot \theta$	$\cot \theta$	$\tan \theta$	$-\tan \theta$
cot	$\cot \theta$	$-\cot \theta$	$\cot \theta$	$-\tan \theta$	$\tan \theta$	$-\tan \theta$	$\tan \theta$	$\cot \theta$	$-\cot \theta$

$$\cos 20^\circ = \cos(180^\circ + 22^\circ) = -\cos 22^\circ$$

$$\sin 158^\circ = \sin(180^\circ - 22^\circ) = \sin 22^\circ$$

$$\sin 292^\circ = \sin(270^\circ + 22^\circ) = -\cos 22^\circ$$

$$\cos 68^\circ = \cos(90^\circ - 22^\circ) = \sin 22^\circ$$

$$\Rightarrow \text{عبارت} = \frac{-3 \cos 22^\circ + k \sin 22^\circ}{-2 \cos 22^\circ - 2 \sin 22^\circ} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{-3(\cos 22^\circ + \frac{-k}{3} \sin 22^\circ)}{-2(\cos 22^\circ + \sin 22^\circ)} = \frac{3}{2} \Rightarrow -\frac{k}{3} = 1 \Rightarrow k = -3$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۷ - اگر $\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}$ و $\tan \alpha + 2 \cot \alpha = 3$ حاصل $P = \frac{\sin 2\alpha}{2 \cos^4 \alpha}$ برابر کدام است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۱۲
- (۴) ۱۰

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

فرمول زیر رو هم که قطعاً می‌دونید:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}$$



$$\tan \alpha + \frac{2}{\tan \alpha} = 3 \Rightarrow \tan^2 \alpha - 3 \tan \alpha + 2 = 0 \Rightarrow \tan \alpha = 2, 1 \xrightarrow{\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{\pi}{2}} \tan \alpha = 2$$

$$\Rightarrow P = \frac{\sin 2\alpha}{2 \cos^2 \alpha} = \frac{2 \sin \alpha \cos \alpha}{2 \cos^2 \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \times \frac{1}{\cos^2 \alpha} = \tan \alpha (1 + \tan^2 \alpha) = 2 \times 5 = 10$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- اگر چند جمله‌ای $p(x)$ در تقسیم بر $2x^2 - 3x + 1$ باقی مانده‌اش $4x - 1$ باشد، باقی مانده $4p(\frac{x}{3}) + 2xp(x-2)$ بر $x-3$ چه عددی است؟

۳۰ (۴)

۱۲ (۳)

۱۸ (۲)

۶ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به قضیه تقسیم داریم:

$$p(x) = (2x^2 - 3x + 1)q(x) + 4x - 1$$

$$p(x) = (x-1)(2x-1)q(x) + 4x - 1$$

$$p(1) = 3, p(\frac{1}{2}) = 1$$

برای یافتن باقی مانده بر $x-3$ داریم:

$$2xp(x-2) + 4p(\frac{x}{3}) = (x-3)q_1(x) + R$$

اگر جای x عدد ۳ قرار دهیم، آن گاه:

$$6p(1) + 4p(\frac{1}{3}) = R \Rightarrow R = 1 \cdot p(1) = 3$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- هرگاه $f(x) = \frac{a\sqrt{4x+1} + bx}{x-2}$ به طوری که $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} f(x) + 2$ ، مقدار b کدام است؟

-۹ (۴)

۹ (۳)

-۶ (۲)

۶ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{-a}{2}, \lim_{x \rightarrow 2} \frac{a\sqrt{4x+1} + bx}{x-2}$$

$$3a + 2b = 0 \Rightarrow b = -\frac{3a}{2}$$

اولاً صورت باید به ازاء $x=2$ صفر باشد، پس:

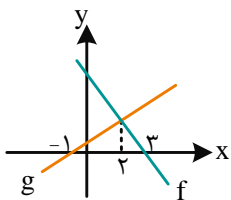
ثانیاً حد را به کمک رفع ابهام به دست می آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{a\sqrt{4x+1} - \frac{3a}{2}x}{x-2} \stackrel{H}{=} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2a}{2\sqrt{4x+1}} - \frac{3}{2}a = \frac{2a}{6} - \frac{3}{2}a = \frac{2a}{6} - \frac{9a}{6} = -\frac{7a}{6}$$

$$\Rightarrow \frac{2a}{3} - \frac{3a}{2} = -\frac{a}{2} + 2 \Rightarrow \frac{4a - 9a}{6} + \frac{a}{2} = 2 \Rightarrow \frac{-5a}{6} + \frac{3a}{6} = 2 \Rightarrow -\frac{2a}{6} = 2 \Rightarrow a = -6 \Rightarrow b = 9$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- نمودار توابع خطی $y=f(x)$ و $y=g(x)$ به صورت مقابل است. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x+f(x)}{g^{-1}(x)-x} = 10$ ، حاصل ضرب شیب خطوط f و g کدام می تواند باشد؟



-۶ (۱)

-۱۲ (۲)

۲۵ (۳)

۲۵ (۴)



پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۳)

$$f(x) = mx - 3m \quad f(2) = -m \Rightarrow 2m = -m$$

$$g(x) = nx + n \quad g(2) = 2n + n$$

$$g^{-1}(x) = \frac{x-n}{n}$$

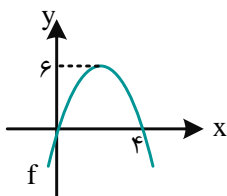
$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+f(x)}{g^{-1}(x)-x} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(m+1)x}{(\frac{1}{n}-1)x} = 10$$

$$\Rightarrow \frac{m+1}{\frac{1}{n}-1} = 10 \Rightarrow m+1 = \frac{10}{n} - 10 \Rightarrow -3n+1 = \frac{10}{n} - 10 \Rightarrow -3n^2 + 11n - 10 = 0$$

$$\Rightarrow 3n^2 - 11n + 10 = 0 \Rightarrow (n-2)(3n-5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n=2 \Rightarrow m=-6 \\ n=\frac{5}{3} \Rightarrow m=-5 \end{cases} \quad mn = \begin{cases} -12 \\ -\frac{25}{3} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- نمودار سهمی f شکل مقابل است. مشتق y = fof(x) در x=1 چه عددی است؟



- (۱) $\frac{81}{8}$
- (۲) $-\frac{81}{8}$
- (۳) $\frac{45}{2}$
- (۴) $-\frac{45}{2}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

$$f(x) = -\frac{3}{2}x(x-4)$$

$$y = (fof)(x) \Rightarrow y'(1) = f'(1) \cdot f'(f(1))$$

$$y'(1) = f'(1) f'(\frac{9}{2})$$

$$f(x) = -\frac{3}{2}(x^2 - 4x) \Rightarrow f'(x) = -3x + 6$$

$$f'(1) = 3, \quad f'(\frac{9}{2}) = -\frac{15}{2}$$

$$y'(1) = f'(1) f'(\frac{9}{2}) = 3 \times (-\frac{15}{2}) = -\frac{45}{2}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- عرض از مبدأ خط مماس بر نمودار تابع با ضابطه $f(x) = x\sqrt{(\frac{3x-1}{x+5})^2}$ در نقطه $(3, f(3))$ کدام است؟

$$-\frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۳)$$

$$-\frac{3}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{2} \quad (۱)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشتق تابع هموگرافیک چجوری میشه؟

$$y = \frac{aO+b}{cO+d} \Rightarrow y' = \frac{(ad-bc) \times O'}{(cO+d)^2}$$

مثال: مشتق توابع زیر را ببینید:

$$۱) f(x) = \frac{4x+3}{5x+1} \Rightarrow f'(x) = \frac{(4 \times 1 - 3 \times 5)(1)}{(5x+1)^2}$$



$$f(x) = \frac{5x^2 + 3}{1 - x^2} \xrightarrow{\text{مرتبه ۲}} \frac{5x^2 + 3}{-x^2 + 1} \Rightarrow f'(x) = \frac{(5(1) - (-1)(3))(2x)}{(-x^2 + 1)^2}$$

ضابطه f را ساده تر (بدون رادیکال) نوشته و مشتق می گیریم:

$$f(x) = x\sqrt{\left(\frac{3x-1}{x+5}\right)^2} = x\left(\frac{3x-1}{x+5}\right)^{\frac{1}{2}} \Rightarrow f'(x) = 1 \times \left(\frac{3x-1}{x+5}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{3x-1}{x+5}\right)^{-\frac{1}{2}}(3)(x)$$

↓ مشتق اولی ↑ خود اولی
↓ مشتق اولی ↓ خود دومی ↓ مشتق داخل پرانتز ↓ مشتق داخلی کمتر
↓ مشتق دومی

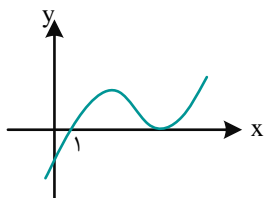
$$f'(3) = 1 \times (1)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{1}{2}\right)\left(\frac{16}{64}\right)^{-\frac{1}{2}}(3) = 1 + \left(\frac{1}{6}\right)(3) = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

به ازای x = 3 داریم:

از آن جایی که f(3) = 3، بنابراین معادله خط مماس اینگونه خواهد بود:

$$y - y_0 = m(x - x_0) \xrightarrow{m = \frac{3}{2}, f(3) = 3} y - 3 = \frac{3}{2}(x - 3) \Rightarrow y = \frac{3}{2}x - \frac{3}{2} \Rightarrow \text{عرض از مبدأ} = -\frac{3}{2}$$

گروه آموزشی ماز



۱۳۳- نمودار تابع $f(x) = (x - \alpha)(x - 3\alpha)^2$ به شکل روبه رو است. حاصل جمع مختصات max نسبی تابع کدام است؟

- $\frac{65}{27}$ (۲)
- $\frac{77}{27}$ (۴)

- $\frac{57}{27}$ (۱)
- $\frac{61}{27}$ (۳)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۵)

پاسخ: گزینه ۴

$$\alpha = 1 \Rightarrow f(x) = (x - 1)(x - 3)^2$$

تابع به ازاء $x = \alpha$ و $x = 3\alpha$ صفر خواهد شد، اما در $x = 3\alpha$ بر محور xها مماس خواهد شد، یعنی:

$$f'(x) = (x - 3)^2 + 2(x - 3)(x - 1)$$

یعنی:

$$f'(x) = (x - 3)(x - 3 + 2x - 2)$$

$$f'(x) = (x - 3)(3x - 5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = \frac{5}{3} \end{cases}$$

$$A\left(\frac{5}{3}, \frac{22}{27}\right) \Rightarrow \frac{5}{3} + \frac{22}{27} = \frac{77}{27}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- اگر داده های آماری x_1, x_2, \dots, x_n را دو برابر کنیم و هر یک از آنها را با ۳ جمع کنیم، ضریب تغییرات آنها $\frac{1}{9}$ برابر می شود. میانگین داده ها در ابتدا

چه عددی بوده است؟

$$\frac{1}{18} \text{ (۴)}$$

$$\frac{3}{16} \text{ (۳)}$$

$$\frac{1}{6} \text{ (۲)}$$

$$\frac{3}{8} \text{ (۱)}$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

$$x_1, x_2, \dots, x_n \begin{cases} \bar{x} = \text{میانگین} \\ \sigma = \text{انحراف معیار} \end{cases} \Rightarrow \text{ضریب تغییرات} = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

$$2x_1 + 3, \dots, 2x_n + 3 \begin{cases} \text{میانگین} = 2\bar{x} + 3 \\ \text{انحراف معیار} = 2\sigma \end{cases} \Rightarrow \text{ضریب تغییرات} = \frac{2\sigma}{2\bar{x} + 3}$$

$$9 \times \frac{2\sigma}{2\bar{x} + 3} = \frac{\sigma}{\bar{x}} \Rightarrow 2\bar{x} + 3 = 18\bar{x} \Rightarrow \bar{x} = \frac{3}{16}$$

طبق فرض:



۱۳۵- ۶ نفر وارد یک باشگاه ورزشی که شامل ۴ رشته می‌باشد، شده‌اند. در چه حالت در هر رشته ورزشی لااقل یک نفر ثبت‌نام کرده است؟

۱۵۶۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

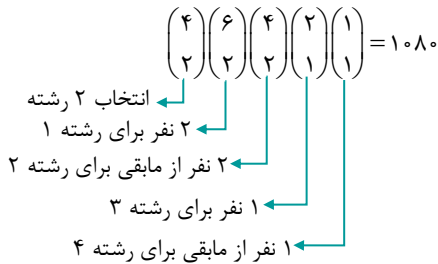
۱۰۸۰ (۲)

۳۸۰ (۱)

متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶

پاسخ: گزینه ۴

۲ حالت در نظر می‌گیریم. حالت اول: در ۲ رشته ۱ نفر و در ۲ رشته دیگر ۲ نفر ثبت‌نام کنند، یعنی:



حالت دوم: ۳ نفر یک رشته و رشته‌های دیگر هر کدام یک نفر

$$\binom{4}{1} \binom{6}{1} \binom{3}{1} \binom{2}{1} \binom{1}{1} = 480$$

انتخاب رشته

$$\text{در کل} = 1080 + 480 = 1560$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۶- ظرف A شامل ۴ مهره قرمز و n مهره آبی و ظرف B شامل ۴ مهره آبی و n مهره قرمز است. با چشم بسته مهره‌ای از ظرف A به ظرف B انتقال می‌دهیم سپس مهره‌ای از ظرف B خارج می‌کنیم. احتمال خروج مهره قرمز از ظرف B تغییری نمی‌کند. مقدار n چه عددی است؟

۵ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۷

پاسخ: گزینه ۲

مهره‌ای از B خارج کنیم. به احتمال $\frac{n}{n+4}$ قرمز است و اگر مهره‌ای از A به B انتقال دهیم و بخواهیم قرمز باشد، آن‌گاه:

$$P(\text{خروج قرمز}) = \frac{4}{n+4} \times \frac{n+1}{n+5} + \frac{n}{n+4} \times \frac{n}{n+5}$$

$$P(A) = \frac{n^2 + 4n + 4}{(n+4)(n+5)} = \frac{(n+2)^2}{(n+4)(n+5)} \Rightarrow \frac{(n+2)^2}{(n+4)(n+5)} = \frac{n}{n+4}$$

$$\Rightarrow \frac{n^2 + 4n + 4}{n+5} = n \Rightarrow 4n + 4 = 5n \Rightarrow n = 4$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- «شیرین» به احتمال ۰/۸ و «فرهاد» به احتمال ۰/۹ در آزمون راندگی قبول می‌شوند. با کدام احتمال فقط «شیرین» قبول می‌شود؟

۰/۲۸ (۴)

۰/۷۲ (۳)

۰/۰۸ (۲)

۰/۸ (۱)

متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷

پاسخ: گزینه ۲

پیشامدها هم دوست دارن مستقل باشند، مگه اونا دل ندارن!

پیشامد A از پیشامد B مستقل است هرگاه وقوع B بر احتمال وقوع A تاثیر نگذارد:

$$P(A|B) = P(A) \Rightarrow \frac{P(A \cap B)}{P(B)} = P(A) \Rightarrow P(A \cap B) = P(A)P(B)$$

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Leftrightarrow A \text{ و } B \text{ مستقل از یکدیگرند.}$$

روش اول:

قبولی فرهاد / قبولی شیرین

$$P(S \cap F) = P(S)P(F)$$

پیشامد قبولی شیرین و فرهاد در آزمون راندگی مستقل از هم می‌باشند. بنابراین:

احتمال اینکه شیرین قبول شود و فرهاد قبول نشود:

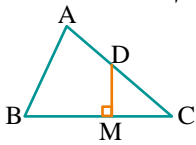
$$P(S \cap F') = P(S - F) = P(S) - P(S \cap F) = P(S) - P(S)P(F) = 0/8 - 0/8 \times 0/9 = 0/08$$



$P(S \cap F') = P(S)P(F') = 0/8 \times 0/1 = 0/8$

گروه آموزشی ماز

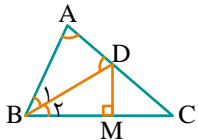
۱۳۸- در مثلث ABC، اگر $\angle A = 75^\circ$ بوده و عمودمنصف BC، ضلع AC را در D قطع کند، هرگاه $AB = DC$ ، اندازه زاویه B کدام است؟



- (۱) 70°
- (۲) $67/5^\circ$
- (۳) $62/5^\circ$
- (۴) 65°

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



D روی عمودمنصف BC است، پس: $BD = DC$
پس $AB = BD$ ، لذا مثلث ABD متساوی الساقین است.

$\hat{A} = \hat{D} = 75^\circ \Rightarrow \hat{B}_1 = 30^\circ$

$\hat{C} + \hat{B}_2 + 180^\circ - \hat{D} = 180^\circ$, $\hat{B}_2 = \hat{C}$

از طرفی:

$\Rightarrow 2\hat{B}_2 = \hat{D} \Rightarrow 2\hat{B}_2 = 75^\circ \Rightarrow \hat{B}_2 = \frac{75^\circ}{2} \Rightarrow \hat{B} = \frac{75^\circ}{2} + 30^\circ = \frac{135^\circ}{2} = 67/5^\circ$

گروه آموزشی ماز

۱۳۹- دایره‌ای هم‌مرکز با یک بیضی با آن دارای دو نقطه مشترک است. اگر فاصله کانونی و خروج از مرکز بیضی به ترتیب ۶ و ۵/۰ باشد، شعاع دایره کدام می‌تواند باشد؟

$6\sqrt{3}$ (۴)

$3\sqrt{3}$ (۳)

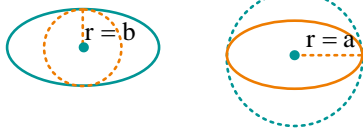
$4\sqrt{3}$ (۲)

$2\sqrt{3}$ (۱)

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۶)

پاسخ: گزینه ۳

مطابق اشکال مقابل، شعاع دایره برابر a یا b خواهد بود:



$2c = 6 \Rightarrow c = 3$

$\frac{c}{a} = 0/5 \Rightarrow \frac{3}{a} = 0/5 \Rightarrow a = 6$

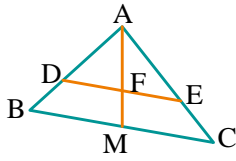
$b = \sqrt{a^2 - c^2} = \sqrt{36 - 9} = \sqrt{27} = 3\sqrt{3}$

بنابراین، مقدار شعاع برابر ۶ یا $3\sqrt{3}$ خواهد بود.

گروه آموزشی ماز



۱۴۰- در مثلث ABC ، میانه AM رسم شده است. اگر پاره خط DE موازی BC و $\frac{AD}{BD} = 2$ ، مساحت دوزنقه $DFMB$ چه کسری از مثلث ABC است؟



$$\frac{5}{18} \quad (2)$$

$$\frac{5}{9} \quad (1)$$

$$\frac{1}{6} \quad (4)$$

$$\frac{5}{12} \quad (3)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

با رسم میانه AM ، مساحت مثلث نصف می شود، پس مساحت مثلث AMB نصف مثلث ABC است. در مثلث AMB نیز مثلث ADF با مثلث AMB با نسبت

تشابه $\frac{AD}{AB} = \frac{2}{3}$ متشابه است. پس نسبت مساحت آن‌ها برابر است با:

$$\frac{S_{\triangle ADF}}{S_{\triangle ABM}} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{S_{DFMB}}{S_{\triangle ABM}} = \frac{5}{9}$$

$$\Rightarrow S_{DFMB} = \frac{5}{9} \times \left(\frac{1}{2} S_{\triangle ABC}\right) = \frac{5}{18} S_{\triangle ABC}$$

گروه آموزشی ماز





۱۴۱- $\frac{15}{16}$ کربن های پرتوزای زغال های چوب کنار اسکلت انسانی قدیمی مورد واپاشی قرار گرفته است. حدود چند هزار سال، از مرگ این انسان گذشته است؟

(نیم عمر کربن پرتوزا = ۵۷۰۰ سال)

۲۸/۵ (۴)

۲۲/۸ (۳)

۱۳/۶ (۲)

۱۷ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

روش اول:

$$\text{مقدار باقی مانده} = \text{مقدار واپاشی شده} - \text{مقدار اولیه} \Rightarrow \frac{1}{16} = \frac{15}{16} - \frac{1}{16}$$

$$1 \xrightarrow{\text{نیم عمر}} \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{نیم عمر}} \frac{1}{4} \xrightarrow{\text{نیم عمر}} \frac{1}{8} \xrightarrow{\text{نیم عمر}} \frac{1}{16}$$

پس ۴ نیم عمر سپری شده است.

$$\text{هزار سال } 22/8 = 22800 = 4 \times 5700 \Rightarrow \text{مدت زمان نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن مطلق}$$

روش دوم:

$$\frac{15}{16} \xrightarrow{\text{نیم عمر}} \frac{7}{8} \xrightarrow{\text{نیم عمر}} \frac{3}{4} \xrightarrow{\text{نیم عمر}} \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{نیم عمر}} 0$$

برای آن که $\frac{15}{16}$ کربن پرتوزا مورد واپاشی قرار گرفته باشد، باید ۴ نیم عمر طی شود.

$$\text{هزار سال } 22/8 = 22800 = 4 \times 5700 = \text{مدت زمان نیم عمر} \times \text{تعداد نیم عمر} = \text{سن مطلق}$$

مشاوره: دوستان این سؤال شبیه ساز کنکورهای داخل و خارج از کشور تیر ۱۴۰۲ هست. با این سؤال خواستیم اهمیت بررسی کنکورهای گذشته رو بهترتون گوشزد کنیم.

روش تعیین سن نمونه

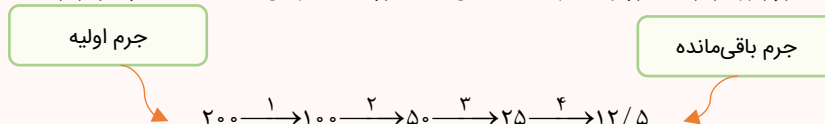
برای محاسبه سن نمونه (سن تشکیل سنگ یا سن فسیل) از رابطه زیر استفاده می شود:

مدت نیم عمر \times تعداد نیم عمر = سن نمونه

مدت نیم عمر: مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می شود را نیم عمر آن عنصر می گویند. مدت نیم عمر عنصر پرتوزا، در سؤالات مربوط به نیم عمر داده می شود. (ولی بهتره نیم عمر کربن ۱۴ رو حفظ باشین! (۵۷۰۰ سال))

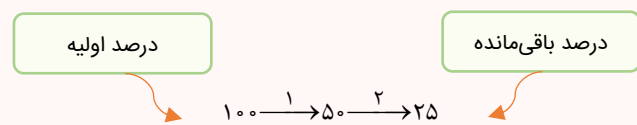
تعداد نیم عمر: برای محاسبه تعداد نیم عمر، نیاز به مقدار اولیه و مقدار باقی مانده از ماده پرتوزا است. جرم اولیه عنصر پرتوزا را در هر مرحله نصف می کنیم تا به مقدار باقی مانده از عنصر پرتوزا برسیم. در این حالت، تعداد دفعات نصف شدن، نشان دهنده تعداد نیم عمر است. ممکن است مقدار اولیه و باقی مانده عنصر پرتوزا بر حسب جرم، درصد یا به صورت کسری نشان داده شود.

۱. بر حسب جرم: مثلاً اگر مقدار اولیه عنصر پرتوزا برابر ۲۰۰ گرم و مقدار باقیمانده آن ۱۲/۵ گرم باشد؛ در این حالت تعداد نیم عمر برابر است با ۴:

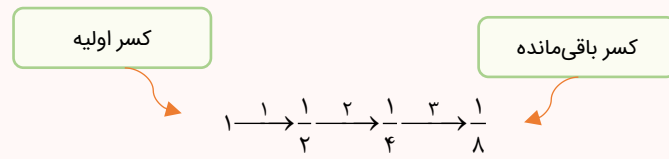


۲. بر حسب درصد: مثلاً اگر ۷۵ درصد کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه (واپاشی) شده باشد، در این حالت تعداد نیم عمر برابر است با ۲. چون ۷۵ درصد از کربن ۱۴ به نیتروژن ۱۴ تجزیه شده است، پس ۲۵ درصد از کربن ۱۴ هنوز تجزیه نشده (مقدار باقی مانده کربن ۱۴).

$$25\% = 100 - 75 = \text{مقدار تجزیه شده عنصر پرتوزا} - \text{مقدار اولیه عنصر پرتوزا} = \text{مقدار باقیمانده عنصر پرتوزا}$$



۳. به صورت کسری: مثلاً اگر مقدار باقیمانده عنصر پرتوزایی، $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه باشد؛ در این حالت تعداد نیم عمر برابر است با ۳:



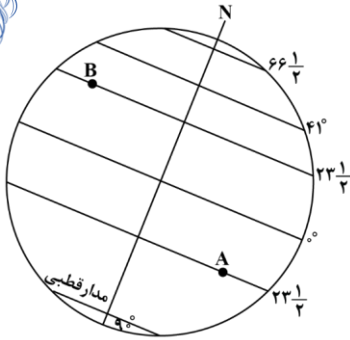
در نهایت، با استفاده از فرمول زیر می توان سن تشکیل نمونه سنگ یا سن موجود پس از مرگ (سن فسیل) را محاسبه کرد:

مدت نیم عمر \times تعداد نیم عمر = سن نمونه

گروه آموزشی ماز



- ۱۴۲- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه در رابطه با شهر A و B درست است؟
- ۱) زمانی که خورشید بر شهر B عمود می‌تابد، در شهر A، آغاز فصل پاییز است.
 - ۲) در هیچ زمانی، سایه ساختمان‌های واقع در دو شهر A و B هم جهت با هم نمی‌باشد.
 - ۳) زمانی که خورشید بر شهر A با زاویه $23/5$ درجه می‌تابد، برابر با اوج خورشیدی است.
 - ۴) زمانی که خورشید بر شهر A عمود می‌تابد، زاویه تابش خورشید بر شهر B، 53 درجه است.



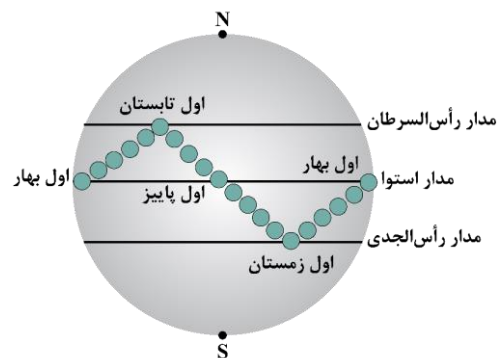
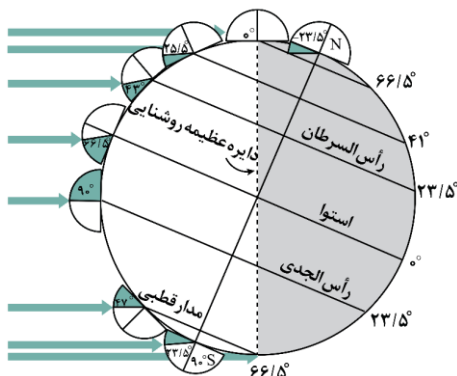
(سخت - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲



شهر A در مدار رأس الجدی ($23/5$ درجه جنوبی) و شهر B در مدار رأس السرطان ($23/5$ درجه شمالی) واقع شده است؛ بنابراین:

- زمانی که خورشید بر شهر B عمود می‌تابد (فصل تابستان در نیمکره شمالی)، در شهر A (نیمکره جنوبی)، آغاز فصل زمستان است. (رد گزینه ۱)
- در هیچ زمانی، سایه ساختمان‌های واقع در دو شهر A و B هم جهت با هم نمی‌باشد؛ زیرا خورشید همواره بین دو شهر A و B، به صورت عمود در حال تابش است. (تأیید گزینه ۲)
- زمانی که خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد، بر شهر A با زاویه $23/5$ درجه می‌تابد. خورشید در اول بهار و اول پاییز بر مدار استوا عمود می‌تابد، در صورتی که اوج خورشیدی در اول تابستان مشاهده می‌شود.
- زمانی که خورشید بر شهر A عمود می‌تابد، زاویه تابش خورشید بر شهر B، 43 درجه است. (رد گزینه ۴)



گروه آموزشی ماز

- ۱۴۳- ذخایر مربوط به کدام عناصر، تنها در یک نوع کانسنگ و با یک منشأ امکان تشکیل دارد؟

(۴) طلا و نیکل

(۳) روی و مس

(۲) قلع و آهن

(۱) پلاتین و سرب

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



ذخایر آهن فقط منشأ ماگمایی و ذخایر قلع فقط منشأ گرمایی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ پلاتین (ماگمایی و رسوبی) - سرب (گرمایی و رسوبی)
- ۳ روی (گرمایی و رسوبی) - مس (گرمایی و رسوبی)
- ۴ طلا (گرمایی و رسوبی) - نیکل (ماگمایی)

نوع کانسنگ	نحوه تشکیل	عناصر تشکیل شده	مثال از معادن
ماگمایی	در هنگام سرد شدن و تبلور یک ماگما به واسطه ته‌نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معدن آهن چغارت
گرمایی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته‌نشینی آن در داخل شکستگی‌های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع و طلا	-
رسوبی	• ته‌نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب‌گذاری) و تشکیل سنگ‌های رسوبی • هوازدگی سنگ‌ها و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته‌نشینی آن در رسوبات رودخانه‌ها	سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه‌سنگ‌ها، پلاسره‌های طلا، الماس، پلاتین	معدن طلای زرشوران

گروه آموزشی ماز



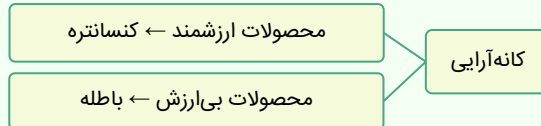
۱۴۴- کدام گزینه در رابطه با فعالیت استخراج معدن، به درستی بیان شده است؟

- ۱) استفاده از روش استخراج زیرزمینی با حفر چاه عمودی آغاز شده و تا زیر سطح ایستایی خاتمه می‌یابد.
- ۲) کانه‌آرایی به کمک روش‌های ژئوفیزیکی انجام شده و ضمن آن جداسازی کانی‌های مفید از باطله انجام می‌شود.
- ۳) محصول نهایی کانه‌آرایی، کنسانتره است که محصولات این فرآیند می‌توانند در زیرسازی جاده‌ها استفاده شوند.
- ۴) ایجاد کنسانتره قبل از کانه‌آرایی و بلافاصله پس از استخراج انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

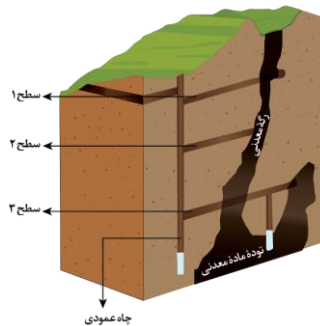
کنسانتره محصول نهایی فرآیند کانه‌آرایی می‌باشد که در کارخانه نزدیک معدن انجام می‌شود، اما دقت کنید کنسانتره بخش ارزشمندی است. در زیرسازی جاده از بخش بی‌ارزش کانسنگ‌ها یعنی باطله‌ها استفاده می‌شود.



⚠ **دقت کنید که** در گزینه ۳ گفته شده محصولات این فرآیند در زیرسازی استفاده می‌شود؛ منظور فرآیند کانه‌آرایی است که می‌تواند محصولات باطله داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

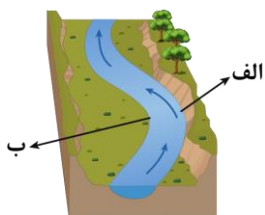
۱ در شکل زیر مشاهده می‌شود که با رسیدن چاه عمودی به سطح ایستایی، ورود به بخش‌های اشباع از آب برای ایجاد کانال‌های افقی در سطح جدید غیرممکن است.



۲ کانه‌آرایی در کارخانه‌های کنار معادن انجام می‌پذیرد که در این فرآیند، روش‌های ژئوفیزیکی کاربردی ندارند بلکه برای اکتشافات زیرسطحی از روش‌های ژئوفیزیکی استفاده می‌شود.

۴ کنسانتره محصول نهایی کانه‌آرایی است و پس از این فرآیند ایجاد می‌شود.

گروه آموزشی ماز



۱۴۵- با توجه به رودخانه مقابل، در بخش «الف» بخش «ب»،

- ۱) برخلاف - کمترین سرعت آب و بیشترین میزان رسوب‌گذاری مشاهده می‌شود.
- ۲) برخلاف - برخورد آب با دیواره شدید بوده و فرسایش بیشتری رخ می‌دهد.
- ۳) همانند - سرعت جریان آب یکسان بوده، اما میزان برخورد متفاوت است.
- ۴) همانند - در مجاورت آن عمق رودخانه کمتر از مرکز می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

بخش مقعر رود بخش «الف» بوده و بخش محدب آب بخش «ب» می‌باشد، در بخش «ب» سرعت آب کمتر بوده و کمترین برخورد با آب دیده می‌شود؛ بنابراین میزان رسوب‌گذاری بالا می‌باشد. در بخش «الف» سرعت آب بیشتر بوده و بیشترین اصطکاک و برخورد دیده می‌شود، در نتیجه فرسایش شدید خواهد بود و در مجاورت آن عمیق‌ترین بخش رود دیده می‌شود.

بخش‌های مختلف رودهای دارای پیچ و خم	خصوصیات
بخش محدب	میزان رسوب‌گذاری حداکثر - انرژی آب، سرعت آب، عمق آب، میزان تخریب و فرسایش حداقل
بخش مقعر	انرژی آب، سرعت آب، عمق آب، میزان تخریب و فرسایش حداکثر - میزان رسوب‌گذاری حداقل

نکته: در رودهای مستقیم، حداکثر سرعت، انرژی، عمق آب و فرسایش معمولاً در بخش مرکزی رود است و میزان رسوب‌گذاری در کناره‌های (حاشیه‌های) رود بیشتر است.

گروه آموزشی ماز



- ۱۴۶- به ترتیب، کدام عامل نقش مهم تری در فرسایش خندقی خاک دارد و با چه اقداماتی می توان مقدار آن را کاهش داد؟
- ۱) مدت زمان بارندگی - ایجاد پوشش گیاهی و ساخت کانال
 - ۲) شدت جریان آب - ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی
 - ۳) مدت زمان بارندگی - زهکشی آب و ایجاد دیوار حائل
 - ۴) شدت جریان آب - ایجاد دیوار حائل و زهکشی آب

پاسخ: گزینه ۲

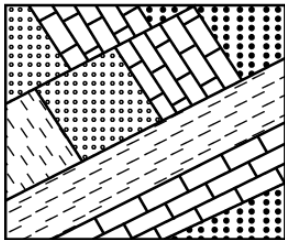
(آسان - خط به خط - ۱۱۰۳)

مهم ترین ویژگی بارندگی که در فرسایش زمین مؤثر می باشد، شدت و مدت بارش است. هنگامی که جریان آب شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی می شود. در اغلب شرایط می توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب را کاهش داد.

- فرسایش آبی: در مناطقی که آب بر روی خاک بدون پوشش گیاهی در جریان باشد، مقداری از ذرات خاک از بستر، جدا و با آب حمل می شوند.
- مهم ترین ویژگی بارندگی که در فرسایش آبی مؤثر می باشد: شدت و مدت بارش
- فرسایش خندقی: هنگامی که جریان آب شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی (ایجاد شکاف هایی به شکل خندق در خاک) می شود.
- اثرات فرسایش خندقی: از بین رفتن زمین های با ارزش کشاورزی، تخریب جاده ها، پل ها و ساختمان ها
- اقدامات مؤثر در کاهش اثرات فرسایش خندقی: ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی

گروه آموزشی ماز

۱۴۷- برای به وجود آمدن شکل زیر در طبیعت، کدام تنش ها تأثیر گذار بوده اند؟



- ۱) سه بار فشاری
- ۲) دو بار کششی و یک بار فشاری
- ۳) دو بار فشاری و یک بار کششی
- ۴) به طور متناوب کششی، فشاری و برشی

پاسخ: گزینه ۳

(دشوار - مفهومی - ۱۱۰۶)

با توجه به شکل، ابتدا تنش فشاری سبب چین خوردگی و خارج شدن لایه ها از حالت افقی و از آب شده است. سپس، دوباره رسوب گذاری لایه ها اتفاق افتاده و چین خوردگی آن ها در اثر تنش فشاری رخ داده است. در ادامه نیز تنش کششی سبب ایجاد گسل عادی شده است.

گسل	ویژگی گسل	شکل گسل	نوع تنش	اثر تنش	تغییر شکل حاصل از تنش
عادی	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.		کششی	گسستگی سنگ	
معکوس	۱. سطح گسل مایل است. ۲. فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.		فشاری	متراکم شدن سنگ	
امتداد لغز	۱. لغزش سنگ ها در امتداد سطح گسل است. ۲. حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.		برشی	بریدن سنگ	

گروه آموزشی ماز

۱۴۸- در رابطه با مقاومت سنگ ها در برابر تنش، کدام گزینه به درستی عنوان شده است؟

- ۱) شیست برخلاف ماسه سنگ، مناسب برای ساخت سازه نمی باشد.
- ۲) سنگ های تبخیری همانند کوارتزیت، مناسب برای ساخت سازه است.
- ۳) شیل همانند دولومیت، مناسب برای ساخت سازه است.
- ۴) سنگ گابرو برخلاف هورنفلس، مناسب برای ساخت سد است.

پاسخ: گزینه ۱

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۴)

سنگ های آذرین نظیر گابرو، سنگ های دگرگونی نظیر کوارتزیت و هورنفلس و سنگ های رسوبی نظیر ماسه سنگ، استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند، اما سنگ های دگرگونی از نوع شیست ها، سنگ های رسوبی نظیر سنگ های تبخیری و شیل ها و سنگ های کربناتی مناسب ساخت سازه نیستند.



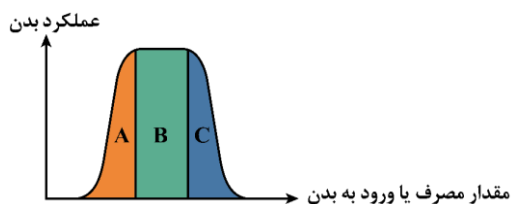
بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ سنگ‌های تبخیری نظیر گچ برخلاف سنگ کوارتزیت (نوعی سنگ دگرگونی) مناسب ساخت سازه نیستند.
 ۳ هر دو نامناسب برای ساخت سازه‌اند.
 ۴ هر دو مناسب برای ساخت سازه‌اند. (در اینها بر خلاف غلطه!)

دسته‌بندی سنگ‌ها	آذرین	دگرگونی	رسوبی
مناسب برای تکیه‌گاه سازه	■ گابرو (پی‌سنگ سد امیرکبیر)	■ کوارتزیت ■ هورنفلس	■ ماسه‌سنگ ■ سنگ‌آهک ضخیم لایه
نامناسب برای تکیه‌گاه سازه	-	■ شیست (به دلیل سست و ضعیف بودن)	■ سنگ گچ (ژیپس) (سنگ تبخیری، به دلیل انحلال‌پذیری) ■ سنگ نمک (سنگ تبخیری، به دلیل انحلال‌پذیری) ■ شیل (به دلیل تورق و سست بودن) ■ سنگ‌آهک دارای حفرات انحلالی (آهک کارستی)

گروه آموزشی ماز

۱۴۹- در صورتی که مقدار روی در بدن یک شخص، در هر یک از محدوده‌های A، B و C باشد، به ترتیب کدام تأثیرات را بر سلامتی انسان خواهند داشت؟



- (۱) ریزش مو - تقویت سیستم ایمنی بدن - لک دندان
 (۲) کم‌خونی - افزایش تراکم استخوان‌ها - مشکلات گوارشی
 (۳) کم‌خونی - کاهش تراکم استخوان‌ها - خشکی استخوان‌ها
 (۴) کوتاهی قد - تقویت سیستم ایمنی بدن - کم‌خونی

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۴

عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن، عناصر اساسی هستند. این عناصر، در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود و حتی وجود آن‌ها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود.

در نمودار بالا، محدوده A، نشان‌دهنده کمبود عنصر در بدن، محدوده B نشان‌دهنده مقدار موردنیاز این عنصر برای سلامت بدن و محدوده C نشان‌دهنده ازدیاد عنصر در بدن است که سبب ایجاد مسمومیت در بدن می‌گردد. اگر مقدار روی در محدوده A باشد سبب کوتاهی قد یا اختلال در سیستم ایمنی بدن می‌شود. در صورتی که در محدوده B باشد سبب تقویت سیستم ایمنی بدن شده و در صورتی که در محدوده C باشد باعث کم‌خونی می‌گردد.

تأثیر عنصر روی بر سلامتی	
جزئی	طبقه‌بندی عنصر
اساسی	اهمیت عنصر در بدن
۱. کانی‌های سولفیدی ۲. سنگ‌های آهکی ۳. برخی سنگ‌های آتشفشانی	منشأ زمین‌شناسی عنصر
از طریق گیاهان	راه اصلی ورود به بدن
تقویت سیستم ایمنی بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی
کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	عوارض ناشی از کمبود عنصر
کم‌خونی و حتی مرگ	عوارض ناشی از ازدیاد عنصر در بدن

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- عناصر A، B و C به ترتیب ۲/۷۷، $10^{-2} \times 7$ و ۰/۱۲ درصد جرمی پوسته زمین را به خود اختصاص داده‌اند. این عناصر به ترتیب کدامند؟

- (۱) سدیم - مس - فسفر
 (۲) پتاسیم - طلا - روی
 (۳) منگنز - منیزیم - روی
 (۴) کلسیم - منگنز - تیتانیوم

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵

پاسخ: گزینه ۱

در تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته جامد زمین، در صورتی که مقدار عنصر بیش از ۱ درصد باشد در دسته عناصر اصلی، بین ۱ تا ۰/۱ درصد باشد در دسته عناصر فرعی و در صورتی که کمتر از ۰/۱ درصد باشد در دسته عناصر جزئی قرار می‌گیرد؛ بنابراین، در بین گزینه‌ها می‌بایست به ترتیب به دنبال یک عنصر اصلی، جزئی و فرعی باشیم که می‌تواند شامل سدیم، مس و فسفر باشد.

طبقه‌بندی عنصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیوم، منگنز و فسفر	اساسی
جزئی	کمتر از ۰/۱ درصد	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	اساسی - سمی

گروه آموزشی ماز



۱۵۱- کدام موارد از دلایل اهمیت شکستگی‌ها هستند؟

- (۱) تشکیل رگه‌های معدنی و سنگ منشأ نفتی
 (۲) تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی و آبخوان زیرزمینی
 (۳) تشکیل کانسنگ‌های ماگمایی و سنگ منشأ نفتی
 (۴) تشکیل آبخوان زیرزمینی و سنگ مخزن نفتی

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۶)

مطالعه شکستگی‌ها در هنگام ساخت جاده‌ها، سدها، تونل‌ها و سایر سازه‌های مهندسی اهمیت زیادی دارد. افزون بر آن، در تجمع آب‌های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز (سنگ مخزن نفتی) و تشکیل کانسنگ‌های گرمابی حائز اهمیت می‌باشد.

خصوصیات شکستگی‌ها

دلایل اهمیت	در هنگام ساخت سازه، در تجمع آب‌های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز (سنگ مخزن نفتی) و تشکیل کانسنگ‌های گرمابی
طبقه‌بندی	گسل (شکستگی‌های همراه با جابه‌جایی) و درزه (شکستگی‌های فاقد جابه‌جایی)

گروه آموزشی ماز

۱۵۲- چند مورد از عبارات‌های زیر در رابطه با موج زمین‌لرزه‌ای که حرکت آن شبیه فنر می‌باشد، درست است؟

الف: از محیط‌های مایع و گاز نمی‌تواند عبور کند.

ب: در محلی تولید می‌شود که انرژی ذخیره‌شده از آنجا آزاد می‌شود.

ج: عمق نفوذ و تأثیر این موج محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

د: به دلیل تراکم سنگ‌ها، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

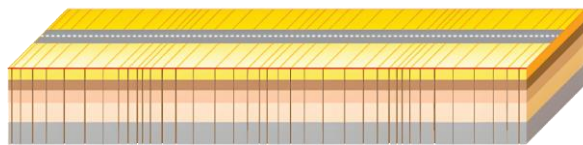
۳ (۲)

۴ (۱)

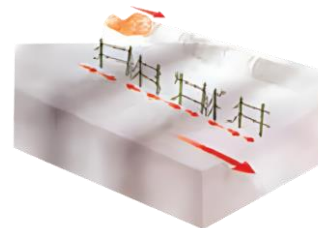
(سخت - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۴

فقط مورد (ب) صحیح است. موجی که حرکت آن شبیه فنر است، موج P (اولیه، طولی) است.



نحوه حرکت موج طولی P



امواج طولی P

بررسی موارد:

«الف»: موج P، از محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرد.

«ب»: امواج درونی در کانون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منتشر می‌گردند.

«ج»: عمق نفوذ و تأثیر موج R محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد. (نه موج P)

«د»: موج P بیشترین سرعت را دارد به همین دلیل، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. (به دلیل سرعت خود موج P، اولین موجی است که

ثبت می‌شود، نه به دلیل تراکم سنگ‌ها، چون عوامل تراکم سنگ‌ها برای سایر موج‌ها هم یکسان است!)

گروه آموزشی ماز

۱۵۳- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها مغایرت دارد؟

(۱) بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران در شهر مسجدسلیمان قرار دارد.

(۲) ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های نوعی سنگ رسوبی قرار دارند.

(۳) ایران با دارا بودن حدود ۱۰٪ از نفت جهان، در رده دوم جهانی قرار دارد.

(۴) چاه شماره یک به‌صورت موزه تحت نظارت سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور قرار دارد.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۷)

بررسی گزینه‌ها:

۱ نادرست؛ اولین چاه نفت خاورمیانه در شهر مسجدسلیمان قرار دارد نه بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران!

۲ درست؛ ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک (نوعی سنگ رسوبی) قرار دارند.

۳ نادرست؛ ایران با دارا بودن حدود ۱۰٪ از نفت جهان، در رده چهارم جهانی قرار دارد نه دوم!

۴ نادرست؛ چاه شماره یک به‌صورت موزه تحت نظارت شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب قرار دارد.



ذخایر نفت و گاز ایران

حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه:	(۱) در شهر مسجد سلیمان (استان خوزستان)	(۲) معروف به چاه شماره یک	(۳) در منطقه‌ای به نام میدان نفتون
جایگاه ایران در جهان:	(۱) از نظر ذخایر نفت: در رده چهارم	(۲) از نظر ذخایر گاز: در رده دوم	
میدان اهواز:	(۱) بزرگ‌ترین میدان نفتی در ایران	(۲) سومین میدان نفتی جهان	
مهم‌ترین میدان‌های گازی ایران:	(۱) پارس جنوبی در خلیج فارس	(۲) خانگیران سرخس در شمال شرق ایران	

⚠️ **حواستون باشه!**

- ذخایر نفت ایران به‌طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند.
 - عمده ذخایر نفت ایران در منطقه زاگرس است.
- علت:** ۱. رسوبی بودن سنگ‌ها (عمدتاً آهکی) ۲. وجود تاقدیس‌های متوالی در منطقه

◆ گروه آموزشی ماز ◆

۱۵۴- کدام گزینه در ارتباط با پهنه‌ای که قدیمی‌ترین سنگ‌های ایران در آن یافت می‌شوند، درست است؟

- دارای بلندترین قله آتشفشانی ایران است.
- در این پهنه فرورانش اتفاق افتاده است.
- دارای معادن آهن و روی می‌باشد.
- تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی در آن مشاهده می‌شوند.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

✔️ پاسخ: گزینه ۳

پهنه ایران مرکزی دارای قدیمی‌ترین سنگ‌های ایران (سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک) می‌باشد که دارای معدن آهن چگارت و روی مهدی‌آباد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- دماوند به‌عنوان بلندترین قله آتشفشانی ایران در پهنه البرز قرار دارد.
- فرورانش در پهنه‌های شرق و جنوب شرق و سه‌سند بزمان مشاهده می‌شود.
- تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی در پهنه زاگرس مشاهده می‌شوند.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند آهن چگارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزوئیک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی، دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سه‌سند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

◆ گروه آموزشی ماز ◆

۱۵۵- شواهد زمین‌شناسی تاریخی نشانگر آن است که طی دوره‌هایی، شرایط جوی برای تشکیل زغال مناسب بوده است. اگر به دنبال منابع زغال سنگ در

ایران باشیم، جست‌وجوی ما بایستی محدود به سنگ‌های کدام دوره‌ها باشد؟

- (۱) تریاس و کرتاسه (۲) ژوراسیک و کرتاسه (۳) تریاس و ژوراسیک (۴) پرمین و ژوراسیک

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۷)

✔️ پاسخ: گزینه ۳

اگر به دنبال زغال سنگ هستیم، تنها باید قسمت‌هایی از ایران را جست‌وجو کنیم که اولاً دارای سنگ‌های رسوبی‌اند و ثانیاً در زمانی تشکیل شده‌اند که آب و هوا برای رویش گیاهان مناسب بوده است. شواهد زمین‌شناسی تاریخی نشانگر آن است که طی دوره‌های تریاس و ژوراسیک شرایط جوی برای تشکیل زغال مناسب بوده است. بنابراین، جست‌وجوی ما درباره زغال سنگ محدود به سنگ‌های این دو دوره خواهد شد.

◆ گروه آموزشی ماز ◆