



پنجشنبه

۱۴۰۴/۰۱/۲۸

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

کد کنترل

221

A



دفترچه شماره ۱

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۵

مدت پاسخگویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	زیست شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

- ۱- کدام مورد در مقایسه با سایر موارد، مشخصه هورمونی متفاوت از هیپوفیز را بیان می‌کند؟
- (۱) سبب بالغ شدن و افزایش ابعاد انبانک می‌شود.
 - (۲) عامل اصلی تحریک تخمک‌گذاری در میانه دوره جنسی است.
 - (۳) منجر به افزایش ترشح هورمون استروژن و پروژسترون از جسم زرد می‌شود.
 - (۴) یاخته‌هایی در فاصله بین لوله‌های طویل و پر پیچیده را برای ترشح هورمون تحریک می‌کند.
- ۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران نر نسبت به جانور ماده، هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازند. کدام مورد، مشخصه مشترک این جانوران است؟
- (۱) مایعی که از قلب آن‌ها خارج می‌شود، در اکسیژن‌رسانی به ماهیچه‌ها نقش دارد.
 - (۲) دفع مواد زائد نیتروژن دار برخلاف تنظیم اسمزی، جزء وظایف ساختار دفعی آن‌هاست.
 - (۳) افزایش اندازه و وزن ساختار اسکلتی آن‌ها می‌تواند ناشی از رسوب نمک‌های کلسیم باشد.
 - (۴) گروهی از یاخته‌های پوششی آن‌ها، آنزیم‌های گوارشی را وارد فضای درون یک لوله می‌کنند.
- ۳- درخصوص هر بخش از کلیه فرد سالم که ارتباط تنگاتنگی با رگ‌های خونی دارد، کدام مورد درست است؟
- (۱) فضای درونی آن، همواره فاقد تماس با ادرار است.
 - (۲) در فواصل بین ساختارهای هر می درون کلیه قابل مشاهده است.
 - (۳) با شکاف‌های باریک متعدد، امکان نفوذ مواد به دیواره درونی خود را فراهم می‌کند.
 - (۴) ترکیب مایع تراوش شده را از طریق بازجذب و ترشح تغییر داده و به لگنچه تخلیه می‌کند.
- ۴- در ارتباط با همه آنزیم‌هایی در موجودات پُریاخته‌ای که ضمن مصرف کربن دی‌اکسید، ترکیبی تولید می‌کنند که به سرعت تجزیه می‌شود، کدام مورد درست است؟
- (۱) پیش‌ماده دیگر آن‌ها، ترکیبی کربن دار است.
 - (۲) منجر به تولید نوعی اسید آلی ناپایدار می‌شوند.
 - (۳) افزایش تنفس یاخته‌ای، می‌تواند فعالیت آن‌ها را بیشتر کند.
 - (۴) همه مواد حاصل از تجزیه فراورده آن‌ها، خاصیت اسیدی دارند.
- ۵- با توجه به آرایش یاخته‌ها در غدد معده و روده، کدام مورد، غده‌ای را که تعداد یاخته‌های سازنده ماده مخاطی آن بیشتر است، از غده دیگر متمایز می‌کند؟
- (۱) امکان ترشح ماده مخاطی از فوقانی‌ترین بخش غده وجود دارد.
 - (۲) امکان تولید آنزیم‌های گوارشی از یاخته‌های بخش قاعده‌ای وجود دارد.
 - (۳) بعضی از یاخته‌های سازنده ماده مخاطی با یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم در تماس هستند.
 - (۴) همه یاخته‌های حاوی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی، با یاخته سازنده ماده مخاطی تماس دارند.
- ۶- درخصوص یاخته‌هایی که با گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی تماس دارند، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟
- الف: از نظر داشتن هسته تکی و کروی مشابه هستند.
- ب: از نظر قرار گرفتن هسته در مرکز سیتوپلاسم متفاوت هستند.
- ج: از نظر تماس با زوائد مژک‌مانند از گیرنده بویایی متفاوت هستند.
- د: از نظر تماس با بافت متصل به استخوان سازنده کف جمجمه مشابه هستند.
- (۱) فقط «الف»
- (۲) «ج» و «د»
- (۳) «الف»، «ب» و «د»
- (۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

۷- یکی از بخش‌های هیپوفیز، بیشترین تماس را با استخوان کف جمجمه دارد. کدام مورد، درباره اثرات هورمونی این بخش صادق است؟

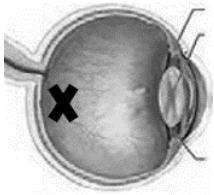
- (۱) هورمون پرولاکتین در زن باردار، غدد شیری را به تولید شیر وا می‌دارد.
 - (۲) هورمون ضدادراری در کودک، با افزایش بازجذب آب در کلیه، بر غلظت ادرار می‌افزاید.
 - (۳) هورمون اکسی‌توسین در زن باردار، با تنظیم بازخوردی منفی در زایمان تأثیرگذار است.
 - (۴) هورمون رشد در کودک، باعث تکثیر یاخته‌های غضروفی در سمت نزدیک به غضروف مفصلی می‌شود.
- ۸- محل به هم پیوستن کدام دو سیاهرگ در بدن انسان، نسبت به سایر گزینه‌ها، در سطح بالاتری قرار دارد؟

- (۱) سیاهرگ طحال و سیاهرگ معده
- (۲) سیاهرگ پانکراس و سیاهرگ معده
- (۳) سیاهرگ کلیه چپ و بزرگ سیاهرگ زیرین
- (۴) سیاهرگ کولون پایین‌رو و سیاهرگ راست‌روده

۹- در ارتباط با واکنش‌هایی در گیاهان فتوسنتزکننده که ریبولوزبیس‌فسفات یکی از پیش‌ماده‌های آن‌ها محسوب می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) فراورده آن‌ها در گیاه رز، به‌طور حتم، مولکول سه‌کربنی را در بستره می‌سازد.
- (۲) در طول شب در گیاه ذرت، به‌طور حتم، توسط آنزیمی در یاخته غلاف آوندی رخ می‌دهند.
- (۳) در طول روز در نوعی کاکتوس، به‌طور حتم، همراه با مصرف CO_2 آزاد شده از اسید چهار کربنی هستند.
- (۴) در طول شب در آناناس، به‌طور حتم، ماده اولیه لازم برای انجام آن‌ها در ساختار مواد آلی ذخیره می‌شوند.

۱۰- بخش مشخص شده با علامت ضربدر، محل تجمع پرتوهای نور در چشمی غیرمسلح (بدون استفاده از عینک) را نشان می‌دهد؛ کدام مورد درباره این چشم صحیح است؟



- (۱) ممکن است حجم زجاجیه کمتر از وضعیت طبیعی باشد.
 - (۲) در هر بیماری ایجادکننده این وضعیت، امکان اختلال در عدسی وجود دارد.
 - (۳) به‌طور حتم، پرتوهای نوری اجسام با فاصله نزدیک، روی شبکیه متمرکز می‌شوند.
 - (۴) فقط در یکی از بیماری‌های مسبب این وضعیت، اصلاح دید با استفاده از عینک امکان‌پذیر است.
- ۱۱- با توجه به ساختار برش عرضی ریشه و ساقه در گیاهان علفی تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای، کدام عبارت نادرست است؟
- (۱) در نوعی گیاه با ضخامت پوست بسیار زیاد در ریشه، ساقه می‌تواند به‌صورت افقی روی خاک رشد کند.
 - (۲) در نوعی گیاه با دسته‌های آوندی بزرگ در ساقه، ژن روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی فعال می‌شود.
 - (۳) در نوعی گیاه دارای یاخته‌های زنده در مرکز ریشه، یاخته‌های معبر آب را وارد استوانه آوندی ریشه می‌کنند.
 - (۴) در نوعی گیاه فاقد پوست مشخص در ساقه، گیرنده هورمون GA در لایه خارجی درون‌دانه (آندوسپرم) ساخته می‌شود.

۱۲- از بین چهار محدوده زمانی زیر در چرخه قلبی فرد سالم، مدت زمان کدام مورد، بیشتر از سایر گزینه‌ها است؟

- (۱) بسته شدن دریچه مرکزی قلب تا آغاز موج P
- (۲) پایان صدای اول قلب تا آغاز تولید پیام استراحت بطن
- (۳) آغاز ثبت موج T تا رسیدن حجم خون دهلیزها به حداکثر
- (۴) باز شدن تحتانی‌ترین دریچه قلب تا باز شدن دریچه مجاور آن

- ۱۳- در خصوص ساختار ماهیچه دوسر بازو، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟
 الف: در تماس مستقیم با پرده پیوندی پوشاننده سطح بیرونی استخوان بازو قرار دارد.
 ب: یکی از زردپی‌های آن با زائده‌ای قرار گرفته در سطح پشتی استخوان کتف اتصال دارد.
 ج: در فاصله بین تارهای ماهیچه‌ای آن، رگ‌های خونی و بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود.
 د: یکی از زردپی‌های آن به استخوانی از ساعد که در امتداد انگشت شست قرار دارد، متصل است.
 (۱) «ج» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف»، «ج» و «د» (۴) «ب»، «ج» و «د»
- ۱۴- در کدام گزینه، به‌طور حتم، دو نقش ذکر شده به ترتیب مربوط به یک «محرک رشد» و یک «بازدارنده رشد» در گیاهان هستند؟
 (۱) تحریک رشد دیواره تخمدان قبل از انجام لقاح - مهار تقسیم یاخته‌های مریستمی جوانه‌های جانبی
 (۲) حفظ شادابی گل‌های چیده‌شده از شاخه - تجزیه سبزینه (کلروفیل) در میوه‌های گوجه فرنگی
 (۳) تنظیم بیان ژن‌های یاخته‌های کال - تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای
 (۴) اضافه‌شدن سلولز به دیواره یاخته‌های ساقه - افزایش تعداد یاخته‌های پارانشیمی انگور
- ۱۵- کدام مورد نادرست است؟
 (۱) همه انواع جاندارانی که در فتوبیوراكتور کشت داده می‌شوند، ممکن است همانندسازی دوجتهی داشته باشند.
 (۲) همه جاندارانی که برای تولید انسولین استفاده می‌شوند، امکان تجمع رناتن‌ها روی یک رنای پیک واحد را دارند.
 (۳) فقط بعضی از جاندارانی که در طول تاریخ از آن‌ها برای تولید پنیر استفاده شد، هیستون‌ها را در همراهی با دنا دارند.
 (۴) فقط بعضی از جاندارانی که با تخمیر لاکتیکی سبب فساد غذا می‌شوند، عوامل رونویسی متصل به ماده وراثتی دارند.
- ۱۶- لنف از طریق دو رگ بزرگ لنفی به نام مجرای لنفی به سیاهرگ‌ها می‌ریزد. کدام مورد، در ارتباط با ضخیم‌ترین مجرای لنفی، نادرست است؟
 (۱) طولانی‌تر از مجرای لنفی مقابل است.
 (۲) در فرد ایستاده، بالاتر از ناف آغاز می‌شود.
 (۳) از کنار و سمت چپ قوس آئورت می‌گذرد.
 (۴) از پشت بطن مرتبط با دریچه سه‌لختی عبور می‌کند.
- ۱۷- آنزیم‌هایی در لنفوسیت خاخره وجود دارد که روی یک مولکول دناى واحد در حال نزدیک شدن به یکدیگر هستند؛ کدام عبارت، درباره همه این آنزیم‌ها صادق است؟
 (۱) توانایی باز کردن دو رشته دنا و ایجاد فاصله بین آن‌ها را دارند.
 (۲) از طریق نقش نوکلئازی خود، پیوندهای فسفودی‌استر را می‌شکنند.
 (۳) در محلی فعال هستند که امکان مشاهده نوکلئوتیدهای یوراسیل دار وجود دارد.
 (۴) پس از جدا شدن یک فسفات از نوکلئوتید سه فسفات، آن را در جایگاه فعال خود قرار می‌دهند.
- ۱۸- با حضور عامل بیماری‌زا در کدام قسمت از دستگاه تنفس، احتمال بروز عفونت در محفظه‌ای پر از هوا و حاوی استخوان، بیشتر است؟
 (۱) پوست نازکی که سطح داخل بینی را می‌پوشاند.
 (۲) جلویی‌ترین بخشی که شکل‌دهی به صدا را برعهده دارد.
 (۳) بلافاصله بالاتر از ساختاری که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.
 (۴) ساختاری که نقش آن جلوگیری از انسداد مسیر لقمه‌های بزرگ غذا در مری است.

- ۱۹- اگر به اسکلت انسانی سالم که در حالت قائم قرار دارد نگاه کنیم، در کدام گزینه، هر دو مورد را می‌توان در یک نما (نمای جلویی یا پشتی) مشاهده کرد؟
- (۱) دو سطح غضروفی در بخش تحتانی ران - تغییر در قطر دنده‌های متصل به جناغ
 - (۲) غضروف مفصلی در انتهای گوی‌مانند استخوان بازو - حاشیه برجسته‌شده استخوان کتف
 - (۳) دیسک غضروفی بین استخوان‌های مهره کمر - بیشترین فاصله بین تنه دو استخوان مهره مجاور
 - (۴) تحتانی‌ترین برجستگی نوک‌تیز نیم‌لگن - عمیق‌ترین حفره مثلثی در بخش تحتانی استخوان بازو
- ۲۰- با توجه به نوعی گیاه ذرت که صفت رنگ آن در کتاب درسی مطرح شده است، کدام مورد، در ارتباط با ژن‌نمود (ژنوتیپ) یاخته درون‌دانه (آندوسپرم) درست می‌باشد؟
- (۱) اگر این یاخته صفر الل بارز داشته باشد، به‌طور حتم، والد نر و ماده رنگ سفید داشته‌اند.
 - (۲) اگر این یاخته ۱ الل بارز داشته باشد، به‌طور حتم، والد ماده دارای حداقل ۳ الل نهفته است.
 - (۳) اگر این یاخته ۵ الل بارز داشته باشد، ممکن است رخ‌نمود رویان سفیدتر از ذرت aaBBcc باشد.
 - (۴) اگر این یاخته ۴ الل بارز داشته باشد، ممکن است رخ‌نمود رویان قرمزتر از ذرت AABbcc باشد.
- ۲۱- به‌طور معمول، کدام مورد درخصوص محل پذیرش گرده رسیده در نوعی گیاه کدو درست است؟
- (۱) در اتصال با ساختاری قرار دارد که یاخته‌های تک‌لاد را در بر می‌گیرد.
 - (۲) در سطح تحتانی آن ساختاری قرار دارد که محل لقاح یاخته‌های حاصل از کاستمان است.
 - (۳) همانند محل ایجاد گرده‌های نارس، دارای اندامک‌هایی حاوی کاروتنوئیدها در ساختار خود می‌باشد.
 - (۴) با رشد یاخته کوچک‌تر گرده رسیده، ساختاری حاوی سه هسته تک‌لاد به درون بافت آن نفوذ می‌کند.
- ۲۲- درخصوص وقایع رخ‌داده در طی چرخه رحمی یک خانم بالغ و جوان، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟
- (۱) ضخامت دیواره داخلی رحم تحت‌تأثیر انواع هورمون‌های جنسی شروع به افزایش می‌یابد.
 - (۲) طول رگ‌های حاوی خون پُر اکسیژن در لایه داخلی دیواره رحم به حداکثر می‌رسد.
 - (۳) غلظت هورمون‌های محرک جنسی به حداکثر مقدار خود می‌رسد.
 - (۴) سرعت ترمیم و رشد دیواره داخلی رحم به حداکثر می‌رسد.
- ۲۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گسترش توده سرطانی در دیواره لوله گوارش را می‌توان در چهار مرحله بررسی کرد؛ کدام مورد در این خصوص درست است؟
- (۱) وجه تمایز اولین و دومین مرحله، ایجاد برآمدگی در دیواره لوله است.
 - (۲) وجه تشابه دومین و سومین مرحله، حرکت یاخته‌های سرطانی درون لنف است.
 - (۳) وجه تمایز سومین و چهارمین مرحله، حضور حوضچه‌های خونی بین یاخته‌های بدخیم است.
 - (۴) وجه تشابه اولین و دومین مرحله، وجود یاخته‌های سرطانی در همه ضخامت لایه مخاطی است.
- ۲۴- پس از ورود اتانول به مغز، گروهی از ناقل‌ها از یاخته‌های عصبی آزاد می‌شوند. کدام مورد، درباره همه یاخته‌های عصبی که فعالیت آن‌ها تحت تأثیر این ناقل‌ها تغییر می‌کند، درست است؟
- (۱) ابتدا دریچه نوعی کانال به سمت فضای سیناپسی حرکت می‌کند.
 - (۲) ممکن است ورود یون‌های سدیم به درون سیتوپلاسم یاخته عصبی رخ ندهد.
 - (۳) بلافاصله یا پس از مدتی، مقدار بار مثبت درون یاخته شروع به کاهش می‌کند.
 - (۴) پس از چند هزارم ثانیه، آبکافت (هیدرولیز) ATP توسط پمپ غشایی زیاد می‌شود.

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

«اگر در یک یاخته، پیرووات حاصل از قند کافت (گلیکولیز)، در این صورت می‌توان گفت که»

- (۱) در تبادل الکترون شرکت کند - ممکن است توسط پروتئین‌های کانالی وارد راکیزه (میتوکندری) شده باشد.
- (۲) در ماده زمینه سیتوپلاسم مصرف شود - ممکن است پیرووات در مجاورت دِنای حلقوی، تولید و مصرف شود.
- (۳) کربن دی‌اکسید آزاد کند - به‌طور حتم، الکترون‌های $FADH_2$ به نوعی پروتئین غشایی یاخته منتقل می‌شوند.
- (۴) به نوعی بنیان اسیدی تبدیل شود - به‌طور حتم، پیرووات تعدادی از الکترون‌های خود را به ترکیب نوکلئوتیدی داده است.

۲۶- ترکیبات سمی که یک گیاه می‌سازد، ممکن است جانور گیاهخوار را نکشد. در ارتباط با نوعی یادگیری که در این

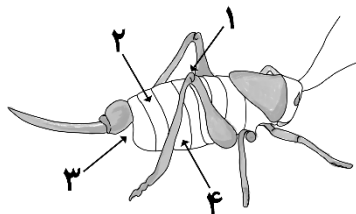
جانور می‌تواند رخ دهد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) همانند رفتار اشتراک غذا در خفاش خون‌آشام، منجر به افزایش بقای جانور می‌شود.
- (۲) همانند یادگیری کلاغ هنگام نزدیک شدن به مترسک، بر میزان پاسخ به محرک اثر می‌گذارد.
- (۳) برخلاف یادگیری شامپانزه در مواجهه با موز آویزان از سقف، با آزمون و خطا آموخته می‌شود.
- (۴) برخلاف یادگیری جوجه غازها در دوره حساسی از زندگی، بر رفتارهای غذایی تأثیرگذار است.

۲۷- با توجه به شکل مقابل که نشان‌دهنده نوعی جانور مطرح شده در کتاب درسی

می‌باشد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) سومین گره طناب عصبی، انقباض ماهیچه‌های بخش «۱» را کنترل می‌کند.
- (۲) از طریق بخش «۳»، یاخته‌های جنسی نر و مواد مغذی می‌توانند وارد بدن جانور شوند.



- (۳) در نزدیکی بخش «۴»، منافذی وجود دارد که با قطورترین لوله‌های تنفسی جانور در ارتباط است.
- (۴) در نزدیکی بخش «۲»، همولنف از رگ‌های کناری قلب خارج شده و یاخته‌های بازجذب‌کننده آب را تغذیه می‌کند.

۲۸- در جواب آزمایش خون، نسبت دو نوع لیپوپروتئین خون به یکدیگر بیان می‌شود؛ درباره نوعی لیپوپروتئین که در

مخرج کسر قرار دارد، کدام مورد به‌طور حتم صحیح است؟

- (۱) در فردی که تعداد تارهای ماهیچه‌ای قرمز در حال افزایش است، مقدار آن بالا می‌رود.
- (۲) با افزایش مقدار آن در خون، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ افزایش می‌یابد.
- (۳) به‌منظور تولید آن در اندام سازنده اریتروپویتین، پروتئین بیشتری نسبت به کلسترول مصرف می‌شود.
- (۴) در فرد بالغی با شاخص توده بدنی ۳۵، مقدار آن هم‌راستا با تغییر در تراکم استخوان‌ها تغییر کرده است.

۲۹- کدام مورد به‌طور حتم، موقعیت صحیح پیوندهای غیرپپتیدی را در ساختار پیش‌انسولین، نشان می‌دهد؟

- (۱) بین زنجیره‌هایی که رمزهای مربوط به آن‌ها در فاصله بیشتری از راه‌انداز قرار دارد.
- (۲) بین زنجیره‌هایی که گروه آزاد متصل به اتم کربن مرکزی در آن‌ها مشابه است.
- (۳) بین زنجیره‌هایی که تعداد آمینواسیدهای آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.
- (۴) بین زنجیره‌هایی که زودتر و دیرتر از سایر زنجیره‌ها ساخته می‌شوند.

۳۰- با فرض امکان بودن ازدواج‌های زیر، در کدام ازدواج، اگر فرزندی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) مشابه پدر متولد شود، به‌طور حتم، حاصل لقاح یک گامت نو ترکیب و یک گامت والدی است؟ (امکان کراسینگ‌اور فقط در مادر وجود دارد).

ژن‌نمود پدر	ژن‌نمود مادر		ژن‌نمود پدر	ژن‌نمود مادر	
$\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{c}$	$\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{c}$	(۱)	$\frac{a}{a} \frac{B}{B} \frac{c}{c}$	$\frac{A}{A} \frac{B}{b} \frac{C}{C}$	(۲)
$\frac{A}{a} \frac{B}{b} \frac{C}{c}$	$\frac{A}{A} \frac{B}{B} \frac{C}{C}$	(۳)	$\frac{a}{a} \frac{b}{b} \frac{C}{C}$	$\frac{A}{A} \frac{B}{B} \frac{C}{C}$	(۴)

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با گونه‌هایی از پرندگان که پرهایی با رنگ آبی در بخشی از بدن آن‌ها مشاهده می‌شود، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در تمامی غذاهای همه آن‌ها، پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان وجود دارد.
- (۲) از نظر روش‌های محافظتی از جنین‌های در حال رشد، کاملاً مشابه با لاک‌پشت‌ها عمل می‌کنند.
- (۳) بعضی از آن‌ها، با کمک ذرات غیرآلی که می‌خورند، از اثر سمی ترکیبات سیانیددار جلوگیری می‌کنند.
- (۴) ساختارهای کیسه‌مانند درون شش‌های آن‌ها، کارایی تنفسی آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش داده است.

۳۲- کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های موجود در مسیر زامه‌زایی نادرست است؟

- (۱) هر یاخته که از نظر تعداد فام‌تن با اولین جسم قطبی در زن تفاوت دارد، مراحل اینترفاز را طی می‌کند.
- (۲) هر یاخته که از نظر تعداد کروماتید هر فام‌تن، با یاخته لقاح‌کننده با زامه در بدن زن تفاوت دارد، فاقد توان تقسیم است.
- (۳) هر یاخته که از نظر تشکیل تتراد به بزرگ‌ترین یاخته خارج شده از تخمدان زن شباهت دارد، کوچک‌تر از یاخته قبل از خود است.
- (۴) هر یاخته که از نظر تعداد مجموعه فام‌تن به فراوان‌ترین یاخته‌های درون لوله فالوپ زن شباهت دارد، در نیمه خارجی دیواره لوله است.

۳۳- درخصوص هر ساختار Yمانندی که توسط لنفوسیت‌های B موجود در خون ساخته می‌شود، کدام مورد درست است؟ الف: به‌طور حتم در مرحله G_1 چرخه یاخته‌ای تشکیل می‌شود.

- ب: بخش نیتروژن دار مونومرهای آن، پیوند اشتراکی با مونومر دیگر دارند.
- ج: فقط بین بعضی از اجزای سازنده آن، پیوندهایی با انرژی پیوند کم وجود دارند.
- د: رشته پلیمری آن توسط اندامک چسبیده به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۴- درخصوص فرایندهای تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکز که در یک یاخته گیاهی می‌تواند رخ بدهد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) محصول نهایی فرایند قندکافت مستقیماً با نوعی ترکیب نوکلئوتیدی الکترون‌های خود را مبادله می‌کند.
- (۲) آخرین حامل الکترون تولید شده، الکترون‌های خود را به نوعی پمپ پروتئینی منتقل می‌کند.
- (۳) در نتیجه عدم تغییر در تعداد کربن‌های واکنش‌دهنده، نوعی واکنش کاهشی رخ می‌دهد.
- (۴) در فضای درونی راکیزه (میتوکندری) از نوعی ترکیب دوکربنی، گاز CO_2 آزاد می‌شود.

۳۵- در ارتباط با ساختار اندام‌های حرکتی مهره‌داران، چند مورد درست است؟

الف: در بالهٔ دلفین همانند بال کبوتر خانگی، استخوان بازو با دو استخوان دراز مفصل تشکیل داده است.

ب: در سوسمار همانند انسان، استخوانی در پا به بخشی از استخوان سازندهٔ لگن متصل شده است.

ج: در دست گربه همانند بالهٔ دلفین، استخوان‌هایی کوتاه بین زند زیرین و کف دست قرار دارند.

د: در پای انسان و بالهٔ دمی سفره‌ماهی، استخوان‌هایی با ساختار بافتی مشابه یافت می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۶- تنوع کدام مورد می‌تواند بیشتر از سایر موارد باشد؟

(۱) گیرنده‌های پادگنی تحریک شده توسط یک میکروب

(۲) انواع پادگن‌های درون مجموعه‌ای رسوب‌یافته از پادگن و پادتن

(۳) انواع مولکول‌های Y شکل ساخته‌شده توسط یک یاختهٔ پادتن‌ساز

(۴) پادتن‌های تولید شده توسط یک یاختهٔ کشیده و حاصل از تمایز لنفوسیت B

۳۷- در حفرهٔ شکمی انسان، گروهی از اندام‌های کیسه‌ای شکل در روند گوارش و جذب مولکول‌های زیستی نقش مؤثری

دارند. کدام مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را بیان می‌کند؟

(۱) با ترشح نوعی مولکول دارای فعالیت اختصاصی، منجر به افزایش جذب اسیدهای چرب می‌شوند.

(۲) ترشحات آن‌ها به وسیلهٔ شبکهٔ عصبی روده‌ای موجود در دیوارهٔ آن‌ها تنظیم می‌شود.

(۳) به‌واسطهٔ اتصال به‌نوعی پرده از جنس بافت پیوندی، در جای خود ثابت شده‌اند.

(۴) خون خارج‌شده از آن‌ها مستقیماً وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود.

۳۸- در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاختهٔ یوکاریوتی، چند مورد نادرست است؟

الف: بعد از اینکه که توالی UAA در جایگاه A دیده شد، به‌طور حتم اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع

می‌شود.

ب: در زمانی که پیوند هیدروژنی بین دو بسپار برقرار می‌شود، ممکن است tRNA فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج

شده باشد.

ج: بعد از اینکه پیوند هیدروژنی بین دو بسپار شکسته می‌شود، ممکن است نوعی بسپار فاقد عنصر فسفر در جایگاه

A قرار بگیرد.

د: در زمانی که پیوند بین آمینواسید متیونین و زنجیرهٔ پپتیدی برقرار می‌شود، به‌طور حتم tRNA دارای آنتی‌کدون

UAC در جایگاه P قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹- درخصوص آن دسته از عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج کرده و منجر به حذف برخی از دگره‌های

حاضر در خزانهٔ ژنی می‌شود، کدام مورد درست است؟

(۱) همهٔ آن‌ها، منجر به افزایش تفاوت بین دو جمعیت در گونه‌زایی دگرمیهنی می‌شوند.

(۲) برخی از آن‌ها، منجر به افزایش توانایی بقای جمعیت در شرایط ثابت محیطی می‌شوند.

(۳) همهٔ آن‌ها، براساس رخ‌نمود (فنوتیپ) افراد حاضر در جمعیت اثر خود را اعمال می‌کنند.

(۴) برخی از آن‌ها، تنها در جمعیت‌هایی که افراد آن توانایی تولیدمثل جنسی دارند، دیده می‌شود.

۴۰- در خصوص یکی از ریه‌های انسان که دارای فرورفتگی به منظور قرارگیری قلب می‌باشد، چند مورد صحیح است؟
الف: نایژه اصلی قطورتر درون آن منشعب می‌شود.

ب: پایین‌ترین بخش آن تقریباً هم‌سطح با دنده شماره ده قرار دارد.

ج: انشعابات آن از نایژه‌های باریک‌تر درون لوب کوچک‌تر آن دیده می‌شود.

د: بین قسمت جلویی آن و سطح درونی دنده‌ها، پرده‌ای دولایه از جنس بافت پیوندی قرار دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۱- با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن که در کتاب درسی آمده است، کدام مورد نادرست است؟

(۱) در تنظیم مثبت برخلاف منفی، پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن به یکدیگر متصل می‌شوند.

(۲) در نوعی تنظیم، نوعی پروتئین غیرآنزیمی می‌تواند تمام طول نوعی توالی تنظیمی را اشغال کند.

(۳) در تنظیم منفی برخلاف مثبت، رنابسپاراز بر روی توالی تنظیمی متصل به راه‌انداز حرکت می‌کند.

(۴) در نوعی تنظیم، گروهی از پروتئین‌های غیرآنزیمی تنها به بخش ابتدایی توالی راه‌انداز اتصال دارند.

۴۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، افرادی از یک جمعیت می‌توانند از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به

دیگران استفاده کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک همه افراد این جمعیت را بیان می‌کند؟

(۱) با پرورش زاده‌های فرد دیگری از این جمعیت، احتمال بقای خود را کاهش می‌دهند.

(۲) بخش پهن‌تر ساختار مخروطی شکل چشم آن‌ها، به سمت یاخته‌های عصبی قرار دارد.

(۳) والد ماده آن‌ها، از طریق نوعی تقسیم دو مرحله‌ای، یاخته‌های جنسی را به وجود می‌آورد.

(۴) اعصاب خارج شده از اولین گره قرار گرفته در طناب عصبی آن‌ها، پاهای جلویی را عصبدهی می‌کنند.

۴۳- کدام مورد، فقط درباره بعضی از یاخته‌های خونی منشأ گرفته از یاخته بنیادی میلوئیدی صادق است؟

(۱) با اکسایش هر ترکیب حامل الکترون در آن‌ها، نوعی ترکیب نوکلئوتیدی با بار مثبت ساخته می‌شود.

(۲) ریزکیسه‌های حاوی مولکول‌های درشت در نتیجه افزایش سطح غشای فسفولیپیدی وارد آن‌ها می‌شوند.

(۳) به وسیله رناتن‌های قرار گرفته در سطح شبکه آندوپلاسمی، آنزیم مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شده را می‌سازند.

(۴) پس از جداسازی هیستون‌ها از مولکول‌های دنا آن‌ها، نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند هیدروژنی فعالیت می‌کند.

۴۴- با توجه به صفت گروه خونی ABO در انسان، اگر والدین دارای ژن نمود ناخالص باشند، کدام مورد برای همه حالات

ممکن است؟

(۱) تولد فرزندی با گروه خونی متفاوت از والدین

(۲) مشاهده چهار نوع ژن نمود متفاوت در فرزندان

(۳) تولد فرزندی دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی

(۴) مشاهده ژن نمود متفاوت و رخ نمود مشابه با والدین در فرزندان

۴۵- فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول دنا خطی یک یاخته جانوری فعال، سه ژن A و B و C با فاصله‌ای در پشت سر

هم قرار دارند. اگر راه‌اندازهای ژن A و C در بیشترین فاصله و راه‌اندازهای ژن B و C در کمترین فاصله از یکدیگر

قرار داشته باشند، کدام مورد درست است؟

(۱) رشته الگوی ژن B با رشته رمزگذار ژن C یکسان است.

(۲) در حدفاصل راه‌اندازهای ژن‌های A و C هیچ راه‌انداز دیگری قرار ندارد.

(۳) فاصله انتهای آزاد رنای ساخته شده از روی ژن‌های B و C کاهش می‌یابد.

(۴) رنابسپارازهایی که از ژن‌های A و B رونویسی می‌کنند، از یکدیگر دور می‌شوند.





پنجشنبه

۱۴۰۴/۰۱/۲۸

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

کد کنترل

222

A



دفترچه شماره ۲

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۵

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

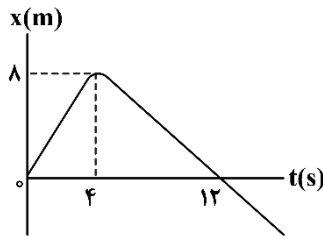
تعداد سؤال: ۶۵

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

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

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.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

- ۴۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 12$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



$$-\frac{1}{12} \quad (2)$$

$$-\frac{1}{4} \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

- ۴۷- متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور x حرکت می کند. اگر این متحرک در لحظه $t = 4$ s از مبدأ مکان عبور کند و سرعت متوسط آن در ۵ ثانیه اول حرکت $3 \frac{m}{s}$ باشد، بردار مکان اولیه متحرک در SI کدام است؟

$$-15\vec{i} \quad (4)$$

$$-12\vec{i} \quad (3)$$

$$-8\vec{i} \quad (2)$$

$$-4\vec{i} \quad (1)$$

- ۴۸- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می کند. در بازه زمانی ۱ s تا ۴ s جابه جایی متحرک صفر است. اگر سرعت اولیه متحرک $10 \frac{m}{s}$ باشد، متحرک در ۴ ثانیه نخست حرکت مسافت چند متر را می پیماید؟

$$34 \quad (4)$$

$$17 \quad (3)$$

$$16 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

- ۴۹- متحرک A در مبدأ زمان از مبدأ مکان با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ در جهت محور x از حال سکون شروع به حرکت می کند.

در همین لحظه متحرک B که ۳۰ متر جلوتر از متحرک A با سرعت $(+5 \frac{m}{s})\vec{i}$ حرکت می کند، ناگهان با شتاب ثابت $6 \frac{m}{s^2}$ تندی خود را کاهش می دهد و پس از تغییر جهت حرکت، با همان شتاب به حرکتش ادامه می دهد. چند بار فاصله این دو متحرک به ۵۰ متر می رسد؟

$$\text{سه} \quad (4)$$

$$\text{دو} \quad (3)$$

$$\text{یک} \quad (2)$$

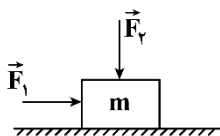
$$\text{صفر} \quad (1)$$

- ۵۰- در شکل زیر، نیروی افقی $\vec{F}_1$ و نیروی قائم $\vec{F}_2$ بر جسم وارد شده و جسم، روی سطح افقی، ساکن است. اگر نیروی $\vec{F}_2$ حذف شود، چه تعداد از موارد زیر، الزاماً درست است؟

الف: جسم شروع به حرکت می کند.

ب: اندازه نیروی خالص وارد بر جسم کاهش می یابد.

پ: اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی کاهش می یابد.



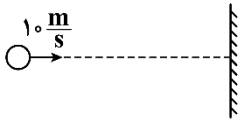
$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

- ۵۱- مطابق شکل، یک توپ پینگ پونگ $2/5$ گرمی با تندی $10 \frac{m}{s}$ به صورت افقی به دیواری برخورد می کند و در همان راستا با تندی $8 \frac{m}{s}$ برمی گردد. اگر زمان برخورد $5ms$ باشد، نیروی متوسط وارد بر توپ در مدت برخورد، چند نیوتون و در کدام جهت است؟



- (۲) $9N$ به سمت راست
(۴) $1N$ به سمت راست

- (۱) $1N$ به سمت چپ
(۳) $9N$ به سمت چپ

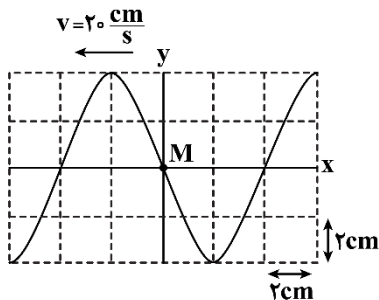
- ۵۲- ماهواره ای در ارتفاع h از سطح زمین قرار دارد. اگر ارتفاع ماهواره دو برابر شود، نیروی وزن آن 36 درصد کاهش می یابد. ارتفاع h کدام است؟ (R_e شعاع کره زمین است.)

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

- ۵۳- معادله حرکت یک نوسانگر وزنه - فنر به صورت $x = A \cos(\frac{2\pi}{T}t)$ است. اگر در بازه زمانی 0 تا $\frac{3}{4}T$ ، تندی متوسط و شتاب متوسط نوسانگر به ترتیب، $18 \frac{cm}{s}$ و $12\pi \frac{cm}{s^2}$ باشد، دامنه A چند سانتی متر است؟

- (۱) $4/5$ (۲) 6 (۳) 9 (۴) 12

- ۵۴- شکل زیر، یک تصویر لحظه ای از موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه $t=0$ نشان می دهد. در لحظه $t=0/1s$ ، نقطه M از طناب در چه مختصات قرار دارد؟



- (۱) $(0, -4cm)$
(۲) $(-2cm, 4cm)$
(۳) $(-2cm, -4cm)$
(۴) $(0, 4cm)$

- ۵۵- کدام یک از گزینه های زیر، از ویژگی های مشترک میکروموج و امواج صوتی است؟

- (۱) طولی بودن موج
(۲) عرضی بودن موج
(۳) توانایی انتشار در خلأ
(۴) قابلیت ایجاد شدن اثر دوپلر در آنها

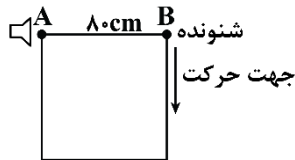
۵۶- در شکل زیر، چشمه صوتی در رأس مربعی (نقطه A) به ضلع ۸۰cm قرار دارد و شنونده‌ای در رأس دیگر (نقطه B) قرار گرفته و تراز شدت صوت دریافتی آن ۲۰dB است. این شنونده چند متر روی ضلع مربع به سمت پایین حرکت کند تا تراز شدت صوت دریافتی آن ۱۸dB شود؟ ($\log 2 = 0.3$) و از جذب انرژی توسط محیط، چشم‌پوشی کنید.

(۱) ۶۰

(۲) ۸۰

(۳) ۰/۶

(۴) ۰/۸



۵۷- دو مانع A و B به ترتیب با ابعاد ۲cm و ۳cm در فاصله ۱۲۰ متری یک‌دیگر قرار دارند. این‌ها را برای تشخیص مانع، امواج فراسوت با بسامد ۱۰۰kHz ارسال می‌کند. از لحظه ارسال موج تا برگشت موج به وال، چند میلی ثانیه طول می‌کشد و وال کدامیک از مانع‌ها را تشخیص می‌دهد؟ (تندی صوت در آب دریا $1500 \frac{m}{s}$ است).

(۲) ۸۰، فقط مانع B

(۱) ۱۶۰، فقط مانع B

(۴) ۸۰، هر دو مانع A و B

(۳) ۱۶۰، هر دو مانع A و B

۵۸- در میان رشته‌های طیف اتم هیدروژن، انرژی مربوط به کوتاه‌ترین طول موج مرئی تقریباً چند eV است؟

[$R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$, $hc \approx 1240 \text{ eV.nm}$]

پفوند	براکت	پاشن	بالمر	لیمان
$n' = 5$	$n' = 4$	$n' = 3$	$n' = 2$	$n' = 1$

(۴) ۱۲/۴

(۳) ۲/۷۵

(۲) ۱/۷۲

(۱) ۱/۳۸

۵۹- فرض کنید در یک آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز $1.3 \times 10^{15} \text{ Hz}$ است. می‌خواهیم از فوتون‌های گسیلی اتم هیدروژن به عنوان نور فرودی برای انجام این آزمایش استفاده کنیم. شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. اگر فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند، چه تعداد از گذارهای ممکن، منجر به گسیل فوتونی می‌شود که با آن پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

 $E_{\infty} = 0 \text{ eV}$ _____ $E_4 = -0.85 \text{ eV}$ _____ $E_3 = -1.51 \text{ eV}$ _____ $E_2 = -3.4 \text{ eV}$ _____ $E_1 = -13.6 \text{ eV}$ _____

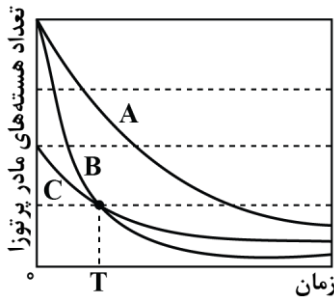
(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۶۰- شکل زیر، نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونه را بر حسب زمان نشان می‌دهد. کدام یک از موارد زیر، درست است؟



الف: نیمه عمر A بزرگ‌تر از نیمه عمر B است.

ب: نیمه عمر B و C، یکسان و برابر T است.

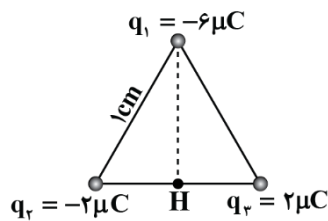
(۱) فقط «الف»

(۲) فقط «ب»

(۳) «الف» و «ب»

(۴) هیچ کدام

۶۱- مطابق شکل، سه بار نقطه‌ای در رأس‌های مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار دارند، بزرگی میدان الکتریکی برابند در نقطه H در وسط ضلع مثلث، در SI کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



(۱) $14/4 \times 10^8$

(۲) $7/2 \times 10^8$

(۳) $7/2\sqrt{3} \times 10^8$

(۴) $7/2\sqrt{5} \times 10^8$

۶۲- بار $q = -4 \mu C$ از نقطه A با پتانسیل الکتریکی ۸V به نقطه B می‌رود. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی آن به اندازه ۴۸ میکروژول افزایش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

(۱) صفر

(۲) -۴

(۳) -۶

(۴) -۱۲

۶۳- بار الکتریکی یک خازن تخت $150 \mu C$ است. اگر $30 \mu C$ بار الکتریکی را از صفحه مثبت جدا کرده و به صفحه منفی منتقل کنیم، انرژی خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

(۲) ۲۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۴) ۴۴ درصد افزایش می‌یابد.

۶۴- در دو سر یک سیم به طول ۲ متر و سطح مقطع 2 mm^2 ، اختلاف پتانسیل ۲۰۰ ولت برقرار کرده‌ایم. توان مصرفی در این سیم چند کیلووات می‌شود؟ (مقاومت ویژه این سیم برابر $10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ است.)

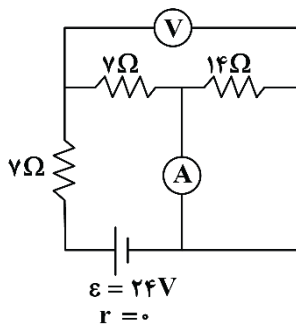
(۱) ۴۰۰

(۲) ۸۰۰

(۳) ۴

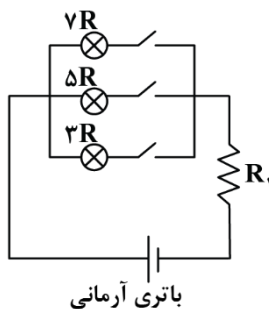
(۴) ۸

۶۵- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟



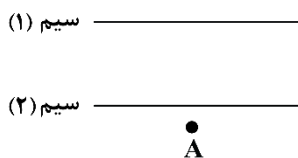
- (۱) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- (۲) ولتسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- (۳) عددهایی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.
- (۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولتسنج صفر را نشان می‌دهد.

۶۶- در شکل زیر، سه لامپ با مقاومت‌های $3R$ ، $5R$ و $7R$ توسط مقاومت R_1 به یک باتری آرمانی متصل شده‌اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. اگر کلیدها را یکی پس از دیگری ببندیم، کدام مورد درباره توان خروجی باتری صحیح است؟



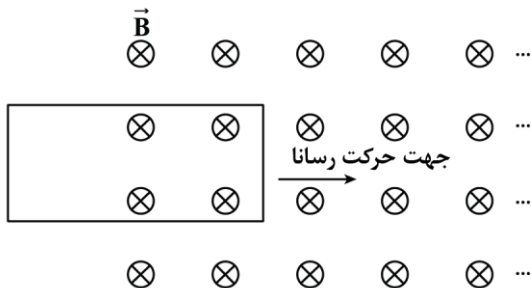
- (۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- (۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- (۴) پیوسته افزایش می‌یابد.

۶۷- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان‌های یکسان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطه A درون سو باشد، کدام گزینه الزاماً درست است؟



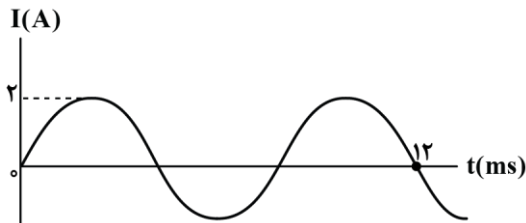
- (۱) جهت جریان سیم (۱) به سمت چپ است.
- (۲) جهت جریان سیم (۲) به سمت راست است.
- (۳) جهت جریان سیم (۲) به سمت چپ است.
- (۴) جهت جریان سیم (۱) به سمت راست است.

۶۸- شکل زیر، قاب رسانای مستطیل شکلی به مساحت 400 cm^2 را نشان می‌دهد که در حال ورود به درون میدان مغناطیسی یکنواخت و درون سوی $\vec{B}$ است. بزرگی میدان مغناطیسی 0.5 T است و در لحظه نشان داده شده، نیمی از سطح حلقه درون میدان قرار دارد. اگر سطحی از قاب که درون میدان قرار دارد، با آهنگ ثابت $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ در حال افزایش باشد، در لحظه نشان داده شده، بزرگی نیروی محرکه القایی و جهت جریان القایی در قاب به ترتیب کدام است؟



- (۱) 1 mV ، ساعتگرد
 (۲) 1 mV ، پادساعتگرد
 (۳) 10 mV ، ساعتگرد
 (۴) 10 mV ، پادساعتگرد

۶۹- شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. در لحظه $t = 3 \text{ ms}$ ، جریان چند آمپر است؟

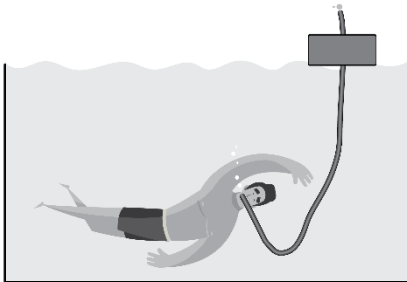


- (۱) ۱
 (۲) -۱
 (۳) $-\sqrt{2}$
 (۴) $\sqrt{2}$

۷۰- قد یک کودک در مدت ۲۰۰ روز، 3 cm افزایش یافته است. آهنگ رشد قدی این کودک برحسب $\frac{\text{mm}}{\text{h}}$ و به صورت نمادگذاری علمی، کدام است؟

- (۱) $6/25 \times 10^{-3}$ (۲) $\frac{1}{1/6} \times 10^{-2}$ (۳) $\frac{1}{16} \times 10^{-1}$ (۴) $6/25 \times 10^{-5}$

۷۱- مطابق شکل، غواصی با قرار دادن یک سر لوله‌ای در دهان خود، درحالی که سر دیگر آن از آب بیرون است، فشار هوای درون ریه خود را با فشار هوای بیرون آب، یکسان می‌کند. اگر فشار وارد بر قفسه سینه او 68 kPa از فشار درون ریه او بیش تر باشد، غواص در عمق چندمتری از سطح آب قرار دارد؟



$$(P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}, g = 1.0 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

(۱) ۳/۴

(۲) ۶/۸

(۳) ۱۶/۸

(۴) ۱۳/۴

۷۲- شخصی، گلوله‌ای برفی به جرم 200 g را از سطح زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع ۲ متری، بالا می‌برد و سپس آن را با تندی $1.0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کند. کار انجام‌شده توسط شخص بر روی گلوله برف چند برابر کار نیروی وزن گلوله برف است؟

$$(g = 1.0 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \text{ و مقاومت هوا ناچیز است.})$$

(۴) -۳/۵

(۳) ۳/۵

(۲) ۲/۵

(۱) -۲/۵

۷۳- هواپیمایی که در ارتفاع 250 متری از سطح زمین و با تندی $162 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ پرواز می‌کند، بسته‌ای به جرم 30 kg را رها می‌کند و بسته با تندی $35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برخورد می‌کند. کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از

$$\text{لحظه رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین چند کیلوژول است؟ } (g = 1.0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$$

(۴) -۵۱

(۳) -۹۹

(۲) -۸۷

(۱) -۶۳

۷۴- اگر به 1 kg آب 20°C به اندازه 210 kJ گرما دهیم، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

$$(\beta_{\text{آب}} = 0.27 \times 10^{-3} \frac{1}{^\circ \text{C}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ \text{C}})$$

(۲) $1/35$ درصد افزایش می‌یابد.(۱) $0/35$ درصد کاهش می‌یابد.(۴) $0/35$ درصد افزایش می‌یابد.(۳) $1/35$ درصد کاهش می‌یابد.

۷۵- در یک روز سرد زمستان، در چاله کوچکی مقداری آب 0°C قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی، $16/5$ گرم از آب درون چاله تبخیر شود و بقیه آن یخ ببندد، جرم آب درون چاله چند گرم بوده است؟ (گرمای نهان ذوب یخ و گرمای

$$\text{نهان تبخیر آب در دمای } 0^\circ \text{C} \text{ را به ترتیب، } 33 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } 250 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ در نظر بگیرید.})$$

(۴) ۲۶۶/۵

(۳) ۱۴۱/۵

(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۲۵

۷۶- در کدام موارد، برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده دو گونه، از نماد شیمیایی گازهای نجیب متفاوتی استفاده می‌شود؟

الف: $24A^{2+}$ ، $17C^{-}$ ب: $8E^{2-}$ ، $19D^{+}$ پ: $23G^{2+}$ ، $13J^{3+}$ ت: $15M^{3-}$ ، $21Z^{3+}$
 (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۷۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) تمام عناصر نافلزی دوره دوم جدول تناوبی، با از دست دادن الکترون در ساختار ترکیب‌های یونی شرکت می‌کنند.
- (۲) در همه ترکیب‌های یونی، میان یون‌های حاصل از عناصر فلزی و نافلزی پیوندهای یونی برقرار شده است.
- (۳) در ساختار ترکیب‌های یونی هالید حاصل از عناصر فلزی، زیروند آنیون همواره با بار کاتیون برابر است.
- (۴) در ساختار مواد یونی، اتم همه عناصر فلزی به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب دوره قبل خود می‌رسند.

۷۸- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم در اتم هیدروژن، پرتویی با طول موج بیشتر از 410 nm گسیل می‌کند.
- (۲) در جدول تناوبی امروزی، ۱۱۴ عنصر وجود دارند که فاقد زیرلایه الکترونی نیمه پر با $n + l = 4$ هستند.
- (۳) تمام الکترون‌های لایه سوم، نسبت به الکترون‌های لایه پنجم الکترونی سطح انرژی پایین‌تری دارند.
- (۴) در یک عنصر، اگر زیرلایه $4s$ به‌طور کامل پر نشده باشد، زیرلایه‌ای با $n + l = 5$ به قطعاً فاقد الکترون است.

۷۹- کدام سطر از جدول زیر، به‌درستی تکمیل شده است؟

سطر	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نوع ترکیب
۱	کلسیم بنزوات	CaC_6H_5COO	یونی
۲	کبالت (III) کلرید	$CoCl_3$	یونی
۳	کربونیل برمید	$COBr_2$	مولکولی
۴	آمونیم هیدروژن کربنات	NH_4HCO_3	مولکولی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰- چند مورد از موارد زیر به‌درستی بیان شده است؟

- الف: از میان فلزهای دوره سوم جدول تناوبی، کاتیون فلز با عدد اتمی بیشتر، درصد فراوانی بیشتری در آب دریا دارد.
 ب: بخش عمده منابع غیراقتصادی آب‌کره را آب‌های زیرزمینی تشکیل می‌دهند.
 پ: فعالیت‌های آتشفشانی سبب پویایی اجزای سازنده زمین و ارتباط میان سنگ‌کره و هواکره می‌شوند.
 ت: سالانه حجم عظیمی از آب دریاها، بخار و وارد هواکره می‌شود، در نتیجه حجم آب‌های کره زمین رو به کاهش است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۱- در محلولی از منیزیم سولفات، ۲۴ گرم نمک وجود دارد. اگر جرم آب موجود در این محلول، $13/5$ برابر جرم منیزیم

سولفات باشد، غلظت مولی منیزیم سولفات در این محلول به‌تقریب کدام است؟ (چگالی محلول برابر با $1/16$ گرم بر

میلی‌لیتر در نظر گرفته شود. $g \cdot mol^{-1}$: $H = 1$, $O = 16$, $Mg = 24$, $S = 32$)

(۱) $1/67$ (۲) $0/67$ (۳) $1/33$ (۴) $0/33$

۸۲- از واکنش میان یک فلز واسطه با واکنش پذیرترین نافلز جدول تناوبی، ترکیب XY_2 تولید می شود. در رابطه با این دو عنصر، چند مورد از عبارات های زیر درست است؟

الف: عدد اکسایش عنصر X در ترکیب XPO_4 ، $1/5$ برابر عدد اکسایش آن در ترکیب XY_2 است.

ب: اگر در جدول تناوبی ۱۳ عنصر میان عناصر X و Y ، وجود داشته باشد، مجموع $n + l$ الکترون های ظرفیتی X برابر ۲۳ است.

پ: عنصرهای هم دوره با عنصر Y که رسانای جریان الکتریسیته هستند، همگی چکش خوار خواهند بود.

ت: عنصر Y نسبت به سایر عنصرهای هم گروه خود دمای ذوب پایین تری دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

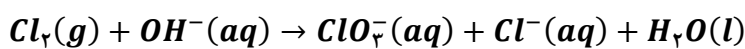
۸۳- برای سیر شدن کامل $46/8$ گرم از ترکیب $C_nH_{5n}O_2$ ، مقدار $0/4$ مول گاز هیدروژن مصرف می شود. اگر بدانیم در ساختار این ترکیب آلی ۳ حلقه و m پیوند سه گانه وجود دارد، نسبت $\frac{n}{m}$ کدام است؟ (ساختار این مولکول فاقد پیوند دوگانه است).

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

(۱) ۱۸ (۲) ۱۶ (۳) ۱۴ (۴) ۱۲

۸۴- پس از اتمام واکنش زیر در ظرفی به حجم ۵ لیتر، غلظت ClO_3^- به $0/16$ مول بر لیتر می رسد. اگر طی این واکنش $7/5$ لیتر Cl_2 مصرف شده باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط واکنش، برابر $1/28$ گرم بر لیتر است).

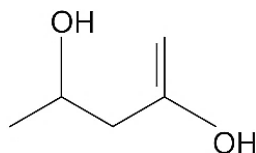
($Cl = 35/5, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)



معادله واکنش موازنه شود

(۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۶۰ (۴) ۸۰

۸۵- ساختار داده شده با کدام ترکیب آلی ایزومر است و درصد جرمی کربن در این ماده از درصد جرمی کربن در کدام ترکیب بیشتر است؟ ($O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



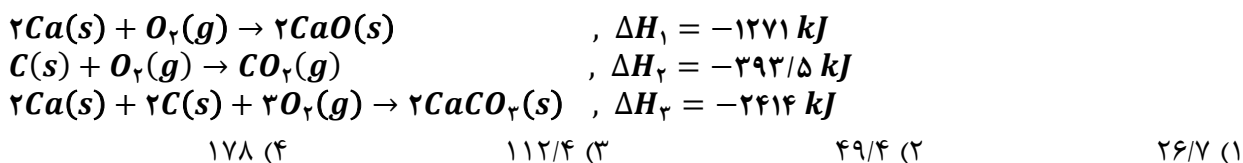
(۱) متیل بوتانوات - اتیلن گلیکول

(۲) اتیل پروپیل اتر - پنتانوئیک اسید

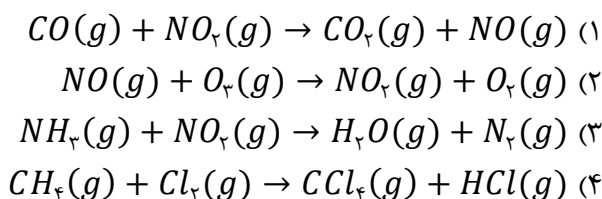
(۳) اتیل پروپیل اتر - استون

(۴) متیل بوتانوات - بنزوئیک اسید

۸۶- در واکنش تجزیه کلسیم کربنات با معادله $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ حجم گاز تولید شده پس از انتقال به شرایط استاندارد، ۳/۳۶ لیتر است. با توجه به واکنش‌های زیر، در این واکنش چند کیلوژول انرژی مبادله شده است؟

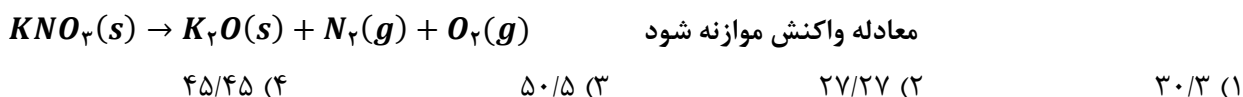


۸۷- برای محاسبه گرمای واکنش‌های زیر، از مفهوم آنتالپی پیوند استفاده شده است. در کدام واکنش، انواع گونه‌های بیشتری وجود دارد که برای بیان آنتالپی حداقل یکی از پیوندهای موجود در آن‌ها، از مفهوم (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده شده است؟



۸۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) در فرایند ذوب یک ماده، نسبت به فرایند میعان همان ماده، انرژی بیشتری مبادله می‌شود.
 (۲) در یک واکنش با $Q > 0$ ، مجموع آنتالپی پیوندها، محتوای انرژی و پایداری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر از فراورده‌ها است.
 (۳) همواره با تبادل گرما میان دو سامانه، دمای یکی از سامانه‌ها کاهش و دمای سامانه دیگر افزایش می‌یابد.
 (۴) در ساختار یخچال صحرایی، در بدنه ظرف بیرونی یک فرایند فیزیکی گرماگیر انجام می‌شود که اساس کار دستگاه است.
- ۸۹- واکنش موازنه نشده زیر در ظرفی درباز در حال انجام بوده و سرعت متوسط کاهش جرم مواد جامد ۵/۴ گرم بر دقیقه است. اگر سرعت واکنش در طول مدت زمان انجام آن ثابت باشد، در مدت زمان ۱۸۰ ثانیه، چند گرم KNO_3 ناخالص مصرف شده است؟ (درصد خلوص واکنش‌دهنده مصرف شده برابر با ۶۰ درصد است. $K = 39, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)



۹۰- اگر تفاوت آنتالپی سوختن نمونه‌هایی از گازهای اتان و بوتان برابر با ۱۳۴۰ کیلوژول بوده و ارزش سوختی پروپان ۵۰ کیلوژول بر گرم باشد، از سوختن ۱۱/۶ گرم بوتان، چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۵۷۴ (۲) ۳۰۶ (۳) ۷۰۸ (۴) ۶۱۲

۹۱- در رابطه با پلیمرهای مطرح شده، چند مورد از خانه‌های جدول زیر به درستی تکمیل نشده است؟ (مقدار $\frac{n.e}{p.e}$ معادل با نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی است.)

نام پلیمر	ساختار پلیمر	$\frac{n.e}{p.e}$ در مونومر	کاربرد / ویژگی پلیمر
پلی‌وینیل کلرید		۱	استفاده در تولید کیسه خون
تفلون		۲	قابلیت انحلال در حلال‌های آلی
پلی‌استیرن		صفر	ماندگاری کم در طبیعت

(۴) ۵

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۹۲- در یک پاک‌کننده صابونی با کاتیون سدیم، زنجیره هیدروکربنی سیرشده، ۳۵ اتم هیدروژن دارد. اگر کاتیون این پاک‌کننده را با یون پتاسیم جایگزین کنیم، نقطه جوش آن چه تغییری می‌کند و فرمول شیمیایی پاک‌کننده جدید به چه صورت خواهد شد؟

(۲) کاهش می‌یابد - $C_{18}H_{35}COOK$ (۱) کاهش می‌یابد - $C_{18}H_{35}O_2K$ (۴) افزایش می‌یابد - $C_{17}H_{35}O_2K$ (۳) افزایش می‌یابد - $C_{17}H_{35}COOK$

۹۳- کدام مورد درست است؟ (همه ترکیب‌ها را سیرشده در نظر بگیرید.)

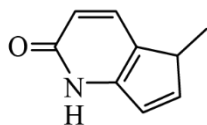
(۱) اگر در یک مولکول اتم اکسیژن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نباشد، این ماده به یقین آلدهید یا کتون است.

(۲) در ساختار هر ترکیب استری، به یقین بیشترین انرژی برای شکستن پیوند $C - C$ مصرف می‌شود.

(۳) میان اتم‌های سازنده ساده‌ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، هیچ دو پیوند اشتراکی یکسانی وجود ندارد.

(۴) در ساختار گروه عاملی استرها، اسیدهای آلی و اترها، اتم اکسیژنی وجود دارد که به دو اتم کربن متصل است.

۹۴- چند مورد از موارد زیر درباره مولکولی با ساختار داده‌شده، درست است؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



الف: شمار اتم‌های هیدروژن آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول نفتالن برابر است.

ب: گروه عاملی موجود در این ماده، با گروه عاملی مولکول اتیل آمین مشابه است.

پ: شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش مثبت، دو برابر شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر است.

ت: شمار حلقه‌های کربنی این ماده آلی و مولکول ویتامین دی (D) با هم برابر است.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۹۵- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) اساس توجیه خواص اسیدها و بازها طبق نظریه آرنیوس، افزایش غلظت یونهای $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ است.
- (۲) در میان دو محلول اسیدی، همواره محلولی که شمار مول بیشتری از یون هیدرونیوم دارد، pH کمتری دارد.
- (۳) با افزودن کلسیم اکسید به آب دریاچه‌ها، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید کاهش می‌یابد.
- (۴) رسانایی محلول مولار نیتریک اسید بیشتر از رسانایی محلول مولار نیترو اسید است.

۹۶- دو محلول اسید قوی HX و محلول اسید ضعیف HY ($\alpha = 0.2$)، با $pH = 1/5$ در اختیار داریم. اگر حجم هر محلول ۲ لیتر باشد، تفاوت جرم اسید حل‌شده در محلول‌ها کدام است؟ ($HY = 40, HX = 20 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱/۸ (۲) ۳/۶ (۳) ۵/۴ (۴) ۱۰/۸

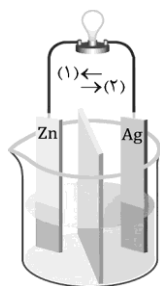
۹۷- کدام مورد، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«..... محلول ، همانند محلول»

- (۱) معادله یونش - هیدروفلوئوریک اسید - هیدروکلریک اسید، دوطرفه است
- (۲) گونه‌های موجود در $HClN$ - لیتیم هیدروکسید، تنها از یون‌های آب پوشیده تشکیل شده‌اند
- (۳) pH - سود سوزآور - شیشه پاک‌کن، بیشتر از pH نوشابه گازدار است
- (۴) درجه یونش اسید موجود در - فورمیک اسید - هیدروبرمیک اسید، کمتر از یک است

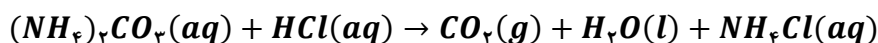
۹۸- درباره سلول الکتروشیمیایی مقابل، کدام مورد درست است؟

- (۱) در سلول الکترولیتی مقابل، الکترون‌ها در جهت (۲) و از سمت آند به کاتد حرکت می‌کنند.
- (۲) اگر در نیم‌سلول نقره، غلظت Ag^+ به اندازه ۰/۴ مولار تغییر کند، غلظت یون Zn^{2+} به اندازه ۰/۲ مولار کاهش می‌یابد.



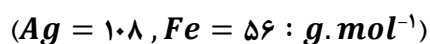
- (۳) در این سلول، آنیون‌ها در جهت (۱) و به سمت نیم‌سلول آندی حرکت می‌کنند.
- (۴) برای محاسبه نیروی الکتروموتوری سلول، از رابطه $E^{\circ}(\text{کاتد}) - E^{\circ}(\text{آند}) = emf$ استفاده می‌شود.

۹۹- پس از موازنه معادله واکنش داده‌شده، تفاوت ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، کدام است؟



- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۰- در یک سلول الکترولیتی، قاشق آهنی با فلز نقره آبکاری می‌شود. طی فرایند آبکاری، جرم قاشق به اندازه ۳۷/۸ گرم افزایش یافته است. اگر تعداد الکترون‌های مبادله‌شده در این واکنش، با الکترون‌های مبادله‌شده در سلول گالوانی $Al - Cu$ برابر باشد، در قطب منفی سلول گالوانی به تقریب چند مول کاتیون تولید شده است؟



- (۱) ۰/۶۷۵ (۲) ۰/۴۵ (۳) ۰/۱۷۵ (۴) ۰/۱۱۷

۱۰۱- در رابطه با ویژگی‌های مواد مولکولی، کدام موارد درست است؟

الف: در مولکول‌های آب، گوگرد دی‌اکسید و کربونیل سولفید، اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد.

ب: شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول‌های کربن دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید برابر است.

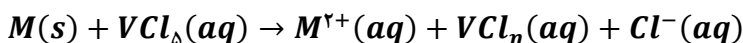
پ: مولکول کربن مونوکسید همانند مولکول هیدروژن سولفید، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

ت: شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول اوزون، با شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول نیتروژن برابر است.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۱۰۲- در واکنش زیر، ۱۲۰ گرم فلز M با درصد خلوص ۷۵٪ مصرف شده است. با توجه به مقادیر متفاوت n ، کدام گزینه

می‌تواند مقدار مول وانادیم (V) کلرید مصرف شده در این واکنش باشد؟ ($M = 60 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۰/۸ (۲) ۴ (۳) ۱/۵ (۴) ۳/۲

۱۰۳- به ترتیب، کدام یک از تغییرات زیر، تعادل گازی $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$ ($\Delta H > 0$) را در

جهت برگشت جابه‌جا می‌کند و کدام مورد باعث افزایش مقدار ثابت تعادل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود).

الف: تغییر حجم سامانه از ۲ لیتر به ۴ لیتر

ب: افزودن مقداری از واکنش‌دهنده قطبی به ظرف واکنش

پ: تغییر دما از 230 K به 20°C

ت: افزایش دو برابری فشار سامانه

(۱) «ت» - «الف» (۲) «ت» - «پ» (۳) «ب» - «پ» (۴) «ب» - «الف»

۱۰۴- کدام مورد درست است؟

(۱) پلی‌اتیلن ترفتالات، پلیمری زیست‌تخریب‌پذیر بوده و بازیافت آن فقط به کمک فرایندهای شیمیایی امکان‌پذیر است.

(۲) ذرات منگنز موجود در محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، اکسایش می‌یابد.

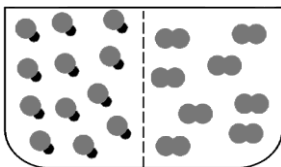
(۳) گروه عاملی موجود در ساختار پلی‌اتیلن ترفتالات، در ساختار ویتامین (ث) و عامل بو و طعم آناناس نیز یافت می‌شود.

(۴) تنها با افزایش دمای مخلوط واکنش در فرایند تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید، واکنش به بازدهی مطلوبی می‌رسد.

۱۰۵- در ظرف ۵ لیتری زیر، پس از برداشتن تیغه جداکننده، گازهای HI و I_2 طبق واکنش $2HI(g) \rightleftharpoons I_2(g) + H_2(g)$ به

تعادل می‌رسند. اگر پس از برقراری تعادل، مجموع غلظت فراورده‌ها به ۰/۱۶ مولار برسد، ثابت تعادل این واکنش کدام

است؟ (هر ذره، معادل ۰/۰۵ مول گاز است.)



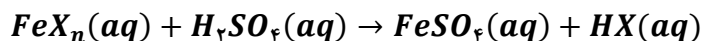
(۱) ۳

(۲) ۰/۷۵

(۳) ۰/۶

(۴) ۰/۳

۱۰۶- طبق معادله زیر، از واکنش کامل ۳۸/۱ گرم FeX_n با مقدار کافی سولفوریک اسید، ۰/۶ مول اسید HX تولید می‌شود. نسبت عددی جرم مولی X به n به تقریب کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود. $Fe = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۴) ۱۸

(۳) ۲۲

(۲) ۱۴

(۱) ۱۲

۱۰۷- با توجه به واکنش‌های داده شده، کدام مورد نادرست است؟

$I) CH_3NH_2(g) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l) + CO_2(g)$ معادله واکنش‌ها موازنه شود

$II) Ca_3(PO_4)_2(s) + SiO_2(s) + C(s) \rightarrow P_4(g) + CaSiO_3(l) + CO(g)$

(۱) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (I)، سه برابر تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (II) است.

(۲) مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (I)، کمتر از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) است.

(۳) به ازای مصرف ۴/۸ مول از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (I)، ۳/۹ مول فراورده تولید می‌شود.

(۴) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شرکت‌کننده در دو واکنش به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد جامد شرکت‌کننده در دو واکنش، بیشتر از یک است.

۱۰۸- چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف: در دمایی که O_3 به حالت گازی وجود دارد، به یقین یک نمونه O_3 نیز به حالت گاز یافت می‌شود.

ب: طی فرایند تقطیر جزء به جزء هوا، به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش آرگون و اکسیژن، هیچکدام از این دو گاز با خلوص بالا تولید نمی‌شوند.

پ: برای جداسازی فراورده واکنش هابر، با کاهش دما، نیتروژن اولین ماده‌ای است به حالت مایع جدا می‌شود.

ت: ماده‌ای که توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را دارد، همواره نقطه جوش بالاتری از ماده‌ای با پیوندهای وان‌دروالسی دارد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰۹- دو محلول ۸۰٪ جرمی و ۶۰٪ جرمی منیزیم سولفات با هم مخلوط می‌شوند. اگر جرم محلول اول، ۳ برابر جرم محلول دیگر باشد، درصد جرمی یون منیزیم در محلول نهایی کدام است؟ ($S = 32, Mg = 24, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) ۱۴

(۳) ۱۵

(۲) ۷۰

(۱) ۷۵

۱۱۰- کدام مورد درست است؟

(۱) شربت معده، همانند یک نمونه از ژله، نمونه‌ای از سوسپانسیون است.

(۲) در مخلوطی از چند ماده که پایدار باید، مسیر عبور نور قطعاً به خوبی دیده می‌شود.

(۳) در محلول‌های گازی، همواره حجم حلال بیشتر از حجم حل‌شونده است.

(۴) با دو برابر کردن مقدار حل‌شونده در یک محلول آبی، درصد جرمی آن دقیقاً دو برابر می‌شود.



پنجشنبه

۱۴۰۴/۰۱/۲۸

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

کد کنترل

223

A



دفترچه شماره ۳

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم
آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۵

مدت پاسخگویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

برای شباهت حداکثری به کنکور، صفحه آرای، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های ماز، کاملاً یکسان با استاندارد دفترچه های کنکور در نظر گرفته می شود.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۱۱۱- اگر $2^a = \sqrt[6]{10-4\sqrt{6}} \times \sqrt[3]{2+\sqrt{6}}$ باشد، مقدار $15a$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۳ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{5}{3}$

۱۱۲- در یک دنباله حسابی، مجموع سه جمله اول برابر ۲۱- و مجموع چهار جمله بعدی برابر ۲۸ است. جمله پانزدهم این دنباله کدام است؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۶۵

۱۱۳- نمودار سهمی $y = ax^2 + 2(a-1)x + a - 2$ از ناحیه اول محورهای مختصات عبور نمی‌کند. حداکثر $[a]$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) صفر

۱۱۴- اگر $\sqrt{x} + \sqrt{3} + \sqrt{x-\sqrt{3}} = \sqrt{2x}$ ، مقدار $\sqrt{1+x^2}$ کدام است؟

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

۱۱۵- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x-3}{x^2-2x-3} < 0$ بازه $(-\infty, b)$ است. مقدار b کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۳ (۳) ۳ (۴) -۱

۱۱۶- معادله $\log_7^x + \log_7^{(2-x)} = \log_7^k$ فقط یک جواب دارد. مقدار k کدام است؟

- (۱) $k = -1$ (۲) $k = 1$ (۳) $k = -2$ (۴) $k = 2$

۱۱۷- اگر $f(x) = \left[\frac{x+2}{2}\right] + \left[\frac{-x}{2}\right]$ و $g(x) = ax + x^2$ ، به طوری که تابع $y = g \circ f(x)$ تابعی ثابت باشد، a کدام است؟

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

۱۱۸- ضابطه وارون تابع $f(x) = 2x^2 - 4x - 3$ که $x < 1$ به صورت $f^{-1}(x) = a - \sqrt{bx + \frac{5}{2}}$ است. مقدار $a - b$ کدام است؟

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

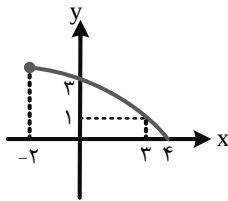
۱۱۹- نمودار $f(x) = 2x^2 + 4x$ را دو واحد به چپ انتقال داده و سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم. اگر شکل حاصل بر $y = f(x+a)$ منطبق شود، مقدار a کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۲۰- تابع $f(x) = a + \sqrt[3]{b-x}$ نمودار وارون خود را در نقطه $A(2,1)$ قطع می‌کند، $f^{-1}(-1)$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) -۱۰ (۴) ۱۰

۱۲۱- اگر $f(x) = 4 - 2x$ و نمودار تابع $y = g(x)$ شکل مقابل باشد، جواب نامعادله $\log(x) \leq -2$ کدام است؟



- (۱) $[-2, 0]$

- (۲) $[0, 3]$

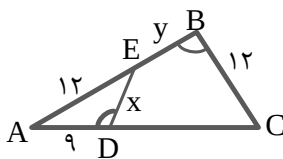
- (۳) $[0, 4]$

- (۴) $[3, 4]$

۱۲۲- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین، هرگاه طول قاعده‌ها ۱۸ و ۳۰ و اندازه ساق آن ۱۰ باشد به طوری که امتداد ساق‌ها یکدیگر را در نقطه A قطع کنند. فاصله A تا قاعده بزرگ‌تر دوزنقه چه عددی است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۱۸ (۴) ۲۵

۱۲۳- در شکل روبه‌رو، اگر $AC = 2BC$ و دو زاویه مشخص شده برابر هم باشند، مقدار $\frac{y}{x}$ چه عددی است؟



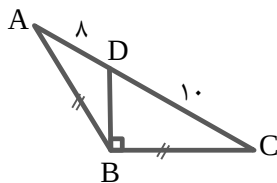
- (۲) $\frac{2}{3}$

- (۱) ۱

- (۴) ۲

- (۳) $\frac{3}{2}$

۱۲۴- در شکل مقابل، مثلث ABC متساوی‌الساقین است. مقدار BD کدام است؟



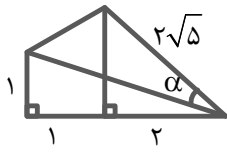
- (۱) $2\sqrt{3}$

- (۲) $3\sqrt{2}$

- (۳) $2\sqrt{2}$

- (۴) $\sqrt{10}$

۱۲۵- در شکل مقابل، مقدار $\sin \alpha$ چقدر است؟



(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{10}$

(۱) $\frac{3\sqrt{2}}{5}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۲۶- اگر $-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$ و $\tan(x - \frac{\pi}{4}) = \frac{2m}{m+3}$ باشد، مجموعه مقادیر m کدام است؟

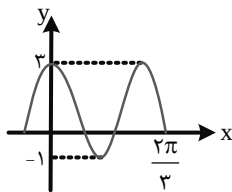
(۲) $m < -1$ یا $m > 3$ و $m \neq -3$

(۱) $-1 < m < 3$

(۴) $m < 1$ یا $m > 3$ و $m \neq -3$

(۳) $1 < m < 3$

۱۲۷- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = c + a \sin^2 bx$ به صورت مقابل است. حاصل $\frac{c-a}{|b|}$ کدام است؟



(۱) ۱۴

(۲) ۷

(۳) $-\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{7}{2}$

۱۲۸- مجموع جواب‌های معادله $1 + \cos x = 2 \cos^2 x$ در بازه $(0, \pi)$ کدام است؟

(۴) $\frac{32\pi}{15}$

(۳) $\frac{28\pi}{15}$

(۲) $\frac{26\pi}{15}$

(۱) $\frac{22\pi}{15}$

۱۲۹- چند جمله‌ای $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 4$ بر $x^2 - 1$ بخش پذیر است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(f(x) + f(-x))}{x^2 - 1}$ کدام است؟

(۴) -۴

(۳) -۱۰

(۲) -۸

(۱) -۶

۱۳۰- اگر $\lim_{x \rightarrow a} \frac{1}{ax^2 + bx + 4a} = +\infty$ باشد، حاصل $a - b$ کدام است؟

(۴) ۱۰ یا ۶

(۳) ۱۰ یا ۸

(۲) ۱۲ یا ۸

(۱) ۶ یا ۸

۱۳۱- اگر $f(x) = 2x + \sqrt{ax^2 + 6x}$ ، $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{xf(x)}{1+bx} = 3$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

- (۱) $3/5$ (۲) $4/5$ (۳) $-3/5$ (۴) $-4/5$

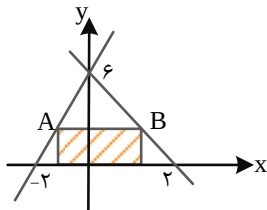
۱۳۲- فرض کنید $f(x) = x - [x]$ باشد، مجموعه طول نقاط ناپیوستگی تابع $g(x) = \begin{cases} f(x) & \text{فرد} \\ f(-x) & \text{زوج} \end{cases}$ کدام است؟

- (۱) فقط اعداد صحیح زوج (۲) فقط اعداد صحیح فرد
(۳) کل اعداد صحیح (۴) $\emptyset$

۱۳۳- خط $y = ax + b$ در نقطه $x = 2b$ بر نمودار تابع $f(x) = \frac{-a}{x}$ مماس است. مقدار $a+b$ کدام می تواند باشد؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $-\frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۳۴- در شکل مقابل، رأس A بر خط $y = 3x + 6$ در ناحیه دوم و رأس B بر خط $y = -3x + 6$ در ناحیه اول واقع است. بیشترین مساحت مستطیل هاشور زده چقدر است؟



- (۱) $7/2$ (۲) $7/5$ (۳) ۶ (۴) ۹

۱۳۵- نقطه‌ای روی محور عرض‌ها که از خط $y - x = 2$ و نقطه $M(-1, 0)$ به یک فاصله باشد، با کدام عرض می تواند باشد؟

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

۱۳۶- A و ۷ نفر دیگر قرار است در یک صف پشت سر هم قرار بگیرند، به چند طریق امکان پذیر است، هرگاه A حداکثر نفر سوم باشد؟

- (۱) $3!7!$ (۲) $3 \times 7!$ (۳) $3 \times 4! \times 3!$ (۴) $\frac{8!}{3!}$

۱۳۷- در فضای نمونه S با دو پیشامد A و B ، اگر $P(A') = \frac{1}{3}$ و $P(B) = \frac{5}{12}$ ، احتمال آن که لااقل یکی از A یا B رخ ندهد، برابر $\frac{5}{6}$ است. با کدام احتمال دقیقاً یکی از دو پیشامد A یا B رخ می‌دهد؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۳۸- یک دانش‌آموز به احتمال ۶۰ درصد کنکور اول خودش را با موفقیت انجام می‌دهد. اگر کنکور اول را با موفقیت به پایان ببرد، آن‌گاه امتحان نهایی را به احتمال ۸۰ درصد به خوبی برگزار می‌کند و در غیر این صورت، ۳۰ درصد امتحان نهایی را به خوبی برگزار می‌کند. به کدام احتمال فقط یکی از امتحان نهایی یا کنکور را با موفقیت انجام می‌دهد؟

- (۱) $0/4$ (۲) $0/24$ (۳) $0/12$ (۴) $0/36$

۱۳۹- در گروه اول ۴ عدد و در گروه دوم ۵ عدد قرار دارند. میانگین دو دسته برابر است و تمام اعداد گروه اول در گروه دوم هم هستند. واریانس دسته دوم چه کسری از واریانس دسته اول است؟

- (۱) ۱ (۲) $0/6$ (۳) $0/8$ (۴) $1/2$

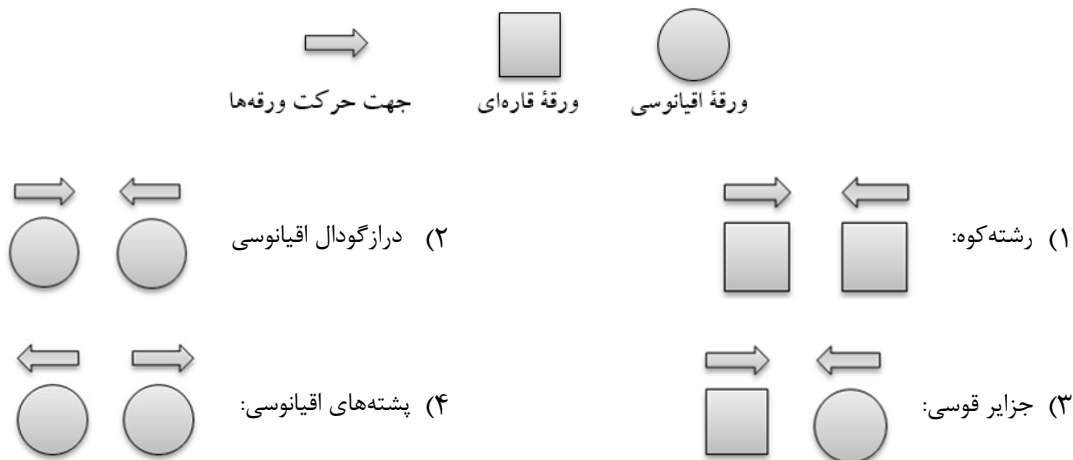
۱۴۰- قطرهای یک بیضی برابر ۶ و ۱۰ است. دایره‌ای که FF' قطری از آن باشد، بیضی را در M قطع کرده است. فاصله M تا کانون نزدیک‌تر آن چه عددی است؟

- (۱) $5 + \sqrt{7}$ (۲) $5 - \sqrt{7}$ (۳) $7 + \sqrt{5}$ (۴) $7 - \sqrt{5}$

۱۴۱- ذخایر مربوط به کدام عناصر، تنها در یک نوع کانسنگ و با یک منشأ امکان تشکیل دارد؟

- (۱) پلاتین و سرب (۲) قلع و آهن (۳) روی و مس (۴) طلا و نیکل

۱۴۲- کدام مدل با فرایند تشکیل پدیده مورد نظر، مطابقت ندارد؟



۱۴۳- همه موارد مطرح شده، تقریباً در اوایل پرمین به وقوع پیوسته‌اند، به جز:

- (۱) باز شدن قاره گندوانا (۲) باز شدن اقیانوس هند
(۳) رسیدن تتیس کهن به حداکثر وسعت خود (۴) تشکیل تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن

۱۴۴- کدام عبارت‌ها در رابطه با کانی کوارتز درست‌اند؟

- الف: می‌تواند زمینه مهم‌ترین کانه فلز مس باشد.
ب: گوهرهایی مانند عقیق و آمتیست از انواع آن می‌باشد.
ج: درصد وزنی آن در پوسته زمین از کانی‌های رسی کم‌تر است.
د: خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی این کانی ارزش کشاورزی زیادی دارند.

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

۱۴۵- کدام گزینه در رابطه با امواج لرزه‌ای به درستی بیان شده است؟

- (۱) همه امواج لرزه‌ای، امواج خود را در یک راستای مشابه منتشر نمی‌کنند.
(۲) همه امواجی که در داخل زمین منتشر می‌شوند، قابلیت عبور از محیط جامد را دارند.
(۳) علت ثبت شدن موج P به عنوان اولین موج توسط لرزه‌نگار، توانایی عبور آن از سه نوع محیط مختلف است.
(۴) نوعی موج که ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد، از نظر جهت حرکت شبیه امواج دریا است.

۱۴۶- در رابطه با پهنه‌های زمین ساختی ایران، به ترتیب پاسخ پرسش‌های زیر در کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟

الف: ذخایر گازی از منابع اقتصادی کدام پهنه می‌تواند باشد؟

ب: کدام مورد از ویژگی‌های پهنه سهند - بزمان است؟

ج: توالی رسوبی منظم از ویژگی‌های کدام پهنه به حساب می‌آید؟

د: احتمال یافتن سنگ‌های کوارتزیت و هورنفلس، در کدام پهنه‌ها بیشتر است؟

- (۱) کپه داغ - فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی - کپه داغ - زاگرس و سنندج - سیرجان
(۲) کپه داغ - تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی - البرز - ایران مرکزی و ارومیه - دختر
(۳) زاگرس - فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی - کپه داغ - ایران مرکزی و سنندج - سیرجان
(۴) زاگرس - تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی - البرز - ایران مرکزی و سهند - بزمان

۱۴۷- کدام عناصر در معادن استخراج و جداسازی طلا، نقره، چشمه‌های آب گرم و سنگ‌های آتشفشانی به مقدار زیاد یافت می‌شود؟

- (۱) جیوه، سلنیم (۲) جیوه، فلئور (۳) آرسنیک، سلنیم (۴) سلنیم، ید

۱۴۸- در کدام گزینه خصوصیات خاک‌های شنی به‌درستی آمده است؟

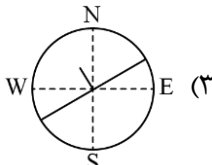
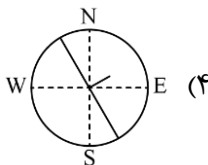
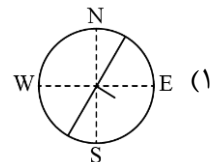
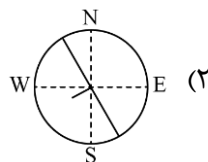
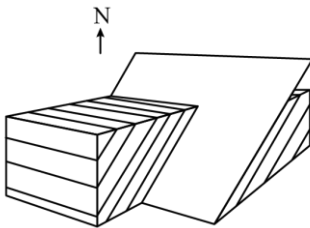
- (۱) نگهداری آب و مواد مغذی - مناسب برای رشد گیاه - زهکشی مناسب آب
 (۲) عدم زهکشی مناسب آب - عدم گردش مناسب آب - مناسب برای رشد گیاه
 (۳) گردش مناسب آب و هوا - نگهداری آب و مواد مغذی - مناسب برای رشد گیاه
 (۴) نامناسب برای رشد گیاه - زهکشی مناسب آب - عدم نگهداری آب و مواد مغذی

۱۴۹- استفاده بیش از اندازه از داروهای تجویز شده برای «کوتاهی قد» و «پوسیدگی دندان»، به ترتیب، می‌تواند سبب ایجاد

کدام عوارض در انسان گردد؟

- (۱) نقص سیستم ایمنی - فلورسیس دندان
 (۲) کم خونی - پوکی استخوان
 (۳) نقص سیستم ایمنی - آسیب‌های کلیوی
 (۴) کم خونی - خشکی استخوان

۱۵۰- اگر بخواهیم امتداد و شیب لایه در شکل زیر را با علائم قراردادی نشان دهیم، آنگاه کدام شکل به‌درستی ترسیم شده است؟

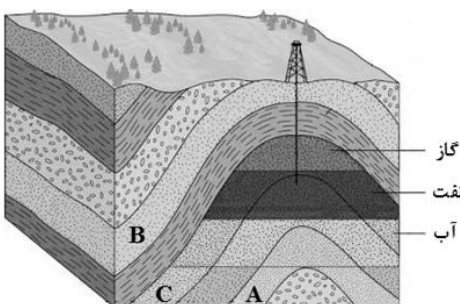


۱۵۱- با توجه به شکل زیر، به ترتیب پاسخ صحیح پرسش‌های زیر کدام است؟

الف: دلیل فرآیند نشان داده شده در شکل، کدام است؟

ب: به ترتیب لایه‌های A، B و C متعلق به کدام دوره‌ها باشند تا شکل

یک تاکدیس به حساب آید؟



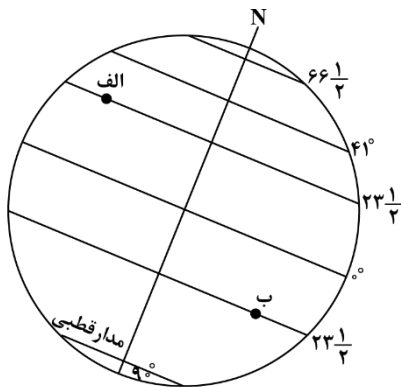
(۱) اختلاف چگالی - دونین، کربنیفر، پرمین

(۲) اختلاف چگالی - دونین، پرمین، کربنیفر

(۳) فشار طبقات فوقانی - پرمین، تریاس، کرتاسه

(۴) فشار طبقات فوقانی - پرمین، کرتاسه، تریاس

۱۵۲- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه در رابطه با شهر «الف» و «ب» درست است؟

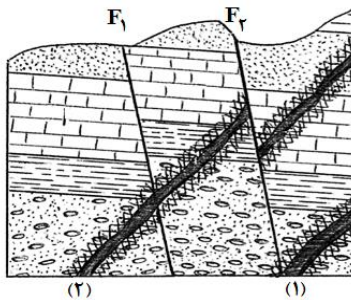


- (۱) زمانی که خورشید بر شهر «ب» با زاویه $23/5^\circ$ درجه می‌تابد، برابر با اوج خورشیدی است.
- (۲) زمانی که خورشید بر شهر «الف» عمود می‌تابد، در شهر «ب»، آغاز فصل پاییز است.
- (۳) در هیچ زمانی، سایه درختان واقع در دو شهر «الف» و «ب» هم جهت با هم نمی‌باشد.
- (۴) زمانی که خورشید بر شهر «ب» عمود می‌تابد، زاویه تابش خورشید بر شهر «الف»، 53° درجه است.

۱۵۳- دبی رودی به عرض $15/5$ متر و عمق 5 متر، 62 مترمکعب بر ثانیه است. زمانی که این رود از زیر پلی به عرض 8 متر عبور می‌کند، سرعت آب، $1/7$ متر بر ثانیه افزایش می‌یابد. عمق آب در زیر پل، چند متر است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $2/9$ (۳) $3/1$ (۴) $3/4$

۱۵۴- چند مورد از توالی‌های زیر بعد از رسوب‌گذاری اولیه، از قدیم به جدید، در رابطه با سن نسبی شکل زیر درست است؟



الف: تنش فشاری، گسل F_2 ، توده نفوذی (۲)

ب: تنش فشاری، توده نفوذی (۱)، گسل F_2

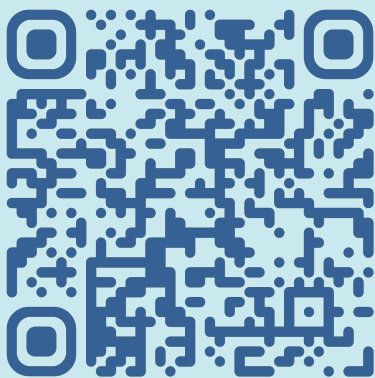
ج: توده نفوذی (۲)، تنش کششی، توده نفوذی (۱)

د: گسل F_1 ، توده نفوذی (۲)، تنش کششی

- (۱) صفر (۲) ۱
(۳) ۲ (۴) ۳

۱۵۵- پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی زیر سطحی، کدام مورد بایستی صورت پذیرد؟

- (۱) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه
- (۲) حفاری و نمونه‌برداری با دستگاه‌های پیشرفته
- (۳) حفر تونل‌های استخراجی تا عمق صدها متر
- (۴) آگاهی از خواص الکتریکی سنگ‌ها با ژئوفیزیک



برای دیدن پاسخنامه ویدئویی آزمون
QRcode بالارو اسکن یا روی لینک زیر کلیک کن!

مشاهده پاسخنامه ویدئویی آزمون



دفترچه پاسخ

جامع شبیه ساز کنکور سراسری



پنجشنبه

۱۴۰۴/۰۱/۲۸

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم آزمون الکترونیکی ماز - مرحله ۱۵

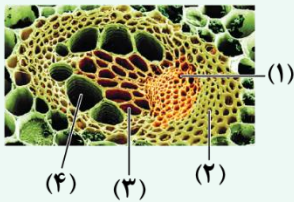
درس	مسئول درس	طراحان	ویراستاران
زیست شناسی	حمیدرضا زارع	حمیدرضا زارع - رسول خنجری - پوریا خیراندیش فرزام فرهنگدینیا - ارسلان پهلوسای - منصور قماش مهرداد قدک کار - شایان تاکی - امیرحسین آقایی	ارسلان پهلوسای
فیزیک	سجاد صادقی زاده سعید احمدی	مجید رجبی وندچالی - سعید احمدی - سارا قانع احسان ایرانی - محسن قندچلر - مهدی پارسا مهدی یوسفی - محمد باغبان - محمدجواد سورچی	محمدجواد سورچی علیرضا تقی زاده
شیمی	فرشاد هادیان فرد	فرشاد هادیان فرد - بنیامین بهرامی محمد کهنه پوشی	فرهنگ امیری - عالیہ میرزایی بنامین بهرامی
ریاضی	حسین شفیع زاده محدثه شیخعلی مهرداد کیوان	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان	فرشاد حسن زاده - سجاد احمدی ارسلان حسنون
زمین شناسی	حمیدرضا بهیاد	حمیدرضا بهیاد - یگانه رنجبر	مصطفی فرخشاهی - حدیث طلوع مهر لیدا علی اکبری

مدیر آزمون: محدثه شیخعلی

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

زیست‌شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳



۸- مطابق شکل زیر، کدام مورد درست است؟

- (۱) یاخته (۴) نسبت به یاخته (۳) طول بیشتری دارد.
- (۲) یاخته (۱) برخلاف یاخته (۲) فقط در سامانه بافت آوندی دیده می‌شود.
- (۳) یاخته (۳) همانند یاخته (۱) دیواره‌ای با قابلیت گسترش و کشش دارد.
- (۴) یاخته (۴) برخلاف سایر یاخته‌ها دارای دیواره عرضی با منافذ متعدد می‌باشد.

(مرحله ۱۴ آزمون‌های سالیانه دهم)

۱- کدام ویژگی، یاخته‌های کوتاه سازنده آوند چوبی را از یاخته‌های بلند این آوند متمایز می‌کند؟
(اصلی‌ترین یاخته‌ها، مدنظر قرار گیرد.)

(۱) لیگنین در دیواره آن‌ها به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.

(۲) از عرض به هم متصل‌اند و لوله پیوسته‌ای را به وجود می‌آورند.

(۳) رشته‌های سیتوپلاسمی از درون سوراخ سوراخ‌های دو انتهای یاخته عبور می‌کنند.

(۴) جریان شیره خام از یاخته‌ای به یاخته دیگر فقط از طریق منافذ لان صورت می‌گیرد.

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - زیست‌شناسی رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir



مازی‌های عزیز، سلام!

وقتی میرسیم به آزمون جامع کل کتاب درسی، معنی‌اش این هست که بیشتر از همیشه به زمان برگزاری کنکور نزدیک شدیم. طبیعی هست که الان مقدار زیادی استرس داشته باشیم و بین انبوهی از کارها و برنامه‌ها، سردرگم شده باشیم؛ اما دقیقاً همینجاست که رتبه‌ها میتونه به شدت جابه‌جا بشه. کسی برنده این رقابت میشه که توی این زمان، تمرکز و آرامش خودش رو حفظ کنه و با تمام توانش، کارها رو پیش ببره. خُب مهم‌ترین کار توی این زمان، بررسی و تحلیل آزمون‌های جامع هست. حالا این تحلیل، به مقدار با آزمون‌های مبحثی فرق میکنه. توی آزمون‌های مبحثی، شما توی یک آزمون، کل مباحث یک فصل رو می‌خوندین و می‌تونستین مروری روی همه مطالب داشته باشیم. اما الان دیگه اینجوری نیست و از هر فصل، نهایتاً دو سه تا سؤال توی آزمون داریم. آیا این معنی‌اش این هست که بعضی مطالب مرور نمیشن؟ نه معنی‌اش این نیست. چرا؟ چون چندین آزمون جمع‌بندی داریم و توی هر آزمون، به سری مباحث مرور میشن و این‌ها مهم‌ترین مباحث هستن. شاید بازم مبحثی باشه که توی این آزمون‌ها مطرح نشه؛ اما اگه شما فقط همینا رو خوب یاد بگیرین، بخش عمده کار رو جلو بردین و به درصد خوبی توی کنکور می‌رسین.

حالا چجوری تحلیل کنیم؟ خُب طبیعتاً اول هر سؤال رو بررسی می‌کنین و سعی می‌کنین کل نکات اون سؤال رو یاد بگیرین. حالا اگه اون سؤال رو غلط زدین، می‌تونه نشون‌دهنده این باشه که تسلط کافی روی مبحث اون سؤال ندارین. پس باید برگردین و همون مبحث رو بخونین. البته می‌تونین از کادرهای درسنامه‌ای آزمون هم استفاده کنین. اگه تعداد مباحث زیاد بود، اولویت‌بندی کنین و مباحث پربازده‌تر رو بخونین. اگه تعداد مباحث هم کم بود و وقت اضافه آوردین، می‌تونین به مرور مباحث دیگه بپردازین. امیدوارم بتونین این قدم آخر رو هم به‌خوبی پشت سر بگذارین و به نتیجه عالی توی کنکور کسب کنین.

آزمون	حجم آزمون		درجه دشواری سؤالات				سبک‌های سؤالات		
	تعداد کلمات	تعداد خطوط	آسان	متوسط	سخت	چندموردی	مقایسه	قید	ترکیبی
کنکور تیر ۱۴۰۳	۳۲۶۱ کلمه	۲۴۳ خط	۷ سؤال	۲۵ سؤال	۱۳ سؤال	۹ سؤال	۶ سؤال	۲۰ سؤال	۱۵ سؤال
	۷۲/۴۶ کلمه در هر سؤال	۵/۴ خط در هر سؤال	۱۶ درصد	۵۶ درصد	۲۸ درصد	۲۰ درصد	۱۳ درصد	۴۴ درصد	۳۳ درصد
مرحله ۱۵ دوازدهم	۳۴۲۵ کلمه	۲۴۸ خط	۴ سؤال	۲۶ سؤال	۱۵ سؤال	۶ سؤال	۱۰ سؤال	۱۳ سؤال	۹ سؤال
	۷۶/۱۱ کلمه در هر سؤال	۵/۵ خط در هر سؤال	۹ درصد	۵۷ درصد	۳۳ درصد	۱۳ درصد	۲۲ درصد	۲۹ درصد	۲۰ درصد

۱- کدام مورد در مقایسه با سایر موارد، مشخصه هورمونی متفاوت از هیپوفیز را بیان می‌کند؟

- ۱) سبب بالغ شدن و افزایش ابعاد انبانک می‌شود.
- ۲) عامل اصلی تحریک تخمک‌گذاری در میانه دوره جنسی است.
- ۳) منجر به افزایش ترشح هورمون استروژن و پروژسترون از جسم زرد می‌شود.
- ۴) یاخته‌هایی در فاصله بین لوله‌های طویل و پر پیچیده را برای ترشح هورمون تحریک می‌کند.

آسان - خط به خط - ۱۱۰۷ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود.
۲	افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
۳	یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند.
۴	LH یاخته‌های بینابینی (بین لوله‌های پر پیچ‌وخم زامه‌ساز) را تحریک می‌کند تا تستوسترون ترشح کنند.

پاسخ تشریحی:

FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌شود.

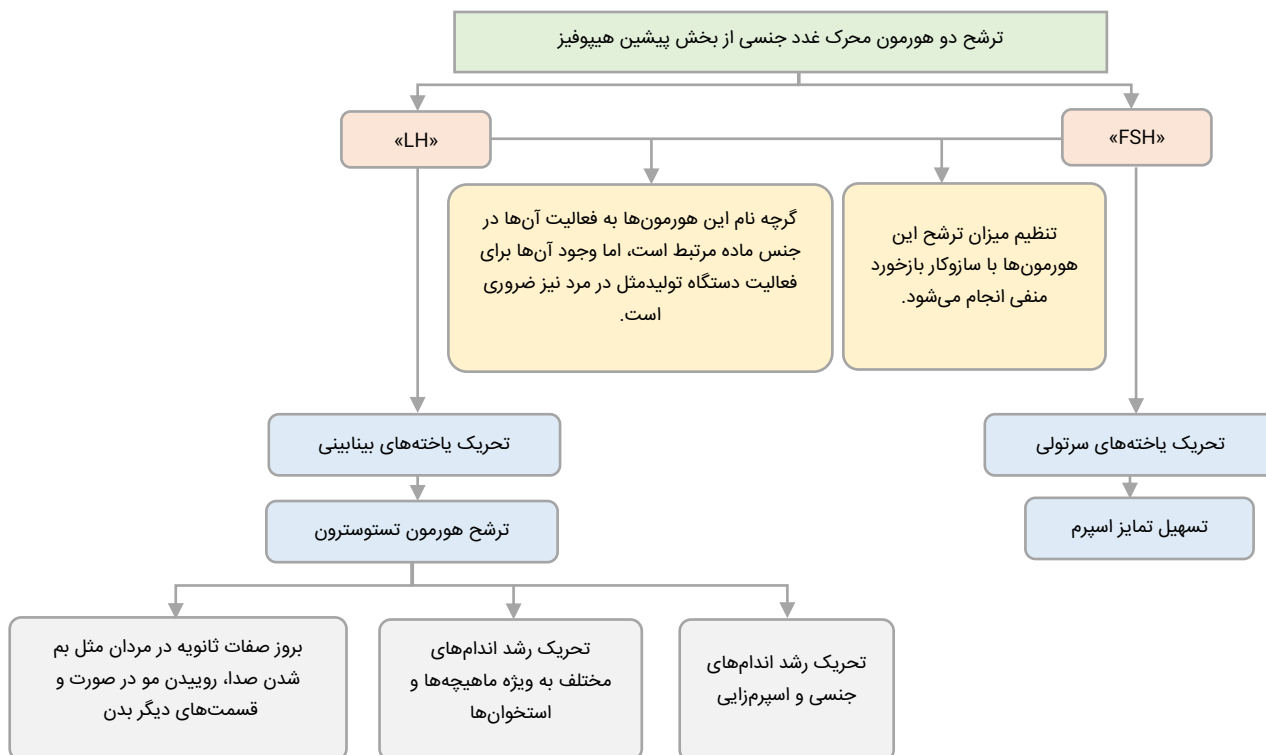
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) حدود روز چهاردهم دوره (نیمه دوره جنسی) در انبانک بالغ شده‌ای که در این زمان به دیواره تخمدان چسبیده است تخمک‌گذاری انجام می‌شود. افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است.

۳) یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می‌کنند.

در مردان، LH یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. این هورمون از یاخته‌های بینابینی که در فاصله بین لوله‌های زامه‌ساز (لوله‌های پر پیچ‌وخم) قرار دارند، ترشح می‌شود.

کلاس درس: هورمون‌های محرک غدد جنسی



گروه آموزشی ماز

۲- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از جانوران نر نسبت به جانور ماده، هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازند. کدام مورد، مشخصه مشترک این جانوران است؟

- ۱) مایی که از قلب آن‌ها خارج می‌شود، در اکسیژن‌رسانی به ماهیچه‌ها نقش دارد.
- ۲) دفع مواد زائد نیتروژن‌دار برخلاف تنظیم اسمزی، جزء وظایف ساختار دفعی آن‌هاست.
- ۳) افزایش اندازه و وزن ساختار اسکلتی آن‌ها می‌تواند ناشی از رسوب نمک‌های کلسیم باشد.
- ۴) گروهی از یاخته‌های پوششی آن‌ها، آنزیم‌های گوارشی را وارد فضای درون یک لوله می‌کنند.

متوسط - ترکیبی - ۱۲۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در کتاب درسی، با دو جانور نر آشنا می‌شویم که نسبت به جانور ماده، هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازند: ۱- نوعی جیرجیرک نر و ۲- اسبک‌ماهی نر.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در حشرات، سامانه گردش مواد نقشی در حمل گازهای تنفسی ندارد.
۲	لوله‌های مالپیگی در حشرات و کلیه در مهره‌داران، هم در دفع مواد زائد نیتروژن‌دار و هم در تنظیم اسمزی نقش دارند.
۳	رسوب نمک‌های کلسیم در استخوان‌های مهره‌داران دیده می‌شود و در حشرات دیده نمی‌شود.
۴	هم در حشرات و هم در مهره‌داران، گوارش برون‌یاخته‌ای در لوله گوارش انجام می‌شود.

پاسخ تشریحی:

هم در حشرات و هم در مهره‌داران، لوله گوارشی وجود دارد و با کمک آنزیم‌های گوارشی که وارد لوله گوارش می‌شوند، گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.

- ۱ در ماهی‌ها، خونی که از قلب خارج می‌شود، خون تیره است و برای تبادل گازها به آبشش‌ها می‌رود. در حشرات هم سامانه گردش مواد نقشی در حمل گازهای تنفسی ندارد.
- ۲ در حشرات، سامانه دفعی متصل به روده به نام لوله‌های مالپیگی وجود دارد که هم در دفع مواد زائد نیتروژن دار (مثل اوریک‌اسید) و هم در تنظیم اسمزی (از طریق دفع آب و یون‌ها) نقش دارد. در مهره‌داران نیز کلیه‌ها هم در تنظیم اسمزی و هم در دفع مواد زائد نیتروژن دار نقش دارند.
- ۳ در استخوان‌های مهره‌داران، مثل ماهی‌های استخوانی، رسوب نمک‌های کلسیم دیده می‌شود. اما در اسکلت بیرونی حشرات، رسوب نمک‌های کلسیم وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۳- در خصوص هر بخش از کلیه فرد سالم که ارتباط تنگاتنگی با رگ‌های خونی دارد، کدام مورد درست است؟

- ۱) فضای درونی آن، همواره فاقد تماس با ادرار است.
- ۲) در فواصل بین ساختارهای هرمی درون کلیه قابل مشاهده است.
- ۳) با شکاف‌های باریک متعدد، امکان نفوذ مواد به دیواره درونی خود را فراهم می‌کند.
- ۴) ترکیب مایع تراوش شده را از طریق بازجذب و ترشح تغییر داده و به لگنچه تخلیه می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

منشأ ادرار از خون است و بنابراین بین **گردیزه** و رگ‌های خونی، ارتباط تنگاتنگی وجود دارد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است.
۲	گردیزه در فواصل بین ساختارهای هرمی مشاهده نمی‌شود.
۳	این گزینه فقط درباره کپسول بومن صحیح است و درباره سایر بخش‌های گردیزه صادق نیست.
۴	ساختاری که در بازجذب و ترشح نقش دارد و مایع را به لگنچه تحویل می‌دهد، مجرای جمع‌کننده است.

پاسخ تشریحی:

فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است. بنابراین مایعی که درون گردیزه است، ادرار محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ مویرگ‌های دور گردیزه، به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچکی به وجود می‌آورند که پس از عبور از فواصل بین هرم‌ها سرانجام سیاهرگ کلیه را می‌سازند. انشعابات مربوط به سیاهرگ کلیه در فاصله بین هرم‌ها قرار دارند؛ این انشعابات از خود گردیزه فاصله دارند! بنابراین محل قرارگیری گردیزه متفاوت از محل قرارگیری سیاهرگ‌های کوچکی است که سیاهرگ کلیه را می‌سازند.
- ۳ شکاف‌های باریک متعددی که در فواصل بین پاهای پودوسیت وجود دارد به خوبی امکان نفوذ مواد را به دیواره درونی کپسول بومن فراهم می‌کند. این گزینه فقط درباره کپسول بومن صحیح است و درباره سایر بخش‌های گردیزه صادق نیست.
- ۴ فرایند بازجذب و ترشح، ترکیب مایع تراوش شده را هنگام عبور از گردیزه و مجرای جمع‌کننده، تغییر می‌دهند و آنچه به لگنچه می‌ریزد، ادرار است. بنابراین ساختاری که در بازجذب و ترشح نقش دارد و مایع را به لگنچه تحویل می‌دهد، مجرای جمع‌کننده است.

کلاس درس: گردیزه (نفرون)

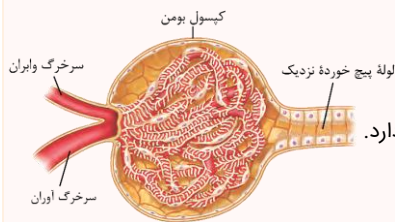
درسنامه: گردیزه (نفرون) و مجرای جمع‌کننده

هر کلیه از حدود یک میلیون گردیزه تشکیل شده است که فرایند تشکیل ادرار در آن‌ها آغاز می‌شود. دیواره لوله نفرون از بافت پوششی یک لایه تشکیل شده است که در نقاط مختلف نفرون، شکل آن‌ها متفاوت است. - نفرون‌ها از بافت پوششی تک‌لایه تشکیل شده‌اند. در این حالت تمام یاخته‌ها در تماس با غشای پایه قرار دارند.

ساختار نفرون‌ها:

هر نفرون دارای ۴ بخش است که عبارتند از: کیپسول بومن، لوله پیچ‌خورده نزدیک، قوس هنله و لوله پیچ‌خورده دور.

کیپسول بومن



۱- ویژگی‌ها: ابتدایی‌ترین و حجیم‌ترین قسمت هر نفرون است که در بخش قشری کلیه قرار دارد و شکلی شبیه به کیف دارد.

۲- ساختار: کیپسول بومن دارای دو دیواره است:

دیواره بیرونی: از یک لایه یاخته پوششی سنگ‌فرشی تشکیل شده است.

دیواره درونی: با کلافاک (گلومرول) در تماس است. / دارای شکاف‌های فراوان برای ورود مواد به نفرون و دارای نوع خاصی از یاخته‌های پوششی به نام پودوسیت است.

۳- هر کیپسول بومن دارای دو سمت است: ۱- سمتی که سرخرگ آوران وارد و سرخرگ وایران خارج می‌شود. ۲- سمتی که لوله پیچ‌خورده نزدیک شروع می‌شود.

پودوسیت‌ها:

یاخته‌های لایه درونی کیپسول بومن هستند که در اطراف شبکه مویرگی اول (کلافاک) قرار می‌گیرند.

بین پودوسیت‌ها و یاخته‌های گلومرول، غشای پایه ضخیم وجود دارد.

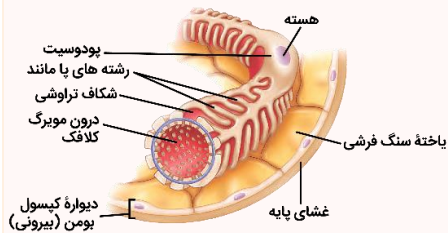
ساختار پودوسیت‌ها باعث می‌شود فاصله بین دیواره گردیزه و کلافاک تقریباً از بین برود.

+ بررسی رشته‌های پاماند:

در هر پودوسیت از محلی که هسته یاخته قرار دارد، چندین زائده پا مانند خارج می‌شود.

هر یک از پودوسیت‌ها رشته‌های کوتاه و پاماند فراوانی دارند که با پاهای خود اطراف مویرگ‌های کلافاک را احاطه کرده و به دور آن می‌پیچند.

در بین رشته‌های پاماند، شکاف‌های باریک متعددی وجود دارد که در نفوذ مواد به گردیزه نقش دارند.



لوله پیچ‌خورده نزدیک

۱- بعد از کیپسول بومن قرار دارد و اولین بخش لوله‌ای و پیچ‌خورده نفرون است.

۲- دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک، از یک لایه یاخته پوششی مکعبی تشکیل شده که یاخته‌های آن دارای ریزپرز هستند.

۳- غشای یاخته‌های پوششی استوانه‌ای تک‌لایه روده باریک در سمت فضای روده باریک، چین‌خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند.

۴- به علت وجود ریزپرزهای فراوان در این بخش، مقدار مواد بازجذب شده در این بخش نفرون بیشتر از سایر بخش‌ها است.

قوس هنله

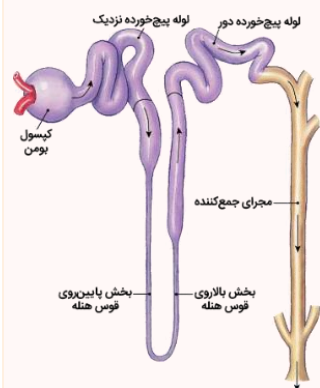
۱- بخش لوله‌ای نفرون است که U شکل می‌باشد.

۲- قوس هنله از یک انتها به لوله پیچ‌خورده نزدیک و از انتهای دیگر به لوله پیچ‌خورده دور متصل است.

۳- ابتدا و انتهای قوس هنله، قطر بیشتری نسبت به سایر بخش‌های این لوله دارند که فاقه قطر یکسان در طول خود.

لوله پیچ‌خورده دور

آخرین بخش نفرون است و سبب اتصال نفرون به مجرای جمع‌کننده ادرار می‌شود.



گروه آموزشی ماز

۴- در ارتباط با همه آنزیم‌هایی در موجودات پُریاخته‌ای که ضمن مصرف کربن دی‌اکسید، ترکیبی تولید می‌کنند که به سرعت تجزیه می‌شود، کدام مورد درست است؟

- (۱) پیش‌ماده دیگر آن‌ها، ترکیبی کربن‌دار است.
- (۲) منجر به تولید نوعی اسید آلی ناپایدار می‌شوند.
- (۳) افزایش تنفس یاخته‌ای، می‌تواند فعالیت آن‌ها را بیشتر کند.
- (۴) همه مواد حاصل از تجزیه فراورده آن‌ها، خاصیت اسیدی دارند.

سخت - ترکیبی - ۱۲۰۶ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

آنزیم‌هایی که می‌توانند کربن دی‌اکسید را مصرف کرده و ترکیبی ناپایدار تولید کنند، عبارتند از: ۱- آنزیم روبیسکو که منجر به تولید ترکیب شش‌کربنی ناپایدار می‌شود و ۲- آنزیم کربنیک‌انیدراز که منجر به تولید کربنیک‌اسید می‌شود و کربنیک‌اسید، به سرعت به یون هیدروژن و بیکربنات تجزیه می‌شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پیش‌ماده‌های آنزیم کربنیک انیدراز، کربن دی‌اکسید و آب هستند.
۲	کربنیک‌اسید که فراورده آنزیم کربنیک‌انیدراز است، اسیدی غیرآلی محسوب می‌شود.
۳	افزایش تنفس یاخته‌ای، منجر به افزایش تولید کربن دی‌اکسید می‌شود که امکان فعالیت بیشتر آنزیم روبیسکو و کربنیک‌انیدراز را فراهم می‌کند.
۴	بیکربنات حاصل از تجزیه کربنیک‌اسید، خاصیت بازی دارد.

پاسخ تشریحی:

افزایش تنفس یاخته‌ای می‌تواند منجر به افزایش تولید کربن دی‌اکسید شود. با توجه به اینکه کربن دی‌اکسید پیش‌ماده آنزیم‌های روبیسکو و کربنیک‌انیدراز است، افزایش غلظت آن می‌تواند منجر به افزایش فعالیت آنزیم شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- هر دو پیش‌ماده آنزیم روبیسکو، ترکیبات کربن‌دار هستند؛ اما آنزیم کربنیک‌انیدراز، یک پیش‌ماده کربن‌دار (کربن دی‌اکسید) و یک پیش‌ماده فاقد کربن (آب) دارد.
- فراورده آنزیم روبیسکو، اسید شش کربنی ناپایدار است؛ اما فراورده کربنیک‌انیدراز، کربنیک‌اسید است که نوعی اسید غیرآلی می‌باشد.
- در اثر تجزیه ترکیب شش کربنی ناپایدار که فراورده روبیسکو است، دو اسید سه کربنی تولید می‌شوند. فراورده کربنیک‌انیدراز، کربنیک‌اسید است که در نتیجه تجزیه آن، یون هیدروژن و بیکربنات تولید می‌شوند. بیکربنات، خاصیت بازی دارد.

گروه آموزشی ماز

۵- با توجه به آرایش یاخته‌ها در غدد معده و روده، کدام مورد، غده‌ای را که تعداد یاخته‌های سازنده ماده مخاطی آن بیشتر است، از غده دیگر متمایز می‌کند؟

- ۱) امکان ترشح ماده مخاطی از فوقانی‌ترین بخش غده وجود دارد.
- ۲) امکان تولید آنزیم‌های گوارشی از یاخته‌های بخش قاعده‌ای وجود دارد.
- ۳) بعضی از یاخته‌های سازنده ماده مخاطی با یاخته‌های ترشح‌کننده آنزیم در تماس هستند.
- ۴) همه یاخته‌های حاوی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی، با یاخته سازنده ماده مخاطی تماس دارند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

مطابق شکل‌های غدد معده و روده، تعداد یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی و همچنین نسبت تعداد این یاخته‌ها به کل یاخته‌های غده، در **غدد معده** بیشتر از روده است.

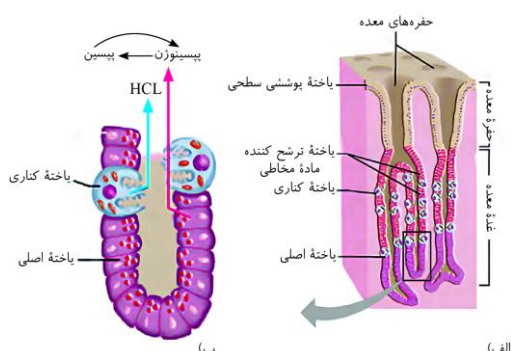
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در بخش فوقانی هر دو غده، یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی وجود دارد.
۲	در قاعده غده معده، یاخته‌های اصلی و در قاعده غده روده، یاخته‌های ریزپرزدار آنزیمی (کافنده‌تن) می‌سازند.
۳	هیچ‌کدام از یاخته‌های اصلی (سازنده آنزیم) در غده معده با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی تماس ندارند.
۴	همه یاخته‌های کناری در غده معده با یاخته‌های سازنده ماده مخاطی تماس دارند؛ این مورد درباره غده روده صادق نیست.

پاسخ تشریحی:

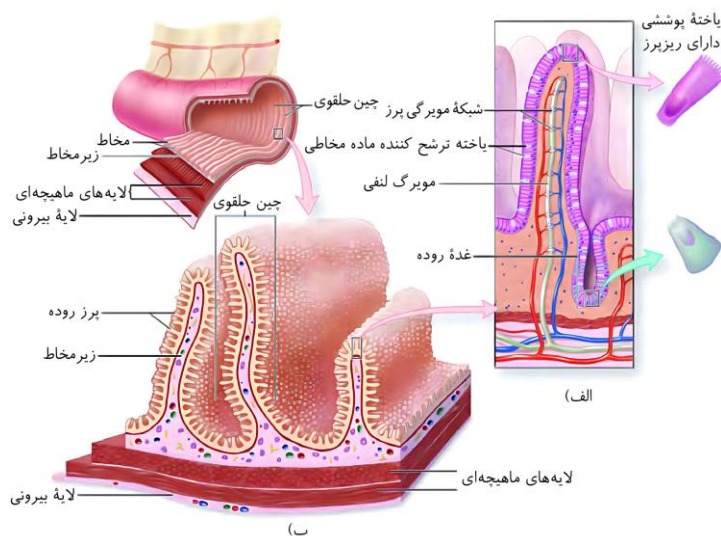
یاخته‌های حاوی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی در غده معده، یاخته‌های کناری هستند که مطابق با شکل مقابل، برآمدگی‌هایی در سطح درونی خود دارد. مطابق با شکل مقابل، این یاخته‌ها یا از هر دو طرف با یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی در تماس هستند و یا از سمت بالای خود با این یاخته‌ها تماس دارند. اما در غده روده، یاخته‌های حاوی برآمدگی‌های سیتوپلاسمی، یاخته‌های ریزپرزدار هستند. بعضی از این یاخته‌ها در تماس با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی و بعضی دیگر از آن‌ها فاقد تماس با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی هستند.
توی منابع مختلف، دیدگاه متفاوتی درباره این موضوع وجود دارد و بعضی شکل سمت پپ رو در نظر میگیرن و میگوین ممکنه بافته‌های کناری بین دو تا یافته اصلی باشن و خود ما هم قبلاً توی آزمونا بوش اشاره کردیم. اما ممکن



هم هست طراح کنگور فقط به شکل سمت راست نگاه کنه و مشابه نکته همین سوال رو بگه و برای همین ما فواستیم شما این حالت رو هم ببینین و یاد بگیرین که سر جلسه کنگور، باید درست‌ترین گزینه رو انتخاب کنین و ذهن طراح رو بقونین.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ فوقانی‌ترین بخش غده معده توسط یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی تشکیل شده است. در فوقانی‌ترین بخش از غده روده نیز یاخته ترشح‌کننده ماده مخاطی وجود دارد و امکان ترشح ماده مخاطی فراهم می‌شود.
- ۲ در بخش قاعده‌ای غده معده، یاخته‌های اصلی وجود دارند که وظیفه تولید و ترشح آنزیم‌های معده را انجام می‌دهند. در بخش قاعده‌ای غده روده هم یاخته‌های پوششی دارای ریزپرز دیده می‌شوند؛ این یاخته‌ها علاوه بر جذب مواد غذایی، آنزیم‌های گوارشی کافنده‌تن را می‌سازند.
- ۳ در غده معده، یاخته‌های اصلی وظیفه تولید آنزیم را برعهده دارند. هیچ‌کدام از یاخته‌های اصلی در غده معده با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی تماس ندارند. در غده روده، بعضی از یاخته‌های ریزپرزدار که آنزیم می‌سازند، با یاخته‌های ترشح‌کننده ماده مخاطی در تماس هستند.



کلاس درس: غده معده و روده

ویژگی	غده معده	غده روده باریک	پررها
در کدام لایه دیواره قرار دارند؟	لایه مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)	لایه مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)	لایه مخاط (بافت پوششی و پیوندی سست)
یاخته ترشح‌کننده موسین دارد؟	بله	بله	بله
توانایی ترشح نوعی هورمون دارد؟	بله	بله	خیر
همه یاخته‌ها شکل نسبتاً یکسان دارند؟	خیر	بله	بله
دارای یاخته‌هایی با غشای چین‌خورده است؟	بله	بله	بله
تحت تأثیر شبکه عصبی روده‌ای قرار دارد؟	بله	بله	بله

گروه آموزشی ماز

- ۶- در خصوص یاخته‌هایی که با گیرنده‌های بویایی در سقف حفره بینی تماس دارند، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟
- الف: از نظر داشتن هسته تکی و کروی مشابه هستند.
- ب: از نظر قرار گرفتن هسته در مرکز سیتوپلاسم متفاوت هستند.
- ج: از نظر تماس با زوائد مژک‌مانند از گیرنده بویایی متفاوت هستند.
- د: از نظر تماس با بافت متصل به استخوان سازنده کف جمجمه مشابه هستند.

(۴) «الف»، «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ب» و «د»

(۲) «ج» و «د»

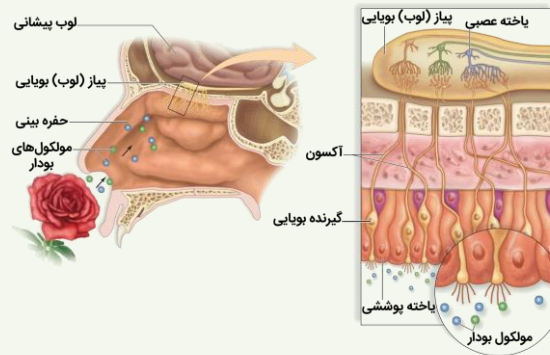
(۱) فقط «الف»

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

دو نوع یاخته با گیرنده‌های بویایی در تماس هستند: یاخته‌های کوچکی که رنگ بنفش دارند - یاخته‌های کشیده‌ای که رنگ نارنجی دارند.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	هر دو نوع یاخته مورد نظر هسته تکی دارند که به شکل کروی است.
ب	یاخته‌های کوچک، هسته مرکزی و یاخته‌های کشیده، هسته سطحی دارند.
ج	هیچ‌کدام از دو نوع یاخته مورد نظر، با زوائد مژک‌مانند گیرنده بویایی تماس ندارد.
د	هر دو نوع یاخته، با بافت متصل به استخوان کف جمجمه، تماس دارند.

بررسی موارد:

الف: مطابق شکل، هر دو نوع یاخته مورد نظر هسته تکی دارند که به شکل کروی است.

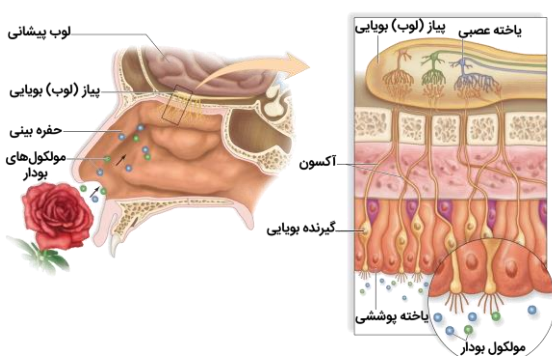
ب: مطابق شکل، یاخته‌های کوچک می‌توانند هسته مرکزی داشته باشند اما یاخته‌های کشیده، هسته سطحی دارند و در هیچ‌کدام از آن‌ها، هسته در مرکز قرار ندارد.

ج: مطابق شکل بزرگ‌نمایی شده از گیرنده‌های بویایی، در سطح این گیرنده‌ها چندین زائده شبیه به مژک وجود دارد. مطابق شکل، هیچ‌کدام از دو نوع یاخته مورد نظر، با این زوائد مژک‌مانند تماس ندارد.

د: استخوانی که کف جمجمه را می‌سازد، به بافتی متصل است که با رنگ صورتی در شکل نشان داده شده است. مطابق شکل، هر دو نوع یاخته مورد نظر در سمت قاعده خود، با این بافت صورتی‌رنگ تماس دارند.

کلاس درس: گیرنده بویایی

شکل‌نامه: گیرنده‌های بویایی



- ۱- گیرنده‌های بویایی، یاخته‌های عصبی تمایز یافته هستند و در سقف حفره بینی قرار دارند. این یاخته‌ها از نظر تعداد از یاخته‌های استوانه‌ای کمتر هستند و زوائد رشته‌مانند دارند.
- ۲- فراوان‌ترین یاخته‌های سقف حفره بینی، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای هستند که فاقد مژک می‌باشند و با ماده مخاطی در تماس هستند. این یاخته‌ها هسته راسی و دور از غشای پایه دارند.
- ۳- گیرنده‌های بویایی در سطح داخلی حفره بینی زائده‌هایی دارند که درون ماده مخاطی بینی قرار گرفته‌اند و با کمک آن‌ها، می‌توانند مولکول‌های بودار هوای تنفسی را شناسایی کنند.
- ۴- آکسون‌های گیرنده‌های بویایی از طریق سوراخ‌های استخوان جمجمه وارد مغز می‌شوند و از هر سوراخ بیش از یک رشته عصبی عبور می‌کند و مستقیماً به پیاز (لوب) بویایی می‌روند.
- ۵- در پیاز (لوب) بویایی، انواعی از یاخته‌های عصبی وجود دارند و هر یاخته عصبی پیاز بویایی، می‌تواند با چند آکسون (از چند گیرنده بویایی) سیناپس تشکیل دهد.

کلاس درس: مقایسه گیرنده بویایی و چشایی در انسان

گیرنده چشایی	گیرنده بویایی	محل حضور
در جوانه‌های چشایی دهان و برجستگی‌های زبان	سقف حفره بینی	اثر محرک را دریافت و به پیام عصبی تبدیل می‌کنند؟
بله	بله	

شیمیایی	شیمیایی	نوع گیرنده
یاخته پوششی تمایز یافته	یاخته عصبی تمایز یافته	نوع یاخته
دوکی شکل	دارای رشته کوتاه آورنده پیام به بخش برجسته دارای هسته و رشته طویل تر حمل کننده پیام به پیاز بویایی	شکل یاخته
در فاصله نزدیک تر به غشای پایه نسبت به محل منفذ	در بخش برجسته در بین یاخته های پوششی استوانه ای	محل استقرار هسته
یاخته پشتیبان	یاخته پوششی استوانه ای	قرارگیری یاخته پوششی دیگر در مجاورت آن
بله	بله	قرارگیری یاخته هایی با ابعاد کوچک در مجاورت آن
بله، قسمتی از آن در محل منفذ مرتبط با جوانه چشایی یافت می شود.	بله، قسمت حمل کننده پیام از بخش برجسته آن به پیاز بویایی، از منفذ استخوان جمجمه می گذرد.	بخشی از آن در محل نوعی منفذ حضور دارد؟
با بخشی از رشته عصبی در جوانه چشایی	با نورون در پیاز بویایی	اولین سیناپس آن
ممکن است یک یاخته با دو رشته عصبی سیناپس برقرار کند.	خیر! در پیاز بویایی این گونه نیست.	هر گیرنده، با یک رشته عصبی مخصوص و به طور منفرد سیناپس برقرار می کند؟
خیر!	بله	پیام را مستقیماً به مغز منتقل می کند؟
—	بله، در بخش حاضر در مجاورت مولکول های بودار، بخش برجسته و زائده داری دارد.	دارای زوائد متعددی در بخشی از خود است؟
بله	بله	در درک درست مزه غذا مؤثر است؟
خیر	خیر	درک و پردازش مزه غذا را انجام می دهد؟

گروه آموزشی ماز

۷- یکی از بخش های هیپوفیز، بیشترین تماس را با استخوان کف جمجمه دارد. کدام مورد، درباره اثرات هورمونی این بخش صادق است؟

- ۱) هورمون پرولاکتین در زن باردار، غدد شیری را به تولید شیر وا می دارد.
- ۲) هورمون ضداداری در کودک، با افزایش بازجذب آب در کلیه، بر غلظت ادرار می افزاید.
- ۳) هورمون اکسی توسین در زن باردار، با تنظیم بازخوردی منفی در زایمان تأثیرگذار است.
- ۴) هورمون رشد در کودک، باعث تکثیر یاخته های غضروفی در سمت نزدیک به غضروف مفصلی می شود.

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

هیپوفیز پیشین بزرگترین بخش هیپوفیز است و بیشترین تماس را با استخوان کف جمجمه دارد.

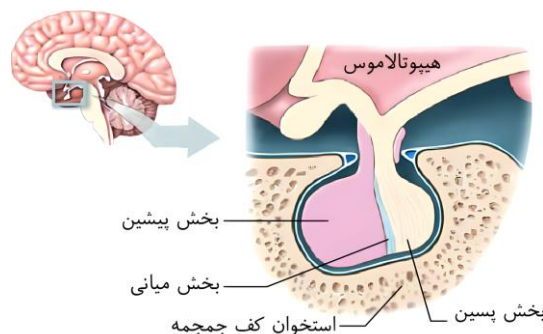
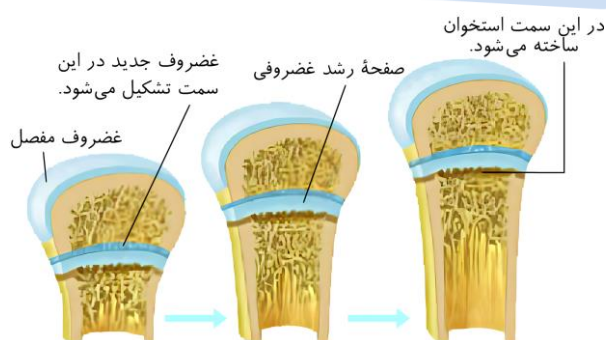
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پرولاکتین پس از تولد نوزاد (نه در زن باردار) باعث تولید شیر می شود.
۲	هورمون ضداداری باعث بازجذب آب می شود اما از بخش پسین ترشح می شود.
۳	هورمون اکسی توسین از بخش پسین ترشح شده و در زایمان بازخورد مثبت دارد.
۴	هورمون رشد باعث تکثیر یاخته های غضروفی در صفحات رشد (نزدیک به غضروف مفصلی) می شود.

پاسخ تشریحی:

هورمون رشد باعث تکثیر یاخته های غضروفی در صفحه رشد می شود. این یاخته ها در سمت نزدیک به غضروف مفصلی تکثیر می شوند و در سمت دور از غضروف مفصلی، تبدیل به یاخته های استخوانی می شوند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ پرولاکتین یکی از هورمون‌های بخش پیشین است. پس از تولد نوزاد (نه در زن باردار)، این هورمون، غدد شیری را به تولید شیر وادار می‌دارد.
- ۲ سؤال درخصوص هورمون‌های بخش پیشین است؛ در صورتی که هورمون ضدادراری از بخش پسین ترشح شده و با افزایش بازجذب آب در کلیه‌ها سبب افزایش غلظت ادرار دفع شده از بدن می‌شود.
- ۳ هورمون اکسی‌توسین از بخش پسین ترشح می‌شود. همچنین دقت کنید که اکسی‌توسین در فرایند زایمان با بازخورد مثبت تنظیم می‌شود نه بازخورد منفی.

کلاس درس: هورمون‌های هیپوفیز پیشین

هورمون	نقش
پرولاکتین	نقش عمومی ۱- نقش در دستگاه ایمنی ۲- حفظ تعادل آب
	مردان تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل
	زنان تحریک غدد شیری به تولید شیر در مادر پس از تولد نوزاد
محرك تیروئید	تحریک فعالیت غده تیروئید (این هورمون فقط محرک ترشح هورمون‌های تیروئیدی یعنی T_3 و T_4 است.)
محرك فوق کلیه	تحریک بخش قشری غدد فوق کلیه
رشد	افزایش قد با رشد طولی استخوان‌های دراز
LH	در مردان تحریک یاخته‌های بینابینی برای تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)
	در زنان ۱- رشد جسم زرد ۲- افزایش آن عامل اصلی تخمک‌گذاری است.
FSH	در مردان تحریک یاخته‌های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم‌ها
	در زنان رشد فولیکول

گروه آموزشی ماز

- ۸- محل به هم پیوستن کدام دو سیاهرگ در بدن انسان، نسبت به سایر گزینه‌ها، در سطح بالاتری قرار دارد؟
- (۱) سیاهرگ طحال و سیاهرگ معده
 - (۲) سیاهرگ پانکراس و سیاهرگ معده
 - (۳) سیاهرگ کلیه چپ و بزرگ سیاهرگ زیرین
 - (۴) سیاهرگ کولون پایین‌رو و سیاهرگ راست‌روده

آسان - نکات شکل - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۱

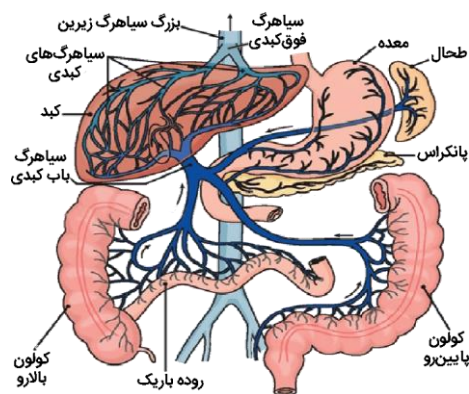
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	محل به هم پیوستن سیاهرگ طحال و سیاهرگ معده، بالاتر از سایر گزینه‌ها است.
۲	محل به هم پیوستن سیاهرگ پانکراس و سیاهرگ معده، پایین‌تر از محل به هم پیوستن سیاهرگ طحال و سیاهرگ معده است.
۳	کلیه چپ پایین‌تر از طحال قرار دارد و سیاهرگ آن هم پایین‌تر است.
۴	محل به هم پیوستن سیاهرگ کولون پایین‌رو و سیاهرگ راست‌روده، پایین‌تر از محل به هم پیوستن سیاهرگ طحال و سیاهرگ معده است.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل مشخص است، محل به هم پیوستن سیاهرگ طحال و سیاهرگ بخش بالایی معده، بالاتر از سایر گزینه‌ها است. دربارهٔ گزینهٔ (۳) دقت داشته باشید که کلیهٔ چپ پایین‌تر از طحال قرار دارد و سیاهرگ آن نیز در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.



کلاس درس: بررسی و مقایسهٔ رگ‌های سازندهٔ سیاهرگ باب

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

گروه آموزشی ماز

۹- در ارتباط با واکنش‌هایی در گیاهان فتوسنتزکننده که ریبولوزیسی فسفات یکی از پیش‌ماده‌های آن‌ها محسوب می‌شود، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) فرآوردهٔ آن‌ها در گیاه رُز، به‌طور حتم، مولکول سه‌کربنی را در بستره می‌سازد.
- ۲) در طول شب در گیاه ذرت، به‌طور حتم، توسط آنزیمی در یاختهٔ غلاف آوندی رخ می‌دهند.
- ۳) در طول روز در نوعی کاکتوس، به‌طور حتم، همراه با مصرف CO_2 آزاد شده از اسید چهار کربنی هستند.
- ۴) در طول شب در آناناس، به‌طور حتم، مادهٔ اولیهٔ لازم برای انجام آن‌ها در ساختار مواد آلی ذخیره می‌شوند.

پاسخ: گزینهٔ ۲

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۶ - سلولی مولکولی

ترجمهٔ صورت سؤال

ریبولوزیسی فسفات در دو نوع واکنش می‌تواند شرکت کند: ۱- واکنش کربوکسیلازی در چرخهٔ کالوین و ۲- واکنش اکسیژنازی در تنفس نوری.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

هم ترکیب شش‌کربنی ناپایدار در چرخهٔ کالوین و هم ترکیب پنج‌کربنی ناپایدار در تنفس نوری، می‌توانند مولکول سه‌کربنی را در بستره بسازند.	۱
در طول شب در گیاه ذرت، چرخهٔ کالوین انجام نمی‌شود.	۲
چرخهٔ کالوین در گیاهان CAM، در طول روز و با استفاده از کربن دی‌اکسید آزاد شده از اسید چهار کربنی انجام می‌شود.	۳
در طول شب در گیاهان CAM، کربن دی‌اکسید تثبیت شده و در ساختار اسید چهار کربنی قرار می‌گیرد.	۴

پاسخ تشریحی:

آنزیم روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان C_3 (مثل گیاه ذرت)، می‌تواند در طول روز (نه شب)، کربن دی‌اکسید را با ریبولوز بیس فسفات ترکیب کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

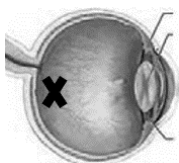
- ۱ در گیاهان C_3 ، مانند گیاه رز، ریبولوز بیس فسفات در دو واکنش می‌تواند شرکت کند: ۱- در چرخه کالوین، ریبولوز بیس فسفات با کربن دی‌اکسید ترکیب شده و ترکیب شش کربنی ناپایدار را می‌سازد که به دو اسید سه کربنی تجزیه می‌شود. ۲- در تنفس نوری، ریبولوز بیس فسفات با اکسیژن ترکیب شده و ترکیب پنج کربنی ناپایدار را می‌سازد که به مولکول سه کربنی و دو کربنی تجزیه می‌شود. دقت داشته باشید که این واکنش‌ها در بستره انجام می‌شوند.
- ۳ در نوعی کاکتوس که فتوسنتز CAM دارد، در طول شب، اسید چهار کربنی تولید می‌شود و در طول روز، کربن دی‌اکسید از این اسید چهار کربنی آزاد شده و با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود.
- ۴ آناناس، نوعی گیاه CAM است. در گیاهان CAM، در طول شب تثبیت کربن انجام می‌شود و کربن دی‌اکسید در ساختار نوعی اسید چهار کربنی قرار می‌گیرد. در طول روز، این کربن دی‌اکسید آزاد شده و با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می‌شود.

کلاس درس: مقایسه تنفس نوری و چرخه کالوین

مقایسه تنفس نوری و چرخه کالوین		
نوع فرایند	تنفس نوری	چرخه کالوین
نوع فعالیت آنزیم روبیسکو	اکسیژنازی (ترکیب با اکسیژن)	کربوکسیلازی (ترکیب با کربن دی‌اکسید)
واکنش آنزیم روبیسکو	ریبولوز بیس فسفات + اکسیژن	ریبولوز بیس فسفات + کربن دی‌اکسید
مولکول ناپایدار	✓ مولکول پنج کربنی	✓ مولکول شش کربنی
نتیجه تجزیه مولکول ناپایدار	مولکول سه کربنی و مولکول دو کربنی	دو اسید سه کربنی
مولکول سه کربنی	برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شود	اسید سه کربنی ← قند سه کربنی تعدادی قند برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شود
محل انجام واکنش	بستره کلروپلاست ← قسمتی از سیتوپلاسم میتوکندری	بستره کلروپلاست
نتیجه فرایند	آزاد شدن CO_2 و بازسازی ریبولوز بیس فسفات	۱- تعدادی قند سه کربنی ← گلوکز و ترکیبات آلی دیگر ۲- بازسازی ریبولوز بیس فسفات
تولید مولکول ATP	✗ تولید نمی‌شود	✗ تولید نمی‌شود
مصرف مولکول ATP	—	✓ مصرف می‌شود
گیاهان انجام‌دهنده	گیاهان C_3 + به‌ندرت در گیاهان C_4	همه گیاهان فتوسنتزکننده

گروه آموزشی ماز

۱۰- بخش مشخص شده با علامت ضربدر، محل تجمع پرتوهای نور در چشمی غیرمسلح (بدون استفاده از عینک) را نشان می‌دهد؛ کدام مورد درباره این چشم صحیح است؟



- ۱) ممکن است حجم زجاجیه کمتر از وضعیت طبیعی باشد.
- ۲) در هر بیماری ایجادکننده این وضعیت، امکان اختلال در عدسی وجود دارد.
- ۳) به‌طور حتم، پرتوهای نوری اجسام با فاصله نزدیک، روی شبکیه متمرکز می‌شوند.
- ۴) فقط در یکی از بیماری‌های مسبب این وضعیت، اصلاح دید با استفاده از عینک امکان‌پذیر است.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در شکل صورت سؤال، محل تجمع پرتوهای نوری در جلوی شبکیه است. در **نزدیک‌بینی**، پرتوهای اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شوند. در آستیگماتیسم، بعضی از پرتوهای نور در جلوی شبکیه و بعضی از آن‌ها در پشت شبکیه تشکیل می‌شوند. بنابراین این شکل می‌تواند نشان‌دهنده **آستیگماتیسم** هم باشد.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در فرد دوربین، کره چشم از اندازه طبیعی کوچک‌تر است.
۲	نزدیک‌بینی می‌تواند به علت تغییر همگرایی عدسی باشد. در آستیگماتیسم، سطح قرنیه یا عدسی کاملاً صاف نیست.
۳	در آستیگماتیسم، پرتوهای نوری کلاً نامنظم به شبکه می‌رسند و ارتباطی با دور یا نزدیک بودن جسم ندارد.
۴	هر دو بیماری مطرح شده را می‌توان به کمک استفاده از عدسی اصلاح کرد.

پاسخ تشریحی:

در برخی افراد، علت **نزدیک‌بینی** و **دوربینی**، تغییر **همگرایی عدسی** چشم است. همچنین در **آستیگماتیسم**، سطح **عدسی** یا قرنیه کاملاً کروی و صاف نیست. بنابراین در هر دو بیماری مطرح شده، عدسی ممکن است وضعیت غیرطبیعی داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در فرد **دوربین**، کره چشم از اندازه طبیعی **کوچک‌تر** است و پرتوهای نور اجسام نزدیک در پشت شبکه متمرکز می‌شوند. کوچک‌تر بودن اندازه چشم، به معنی کمتر بودن حجم زجاجیه است. در نزدیک‌بینی، اندازه کره چشم می‌تواند بزرگ‌تر از حد طبیعی باشد و یا قدرت همگرایی عدسی غیرطبیعی باشد.
- ۳ در فرد نزدیک‌بین، پرتوهای نوری اجسام نزدیک روی شبکه تشکیل می‌شوند اما در آستیگماتیسم، پرتوهای نوری کلاً نامنظم به شبکه می‌رسند و ارتباطی با دور یا نزدیک بودن جسم ندارد.
- ۴ **نزدیک‌بینی** با استفاده از عدسی **واگرا** اصلاح می‌شود. برای اصلاح دید فرد **آستیگمات**، از **عینکی** استفاده می‌کنند که عدسی آن عدم یکنواختی انحنای قرنیه یا عدسی را جبران می‌کند. بنابراین هر دو بیماری مطرح شده را می‌توان به کمک استفاده از عدسی اصلاح کرد.

کلاس درس: بیماری‌های چشم

درسنامه: اصلاح نزدیک‌بینی و دوربینی

در دوربینی، اندازه کره چشم کوچک‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نوری در پشت شبکه می‌افتد. برای اصلاح دوربینی، از عدسی همگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری زودتر به یکدیگر برسند.

در نزدیک‌بینی، اندازه کره چشم بزرگ‌تر از حالت طبیعی است و محل تمرکز پرتوهای نوری در جلوی شبکه است. برای اصلاح نزدیک‌بینی، از عدسی واگرا استفاده می‌شود تا پرتوهای نوری دیرتر به یکدیگر برسند.

دقت داشته باشید که هم در دوربینی و هم در نزدیک‌بینی، بدون اصلاح عیب چشم، پرتوهای نوری به بیش از یک نقطه از شبکه برخورد می‌کنند و در یک نقطه از شبکه متمرکز نمی‌شوند.

علت بیماری	نام بیماری	علائم بیماری	عامل بروز بیماری	راه درمان
اختلال در عدسی یا قرنیه	پیرچشمی	کاهش قدرت تطابق و دوربینی	افزایش سن	استفاده از عینک‌های مخصوص
	آستیگماتیسم	نامنظم رسیدن پرتوها به یکدیگر و عدم تمرکز بر روی یک نقطه از شبکه	-	استفاده از عینک برای جبران عدم یکنواختی انحنای عدسی یا قرنیه
اختلال در کره چشم یا تغییر همگرایی عدسی	دوربینی	تشکیل تصویر اشیای نزدیک پشت شبکه	-	استفاده از عدسی همگرا
	نزدیک‌بینی	تشکیل تصویر اشیای دور جلوی شبکه	-	استفاده از عدسی واگرا

گروه آموزشی ماز

۱۱- با توجه به ساختار برش عرضی ریشه و ساقه در گیاهان علفی تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای، کدام عبارت **نادرست** است؟

- ۱) در نوعی گیاه با ضخامت پوست بسیار زیاد در ریشه، ساقه می‌تواند به صورت افقی روی خاک رشد کند.
- ۲) در نوعی گیاه با دسته‌های آوندی بزرگ در ساقه، ژن روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی فعال می‌شود.
- ۳) در نوعی گیاه دارای یاخته‌های زنده در مرکز ریشه، یاخته‌های معبر آب را وارد استوانه آوندی ریشه می‌کنند.
- ۴) در نوعی گیاه فاقد پوست مشخص در ساقه، گیرنده هورمون GA در لایه خارجی درون‌دانه (آندوسپرم) ساخته می‌شود.



- نوعی گیاه با ضخامت پوست بسیار زیاد در ریشه: گیاه دو لپه‌ای؛ مثل توت‌فرنگی.
- نوعی گیاه با دسته‌های آوندی بزرگ در ساقه: گیاه دو لپه‌ای
- نوعی گیاه دارای یاخته‌های زنده در مرکز ریشه: گیاه تک‌لپه‌ای
- نوعی گیاه فاقد پوست مشخص در ساقه: گیاه تک‌لپه‌ای؛ مثل غلات.
- لایه خارجی درون‌دانه (آندوسپرم): لایه گلوتن‌دار

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	ساقه رونده در گیاه توت‌فرنگی، به‌صورت افقی روی خاک رشد می‌کند.
۲	آنزیم روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان تک‌لپه‌ای (نه دو لپه‌ای) وجود دارد.
۳	در نوعی گیاه تک‌لپه‌ای، یاخته‌های معبر در درون پوست وجود دارند.
۴	هورمون جیبرلین می‌تواند بر لایه گلوتن‌دار غلات اثر بگذارد.

پاسخ تشریحی:

آنزیم روبیسکو در یاخته‌های غلاف آوندی گیاهان تک‌لپه‌ای وجود دارد. یاخته‌های غلاف آوندی در گیاهان دو لپه‌ای، فاقد آنزیم روبیسکو هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ گیاه توت‌فرنگی، نوعی دو لپه‌ای است که برگ‌های پهن و ریشه مستقیم دارد. ساقه رونده در این گیاه، به‌صورت افقی روی خاک رشد می‌کند.

۳ در نوعی گیاه تک‌لپه‌ای، یاخته‌های نعلی شکل و یاخته‌های معبر در لایه درون پوست وجود دارند. یاخته‌های معبر، می‌توانند مواد را وارد استوانه آوندی کنند.

۴ در دانه غلات، هورمون جیبرلیک‌اسید (GA) تولید شده توسط رویان، می‌تواند بر لایه گلوتن‌دار اثر بگذارد و منجر به رها شدن آنزیم‌های گوارشی در دانه شود.

کلاس درس: مقایسه رشد نخستین و پسین و ساقه و ریشه

اندام	ریشه		ساقه	
	ریشه تک‌لپه‌ای	ریشه دولپه‌ای	ساقه تک‌لپه‌ای	ساقه دولپه‌ای
رشد نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین	مریستم نخستین
رشد پسین	X	کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز	X	کامبیوم‌های آوندساز و چوب‌پنبه‌ساز
افزایش قطر	مریستم نخستین	مریستم نخستین + بیشتر پسین	مریستم نخستین	مریستم نخستین + بیشتر پسین
آرایش آوندی	دسته‌های آوندی روی یک دایره	آوندهای چوبی در مرکز ریشه و آوندهای آبکشی در اطراف آن‌ها	دسته‌های آوندی به‌صورت پراکنده	دسته‌های آوندی روی یک دایره
روپوست	معمولاً شامل یک لایه یاخته	در ریشه جوان و جایگزینی با پیراپوست در ریشه مسن	معمولاً شامل یک لایه یاخته	در ساقه جوان و جایگزینی با پیراپوست در ساقه مسن
پوست	ضخیم	بسیار ضخیم	X	ضخامت کم
پوستک	X	X	✓	✓
کُرك	X	X	✓	✓
یاخته ترش‌خ	X	X	✓	✓
یاخته نگهبان روزنه	X	X	✓	✓
تار کشنده	✓	✓	X	X

گروه آموزشی ماز

۱۲- از بین چهار محدوده زمانی زیر در چرخه قلبی فرد سالم، مدت زمان کدام مورد، بیشتر از سایر گزینه‌ها است؟

- (۱) بسته شدن دریچه مرکزی قلب تا آغاز موج P
- (۲) پایان صدای اول قلب تا آغاز تولید پیام استراحت بطن
- (۳) آغاز ثبت موج T تا رسیدن حجم خون دهلیزها به حداکثر
- (۴) باز شدن تحتانی‌ترین دریچه قلب تا باز شدن دریچه مجاور آن

پاسخ: گزینه ۴

سخت - مفهومی - ۱۰۰۴ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	بسته شدن دریچه مرکزی قلب (سینی آئورتی) در ابتدای استراحت عمومی و آغاز موج P در انتهای استراحت عمومی رخ می‌دهد.
۲	پایان صدای اول قلب کمی بعد از شروع انقباض بطنی و آغاز تولید پیام استراحت کمی قبل از پایان انقباض بطنی رخ می‌دهد.
۳	آغاز ثبت موج T در انتهای انقباض بطنی و رسیدن حجم خون دهلیزها به حداکثر در پایان انقباض بطنی است.
۴	باز شدن دریچه سه لختی در انتهای انقباض بطنی و باز شدن دریچه سینی آئورتی در ابتدای انقباض بطنی است.

پاسخ تشریحی:

تحتانی‌ترین دریچه قلب، دریچه سه لختی است. باز شدن دریچه سه لختی در ابتدای استراحت عمومی رخ می‌دهد. دریچه مجاور با دریچه سه لختی، دریچه سینی آئورتی است و باز شدن آن در ابتدای انقباض بطنی رخ می‌دهد. بنابراین فاصله مدنظر این مورد، مجموع استراحت عمومی و انقباض دهلیزی است. **۰/۵ ثانیه**

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دریچه مرکزی قلب، دریچه سینی آئورتی است و بسته شدن آن همراه با شروع استراحت بطنی (شروع استراحت عمومی) است. موج P مربوط به فعالیت الکتریکی برای انقباض دهلیزی است. با توجه به اینکه فعالیت الکتریکی هر بخش اندکی پیش از فعالیت انقباضی آن آغاز می‌شود، بنابراین آغاز موج P و در واقع آغاز ارسال پیام برای انقباض دهلیزی، در انتهای استراحت عمومی رخ می‌دهد. بنابراین فاصله مدنظر این مورد، ابتدا تا انتهای استراحت عمومی است. ۰/۴ ثانیه

۲ صدای اول قلب (پوم) به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه لختی هنگام شروع انقباض بطن‌ها مربوط است. با توجه به اینکه شنیدن صدا فقط یک نقطه نیست و یک محدوده زمانی را شامل می‌شود، بنابراین پایان شنیدن صدای اول، کمی بعد از شروع انقباض بطنی است. آغاز تولید پیام استراحت بطنی نیز کمی قبل از پایان انقباض بطنی است. **کمتر از ۰/۳ ثانیه**

۳ موج T مربوط به فعالیت الکتریکی برای استراحت عمومی است. با توجه به اینکه فعالیت الکتریکی هر بخش اندکی پیش از فعالیت انقباضی یا استراحت آن آغاز می‌شود، بنابراین آغاز موج T و در واقع آغاز ارسال پیام برای استراحت عمومی، در نیمه انتهایی انقباض بطنی رخ می‌دهد. در انقباض بطنی، دریچه‌های بین دهلیز و بطن بسته هستند ولی همچنان خون به دهلیزها وارد شده و درون آن‌ها انباشته می‌شود. بنابراین حداکثر حجم خون درون دهلیزها، در پایان انقباض بطنی، بلافاصله قبل از شروع استراحت عمومی و باز شدن دریچه‌های بین دهلیز و بطن مشاهده می‌شود. بنابراین فاصله مدنظر این مورد، بخش انتهایی انقباض بطنی تا پایان آن مرحله است. کمتر از ۰/۳ ثانیه

کلاس درس: ارتباط نوار قلب و شبکه هادی قلب

موج	مرحله چرخه ضربان قلب	فعالیت شبکه هادی	فعالیت انقباضی ماهیچه‌ها
ابتدای موج P تا میانه موج P	استراحت عمومی	تحریک گره سینوسی-دهلیزی و انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
میانه موج P تا انتهای آن	انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دهلیزها	انقباض دهلیزها
فاصله PQ	انقباض دهلیزها	پیام الکتریکی در گره دهلیزی - بطنی قرار دارد.	انقباض دهلیزها
موج Q	انقباض دهلیزها	انتشار پیام الکتریکی در دیواره بین دو بطن	انقباض دهلیزها
موج RS	انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی در سراسر دیواره بطن‌ها	انقباض بطن‌ها
فاصله ST	انقباض بطن‌ها	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	انقباض بطن‌ها
ابتدای موج T تا حدود انتهای T	انقباض بطن‌ها	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	انقباض بطن‌ها

حدود انتهایی T تا پایان آن	استراحت عمومی	انتشار پیام الکتریکی مربوط به استراحت بطن‌ها	استراحت دهلیزها و بطن‌ها
فاصله موج P تا T	استراحت عمومی	فعالیت الکتریکی وجود ندارد.	استراحت دهلیزها و بطن‌ها

گروه آموزشی ماز

۱۳- در خصوص ساختار ماهیچه دوسر بازو، کدام مورد یا موارد زیر درست است؟

- الف: در تماس مستقیم با پرده پیوندی پوشاننده سطح بیرونی استخوان بازو قرار دارد.
 ب: یکی از زردپی‌های آن با زائده‌ای قرار گرفته در سطح پشتی استخوان کتف اتصال دارد.
 ج: در فاصله بین تارهای ماهیچه‌ای آن، رگ‌های خونی و بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود.
 د: یکی از زردپی‌های آن به استخوانی از ساعد که در امتداد انگشت شست قرار دارد، متصل است.

(۴) «ب»، «ج» و «د»

(۳) «الف»، «ج» و «د»

(۲) «ج» و «د»

(۱) «ج»

متوسط - نکات شکل - ۱۱۵۳ - انسان

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
الف	ماهیچه دوسر بازو فاقد تماس مستقیم با استخوان بازو است.
ب	یکی از زردپی‌های بالایی ماهیچه دوسر بازو، به زائده‌ای قرار گرفته در سطح جلویی استخوان کتف متصل می‌شود.
ج	در فاصله بین تارهای ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی به همراه بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود.
د	زردپی پایینی ماهیچه دوسر بازو به استخوان زند زبرین اتصال دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» درست هستند.

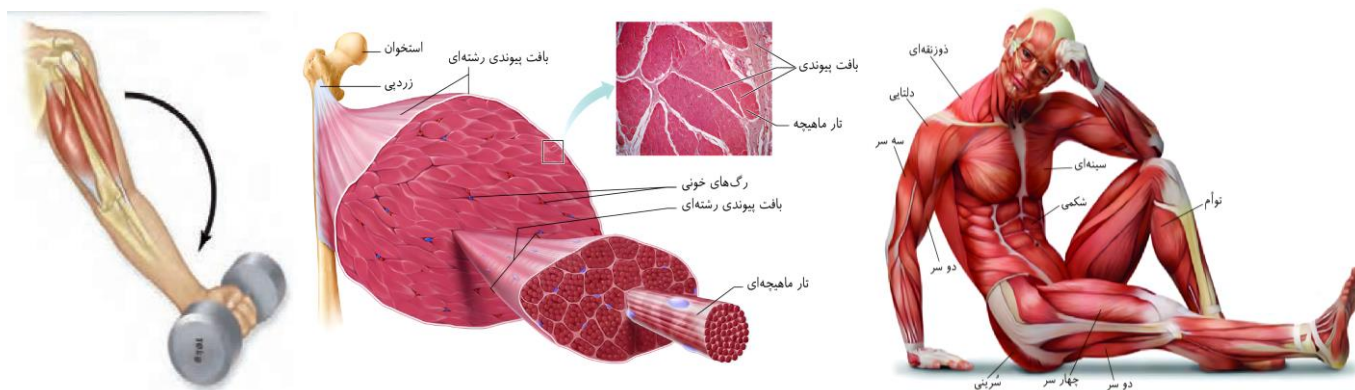
بررسی موارد:

الف: همان‌طور که در شکل مشخص است، در سطح زیرین ماهیچه دوسر بازو، ماهیچه اسکلتی دیگری دیده می‌شود. بنابراین این ماهیچه نمی‌تواند در تماس مستقیم با استخوان بازو باشد.

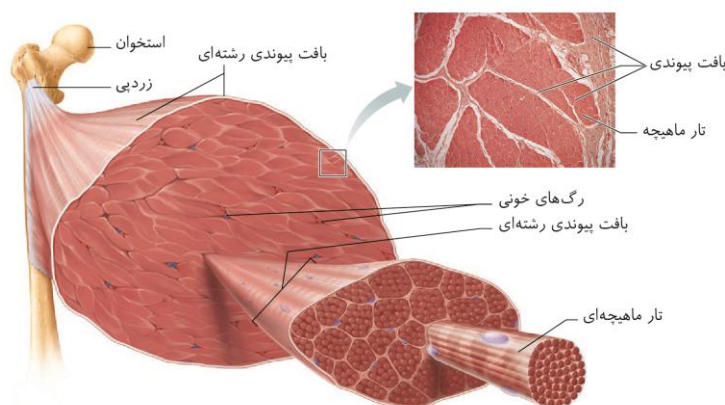
ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، یکی از زردپی‌های بالایی ماهیچه دوسر بازو، به زائده‌ای قرار گرفته در سطح جلویی استخوان کتف متصل می‌شود.

ج: همان‌طور که در شکل مشخص است، در فاصله بین تارهای ماهیچه‌ای، رگ‌های خونی به همراه بافت پیوندی رشته‌ای دیده می‌شود.

د: همان‌طور که در شکل مشخص است، زردپی پایینی ماهیچه دوسر بازو به استخوان زند زبرین اتصال دارد. این استخوان در امتداد استخوان انگشت شست قرار دارد.



شکل‌نامه: ساختار ماهیچه اسکلتی



ماهیچه اسکلتی مانند ماهیچه دوسر بازو نوعی اندام محسوب می‌شود که از چندین بافت مختلف مانند بافت ماهیچه‌ای اسکلتی، بافت پیوندی، بافت عصبی و رگ‌های خونی تشکیل شده است.

اطراف کل ماهیچه اسکلتی توسط بافت پیوندی رشته‌ای احاطه شده است که این بافت‌های پیوندی در دو انتها می‌توانند به زردپی متصل شده و در نهایت به استخوان متصل شوند.

دقت کنید که برخی عضلات اسکلتی فاقد زردپی متصل‌شونده به استخوان در دو انتهای خود هستند؛ مثلاً عضلات اسکلتی دیواره حلق و ابتدای مری و بنداره‌های اسکلتی بدن انسان به استخوان متصل نمی‌باشند.

زردپی عضلات اسکلتی می‌تواند هم به استخوان‌هایی متصل شود که قابلیت حرکت دارند و مفصل متحرک تشکیل می‌دهند، مانند استخوان‌های بازو، ران و دنده‌ها؛ همچنین می‌تواند به کمک زردپی خود به استخوان‌های فاقد قدرت حرکت مانند استخوان‌های جمجمه متصل شود؛ پس می‌توان بیان کرد که ممکن است در مجاورت مفاصل ثابت نیز زردپی مشاهده شود.

در یک ماهیچه اسکلتی، در دسته تارهای مختلف، تعداد یاخته‌های ماهیچه‌ای (تار) متفاوتی مشاهده می‌شود؛ بنابراین قطر دسته تارهای مختلف با یکدیگر فرق دارد. در بین دسته تارهای مختلف، بافت پیوندی و رگ‌های خونی مشاهده می‌شود. طبیعتاً در بین این دسته تارها رشته‌های عصبی پیکری نیز قابل‌مشاهده هستند. ضخامت بافت پیوندی بین دسته تارها نیز متفاوت است.

در هر دسته تار چندین یاخته ماهیچه‌ای مشاهده می‌شود که قطر این تارهای ماهیچه‌ای نیز با یکدیگر تفاوت دارد. این تفاوت قطر به علت تفاوت در تعداد تارچه‌های موجود در یاخته‌های مختلف است.

در اطراف هر تار ماهیچه‌ای، غشای یاخته‌ای قرار دارد و در اطراف غشای یاخته‌ای (غشای پلاسمایی) بافت پیوندی مشاهده می‌شود؛ در واقع بین تارهای یک دسته تار نیز بافت پیوندی قابل‌مشاهده است.

در بین تارهای ماهیچه‌ای، شبکه مویرگی خونی نیز قابل‌مشاهده است که در تغذیه یاخته‌های ماهیچه‌ای نقش دارد.

رشته‌های عصبی خودمختار نیز می‌توانند در بین تارهای ماهیچه‌ای مشاهده شوند؛ زیرا باید با یاخته‌های ماهیچه صاف رگ‌ها سیناپس تشکیل دهند.

دقت کنید که یک یاخته عصبی حرکتی توسط چندین پایانه آکسونی خود، می‌تواند به‌صورت همزمان با چندین تار ماهیچه‌ای سیناپس دهد و باعث انقباض همزمان این تارهای ماهیچه‌ای شود.

در هر تار ماهیچه‌ای، علاوه بر تارچه‌ها (که همگی قطر یکسانی دارند)، شبکه آندوپلاسمی (شبکه سارکوپلاسمی) مشاهده می‌شود که در ذخیره یون‌های کلسیم (آندوپلاسمی صاف)، ساخت پروتئین (آندوپلاسمی زبر) و... نقش دارد. شبکه آندوپلاسمی در اطراف تارچه‌ها قرار گرفته است.

هر تار ماهیچه‌ای ظاهری استوانه‌ای شکل و چندین هسته بیضی‌شکل و جانبی نیز دارد.

گروه آموزشی ماز

۱۴- در کدام گزینه، به‌طور حتم، دو نقش ذکر شده به ترتیب مربوط به یک «محرك رشد» و یک «بازدارنده رشد» در گیاهان هستند؟

- ۱) تحریک رشد دیواره تخمدان قبل از انجام لقاح - مهار تقسیم یاخته‌های مریستمی جوانه‌های جانبی
- ۲) حفظ شادابی گل‌های چیده‌شده از شاخه - تجزیه سبزینه (کلروفیل) در میوه‌های گوجه فرنگی
- ۳) تنظیم بیان ژن‌های یاخته‌های کال - تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای
- ۴) اضافه‌شدن سلولز به دیواره یاخته‌های ساقه - افزایش تعداد یاخته‌های پارانشیمی انگور

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۹ - گیاهی

پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	تحریک رشد دیواره تخمدان قبل از انجام لقاح: اکسین و جیبرلین - مهار تقسیم یاخته‌های مریستمی جوانه‌های جانبی: اکسین، آبسزیک‌اسید و اتیلن
۲	حفظ شادابی گل‌های چیده‌شده از شاخه: سیتوکینین - تجزیه سبزینه (کلروفیل) در میوه‌های گوجه فرنگی: اتیلن
۳	تنظیم بیان ژن‌های یاخته‌های کال: اکسین و سیتوکینین - تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره یاخته‌ای: جیبرلین و اتیلن
۴	اضافه‌شدن سلولز به دیواره یاخته‌های ساقه: اکسین و جیبرلین - افزایش تعداد یاخته‌های پارانشیمی انگور: اکسین و جیبرلین

پاسخ تشریحی:

حفظ شادابی گل‌ها، مربوط به عملکرد سیتوکینین است که نوعی هورمون محرک رشد است. اتیلن نیز که نوعی بازدارنده رشد است، باعث رسیدگی میوه می‌شود. هنگام رسیدن میوه گوجه‌فرنگی، سبزینه در میوه تجزیه شده و کاروتنوئیدها زیاد می‌شوند و در نتیجه، رنگ میوه از سبز به قرمز تغییر می‌کند.

- ۱- تحریک رشد دیواره تخمدان قبل از لقاح، به معنای تشکیل میوه بدون دانه است که اکسین و جیبرلین در آن نقش دارند. مهار رشد جوانه جانبی نیز هم ناشی از اثر محرک رشد (اکسین) و هم بازدارنده رشد (آبسیزیک اسید و اتیلن) است.
- ۳- اکسین و سیتوکینین در تنظیم تمایز یاخته‌های کال نقش دارند. اتیلن در تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در قاعده برگ نقش دارد. علاوه بر این، جیبرلین هم که نوعی محرک رشد است، می‌تواند منجر به تولید آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره در دانه شود.
- ۴- اکسین و جیبرلین، در افزایش طول یاخته‌های ساقه نقش دارند. این هورمون‌ها در رشد میوه و درشت‌تر شدن آن نیز نقش دارند.

کلاس درس: تنظیم‌کننده‌های رشد در گیاهان

هورمون	تولید	اثر	توضیحات
اکسین‌ها	نوک ساقه (افزایش تولید تحت تأثیر نور)	تحریک رشد طولی یاخته‌ها	۱- افزایش طول ساقه در نور همه‌جانبه ۲- خم شدن ساقه در نور یک‌جانبه: نورگرایی
		تنظیم رشد و نمو میوه‌ها	۱- تشکیل میوه‌های بدون دانه (پرتقال بدون دانه) ۲- درشت کردن میوه‌ها
		تحریک ریشه‌زایی در قلمه یا کال	در صورت بیشتر بودن مقدار اکسین نسبت به سیتوکینین
		حفظ برگ‌های گیاه	جلوگیری از ریزش برگ زمانی که نسبت اکسین به اتیلن زیاد باشد.
سیتوکینین‌ها	—	مهار رشد جوانه‌های جانبی	چیرگی رأسی
		استفاده به عنوان سم کشاورزی برای از بین بردن گیاهان خودرو (دولپه‌ای) در مزارع گندم (تک‌لپه‌ای)	استفاده به عنوان عامل نارنجی در جنگ ویتنام
		تحریک تقسیم یاخته‌ای ← ایجاد یاخته‌های جدید	جلوگیری از پیرشدن اندام‌های هوایی گیاه: استفاده به عنوان افشانه با تازه نگه داشتن برگ و گل
جیبرلین‌ها	رویان دانه	تحریک رشد جوانه جانبی	در صورتی که نوک ساقه (جوانه رأسی) جدا شده باشد و مقدار اکسین در جوانه جانبی کاهش یابد.
		تحریک ساقه‌زایی کال	در صورت بیشتر بودن مقدار سیتوکینین نسبت به اکسین
		رشد طولی ساقه	۱- رشد طولی یاخته‌ها ۲- افزایش تعداد یاخته‌ها
		رشد و نمو میوه	۱- درشت کردن میوه‌ها ۲- تولید میوه‌های بدون دانه
آبسیزیک اسید	کاهش رشد گیاه در خشکی	رویش بذر غلات	تحریک تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی لایه گلوتن دار (لایه خارجی آندوسپرم رویان غلات)
		حفظ آب گیاه	پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه ← بسته شدن روزنه‌ها در شرایط خشکی
		مهار رشد دانه	نقش مخالف جیبرلین در رویش دانه
اتیلن	میوه‌های رسیده - قاعده دمبرگ	مهار رویش جوانه	مانند اتیلن و اکسین، مانع رشد جوانه جانبی می‌شود.
		افزایش رسیدگی میوه	افزایش تولید در میوه‌های رسیده
		ریزش برگ	تحریک تولید آنزیم تجزیه‌کننده در قاعده برگ در پی کاهش نسبت اکسین به اتیلن
		ریزش میوه	تسهیل برداشت میوه‌ها
بازدارنده‌های رشد		ایجاد مقاومت در گیاه در بافت‌های آسیب‌دیده	افزایش بقای گیاه هنگام آسیب مکانیکی، بیماری‌ها و ...
		مهار رشد جوانه جانبی و ایجاد اثر چیرگی رأسی	افزایش تولید اتیلن در جوانه جانبی تحت تأثیر اکسین تولیدشده در جوانه رأسی

۱۵- کدام مورد نادرست است؟

- ۱) همهٔ انواع جاندارانی که در فتوبیوراکتور کشت داده می‌شوند، ممکن است همانندسازی دوجتهی داشته باشند.
- ۲) همهٔ جاندارانی که برای تولید انسولین استفاده می‌شوند، امکان تجمع رناتن‌ها روی یک رنای پیک واحد را دارند.
- ۳) فقط بعضی از جاندارانی که در طول تاریخ از آن‌ها برای تولید پنیر استفاده شد، هیستون‌ها را در همراهی با دنا دارند.
- ۴) فقط بعضی از جاندارانی که با تخمیر لاکتیکی سبب فساد غذا می‌شوند، عوامل رونویسی متصل به مادهٔ وراثتی دارند.

پاسخ: گزینهٔ ۴

متوسط - خطبه خط / ترکیبی - ۱۴۰۲ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	همانند یوکاریوت‌ها، همانندسازی دو جهتی در باکتری‌ها نیز وجود دارد.
۲	پروکاریوت‌ها و همچنین یوکاریوت‌هایی مثل گاو برای تولید انسولین استفاده می‌شوند. تجمع رناتن‌ها در یوکاریوت و پروکاریوت قابل مشاهده است.
۳	انسان از باکتری‌ها و قارچ‌ها در تولید محصولات مانند پنیر استفاده کرده است. قارچ یوکاریوت و حاوی هیستون همراه با دنا است.
۴	جاندارانی که با تخمیر لاکتیکی سبب فساد غذا می‌شوند، باکتری‌اند اما عوامل رونویسی مختص یوکاریوت‌ها هستند.

پاسخ تشریحی:

انواعی از **باکتری‌ها** تخمیر لاکتیکی را انجام می‌دهند. بعضی از این باکتری‌ها، مانند آنچه در ترش شدن شیر رخ می‌دهد، سبب فساد غذا می‌شوند؛ در **یوکاریوت‌ها** رنابسپاراز نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به‌نام **عوامل رونویسی** هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) فتوبیوراکتورها محیط‌های کشت وسیع جانداران فتوسنتزکننده‌ای مانند جلبک‌ها هستند. همانند یوکاریوت‌ها، همانندسازی دو جهتی در باکتری‌ها نیز وجود دارد. بنابراین حتی نیاز نیست که بدانید چه موجودی در فتوبیوراکتور کشت داده می‌شود! این موجود می‌تواند پروکاریوت یا یوکاریوت باشد و در هر حالت، می‌تواند همانندسازی دوجتهی داشته باشد.
- ۲) از روش‌های تهیه انسولین جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعده **جانورانی مثل گاو** است. همچنین در مهندسی ژنتیک، **باکتری‌ها** برای تولید انسولین استفاده می‌شوند. در پروکاریوت‌ها، برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند، ساخت پروتئین‌ها، به‌طور هم زمان و پشت سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها انجام می‌شود تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود. تجمع رناتن‌ها در یاخته‌های یوکاریوتی نیز دیده می‌شوند.
- ۳) انسان در طول تاریخ از **باکتری‌ها و قارچ‌ها** در تولید محصولات مانند ماست و پنیر استفاده کرده است. در یوکاریوت‌ها (برخلاف باکتری‌ها) یعنی آغازیان، **قارچ‌ها، گیاهان و جانوران**، هیستون‌ها همراه با دنا قرار دارند.

کلاس درس: یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی

تعبیرنامهٔ مادهٔ وراثتی یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی		یاخته‌ای که	
تعبیر	ترجمه	تعبیر	ترجمه
دنا (DNA)ی اصلی آن متصل به غشا است	پروکاریوت	مادهٔ وراثتی آن در غشا محصور نشده است	پروکاریوت
فقط دنا (DNA)ی سیتوپلاسمی دارد	پروکاریوت	دیسک (پلازمید) دارد	پروکاریوت + یوکاریوت
فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی دارد	اغلب پروکاریوت‌ها	همانندسازی دوجتهی دارد	پروکاریوت + یوکاریوت
همانندسازی در مقابل نقطهٔ آغاز به پایان می‌رسد	پروکاریوت	پیچیده‌ترین نوع همانندسازی را دارد	یوکاریوت
فامتن (کروموزوم) اصلی آن حلقوی است	پروکاریوت	فامتن (کروموزوم) اصلی آن خطی است	یوکاریوت
پروتئین همراه دنا فامتن اصلی خود دارد	پروکاریوت + یوکاریوت	پروتئین‌های هیستون همراه دنا خود دارد	یوکاریوت
چند نقطهٔ آغاز همانندسازی در هر فامتن دارد	یوکاریوت	تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی قابل تغییر است	یوکاریوت

گروه آموزشی ماز

۱۶- لطف از طریق دو رگ بزرگ لنفی به نام مجرای لنفی به سیاهرگ‌ها می‌ریزد. کدام مورد، در ارتباط با ضخیم‌ترین مجرای لنفی، نادرست است؟

- ۱) طولانی‌تر از مجرای لنفی مقابل است.
- ۲) در فرد ایستاده، بالاتر از ناف آغاز می‌شود.
- ۳) از کنار و سمت چپ قوس آئورت می‌گذرد.
- ۴) از پشت بطن مرتبط با دریچهٔ سه‌لختی عبور می‌کند.

متوسط - نکات شکل - ۱۰۰۴ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

ضخیم‌ترین مجرای لنفی، مجرای لنفی چپ است.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

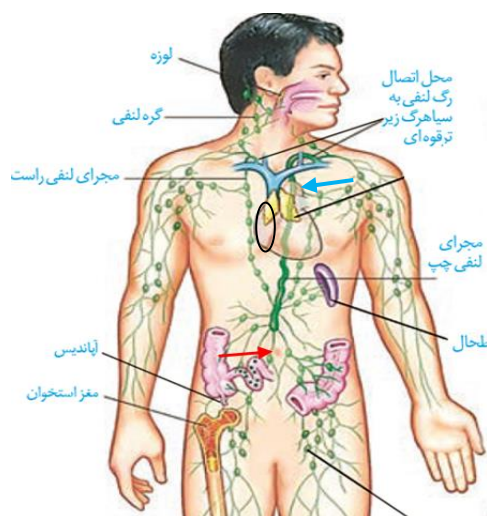
۱	مجرای لنفی چپ طویل‌تر از مجرای لنفی راست است.
۲	مجرای لنفی چپ بالاتر از ناف آغاز می‌شود.
۳	مجرای لنفی چپ از پشت قوس آئورت می‌گذرد.
۴	مجرای لنفی چپ از پشت بطن راست عبور می‌کند.

پاسخ تشریحی:

مطابق شکل، مجرای لنفی چپ از پشت قوس آئورت (با فلش آبی مشخص شده) می‌گذرد نه از کنار و سمت چپ آن.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مطابق شکل، مجرای لنفی چپ زودتر از مجرای مقابل تشکیل می‌شود و طول بیشتری دارد.
- ۲ ناف با فلش قرمز در شکل مشخص شده است. مطابق شکل، مجرای لنفی چپ بالاتر از ناف آغاز می‌شود و به سمت بالا حرکت می‌کند.
- ۴ بطن مرتبط با دریچه سه‌لختی، بطن راست است. مطابق شکل، مجرای لنفی چپ از پشت قلب می‌گذرد. دقت کنید که این محل از قلب، پشت بطن راست است چون بلافاصله در نزدیکی دهلیز راست (بخش مشخص شده با بیضی مشکی) است و نمی‌تواند بطن چپ باشد!



گروه آموزشی ماز

۱۷- آنزیم‌هایی در لنفوسیت خاخره وجود دارد که روی یک مولکول دناى واحد در حال نزدیک شدن به یکدیگر هستند؛ کدام عبارت، درباره همه این آنزیم‌ها صادق است؟

- ۱) توانایی باز کردن دو رشته دنا و ایجاد فاصله بین آن‌ها را دارند.
- ۲) از طریق نقش نوکلئازی خود، پیوندهای فسفودی‌استر را می‌شکنند.
- ۳) در محلی فعال هستند که امکان مشاهده نوکلئوتیدهای یوراسیل‌دار وجود دارد.
- ۴) پس از جدا شدن یک فسفات از نوکلئوتید سه فسفات، آن را در جایگاه فعال خود قرار می‌دهند.

متوسط - ترکیبی - ۱۲۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

دنا‌سپارازها و هلیکاز در دوراهی‌های همانندسازی قرار دارند و مطابق با شکل ۱۴، بعضی از آن‌ها در حال نزدیک شدن به یکدیگر هستند. همچنین مطابق با شکل ۳، جهت رونویسی در دو ژن مجاور ممکن است به شکلی باشد که دو رناب‌سپاراز به یکدیگر نزدیک شوند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	رناب‌سپاراز و هلیکاز توانایی باز کردن دو رشته دنا و ایجاد فاصله بین آن‌ها را دارد.
۲	فعالیت نوکلئازی ویژگی منحصر به دنا‌سپاراز است.
۳	در محل فعالیت دنا‌سپاراز و رناب‌سپاراز و هلیکاز امکان مشاهده یوراسیل وجود دارد.
۴	برای حضور در رشته پلی‌نوکلئوتیدی، دو فسفات از نوکلئوتید سه فسفات جدا می‌شود.

پاسخ تشریحی:

رناسپاراز امکان استفاده از نوکلئوتید یوراسیل‌دار را دارد و طبیعی است که در محل فعالیت آن، نوکلئوتید یوراسیل‌دار مشاهده شود. دقت کنید که دناسپاراز اگرچه نمی‌تواند نوکلئوتید یوراسیل‌دار را درون رشته دنا قرار دهد، اما ممکن است این نوکلئوتید در محل فعالیت آن و درون دوراهی همانندسازی وجود داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در مرحله آغاز رونویسی، رناسپاراز به مولکول دنا متصل می‌شود و دو رشته آن را از هم باز می‌کند. اما در همانندسازی، وظیفه بازکردن دو رشته دنا و ایجاد فاصله بین آن‌ها، برعهده هلیکاز است نه دناسپاراز!
- ۲ نقش نوکلئازی و انجام فرایند ویرایش فقط طی همانندسازی و توسط دناسپاراز انجام می‌شود اما رناسپاراز چنین مشخصه‌ای ندارد.

- ۴ در هر دو فرایند رونویسی و همانندسازی، هنگام اضافه شدن نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید، دو تا (نه یکی) از فسفات‌های آن از مولکول جدا می‌شوند و نوکلئوتید به صورت تک‌فسفات به رشته متصل می‌شود.

کلاس درس: مقایسه فرایند همانندسازی و رونویسی

نوع فرایند	رونویسی	همانندسازی
محصول فرایند	رنا (RNA) = نوکلئیک‌اسید تک‌رشته‌ای	دنا (DNA) = نوکلئیک‌اسید دورشته‌ای
	مکمل با رشته الگوی ژن	کاملاً مشابه با مولکول دنا (DNA)ی اولیه
محل انجام	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم
	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)	هسته، میتوکندری (راکیزه) و پلاست (دیسه)
زمان انجام فرایند	همه مراحل	دنا ی اصلی: S دنا ی سیتوپلاسمی: همه مراحل
آنزیم‌های مؤثر	رناسپاراز (RNA پلی‌مراز)	چندین نوع آنزیم شامل هلیکاز و دناسپاراز (DNA پلی‌مراز) و ...
آنزیم پلی‌مراز	مولکول دنا (DNA) + ریبونوکلئوتید	مولکول دنا + دئوکسی ریبونوکلئوتید
	راه‌انداز	جایگاه آغاز همانندسازی
	محل شروع فعالیت پلی‌مرازی	جایگاه آغاز همانندسازی
جهت انجام فرایند	تک‌جهتی (از راه‌انداز به سمت توالی پایان رونویسی)	دوجتهی
الگو	بخشی از یک رشته مولکول دنا (DNA)	کل هر دو رشته مولکول دنا (DNA)
شکل		

● مقایسه آنزیم‌های مؤثر در فرایندهای رونویسی و همانندسازی

نوع آنزیم	هلیکاز	دناسپاراز (DNA پلی‌مراز)	رناسپاراز (RNA پلی‌مراز)
پیوند هیدروژنی	تشکیل	X	X

✓	×	✓	شکستن	
✓	✓	×	تشکیل	
×	✓	×	شکستن	پیوند فسفودی‌استر

گروه آموزشی ماز

۱۸- با حضور عامل بیماری‌زا در کدام قسمت از دستگاه تنفس، احتمال بروز عفونت در محفظه‌ای پر از هوا و حاوی استخوان، بیشتر است؟

(۱) پوست نازکی که سطح داخل بینی را می‌پوشاند.

(۲) جلویی‌ترین بخشی که شکل‌دهی به صدا را برعهده دارد.

(۳) بلافاصله بالاتر از ساختاری که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.

(۴) ساختاری که نقش آن جلوگیری از انسداد مسیر لقمه‌های بزرگ غذا در مری است.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - ترکیبی - ۱۰۰۳ - انسان

ترجمه صورت سؤال

گوش میانی، محفظه استخوانی پر از هوا است و درون آن، استخوان‌هایی کوچک قرار دارند. شیپوراستناش مجرای است که باعث ارتباط گوش میانی و حلق می‌شود. بنابراین اگر عامل بیماری‌زایی بتواند در حلق مستقر شود، احتمال انتقال آن به گوش میانی و بروز عفونت در این محفظه وجود دارد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	پوست نازک درون بینی، در ابتدای مسیر ورود هوا قرار دارد.
۲	لب‌ها جلویی‌ترین ساختارهای شکل‌دهنده صدا هستند.
۳	بخشی بلافاصله بالاتر از برچاکنای (ساختاری که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود)، جزئی از حلق است.
۴	بخشی از دیواره نای که فاقد غضروف است، مانع از انسداد مسیر لقمه‌های بزرگ غذا در مری می‌شود.

پاسخ تشریحی:

حنجره، در پوشی به نام **برچاکنای (اپی‌گلوت)** دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود. بخش بلافاصله بالای برچاکنای، **جزئی از حلق** است و با فلش در شکل مشخص شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ **ابتدای مسیر ورود هوا در بینی،** از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. دقت کنید که این پوست به حلق نمی‌رسد و درون خود بینی پایان می‌یابد!

۲ **شکل‌دهی به صدا به وسیله بخش‌هایی مانند لب‌ها و دهان صورت می‌گیرد.** لب‌ها جلویی‌ترین ساختارهای شکل‌دهنده به صدا هستند.

۴ **دیواره نای، حلقه‌های غضروفی C شکل دارد.** دهانه غضروف به سمت مری قرار دارد. در نتیجه

حرکت لقمه‌های بزرگ غذا در مری با مانعی روبه‌رو نمی‌شود. بنابراین بخشی از **دیواره نای** که فاقد غضروف است، مانع از انسداد مسیر لقمه‌های بزرگ غذا در مری می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۱۹- اگر به اسکلت انسانی سالم که در حالت قائم قرار دارد نگاه کنیم، در کدام گزینه، هر دو مورد را می‌توان در یک نما (نمای جلویی یا پشتی) مشاهده کرد؟

(۱) دو سطح غضروفی در بخش تحتانی ران - تغییر در قطر دنده‌های متصل به جناغ

(۲) غضروف مفصلی در انتهای گوی‌مانند استخوان بازو - حاشیه برجسته‌شده استخوان کتف

(۳) دیسک غضروفی بین استخوان‌های مهره کمر - بیشترین فاصله بین تنه دو استخوان مهره مجاور

(۴) تحتانی‌ترین برجستگی نوک تیز نیم‌لگن - عمیق‌ترین حفره مثلی در بخش تحتانی استخوان بازو

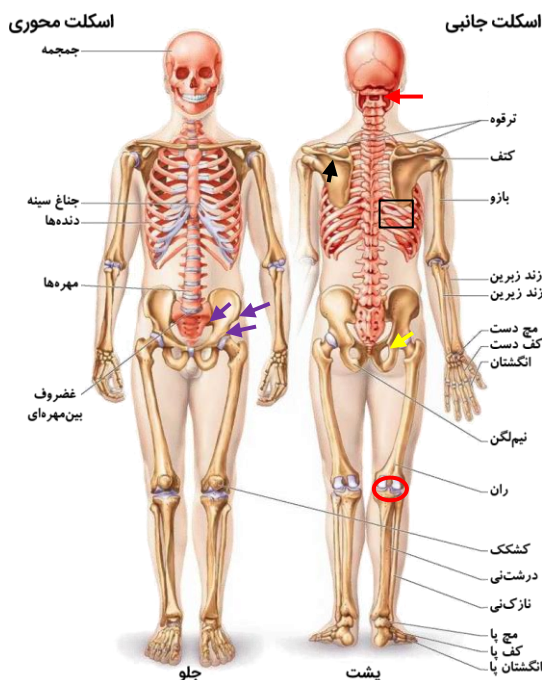
پاسخ: گزینه ۱

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۳ - انسان

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در نمای پشتی، دو سطح غضروفی در بخش تحتانی ران مشاهده می‌شود و همچنین، قطر دنده‌ها تغییر می‌کند.
۲	غضروف مفصلی در انتهای گوی‌مانند استخوان بازو در نمای جلویی و خط برجسته استخوان کتف در نمای پشتی است.
۳	غضروف‌های بین مهره‌ای کمر در نمای جلویی و بیشترین فاصله بین تنه دو مهره مجاور در نمای پشتی دیده می‌شود.
۴	تحتانی‌ترین برجستگی نوک‌تیز نیم‌لگن در نمای پشتی و عمیق‌ترین حفره مثلی در بخش تحتانی استخوان بازو در نمای جلویی است.

پاسخ تشریحی:



در نمای پشتی، دو سطح غضروفی در بخش تحتانی استخوان ران مشاهده می‌شود. محل آن‌ها با دایره قرمز در شکل نشان داده شده است. در نمای پشتی، قطر دنده‌ها تغییر می‌کند (برای مثال، به بخش مشخص شده با مستطیل رنگ مشکی توجه کنید) اما در نمای جلویی، هر دنده قطر ثابتی دارد و تغییر واضحی در قطر دنده‌ها دیده نمی‌شود. دقت کنید که منظور از دنده‌های کامل، دنده‌هایی است که تا نیمه جلویی قفسه سینه امتداد یافته‌اند و شامل همه دنده‌ها به غیر از دو دنده تحتانی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مفصل بین بازو و کتف، گوی‌کاسه‌ای است. انتهای گوی‌مانند استخوان بازو، درون گودی از استخوان کتف قرار می‌گیرد. مطابق شکل، این گودی در نمای پشتی، کل غضروف مفصلی را می‌پوشاند اما در نمای جلویی، قسمتی از غضروف مفصلی در بخش فوقانی استخوان بازو، قابل مشاهده است. خطی برجسته در نمای پشتی استخوان کتف قرار دارد که با فلش مشکی در شکل مشخص شده است.

۳ غضروف‌های بین مهره‌ای موجود در ناحیه کمر، فقط در نمای جلویی اسکلت مشاهده می‌شوند. بیشترین فاصله بین تنه دو مهره مجاور، فاصله بین تنه اولین مهره و مهره پایین‌تر از آن است. این فاصله در نمای پشتی اسکلت دیده می‌شود و با فلش قرمز در شکل نشان داده شده است. مهره بالایی آن، اولین مهره و مهره پایینی آن، دومین مهره است.

۴ هر استخوان نیم‌لگن چهار برجستگی و زائده نوک‌تیز دارد. سه عدد از آن‌ها با فلش بنفش در شکل مشخص شده‌اند. تحتانی‌ترین زائده با فلش زرد رنگ نشان داده شده و فقط در نمای پشتی قابل مشاهده است. در بخش تحتانی استخوان بازو در هر دو نما، فرو رفتگی به حالت مثلی شکل دیده می‌شود که مطابق شکل، در نمای جلویی تیره‌تر نشان داده شده و عمق بیشتری دارد.

گروه آموزشی ماز

۲۰- با توجه به نوعی گیاه ذرت که صفت رنگ آن در کتاب درسی مطرح شده است، کدام مورد، در ارتباط با ژن‌نمود (ژنوتیپ) یاخته درون دانه (آندوسپرم) درست می‌باشد؟

- اگر این یاخته صفر الل بارز داشته باشد، به‌طور حتم، والد نر و ماده رنگ سفید داشته‌اند.
- اگر این یاخته ۱ الل بارز داشته باشد، به‌طور حتم، والد ماده دارای حداقل ۳ الل نهفته است.
- اگر این یاخته ۵ الل بارز داشته باشد، ممکن است رخ‌نمود رویان سفیدتر از ذرت aaBBcc باشد.
- اگر این یاخته ۴ الل بارز داشته باشد، ممکن است رخ‌نمود رویان قرمزتر از ذرت AABbcc باشد.

سخت - مفهومی - ۱۲۰۳ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

یاخته‌های آندوسپرم، تریپلوئید هستند و بنابراین، سه الل برای هر جایگاه ژنی دارند و برای صفت رنگ که سه‌جایگاهی هست، در مجموع ۹ الل دارند. از این ۹ الل، ۶ الل مربوط به یاخته دو هسته‌ای می‌باشد که در آن، الل‌های هر جایگاه یکسان هستند؛ مثلاً در جایگاه A، ژنوتیپ AA یا aa وجود دارد و ژنوتیپ Aa قابل مشاهده نیست. پس با توجه به اینکه چند جایگاه در یاخته دو هسته‌ای الل بارز داشته باشد، تعداد الل‌های بارز در یاخته دو هسته‌ای می‌تواند صفر، ۲، ۴ یا ۶ باشد. اسپرم نیز دارای سه الل است که هر کدام می‌توانند نهفته یا بارز باشند و در اسپرم، صفر، یک، دو یا سه الل بارز وجود دارد. دقت داشته باشید که نیمی از الل‌های بارز یاخته دو هسته‌ای در یاخته تخم‌زا و در نتیجه، رویان نیز وجود دارند. مثلاً اگر یاخته دو هسته‌ای دارای ۴ الل بارز باشد، یاخته تخم‌زا دارای ۲ الل بارز است.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	والدین می‌توانند الل بارز هم داشته باشند.
۲	اگر آندوسپرم فقط یک الل بارز داشته باشد، الل بارز مربوط به اسپرم است و یاخته دو هسته‌ای فقط الل نهفته داشته است.
۳	کمترین تعداد الل بارز در رویان، دو الل بارز است.
۴	بیشترین تعداد الل بارز در رویان، ۳ عدد است.

پاسخ تشریحی:

اگر یاخته آندوسپرم فقط یک الل بارز داشته باشد، این الل بارز مربوط به اسپرم بوده است و ژنوتیپ یاخته دو هسته‌ای، به صورت aabbcc است. در نتیجه، والد ماده در ژنوتیپ خود، الل‌های abc را داشته است و حداقل ۳ الل نهفته دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ اگر یاخته آندوسپرم aaabbbcccc باشد، ژنوتیپ اسپرم و یاخته دو هسته‌ای، فقط دارای الل نهفته است. این بدین معنا است که هر دو والد نر و ماده، الل نهفته هر سه جایگاه را در ژنوتیپ خود دارند؛ اما ژنوتیپ آن‌ها الزاماً aabbcc نیست. مثلاً ممکن است ژنوتیپ والدین به صورت AaBbCc بوده باشد.

۳ برای اینکه رخ‌نمود رویان سفیدتر از ذرت aaBBcc (دارای دو الل بارز) باشد، در ژنوتیپ رویان باید صفر یا یک الل بارز وجود داشته باشد. دقت داشته باشید همه الل‌های بارز آندوسپرم که مربوط به اسپرم بوده‌اند، در ژنوتیپ رویان نیز وجود دارند. اما از بین الل‌های بارز آندوسپرم که از یاخته دو هسته‌ای آمده‌اند، فقط نیمی از آن‌ها در رویان نیز دیده می‌شوند. پس کمترین تعداد الل بارز در رویان زمانی دیده می‌شود که از بین ۵ الل بارز در آندوسپرم، ۴ الل بارز مربوط به یاخته دو هسته‌ای باشند و ۱ الل بارز دیگر مربوط به اسپرم باشد. در این حالت، رویان دارای سه الل بارز است و رنگ آن، قرمزتر از ذرت دارای ژنوتیپ aaBBcc است.

۴ اگر از ۴ الل بارز آندوسپرم، ۲ الل بارز مربوط به اسپرم و ۲ الل بارز مربوط به یاخته دو هسته‌ای بوده باشد، بیشترین تعداد الل بارز در رویان دیده می‌شود که ۳ عدد است و در این حالت، رخ‌نمود رویان مشابه ذرت AABbCC است.

گروه آموزشی ماز

۲۱- به‌طور معمول، کدام مورد در خصوص محل پذیرش گرده رسیده در نوعی گیاه کدو درست است؟

- ۱) در اتصال با ساختاری قرار دارد که یاخته‌های تک‌لاد را در بر می‌گیرد.
- ۲) در سطح تحتانی آن ساختاری قرار دارد که محل لقاح یاخته‌های حاصل از کاستمان است.
- ۳) همانند محل ایجاد گرده‌های نارس، دارای اندام‌هایی حاوی کاروتنوئیدها در ساختار خود می‌باشد.
- ۴) با رشد یاخته کوچک‌تر گرده رسیده، ساختاری حاوی سه هسته تک‌لاد به درون بافت آن نفوذ می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۸ - گیاهی

ترجمه صورت سؤال

کلاله محل پذیرش گرده رسیده در گیاه کدوی ماده می‌باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	کلاله فاقد اتصال با تخمدان است.
۲	در گیاهان یاخته‌های حاصل از کاستمان توانایی لقاح ندارند.
۳	کلاله همانند بساک دارای اندام رنگ‌دیس می‌باشد.
۴	لوله گرده در نتیجه رشد یاخته رویشی ایجاد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل مشخص است، کلاله در گیاه کدوی ماده همانند بساک در گیاه کدوی نر، دارای رنگ نارنجی است. بنابراین می‌توان گفت دارای رنگ‌دیس (کروموپلاست) در ساختار خود می‌باشد. رنگ‌دیس محل ذخیره رنگیزه‌هایی به نام کاروتنوئید می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ کلاله در اتصال با خامه قرار دارد. درحالی که تخمدان حاوی تخمک است که یاخته‌های تک‌لاد را در بر می‌گیرد.
- ۲ در گیاهان یاخته‌های حاصل از کاستمان توانایی لقاح ندارند. ضمناً سطح تحتانی کلاله، خامه است که محل انجام لقاح نیست.



۴ لوله گرده در نتیجه رشد یاخته رویشی (یاخته بزرگ‌تر گرده رسیده) تشکیل می‌شود. لوله گرده به درون بافت کلاله و خامه نفوذ می‌کند و حاوی سه هسته تک‌لاد می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

- ۲۲- در خصوص وقایع رخ داده در طی چرخه رحمی یک خانم بالغ و جوان، کدام مورد پس از سایرین رخ می‌دهد؟
- ۱) ضخامت دیواره داخلی رحم تحت تأثیر انواع هورمون‌های جنسی شروع به افزایش می‌یابد.
 - ۲) طول رگ‌های حاوی خون پُر اکسیژن در لایه داخلی دیواره رحم به حداکثر می‌رسد.
 - ۳) غلظت هورمون‌های محرک جنسی به حداکثر مقدار خود می‌رسد.
 - ۴) سرعت ترمیم و رشد دیواره داخلی رحم به حداکثر می‌رسد.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷ - انسان

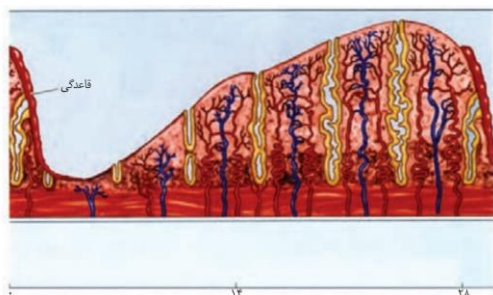
پاسخ: گزینه ۲

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	شروع افزایش ضخامت دیواره داخلی رحم تحت تأثیر استروژن و پروژسترون پیش از به حداکثر رسیدن سرخ‌های رحم رخ می‌دهد.
۲	این مورد پس از سایرین رخ می‌دهد.
۳	این مورد پیش از سایرین رخ می‌دهد.
۴	حداکثر سرعت رشد دیواره داخلی رحم مربوط به هفته دوم است.

پاسخ تشریحی:



در طی چرخه رحمی یک خانم جوان و بالغ، در نزدیکی انتهای هفته دوم با افزایش ناگهانی هورمون استروژن، میزان غلظت هورمون‌های محرک جنسی تحت تأثیر تنظیم بازخوردی مثبت به حداکثر می‌رسد (نادرستی گزینه ۳). حداکثر سرعت رشد دیواره داخلی رحم مربوط به هفته دوم است (نادرستی گزینه ۴) در انتهای هفته اول ضخامت دیواره داخلی رحم تحت تأثیر انواع هورمون‌های جنسی شروع به افزایش می‌یابد. (نادرستی گزینه ۱). سپس در هفته چهارم، همان‌طور که در شکل مشخص است، طول سرخ‌های رحم (حاوی خون پُر اکسیژن) به حداکثر می‌رسد. (درستی گزینه ۲).

کلاس درس: چرخه رحمی



- ۱- در هر دوره جنسی یکی از فولیکول‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. لایه‌های یاخته‌ای این فولیکول تکثیر و حجیم می‌شوند و از یک سو شرایط رشد و نمو اووسیت درون فولیکول را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد فولیکول میزان آن افزایش می‌یابد.
- ۲- در فرایند تخم‌گذاری، اووسیت ثانویه همراه با تعدادی از (نه همه) یاخته‌های فولیکولی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند.
- ۳- اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی (نه تا انتهای دوره بارداری) ادامه می‌دهد.
- ۴- پس از قاعدگی، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید. رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحاتی در آن افزایش می‌یابد.
- ۵- در ابتدای دوره جنسی مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. در انتهای دوره، کاهش میزان این هورمون‌ها در خون به ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد؛ استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد (نه بلافاصله)، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد.
- ۶- در مرحله فولیکولی، افزایش اندک استروژن از آزاد شدن FSH و LH مانع می‌کند (بازخورد منفی)، اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یکباره استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت).

۲۳- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، گسترش توده سرطانی در دیواره لوله گوارش را می‌توان در چهار مرحله بررسی کرد؛ کدام مورد در این خصوص درست است؟

- (۱) وجه تمایز اولین و دومین مرحله، ایجاد برآمدگی در دیواره لوله است.
- (۲) وجه تشابه دومین و سومین مرحله، حرکت یاخته‌های سرطانی درون لنف است.
- (۳) وجه تمایز سومین و چهارمین مرحله، حضور حوضچه‌های خونی بین یاخته‌های بدخیم است.
- (۴) وجه تشابه اولین و دومین مرحله، وجود یاخته‌های سرطانی در همه ضخامت لایه مخاطی است.

پاسخ: گزینه ۴

سخت - نکات شکل - ۱۱۰۶ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

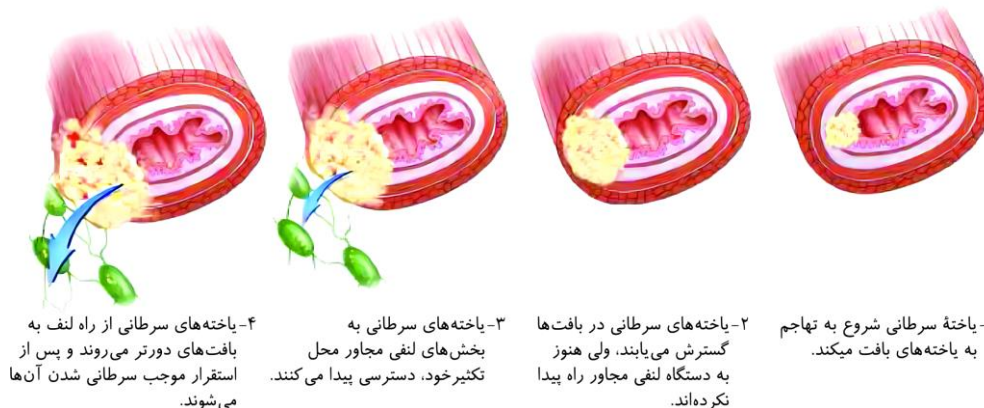
۱	برای اولین بار، در مرحله سوم یک برآمدگی در سطح خارجی لوله گوارش ایجاد می‌شود.
۲	تهاجم توده سرطانی به بخش‌های لنفی، در مرحله سوم و چهارم مشاهده می‌شود.
۳	در مراحل سوم و چهارم، فضاهای حاوی خون بین یاخته‌های بدخیم مشاهده می‌شود.
۴	از همان مرحله اول، توده سرطانی در کل ضخامت لایه مخاطی منتشر شده است.

پاسخ تشریحی:

مطابق با شکل، از همان مرحله اول، توده سرطانی در کل ضخامت لایه مخاطی منتشر شده و به زیرمخاط رسیده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مطابق شکل، برای اولین بار، در مرحله سوم یک برآمدگی در سطح خارجی لوله گوارش مشاهده می‌شود.
- ۲ در مرحله دوم هنوز توده سرطانی به لنف مجاور نرسیده است. تهاجم توده سرطانی به بخش‌های لنفی، در مرحله سوم و چهارم مشاهده می‌شود.
- ۳ مطابق شکل، در مراحل سوم و چهارم، فضاهایی قرمز رنگ بین یاخته‌های بدخیم وجود دارد که در مرحله چهارم واضح‌تر هستند اما در مرحله سوم نیز وجود دارند. این فضاها حاوی خون هستند و شبیه به حوضچه‌هایی مشاهده می‌شوند.



گروه آموزشی ماز

۲۴- پس از ورود اتانول به مغز، گروهی از ناقل‌ها از یاخته‌های عصبی آزاد می‌شوند. کدام مورد، درباره همه یاخته‌های عصبی که فعالیت آن‌ها تحت تأثیر این ناقل‌ها تغییر می‌کند، درست است؟

- (۱) ابتدا دریچه نوعی کانال به سمت فضای سیناپسی حرکت می‌کند.
- (۲) ممکن است ورود یون‌های سدیم به درون سیتوپلاسم یاخته عصبی رخ ندهد.
- (۳) بلافاصله یا پس از مدتی، مقدار بار مثبت درون یاخته شروع به کاهش می‌کند.
- (۴) پس از چند هزارم ثانیه، آبکافت (هیدرولیز) ATP توسط پمپ غشایی زیاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱ - انسان

ترجمه صورت سؤال

الکل پس از ورود به مغز، هم بر ناقل‌های عصبی تحریکی و هم بازدارنده تأثیر می‌گذارد. بنابراین، در این سؤال، هم باید تحریک یاخته‌های عصبی و هم مهار یاخته‌های عصبی را در نظر گرفت.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اگر یاخته مهار شود، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز نمی‌شود.
۲	ورود یون‌های سدیمی از طریق کانال‌های نشستی، همواره رخ می‌دهد.
۳	اگر یاخته مهار شود، بلافاصله کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. اگر یاخته تحریک شود، در قله پتانسیل عمل، دریچه این کانال‌ها باز می‌شوند.
۴	در صورت مهار یاخته، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم افزایش پیدا نمی‌کند.

پاسخ تشریحی:

برای مهار یاخته عصبی، لازم است که پتانسیل آن منفی‌تر شود. لذا، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و با خروج یون‌های پتاسیم از یاخته، مقدار بار مثبت در یاخته کمتر می‌شود. در صورتی که یاخته تحریک شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و پس از رسیدن پتانسیل غشا به $+30$ میلی‌ولت، کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز شده و یون‌های پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- دریچه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی به سمت فضای سیناپسی باز می‌شوند. در صورتی که یاخته مهار شود، دریچه این کانال‌ها باز نمی‌شود.
- کانال‌های نشستی در یاخته، همیشه فعال هستند و همواره ورود یون سدیم به یاخته از طریق آن‌ها رخ می‌دهد.
- افزایش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در صورتی رخ می‌دهد که پتانسیل عمل ایجاد شود. در صورتی که یاخته مهار شود، افزایش فعالیت پمپ نیز دیده نمی‌شود.

کلاس درس: انتقال پیام عصبی

درسنامه: همایه (سیناپس)

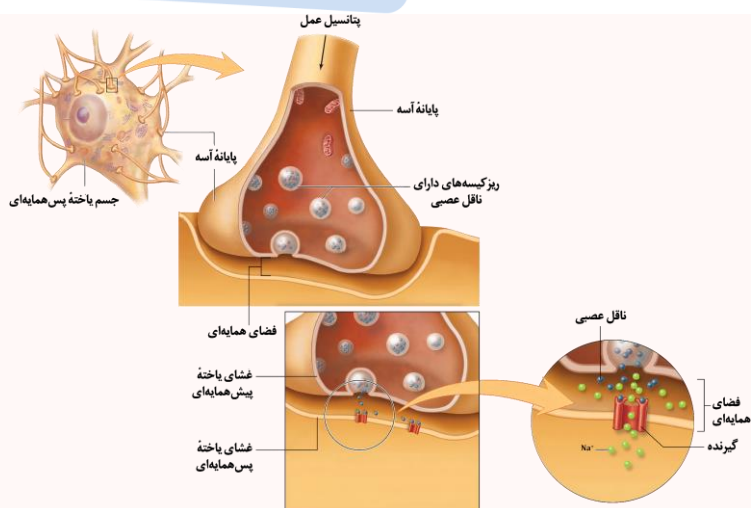
- ۱- در پایانه آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد.
- ۲- پایانه آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است.
- ۳- ناقل‌های عصبی به گیرنده خود در سطح یاخته پس‌سیناپسی می‌توانند متصل شوند.
- ۴- خروج ناقل‌های عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود.
- ۵- در یاخته پس‌سیناپسی، محلی که با پایانه آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به صورت یک فرورفتگی است.
- ۶- پایانه‌های آکسون یک یاخته عصبی می‌توانند هم با دندریت و هم با جسم یاخته‌ای یاخته پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

مراحل انتقال پیام عصبی:

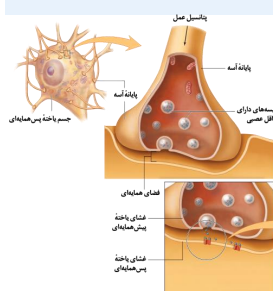
- ۱- هدایت پیام عصبی به پایانه آکسون نورون پیش‌سیناپسی
- ۲- خروج ناقلین عصبی از پایانه آکسون نورون پیش‌سیناپسی از طریق برون‌رانی و مصرف ATP
- ۳- ورود ناقلین عصبی به فضای سیناپسی
- ۴- اتصال ناقلین عصبی به گیرنده اختصاصی خود بر روی غشای یاخته پس‌سیناپسی
- ۵- باز شدن کانال و ورود یون‌ها به یاخته پس‌سیناپسی (در صورت سیناپس تحریکی)

بررسی چند نکته مهم:

- ۱- ناقلین عصبی وارد یاخته پس‌سیناپسی نمی‌شوند، بلکه به گیرنده خود در غشای یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شوند.
- ۲- ناقلین عصبی تحریکی سبب کاهش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و در نهایت سبب مثبت‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته و ایجاد پتانسیل عمل می‌شوند.
- ۳- ناقل عصبی بازدارنده سبب افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته و منفی‌تر شدن پتانسیل داخل یاخته نسبت به خارج یاخته می‌شود.
- ۴- ناقلین عصبی فقط از انتهای آکسون آزاد می‌شوند و هیچ‌وقت از انتهای دندریت آزاد نمی‌شوند. آزاد شدن ناقلین عصبی از طریق اگزوسیتوز و با مصرف انرژی همراه است در نتیجه برای تأمین این انرژی در پایانه‌های آکسون، میتوکندری‌های فراوانی وجود دارند.
- ۵- آکسون می‌تواند با جسم یاخته‌ای هم سیناپس بدهد پس در جسم یاخته‌ای هم برای ناقلین عصبی گیرنده داریم.
- ۶- یاخته‌های گیرنده حسی همیشه پیش‌سیناپسی و یاخته‌های ماهیچه‌ای و غده‌ها همیشه پس‌سیناپسی هستند. یاخته پس‌سیناپسی می‌تواند بافت پوششی هم باشد مثل غدد بزاقی؛ یعنی بافت پوششی هم می‌تواند برای ناقلین عصبی گیرنده داشته باشد.



شکل‌نامه: آزاد شدن ناقل عصبی و اثر آن بر یاخته پس‌سیناپسی



پایانه آکسون، ساختاری برجسته در انتهای آکسون است. در پایانه آکسون، تعداد زیادی میتوکندری وجود دارد. در یاخته پس‌سیناپسی، محلی که با پایانه آکسون، سیناپس برقرار می‌کند، به صورت یک فرورفتگی است. ناقل‌های عصبی می‌توانند به گیرنده خود در سطح غشای یاخته پس‌سیناپسی متصل شوند. خروج ناقل‌های عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی با فرایند برون‌رانی (اگزوسیتوز) انجام می‌شود. پایانه‌های آکسون یک یاخته عصبی می‌توانند هم با دندریت و هم جسم یاخته پس‌سیناپسی، سیناپس تشکیل دهند.

گروه آموزشی ماز

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

«اگر در یک یاخته، پیرووات حاصل از قندکافت (گلیکولیز) در این صورت می‌توان گفت که»

- (۱) در تبادل الکترون شرکت کند - ممکن است توسط پروتئین‌های کانالی وارد راکیزه (میتوکندری) شده باشد.
- (۲) در ماده زمینه سیتوپلاسم مصرف شود - ممکن است پیرووات در مجاورت دئای حلقوی، تولید و مصرف شود.
- (۳) کربن دی‌اکسید آزاد کند - به طور حتم، الکترون‌های $FADH_2$ به نوعی پروتئین غشایی یاخته منتقل می‌شوند.
- (۴) به نوعی بنیان اسیدی تبدیل شود - به طور حتم، پیرووات تعدادی از الکترون‌های خود را به ترکیب نوکلئوتیدی داده است.

سخت - مفهومی - ۱۲۰۵ - سلولی مولکولی

پاسخ: گزینه ۲



اگر در یک یاخته، پیرووات حاصل از قندکافت (گلیکولیز):

- در تبادل الکترون شرکت کند: در فرایند اکسایش پیرووات یا در تخمیر لاکتیکی
- در ماده زمینه سیتوپلاسم مصرف شود: در تنفس یاخته‌ای هوازی در باکتری‌ها یا در تخمیر
- کربن دی‌اکسید آزاد کند: در تنفس یاخته‌ای هوازی یا در تخمیر الکلی
- به نوعی بنیان اسیدی تبدیل شود: در فرایند اکسایش پیرووات یا در تخمیر لاکتیکی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱ پیرووات با انتقال فعال وارد میتوکندری می‌شود.

۲ در باکتری، تولید و مصرف پیرووات در ماده زمینه سیتوپلاسم و در مجاورت دئای حلقوی رخ می‌دهد.

۳ اگر تخمیر الکلی رخ دهد، $FADH_2$ تولید نمی‌شود.

۴ در تخمیر لاکتیکی، پیرووات از $NADH$ الکترون می‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

در باکتری‌ها، تنفس یاخته‌ای در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم انجام می‌شود و در همین محل، پیرووات تولید و مصرف می‌شود. دِنای حلقوی باکتری‌ها نیز در سیتوپلاسم قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در تنفس یاخته‌ای هوازی، پیرووات با انتقال فعال وارد میتوکندری می‌شود. دقت داشته باشید که پروتئین‌های کانالی در انتشار تسهیل شده نقش دارند.
- ۳ در تنفس یاخته‌ای هوازی، $FADH_2$ تولید می‌شود و الکترون‌های خود را به دومین پروتئین زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری منتقل می‌کند. اما در تخمیر الکلی، $FADH_2$ ساخته نمی‌شود.
- ۴ در تنفس یاخته‌ای هوازی، پیرووات الکترون را به NAD^+ منتقل می‌کند؛ اما در تخمیر لاکتیکی، پیرووات از $NADH$ الکترون می‌گیرد.

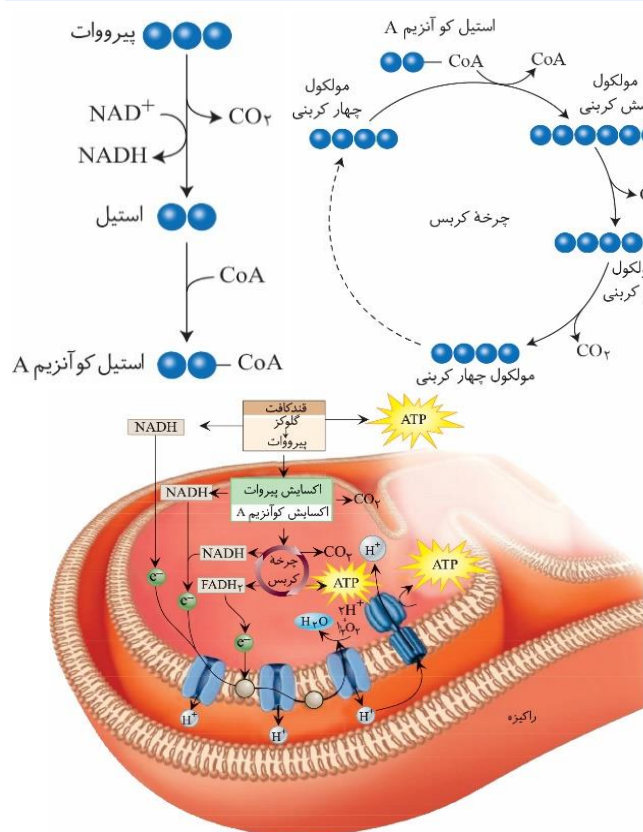
کلاس درس: تخمیر

میانبر: تخمیر

- ۱- تخمیر روشی است که با استفاده از آن می‌توان در غیاب (یا کمبود) اکسیژن، NAD^+ را بازسازی کرد.
- ۲- تخمیر در انواعی از (نه همهٔ) جانداران انجام می‌شود.
- ۳- در مرحلهٔ سوم گلیکولیز، NAD^+ مصرف می‌شود؛ بنابراین، برای تداوم گلیکولیز و تداوم تولید ATP، حضور NAD^+ ضروری است. تخمیر باعث می‌شود که در غیاب اکسیژن هم گلیکولیز (و تولید ATP) تداوم یابد.
- ۴- انواع مختلفی تخمیر وجود دارد. دو نوع معروف‌تر که در صنایع مختلف نیز کاربرد دارند شامل تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی است.
- ۵- تفاوت تخمیر با زنجیرهٔ انتقال الکترون: در زنجیرهٔ انتقال الکترون، پذیرندهٔ نهایی الکترون (و هیدروژن)، اکسیژن است که نوعی ترکیب غیرآلی است؛ اما در تخمیر، پذیرندهٔ نهایی الکترون (و هیدروژن)، یک ترکیب آلی است.
- ۶- شباهت تخمیر با زنجیرهٔ انتقال الکترون: در هر دو فرایند، NAD^+ بازسازی می‌شود و در هر دو فرایند، الکترون‌های $NADH$ مستقیماً به یک ترکیب آلی منتقل می‌شوند.
- ۷- همانند تنفس هوازی، گلیکولیز اولین مرحلهٔ تخمیر است.
- ۸- یاخته‌های یوکاریوتی فاقد میتوکندری نیز تخمیر انجام می‌دهند؛ مثلاً گویچه‌های قرمز بالغ تخمیر انجام می‌دهند.

کلاس درس: تنفس یاخته‌ای هوازی

شکل‌نامه: اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A + طرح ساده‌ای از چرخهٔ کربس + خلاصه‌ای از تنفس هوازی



پیرووات پس از آزاد کردن CO_2 و از دست دادن الکترون (اکسایش)، به بنیان استیل تبدیل می‌شود.

بنیان استیل با اتصال به کوآنزیم A، به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌شود. در چرخهٔ کربس، کوآنزیم A از استیل کوآنزیم A جدا می‌شود و مولکول چهار کربنی با بنیان استیل ترکیب می‌شود و مولکول شش کربنی تولید می‌شود. مولکول شش کربنی، با از دست دادن یک کربن دی‌اکسید، ۵ کربنی می‌شود. سپس مولکول ۵ کربنی با از دست دادن یک کربن دی‌اکسید به مولکول چهار کربنی تبدیل می‌شود.

انواع مختلفی مولکول چهار کربنی در چرخهٔ کربس وجود دارد. بعد از تبدیل شدن مولکول پنج کربنی به مولکول چهار کربنی، چند مرحله واکنش انجام می‌شود تا مولکول چهار کربنی آغازگر چرخه مجدداً تولید شود. در چرخهٔ کربس، قبل از تولید $FADH_2$ ، مولکول ATP تولید می‌شود و پس از تولید $FADH_2$ نیز مولکول NADH تولید می‌شود.

محل تولید ATP در چرخهٔ کربس پس از آزاد شدن کربن دی‌اکسید می‌باشد؛ بنابراین، قطعاً در مرحلهٔ اول چرخهٔ کربس ATP تولید نمی‌شود.

در تنفس هوازی، NADH سه منشأ دارد: ۱- NADH تولید شده در مرحلهٔ ۳ گلیکولیز (ناشی از اکسایش قند سه کربنی تک‌فسفاته در مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم)، ۲- NADH تولید شده در فرایند اکسایش پیرووات (ناشی از اکسایش پیرووات در فضای داخلی میتوکندری)، ۳- NADH تولید شده در چرخهٔ کربس (در فضای داخلی میتوکندری).

۲۶- ترکیبات سمی که یک گیاه می‌سازد، ممکن است جانور گیاهخوار را نکشد. در ارتباط با نوعی یادگیری که در این جانور می‌تواند رخ دهد، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) همانند رفتار اشتراک غذا در خفاش خون‌آشام، منجر به افزایش بقای جانور می‌شود.
- ۲) همانند یادگیری کلاغ هنگام نزدیک شدن به مترسک، بر میزان پاسخ به محرک اثر می‌گذارد.
- ۳) برخلاف یادگیری شامپانزه در مواجهه با موز آویزان از سقف، با آزمون و خطا آموخته می‌شود.
- ۴) برخلاف یادگیری جوجه غازها در دوره حساسی از زندگی، بر رفتارهای غذایی تأثیرگذار است.

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

اگر ترکیباتی که گیاه می‌سازد، جانور را نکشد، آن را مسموم می‌کند و جانور از خوردن دوباره آن پرهیز می‌کند. این رفتار، نشان‌دهنده یادگیری از نوع **شرطی شدن فعال** است.

تعبیر

- رفتار اشتراک غذا در خفاش خون‌آشام: نوعی رفتار دگرخواهی
- یادگیری کلاغ هنگام نزدیک شدن به مترسک: رفتار خوگیری
- یادگیری شامپانزه در مواجهه با موز آویزان از سقف: حل مسئله
- یادگیری جوجه غازها در دوره حساسی از زندگی: نقش‌پذیری

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	خودداری از خوردن غذای سمی و دگرخواهی در خفاش‌ها، منجر به افزایش بقا می‌شود.
۲	خوگیری همانند شرطی شدن فعال، می‌تواند میزان پاسخ به محرک را تغییر دهد.
۳	یادگیری با آزمون و خطا، فقط در شرطی شدن فعال دیده می‌شود.
۴	جوجه غازها با نقش‌پذیری، رفتارهای غذایی را می‌آموزند.

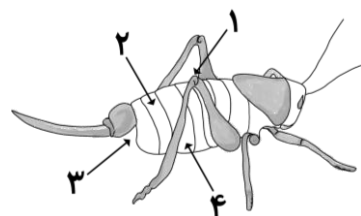
پاسخ تشریحی:

جوجه غازها می‌توانند با نقش‌پذیری، رفتارهای اساسی مانند غذایی را بیاموزند. بنابراین، نقش‌پذیری بر غذایی که آن‌ها مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) خودداری جانور از خوردن غذای سمی، باعث جلوگیری از مسمومیت مجدد آن شده و منجر به افزایش بقای آن می‌شود. دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام نیز منجر به افزایش بقا می‌شود.
- ۲) خوگیری باعث می‌شود که پاسخ جانور به محرک‌های تکراری و بی‌اهمیت کاهش یابد. در شرطی شدن فعال نیز پاسخ جانور به بعضی از محرک‌ها کاهش یا افزایش پیدا می‌کند.
- ۳) فقط در یادگیری از نوع شرطی شدن فعال، آزمون و خطا وجود دارد و در سایر انواع یادگیری، آزمون و خطا دیده نمی‌شود.

گروه آموزشی ماز



۲۷- با توجه به شکل مقابل که نشان‌دهنده نوعی جانور مطرح شده در کتاب درسی می‌باشد، کدام مورد نادرست است؟

- ۱) سومین گره طناب عصبی، انقباض ماهیچه‌های بخش «۱» را کنترل می‌کند.
- ۲) از طریق بخش «۳»، یاخته‌های جنسی نر و مواد مغذی می‌توانند وارد بدن جانور شوند.
- ۳) در نزدیکی بخش «۴»، منافذی وجود دارد که با قشورترین لوله‌های تنفسی جانور در ارتباط است.
- ۴) در نزدیکی بخش «۲»، همولنف از رگ‌های کناری قلب خارج شده و یاخته‌های بازجذب‌کننده آب را تغذیه می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

شکل نشان‌دهنده جیرجیرک ماده است و بخش‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- بلندترین پای جیرجیرک، ۲- سطح پشتی قسمت عقبی بدن، ۳- محل دریافت کیسه حاوی اسپرم و مواد مغذی و ۴- سطح شکمی بدن ملخ.

تعبیر

- یاخته‌های بازجذب‌کننده آب: یاخته‌های راست‌روده

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	چهارمین گره طناب عصبی در عصب‌دهی به بلندترین پاهای حشرات نقش دارند.
۲	جیرجیرک ماده از طریق انتهای بدن خود، کیسه حاوی اسپرم و مواد مغذی را دریافت می‌کند.
۳	در نزدیکی بخش ۴ (سطح شکمی) منافذ تنفسی وجود دارد که با قطورترین ناپدیس‌ها در ارتباط است.
۴	در سطح پشتی بدن، همولنف از رگ‌های کناری بدن خارج می‌شود و در نزدیکی قسمت عقبی بدن، تغذیه یاخته‌های راست‌روده را انجام می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

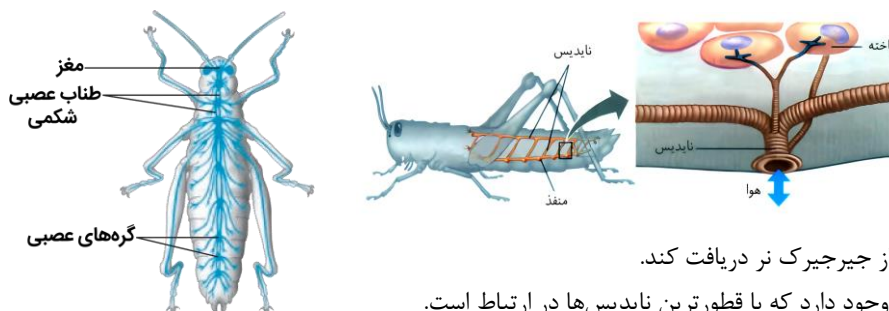
با توجه به شکل، عصب‌دهی به بلندترین پاهای حشرات توسط چهارمین گره طناب عصبی انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

جیرجیرک ماده از طریق بخش انتهایی بدن خود، می‌تواند کیسه حاوی اسپرم و مواد مغذی را از جیرجیرک نر دریافت کند.

در نزدیکی بخش ۴ (سطح شکمی) منافذ تنفسی وجود دارد که با قطورترین ناپدیس‌ها در ارتباط است.

در سطح پشتی بدن، همولنف می‌تواند از طریق رگ‌های کناری متصل به قلب، از آن خارج شود. در نزدیکی قسمت انتهایی بدن، راست‌روده نیز وجود دارد که در بازجذب آب نقش دارد.



میانبر: دستگاه عصبی حشرات

- در پیکر حشرات دو بخش دستگاه عصبی مرکزی و محیطی مشاهده می‌شود که بخش مرکزی شامل مغز و طناب عصبی شکمی است و بخش محیطی شامل رشته‌های مرتبط با مغز و طناب عصبی شکمی است.
- در مغز حشرات چندین گره عصبی به هم جوش‌خورده مشاهده می‌شود که محل قرارگیری جسم یاخته‌ای نورون‌ها است و در سر قرار گرفته‌اند.
- به گره‌های عصبی موجود در مغز رشته‌های عصبی دستگاه عصبی محیطی متصل می‌شوند؛ مثلاً رشته‌های عصبی موجود در شاخک‌ها با گره‌های عصبی مغزی ارتباط دارند.
- در پیکر حشرات یک طناب عصبی شکمی مشاهده می‌شود که از جلو به مغز جانور متصل می‌باشد و در تمام طول پیکر جانور در سطح زیرین لوله گوارش امتداد یافته است.
- طناب عصبی شکمی حشرات دارای دو رشته عصبی است که این رشته‌های عصبی جزئی، از دستگاه عصبی مرکزی هستند و در حل گره‌های عصبی به هم متصل شده‌اند. فاصله بین گره‌های عصبی در طول پیکر جانور متفاوت است.
- نخستین گره عصبی مربوط به طناب عصبی شکمی در ناحیه سر قرار گرفته است و در ادامه در هر بند از بدن یک گره عصبی مشاهده می‌شود.
- رشته‌های عصبی محیطی فقط در محل گره‌ها به طناب عصبی و مغز جانور متصل می‌شوند و دارای طول‌های متفاوتی هستند که به اندام‌های حرکتی و اندام‌های داخلی جانور عصب‌دهی می‌کنند.
- رشته‌های عصبی پاهای جلویی حشرات که کوتاه‌ترین پاهای جانور هستند، به دومین گره طناب عصبی شکمی متصل هستند و پاهای میانی و عقبی (بلندترین پاها) به گره‌های سوم و چهارم متصل هستند.
- مطابق شکل کتاب درسی، رشته‌های عصبی اندام‌های حرکتی جلویی، میانی و عقبی به ترتیب به دومین، سومین و چهارمین گره موجود در طناب عصبی شکمی وارد می‌شوند.
- مطابق شکل کتاب درسی، دو رشته سازنده طناب عصبی شکمی، در بخش ابتدایی خود به گره عصبی مغزی متصل هستند و با عبور از دو طرف مری، به گره اول طناب عصبی متصل می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

۲۸- در جواب آزمایش خون، نسبت دو نوع لیپوپروتئین خون به یکدیگر بیان می‌شود؛ درباره نوعی لیپوپروتئین که در مخرج کسر قرار دارد، کدام مورد به‌طور حتم صحیح است؟

- در فردی که تعداد تارهای ماهیچه‌ای قرمز در حال افزایش است، مقدار آن بالا می‌رود.
- با افزایش مقدار آن در خون، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ افزایش می‌یابد.
- به‌منظور تولید آن در اندام سازنده اریثروپویتین، پروتئین بیشتری نسبت به کلسترول مصرف می‌شود.
- در فرد بالغ با شاخص توده بدنی ۳۵، مقدار آن هم‌راستا با تغییر در تراکم استخوان‌ها تغییر کرده است.

متوسط - ترکیبی - ۱۴۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

در جواب آزمایش خون، مقدار تری‌گلیسرید، LDL، HDL و نسبت HDL به LDL گزارش می‌شود.

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	با ورزش، تارهای سفید به قرمز تبدیل می‌شوند. اما افزایش LDL به دنبال کم‌حرکی رخ می‌دهد.
۲	برای پیش‌بینی احتمال رسوب کلسترول، نسبت دو لیپوپروتئین مهم است.
۳	در HDL پروتئین بیشتر از کلسترول است.
۴	در فرد چاق میزان تراکم استخوان افزایش می‌یابد و میزان LDL هم افزایش یافته است.

پاسخ تشریحی:

شاخص توده بدنی بیشتر از ۳۰ به معنی چاقی است. با افزایش وزن، استخوان‌ها ضخیم‌تر، متراکم‌تر و محکم‌تر می‌شوند؛ بنابراین مقدار تراکم استخوان‌ها در فردی با شاخص توده بدنی ۳۵ افزایش یافته است. چاقی، کم‌حرکی و مصرف بیش از حد کلسترول، میزان لیپوپروتئین‌های کم‌چگال (LDL) را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- افراد کم‌تحرك، دارای تارماهیچه‌ای تند (سفید) بیشتری هستند که با ورزش، تارهای نوع تند به نوع کند (قرمز) تبدیل می‌شوند. بنابراین در فردی که تارهای کند و قرمز رنگ در حال افزایش هستند، احتمالاً فعالیت بدنی و تحرک افزایش یافته است. با توجه به اینکه چاقی و کم‌حرکی میزان LDL را افزایش می‌دهد، بنابراین در فردی که تحرک زیادی دارد و ورزش می‌کند، مقدار LDL در حال کاهش است.
- زیاد بودن لیپوپروتئین پرچگال نسبت به کم‌چگال، احتمال رسوب کلسترول در دیواره سرخرگ‌ها را کاهش می‌دهد. دقت کنید که برای پیش‌بینی احتمال رسوب کلسترول، نسبت این دو لیپوپروتئین مهم است و صرفاً با دانستن افزایش یا کاهش یکی از آن‌ها، نمی‌توان به‌طور قطعی نتیجه‌گیری کرد.
- گروهی از لیپوپروتئین‌ها کلسترول زیادی دارند و به آن‌ها لیپوپروتئین کم‌چگال (LDL) می‌گویند. در گروهی دیگر، پروتئین از کلسترول بیشتر است که لیپوپروتئین پرچگال (HDL) نام دارند. این لیپوپروتئین‌ها در کبد تولید می‌شوند که اندام سازنده اریثروپویتین هم محسوب می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۲۹- کدام مورد به‌طور حتم، موقعیت صحیح پیوندهای غیرپپتیدی را در ساختار پیش‌انسولین، نشان می‌دهد؟

- بین زنجیره‌هایی که رمزهای مربوط به آن‌ها در فاصله بیشتری از راه‌انداز قرار دارد.
- بین زنجیره‌هایی که گروه آزاد متصل به اتم کربن مرکزی در آن‌ها مشابه است.
- بین زنجیره‌هایی که تعداد آمینواسیدهای آن‌ها با یکدیگر متفاوت است.
- بین زنجیره‌هایی که زودتر و دیرتر از سایر زنجیره‌ها ساخته می‌شوند.

متوسط - نکات شکل - ۱۲۰۷ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

تعبیر

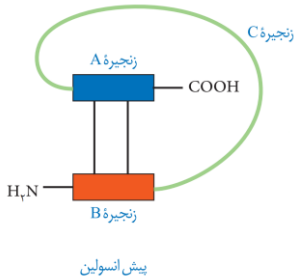
- زنجیره‌هایی که رمزهای مربوط به آن‌ها در فاصله بیشتری از راه‌انداز قرار دارد: زنجیره A و C
- زنجیره‌هایی که گروه آزاد متصل به اتم کربن مرکزی در آن‌ها مشابه است: هیچ‌کدام
- زنجیره‌هایی که تعداد آمینواسیدهای آن‌ها با یکدیگر متفاوت است: زنجیره A و C / زنجیره B و C
- زنجیره‌هایی که زودتر و دیرتر از سایر زنجیره‌ها ساخته می‌شوند: زنجیره A و B

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	پیوند بین زنجیره A و C از نوع پپتیدی است.
۲	در پیش‌انسولین، زنجیره B و A دارای گروه آزاد متفاوتی هستند.
۳	پیوند بین زنجیره A و C یا زنجیره B و C از نوع پپتیدی است.
۴	پیوند بین زنجیره A و B از نوع غیرپپتیدی است.

پاسخ تشریحی:

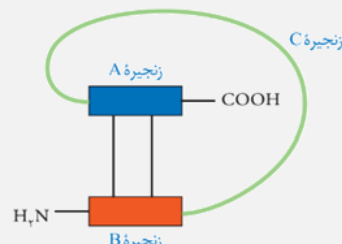
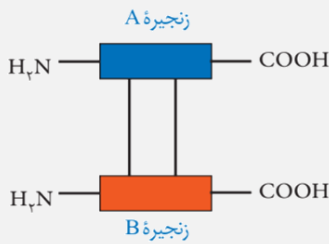
همان‌طور که در شکل مشخص است، پیوند بین زنجیره‌های A و B از نوع غیرپپتیدی است. زنجیره B زودتر و زنجیره A دیرتر از سایر زنجیره‌ها ساخته می‌شود.



۱. رمزهای مربوط به زنجیره‌های A و C در فاصله بیشتری از راه‌انداز قرار دارند. پیوند بین این دو زنجیره از نوع پپتیدی است.
۲. دقت کنید که در ساختار پیش‌انسولین، گروه آزاد هیچ‌کدام از زنجیره‌های A و B با یکدیگر مشابه نیست.
۳. زنجیره C نسبت به دو زنجیره دیگر تعداد آمینواسیدهای متفاوتی دارد. پیوند بین این زنجیره با دو زنجیره دیگر از نوع پپتیدی است. البته از لحاظ علمی زنجیره‌های A و B تعداد آمینواسید متفاوت دارند.

کلاس درس: مقایسه پیش‌انسولین و انسولین

پیش‌انسولین	انسولین
به صورت یک زنجیره پلی‌پپتیدی بزرگ است که خود از ۳ زنجیره A، B و C تشکیل شده است.	از دو زنجیره پلی‌پپتیدی A و B تشکیل شده است.
زنجیره‌های A و B توسط دو پیوند (این پیوندها، غیرپپتیدی هستند!) به هم متصل هستند.	
انتهای آمینی زنجیره A به انتهای کربوکسیلی زنجیره C متصل است.	انتهای آمینی زنجیره A آزاد است.
انتهای کربوکسیل زنجیره B به انتهای آمین زنجیره C متصل است.	انتهای کربوکسیل زنجیره B آزاد است.
انتهای کربوکسیل زنجیره A و انتهای آمین زنجیره B آزاد است.	
زنجیره‌های A و B هم از طریق زنجیره C و هم از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم اتصال دارند.	زنجیره‌های A و B فقط از طریق پیوندهای غیرپپتیدی به هم متصل‌اند.
زنجیره‌های A و B به صورت مستقیم از طریق پیوند بین ۴ آمینواسید به هم متصل‌اند؛ هر یک از پیوندهای غیرپپتیدی بین دو آمینواسید است.	



گروه آموزشی ماز

- ۳۰- با فرض امکان بودن ازدواج‌های زیر، در کدام ازدواج، اگر فرزندی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) مشابه پدر متولد شود، به طور حتم، حاصل لقاح یک گامت نوترکیب و یک گامت والدی است؟ (امکان کراسینگ‌اور فقط در مادر وجود دارد.)

$$\begin{array}{l} \text{ژن‌نمود پدر} \quad \text{ژن‌نمود مادر} \\ \frac{A \ B \ c}{a \ b \ C} \times \frac{a \ b \ C}{A \ B \ c} \quad (۲) \\ \frac{A \ B \ C}{A \ B \ C} \times \frac{A \ b \ C}{a \ b \ c} \quad (۴) \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{ژن‌نمود پدر} \quad \text{ژن‌نمود مادر} \\ \frac{a \ B \ c}{A \ b \ C} \times \frac{A \ B \ C}{a \ b \ c} \quad (۱) \\ \frac{a \ b \ C}{a \ b \ c} \times \frac{A \ b \ c}{a \ B \ C} \quad (۳) \end{array}$$

سخت - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در صورت لقاح گامت نوترکیب مادر با گامت والدی پدر، امکان تولد فرزندی با ژنوتیپ پدر وجود دارد.
۲	فرزند دارای ژنوتیپ مشابه با پدر، می‌تواند حاصل لقاح دو گامت والدی باشد.
۳	امکان تولد فرزندی با ژنوتیپ پدر وجود ندارد.
۴	امکان تولد فرزندی با ژنوتیپ پدر وجود ندارد.

پاسخ تشریحی:

اگر کراسینگ‌اور در مادر منجر به جابه‌جایی قطعه حاوی ال‌های B و b شود، گامت‌های نوترکیب با ژنوتیپ abc و ABC تولید می‌شوند. این گامت‌ها، در صورت لقاح با گامت‌های والدی ABC یا abc، می‌توانند منجر به ایجاد ژنوتیپ مشابه پدر شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ اگر پدر گامت aBc را تولید کند و مادر نیز گامت abC را تولید کند، ژنوتیپ فرزند مشابه پدر هست و در این حالت، هر دو گامت والدی هستند.
- ۳ اگر پدر گامت Abc را تولید کند، مادر باید گامت aBc تولید کند، اما ال B در مادر وجود ندارد. اگر پدر گامت aBc را تولید کند، مادر باید گامت Abc تولید کند، اما ال A در مادر وجود ندارد.
- ۴ گامت‌های مادر دارای ژنوتیپ ABC هستند و مادر گامت نوترکیب تولید نمی‌کند. علاوه بر این، ال B در پدر وجود ندارد و ممکن نیست فرزندان ژنوتیپ مشابه با پدر داشته باشند.

گروه آموزشی ماز

۳۱- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با گونه‌هایی از پرندگان که پرهایی با رنگ آبی در بخشی از بدن آن‌ها مشاهده می‌شود، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) در تمامی غذاهای همه آن‌ها، پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان وجود دارد.
- (۲) از نظر روش‌های محافظتی از جنین‌های در حال رشد، کاملاً مشابه با لاک‌پشت‌ها عمل می‌کنند.
- (۳) بعضی از آن‌ها، با کمک ذرات غیرآلی که می‌خورند، از اثر سمی ترکیبات سیانیددار جلوگیری می‌کنند.
- (۴) ساختارهای کیسه‌مانند درون شش‌های آن‌ها، کارایی تنفسی آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش داده است.

سخت - ترکیبی - ۱۴۰۸ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

در کتاب درسی، با سه نوع پرنده آشنا می‌شویم که پرهایی آبی در بدن آن‌ها وجود دارد: ۱- طاووس، ۲- نوعی طوطی و ۳- نوعی پرنده که پروانه موناک را می‌خورد.

تعبیر

- پلی‌ساکارید ذخیره‌ای گیاهان: نشاسته
- ساختارهای کیسه‌مانند درون شش‌ها: کیسه‌های حبابی

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
۱	پرنده‌ای که پروانه موناک را می‌خورد، گیاهخوار نیست.
۲	لاک‌پشت‌ها، تخم‌ها را با ماسه و خاک می‌پوشانند؛ اما پرندگان، روی تخم‌های خود می‌خوابند.
۳	خاک رس که طوطی‌ها می‌خورند، مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی (مانند ترکیبات سیانیددار) را خنثی می‌کند.
۴	کیسه‌های هوادار که کارایی تنفس پرندگان را افزایش می‌دهند، به شش‌ها متصل هستند، نه اینکه درون شش‌ها قرار داشته باشند.

پاسخ تشریحی:

نوعی طوطی، خاک رس (ذرات غیرآلی خاک) می‌خورد تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن‌ها خنثی کند. از جمله این ترکیبات سمی می‌توان به ترکیبات سیانیددار گیاهان اشاره کرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ نوعی پرنده که پروانه موناک را می‌خورد، گوشت‌خوار محسوب می‌شود و در غذاهای جانوری که مصرف می‌کند، نشاسته وجود ندارد.
- ۲ لاک‌پشت‌ها روی تخم‌های خود را با ماسه و خاک می‌پوشانند؛ اما پرندگان روی تخم‌های خود می‌خوابند.
- ۴ در پرندگان، کیسه‌های هوادار باعث افزایش کارایی تنفس در مقایسه با پستانداران می‌شوند. دقت داشته باشید که کیسه‌های هوادار، کیسه‌های متصل به شش‌ها هستند، نه کیسه‌های درون شش‌ها.

گروه آموزشی ماز

۳۲- کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های موجود در مسیر زامه‌زایی نادرست است؟

- (۱) هر یاخته که از نظر تعداد فام‌تن با اولین جسم قطبی در زن تفاوت دارد، مراحل اینترفاز را طی می‌کند.
- (۲) هر یاخته که از نظر تعداد کروماتید هر فام‌تن، با یاخته لقاح‌کننده با زامه در بدن زن تفاوت دارد، فاقد توان تقسیم است.
- (۳) هر یاخته که از نظر تشکیل تتراد به بزرگ‌ترین یاخته خارج شده از تخمدان زن شباهت دارد، کوچک‌تر از یاخته قبل از خود است.
- (۴) هر یاخته که از نظر تعداد مجموعه فام‌تن به فراوان‌ترین یاخته‌های درون لوله فالوپ زن شباهت دارد، در نیمه خارجی دیواره لوله است.

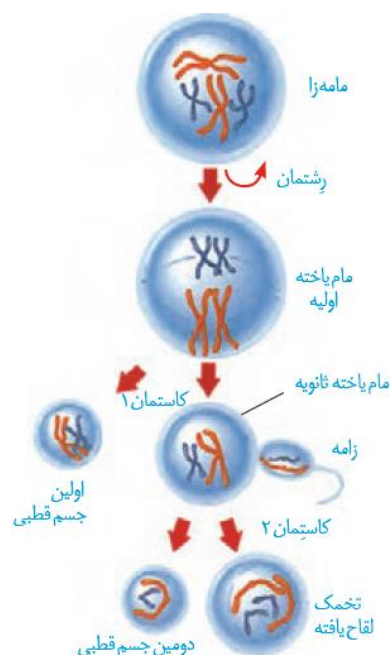
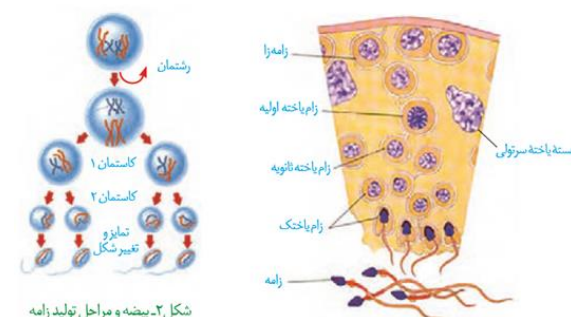
بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	اولین جسم قطبی ۲۳ فام‌تن دارد. زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه ۴۶ فام‌تن دارند و مراحل اینترفاز را کاملاً طی می‌کنند.
۲	مام‌یاخته ثانویه لقاح می‌کند و فام‌تن‌های دو کروماتیدی دارد. زام‌یاختک و زامه، تک کروماتیدی و فاقد توان تقسیم هستند.
۳	بزرگ‌ترین یاخته خارج شده از تخمدان، مام‌یاخته ثانویه و فاقد توان تولید تتراد است. زامه‌زا نیز این‌طور است و هم‌اندازه با یاخته قبل از خود است.
۴	فراوان‌ترین یاخته‌های درون لوله فالوپ، یاخته‌های انبانکی و دیپلوئید هستند. زام‌یاخته اولیه و زامه‌زا دیپلوئید و در نیمه خارجی دیواره لوله زامه‌ساز هستند.

پاسخ تشریحی:

در زمان تخمک‌گذاری، مام‌یاخته ثانویه، اولین جسم قطبی و تعداد زیادی یاخته انبانکی از تخمدان خارج می‌شود. یاخته‌های انبانکی کوچک‌ترین یاخته‌ها هستند و مطابق با شکل مقابل، بزرگ‌ترین یاخته از بین یاخته‌های ذکر شده، **مام‌یاخته ثانویه** است. مام‌یاخته ثانویه، کاستمان ۲ را انجام می‌دهد اما تشکیل تتراد مربوط به پروفاز کاستمان ۱ است. بنابراین **مام‌یاخته ثانویه، توان تشکیل تتراد را ندارد.**



از بین یاخته‌های مسیر زامه‌زایی، فقط زام‌یاخته اولیه تتراد می‌سازد و باقی یاخته‌ها چنین مشخصه‌ای ندارند. بنابراین یاخته‌های مدنظر این گزینه، **کل یاخته‌های مسیر زامه‌زایی غیر از زام‌یاخته اولیه هستند.** از بین این یاخته‌ها، زام‌یاختک کوچک‌تر از زام‌یاخته ثانویه است؛ زام‌یاخته ثانویه نیز کوچک‌تر از زام‌یاخته اولیه است اما زامه‌زا، هم‌اندازه با یاخته قبل از خود است! یعنی هم‌اندازه با زامه‌زایی است که آن را تولید کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- مطابق شکل روبه‌رو، اولین جسم قطبی در زن، **۲۳ فام‌تن** مضاعف دارد. از بین یاخته‌های مسیر زامه‌زایی، **زامه‌زا و زام‌یاخته اولیه ۴۶ فام‌تن** دارند. زامه‌زا مراحل اینترفاز را به‌طور کامل طی می‌کند و وارد رشتمان می‌شود؛ زام‌یاخته اولیه نیز مراحل اینترفاز را طی می‌کند و کاستمان را آغاز می‌کند اما یاخته‌های بعدی، اینترفاز را طی نمی‌کنند و مثلاً زام‌یاخته ثانویه، مستقیماً کاستمان ۲ را آغاز می‌کند.
- یاخته لقاح‌کننده با زامه در بدن زن، **مام‌یاخته ثانویه** است که فام‌تن‌های دو کروماتیدی و مضاعف دارد. از بین یاخته‌های مسیر زامه‌زایی، **زام‌یاختک و زامه، فام‌تن‌های تک کروماتیدی** (تک فامینکی) دارند. زام‌یاختک بدون تقسیم شدن، به زامه تمایز می‌یابد، زامه نیز یاخته انتهایی در مسیر زامه‌زایی و فاقد توان تقسیم است.
- در زمان تخمک‌گذاری، مام‌یاخته ثانویه، اولین جسم قطبی و تعداد زیادی یاخته انبانکی از تخمدان خارج می‌شود. یاخته‌های انبانکی، پیکری و حاوی دو مجموعه فام‌تنی (دیپلوئید - دولاود) هستند. از بین یاخته‌های مسیر زامه‌زایی، **زام‌یاخته اولیه و زامه‌زا** دو مجموعه فام‌تنی دارند. مطابق شکل بالا، هر دوی این یاخته‌ها در نیمه خارجی دیواره لوله زامه‌ساز قرار دارند.

کلاس درس: انواع یاخته‌های مرتبط به زامه‌زایی

نوع یاخته	اسپرماتوگونی (زامه‌زا)	اسپرماتوسیت اولیه (زام‌پاخت اولیه)	اسپرماتوسیت ثانویه (زام‌پاخت ثانویه)	اسپرماتید (زام‌پاخت)
یاخته سازنده	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه
کروموزوم و سانترومر	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم‌ها	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک‌کروماتیدی
کروماتید و DNA	۹۲	۹۲	۴۶	۲۳
رشته DNA	۱۸۴	۱۸۴	۹۲	۴۶
مجموعه کروموزومی	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)
تعداد سانتیریول	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۲ (یک جفت)
نوع تقسیم	میتوز	میتوز I	میتوز II	X
یاخته حاصل از تقسیم	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	X تمایز می‌یابد
تشکیل تتراد	X	۲۳ تتراد ✓	X	X
تاژک	X	X	X	X (البته در مراحل تمایز خود، تاژک‌دار می‌شود)

گروه آموزشی ماز

۳۳- در خصوص هر ساختار Yمانندی که توسط لنفوسیت‌های B موجود در خون ساخته می‌شود، کدام مورد درست است؟

الف: به طور حتم در مرحله G_۱ چرخه یاخته‌ای تشکیل می‌شود.

ب: بخش نیتروژن‌دار مونومرهای آن، پیوند اشتراکی با مونومر دیگر دارند.

ج: فقط بین بعضی از اجزای سازنده آن، پیوندهایی با انرژی پیوند کم وجود دارند.

د: رشته پلیمری آن توسط اندامک چسبیده به شبکه آندوپلاسمی ساخته می‌شود.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

سخت - ترکیبی - ۱۲۰۱ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۴

ترجمه صورت سؤال

ساختارهای Yمانندی که در لنفوسیت B تشکیل می‌شوند، عبارت‌اند از: ۱- دوراهی همانندسازی و ۲- گیرنده آنتی‌ژنی.

تعبیر

• اندامک چسبیده به شبکه آندوپلاسمی: ریبوزوم و...

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
دوراهی همانندسازی در مرحله S تشکیل می‌شود.	الف
بازهای آلی نیتروژن‌دار در دنا، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.	ب
در بخشی از دوراهی همانندسازی و همچنین بین بعضی از آمینواسیدهای گیرنده آنتی‌ژنی، پیوند هیدروژنی وجود دارد.	ج
ریبوزوم در تشکیل پلی‌پپتید (نه دوراهی همانندسازی) نقش دارد.	د

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «ج» درست است.

بررسی موارد:

الف: پروتئین‌سازی در لنفوسیت B می‌تواند در مرحله G_۱ انجام شود؛ اما همانندسازی و تشکیل دوراهی همانندسازی، در مرحله S رخ می‌دهد.

ب: گروه آمین در آمینواسیدها، در تشکیل پیوند هیدروژنی و اشتراکی شرکت می‌کند؛ اما بازهای آلی نیتروژن‌دار، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند.

ج: در بخشی از ساختار Y مانند دوراهی همانندسازی که جلوتر از هلیکاز قرار دارد و هنوز دو رشته آن از هم باز نشده‌اند، پیوندهای هیدروژنی وجود دارند. در ساختار پروتئین‌ها هم پیوند هیدروژنی وجود دارد.

د: ریبوزوم‌های سطح شبکه آندوپلاسمی زبر در تشکیل پلی‌پپتیدهای گیرنده‌های آنتی‌ژنی نقش دارند؛ اما نقشی در تشکیل دوراهی همانندسازی ندارند.

گروه آموزشی ماز

۳۴- در خصوص فرایندهای تأمین انرژی از مولکول‌های گلوکز که در یک یاخته گیاهی می‌تواند رخ بدهد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) محصول نهایی فرایند قندکافت مستقیماً با نوعی ترکیب نوکلئوتیدی الکترون‌های خود را مبادله می‌کند.
- (۲) آخرین حامل الکترون تولید شده، الکترون‌های خود را به نوعی پمپ پروتئینی منتقل می‌کند.
- (۳) در نتیجه عدم تغییر در تعداد کربن‌های واکنش‌دهنده، نوعی واکنش کاهشی رخ می‌دهد.
- (۴) در فضای درونی راکیزه (میتوکندری) از نوعی ترکیب دوکربنی، گاز CO_2 آزاد می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۲۰۵ - متابولیسم

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در تخمیر لاکتیکی، پیرووات تولید شده در قندکافت، مستقیماً الکترون‌های خود را از NADH دریافت می‌کند.
۲	NADH اکسایش خود الکترون‌های خود را به اولین جزء زنجیره انتقال الکترون که نوعی پمپ پروتئینی است منتقل می‌کند.
۳	در آخرین مرحله تخمیر، بدون تغییر در تعداد اتم‌های کربن واکنش‌دهنده، نوعی واکنش کاهش رخ می‌دهد.
۴	آزادسازی گاز کربن‌دی‌اکسید از ترکیب دوکربنی در راکیزه، تنها در نتیجه تجزیه ترکیب دوکربنی ساخته شده در تنفس نوری رخ می‌دهد.

پاسخ تشریحی:

دقت کنید که آزادسازی گاز کربن‌دی‌اکسید از ترکیب دوکربنی در راکیزه، تنها در نتیجه تجزیه ترکیب دوکربنی ساخته شده در تنفس نوری رخ می‌دهد. به صورت سؤال دقت کنید. تنفس نوری جزء فرایندهای تأمین انرژی از مولکول گلوکز محسوب نمی‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ فرایند تخمیر لاکتیکی می‌تواند در یاخته گیاهی دیده شود. در تخمیر لاکتیکی، پیرووات تولید شده در قندکافت، مستقیماً الکترون‌های خود را از NADH دریافت می‌کند.



۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در چرخه کربس، آخرین حامل الکترون تولید شده، NADH است. این ترکیب طی اکسایش خود الکترون‌های خود را به اولین جزء زنجیره انتقال الکترون که نوعی پمپ پروتئینی است منتقل می‌کند.

۳ فرایند تخمیر الکلی و لاکتیکی می‌تواند در یاخته گیاهی رخ بدهد. در آخرین مرحله این فرایند، بدون تغییر در تعداد اتم‌های کربن واکنش‌دهنده، نوعی واکنش کاهش رخ می‌دهد (تبدیل پیرووات به لاکتات و تبدیل اتانال به اتانول).

کلاس درس: فرایندهای تنفس یاخته‌ای در یوکاریوت‌ها

بی‌هوازی (بدون نیاز به اکسیژن)			هوازی (فقط در حضور اکسیژن)			نام فرایند
تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی	گلیکولیز	اکسایش پیرووات	چرخه کربس	زنجیره انتقال الکترون	
ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم			بخش درونی میتوکندری			محل انجام
پیرووات	پیرووات	گلوکز	پیرووات	استیل کوآنزیم A + مولکول ۴ کربنی	_____	ترکیب آغازگر
لاکتات	اتانول	پیرووات	استیل کوآنزیم A	ترکیب چهار کربنی	یون اکسید	محصول نهایی
_____	۱ مولکول	_____	۱ مولکول	۲ مولکول	_____	تولید CO_2
در گلیکولیز (مرحله اول تخمیر)	در سطح پیش‌ماده (۴ مولکول؛ ۲ تا خالص)	_____	_____	در سطح پیش‌ماده	تأمین انرژی برای تولید ATP به روش اکسایشی (مستقیماً ATP تولید نمی‌کند)	ATP

سؤال	در گلیکولیز (مرحله اول تخمیر)	مرحله اول (تأمین انرژی فعال‌سازی)	_____	_____	_____
پایه	در گلیکولیز (مرحله اول تخمیر)	NADH همراه با پروتون (تولید در مرحله سوم)	NADH همراه با پروتون	NADH همراه با پروتون + FADH ₂	_____
حاصل الکترونی	NADH	_____	_____	_____	NADH + FADH ₂

گروه آموزشی ماز

۳۵- در ارتباط با ساختار اندام‌های حرکتی مهره‌داران، چند مورد درست است؟

- الف: در باله دلفین همانند بال کبوتر خانگی، استخوان بازو با دو استخوان دراز مفصل تشکیل داده است.
 ب: در سوسمار همانند انسان، استخوانی در پا به بخشی از استخوان سازنده لگن متصل شده است.
 ج: در دست گربه همانند باله دلفین، استخوان‌هایی کوتاه بین زند زیرین و کف دست قرار دارند.
 د: در پای انسان و باله دمی سفره‌ماهی، استخوان‌هایی با ساختار بافتی مشابه یافت می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

سخت - مفهومی - ۱۲۰۴ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد	
استخوان بازو با استخوان درشت‌نی و نازک‌نی مفصل دارد.	الف
استخوانی در پا به استخوان لگن متصل می‌شود.	ب
استخوان‌های مچ دست بین استخوان‌های کف دست و استخوان زند زیرین قرار دارند.	ج
سفره‌ماهی، ماهی غضروفی است و استخوان ندارد.	د

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» نادرست است. دقت داشته باشید که باله دلفین، بال کبوتر خانگی و دست گربه، ساختارهای همتای دست انسان محسوب می‌شوند و بنابراین، طرح ساختاری این اندام‌ها مشابه است (درستی مورد الف و ج). همچنین در کتاب درسی می‌خوانیم که بقایای پا در لگن مار وجود دارد و وستیجیال پا در سوسمارها محسوب می‌شود و بنابراین، در سوسمار، استخوانی در پا به استخوان لگن متصل می‌شود (درستی مورد ب). در ارتباط با مورد «د» نیز دقت داشته باشید که سفره‌ماهی، نوعی ماهی غضروفی است و بنابراین، استخوان ندارد (نادرستی مورد د).

گروه آموزشی ماز

۳۶- تنوع کدام مورد می‌تواند بیشتر از سایر موارد باشد؟

- ۱) گیرنده‌های پادگنی تحریک شده توسط یک میکروب
 ۲) انواع پادگن‌های درون مجموعه‌ای رسوب‌یافته از پادگن و پادتن
 ۳) انواع مولکول‌های Y شکل ساخته‌شده توسط یک یاخته پادتن‌ساز
 ۴) پادتن‌های تولید شده توسط یک یاخته کشیده و حاصل از تمایز لنفوسیت B

پاسخ: گزینه ۱

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵ - انسان

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه	
یک میکروب ممکن است بیش از یک نوع گیرنده پادگنی را تحریک کند.	۱
در رسوب دادن پادگن‌های محلول، در مجموعه رسوب یافته، یک نوع پادتن و یک نوع پادگن وجود دارد.	۲
هر یاخته پادتن‌ساز، فقط یک نوع پادتن تولید می‌کند.	۳
گیرنده‌های پادگنی در یک لنفوسیت B، همگی از یک نوع هستند.	۴

پاسخ تشریحی:

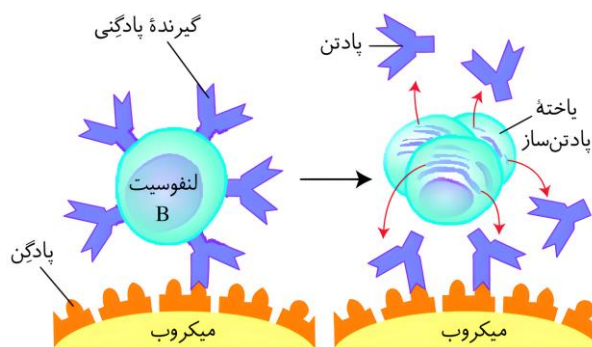
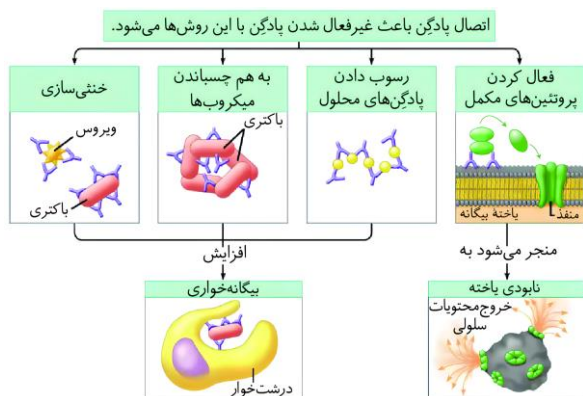
یک میکروب ممکن است **بیش از یک نوع** گیرنده پادگنی را تحریک کند. مطابق شکل زیر، یک میکروب در این شکل، یک بخش پادگنی شبیه به مثلث و یک بخش پادگنی شبیه به نیم‌دایره دارد و با هر کدام از این بخش‌ها، باعث تحریک شدن یک نوع گیرنده پادگنی می‌شود؛ یعنی مجموعاً دو نوع گیرنده پادگنی را تحریک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ مطابق شکل زیر، در روش رسوب دادن پادگن‌های محلول، در مجموعه رسوب یافته، یک نوع پادتن و یک نوع پادگن وجود دارد.

۳ هر نوع یاخته پادتن‌ساز، فقط یک نوع پادتن (مولکول Y شکل) تولید می‌کند.

۴ هر لنفوسیت B می‌تواند پس از تبدیل به پادتن‌ساز (یاخته‌ای که کشیده‌تر از لنفوسیت B است و از تمایز آن به وجود می‌آید)، پادتنی مشابه با گیرنده خود ترشح کند. گیرنده‌های پادگنی در یک لنفوسیت B، همگی از یک نوع هستند.



کلاس درس: نحوه عملکرد پادتن

شکل‌نامه: نحوه عملکرد پادتن

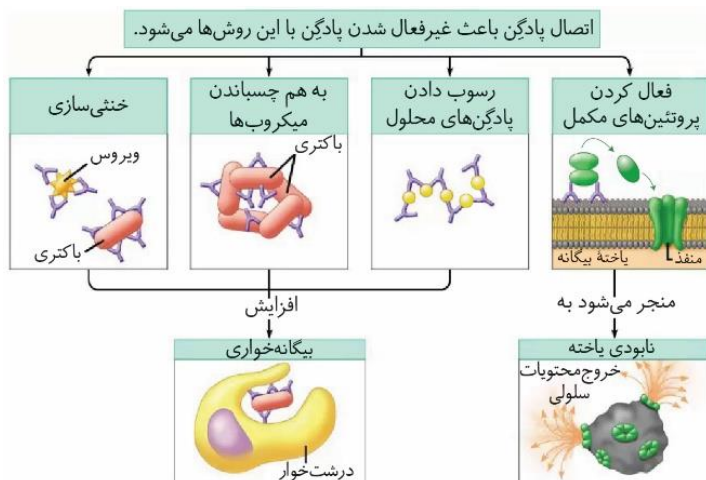
پادتن به ۴ روش مختلف می‌تواند باعث غیرفعال شدن آنتی‌ژن شود:

۱- خنثی‌سازی آنتی‌ژن (با اتصال پادتن به آنتی‌ژن)، ۲- به هم چسباندن میکروب‌ها، ۳- رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول، ۴- فعال کردن پروتئین‌های مکمل.

برای به هم چسباندن میکروب‌ها و رسوب دادن آنتی‌ژن‌های محلول، تعدادی پادتن به آنتی‌ژن‌های یکسانی متصل می‌شوند.

برای فعال کردن پروتئین‌های مکمل، دو جایگاه اتصال آنتی‌ژن در پادتن به آنتی‌ژن‌های سطح یاخته بیگانه متصل می‌شوند. سپس پروتئین مکمل به انتهای دو پادتن متصل می‌شود و به این ترتیب، پروتئین مکمل فعال می‌شود. آنتی‌ژن‌های خنثی‌شده، میکروب‌های به هم چسبیده و آنتی‌ژن‌های رسوب‌کرده توسط ماکروفاژها بیگانه‌خواری می‌شوند؛ بنابراین پادتن می‌تواند باعث افزایش فعالیت ماکروفاژها شود.

پروتئین‌های مکمل فعال‌شده با تشکیل ساختارهای حلقه‌مانند، باعث نابودی یاخته بیگانه می‌شوند.



گروه آموزشی ماز

۳۷- در حفره شکمی انسان، گروهی از اندام‌های کیسه‌ای شکل در روند گوارش و جذب مولکول‌های زیستی نقش مؤثری دارند. کدام مورد، ویژگی مشترک این اندام‌ها را بیان می‌کند؟

- ۱) با ترشح نوعی مولکول دارای فعالیت اختصاصی، منجر به افزایش جذب اسیدهای چرب می‌شوند.
- ۲) ترشحات آن‌ها به وسیله شبکه عصبی روده‌ای موجود در دیواره آن‌ها تنظیم می‌شود.
- ۳) به واسطه اتصال به نوعی پرده از جنس بافت پیوندی، در جای خود ثابت شده‌اند.
- ۴) خون خارج‌شده از آن‌ها مستقیماً وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شود.

سخت - مفهومی - ۱۰۰۲ - انسان

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

کیسه صغرا و معده، اندام‌های کیسه‌ای شکل حفره شکمی هستند که در روند گوارش و جذب مولکول‌های زیستی نقش مؤثری دارند.

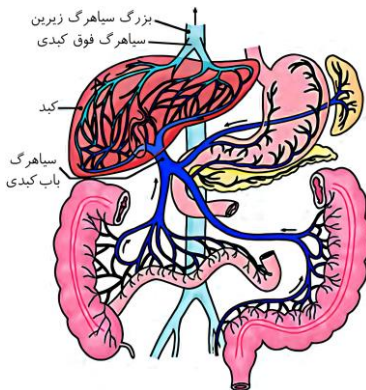
دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	کیسه صفرا فاقد ترشحات آنزیمی است.
۲	کیسه صفرا فاقد شبکه عصبی روده‌ای است.
۳	کیسه صفرا و معده توسط پرده صفاق در جای خود ثابت مانده‌اند.
۴	خون خروجی از معده ابتدا به سیاهرگ باب می‌ریزد.

پاسخ تشریحی:

معده همانند کیسه صفرا درون حفره شکمی واقع شده‌است. پرده صفاق بخشی از لایه بیرونی لوله گوارش و از جنس بافت پیوندی است که اندام‌های درون حفره شکمی را به یکدیگر متصل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- دقت کنید که آنزیم‌های لوزالمعده (دارای فعالیت اختصاصی) منجر به تجزیه لیپیدها و تبدیل آن‌ها به اسیدهای چرب می‌شوند. همچنین دقت کنید که ترشحات کیسه صفرا، به‌طور کلی فاقد آنزیم هستند.
- کیسه صفرا از اندام‌های مرتبط با لوله گوارش محسوب می‌شود و نمی‌توان گفت که در ساختار خود دارای شبکه عصبی روده‌ای است.
- همان‌طور که در شکل مشخص است، خون خروجی از معده ابتدا به سیاهرگ باب می‌ریزد.

گروه آموزشی ماز

۳۸- در ارتباط با پروتئین‌سازی یک یاخته یوکاریوتی، چند مورد نادرست است؟

- الف: بعد از اینکه که توالی UAA در جایگاه A دیده شد، به‌طور حتم اتصال tRNA و توالی آمینواسیدها قطع می‌شود.
 ب: در زمانی که پیوند هیدروژنی بین دو بسپار برقرار می‌شود، ممکن است tRNA فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج شده باشد.
 ج: بعد از اینکه پیوند هیدروژنی بین دو بسپار شکسته می‌شود، ممکن است نوعی بسپار فاقد عنصر فسفر در جایگاه A قرار بگیرد.
 د: در زمانی که پیوند بین آمینواسید متیونین و زنجیره پپتیدی برقرار می‌شود، به‌طور حتم tRNA دارای آنتی‌کدون UAC در جایگاه P قرار دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سخت - مفهومی - ۱۴۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	بعد از استقرار اولین رنای ناقل در جایگاه A، پیوند بین آمینواسید متیونین و رنای ناقل شکسته می‌شود.
ب	قبل از تشکیل پیوند هیدروژنی در جایگاه A، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج شده‌است.
ج	بعد از شکسته شدن پیوند هیدروژنی در جایگاه E، ممکن است پروتئین‌های آزادکننده در جایگاه A مستقر شوند.
د	در زمانی که پیوند بین آمینواسید و زنجیره پپتیدی تشکیل می‌شود، رنای ناقل با آنتی‌کدون UAC در جایگاه P قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

تنها مورد «الف» نادرست هستند.

بررسی موارد:

- الف: مشاهده توالی UAA در جایگاه A در دو حالت ممکن است: ۱- اینکه کدون پایان در جایگاه A قرار بگیرد، ۲- رنای ناقلی که در جایگاه A مستقر می‌شود دارای این توالی باشد. در صورتی که اولین رنای ناقل وارد شده به جایگاه A دارای این توالی باشد، بعد از قرارگیری این توالی در این جایگاه، پیوند بین رنای ناقل و آمینواسید متیونین (نه زنجیره پلی‌پپتیدی) شکسته می‌شود.
- ب: تشکیل پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک در دو حالت ممکن است: ۱- بین رنای پیک دارای کدون آغاز و رنای ناقل، ۲- بین رنای ناقل وارد شده به جایگاه A و رنای پیک. در صورتی که پیوند هیدروژنی در جایگاه A رنای ناقل تشکیل شود، پیش از این اتفاق، رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E خارج می‌شود.
- ج: شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین رنای ناقل و رنای پیک در دو حالت ممکن است: ۱- در جایگاه E، ۲- در جایگاه P. در صورتی که پیوند هیدروژنی در جایگاه E بشکند، ممکن است بعد از وقوع این اتفاق، پروتئین‌های آزادکننده در جایگاه A مستقر شوند.

۵: در زمانی که پیوند بین آمینواسید و زنجیره پپتیدی برقرار می‌شود، کدون AUG در جایگاه P قرار دارد. دقت کنید که در این حالت، این رنای ناقل دارای آنتی کدون UAC می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۳۹- در خصوص آن دسته از عواملی که جمعیت کوچک را از حالت تعادل خارج کرده و منجر به حذف برخی از دگره‌های حاضر در خزانه ژنی می‌شود، کدام مورد درست است؟

- ۱) همه آن‌ها، منجر به افزایش تفاوت بین دو جمعیت در گونه‌زایی دگرمیهنی می‌شوند.
- ۲) برخی از آن‌ها، منجر به افزایش توانایی بقای جمعیت در شرایط ثابت محیطی می‌شوند.
- ۳) همه آن‌ها، براساس رخ‌نمود (فئوتیپ) افراد حاضر در جمعیت اثر خود را اعمال می‌کنند.
- ۴) برخی از آن‌ها، تنها در جمعیت‌هایی که افراد آن توانایی تولیدمثل جنسی دارند، دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

در بین عوامل برهم‌زننده تعادل، جهش، رانش دگره‌ای، شارش و انتخاب طبیعی می‌توانند منجر به حذف برخی از دگره‌ها از خزانه ژنی شوند. در آمیزش غیرتصادفی تنها فراوانی نسبی ژن‌نمود تغییر می‌کند و هیچ دگره‌ای حذف نمی‌شود.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	شارش ژن در افزایش تفاوت بین دو جمعیت در گونه‌زایی دگرمیهنی بی‌تأثیر است.
۲	انتخاب طبیعی، توانایی بقای افراد جمعیت در شرایط محیطی ثابت را بالا می‌برد.
۳	رانش دگره‌ای به‌صورت تصادفی رخ می‌دهد.
۴	آمیزش غیرتصادفی تنها در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی دیده می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در انتخاب طبیعی، افراد ناسازگار از جمعیت حذف شده و افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند. در انتخاب طبیعی، از گوناگونی افراد کاهش یافته و منجر به کاهش توانایی بقای جمعیت در شرایط محیطی جدید می‌شود، ولی دقت کنید که از آنجا که تمامی افراد با محیط سازگار هستند، در صورت ثابت ماندن شرایط محیطی، در اصل توانایی بقای افراد جمعیت افزایش یافته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت کنید که شارش ژن از جمله عواملی است که در ابتدای گونه‌زایی دگرمیهنی باید متوقف شود و در افزایش تفاوت بین دو جمعیت بی‌تأثیر است.
- ۳ رانش دگره‌ای به‌صورت تصادفی رخ می‌دهد و وقوع آن براساس رخ‌نمود افراد حاضر در جمعیت نمی‌باشد.
- ۴ آمیزش غیرتصادفی تنها در جمعیت‌های دارای تولیدمثل جنسی دیده می‌شود. این مورد فاقد توانایی تغییر در فراوانی نسبی دگره‌ها می‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۴۰- در خصوص یکی از ریه‌های انسان که دارای فرورفتگی به‌منظور قرارگیری قلب می‌باشد، چند مورد صحیح است؟

- الف: نایژه اصلی قطورتر درون آن منشعب می‌شود.
- ب: پایین‌ترین بخش آن تقریباً هم‌سطح با دنده شماره ده قرار دارد.
- ج: انشعاباتی از نایژه‌های باریک‌تر درون لوب کوچک‌تر آن دیده می‌شود.
- د: بین قسمت جلویی آن و سطح درونی دنده‌ها، پرده‌ای دولابه از جنس بافت پیوندی قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

ترجمه صورت سؤال

همان‌طور که در شکل مشخص است، شش چپ دارای فرورفتگی به‌منظور قرارگیری قلب می‌باشد.

دلیل درستی یا نادرستی هر مورد

الف	نایژه اصلی راست قطر بیشتری دارد.
ب	پایین‌ترین بخش ریه هم‌سطح با دنده شماره ۷ قرار دارد.
ج	نایژه‌های باریک‌تر درون هر دو لوب ریه چپ دیده می‌شوند.
د	بین قسمت جلویی ریه‌ها و سطح درونی دنده‌ها، پرده جنب دولایه قرار دارد.

پاسخ تشریحی:

موارد «ج» و «د» درست هستند.

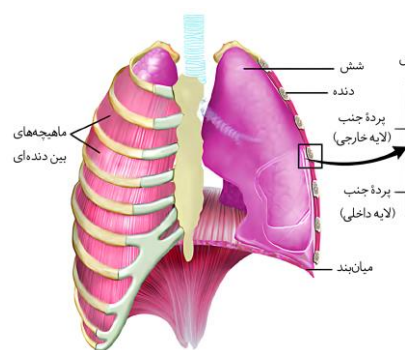
بررسی موارد:

الف: نایژه اصلی راست قطر بیشتری نسبت به نایژه اصلی چپ دارد.

ب: همان‌طور که در شکل مشخص است، پایین‌ترین بخش ریه‌ها تقریباً هم‌سطح با دنده شماره ۷ قرار دارد.

ج: همچنان که از نایژه اصلی به سمت نایژه‌های باریک‌تر پیش می‌رویم، از مقدار غضروف کاسته می‌شود و انشعاباتی از این نایژه‌ها در هر دو لوب ریه چپ دیده می‌شود.

د: پرده دولایه از جنس بافت پیوندی سطح خارجی هر دو ریه را احاطه می‌کند. بنابراین بین قسمت جلویی ریه و قسمت درونی دنده‌ها، این پرده دیده می‌شوند.



گروه آموزشی ماز

۴۱- با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن که در کتاب درسی آمده است، کدام مورد نادرست است؟

- در تنظیم مثبت برخلاف منفی، پروتئین‌های مؤثر در تنظیم بیان ژن به یکدیگر متصل می‌شوند.
- در نوعی تنظیم، نوعی پروتئین غیر آنزیمی می‌تواند تمام طول نوعی توالی تنظیمی را اشغال کند.
- در تنظیم منفی برخلاف مثبت، رنابسپاراز بر روی توالی تنظیمی متصل به راه‌انداز حرکت می‌کند.
- در نوعی تنظیم، گروهی از پروتئین‌های غیر آنزیمی تنها به بخش ابتدایی توالی راه‌انداز اتصال دارند.

پاسخ: گزینه ۴

متوسط - مفهومی - ۱۳۰۲ - ژنتیک

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در تنظیم مثبت، آنزیم رنابسپاراز و پروتئین فعال‌کننده به یکدیگر متصل می‌شوند.
۲	در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی متصل به افزایشده تمام طول توالی را اشغال می‌کنند.
۳	در تنظیم منفی، آنزیم رنابسپاراز از روی توالی اپراتور عبور می‌کند.
۴	در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی به بخش میانی راه‌انداز متصل می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

در ارتباط با روش‌های تنظیم بیان ژن مطرح‌شده در کتاب درسی، در تنظیم‌های مثبت و منفی، پروتئین‌های غیر آنزیمی نمی‌توانند به راه‌انداز متصل شوند. در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها، گروهی از عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند. همان‌طور که در شکل مشخص است، عوامل رونویسی می‌توانند به بخش میانی (نه ابتدایی) راه‌انداز متصل شوند.

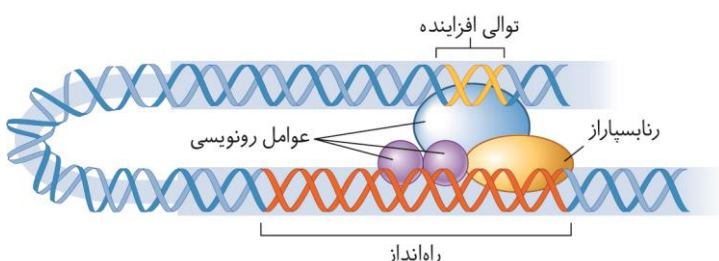
بررسی سایر گزینه‌ها:

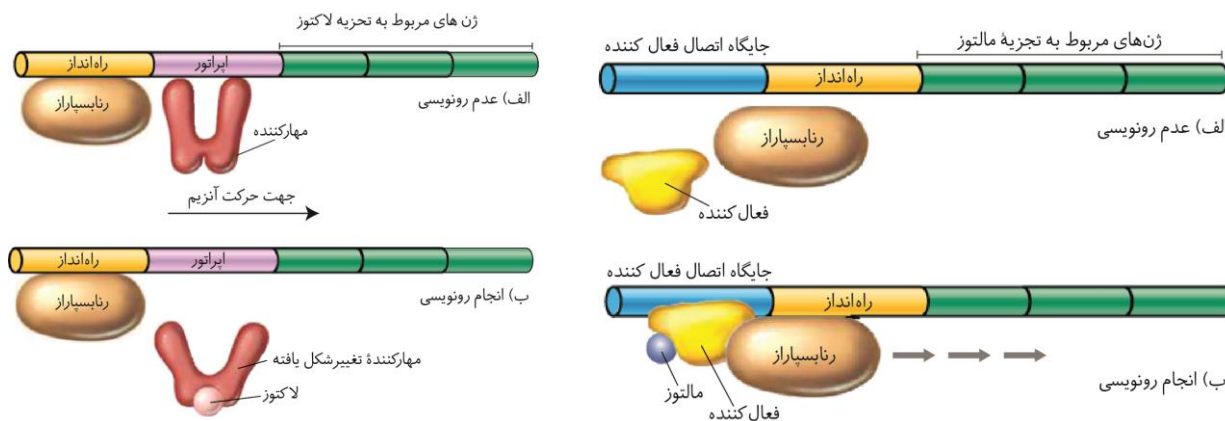
۱ در تنظیم مثبت، آنزیم رنابسپاراز و پروتئین فعال‌کننده می‌توانند به

یکدیگر متصل شوند. در تنظیم منفی، پروتئین مهارکننده نمی‌تواند به آنزیم رنابسپاراز متصل شود.

۲ همان‌طور که در شکل مشخص است، در تنظیم بیان ژن یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی متصل به افزایشده تمام طول این توالی را اشغال می‌کنند.

۳ در تنظیم منفی، آنزیم رنابسپاراز از روی توالی اپراتور که به راه‌انداز متصل است، عبور می‌کند. در تنظیم مثبت، آنزیم رنابسپاراز فاقد توانایی عبور از روی جایگاه اتصال فعال‌کننده است.





گروه آموزشی ماز

- ۴۲- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، افرادی از یک جمعیت می‌توانند از فرومون‌ها برای هشدار خطر حضور شکارچی به دیگران استفاده کنند. کدام مورد، ویژگی مشترک همه افراد این جمعیت را بیان می‌کند؟
- (۱) با پرورش زاده‌های فرد دیگری از این جمعیت، احتمال بقای خود را کاهش می‌دهند.
 - (۲) بخش پهن‌تر ساختار مخروطی شکل چشم آن‌ها، به سمت یاخته‌های عصبی قرار دارد.
 - (۳) والد ماده آن‌ها، از طریق نوعی تقسیم دو مرحله‌ای، یاخته‌های جنسی را به وجود می‌آورد.
 - (۴) اعصاب خارج شده از اولین گره قرار گرفته در طناب عصبی آن‌ها، پاهای جلویی را عصبدهی می‌کنند.

متوسط - مفهومی - ۱۱۰۴ - جانوری

پاسخ: گزینه ۳

ترجمه صورت سؤال

افراد کارگر مربوط به جمعیت زنبور عسل با استفاده از فرومون‌ها خطر حضور شکارچی را به دیگران توضیح می‌دهند. بنابراین منظور صورت سؤال افراد جمعیت زنبور عسل که شامل: زنبور نر، زنبور ملکه و زنبور کارگر می‌باشد.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

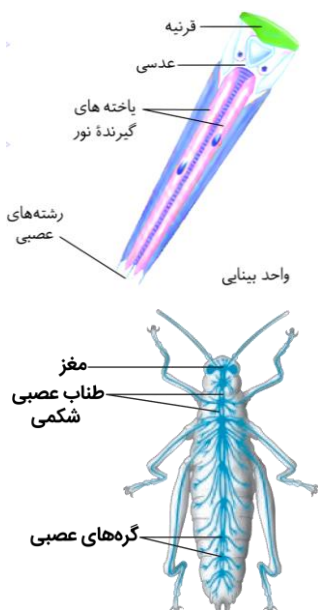
۱	تنها زنبورهای کارگر می‌توانند رفتار دگرخواهی انجام داده و با پرورش زاده‌های ملکه احتمال بقای خود را کاهش دهند.
۲	عدسی در چشم حشرات مخروطی شکل است و بخش پهن آن به سمت قرنیه قرار دارد.
۳	تولید یاخته جنسی ماده در زنبور ملکه به وسیله تقسیم کاستمان که نوعی تقسیم دومرحله‌ای است انجام می‌شود.
۴	اعصاب مربوط به پاهای جلویی حشرات از دومین گره عصبی قرار گرفته در طناب عصبی شکمی خارج می‌شود.

پاسخ تشریحی:

زنبور نر تنها دارای یک والد ماده است. همچنین زنبور ملکه و کارگر دارای والد نر و ماده هستند. بنابراین والد ماده (زنبور ملکه) به منظور ایجاد تمامی زاده‌ها باید یاخته جنسی تولید کند. تولید یاخته جنسی ماده در زنبور ملکه به وسیله تقسیم کاستمان (میوز) که نوعی تقسیم دومرحله‌ای است می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- از بین افراد حاضر در جمعیت زنبور عسل، تنها زنبورهای کارگر می‌توانند رفتار دگرخواهی انجام داده و با پرورش زاده‌های ملکه احتمال بقای خود را کاهش دهند.
- همان‌طور که در شکل مشخص است، عدسی در چشم حشرات مخروطی شکل است و بخش پهن آن به سمت قرنیه (نه یاخته‌های عصبی) قرار دارد.
- همان‌طور که در شکل مشخص است، اعصاب مربوط به پاهای جلویی حشرات از دومین (نه اولین) گره عصبی قرار گرفته در طناب عصبی شکمی خارج می‌شود.



گروه آموزشی ماز

۴۳- کدام مورد، فقط درباره بعضی از یاخته‌های خونی منشأ گرفته از یاخته بنیادی میلوئیدی صادق است؟

- (۱) با اکسایش هر ترکیب حامل الکترون در آن‌ها، نوعی ترکیب نوکلئوتیدی با بار مثبت ساخته می‌شود.
- (۲) ریزکیسه‌های حاوی مولکول‌های درشت در نتیجه افزایش سطح غشای فسفولیپیدی وارد آن‌ها می‌شوند.
- (۳) به وسیله رناتن‌های قرار گرفته در سطح شبکه آندوپلاسمی، آنزیم مربوط به مرگ برنامه‌ریزی شده را می‌سازند.
- (۴) پس از جداسازی هیستون‌ها از مولکول‌های دنا، نوعی آنزیم با توانایی شکستن پیوند هیدروژنی فعالیت می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

گویچه‌های سفید (به جز لنفوسیت‌ها) و گویچه‌های قرمز، از یاخته بنیادی میلوئیدی منشأ می‌گیرند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در گویچه قرمز، در نتیجه اکسایش هر ترکیب حامل الکترون، نوعی ترکیب نوکلئوتیدی با بار مثبت ساخته می‌شود.
۲	در درون‌بری، سطح غشا کاهش می‌یابد.
۳	از بین یاخته‌های خونی، تنها لنفوسیت‌ها می‌توانند آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را بسازند.
۴	از بین یاخته‌های خونی، تنها لنفوسیت‌ها می‌توانند تقسیم شوند.

پاسخ تشریحی:

در گویچه‌های سفید، تنفس هوازی وجود دارد. بنابراین امکان تولید ترکیب‌های $NADH$ و $FADH_2$ به عنوان ترکیب‌های حامل الکترون وجود دارد. در نتیجه اکسایش این ترکیب‌ها، NAD^+ و FAD به ترتیب ساخته می‌شود. در حالی که در گویچه‌های قرمز، تخمیر لاکتیکی داریم که در طی آن، تنها $NADH$ ساخته شده که با اکسایش خود NAD^+ را می‌سازد. بنابراین در گویچه قرمز، هر ترکیب نوکلئوتیدی حاصل از اکسایش حامل الکترون، نوعی ترکیب با بار مثبت است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در درون‌بری، مولکول‌های درشت درون ریزکیسه قرار می‌گیرند و با کاهش تعداد فسفولیپیدهای قرار گرفته در غشا، وارد یاخته می‌شوند.
- ۳ دقت کنید که از بین یاخته‌های خونی، تنها لنفوسیت‌ها می‌توانند آنزیم مرگ برنامه‌ریزی شده را بسازند. این یاخته‌ها از یاخته بنیادی لنفوییدی منشأ گرفته‌اند.
- ۴ دقت کنید که از بین یاخته‌های خونی، تنها لنفوسیت‌ها می‌توانند تقسیم شوند و به این منظور فرایند همانندسازی دنا، هسته‌ای را انجام می‌دهند.

گروه آموزشی ماز

۴۴- با توجه به صفت گروه خونی ABO در انسان، اگر والدین دارای ژن‌نمود ناخالص باشند، کدام مورد برای همه حالات ممکن است؟

- (۱) تولد فرزندی با گروه خونی متفاوت از والدین
- (۲) مشاهده چهار نوع ژن‌نمود متفاوت در فرزندان
- (۳) تولد فرزندی دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی
- (۴) مشاهده ژن‌نمود متفاوت و رخ‌نمود مشابه با والدین در فرزندان

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

والدین می‌توانند دارای ژن‌نمودهای AO، BO و AB باشند.

بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	در تمامی حالات ذکر شده تولد فرزندی با گروه خونی متفاوت از والدین وجود دارد.
۲	اگر گروه خونی والدین با یکدیگر یکسان باشد، حداکثر سه ژن‌نمود برای فرزندان دیده خواهد شد.
۳	اگر والدین هر دو گروه خونی A یا B داشته باشند، تولد فرزندی با گروه خونی AB غیرممکن است.
۴	اگر والدین هر دو گروه خونی AB داشته باشند، تولد فرزندی با ژن‌نمود متفاوت و رخ‌نمود مشابه با والدین غیرممکن است.

پاسخ تشریحی:

حالاتی که می‌توان برای این سؤال در نظر گرفت به شکل زیر است:

$AO \times AO / AO \times BO / AO \times AB / BO \times BO / BO \times AB / AB \times AB$

در تمامی این حالات امکان تولد فرزندی با گروهی خونی متفاوت از والدین وجود دارد.

- ۲ در حالتی که ژن نمود والدین با یکدیگر یکسان باشد، حداکثر سه ژن نمود متفاوت را می‌توان برای فرزندان متصور شد.
- ۳ در صورتی که والدین هر دو گروه خونی A یا B داشته باشند، امکان تولد فرزند با گروه خونی AB وجود ندارد. مثلاً اگر هر دو والد ژنوتیپ AO داشته باشند، فرزندان دارای گروه خونی A یا O می‌شوند.
- ۴ در صورتی که والدین هر دو گروه خونی AB داشته باشند، هر فرزند دارای ژن نمود متفاوت، رخ‌نمودی متفاوت با والدین خود خواهد داشت.

گروه آموزشی ماز

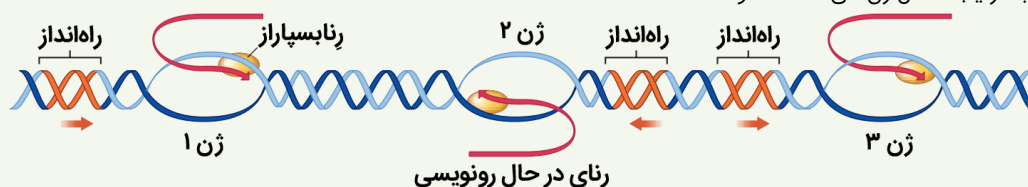
- ۴۵- فرض می‌کنیم در قطعه‌ای از مولکول DNA خطی یک یاخته جانوری فعال، سه ژن A و B و C با فاصله‌ای در پشت سر هم قرار دارند. اگر راه‌اندازهای ژن A و C در بیشترین فاصله و راه‌اندازهای ژن B و C در کمترین فاصله از یکدیگر قرار داشته باشند، کدام مورد درست است؟
- ۱) رشته الگوی ژن B با رشته رمزگذار ژن C یکسان است.
 - ۲) در حذف‌های راه‌اندازهای ژن‌های A و C هیچ راه‌انداز دیگری قرار ندارد.
 - ۳) فاصله انتهای آزاد رناهای ساخته‌شده از روی ژن‌های B و C کاهش می‌یابد.
 - ۴) رنابسپارازهایی که از ژن‌های A و B رونویسی می‌کنند، از یکدیگر دور می‌شوند.

سخت - نکات شکل - ۱۴۰۲ - ژنتیک

پاسخ: گزینه ۱

ترجمه صورت سؤال

مطابق شکل کتاب درسی، در صورتی که راه‌اندازهای ژن A و C در بیشترین فاصله و راه‌اندازهای ژن B و C در کمترین فاصله از یکدیگر قرار داشته باشند، می‌توان گفت که ژن‌های A، B و C به ترتیب معادل ژن‌های «۱»، «۲» و «۳» هستند.



بررسی سریع:

دلیل درستی یا نادرستی هر گزینه

۱	رشته الگوی ژن ۲ و رشته رمزگذار ۳ با یکدیگر یکسان است.
۲	در حذف‌های راه‌اندازهای ژن ۱ و ۳، راه‌انداز ژن ۲ قرار دارد.
۳	فاصله انتهای آزاد رناهای پیک در حال ساخت از روی ژن‌های ۲ و ۳، در حال افزایش است.
۴	رنابسپارازهای ژن ۱ و ۲ به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

پاسخ تشریحی:

رشته الگوی ژن‌های ۲ و ۳ با یکدیگر متفاوت است. بنابراین رشته الگوی ژن ۲ می‌تواند رشته رمزگذار ژن ۳ باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲ در حذف‌های راه‌اندازهای ژن ۱ و ۳، راه‌انداز ژن ۲ قرار دارد.
- ۳ فاصله انتهای آزاد رناهای پیک در حال ساخت از روی ژن‌های ۲ و ۳، در حال افزایش است و این رناها از یکدیگر دور می‌شوند.
- ۴ رنابسپارازهای ژن ۱ و ۲ به یکدیگر نزدیک می‌شوند.

گروه آموزشی ماز

فیزیک

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۵۷- صوت حاصل از یک آتش‌بازی با شدت $\frac{1}{10} \frac{W}{m^2}$ به شخصی که در فاصله $200m$ از محل آتش‌بازی قرار دارد، می‌رسد. شخص دیگری که در فاصله $50m$ از محل آتش‌بازی واقع شده است، صوت حاصل را با چه تراز شدت صوتی بر حسب دسی‌بل خواهد شنید؟ (از جذب انرژی صوت توسط هوا صرف‌نظر کنید،

$$(\log 2 \approx 0.3, I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$$

۱۷۰ (۴)

۲۳۰ (۳)

۱۱۶ (۲)

۱۲۲ (۱)

(تعیین سطح آزمون دوپینگ اردیبهشت - فیزیک)

۵۲- در یک آتش‌بازی، صوتی با شدت $\frac{1}{10} \frac{W}{m^2}$ به شنونده‌ای که در فاصله $r_1 = 640m$ از محل انفجار قرار دارد، می‌رسد. این صوت به شنونده‌ای که در فاصله $r_2 = 160m$ قرار دارد، با شدت چند وات بر متر مربع می‌رسد؟ (از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۰/۴ (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - فیزیک رشته تجربی)



برای مشاهده
همه مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



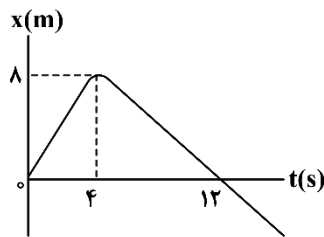
دانش‌آموزان عزیز ماز

رسیدیم به اولین آزمون **جامع شبیه‌ساز کنکور** که قراره کمکتون کنه بفهمین چقدر برای درس فیزیک در کنکور آمادگی دارین و بتونین در روزهای آینده ایراداتتون رو رفع کنین و برای کنکور اردیبهشت‌ماه آماده بشین. در مورد درس فیزیک این آزمون چند تا نکته رو خوبه که بدونین:

- ۱- تلاش کردیم سطح کلی آزمون نزدیک به کنکورهای اخیر باشه.
- ۲- بعضی از ایده‌های سؤالات کنکورهای اخیر، به‌خصوص کنکورهای خارج از کشور رو با تغییرات جزئی در آزمون گذاشتیم، چون سال‌های اخیر سابقه داشته که سؤال‌های کنکور خارج از کشور در کنکور داخل هم تکرار بشن.
- ۳- با توجه به این‌که زمان کمی تا کنکور باقی مونده، حتماً توصیه می‌کنیم از تحلیل ویدیویی آزمون استفاده کنین تا در زمان کمی بتونین مطالب رو مرور و ایراداتتون رو رفع کنین.

سعید احمدی و سجاد صادقی‌زاده (رتبه ۱ کنکور ۹۲) - مسئولین درس فیزیک پایه دوازدهم آزمون ماز

۴۶- نمودار مکان - زمان متحرکی که در امتداد محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 12$ s چند متر بر مربع ثانیه است؟



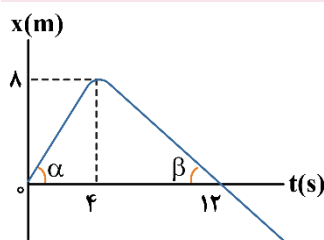
- (۱) $-\frac{1}{4}$
- (۲) $-\frac{1}{12}$
- (۳) ۴
- (۴) صفر

(متوسط - نموداری - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

یادآوری

شیب مماس بر نمودار مکان - زمان در هر لحظه برابر سرعت متحرک در آن لحظه است.



ابتدا سرعت متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0$ و $t_2 = 12$ s را به‌دست می‌آوریم. شیب خط مماس بر نمودار $x-t$ برابر سرعت لحظه‌ای است؛ بنابراین:

$$t_1 = 0: v_1 = \tan \alpha = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{8}{4} = 2 \frac{m}{s}$$

$$t_2 = 12s: v_2 = -\tan \beta = -\frac{\Delta x}{\Delta t} = -\frac{8}{12} = -\frac{2}{3} \frac{m}{s}$$

در نتیجه، شتاب متوسط در بازه t_1 تا t_2 برابر است با:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{(-\frac{2}{3}) - 2}{12 - 0} = -\frac{1}{3} \frac{m}{s^2}$$

گروه آموزشی ماز

۴۷- متحرکی با سرعت ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند. اگر این متحرک در لحظه $t = 4$ s از مبدأ مکان عبور کند و سرعت متوسط آن در ۵ ثانیه اول حرکت $\frac{3}{5} \frac{m}{s}$ باشد، بردار مکان اولیه متحرک در SI کدام است؟

- (۱) $-4\vec{i}$
- (۲) $-8\vec{i}$
- (۳) $-12\vec{i}$
- (۴) $-15\vec{i}$

(آسان - محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

یادآوری

در حرکت با سرعت ثابت بر روی خط راست، سرعت متوسط در هر بازه زمانی دلخواه با سرعت لحظه‌ای متحرک در هر لحظه برابر است.

چون حرکت با سرعت ثابت است، $v = v_{av} = \frac{3}{5} \frac{m}{s}$ می‌باشد. از طرفی طبق صورت سؤال، متحرک در لحظه $t = 4$ s در مکان $x = 0$ قرار دارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$x = vt + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{3}{5} \times 4 + x_0 \Rightarrow x_0 = -12m$$

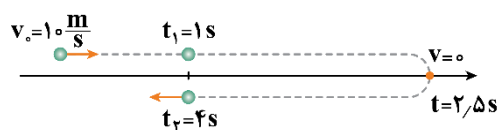
گروه آموزشی ماز

۴۸- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند. در بازه زمانی ۱۵ تا ۴۵ جابه‌جایی متحرک صفر است. اگر سرعت اولیه متحرک $10 \frac{m}{s}$ باشد، متحرک در ۴ ثانیه نخست حرکت مسافت چند متر را می‌پیماید؟

- (۱) ۸
- (۲) ۱۶
- (۳) ۱۷
- (۴) ۳۴

روش اول:

گام اول:



با توجه به این که جابه‌جایی متحرک در بازه ۱s تا ۴s، صفر است؛ بنابراین متحرک در این بازه زمانی تغییر جهت داده و به علت تقارن، لحظه تغییر جهت، همان میانگین این دو لحظه یعنی $t = 2/5$ است.

گام دوم:

شتاب حرکت برابر است با:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0 - 10}{2/5 - 0} = -4 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین سرعت در لحظه $t_2 = 4s$ برابر است با:

$$v = at + v_0 \xrightarrow{t_2=4s} v_2 = -4 \times 4 + 10 = -6 \frac{m}{s}$$

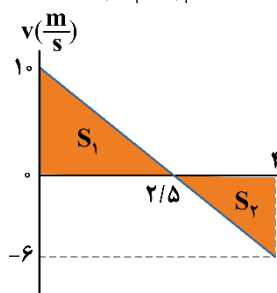
گام آخر:

برای محاسبه مسافت طی شده در بازه ۰ تا ۴s، به دلیل تغییر جهت حرکت باید جابه‌جایی‌ها به طور جداگانه محاسبه شوند.

$$\Delta x_1 = \frac{v_0 + v}{2} \times \Delta t_1 = \frac{10 + 0}{2} \times 2/5 = 12/5 m$$

$$\Delta x_2 = \frac{v + v_2}{2} \times \Delta t_2 = \frac{0 + (-6)}{2} \times 1/5 = -4/5 m$$

$$\Rightarrow \ell = \Delta x_1 + |\Delta x_2| = 12/5 + 4/5 = 17m$$



با رسم نمودار سرعت - زمان و استفاده از مساحت زیر آن نیز می‌توان مسافت طی شده را به دست آورد.

$$\ell = |S_1| + |S_2| = \frac{10 \times 2/5}{2} + \frac{6 \times 1/5}{2} = 12/5 + 4/5 = 17m$$

روش دوم:

گروه آموزشی ماز

۴۹- متحرک A در مبدأ زمان از مبدأ مکان با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ در جهت محور x از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه متحرک B که ۳۰ متر جلوتر از متحرک A با سرعت $(+5 \frac{m}{s}) \vec{i}$ حرکت می‌کند، ناگهان با شتاب ثابت $6 \frac{m}{s^2}$ تندی خود را کاهش می‌دهد و پس از تغییر جهت حرکت، با همان شتاب به حرکتش ادامه می‌دهد. چند بار فاصله این دو متحرک به ۵۰ متر می‌رسد؟

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

(۱) صفر

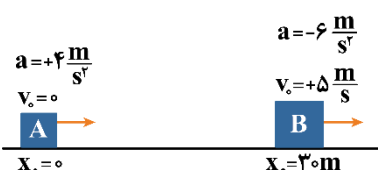
یادآوری

اگر معادله مکان - زمان دو متحرک A و B را داشته باشیم، برای محاسبه فاصله آن‌ها باید قدر مطلق اختلاف مکانشان را به دست آوریم.

$$\text{فاصله} = |x_A - x_B|$$

مسیر زیر، وضعیت دو متحرک را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد.

برای این که فاصله دو متحرک به ۵۰ متر برسد، باید:



$$x_A - x_B = \pm 50 \Rightarrow \left(\frac{1}{2} a_A t^2 + v_A t + x_A \right) - \left(\frac{1}{2} a_B t^2 + v_B t + x_B \right) = \pm 50$$

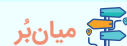
$$\Rightarrow \left(\frac{1}{2} (4) t^2 \right) - \left(\frac{1}{2} (-6) t^2 + 5t + 30 \right) = \pm 50 \Rightarrow 5t^2 - 5t - 30 = \pm 50$$

معادله به دست آمده را یک بار برای علامت مثبت و یک بار برای علامت منفی حل می کنیم.

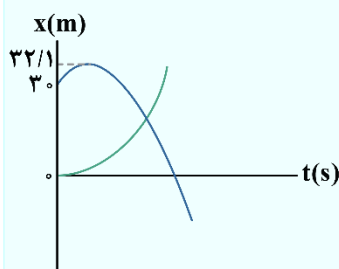
$$۱) \Delta t^2 - \Delta t - 30 = 50 \Rightarrow \Delta t^2 - \Delta t - 80 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{\sqrt{65} + 1}{2} \approx 4/5s \quad (\checkmark) \\ t = \frac{-\sqrt{65} + 1}{2} < 0 \quad (*) \end{cases}$$

۲) $\Delta t^2 - \Delta t - 30 = -50 \Rightarrow \Delta t^2 - \Delta t + 20 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow$ چنین لحظه ای وجود ندارد.

در نتیجه فقط یک بار فاصله دو متحرک به ۵۰ متر می رسد.



گاهی رسم کردن نمودار مکان - زمان می تواند سریع تر ما را به پاسخ چنین سؤالاتی برساند.



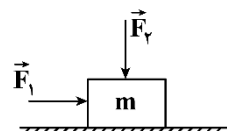
$$x_A = \frac{1}{2} a_A t^2 + v_{0A} t + x_{0A} \Rightarrow x_A = 2t^2$$

$$x_B = \frac{1}{2} a_B t^2 + v_{0B} t + x_{0B} \Rightarrow x_B = -3t^2 + 5t + 30 \Rightarrow \begin{cases} t_{\text{راست}} = \frac{5}{6} s \\ x_{\text{راست}} = \frac{25}{12} + 30 \approx 32/1m \end{cases}$$

همان طور که می بینید، قبل از به هم رسیدن دو متحرک فاصله آن ها همواره کمتر از ۵۰ متر است؛ بنابراین فقط یک بار پس از رسیدن دو متحرک به یکدیگر، فاصله آن ها با هم ۵۰ متر می شود.

گروه آموزشی ماز

۵۰- در شکل زیر، نیروی افقی $\vec{F}_1$ و نیروی قائم $\vec{F}_2$ بر جسم وارد شده و جسم، روی سطح افقی، ساکن است. اگر نیروی $\vec{F}_2$ حذف شود، چه تعداد از موارد زیر، الزاماً درست است؟



الف: جسم شروع به حرکت می کند.

ب: اندازه نیروی خالص وارد بر جسم کاهش می یابد.

پ: اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی کاهش می یابد.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی موارد:

الف

چنانچه نیروی $\vec{F}_1$ همچنان از $f_{s\max}$ کوچک تر باشد، جسم همچنان ساکن می ماند، زیرا نیروی $\vec{F}_1$ نمی تواند آن را به حرکت درآورد. (*)

ب

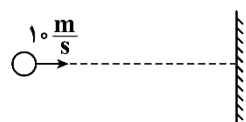
چنانچه جسم ساکن بماند، طبق قانون دوم نیوتون، برآیند نیروهای وارد بر آن یا همان نیروی خالص وارد بر آن، صفر خواهد ماند. (*)

پ

با حذف نیروی $\vec{F}_2$ ، اندازه نیروی عمودی سطح ($\vec{F}_N$) از $mg + F_2$ به mg می رسد؛ بنابراین اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی ($f_{s\max}$) که برابر با $\mu_s F_N$ است، کاهش می یابد. (✓)

گروه آموزشی ماز

۵۱- مطابق شکل، یک توپ پینگ پونگ ۲/۵ گرمی با تندی $10 \frac{m}{s}$ به صورت افقی به دیواری برخورد می کند و در همان راستا با تندی $8 \frac{m}{s}$ برمی گردد.



اگر زمان برخورد ۵ms باشد، نیروی متوسط وارد بر توپ در مدت برخورد، چند نیوتون و در کدام جهت است؟

۱ N به سمت چپ (۱)

۹ N به سمت راست (۲)

۱ N به سمت راست (۴)

۱ N به سمت چپ (۱)

۹ N به سمت چپ (۳)

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۳



مطابق قانون دوم نیوتون با بیان تکانه، نیروی متوسط خالص وارد بر جسم در یک بازه زمانی برابر آهنگ تغییرات تکانه در آن بازه است.

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

با انتخاب جهت مثبت محور x به سمت راست، داریم:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m \Delta v}{\Delta t} = \frac{m(v_f - v_i)}{\Delta t} = \frac{2/5 \times 10^{-3} \times (-8 - 10)}{5 \times 10^{-3}}$$

$$\Rightarrow F_{av} = -9N$$

بنابراین نیروی وارد بر توپ، ۹N به سمت چپ است.

گروه آموزشی ماز

۵۲- ماهواره‌ای در ارتفاع h از سطح زمین قرار دارد. اگر ارتفاع ماهواره دو برابر شود، نیروی وزن آن ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. ارتفاع h کدام است؟ (R_e شعاع کره زمین است.)

۲R_e (۴)

R_e (۳)

$\frac{2}{3}R_e$ (۲)

$\frac{1}{3}R_e$ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۳۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

شتاب گرانش زمین در ارتفاع h از رابطه $g = \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$ به دست می‌آید؛ بنابراین:

$$W_f = 0.64W_i \Rightarrow mg_f = 0.64mg_i \Rightarrow \frac{GM_e}{(R_e + 2h)^2} = \frac{0.64}{1.00} \times \frac{GM_e}{(R_e + h)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{R_e + 2h} = \frac{1}{1.00} \times \frac{1}{R_e + h} \Rightarrow 1R_e + 16h = 1.0R_e + 1.0h$$

$$\Rightarrow 6h = 2R_e \Rightarrow h = \frac{1}{3}R_e$$

گروه آموزشی ماز

۵۳- معادله حرکت یک نوسانگر وزنه - فنر به صورت $x = A \cos(\frac{2\pi}{T}t)$ است. اگر در بازه زمانی 0 تا $\frac{3}{4}T$ ، تندی متوسط و شتاب متوسط نوسانگر به ترتیب،

$18 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ و $12\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}^2}$ باشد، دامنه A چند سانتی‌متر است؟

۱۲ (۴)

۹ (۳)

۶ (۲)

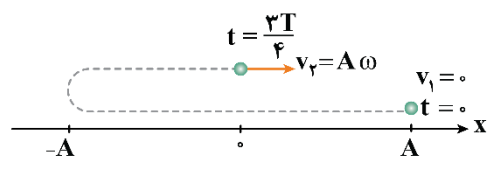
۴/۵ (۱)

(سخت - محاسباتی - ۱۳۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

در بازه زمانی 0 تا $\frac{3}{4}T$ ، نوسانگر مسافت ۳A را طی می‌کند؛ بنابراین:



$$s_{av} = \frac{3A}{\frac{3}{4}T} = 4 \frac{A}{T} \Rightarrow 18 = 4 \frac{A}{T} \Rightarrow \frac{A}{T} = \frac{9}{4} \left(\frac{\text{cm}}{\text{s}} \right) \quad (I)$$

گام آخر:

از طرفی، در لحظه $t=0$ ، سرعت نوسانگر برابر صفر است و در لحظه $t=\frac{3}{4}T$ ، نوسانگر از $x=0$ عبور می‌کند و سرعت آن، بیشینه و مثبت است؛ بنابراین:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_{\max} - 0}{\frac{3}{4}T} = \frac{A\omega}{\frac{3}{4}T} = \frac{4}{3} \times \frac{A}{T} \times \omega$$

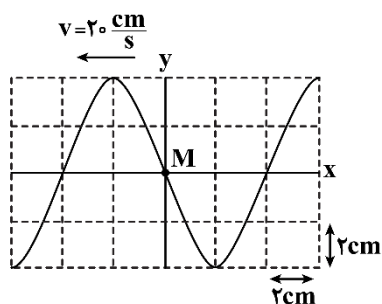
$$\xrightarrow{(I)} 12\pi = \frac{4}{3} \times \frac{9}{4} \times \omega \Rightarrow \omega = 2\pi \left(\frac{\text{rad}}{\text{s}} \right) \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = 2\pi \Rightarrow T = 1\text{s}$$

با جایگذاری T در معادله (I) داریم:

$$\frac{A}{T} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{A}{1} = \frac{9}{4} \Rightarrow A = 2.25 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز

۵۴- شکل زیر، یک تصویر لحظه‌ای از موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه $t=0$ نشان می‌دهد. در لحظه $t=0/1s$ ، نقطه M از طناب در



چه مختصاتی قرار دارد؟

- (۱) $(0, -4cm)$
- (۲) $(-2cm, 4cm)$
- (۳) $(-2cm, -4cm)$
- (۴) $(0, 4cm)$

(سخت - نموداری/محاسباتی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

گام اول:

با توجه به نمودار، طول موج برابر ۸cm است؛ بنابراین:

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 20 = \frac{8}{T} \Rightarrow T = 0.4s$$

گام آخر:

دوره تناوب موج برابر ۰/۴s است؛ بنابراین مدت زمان ۰/۱s برابر با $\frac{1}{4}T$ است.

با توجه به جهت انتشار موج، نقطه M در حال حرکت به سمت پایین است؛ با توجه به این که نقطه M ابتدا در نقطه تعادل قرار دارد، پس از گذشت $\frac{1}{4}T$ و حرکت به سمت پایین، به نقطه $y = -A = -4cm$ می‌رسد؛ بنابراین بعد از ۰/۱s، نقطه M به مختصات $(0, -4cm)$ می‌رسد. توجه کنید که در انتشار موج، ذرات محیط در جهت انتشار موج، جابه‌جا نمی‌شوند؛ بلکه در جای خود حرکت نوسانی دارند.

دام تستی

اگر اشتباه فکر می‌کردی ذره M همراه موج حرکت می‌کند و به جلو می‌ره، در دام طراحی می‌افتادی و یکی از گزینه‌های (۲) یا (۳) رو انتخاب می‌کردی!

گروه آموزشی ماز

۵۵- کدام یک از گزینه‌های زیر، از ویژگی‌های مشترک میکروموج و امواج صوتی است؟

- (۱) طولی بودن موج
- (۲) عرضی بودن موج
- (۳) توانایی انتشار در خلأ
- (۴) قابلیت ایجاد شدن اثر دوپلر در آن‌ها

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

امواج الکترومغناطیسی و مکانیکی، هر دو قابلیت ایجاد اثر دوپلر را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

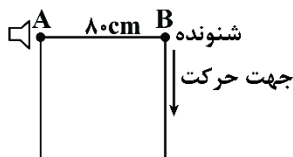
- ۱ امواج الکترومغناطیسی، عرضی هستند. (*)
- ۲ امواج صوتی، طولی هستند. (*)
- ۳ تنها امواج الکترومغناطیسی توانایی منتشر شدن در خلأ را دارند. (*)

نکته

حتماً می‌دونید که میکروموج از امواج الکترومغناطیسی هست.

گروه آموزشی ماز

۵۶- در شکل زیر، چشمه صوتی در رأس مربعی (نقطه A) به ضلع ۸۰cm قرار دارد و شنونده‌ای در رأس دیگر (نقطه B) قرار گرفته و تراز شدت صوت دریافتی آن ۲۰dB است. این شنونده چند متر روی ضلع مربع به سمت پایین حرکت کند تا تراز شدت صوت دریافتی آن ۱۸dB شود؟ $\log 2 = 0.3$ و از جذب انرژی توسط محیط، چشم‌پوشی کنید.



- (۱) ۶۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۰/۶
- (۴) ۰/۸

یادآوری

شدت صوت با مربع فاصله بین شنونده تا چشمه صوت رابطه عکس دارد.

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

گام اول:

ابتدا فاصله نقطه‌ای که تراز شدت به ۱۸dB می‌رسد را از چشمه صوت با استفاده از رابطه $\beta_2 - \beta_1 = 10 \log\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$ به دست می‌آوریم:

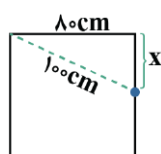
$$\begin{cases} \beta_2 - \beta_1 = 10 \log\left(\frac{I_2}{I_1}\right) \\ \left(\frac{I_2}{I_1}\right) = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \end{cases} \Rightarrow \beta_2 - \beta_1 = 10 \log\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{\beta_2=18\text{ dB}, \beta_1=2\text{ dB}, r_1=8\text{ m}} 18 - 2 = 10 \log\left(\frac{8}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow -0.2 = 2 \log\left(\frac{8}{r_2}\right) \Rightarrow -0.1 = \log 8 - \log r_2 \Rightarrow -0.1 = \log 8 + \log 10 - \log r_2$$

$$\Rightarrow -0.1 = \log 8 + \log 10 - \log r_2 \xrightarrow{\log 2=0.3} -0.1 = 3(0.3) + 1 - \log r_2 \Rightarrow \log r_2 = 2 \Rightarrow r_2 = 100\text{ cm}$$

گام آخر:

در فاصله $r_2 = 100\text{ cm}$ از چشمه صوت، تراز شدت صوت ۱۸dB می‌باشد که این فاصله در شکل زیر نشان داده شده است. با توجه به شکل می‌توان x را به دست آورد:



$$100^2 = \sqrt{80^2 + x^2} \Rightarrow x = 60\text{ cm} = 0.6\text{ m}$$

گروه آموزشی ماز

۵۷- دو مانع A و B به ترتیب با ابعاد ۲cm و ۳cm در فاصله ۱۲۰ متری یک وال عنبر قرار دارند. این وال عنبر برای تشخیص مانع، امواج فراسوت با بسامد ۱۰۰kHz ارسال می‌کند. از لحظه ارسال موج تا برگشت موج به وال، چند میلی ثانیه طول می‌کشد و وال کدامیک از مانع‌ها را تشخیص می‌دهد؟ (تندی صوت در آب دریا $1500 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است).

(۴) ۸۰، هر دو مانع A و B

(۳) ۱۶۰، هر دو مانع A و B

(۲) ۸۰، فقط مانع B

(۱) ۱۶۰، فقط مانع B

ابتدا طول موج را به دست می‌آوریم:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1500}{100 \times 10^3} = 1/5 \times 10^{-2} \text{ m} = 1/5 \text{ cm}$$

برای تشخیص یک جسم، اندازه آن باید در حدود طول موج به کار رفته یا بزرگتر از آن باشد؛ پس وال، هر دو جسم A و B را می‌تواند تشخیص دهد، چون ابعاد آن‌ها بزرگتر از ۱/۵cm است.

موج در حرکت رفت و برگشت مسافت $2 \times 120\text{ m}$ را طی می‌کند، پس:

$$\Delta t = \frac{L}{v} = \frac{2 \times 120}{1500} = 0.16\text{ s} \Rightarrow \Delta t = 160\text{ ms}$$

گروه آموزشی ماز

۵۸- در میان رشته‌های طیف اتم هیدروژن، انرژی مربوط به کوتاه‌ترین طول موج مرئی تقریباً چند eV است؟ $[R = 1.09 \times 10^7 (\text{nm})^{-1}, hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}]$

پفوند	براکت	پاشن	بالمر	لیمان
$n' = 5$	$n' = 4$	$n' = 3$	$n' = 2$	$n' = 1$

(۴) ۱۲/۴

(۳) ۲/۷۵

(۲) ۱/۷۲

(۱) ۱/۳۸

گام اول:

طیف اتم هیدروژن دارای ۴ خط مرئی است که همان ۴ خط ابتدایی رشته بالمر ($n = 3, 4, 5, 6$) می‌باشند. از طرفی، در هر رشته با افزایش n طول موج کاهش می‌یابد؛ بنابراین کوتاه‌ترین طول موج مرئی مربوط به خط چهارم رشته بالمر ($n = 6, n' = 2$) است.

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) = 0.01 \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{6^2} \right) = 0.01 \times \frac{2}{9}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{9}{0.01 \times 2} = 450 \text{ nm}$$

گام آخر:

انرژی مربوط به این طول موج برابر است با:

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}}{450 \text{ nm}} \approx 2.75 \text{ eV}$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- فرض کنید در یک آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز $1/3 \times 10^{15} \text{ Hz}$ است. می‌خواهیم از فوتون‌های گسیلی اتم هیدروژن به‌عنوان نور فرودی برای انجام این آزمایش استفاده کنیم. شکل زیر، تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. اگر فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند، چه

تعداد از گذارهای ممکن، منجر به گسیل فوتونی می‌شود که با آن پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)

$$E_{\infty} = 0 \text{ eV} \quad \text{_____}$$

$$E_4 = -0.85 \text{ eV} \quad \text{_____}$$

$$E_3 = -1.51 \text{ eV} \quad \text{_____}$$

$$E_2 = -3.4 \text{ eV} \quad \text{_____}$$

$$E_1 = -13.6 \text{ eV} \quad \text{_____}$$

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

یادآوری

برای آن‌که پدیده فوتوالکتریک رخ دهد باید بسامد نور فرودی بزرگ‌تر یا مساوی بسامد آستانه باشد، به عبارتی دیگر، انرژی فوتون ورودی باید از انرژی فوتون با بسامد آستانه، بیش‌تر باشد.

ابتدا حداقل انرژی لازم برای رخ دادن پدیده فوتوالکتریک را محاسبه می‌کنیم:

$$hf_{\text{آستانه}} = 4 \times 10^{-15} (\text{eV} \cdot \text{s}) \times 1/3 \times 10^{15} \left(\frac{1}{\text{s}} \right) = 5/3 \text{ eV}$$

حال باید ببینیم کدام گذارها بین دو تراز متوالی ($\Delta n = 1$) منجر به گسیل فوتونی با انرژی بیش‌تر از $5/3 \text{ eV}$ می‌شود. با توجه به ترازهای انرژی داده‌شده، داریم:

$$\Rightarrow E_{\text{فوتون}} = E_4 - E_1 = (-0.85) - (-13.6) = 12.75 \text{ eV} > 5/3 \text{ eV} \quad (\checkmark)$$

$$\Rightarrow E_{\text{فوتون}} = E_3 - E_2 = (-1.51) - (-3.4) = 1.89 \text{ eV} < 5/3 \text{ eV} \quad (\times)$$

بنابراین گذار n_4 به n_1 قابل قبول است و گذار n_3 به n_2 قابل قبول نیست. از طرفی، با توجه به این‌که با افزایش n ، اختلاف انرژی ترازها کاهش می‌یابد؛ بنابراین بقیه گذارها نیاز به بررسی ندارند و فقط یک گذار ($n_4 \rightarrow n_1$) قابل قبول است.

گروه آموزشی ماز

۶۰- شکل زیر، نمودار تغییرات تعداد هسته‌های مادر پرتوزای سه نمونه را برحسب زمان نشان می‌دهد. کدام یک از موارد زیر، درست است؟

الف: نیمه عمر A بزرگ‌تر از نیمه عمر B است.

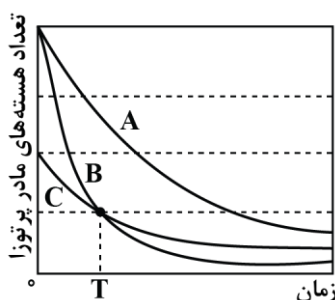
ب: نیمه عمر B و C، یکسان و برابر T است.

۱) فقط «الف»

۲) فقط «ب»

۳) «الف» و «ب»

۴) هیچ کدام



بررسی موارد:

الف

با توجه به نمودار، نیمه عمر A و نیمه عمر B از تقاطع خط چین وسط با نمودارهای A و B به دست می آید که مقدار آن بر روی محور زمان، برای A بزرگتر از B است. (✓)

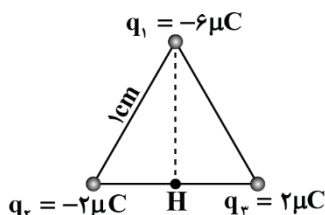
ب

نیمه عمر C برابر با T است اما نیمه عمر B کمتر از T است. (✗)

گروه آموزشی ماز

۶۱- مطابق شکل، سه بار نقطه‌ای در رأس‌های مثلث متساوی‌الاضلاعی قرار دارند، بزرگی میدان الکتریکی برابند در نقطه H در وسط ضلع مثلث، در SI

کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



(۱) $14/4 \times 10^8$

(۲) $7/2 \times 10^8$

(۳) $7/2\sqrt{3} \times 10^8$

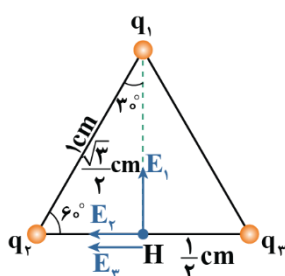
(۴) $7/2\sqrt{5} \times 10^8$

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

گام اول:

ابتدا میدان الکتریکی حاصل از هریک از بارها، یعنی E_1 ، E_2 و E_3 را محاسبه می‌کنیم. دقت کنید ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع، $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ضلع آن است.



$$E = k \frac{|q|}{r^2} \begin{cases} E_1 = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6}}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 \times 10^{-4}} = 7/2 \times 10^8 \frac{N}{C} \\ E_2 = E_3 = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6}}{\left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 10^{-4}} = 7/2 \times 10^8 \frac{N}{C} \end{cases}$$

گام آخر:

میدان الکتریکی خالص برابر است با:

$$E_{2,3} = 2 \times 7/2 \times 10^8 = 14/4 \times 10^8 \frac{N}{C}$$

$$E_T = \sqrt{(14/4 \times 10^8)^2 + (7/2 \times 10^8)^2} = 7/2\sqrt{5} \times 10^8 \frac{N}{C}$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- بار $q = -4 \mu C$ از نقطه A با پتانسیل الکتریکی ۸V به نقطه B می‌رود. اگر در این جابه‌جایی انرژی پتانسیل الکتریکی آن به اندازه ۴۸ میکروژول افزایش یابد، پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟

(۴) -۱۲

(۳) -۶

(۲) -۴

(۱) صفر

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از رابطه $\Delta U = \frac{\Delta V}{q}$ می‌توان نوشت:

$$\Delta V = V_B - V_A = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow V_B - 8 = \frac{48}{-4} = -12V$$

$$\Rightarrow V_B = -4V$$

دقت کنید که در محاسبات فوق، چون ΔU و q به ترتیب بر حسب μJ و μC جایگذاری شدند، نیازی به تبدیل واحد نبود و پتانسیل الکتریکی بر حسب ولت به دست آمد.

گروه آموزشی ماز

۶۳- بار الکتریکی یک خازن تخت $150 \mu C$ است. اگر $30 \mu C$ بار الکتریکی را از صفحه مثبت جدا کرده و به صفحه منفی منتقل کنیم، انرژی خازن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟
 (۱) ۳۶ درصد کاهش می یابد. (۲) ۲۰ درصد افزایش می یابد. (۳) ۲۰ درصد کاهش می یابد. (۴) ۴۴ درصد افزایش می یابد.

پاسخ: گزینه ۴

(آسان - محاسباتی - ۱۱۰۱)

یادآوری

برای محاسبه انرژی خازن از روابط زیر استفاده می کنیم:

۱- اگر بار و ولتاژ خازن را بدانیم:

$$U = \frac{1}{2} qV$$

۲- اگر بار و ظرفیت خازن را بدانیم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$$

۳- اگر ولتاژ و ظرفیت خازن را بدانیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2$$

گام اول:

با انتقال بار منفی از صفحه مثبت به صفحه منفی، اندازه بار الکتریکی هر صفحه و در نتیجه، بار خازن افزایش می یابد؛ بنابراین:

$$q_2 = q_1 + 30 \mu C = 150 \mu C + 30 \mu C = 180 \mu C$$

گام آخر:

طبق رابطه $U = \frac{q^2}{2C}$ و با توجه به ثابت بودن ظرفیت خازن داریم:

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 = \left(\frac{180}{150}\right)^2 = 1.44 \Rightarrow \text{انرژی خازن ۴۴ درصد افزایش می یابد.}$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- در دو سر یک سیم به طول ۲ متر و سطح مقطع 2 mm^2 ، اختلاف پتانسیل ۲۰۰ ولت برقرار کرده ایم. توان مصرفی در این سیم چند کیلووات می شود؟
 (مقاومت ویژه این سیم برابر $10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ است.)

(۴) ۸

(۳) ۴

(۲) ۸۰۰

(۱) ۴۰۰

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۲)

نکته

گاهی در سؤالات، مقاومت ویژه را به جای $\Omega \cdot \text{m}$ ، بر حسب $\Omega \cdot \text{cm}$ به ما می دهند. برای تبدیل یکای $\Omega \cdot \text{cm}$ به $\Omega \cdot \text{m}$ ، کافی است مقاومت ویژه را به ۱۰۰ تقسیم کنیم.

گام اول:

ابتدا با توجه به رابطه $R = \frac{\rho L}{A}$ ، مقاومت را محاسبه می کنیم:

$$\rho = 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm} = 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}, L = 2 \text{ m}, A = 2 \text{ mm}^2 = 2 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

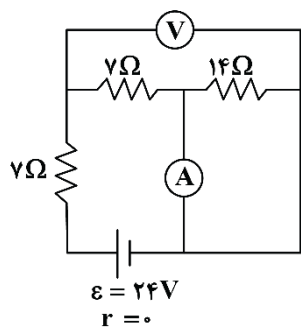
$$\Rightarrow R = \frac{\rho L}{A} = \frac{10^{-6} \times 2}{2 \times 10^{-7}} = 10 \Omega$$

گام آخر:

حال با کمک رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، توان مصرفی در سیم را به دست می آوریم:

$$V = 200 \text{ V}, R = 10 \Omega \Rightarrow P = \frac{V^2}{R} = \frac{(200)^2}{10} = 4 \times 10^3 \text{ W} = 4 \text{ kW}$$

گروه آموزشی ماز



۶۵- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و ولتسنج آرمانی عوض شود، کدام مورد درست است؟

- (۱) آمپرسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- (۲) ولتسنج عدد صفر را نشان می‌دهد.
- (۳) عددی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، هیچ تغییری نمی‌کند.
- (۴) عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد تغییر نمی‌کند، اما ولتسنج صفر را نشان می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۲)

حالت اول:

آمپرسنج، آرمانی است و مقاومت آن، صفر است؛ بنابراین دو سر مقاومت ۱۴ اهمی، هم‌پتانسیل شده و این مقاومت، اتصال کوتاه می‌شود. در نتیجه، داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{24}{7+7} = \frac{24}{14} \text{ (A)} \rightarrow \text{عدد آمپرسنج}$$

ولتسنج به دو سر مقاومت ۷ اهمی بالایی وصل شده است؛ بنابراین:

$$V = RI = 7 \times \frac{24}{14} = 12 \text{ (V)} \rightarrow \text{عدد ولتسنج}$$

حالت دوم:

وقتی جای آمپرسنج و ولتسنج عوض شود، آمپرسنج که مقاومت آن صفر است، مقاومت‌های ۱۴ اهمی و ۷ اهمی بالایی را اتصال کوتاه می‌کند. از طرفی، با اتصال کوتاه شدن مقاومت ۱۴ اهمی، ولتسنج عملاً به دو نقطه هم‌پتانسیل وصل شده و عدد صفر را نشان می‌دهد. در مورد عدد آمپرسنج داریم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{24}{7} \text{ (A)}$$

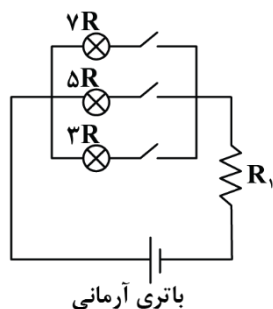
بنابراین عدد آمپرسنج، دو برابر می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۶- در شکل زیر، سه لامپ با مقاومت‌های ۳R، ۵R و ۷R توسط مقاومت R_1 به یک باتری آرمانی متصل شده‌اند و هر لامپ با کلیدی همراه است. اگر

کلیدها را یکی پس از دیگری ببندیم، کدام مورد درباره توان خروجی باتری صحیح است؟

- (۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
- (۲) پیوسته کاهش می‌یابد.
- (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.
- (۴) پیوسته افزایش می‌یابد.



پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

در ابتدا جریانی از مدار عبور نمی‌کند؛ بنابراین توان خروجی باتری صفر است. با بستن اولین کلید، جریان الکتریکی در مدار برقرار می‌شود و در نتیجه توان خروجی باتری افزایش می‌یابد.

با بستن کلیدهای بعدی، چون لامپ‌ها با یکدیگر موازی می‌شوند، مقاومت معادل آن‌ها کم می‌شود و در نتیجه جریان خروجی از باتری افزایش می‌یابد.

$$\begin{cases} P_{\text{خروجی}} = VI \\ V = \varepsilon \end{cases} \Rightarrow P_{\text{خروجی}} = \varepsilon I \xrightarrow{\text{افزایش } I} \rightarrow \text{توان خروجی باتری افزایش می‌یابد.}$$

با توجه به توضیحات فوق، توان خروجی باتری، پیوسته افزایش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۶۷- شکل زیر، دو سیم موازی و بلند حامل جریان‌های یکسان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی حاصل از این سیم‌ها در نقطه A درون سو باشد، کدام گزینه الزاماً درست است؟

(۱) سیم _____

(۲) سیم _____

A

- (۱) جهت جریان سیم (۱) به سمت چپ است.
- (۲) جهت جریان سیم (۲) به سمت راست است.
- (۳) جهت جریان سیم (۲) به سمت چپ است.
- (۴) جهت جریان سیم (۱) به سمت راست است.

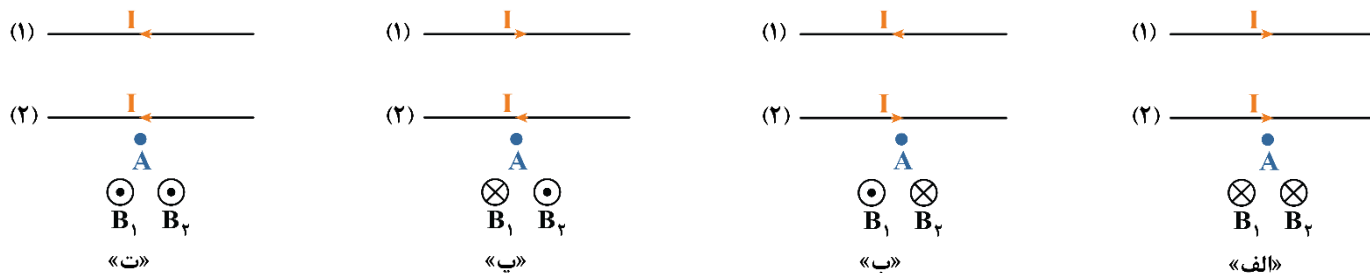
(آسان - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

یادآوری

بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست حامل جریان الکتریکی با اندازه جریان، رابطه مستقیم و با فاصله از سیم رابطه عکس دارد.

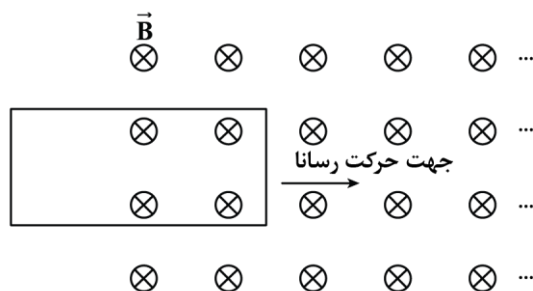
جریان گذرنده از هر دو سیم، یکسان است؛ بنابراین با توجه به این که نقطه A به سیم (۲) نزدیک‌تر است، اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۲) (B_2) در این نقطه، بزرگ‌تر از اندازه میدان مغناطیسی حاصل از سیم (۱) (B_1) در این نقطه است. برای جهت جریان سیم‌ها، ۴ حالت مختلف وجود دارد:



با توجه به این که $B_2 > B_1$ است، در حالت‌های «الف» و «ب» جهت میدان برایند الزاماً برون سو است؛ بنابراین جهت جریان سیم (۲) الزاماً به سمت راست است، ولی جهت جریان سیم (۱) می‌تواند به سمت راست یا چپ باشد.

گروه آموزشی ماز

۶۸- شکل زیر، قاب رسانای مستطیل‌شکلی به مساحت 40 cm^2 را نشان می‌دهد که در حال ورود به درون میدان مغناطیسی یکنواخت و درون‌سوی $\vec{B}$ است. بزرگی میدان مغناطیسی 5 T است و در لحظه نشان‌داده‌شده، نیمی از سطح حلقه درون میدان قرار دارد. اگر سطحی از قاب که درون میدان قرار دارد، با آهنگ ثابت $20 \frac{\text{cm}^2}{\text{s}}$ در حال افزایش باشد، در لحظه نشان‌داده‌شده، بزرگی نیروی محرکه القایی و جهت جریان القایی در قاب به ترتیب کدام است؟



- (۱) ۱mV، ساعتگرد
- (۲) ۱mV، پادساعتگرد
- (۳) ۱۰mV، ساعتگرد
- (۴) ۱۰mV، پادساعتگرد

(متوسط - مفهومی/محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

طبق قانون القای فاراده داریم:

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{\Delta (BA \cos \theta)}{\Delta t} = -NB \cos \theta \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

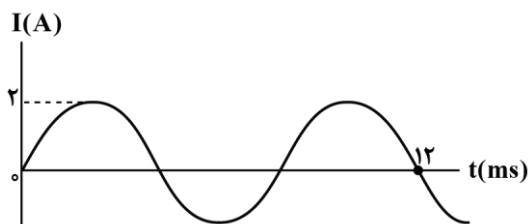
$$\Rightarrow \varepsilon_{av} = -1 \times 5 \times \cos 0^\circ \times 20 \times 10^{-4} = -10^{-3} \text{ V} = -1 \text{ mV}$$

$$\Rightarrow |\varepsilon_{av}| = 1 \text{ mV}$$

با توجه به این که شار عبوری از قاب در حال افزایش است، طبق قانون لنز، قاب برای مخالفت با افزایش شار، میدانی در خلاف جهت میدان اصلی ایجاد می‌کند؛ بنابراین میدان مغناطیسی حاصل از حلقه باید برون‌سو باشد و طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در آن پادساعتگرد است.

گروه آموزشی ماز

۶۹- شکل زیر، نمودار جریان متناوب سینوسی را نشان می‌دهد که یک مولد جریان متناوب تولید کرده است. در لحظه $t = 3\text{ms}$ ، جریان چند آمپر است؟



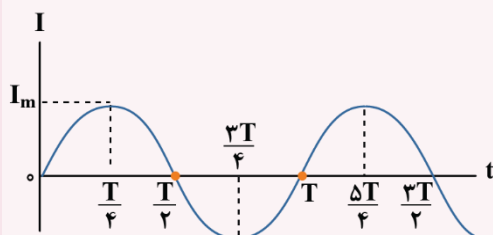
- (۱) ۱
(۲) -۱
(۳) $-\sqrt{2}$
(۴) $\sqrt{2}$

(آسان - نموداری - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

یادآوری

نمودار جریان متناوب به صورت زیر است:



با توجه به نمودار داریم:

$$3 \times \frac{T}{2} = 12\text{ms} \Rightarrow T = 8\text{ms} = 8 \times 10^{-3}\text{s}$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{8 \times 10^{-3}}t\right) = 2 \sin(250\pi t)$$

در نتیجه:

$$t = 3\text{ms} \Rightarrow I = 2 \sin(250\pi \times 3 \times 10^{-3}) = 2 \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right)$$

$$\Rightarrow I = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}\text{A}$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- قد یک کودک در مدت ۲۰۰ روز، ۳cm افزایش یافته است. آهنگ رشد قدی این کودک برحسب $\frac{\text{mm}}{\text{h}}$ و به صورت نمادگذاری علمی، کدام است؟

(۴) $6/25 \times 10^{-5}$

(۳) $\frac{1}{16} \times 10^{-1}$

(۲) $\frac{1}{1/6} \times 10^{-2}$

(۱) $6/25 \times 10^{-3}$

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۱)

پاسخ: گزینه ۱

آهنگ تغییر یک کمیت برابر با تغییر آن کمیت نسبت به زمان است؛ بنابراین:

$$\text{آهنگ رشد قدی کودک} = \frac{3\text{cm}}{200\text{روز}} \times \frac{10\text{mm}}{1\text{cm}} \times \frac{1\text{روز}}{24\text{h}} = \frac{1}{160} \frac{\text{mm}}{\text{h}} = 0.00625 \frac{\text{mm}}{\text{h}} = 6/25 \times 10^{-3} \frac{\text{mm}}{\text{h}}$$

گروه آموزشی ماز

۷۱- مطابق شکل، غواصی با قرار دادن یک سر لوله‌ای در دهان خود، درحالی که سر دیگر آن از آب بیرون است، فشار هوای درون ریه خود را با فشار هوای بیرون آب، یکسان می‌کند. اگر فشار وارد بر قفسه سینه او 68kPa از فشار درون ریه او بیش تر باشد، غواص در عمق چندمتری از سطح آب قرار دارد؟

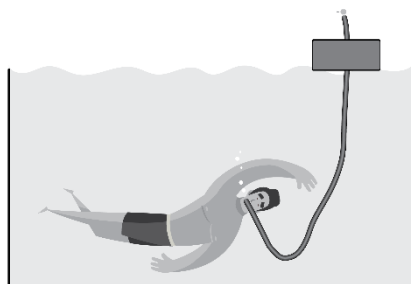
$$(P_0 = 1.0^5\text{Pa}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

(۱) $3/4$

(۲) $6/8$

(۳) $16/8$

(۴) $13/4$



اختلاف فشار وارد بر قفسه سینه شناگر و فشار درون ریه او همان فشار حاصل از آب است که برابر 68 kPa شده است.

$$P = \rho gh$$

$$\Rightarrow 68 \times 10^3 = 1000 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow 68 = 10 \cdot h \Rightarrow h = 6.8 \text{ m}$$

گروه آموزشی ماز

۷۲- شخصی، گلوله‌ای برفی به جرم 200 g را از سطح زمین برمی‌دارد و تا ارتفاع 2 متری، بالا می‌برد و سپس آن را با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌کند. کار

انجام‌شده توسط شخص بر روی گلوله برف چند برابر کار نیروی وزن گلوله برف است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و مقاومت هوا ناچیز است).

(۴) $-3/5$

(۳) $3/5$

(۲) $2/5$

(۱) $-2/5$

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{شخص}} + W_{\text{mg}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow W_{\text{شخص}} + (-mgh) = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$W_{\text{شخص}} - 200 \times 10^{-3} \times 10 \times 2 = \frac{1}{2} \times 200 \times 10^{-3} \times (10^2 - 0)$$

$$\Rightarrow W_{\text{شخص}} - 4 = 10 \Rightarrow W_{\text{شخص}} = 14 \text{ J}$$

$$\Rightarrow \frac{W_{\text{شخص}}}{W_{\text{mg}}} = \frac{14 \text{ J}}{-4 \text{ J}} = -3.5$$



توجه کنید که کار نیروی وزن فقط به جابه‌جایی قائم جسم بستگی دارد و مستقل از مسیر حرکت جسم است.

گروه آموزشی ماز

۷۳- هواپیمایی که در ارتفاع 250 متری از سطح زمین و با تندی $162 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ پرواز می‌کند، بسته‌ای به جرم 30 kg را رها می‌کند و بسته با تندی $35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به

زمین برخورد می‌کند. کار انجام‌شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته از لحظه رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین چند کیلوژول است؟

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

(۴) -51

(۳) -99

(۲) -87

(۱) -63

روش اول:

سرعت اولیه گلوله در هنگام رها شدن برابر $v_1 = 162 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{\text{mg}} + W_{\text{مقاومت هوا}} = \Delta K$$

$$+mgh + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$+30 \times 10 \times 250 + W_{\text{مقاومت هوا}} = \frac{1}{2} \times 30 \times (35^2 - 45^2)$$

$$7500 \text{ J} + W_{\text{مقاومت هوا}} = 15(-10)(80)$$

$$7500 \text{ J} + W_{\text{مقاومت هوا}} = -1200 \text{ J}$$

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = -8700 \text{ J} = -87 \text{ kJ}$$

انرژی مکانیکی بسته در ابتدا برابر است با:

$$E_1 = U_1 + K_1 = mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = 30 \times 10 \times 250 + \frac{1}{2} \times 30 \times 45^2$$

$$\Rightarrow E_1 = 75000 + 15 \times 45^2 \text{ J}$$

انرژی مکانیکی نهایی بسته برابر است با:

$$E_2 = U_2 + K_2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = 0 + \frac{1}{2} \times 30 \times 35^2 = 15 \times 35^2 \text{ J}$$

کار نیروی مقاومت هوا برابر اختلاف انرژی مکانیکی نهایی و اولیه است:

$$W_{\text{مقاومت هوا}} = E_2 - E_1 = 15 \times 35^2 - (75000 + 15 \times 45^2) = 15 \times (35^2 - 45^2) - 75000$$

$$\Rightarrow W_{\text{مقاومت هوا}} = -15 \times 800 - 75000 = -12000 - 75000 = -87000 \text{ J} = -87 \text{ kJ}$$

گروه آموزشی ماز

۷۴- اگر به 1 kg آب 20°C به اندازه 210 kJ گرما دهیم، چگالی آن چند درصد و چگونه تغییر می کند؟ $(\beta_{\text{آب}} = 0/27 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}, c_{\text{آب}} = 4200 \text{ } \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$

(۱) $0/35$ درصد کاهش می یابد. (۲) $1/35$ درصد افزایش می یابد. (۳) $1/35$ درصد کاهش می یابد. (۴) $0/35$ درصد افزایش می یابد.

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

گام اول:

$\Delta\theta$ را محاسبه می کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 210 \times 10^3 = 1 \times 4200 \times \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 50^\circ\text{C}$$

گام آخر:

درصد تغییرات چگالی را محاسبه می کنیم:

$$\Delta\rho = -\rho_1\beta\Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\rho}{\rho_1} = -\beta\Delta\theta$$

$$\text{درصد تغییرات چگالی} = \frac{\Delta\rho}{\rho_1} \times 100 = -\beta\Delta\theta \times 100 = -0/27 \times 10^{-3} \times 50 \times 100 = -1/35\%$$

بنابراین چگالی آب به اندازه $1/35$ درصد کاهش می یابد.

گروه آموزشی ماز

۷۵- در یک روز سرد زمستان، در چاله کوچکی مقداری آب 0°C قرار دارد. اگر بر اثر تبخیر سطحی، $16/5$ گرم از آب درون چاله تبخیر شود و بقیه آن یخ

ببندد، جرم آب درون چاله چند گرم بوده است؟ (گرمای نهان ذوب یخ و گرمای نهان تبخیر آب در دمای 0°C را به ترتیب، $330 \text{ } \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $2500 \text{ } \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)

در نظر بگیرید.

(۴) $266/5$

(۳) $141/5$

(۲) 250

(۱) 125

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

بخشی از آب درون چاله گرما از دست می دهد و یخ می زند و بخشی دیگر گرما می گیرد و بخار می شود؛ بنابراین:

$$|Q_{\text{انجماد}}| = |Q_{\text{تبخیر}}| \Rightarrow m_{\text{یخ}} L_F = m_{\text{بخار}} L_V$$

$$m_{\text{یخ}} \times 330 = 16/5 \times 2500 \Rightarrow m_{\text{یخ}} = \frac{16/5 \times 2500}{330} = 125 \text{ g}$$

$$\Rightarrow \text{جرم آب درون چاله} = 125 + 16/5 = 141/5 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

شیمی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۸- از میان گازهای کربن مونوکسید، نیتروژن مونوکسید و هیدروکربن‌های نسوخته، در
مبدل کاتالیستی، بیشترین آلاینده خارج شده از آگزوز خودروها، گاز بوده و مبدل
کاتالیستی درصد بیشتری از گاز تولید شده در موتور خودروها را حذف می‌کند.

(۲) حضور - $CO - NO$

(۱) عدم حضور - $NO - NO$

(۴) حضور - $NO - CO$

(۳) عدم حضور - $CO - CO$

(آزمون ۲۲ اسفند دویینگ اردیبهشت - شیمی رشته تجربی)

۱۰۵- مقدار کدام آلاینده گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی کاهش می‌یابد؟

(۴) O_2

(۳) CO_2

(۲) NO_2

(۱) NO

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - شیمی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir



دانش آموزان عزیز ماز

امیدوارم که حالتون خوب باشه و تا به اینجای کار، با موفقیت آزمون‌ها رو پشت سر گذاشته باشید! بالاخره رسیدیم به آزمون‌های جامع و همین‌جا لازمه بهتون یادآوری کنم که مهم‌تر از تراز و رتبه، این مهمه که به واسطه آزمون‌های جامع سعی کنید مهارت آزمون دادن رو درخودتون تقویت کنید و استراتژی نهایی آزمون دادن رو پیدا کنید و روی اون تمرین کنید. اینکه از بین درس‌های هر دفترچه، کدوم رو اول بزنی و چه سؤالاتی رو کنار بذاری و ...، مهارت‌های مهمی هستن که باید اون‌ها رو خیلی خوب یاد بگیرید. علاوه بر این، در آزمون‌های جامع باید سعی کنید نکاتی از مطالب رو که یادتون رفته پیدا کنید و سعی کنید اون‌ها رو مرور کنید. بچه‌ها بهتون توصیه می‌کنم بیش از حد به تراز و رتبه آزمون‌های جامع اهمیت ندید و مدام شرایط خودتون رو با شرایط کنکور مقایسه نکنید. این آزمون‌ها، فرصت مهمی هستن تا شما بتونید شرایط خودتون رو بهبود بدین تا در کنکور نتیجه بهتری به‌دست بیارید. بازه باقیمانده تا کنکور، براتون زمان ارزشمندی رو فراهم می‌کنه تا متن کتاب درسی شیمی رو خیلی خوب بخونید. مراقب باشید که بیش از ۲۰٪ شیمی کنکور، از مباحث حفظی تشکیل شده و شما با مطالعه دقیق متن کتاب درسی، به راحتی می‌تونید به این سؤالات پاسخ بدین!

دکتر فرشاد هادیان فرد - رتبه ۲۸ کنکور ۹۴ و مسئول درس شیمی آزمون ماز

۷۶- در کدام موارد، برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده دو گونه، از نماد شیمیایی گازهای نجیب متفاوتی استفاده می‌شود؟
الف: ${}^{24}\text{Ar}^{2+}$ ، ${}^{17}\text{Cl}^-$ ب: ${}^{19}\text{F}^{2-}$ ، ${}^{19}\text{K}^{+}$ پ: ${}^{23}\text{G}^{2+}$ ، ${}^{13}\text{J}^{+}$ ت: ${}^{15}\text{M}^{3-}$ ، ${}^{21}\text{Z}^{2+}$
(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

در نوشتن آرایش الکترونی فشرده یک گونه، از نماد گازهای نجیب استفاده می‌شود. در رابطه با این گازها، داریم:

گاز نجیب	عدد اتمی	شماره تناوب
هلیوم	۲	۱
نئون	۱۰	۲
آرگون	۱۸	۳
کریپتون	۳۶	۴
زنون	۵۴	۵
رادون	۸۶	۶
اوگانسون	۱۱۸	۷

برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده یک گونه، باید از نماد گاز نجیب استفاده کنیم که شمار الکترون‌های کمتری نسبت به آن گونه دارد. برای نوشتن آرایش الکترونی فشرده یون‌ها در دو مورد (ب) و (پ) از گازهای نجیب متفاوتی استفاده می‌شود. آرایش الکترونی فشرده گونه‌ها به این صورت نوشته می‌شود:

«الف»: آرایش الکترونی این دو یون به‌صورت ${}^{24}\text{Ar}^{2+}:[\text{Ar}]3d^4$ و ${}^{17}\text{Cl}^-:[\text{Ar}]3d^5$ است. در هر دو آرایش الکترونی از نماد آرگون استفاده شده است.

«ب»: آرایش الکترونی این دو یون به‌صورت ${}^{19}\text{F}^{2-}:[\text{Ne}]3s^23p^4$ و ${}^{19}\text{K}^{+}:[\text{Ar}]4s^1$ است.

«پ»: آرایش الکترونی این دو گونه شیمیایی به‌صورت ${}^{23}\text{G}^{2+}:[\text{Ar}]3d^3$ و ${}^{13}\text{J}^{+}:[\text{Ne}]3s^23p^1$ است.

«ت»: آرایش الکترونی این دو یون به‌صورت ${}^{15}\text{M}^{3-}:[\text{Ar}]3d^5$ و ${}^{21}\text{Z}^{2+}:[\text{Ar}]3d^9$ است. توجه داریم در هر دو آرایش الکترونی از نماد گاز آرگون استفاده شده است.

گروه آموزشی ماز

۷۷- کدام مورد درست است؟

- تمام عناصر نافلزی دوره دوم جدول تناوبی، با از دست دادن الکترون در ساختار ترکیب‌های یونی شرکت می‌کنند.
- در همه ترکیب‌های یونی، میان یون‌های حاصل از عناصر فلزی و نافلزی پیوندهای یونی برقرار شده است.
- در ساختار ترکیب‌های یونی هالید حاصل از عناصر فلزی، زیروند آنیون همواره با بار کاتیون برابر است.
- در ساختار مواد یونی، اتم همه عناصر فلزی به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب دوره قبل خود می‌رسند.

پاسخ: گزینه ۳

(آسان - مفهومی - ۱۱۰)

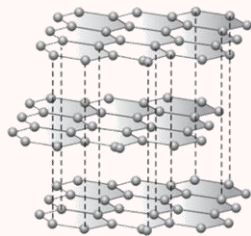
هالوژن‌ها، عناصر موجود در گروه شماره ۱۷ جدول دوره‌ای بوده و در واکنش با عناصر فلزی، یک الکترون می‌گیرند و یون‌هایی با بار ۱- به نام یون هالید را ایجاد می‌کنند. بر این اساس، می‌توان گفت از واکنش فلزها با هالوژن‌ها (عنصرهای گروه هفدهم جدول تناوبی که آن‌ها را با نماد Y نشان می‌دهیم)، همواره ترکیب یونی XY_n تولید می‌شود و مقدار n با اندازه بار کاتیون برابر است. برای مثال، از واکنش فلز منیزیم با گاز کلر، منیزیم کلرید با فرمول شیمیایی MgCl_2 تولید می‌شود و همانطور که مشخص است، زیروند یون کلرید در این ترکیب برابر با بار یون منیزیم است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

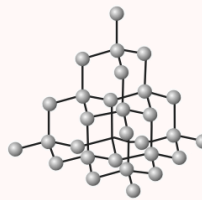
۱. نئون، فلئور، اکسیژن، نیتروژن و کربن، نافلزهای موجود در دوره دوم هستند. از میان نافلزهای دوره دوم جدول تناوبی، عنصرهای نئون (Ne) و کربن (C) توانایی تولید یون تک‌اتمی را ندارند. نئون به‌عنوان گاز نجیب دوره دوم تمایلی به شرکت در واکنش‌های شیمیایی ندارد و کربن نیز در ترکیب‌های خود فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد و پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

کربن

عنصر کربن با عدد اتمی ۶ در گروه چهاردهم و دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد و در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون دارد. آرایش الکترونی این عنصر به صورت $1s^2, 2s^2 2p^2$ است. از ایزوتوپ کربن-۱۲ (^{12}C) برای تعیین جرم اتمی و تعریف amu استفاده می‌شود. مطابق این مقیاس، $1amu$ برابر با سنجی به جرم $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ ^{12}C است. توجه داریم که رفتارهای منحصر به فرد عنصر کربن، آن را از سایر اتم‌های جدول تناوبی متمایز می‌کند؛ به طوری که ترکیب‌های شناخته شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته شده از دیگر عنصرهای جدول تناوبی بیشتر است. اتم کربن می‌تواند با اشتراک الکترون، به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود (Ne) برسد. این اتم توانایی تشکیل پیوندهای یگانه، دوگانه و سه‌گانه را با خود و برخی اتم‌های دیگر دارد. همچنین توانایی تشکیل زنجیر و حلقه‌های کربنی را دارد. اتم‌های کربن می‌توانند با یکدیگر به روش‌های گوناگون متصل شده و دگرشکل‌های متفاوتی مانند گرافیت، الماس و ... رانیز ایجاد کنند. گرافیت، دگرشکل پایدارتر کربن است (این ماده به سرب مداد معروف است) و همانطور که می‌دانیم، این ماده سطح تیره‌ای دارد، رسانای جریان الکتریکی است و در اثر ضربه خرد می‌شود. در رابطه با ساختار الماس و گرافیت، داریم:



ساختار گرافیت:



ساختار الماس:

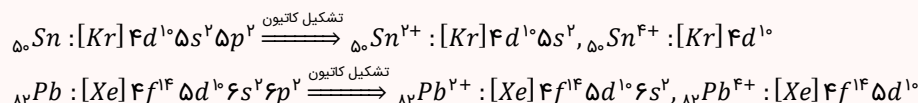
۲ برخی از ترکیب‌های یونی، به‌طور کامل از عنصرهای نافلز تشکیل شده‌اند. برای مثال آمونیوم سولفات با فرمول شیمیایی $(NH_4)_2SO_4$ ، فاقد اتم فلزی در ساختار خود است.

۴ اغلب فلزهای واسطه و برخی از فلزهای اصلی جدول تناوبی، با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نمی‌رسند. برای مثال، گالیم، روی، مس و قلع، هنگام تشکیل کاتیون به آرایش یک گاز نجیب دست پیدا نمی‌کنند.

اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نمی‌رسند. البته، توجه داریم که استثنائاتی نیز وجود دارد که به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند. برای مثال، داریم:



همچنین، اغلب فلزهای اصلی با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب دوره قبل از خود می‌رسند. در این مورد نیز موارد استثناء وجود دارد که آرایش الکترونی کاتیون، به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسد. برای مثال، داریم:



گروه آموزشی ماز

۷۸- کدام مورد نادرست است؟

- ۱) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه سوم در اتم هیدروژن، پرتویی با طول موج بیشتر از $410nm$ گسیل می‌کند.
- ۲) در جدول تناوبی امروزی، ۱۱۴ عنصر وجود دارند که فاقد زیرلایه الکترونی نیمه‌پر با $n + l = 4$ هستند.
- ۳) تمام الکترون‌های لایه سوم، نسبت به الکترون‌های لایه پنجم الکترونی سطح انرژی پایین‌تری دارند.
- ۴) در یک عنصر، اگر زیرلایه $4s$ به‌طور کامل پر نشده باشد، زیرلایه‌ای با $n + l = 5$ به‌طور قطعاً فاقد الکترون است.

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰)

پاسخ: گزینه ۴

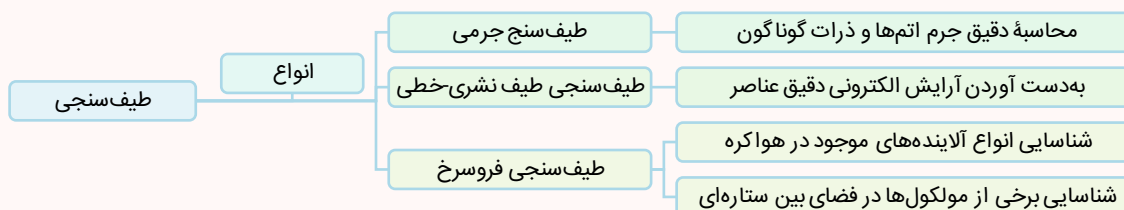
در برخی از فلزهای واسطه دوره چهارم، زیرلایه $4s$ نیمه‌پر است اما زیرلایه $3d$ با $n + l = 5$ نیز دارای الکترون است. برای مثال، در عنصرهای Cr و Cu ، آرایش الکترونی لایه ظرفیت به ترتیب به صورت $3d^5 4s^1$ و $3d^{10} 4s^1$ است. در ساختار اتم‌های سازنده این دو عنصر، زیرلایه $4s$ به‌طور کامل از الکترون پر نشده است.

قاعده آفبا

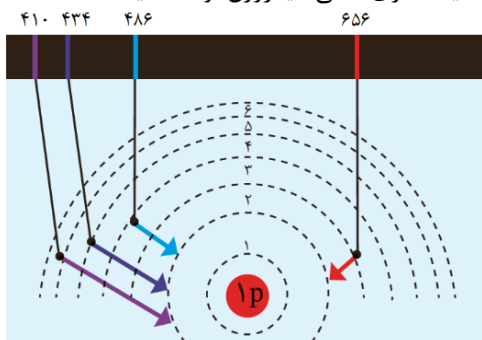
قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش‌بینی می‌کند؛ اما برای اتم برخی عنصرهای جدول دوره‌ای مثل کروم و مس، نارسایی دارد. امروزه به کمک روش‌های طیف سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را با دقت تعیین می‌کنند. در واقع روش طیف سنجی می‌تواند آرایش الکترونی دقیق همه عناصر را به دست بیاورد. آرایش الکترونی دقیق کروم و مس که با استفاده از روش‌های طیف سنجی به دست آمده، به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در آرایش الکترونی این اتم‌ها یک الکترون از زیرلایه $4s$ به زیرلایه $3d$ منتقل شده است؛ پس این اتم‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کنند. کاربردهای مختلف انواع طیف سنجی به صورت زیر است:



۱ با افزایش فاصله از هسته، تفاوت سطح انرژی دو لایه متوالی کاهش می‌یابد. بازگشت الکترون از لایه ششم به لایه دوم الکترونی در اتم هیدروژن، پرتویی با طول موج 410 nm گسیل می‌کند. پس بازگشت الکترون از لایه چهارم به سوم الکترونی، پرتویی با انرژی کمتر و طول موج بیشتر از 410 nm گسیل می‌کند. به چگونگی تشکیل خطوط رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن توجه کنید:

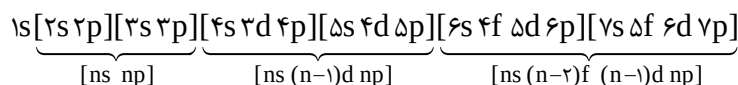


۲ زیرلایه‌های s و p ، زیرلایه‌هایی با $n + l = 4$ هستند. در جدول تناوبی عناصر، ۴ اتم زیر، یکی از دو زیرلایه نیمه‌پر $4s^1$ یا $3p^3$ را دارند:

${}_{29}\text{Cu} : [\text{Ar}] 3d^9 4s^1$ و ${}_{24}\text{Cr} : [\text{Ar}] 3d^5 4s^1$ و ${}_{19}\text{K} : [\text{Ar}] 4s^1$ و ${}_{15}\text{P} : [\text{Ne}] 3s^2 3p^3$

به جز این چهار عنصر، هیچ عنصر دیگری از جدول دوره‌ای دارای چنین شرایطی نخواهد بود. در نتیجه، می‌توان گفت $114 - 4 = 118$ عنصر در جدول تناوبی، فاقد این زیرلایه‌های نیمه‌پر هستند.

۳ مقدار $n + l$ برای زیرلایه‌های موجود در لایه سوم الکترونی حداکثر برابر با ۵ است (مربوط به زیرلایه $3d$)، در حالی که برای زیرلایه‌های موجود در لایه پنجم الکترونی، حداقل این مقدار برابر با ۵ است (برای زیرلایه $5s$). با توجه به عدد کوانتومی اصلی این دو زیرلایه، سطح انرژی زیرلایه $3d$ نیز کمتر از زیرلایه $5s$ است. بر این اساس، می‌توان گفت سطح انرژی تمام زیرلایه‌های لایه پنجم الکترونی، بیشتر از زیرلایه‌های لایه سوم الکترونی است. همچنین طبق قاعده آفبا، زیرلایه‌ها به ترتیب سطح انرژی پر می‌شوند. با توجه به شکل زیر که ترتیب پر شدن زیرلایه‌ها را طبق قاعده آفبا نشان می‌دهد، تمامی زیرلایه‌ها با $n = 5$ بعد از زیرلایه‌ها با $n = 3$ پر می‌شوند:



گروه آموزشی ماز

۷۹- کدام سطر از جدول زیر، به درستی تکمیل شده است؟

سطر	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نوع ترکیب
۱	کلسیم بنزوات	$\text{CaC}_6\text{H}_5\text{COO}$	یونی
۲	کبالت (III) کلرید	CoCl_3	یونی
۳	کربونیل برمید	COBr_2	مولکولی
۴	آمونیم هیدروژن کربنات	NH_4HCO_3	مولکولی

۴ (۴)

۳ (۳)

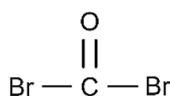
۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

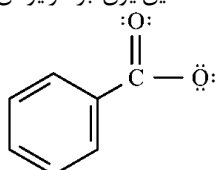
پاسخ: گزینه ۳

کربونیل برمید یک ترکیب مولکولی با ساختار زیر است:



در ساختار این ماده، اتم کربن با پیوند دوگانه به اتم اکسیژن متصل بوده و از دو طرف دیگر نیز به دو اتم برم متصل شده است. بررسی سایر سطرهای جدول:

۱) یون بنزوات یک یون چند اتمی با فرمول شیمیایی $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ است. این یون، بر اثر یونش بنزوئیک اسید ایجاد می‌شود. ساختار یون مورد نظر به صورت زیر است:



با توجه به بار الکتریکی یون بنزوات، می توان گفت کلسیم بنزوات یک ترکیب یونی با فرمول شیمیایی $Ca(C_6H_5COO)_2$ است. توجه داریم که از انحلال اسیدهای آلی و یونش آن ها در آب، یون هیدروژن و یک آنیون چند اتمی تولید می شود. به نام گذاری این یون ها توجه کنید:

یونش متانویک اسید ($HCOOH$) $\rightarrow$ تولید آنیون متانوات ($HCOO^-$)

یونش استیک اسید (CH_3COOH) $\rightarrow$ تولید آنیون استات (CH_3COO^-)

یونش بنزویک اسید (C_6H_5COOH) $\rightarrow$ تولید آنیون بنزوات ($C_6H_5COO^-$)

(۲) کبالت (III) کلرید یک ترکیب یونی با فرمول شیمیایی $CoCl_3$ است. دقت کنید برای نوشتن نماد دو حرفی عنصرهای شیمیایی، حرف اول به صورت بزرگ و حرف دوم به صورت کوچک نوشته می شود

(۴) یون هیدروژن کربنات یک یون چند اتمی با فرمول شیمیایی HCO_3^- است. پس آمونیوم هیدروژن کربنات یک ترکیب یونی با فرمول شیمیایی NH_4HCO_3 است. که از کنار هم قرار گرفتن یک آنیون و یک کاتیون چند اتمی تشکیل شده است.

گروه آموزشی ماز

۸۰- چند مورد از موارد زیر به درستی بیان شده است؟

- الف: از میان فلزهای دوره سوم جدول تناوبی، کاتیون فلز با عدد اتمی بیشتر، درصد فراوانی بیشتری در آب دریا دارد.
- ب: بخش عمده منابع غیر اقیانوسی آب کره را آب های زیرزمینی تشکیل می دهند.
- پ: فعالیت های آتشفشانی سبب پویایی اجزای سازنده زمین و ارتباط میان سنگ کره و هواکره می شوند.
- ت: سالانه حجم عظیمی از آب دریاها، بخار و وارد هواکره می شود، در نتیجه حجم آب های کره زمین رو به کاهش است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آسان - حفظی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی موارد:

«الف»: از میان فلزهای اصلی دوره سوم جدول تناوبی (Na و Mg و Al)، یون سدیم (Na^+) نسبت به یون منیزیم (Mg^{2+}) درصد فراوانی بیشتری در آب دریا دارد. این در حالی است که عدد اتمی آلومینیم بیشتر از عدد اتمی دو عنصر دیگر است.

نکات زیر را راجع به یون های موجود در آب دریا به خاطر بسپارید:

✓ کاتیون عنصرهای گروه اول و دوم جدول دوره های در آب دریا وجود دارند.

✓ مقدار یون کلرید از بقیه آنیون های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه داریم:

✓ مقدار یون سدیم از بقیه کاتیون های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه داریم:

✓ مقدار آنیون های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه داریم:

✓ مقدار یون سدیم از بقیه کاتیون های موجود در آب دریا بیشتر است. در این رابطه داریم:

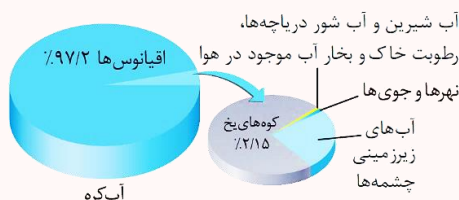
«ب»: به طور کلی، آب های روی کره زمین به دو دسته منابع اقیانوسی و منابع غیر اقیانوسی تقسیم بندی می شوند. بخش عمده منابع غیر اقیانوسی آب کره را کوه های یخ تشکیل می دهند.

آب کره

حدود ۷۵٪ سطح کره زمین را آب تشکیل می دهد اما بخش عمده آب های کره زمین شور است و نمی توان از آن ها برای مصارف کشاورزی، صنعتی و خانگی استفاده کرد. از این رو، تهیه آب شیرین و آشامیدنی، همچنین آب قابل استفاده در کشاورزی، صنعت و دیگر حوزه های یکی از چالش های اساسی در سطح جهان است. به مقایسه درصد منابع آبی سازنده آب کره توجه کنید:

آب شیرین و شور دریاچه ها، رطوبت خاک و بخار آب موجود در هوا > آب های زیرزمینی > کوه های یخ > اقیانوس ها

در این رابطه، داریم:



«پ»: فعالیت های آتشفشانی سبب می شوند گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به صورت گرد و غبار وارد هواکره شوند. این فعالیت ها سبب پویایی زمین و ارتباط میان بخش های مختلف آن از جمله سنگ کره و هواکره می شوند.

«ت»: سالانه حجم عظیمی از آب دریاها بخار و وارد هواکره می شود و دوباره به صورت بارش برف، باران و تگرگ به آب کره باز می گردد، در نتیجه حجم آب های کره زمین به تقریب ثابت است. توجه داریم که بخش های مختلف کره زمین، همواره با هم در ارتباط هستند. در این رابطه، داریم:

۴ بخش اصلی زمین

زیست کره: شامل جانداران روی کره زمین است که در واکنش های آن ها، درشت مولکول ها، نقش اساسی ایفا می کنند.

هواکره: از مولکول های کوچک شامل نیتروژن، اکسیژن و ... تشکیل شده است.

آب کره: از مولکول های کوچک آب، یون ها و ... تشکیل شده است.

سنگ کره: از مواد جامد مانند ماسه، نمک ها و ... تشکیل شده است.

گروه آموزشی ماز

۸۱- در محلولی از منیزیم سولفات، ۲۴ گرم نمک وجود دارد. اگر جرم آب موجود در این محلول، $\frac{13}{5}$ برابر جرم منیزیم سولفات باشد، غلظت مولی منیزیم سولفات در این محلول به تقریب کدام است؟ (چگالی محلول برابر با $\frac{1}{16}$ گرم بر میلی لیتر در نظر گرفته شود. $S = 32, Mg = 24, O = 16, H = 1: g. mol^{-1}$)

۰/۳۳ (۴)

۱/۳۳ (۳)

۰/۶۷ (۲)

۱/۶۷ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۲

هر محلول، از دو بخش حلال و حل شونده تشکیل شده است. در ابتدا با توجه به اطلاعات داده شده، شمار مول های منیزیم سولفات ($MgSO_4$) و جرم آب (H_2O) موجود در محلول را محاسبه می کنیم:

$$? mol MgSO_4 = 24 g MgSO_4 \times \frac{1 mol MgSO_4}{120 g MgSO_4} = 0.2 mol MgSO_4$$

$$? g H_2O = 24 \times \frac{13}{5} = 312 g H_2O$$

در گام بعد، حجم محلول را پیدا می کنیم:

$$\text{حجم محلول} = \frac{\text{جرم محلول}}{\text{چگالی}} = \frac{\text{جرم منیزیم سولفات} + \text{جرم آب}}{\text{چگالی}} = \frac{312 g + 24 g}{1/16 g. mL^{-1}} = \frac{336}{1/16} = 5376 mL \sim 5.4 L$$

با توجه به حجم محلول و شمار مول های حل شونده موجود در آن، غلظت مولی منیزیم سولفات را محاسبه می کنیم:

$$[MgSO_4] = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.2}{5.4} \approx 0.037 mol. L^{-1}$$

گروه آموزشی ماز

۸۲- از واکنش میان یک فلز واسطه با واکنش پذیرترین نافلز جدول تناوبی، ترکیب XY_3 تولید می شود. در رابطه با این دو عنصر، چند مورد از عبارات های زیر درست است؟

الف: عدد اکسایش عنصر X در ترکیب XPO_4 ، $\frac{1}{5}$ برابر عدد اکسایش آن در ترکیب XY_3 است.

ب: اگر در جدول تناوبی ۱۳ عنصر میان عناصر X و Y ، وجود داشته باشد، مجموع $n + l$ الکترون های ظرفیتی X برابر ۲۳ است.

پ: عنصر های هم دوره با عنصر Y که رسانای جریان الکتریسیته هستند، همگی چکش خوار خواهند بود.

ت: عنصر Y نسبت به سایر عنصر های هم گروه خود دمای ذوب پایین تری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

واکنش پذیرترین عنصر نافلزی جدول تناوبی، فلئور (F) است. بر این اساس، می توان گفت فرمول شیمیایی ترکیب تولید شده در این فرایند به صورت XF_3 خواهد بود. بر این اساس، عبارات های (الف)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی موارد:

«الف»: با در نظر گرفتن بار یون های PO_4^{3-} و F^- ، عدد اکسایش عنصر X در ترکیب های XPO_4 و XY_3 ، به ترتیب برابر با ۳ و ۲ است. همانطور که مشخص است، این عنصر توانایی ایجاد بیش از یک نوع کاتیون را داشته است.

«ب»: طبق فرض سؤال، در جدول تناوبی ۱۳ عنصر میان عناصر X و Y قرار گرفته است. بر این اساس، می توان گفت عدد اتمی X برابر $9 + 13 + 1 = 23$ است. آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر X به صورت $3d^3 4s^2$ است و همانطور که می دانیم، این عنصر معادل با وانادیم خواهد بود. برای محاسبه مجموع $n + l$ برای این الکترون ها داریم:

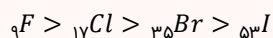
$$n + l = 3 \times (3 + 2) + 2 \times (4 + 0) = 23$$

«پ»: عنصر فلئور در دوره دوم جدول تناوبی قرار دارد. عنصر کربن (C) نافلزی رسانا در دوره دوم است که در برابر ضربه خرد می شود.

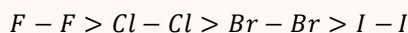
«ت»: عنصر فلئور در گروه هفدهم (هالوژن ها) جدول تناوبی قرار دارد عنصر فلئور کمترین عدد اتمی را در میان هالوژن ها دارد. همانطور که می دانیم، در این گروه با افزایش عدد اتمی، نیروی بین مولکولی، نقطه ذوب و نقطه جوش عناصر افزایش می یابد.

هالوژن‌ها

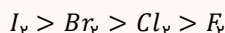
هالوژن‌ها عنصرهای گروه هفدهم جدول تناوبی با آرایش لایه ظرفیت $ns^2 np^5$ هستند. هالوژن‌ها در واکنش با عنصرهای فلزی، با گرفتن یک الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسند و آنیون X^- تشکیل می‌دهند. این عنصرها در واکنش با عنصرهای شبه فلزی و نافلزی، الکترون به اشتراک می‌گذارند و با تشکیل پیوندهای کووالانسی به آرایش الکترونی هشت‌تایی می‌رسند. توجه داریم که در گروه هفدهم با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی بیشتر شده و در نتیجه واکنش‌پذیری عنصرهای نافلزی این گروه، از بالا به پایین کاهش می‌یابد. به مقایسه واکنش‌پذیری این عنصرها توجه کنید:



همچنین با حرکت از سمت بالا به پایین، با افزایش شعاع اتمی، آنتالپی پیوند بین دو اتم هالوژن نیز کاهش می‌یابد. آنتالپی پیوند مولکول‌های دواتمی هالوژن‌ها به این صورت مقایسه می‌شود:



در این گروه، با افزایش عدد اتمی، جرم مولی هالوژن‌ها افزایش می‌یابد و نیروی وان‌دروالسی مولکول‌ها افزایش می‌یابد. پس برای مقایسه نیروهای بین مولکولی، نقطه ذوب و نقطه جوش این مواد، داریم:



گروه آموزشی ماز

۸۳- برای سیر شدن کامل $46/8$ گرم از ترکیب $C_nH_{\Delta}O_2$ ، مقدار $0/4$ مول گاز هیدروژن مصرف می‌شود. اگر بدانیم در ساختار این ترکیب آلی ۳ حلقه و m پیوند سه‌گانه وجود دارد، نسبت $\frac{n}{m}$ کدام است؟ (ساختار این مولکول فاقد پیوند دوگانه است).

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

۱۲ (۴)

۱۴ (۳)

۱۶ (۲)

۱۸ (۱)

(سخت - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

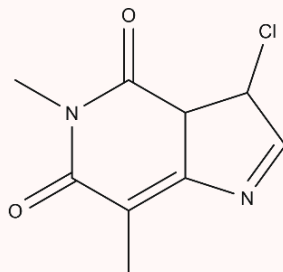
این سؤال، یک شبیه‌سازی از سؤال شماره ۸۳ کنکور تیر ۱۴۰۳ در رشته تجربی است! در فرمول شیمیایی یک ترکیب آلی با n اتم کربن که فاقد پیوند دوگانه و اتم هالوژن و نیتروژن است، برای پیدا کردن شمار هیدروژن‌ها از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$H \text{ شمار اتم} = (2n + 2) - 2 \times (\text{شمار حلقه‌ها}) - 4 \times (\text{شمار پیوندهای سه‌گانه})$$

به‌طور کلی برای محاسبه شمار اتم‌های هیدروژن یک ماده آلی با n اتم کربن، از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:

$$(\text{شمار نیتروژن}) + (\text{شمار هالوژن}) - (\text{شمار پیوند سه‌گانه}) - 4 \times (\text{شمار پیوند دوگانه} + \text{شمار حلقه‌ها}) - 2 = \text{شمار اتم‌های هیدروژن}$$

دقت کنید در این رابطه منظور از پیوند دوگانه، لزوماً پیوند $C = C$ نیست و شمار پیوندهای دوگانه $C = O$ و $C = N$ و ... هم محاسبه می‌شوند. منظور از حلقه هم لزوماً حلقه کربنی (کاملاً تشکیل شده از اتم‌های کربن) نیست و همه حلقه‌ها در این فرمول به‌شمار می‌آیند. برای مثال، ترکیب زیر را در نظر بگیرید:



شمار اتم‌های هیدروژن در این مولکول برابر است با:

$$2 \times 9 + 2 - 2 \times 2 - 2 \times 4 - 1 + 2 = 9$$

در نتیجه داریم:

برای سیر شدن ترکیب‌های آلی، به ازای هر پیوند سه‌گانه، ۲ مولکول هیدروژن مصرف می‌شود. در این حالت، پیوند سه‌گانه به پیوند یگانه تبدیل خواهد شد پس برای سیر شدن یک مول از این ترکیب آلی که دارای m پیوند سه‌گانه است، $2m$ مول گاز H_2 مصرف می‌شود. از طرفی، جرم مولی ترکیب با فرمول $C_nH_{\Delta}O_2$ ، برابر با $12n + 16$ گرم خواهد بود. در نتیجه داریم:

$$? \text{ mol } H_2 = \frac{46/8 \text{ g } C_nH_{\Delta}O_2}{(12n + 16) \text{ g } C_nH_{\Delta}O_2} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{\Delta}O_2}{1 \text{ mol } C_nH_{\Delta}O_2} \times \frac{2m \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_nH_{\Delta}O_2} = 0/4 \text{ mol } H_2$$

$$\Rightarrow 12n + 16 = 234m \Rightarrow 6n - 117m = -42$$

با توجه به روابط نوشته شده و دستگاه دو معادله و دو مجهول زیر، مقدار n و m را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} n - 2m = 28 \\ 6n - 117m = -42 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 32 \\ m = 2 \end{cases}$$

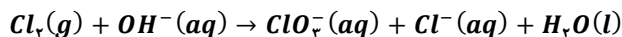
بر این اساس، داریم:

$$\frac{n}{m} = 16$$

گروه آموزشی ماز

۸۴- پس از اتمام واکنش زیر در ظرفی به حجم ۵ لیتر، غلظت ClO_3^- به 0.016 مول بر لیتر می‌رسد. اگر طی این واکنش $7/5$ لیتر Cl_2 مصرف شده باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (چگالی گاز اکسیژن در شرایط واکنش، برابر $1/28$ گرم بر لیتر است.)

($Cl = 35/5, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1}$)



معادله واکنش موازنه شود

۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

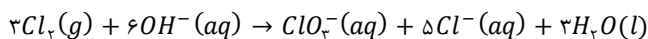
۲۴ (۲)

۲۰ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا معادله واکنش را به صورت موازنه شده می‌نویسیم:



در گام بعد، با توجه به چگالی گاز اکسیژن، حجم مولی گازها را محاسبه می‌کنیم و بر این اساس، مقدار مول گاز Cl_2 را پیدا می‌کنیم:

$$\text{حجم مولی} = \frac{\text{جرم مولی } O_2}{\text{چگالی } O_2} = \frac{32}{1/28} = 25 L$$

$$? mol Cl_2 = 7/5 L Cl_2 \times \frac{1 mol Cl_2}{25 L Cl_2} = 0/3 mol Cl_2$$

قانون آووگادرو

حجم یک نمونه به مقدار، دما و فشار آن وابسته است و با تغییر هر یک از این کمیت‌ها، حجم گاز تغییر می‌کند. بر این اساس، می‌توان گفت در دمای ثابت، با افزایش فشار، حجم گاز کاهش می‌یابد و برعکس. همچنین در فشار ثابت، با افزایش دما، حجم گاز افزایش می‌یابد و برعکس. در دما و فشار ثابت، یک مقدار مشخص از هر گاز حجم یکسانی با همین مقدار از گازهای دیگر دارد. به عبارتی، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است. این بیان برای نخستین بار توسط آووگادرو ارائه شد و بعدها به قانون آووگادرو مشهور شد. شیمی‌دان‌ها دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک اتمسفر را به عنوان شرایط استاندارد (STP) در نظر گرفته‌اند که در این شرایط حجم مولی گازها، $22/4$ لیتر است.

در گام بعد، مقدار خالص ClO_3^- و درصد خلوص را محاسبه می‌کنیم برای استفاده از کسر تبدیل، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$? mol ClO_3^- = 0/3 mol Cl_2 \times \frac{1 mol ClO_3^-}{3 mol Cl_2} = 0/1 mol$$

برای استفاده از روش تناسب، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{\text{مول } Cl_2}{\text{ضریب } Cl_2} = \frac{\text{مول } ClO_3^-}{\text{ضریب } ClO_3^-} \Rightarrow \frac{0/3}{3} = \frac{\text{مول } ClO_3^-}{1} \Rightarrow \text{مول } ClO_3^- = 0/1$$

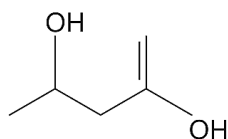
طبق فرض سؤال، مقدار عملی ClO_3^- تولید شده در این واکنش شیمیایی برابر با 0.016×5 مول است، پس داریم:

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{5 \times 0.016}{0/1} \times 100 = 80\%$$

گروه آموزشی ماز

۸۵- ساختار داده شده با کدام ترکیب آلی ایزومر است و درصد جرمی کربن در این ماده از درصد جرمی کربن در کدام ترکیب بیشتر است؟

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



(۱) متیل بوتانوات - اتیلن گلیکول

(۲) اتیل پروپیل اتر - پنتانویک اسید

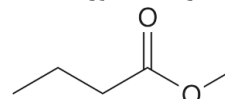
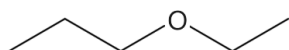
(۳) اتیل پروپیل اتر - استون

(۴) متیل بوتانوات - بنزویک اسید

(متوسط - مفهومی/مسئله - ۱۱۰۲)

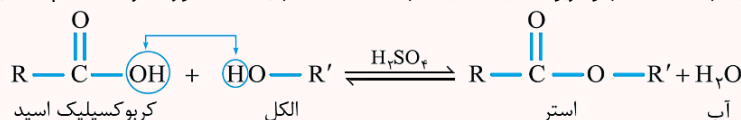
پاسخ: گزینه ۱

ترکیب مورد نظر در ساختار مولکولی خود دارای ۲ گروه عاملی الکلی است. فرمول شیمیایی این الکل دوعاملی به صورت $C_5H_{11}O_2$ است. فرمول شیمیایی متیل بوتانوات و اتیل پروپیل اتر نیز به ترتیب به صورت $C_5H_{10}O_2$ و $C_5H_{10}O$ است. ساختار این دو ترکیب شیمیایی به صورت زیر است:

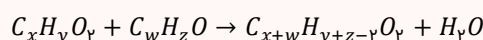


استرها

استرها را می‌توان از واکنش میان الکلها ($R' - OH$) و کربوکسیلیک اسیدها ($R - COOH$) به دست آورد. فرایند انجام شده به صورت زیر است:

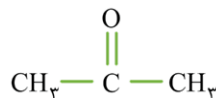


این واکنش، اصطلاحاً استری شدن نام دارد. با توجه به معادله نشان داده شده، کاتالیزگر واکنش مورد نظر سولفوریک اسید (H_2SO_4) است. استرها طی یک واکنش برگشت پذیر تولید شده و در شرایط مناسب می‌توانند به اسید و الکل سازنده خود تجزیه شوند. به واکنش استرها با مولکول‌های آب که منجر به تجزیه این مواد به الکل و اسید سازنده آن‌ها می‌شود، اصطلاحاً واکنش آب کافت گفته می‌شود. معادله کلی تولید یک ترکیب استری از یک اسید با فرمول شیمیایی $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ و یک الکل با فرمول شیمیایی $\text{C}_w\text{H}_z\text{O}$ به صورت زیر است:



در رابطه با قسمت دوم سؤال، داریم:

درصد جرمی کربن در ساختار ترکیبی با فرمول شیمیایی $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2$ برابر با $\frac{5 \times 12}{107} \times 100 \approx 58/8$ درصد است. استون با فرمول شیمیایی $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ، یک ترکیب کتون بوده و درصد جرمی کربن در آن برابر با $\frac{3 \times 12}{58} \times 100 \approx 62$ درصد است. ساختار استون به صورت زیر است:



پنتانویک اسید با فرمول شیمیایی $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2$ ، نیز نوعی کربوکسیلیک اسید بوده و درصد جرمی کربن در آن برابر با $\frac{5 \times 12}{107} \times 100 \approx 58/8$ درصد است. اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ نیز نوعی الکل دو عاملی است که در ضدیخ یافت می‌شود. درصد جرمی کربن در این ترکیب برابر با $\frac{2 \times 12}{62} \times 100 \approx 39$ درصد است. بنزنویک اسید با فرمول شیمیایی $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ نیز نوعی ترکیب اسیدی است که درصد جرمی کربن در آن برابر با $\frac{7 \times 12}{122} \times 100 \approx 69$ درصد است.

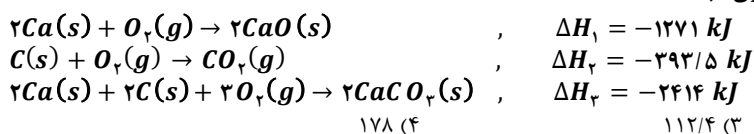
ساختار کلی ترکیب‌های اتری به صورت زیر است:



در ساختار اترها، یک اتم اکسیژن وجود دارد که از دو طرف به زنجیره‌های هیدروکربنی متصل شده است. برای نام گذاری اتر، ابتدا نام دو زنجیره هیدروکربنی را آورده و سپس کلمه اتر را می‌نویسیم. برای مثال اتری با فرمول شیمیایی $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$ ، اتیل متیل اتر نام دارد. اگر دو زنجیره هیدروکربنی یکسان باشند، از پیشوند (دی) استفاده می‌کنیم. برای مثال اتری با فرمول شیمیایی $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ ، دی‌اتیل اتر نام دارد.

گروه آموزشی ماز

۸۶- در واکنش تجزیه کلسیم کربنات با معادله $\text{CaCO}_3(s) \rightarrow \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ ، حجم گاز تولید شده پس از انتقال به شرایط استاندارد، ۳/۳۶ لیتر است. با توجه به واکنش‌های زیر، در این واکنش چند کیلوژول انرژی مبادله شده است؟



۱۷۸ (۴)

۱۱۲/۴ (۳)

۴۹/۴ (۲)

۲۶/۷ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

آنتالپی بسیاری از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی (گرماسنجی مستقیم) اندازه گیری کرد، زیرا برخی از آن‌ها مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نشده و تأمین شرایط بهینه برای انجام آن‌ها بسیار دشوار است. در چنین شرایطی، برای اندازه گیری گرمای مبادله شده در این واکنش‌ها باید از روش‌های غیرمستقیم مثل قانون هس و ... استفاده کنیم.

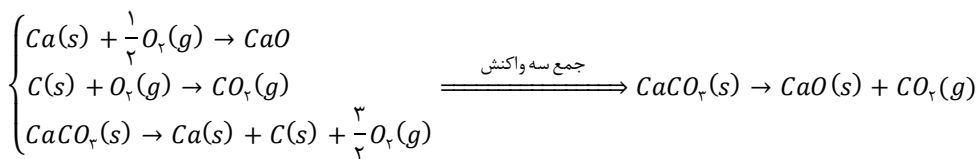
محاسبه غیر مستقیم آنتالپی واکنش

از روش‌های غیرمستقیم برای محاسبه تغییر آنتالپی واکنش‌هایی استفاده می‌شود که تأمین شرایط مورد نیاز برای انجام شدن آن‌ها دشوار است. واکنش‌های زیر، معادله برخی از فرایندهایی را نشان می‌دهد که ΔH آن‌ها را نمی‌توان به طور مستقیم اندازه گیری کرد:



با توجه به معادله‌های بالا، می‌توان گفت ΔH واکنش‌های تولید هیدرازین (N_2H_4)، گاز متان (CH_4)، کربن مونوکسید (CO) و آب اکسیژنه (هیدروژن پراکسید یا H_2O_2) از عناصر سازنده این مواد را نمی‌توان به طور مستقیم اندازه گیری کرد.

ابتدا با استفاده از قانون هس، آنتالپی واکنش مورد نظر را محاسبه می کنیم. واکنش اول در (۱)، واکنش دوم در (۱) و واکنش سوم در (۱) ضرب می شوند. بر این اساس، داریم:



پس آنتالپی واکنش برابر است با:

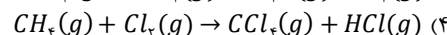
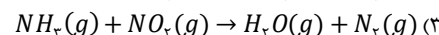
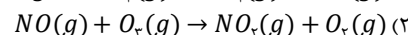
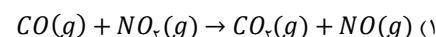
$$\Delta H = \left(\frac{1}{2} \times (-1271) \right) + (-393/5) + \left(-\frac{1}{2} \times (-2414) \right) = 178 \text{ kJ}$$

در گام بعد، گرمای مبادله شده را محاسبه می کنیم:

$$? \text{ kJ} = \text{انرژی} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22/4 \text{ L } CO_2} \times \frac{178 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } CO_2} = 26/7 \text{ kJ}$$

گروه آموزشی ماز

۸۷- برای محاسبه گرمای واکنش های زیر، از مفهوم آنتالپی پیوند استفاده شده است. در کدام واکنش، انواع گونه های بیشتری وجود دارد که برای بیان آنتالپی حداقل یکی از پیوندهای موجود در آن ها، از مفهوم (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده شده است؟

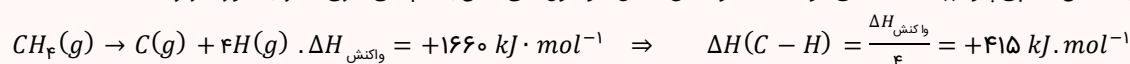


(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

به طور کلی، فقط برای پیوندهایی که در مولکول های دو اتمی دیده می شوند می توان از عبارت (آنتالپی پیوند) استفاده کرد. در سایر موارد، استفاده از میانگین آنتالپی پیوند مناسب تر است. باید به دنبال واکنشی بگردیم که تعداد مولکول های دواتمی کمتری در آن وجود داشته باشد و تعداد بیشتری از مواد شرکت کننده در آن، دارای بیش از ۲ اتم باشند. برای بیان آنتالپی پیوندهای $N-O$ ، $N-H$ ، $O-H$ ، برخلاف پیوندهای $N=O$ ، $N \equiv N$ ، $O=O$ ، از عبارت (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده می شود. این پیوندها، در ساختار ۳ گونه از میان مواد شرکت کننده در واکنش حضور دارند.

در برخی از انواع مولکول ها مثل CH_4 ، H_2O و NH_3 ، یک اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی متصل شده است. بر اساس یافته های تجربی، آنتالپی همه پیوندهای اشتراکی موجود در این مولکول ها یکسان نیست و به همین خاطر، برای بیان انرژی پیوندهای اشتراکی موجود در آن ها به کار بردن عبارت ((میانگین آنتالپی پیوند)) مناسب تر از عبارت ((آنتالپی پیوند)) است. به عنوان مثال، در مولکول های متان جدا کردن اتم های هیدروژن در چهار مرحله متوالی انجام می شود. در این شرایط، برای جدا کردن هر اتم هیدروژن از مولکول مورد نظر انرژی متفاوتی مصرف می شود؛ پس برای بیان آنتالپی پیوندهای $C-H$ موجود در این مولکول چند اتمی، از عبارت ((میانگین آنتالپی پیوند)) استفاده می شود. معادله واکنش تبدیل مولکول های متان به اتم های گازی مجزا به صورت زیر است:



به طور کلی، برای پیوندهایی که فقط در مولکول های دو اتمی دیده می شوند (مثل پیوندهای $H-Cl$ ، $O=O$ ، $N \equiv N$) باید عبارت ((آنتالپی پیوند)) را به کار ببریم. در نقطه مقابل، برای پیوندهایی که ۲ یا تعداد بیشتری از آن ها می تواند در یک مولکول وجود داشته باشد، به کار بردن ((میانگین آنتالپی پیوند)) مناسب تر است.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ در واکنش $CO(g) + NO_2(g) \rightarrow CO_2(g) + NO(g)$ برای بیان آنتالپی پیوندهای $C=O$ ، $N-O$ ، برخلاف پیوندهای $N=O$ ، $C \equiv O$ ، از عبارت (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده می شود. این پیوندها، در ساختار ۲ گونه از میان مواد شرکت کننده در واکنش حضور دارند.

۲ برای بیان آنتالپی پیوندهای $O-O$ ، $N-O$ ، برخلاف پیوندهای $O=O$ ، $N \equiv N$ ، از عبارت (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده می شود این پیوندها، در ساختار ۲ گونه از میان مواد شرکت کننده در واکنش حضور دارند.

۴ برای بیان آنتالپی پیوندهای $C-H$ ، $C-Cl$ ، برخلاف پیوندهای $Cl-Cl$ ، $H-Cl$ ، از عبارت (میانگین آنتالپی پیوند) استفاده می شود. این پیوندها، در ساختار ۲ گونه از میان مواد شرکت کننده در واکنش حضور دارند.

گروه آموزشی ماز

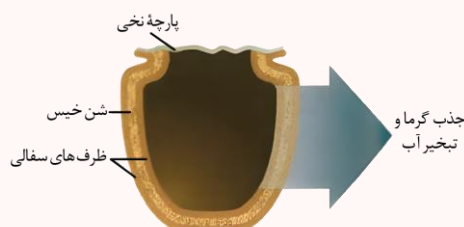
۸۸- کدام مورد درست است؟

- در فرایند ذوب یک ماده، نسبت به فرایند میعان همان ماده، انرژی بیشتری مبادله می شود.
- در یک واکنش با $Q > 0$ ، مجموع آنتالپی پیوندها، محتوای انرژی و پایداری واکنش دهنده ها بیشتر از فرآورده ها است.
- همواره با تبادل گرما میان دو سامانه، دمای یکی از سامانه ها کاهش و دمای سامانه دیگر افزایش می یابد.
- در ساختار یخچال صحرایی، در بدنه ظرف بیرونی یک فرایند فیزیکی گرماگیر انجام می شود که اساس کار دستگاه است.

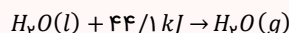
در ساختار یخچال صحرایی، در بدنه ظرف بیرونی که از جنس سفال است، فرایند گرماگیر تبخیر آب انجام می شود این فرایند فیزیکی باعث کاهش سطح انرژی مواد درون یخچال شده و دمای آن ها را پایین نگه می دارد.

یخچال صحرایی

یخچال صحرایی دستگاهی بسیار ساده و ارزان قیمت است که بدون نیاز به انرژی الکتریکی، مواد غذایی را خنک کرده و برای مدت طولانی تری نگه می دارد. ساختار این دستگاه به صورت زیر است:



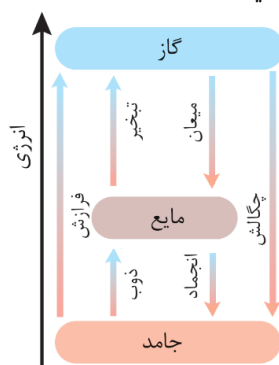
مطابق شکل، در این دستگاه دو ظرف سفالی که از جنس خاک رس ساخته شده اند درون یکدیگر قرار گرفته و فضای میان آن ها با شن خیس پر می شود. درپوش این مجموعه نیز پوششی نخی و مرطوب است که تهویه را به آسانی انجام می دهد. با گذشت زمان، به مرور آب در بدنه سفالی ظرف بیرونی نفوذ کرده و به آرامی تبخیر می شود. معادله فرایند فیزیکی انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، برای تبخیر هر مول آب ۴۴/۱ کیلوژول گرما از محیط جذب می شود. فرایند جذب گرما در این دستگاه، فضای داخلی و محتویات درونی آن را خنک کرده و شرایط را برای سالم نگه داشتن غذا به مدت طولانی تر مناسب می کند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ به نمودار زیر در رابطه تبدیل حالت فیزیکی مواد، دقت کنید:



با توجه به نمودار، انرژی مصرف شده در فرایند ذوب یک ماده، کمتر از انرژی آزاد شده در فرایند میعان همان ماده است.

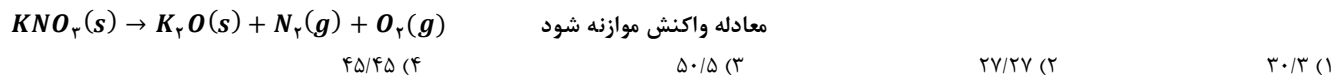
۲ در یک واکنش گرماگیر با $Q > 0$ ، مجموع آنتالپی پیوندها و پایداری واکنش دهنده ها بیشتر از فرآورده ها است. این در حالی است که در فرایند مورد نظر، محتوای انرژی (آنتالپی) فرآورده ها بیشتر از واکنش دهنده ها است.

۳ تبادل گرما میان دو سامانه، لزوماً باعث تغییر دما نمی شود. برای مثال، در فرایندهای فیزیکی انجماد، ذوب، فرازش و ... انرژی مبادله شده صرف تغییر حالت می شود، نه تغییر دمای مواد شرکت کننده در فرایند؛ به مقایسه ویژگی های واکنش های گرماده و گرماگیر توجه کنید:

واکنش گرماگیر	علامت تغییر آنتالپی واکنش: مثبت
	سطح انرژی: واکنش دهنده ها > فرآورده ها
	مجموع آنتالپی پیوند: فرآورده ها > واکنش دهنده ها
	پایداری: فرآورده ها > واکنش دهنده ها
واکنش گرماده	علامت تغییر آنتالپی واکنش: منفی
	سطح انرژی: واکنش دهنده ها < فرآورده ها
	مجموع آنتالپی پیوند: فرآورده ها < واکنش دهنده ها
	پایداری: فرآورده ها < واکنش دهنده ها

گروه آموزشی ماز

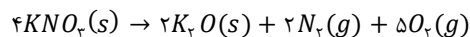
۸۹- واکنش موازنه نشده زیر در ظرفی در باز در حال انجام بوده و سرعت متوسط کاهش جرم مواد جامد ۵/۴ گرم بر دقیقه است. اگر سرعت واکنش در طول مدت زمان انجام آن ثابت باشد، در مدت زمان ۱۸۰ ثانیه، چند گرم KNO_3 ناخالص مصرف شده است؟ (درصد خلوص واکنش دهنده مصرف شده برابر با ۶۰ درصد است. $K = 39, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1}$)



(سخت - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا معادله واکنش را به صورت موازنه شده می نویسیم:



مقدار کاهش جرم مواد جامد در این واکنش، برابر با جرم مواد گازی تولید شده است. با یک بار انجام شدن این واکنش، ۵ مول گاز اکسیژن و ۲ مول گاز نیتروژن تولید شده و از ظرف واکنش خارج می شود. پس با توجه به معادله موازنه شده، داریم:

$$216 g = (2 \times 28) + (5 \times 32) = \text{جرم اکسیژن تولید شده} + \text{جرم نیتروژن تولید شده} = \text{کاهش جرم مواد جامد}$$

در طول هر دقیقه، ۵/۴ گرم از جرم مواد جامد موجود در ظرف واکنش کاسته شده است. بر این اساس، مقدار مول پتاسیم نیترات مصرف شده در هر دقیقه را محاسبه می کنیم:

$$? mol KNO_3 = \frac{5/4 g \text{ کاهش جرم}}{216 g \text{ کاهش جرم}} \times 4 mol KNO_3 = 0.1 mol$$

بر این اساس، سرعت متوسط واکنش را بر حسب مول بر ثانیه محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\Delta n(KNO_3)}{\Delta t \times \text{ضریب}} = \frac{0.1 mol}{4 \times 60 s} = \frac{1}{2400} mol.s^{-1}$$

در قدم بعد، سرعت متوسط مصرف KNO_3 را بر حسب مول بر ثانیه محاسبه می کنیم:

$$\bar{R}_{KNO_3} = 4 \bar{R}_{\text{واکنش}} = 4 \times \frac{1}{2400} = \frac{1}{600} mol.s^{-1}$$

در گام آخر، جرم KNO_3 ناخالص را پیدا می کنیم:

$$? g KNO_3 = 180 s \times \frac{1}{600} mol KNO_3 \times \frac{101 g KNO_3}{1 mol KNO_3} \times \frac{100 g KNO_3 \text{ ناخالص}}{60 g KNO_3} = 50.5 g$$

گروه آموزشی ماز

۹۰- اگر تفاوت آنتالپی سوختن نمونه هایی از گازهای اتان و بوتان برابر با ۱۳۴۰ کیلوژول بوده و ارزش سوختی پروپان ۵۰ کیلوژول بر گرم باشد، از سوختن ۱۱/۶ گرم بوتان، چند کیلوژول انرژی آزاد می شود؟ ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

۵۷۴ (۱) ۳۰۶ (۲) ۷۰۸ (۳) ۶۱۲ (۴)

(سخت - مسئله - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

شیمی دان ها آنتالپی سوختن یک ماده را هم ارز با آنتالپی واکنشی می دانند که در آن یک مول ماده در حضور مقدار اکسیژن کافی می سوزد. یکای لازم برای گزارش آنتالپی سوختن مواد، کیلوژول بر مول است. همچنین ارزش سوختی معادل با انرژی حاصل از فرایند سوختن یا اکسایش یک گرم از یک ماده است و با واحد کیلوژول بر گرم گزارش می شود. در هیدروکربن های یک خانواده از مواد آلی، با افزایش شمار کربن ها، مقدار قدرمطلق آنتالپی سوختن افزایش و ارزش سوختی کاهش می یابد. برای مثال، اتان در مقایسه با متان آنتالپی سوختن منفی تر و ارزش سوختی بیشتری دارد. توجه داریم که تفاوت آنتالپی سوختن دو عضو متوالی از خانواده آلکان ها، به تقریب ثابت است. برای مثال، به جدول زیر توجه کنید:

آلکان	فرمول شیمیایی	آنتالپی سوختن ($kJ.mol^{-1}$)	ارزش سوختی ($kJ.g^{-1}$)
متان	CH_4	-۸۹۰	۵۵/۶
اتان	C_2H_6	-۱۵۶۰	۵۲
پروپان	C_3H_8	-۲۲۳۰	۵۰/۷

همانطور که گفتیم، آنتالپی سوختن معادل با گرمای آزاد شده در واکنش سوختن یک مول ماده سوختنی است. ارزش سوختی نیز گرمای آزاد شده در واکنش سوختن یک گرم از ماده است. پس طبق این تعاریف، در رابطه با پروپان (C_3H_8) داریم:

$$-2200 kJ = \text{آنتالپی سوختن پروپان} \Rightarrow \frac{|\text{آنتالپی سوختن پروپان}|}{44} = 50 \Rightarrow \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} = \text{ارزش سوختی}$$

به ازای اضافه شدن هر یک اتم کربن به ساختار آلکان هله مقدار آنتالپی سوختن این مواد تقریباً به مقدار ثابتی کاهش پیدا می کند. بر این اساس، می توان گفت اگر آنتالپی سوختن اتان (C_2H_6) و بوتان (C_4H_{10}) به ترتیب برابر با x و $x - ۱۳۴۰$ کیلوژول باشد، آنتالپی سوختن پروپان (C_3H_8) برابر با میانگین این دو مقدار است. بر این اساس، داریم:

$$\text{آنتالپی سوختن پروپان} = \frac{(x - ۱۳۴۰) + x}{۲} = (-۶۷۰ + x) \text{ kJ} = -۲۲۰۰ \text{ kJ} \Rightarrow x = -۱۵۳۰ \text{ kJ}$$

در نتیجه آنتالپی سوختن بوتان (C_4H_{10})، برابر است با:

$$\text{آنتالپی سوختن بوتان} = x - ۱۳۴۰ = -۱۵۳۰ - ۱۳۴۰ = -۲۸۷۰ \text{ kJ}$$

برای محاسبه گرمای سوختن $۱۱/۶$ گرم بوتان، داریم:

$$\text{انرژی } ۱۱/۶ \text{ g } C_4H_{10} \times \frac{۱ \text{ mol } C_4H_{10}}{۵۸ \text{ g } C_4H_{10}} \times \frac{۲۸۷۰ \text{ kJ}}{۱ \text{ mol } C_4H_{10}} = ۵۷۴ \text{ kJ}$$

گروه آموزشی ماز

۹۱- در رابطه با پلیمرهای مطرح شده، چند مورد از خانه های جدول زیر به درستی تکمیل نشده است؟ (مقدار $\frac{n.e}{p.e}$ معادل با نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی به جفت الکترون های پیوندی است).

نام پلیمر	ساختار پلیمر	$\frac{n.e}{p.e}$ در مونومر	کاربرد / ویژگی پلیمر
پلی وینیل کلرید		۱	استفاده در تولید کیسه خون
تفلون		۲	قابلیت انحلال در حلال های آلی
پلی استیرن		صفر	ماندگاری کم در طبیعت

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

از میان موارد مطرح شده، ساختار پلیمر پلی وینیل کلرید، نسبت $\frac{n.e}{p.e}$ در وینیل کلرید، ویژگی تفلون و ویژگی پلی استیرن به درستی بیان نشده است. در جدول زیر همه خانه ها به درستی تکمیل شده است:

نام پلیمر	ساختار پلیمر	ساختار مونومر	$\frac{n.e}{p.e}$ در مونومر	کاربرد / ویژگی
پلی وینیل کلرید			۰/۵	استفاده در تولید کیسه خون
تفلون			۲	انحلال ناپذیری در حلال آلی
پلی استیرن			صفر	ماندگاری زیاد در طبیعت

در نتیجه نسبت $\frac{n.e}{p.e}$ در وینیل کلرید، برابر با ۰/۵ است. توجه داریم که تفلون نقطه ذوب بالایی دارد و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد، در حلال های آلی حل نمی شود و نجسب است. پلی استیرن نیز نوعی پلیمر ساخته شده از هیدروکربن های سیر نشده است. این پلیمرها واکنش پذیری اندکی دارند و تا سال های طولانی در طبیعت به صورت دست نخورده باقی می مانند.

پلانکت و تیم پژوهشی او طی بررسی‌ها و مطالعات خود بر روی انواع سردکننده‌ها، تفلون را به طور اتفاقی کشف کردند. یکی از گازهایی که آن‌ها مصرف می‌کردند، تترافلورو اتن بود. این گاز در شرایط مناسب در کپسول‌های آزمایشگاهی وارد واکنش بسپارش شده و به تفلون تبدیل می‌شود. تفلون، نقطه ذوب بالایی داشته و در برابر گرما مقاوم است. این پلیمر از نظر شیمیایی بی اثر بوده و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد و در حلال‌های آلی نیز حل نمی‌شود و نجسب است. این ویژگی‌ها دلیل کاربرد وسیع این پلیمر در صنایع مختلف است. تفلون یک پلیمر ساختمانی بوده و از آن در تهیه نخ دندان، ظروف نجسب، کفی اتو و به عنوان نوار آب‌بندی لوله‌ها استفاده می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۲- در یک پاک‌کننده صابونی با کاتیون سدیم، زنجیره هیدروکربنی سیر شده، ۳۵ اتم هیدروژن دارد. اگر کاتیون این پاک‌کننده را با یون پتاسیم جایگزین کنیم، نقطه جوش آن چه تغییری می‌کند و فرمول شیمیایی پاک‌کننده جدید به چه صورت خواهد شد؟

(۱) کاهش می‌یابد - $C_{18}H_{35}O_2K$

(۲) کاهش می‌یابد - $C_{18}H_{35}COOK$

(۳) افزایش می‌یابد - $C_{17}H_{35}COOK$

(۴) افزایش می‌یابد - $C_{17}H_{35}O_2K$

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

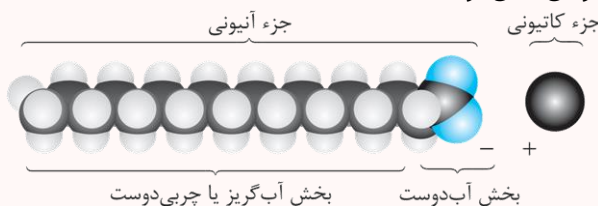
پاسخ: گزینه ۱

پاک‌کننده صابونی با کاتیون Na^+ ، در دمای اتاق به حالت جامد است. این در حالی است که صابون‌هایی با کاتیون K^+ و NH_4^+ در دمای اتاق به حالت مایع یافت می‌شوند. نیروی بین ذره‌ها در صابون‌های مایع، ضعیف‌تر از صابون‌های جامد است، در نتیجه با جایگزینی یون Na^+ با یون K^+ ، نقطه ذوب و نقطه جوش صابون کاهش می‌یابد. فرمول شیمیایی پاک‌کننده صابونی به صورت $C_nH_{2n+1}COOK$ یا $C_mH_{2m+1}O_2K$ است. پس فرمول صابون مورد نظر به یکی از دو حالت زیر نوشته می‌شود:

۱) $2n + 1 = 35 \Rightarrow n = 17 \Rightarrow$ فرمول صابون: $C_{17}H_{35}COOK$

۲) $2m - 1 = 35 \Rightarrow m = 18 \Rightarrow$ فرمول صابون: $C_{18}H_{35}O_2K$

یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رودها و رودخانه‌ها، این بود که با دسترسی به آب، بدن خود را بشوید و ابزار، ظروف و محیط زندگی خود را تمیز کند. حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند. هر صابون از یک آنیون ($RCOO^-$) و یک کاتیون ($NH_4^+/K^+/Na^+$) تشکیل شده است. بخش آنیونی صابون‌ها از دو قسمت قطبی (آب‌دوست) و ناقطبی (آب‌گریز یا چربی‌دوست) تشکیل شده است. بخش ناقطبی صابون همان زنجیره هیدروکربنی است. صابون‌ها از سمت ناقطبی خود به مولکول‌های چربی و آلودگی‌های ناقطبی متصل می‌شوند و از سمت قطبی خود در حلال‌های قطبی مثل آب حل می‌شوند. به این ترتیب بخش آنیونی صابون‌ها به عنوان پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرد و سبب پخش شدن چربی‌ها و زدودن آلودگی‌ها می‌شود.



صابون‌های مختلف، همه لکه‌های موجود بر روی پارچه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برند. در واقع، هر چه قدر که یک پاک‌کننده صابونی بتواند مقدار بیشتری از آلاینده‌ها و چربی‌های روی لباس را بزداید، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد. قدرت پاک‌کنندگی یک صابون، به عوامل مختلفی از جمله نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بستگی دارد.

گروه آموزشی ماز

۹۳- کدام مورد درست است؟ (همه ترکیب‌ها را سیر شده در نظر بگیرید.)

(۱) اگر در یک مولکول اتم اکسیژن به هیچ اتم هیدروژنی متصل نباشد، این ماده به یقین آلدئید یا کتون است.

(۲) در ساختار هر ترکیب استری، به یقین بیشترین انرژی برای شکستن پیوند $C-C$ مصرف می‌شود.

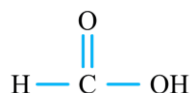
(۳) میان اتم‌های سازنده ساده‌ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، هیچ دو پیوند اشتراکی یکسانی وجود ندارد.

(۴) در ساختار گروه عاملی استرها، اسیدهای آلی و اترها، اتم اکسیژنی وجود دارد که به دو اتم کربن متصل است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

در ساختار ساده‌ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها (متانوئیک اسید یا فورمیک اسید)، هیچ پیوند اشتراکی تکراری وجود ندارد. به ساختار این اسید آلی که در بدن مورچه نیز یافت می‌شود، دقت کنید:

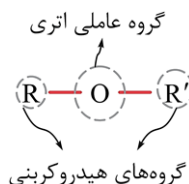


کربوکسیلیک اسیدها، گروهی از ترکیب‌های آلی هستند که در ساختار آن‌ها یک یا چند گروه عاملی کربوکسیل ($COOH$) وجود دارد. فرمول کلی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی (مولکول‌هایی که فقط یک گروه عاملی کربوکسیل دارند) را می‌توان به صورت $R-COOH$ نشان داد که در آن R نشان‌دهنده یک اتم هیدروژن و یا یک زنجیره هیدروکربنی است. کربوکسیلیک اسیدها خاصیت اسیدی داشته و pH محلول آن‌ها کوچک‌تر از ۷ است. این ترکیب‌ها مزه ترش دارند به طوری که مزه ترش میوه‌هایی مانند ریواس، انگور، لیمو ترش، کیوی و گوجه سبز را به وجود چنین مولکول‌هایی در این میوه‌ها نسبت می‌دهند. متانوئیک اسید یا همان فورمیک اسید به فرمول شیمیایی $HCOOH$ ، اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است که بر اثر گزش مورچه سرخ وارد بدن شده و باعث سوزش و خارش در محل گزیدگی می‌شود. اتانوئیک اسید یا همان استیک اسید با فرمول شیمیایی CH_3COOH ، یک کربوکسیلیک اسید دوکربنی و دومین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها است.

این ماده آشناترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها بوده و یکی از پرکاربردترین اسیدها در زندگی روزمره است. به عنوان مثال، اسید موجود در سرکه همان استیک اسید است. توجه داریم که فرمول شیمیایی کلی کربوکسیلیک اسیدهای یک عاملی سیر شده به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

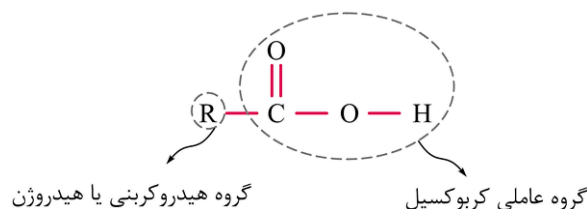
۱ در گروه‌های عاملی اتری، استری، کربوکسیل، آلدهید و کتونی، اتم اکسیژنی وجود دارد که به هیچ اتمی هیدروژنی متصل نیست. برای مثال، ساختار گروه عاملی اتری به صورت زیر است:



۲ استرها دارای پیوند دوگانه بوده و این پیوند، دارای بیشترین آنتالپی پیوند است. علاوه بر این، در ساختار اولین عضو خانواده استرها (متیل متانوآت)، پیوند $C-C$ وجود ندارد. ساختار این ماده به صورت زیر است:



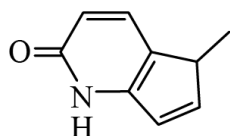
۴ در گروه عاملی استری و اتری، برخلاف گروه عاملی موجود در اسیدهای آلی (کربوکسیل)، اتم اکسیژن متصل به دو اتم کربن یافت می‌شود. ساختار گروه عاملی کربوکسیل به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۹۴- چند مورد از موارد زیر درباره مولکولی با ساختار داده شده، درست است؟

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



الف: شمار اتم‌های هیدروژن آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول نفتالن برابر است.

ب: گروه عاملی موجود در این ماده، با گروه عاملی مولکول اتیل آمین مشابه است.

پ: شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش مثبت، دو برابر شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر است.

ت: شمار حلقه‌های کربنی این ماده آلی و مولکول ویتامین دی (D) با هم برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

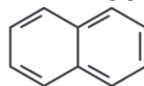
(سخت - مفهومی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

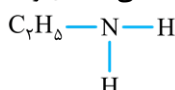
در رابطه با ترکیب داده شده، فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی موارد:

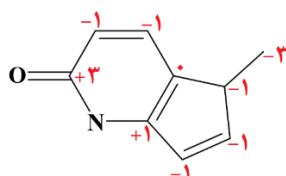
«الف»: فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت C_9H_7NO است. پس شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی نفتالن ($C_{10}H_8$)، با شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی این ماده برابر نیست. ساختار مولکولی نفتالن به صورت زیر است:



«ب»: این مولکول و اتیل آمین، به ترتیب در ساختار خود دارای گروه عاملی آمیدی و آمینی هستند. ساختار مولکولی اتیل آمین به صورت زیر است:



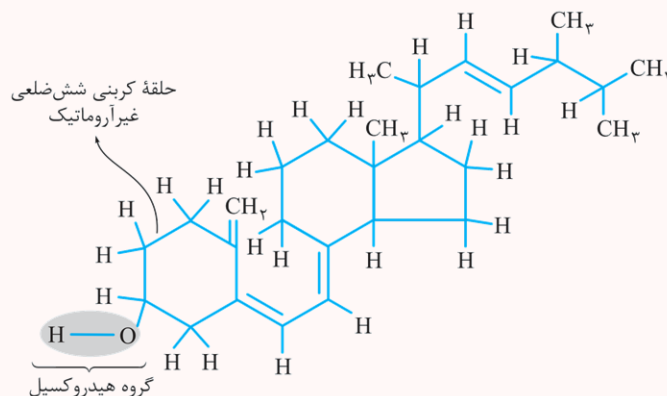
«پ»: در ساختار این ماده آلی، ۲ اتم کربن با عدد اکسایش مثبت و یک اتم کربن با عدد اکسایش صفر وجود دارد. به عدد اکسایش اتم‌های کربن در ساختار این ترکیب آلی دقت کنید:



«ت»: در ساختار این ماده آلی و ویتامین دی، به ترتیب ۱ و ۳ حلقه کربنی (کاملاً تشکیل شده از اتم‌های کربن) وجود دارد. توجه داریم که در ساختار حلقه دوم این ماده، اتم نیتروژن نیز در کنار اتم‌های کربن وجود دارد

ویتامین دی

ویتامین دی در ساختار خود فقط یک گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) دارد. در ساختار این ماده، بخش ناقطبی (بخش هیدروکربنی) بر بخش قطبی (گروه عاملی هیدروکسیل) غلبه دارد. این ویتامین، نوعی ویتامین محلول در چربی است و چون برخلاف ویتامین‌های محلول در آب، این ماده به راحتی از طریق ادرار دفع نمی‌شود، مصرف مقادیر زیاد آن برای بدن مشکل ایجاد می‌کند. فرمول شیمیایی این ویتامین به صورت $C_{28}H_{44}O$ است و با داشتن گروه عاملی هیدروکسیل، نوعی الکل به شمار می‌رود. ساختار این ویتامین به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۹۵- کدام مورد نادرست است؟

- ۱) اساس توجیه خواص اسیدها و بازها طبق نظریه آرنیوس، افزایش غلظت یون‌های $H^+(aq)$ و $OH^-(aq)$ است.
- ۲) در میان دو محلول اسیدی، همواره محلولی که شمار مول بیشتری از یون هیدرونیوم دارد، pH کمتری دارد.
- ۳) با افزودن کلسیم اکسید به آب دریاچه‌ها، نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید کاهش می‌یابد.
- ۴) رسانایی محلول مولار نیتریک اسید بیشتر از رسانایی محلول مولار نیترو اسید است.

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۱)

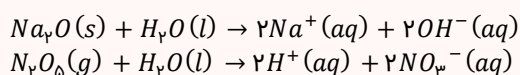
مقدار pH هر محلول، با غلظت یون هیدرونیوم در آن محلول رابطه عکس دارد. بر این اساس، می‌توان گفت در میان دو محلول اسیدی، محلولی که غلظت بیشتری از یون هیدرونیوم دارد، مقدار pH کمتری دارد. به بیان دیگر، مقدار pH با غلظت یون هیدرونیوم رابطه معکوس دارد، نه شمار مول‌های این یون چراکه ما اطلاعاتی از حجم دو محلول نداریم!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون هیدرونیوم و هیدروکسید را افزایش می‌دهند به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند. اساس نظریه آرنیوس، بر مبنای تغییر غلظت این دو یون در محلول مطرح شده است.

۳) کلسیم اکسید با فرمول شیمیایی CaO به عنوان یک باز آرنیوس، پس از انحلال در آب غلظت یون هیدروکسید را افزایش و غلظت یون هیدرونیوم را کاهش می‌دهد. بر این اساس، می‌توان گفت با انحلال این ماده در محلول، نسبت $\frac{[H^+]}{[OH^-]}$ کاهش می‌یابد.

به طور کلی، اکسیدهای فلزی را اکسیدهای بازی و اکسیدهای نافلزی را اکسیدهای اسیدی می‌نامند؛ زیرا از واکنش اغلب آن‌ها با آب به ترتیب باز آرنیوس و اسید آرنیوس تولید می‌شود. به عبارت دیگر، با افزودن اکسیدهای فلزی و نافلزی به آب، به ترتیب غلظت یون هیدروکسید و هیدرونیوم در آب افزایش پیدا می‌کند. برای مثال به تولید یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در واکنش‌های زیر توجه کنید:



به همین دلیل برخی کشاورزان کلسیم اکسید (آهک) را به عنوان اکسید فلزی برای افزایش بهره‌وری در کشاورزی به خاک می‌افزایند تا با ایجاد خاصیت بازی، مقدار و نوع مواد معدنی در دسترس گیاه تغییر کند. همچنین از کلسیم اکسید برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌ها استفاده می‌شود. کربن دی‌اکسید نیز به عنوان یک اکسید نافلزی باعث افزایش خاصیت اسیدی آب می‌شود در نتیجه افزایش مقدار کربن دی‌اکسید در آب، باعث از بین رفتن کیسه‌تتان با اسکلت آهکی می‌شود.

۴) نیتریک اسید یک اسید قوی با درجه یونش یک است، در حالی که نیترو اسید یک اسید ضعیف است و در آب به طور کامل یونش نمی‌یابد و مقدار یون‌های بسیار کمتری را در محلول تولید می‌کند. پس از بین محلول‌هایی با غلظت برابر از این دو اسید، غلظت یون‌ها در محلول نیتریک اسید بیشتر است و این محلول، رسانایی بالاتری دارد. توجه داریم که محلول مولار از یک ماده، معادل با محلول یک مولار از آن ماده در نظر گرفته می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۹۶- دو محلول اسید قوی HX و محلول اسید ضعیف HY ($\alpha = 0.2$) با $pH = 1/5$ در اختیار داریم. اگر حجم هر محلول ۲ لیتر باشد، تفاوت جرم اسید حل شده در محلول ها کدام است؟ ($HY = 40, HX = 20 : g \cdot mol^{-1}$)

۱/۸ (۴)

۵/۴ (۳)

۳/۶ (۲)

۱/۸ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۴

تفاوت اسیدهای ضعیف و قوی در میزان یونش آن ها در محلول آن ها است. در واقع در اسیدهای قوی، تمام مولکول های اسید حل شده در آب یونش می یابند و هیچ مولکول یونش نیافته اسیدی در آن محلول وجود ندارد. این در حالی است که در اسیدهای ضعیف، برخی از مولکول های اسید یونش یافته و برخی یونش نیافته اند. در واقع در محلول این اسیدها، مولکول های یونش نیافته اسید، یون هیدرونیوم و آنیون تولید شده از اسید، در کنار هم قرار دارند. در گام اول غلظت اسید را در دو محلول محاسبه می کنیم:

$$HX \text{ محلول: } [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/5} = 10^{-0.2} \times 10^{-2} = 0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1} \xrightarrow{\alpha=1} [HX] = [H^+] = 0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$HY \text{ محلول: } [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/5} = 10^{-0.2} \times 10^{-2} = 0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1} \xrightarrow{\alpha=0.2} [HY] = \frac{[H^+]}{\alpha} = \frac{0.3 \text{ mol} \cdot L^{-1}}{0.2} = 1.5 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

در گام بعد، جرم اسیدهای حل شده در محلول ها را پیدا می کنیم:

$$? \text{ mol } HX = [HX] \times V = 0.3 \times 2 = 0.6 \text{ mol } HX \xrightarrow{\times 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} 12 \text{ g } HX$$

$$? \text{ mol } HY = [HY] \times V = 1.5 \times 2 = 3 \text{ mol } HY \xrightarrow{\times 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} 12 \text{ g } HY$$

تفاوت جرم اسید حل شده در دو محلول برابر است با:

$$\text{تفاوت جرم دو اسید} = 12 - 12 = 0 \text{ g}$$

گروه آموزشی ماز

۹۷- کدام مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«..... محلول، همانند محلول ..»

- (۱) معادله یونش - هیدروفلوئوریک اسید - هیدروکلریک اسید، دوطرفه است
- (۲) گونه های موجود در HCl - لیتیم هیدروکسید، تنها از یون های آب پوشیده تشکیل شده اند
- (۳) pH - سود سوزآور - شیشه پاک کن، بیشتر از pH نوشابه گازدار است
- (۴) درجه یونش اسید موجود در - فورمیک اسید - هیدروبرمیک اسید، کمتر از یک است

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

محلول سود سوزآور ($NaOH$) همانند محلول شیشه پاک کن (محلول آبی حاوی NH_3)، خاصیت بازی دارد. نوشابه گازدار به خاطر گاز کربن دی اکسید حل شده در آن، خاصیت اسیدی دارد؛ پس قطعاً pH کمتری از محلول هایی با خاصیت بازی دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

۱ هیدروفلوئوریک اسید، برخلاف هیدروکلریک اسید، یک اسید ضعیف است. در نتیجه معادله یونش HF و HCl ، به ترتیب دوطرفه و یک طرفه است. رابطه با این دو محلول، داریم:

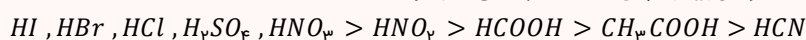


۲ هیدروسیانیک اسید یک اسید ضعیف است و در محلول آن علاوه بر یون های آب پوشیده H^+ و CN^- ، شماری زیادی از مولکول های HCl نیز وجود دارد. این در حالی است که لیتیم هیدروکسید یک باز قوی است و محلول آن حاوی یون های آب پوشیده Li^+ و OH^- است. در این محلول، هیچ ذره باز تفکیک نشده ای وجود ندارد.

۴ فورمیک اسید برخلاف هیدروبرمیک اسید، یک اسید ضعیف است، پس درجه یونش این دو اسید به ترتیب کمتر از یک و مساوی با یک است.

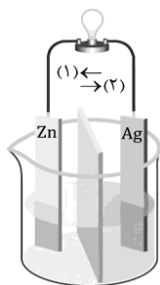
ثابت یونش اسیدی

برای هر واکنش تعادلی، یک ثابت تعادل وجود دارد که ویژه همان واکنش است و فقط تابع دما است. ثابت تعادل برای واکنش یونش اسیدهای ضعیف، به ثابت یونش اسید معروف است و با K_a نشان داده می شود. ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است. در دمای معین، هرچه ثابت یونش اسیدی بزرگ تر باشد، آن اسید قوی تر است. به مقایسه ثابت یونش (K_a) برخی اسیدها در دمای اتاق توجه کنید:



دقت کنید با تغییر غلظت محلول یک اسید ضعیف، درجه یونش تغییر می کند، اما ثابت یونش چون فقط به دما بستگی دارد، ثابت می ماند. با توجه به رابطه $K_a = \frac{M\alpha}{1-\alpha}$ که در آن، M مؤلفه های α به ترتیب نماد غلظت اولیه اسید و درجه یونش هستند، در دمای ثابت غلظت محلول اسید ضعیف، با درجه یونش آن تقریباً رابطه عکس دارد. برای مثال اگر M یک چهارم برابر شود، α^2 چهار برابر و در نتیجه α دو برابر می شود.

گروه آموزشی ماز



۹۸- درباره سلول الکتروشیمیایی مقابل، کدام مورد درست است؟

- (۱) در سلول الکترولیتی مقابل، الکترون‌ها در جهت (۲) و از سمت آند به کاتد حرکت می‌کنند.
- (۲) اگر در نیم‌سلول نقره، غلظت Ag^+ به اندازه ۰/۴ مولار تغییر کند، غلظت یون Zn^{2+} به اندازه ۰/۲ مولار کاهش می‌یابد.
- (۳) در این سلول، آنیون‌ها در جهت (۱) و به سمت نیم‌سلول آندی حرکت می‌کنند.
- (۴) برای محاسبه نیروی الکتروموتوری سلول، از رابطه $E^{\circ}(\text{کاتد}) - E^{\circ}(\text{آند}) = emf$ استفاده می‌شود.

(آسان - مفهومی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

قدرت کاهندگی فلز روی (Zn)، بیشتر از فلز نقره (Ag) است و بر این اساس، در سلول گالوانی مورد نظر، نیم‌سلول روی و نقره به ترتیب در نقش آند و کاتد حضور دارند. در سلول‌های گالوانی، آنیون‌ها از سمت کاتد به آند و کاتیون‌ها از سمت آند به کاتد حرکت می‌کنند.

سلول الکتروشیمیایی

سلول‌های گالوانی و الکترولیتی، دو نوع از سلول‌های الکتروشیمیایی هستند که در آن‌ها واکنش‌های اکسایش-کاهش انجام می‌شود. از سلول‌های گالوانی برای تهیه انرژی الکتریکی استفاده می‌شود، در حالی که در سلول‌های الکترولیتی با استفاده از باتری، فرایندهای برق‌کافت، آبکاری و ... انجام می‌شود. در جدول زیر مهم‌ترین ویژگی‌های این سلول‌ها با هم مقایسه می‌شود:

سلول	قطب مثبت	قطب منفی	جهت حرکت آنیون‌ها	جهت حرکت کاتیون‌ها	محل انجام نیم‌واکنش اکسایش	محل انجام نیم‌واکنش کاهش
گالوانی	کاتد	آند	به سمت آند	به سمت کاتد	آند	کاتد
الکترولیتی	آند	کاتد	به سمت آند	به سمت کاتد	آند	کاتد

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ در سلول مورد نظر، در مجاورت با تیغه روی نیم‌واکنش اکسایش اتفاق افتاده و الکترون تولید می‌شود. در این سلول، الکترون‌های تولید شده در جهت (۲) و از سمت آند به کاتد حرکت می‌کنند. توجه داریم که سلول مورد نظر از نوع گالوانی است، نه الکترولیتی!
- ۲ نیم‌واکنش اکسایش در نیم‌سلول آندی و نیم‌واکنش کاهش در نیم‌سلول کاتدی به صورت زیر انجام می‌شوند:

$$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$$
و

$$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$$
با توجه به اینکه ضریب الکترون در نیم‌واکنش اکسایش، ۲ برابر ضریب آن در نیم‌واکنش کاهش است، تغییر غلظت یون Ag^+ ، ۲ برابر یون Zn^{2+} است. دقت کنید در نیم‌سلول آندی، یون روی مصرف شده و بر این اساس، غلظت یون Zn^{2+} افزایش می‌یابد، نه کاهش!
- ۴ برای محاسبه نیروی الکتروموتوری در سلول‌های گالوانی از رابطه $E^{\circ}(\text{آند}) - E^{\circ}(\text{کاتد}) = emf$ استفاده می‌کنیم.

نیروی الکتروموتوری

نیروی الکتروموتوری (emf) در یک سلول گالوانی، حداکثر اختلاف پتانسیلی است که یک سلول می‌تواند به وجود بیاورد. برای پیدا کردن مقدار emf یک سلول گالوانی، از روش‌های زیر می‌توان کمک گرفت:

۱. نیم‌سلول‌های سازنده سلول را به یکدیگر متصل کرده و مقدار emf را به کمک ولت‌سنج اندازه‌گیری می‌کنیم. مقدار emf به دست آمده از این روش، مقدار عملی emf سلول را نشان می‌دهد. در این رابطه داریم:

بازده درصدی سلول $\times$ نظری emf = عملی emf

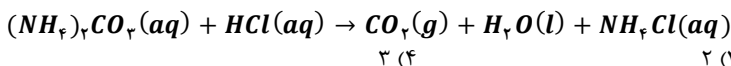
۲. ابتدا آند و کاتد سلول گالوانی مورد نظر را پیدا کرده و پس از آن E° آند (الکترودی که E° کوچک‌تری دارد) را از E° کاتد (الکترودی که E° بزرگ‌تری دارد) کم می‌کنیم. بر این اساس، داریم:

$$emf = E^{\circ}(\text{آند}) - E^{\circ}(\text{کاتد})$$

توجه داریم که مقدار emf برای سلول‌های گالوانی همواره مقداری مثبت است. چنانچه ولت‌سنج مقدار E° یک سلول را با عددی منفی نشان داد و یا این که پس از محاسبه emf سلول، یک عدد منفی به دست آوردید، فقط به این معاست که موقعیت آند و کاتد سلول را به اشتباه تشخیص داده و قطب‌های ناهم‌نام سلول گالوانی و ولت‌سنج را به یکدیگر وصل کرده‌اید.

گروه آموزشی ماز

۹۹- پس از موازنه معادله واکنش داده شده، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، کدام است؟



۳ (۴)

۲ (۳)

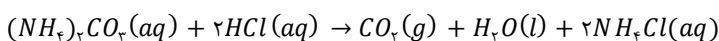
۱ (۲)

صفر (۱)

(آسان - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

معادله واکنش به این صورت موازنه می‌شود:



برای موازنه این واکنش به روش وارسی، باید ابتدا ضریب یک را به $(NH_4)_2CO_3$ بدهیم. مجموع ضرایب محلول در آب (۴)، برابر با ۵ = ۱ + ۲ + ۲ و مجموع ضرایب فراورده‌ها برابر با ۴ = ۱ + ۱ + ۲ است.

۱۰۰- در یک سلول الکترولیتی، قاشق آهنی با فلز نقره آبکاری می‌شود. طی فرایند آبکاری، جرم قاشق به اندازه $\frac{37}{8}$ گرم افزایش یافته است. اگر تعداد الکترون‌های مبادله شده در این واکنش، با الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی $Al - Cu$ برابر باشد، در قطب منفی سلول گالوانی به تقریب چند مول کاتیون تولید شده است؟ ($Ag = 108, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

(۴) ۰/۱۱۷

(۳) ۰/۱۷۵

(۲) ۰/۴۵

(۱) ۰/۶۷۵

(متوسط - مسئله - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

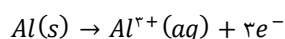
در فرایند آبکاری این قاشق، واکنش $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$ در سمت کاتد انجام می‌شود و باعث افزایش جرم قاشق می‌شود. بر این اساس، تعداد الکترون‌های مبادله شده در این سلول آبکاری را محاسبه می‌کنیم. برای محاسبه مقدار الکترون مبادله شده با استفاده از کسر تبدیل، داریم:

$$? mol e^- = \frac{37}{8} g Ag \times \frac{1 mol e^-}{108 g Ag} = 0.35 mol e^-$$

برای محاسبه مقدار الکترون مبادله شده با استفاده از تناسب، داریم:

$$\frac{جرم Ag}{جرم مولی Ag} = \frac{مول e^-}{ضریب e^-} \Rightarrow \frac{37/8}{108 \times 1} = \frac{مول e^-}{1} \Rightarrow مول e^- = 0.35$$

چون آلومینیم در مقایسه با مس پتانسیل کاهشی استاندارد کمتری دارد، در سلول گالوانی $Al - Cu$ ، فلز آلومینیم در نقش آند خواهد بود. در گام بعد، نیم‌واکنش انجام شده در قطب منفی (آند) سلول گالوانی $Al - Cu$ را می‌نویسیم:



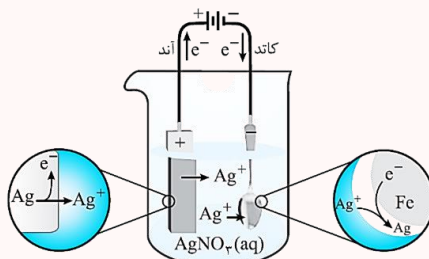
با توجه به نیم‌واکنش اکسایش و تعداد الکترون‌های مبادله شده، داریم:

$$? mol Al^{3+} = 0.35 mol e^- \times \frac{1 mol Al^{3+}}{3 mol e^-} \approx 0.117 mol$$

آبکاری

در زندگی روزانه از وسایل و ابزار گوناگونی مانند وسایل آشپزخانه، شیرآلات ساختمان، دستگیره در و ... استفاده می‌شود که فلز اصلی سازنده آن‌ها آهن یا مس است. خوردگی این فلزها از یک سو سبب از بین رفتن زیبایی وسیله می‌شود و از سوی دیگر به سلامتی بدن آسیب می‌رساند. به همین دلیل، سطح اغلب این وسایل فلزی را به کمک فرایند آبکاری و با فلزهایی مانند نقره، کروم، نیکل و طلا می‌پوشانند. با پوشش دادن به سطح این فلزها، وسایل ساخته شده از آن‌ها در مقابل خوردگی محافظت می‌شوند.

در فرایند آبکاری به کمک یک سلول الکترولیتی، یک جسم با لایه‌ای نازک از یک فلز دیگر پوشانده می‌شود. جسمی که به عنوان کاتد قرار دارد باید رسانای جریان الکتریسیته باشد و محلول الکترولیت باید دارای یون‌های فلزی باشد که قرار است لایه‌ای از آن روی جسم قرار گیرد. برای مثال، در سلول آبکاری زیر قاشق آهنی با فلز نقره آبکاری می‌شود. در این فرایند فلز نقره در نقش آند (قطب مثبت) و قاشق آهنی در نقش کاتد (قطب منفی) قرار دارد. محلول الکترولیت نیز دارای یون‌های نقره است.



گروه آموزشی ماز

۱۰۱- در رابطه با ویژگی‌های مواد مولکولی، کدام موارد درست است؟

الف: در مولکول‌های آب، گوگرد دی‌اکسید و کربونیل سولفید، اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد.

ب: شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس مولکول‌های کربن دی‌اکسید و گوگرد تری‌اکسید برابر است.

پ: مولکول کربن مونوکسید همانند مولکول هیدروژن سولفید، در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

ت: شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول اوزون، با شمار جفت الکترون‌های پیوندی مولکول نیتروژن برابر است.

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «الف» و «ت»

(۲) «پ» و «ت»

(۱) «الف» و «ب»

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۳)

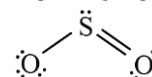
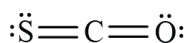
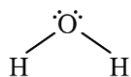
پاسخ: گزینه ۲

موارد (پ) و (ت) به درستی بیان شده‌اند.

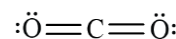
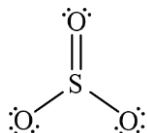
بررسی موارد:

«الف»: در ساختار یک ترکیب مولکولی، اتمی با خاصیت نافلزی کمتر، الکترون‌های پیوندی را به سمت خود جذب کرده و بر این اساس، بار جزئی مثبت دارد. خاصیت نافلزی اتم اکسیژن (O) از گوگرد (S) بیشتر است و در مولکول گوگرد دی‌اکسید (SO_2)، اتم مرکزی (S) بار جزئی مثبت دارد. خاصیت نافلزی اتم‌های اکسیژن (O) و گوگرد (S) از اتم کربن (C) بیشتر است و در مولکول کربونیل سولفید (SCO) نیز اتم مرکزی (C) بار جزئی مثبت دارد. خاصیت

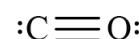
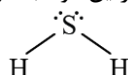
نافلز از اتم اکسیژن (O) از اتم هیدروژن (H) بیشتر است و در مولکول آب (H_2O)، اتم مرکزی (O) بار جزئی منفی دارد. پس اتم مرکزی در مولکول های گوگرد دی اکسید و کربونیل سولفید، برخلاف مولکول آب بار جزئی مثبت دارد. ساختار این مواد به صورت زیر است:



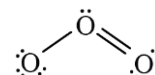
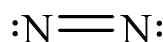
«پ»: در ساختار لوویس مولکول های کربن دی اکسید (CO_2) و گوگرد تری اکسید (SO_3)، به ترتیب ۴ و ۸ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد در رابطه با ساختار این دو ماده، داریم:



«پ»: مولکول کربن مونوکسید (CO)، یک مولکول دواتمی ناجورهسته است. اتم مرکزی در ساختار مولکول هیدروژن سولفید (H_2S) دارای جفت الکترون ناپیوندی است. پس هر دو مولکول CO و H_2S قطبی هستند و در میدان الکتریکی جهت گیری می کنند. ساختار این مواد به صورت زیر است:

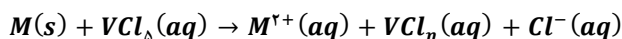


«ت»: هر دو مولکول اوزون (O_3) و نیتروژن (N_2) در ساختار لوویس خود ۳ جفت الکترون پیوندی دارند. ساختار این مواد به صورت زیر است:



گروه آموزشی ماز

۱۰۲- در واکنش زیر، ۱۲۰ گرم فلز M با درصد خلوص ۷۵٪ مصرف شده است. با توجه به مقادیر متفاوت n ، کدام گزینه می تواند مقدار مول وانادیم (V) کلرید مصرف شده در این واکنش باشد؟ ($M = 60 \text{ g.mol}^{-1}$)



۳/۲ (۴)

۱/۵ (۳)

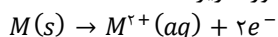
۴ (۲)

۰/۸ (۱)

(سخت - مسئله - ۱۲۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

این سؤال، به سبک سؤال شماره ۱۰۲ کنکور تیر ۱۴۰۳ در رشته تجربی طراحی شده است! در این واکنش فلز M در نقش کاهنده، باعث کاهش عدد اکسایش عنصر وانادیم (V) می شود. در گام اول، شمار الکترون های مبادله شده را محاسبه می کنیم. معادله نیم واکنش اکسایش فلز M به صورت زیر است:



بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } e^- = 120 \text{ g } M \times \frac{75 \text{ g } M \text{ خالص}}{100 \text{ g } M \text{ ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol } M}{60 \text{ g } M} \times \frac{2 \text{ mol } e^-}{1 \text{ mol } M} = 2 \text{ mol } e^-$$

عدد اکسایش وانادیم در این واکنش از ۵+ به عددی صحیح بین ۲+ تا ۴+ می رسد. با استفاده از حداقل و حداکثر تغییر عدد اکسایش این عنصر، مقدار یون وانادیم و وانادیم (V) کلرید را محاسبه می کنیم. بر این اساس، خواهیم داشت:

حالت اول) اگر عدد اکسایش وانادیم از ۵+ به ۴+ برسد، داریم:

$$? \text{ mol } VCl_5 = 2 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol } VCl_5}{1 \text{ mol } e^-} = 2 \text{ mol}$$

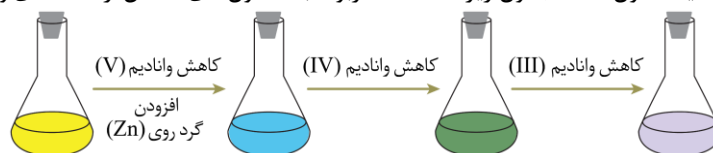
حالت دوم) اگر عدد اکسایش وانادیم از ۵+ به ۳+ برسد، داریم:

$$? \text{ mol } VCl_5 = 2 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol } VCl_5}{2 \text{ mol } e^-} = 1/2 \text{ mol}$$

حالت سوم) اگر عدد اکسایش وانادیم از ۵+ به ۲+ برسد، داریم:

$$? \text{ mol } VCl_5 = 2 \text{ mol } e^- \times \frac{1 \text{ mol } VCl_5}{2 \text{ mol } e^-} = 1 \text{ mol}$$

در نتیجه، مقدار VCl_5 معادل ۱ یا ۱/۵ یا ۳ مول است. جدول زیر، اطلاعات مربوط به محلول های حاصل از نمک های وانادیم را نشان می دهد:



محلول	محلولی از نمک وانادیم (V)	محلولی از نمک وانادیم (IV)	محلولی از نمک وانادیم (III)	محلولی از نمک وانادیم (II)
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش
آرایش الکترونی وانادیم	وانادیم در این محلول به شکل یون چنداتیمی است.	وانادیم در این محلول به شکل یون چنداتیمی است.	$[18Ar]3d^2$	$[18Ar]3d^3$

مطابق تصویر بالا، محلولی از نمک وانادیم (V)، با یک عامل کاهنده مثل فلز روی واکنش داده و سبز رنگ می شود.

۱۰۳- به ترتیب، کدام یک از تغییرات زیر، تعادل گازی $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$ ($\Delta H > 0$) را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند و کدام مورد باعث افزایش مقدار ثابت تعادل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود).

الف: تغییر حجم سامانه از ۲ لیتر به ۴ لیتر

ب: افزودن مقداری از واکنش‌دهنده قطبی به ظرف واکنش

پ: تغییر دما از $230K$ به $20^\circ C$

ت: افزایش دو برابری فشار سامانه

(۴) «ب» - «الف»

(۳) «ب» - «پ»

(۲) «ت» - «پ»

(۱) «ت» - «الف»

(متوسط - مفهومی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۲

با توجه به معادله واکنش گرماگیر $Q + CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$ ، مورد (ت) واکنش را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند و مورد (پ) باعث پیشرفت واکنش در جهت رفت و افزایش مقدار ثابت تعادل می‌شود.

بررسی موارد:

«الف»: با افزایش حجم سامانه، طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تولید مول‌های گازی بیشتر (جهت رفت) پیش می‌رود. توجه داریم که این فرایند، مقدار ثابت تعادل را تغییر نمی‌دهد، زیرا مقدار ثابت تعادل واکنش تنها به دما وابسته است.

«ب»: بخار آب، واکنش‌دهنده قطبی مصرف شده در این فرایند شیمیایی است. با افزودن مقداری H_2O به ظرف واکنش، تعادل در جهت مصرف آن پیش می‌رود. پس تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود در این مورد نیز چون دما تغییر نکرده است، مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

«پ»: با تغییر دما از $230K$ به $20^\circ C$ ($253K - 20 = 273 - 20$)، دمای سامانه افزایش پیدا کرده است. در یک واکنش گرماگیر، با افزایش دما، واکنش در جهت رفت پیش می‌رود و مقدار ثابت تعادل نیز افزایش می‌یابد.

«ت»: با افزایش فشار سامانه، طبق اصل لوشاتلیه واکنش در جهت تعداد مول‌های گازی کمتر (جهت برگشت) پیش می‌رود. در این حالت، فشار گازهای موجود در سامانه مجدداً کاهش پیدا می‌کند.

گروه آموزشی ماز

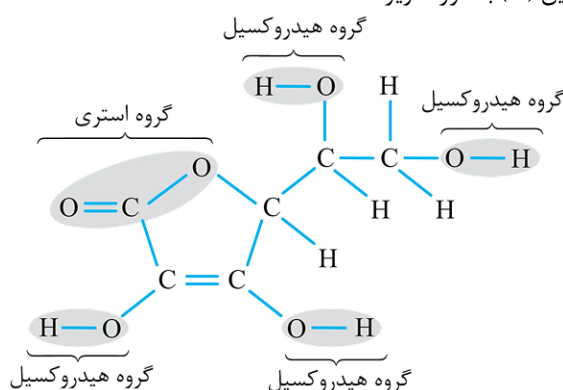
۱۰۴- کدام مورد درست است؟

- ۱) پلی‌اتیلن ترفتالات، پلیمری زیست‌تخریب‌پذیر بوده و بازیافت آن فقط به کمک فرایندهای شیمیایی امکان‌پذیر است.
- ۲) ذرات منگنز موجود در محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات، در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، اکسایش می‌یابد.
- ۳) گروه عاملی موجود در ساختار پلی‌اتیلن ترفتالات، در ساختار ویتامین (ث) و عامل بو و طعم آناناس نیز یافت می‌شود.
- ۴) تنها با افزایش دمای مخلوط واکنش در فرایند تبدیل پارازیلین به ترفتالیک اسید، واکنش به بازدهی مطلوبی می‌رسد.

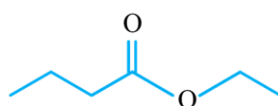
(آسان - حفظی/مفهومی - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

گروه عاملی موجود در ساختار پلی‌اتیلن ترفتالات، گروه عاملی استری است. این گروه عاملی در ساختار ویتامین (ث) و عامل ایجادکننده بو و طعم آناناس (اتیل بوتانوات) نیز وجود دارد. ساختار مولکول ویتامین (ث) به صورت زیر است:



ساختار مولکولی اتیل بوتانوات نیز به صورت زیر است:



بررسی سایر گزینه‌ها:

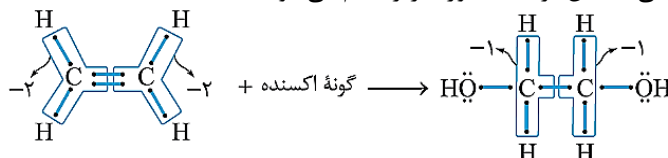
۱) برای بازیافت پلی‌اتیلن ترفتالات که یک پلیمر زیست‌تخریب‌ناپذیر است و به سادگی در طبیعت به مواد ساده‌تر تجزیه نمی‌شود، از فرایندهای فیزیکی و شیمیایی استفاده می‌شود.

بازیافت پلی اتیلن ترفتالات

استفاده بی رویه و بیش از حد پلاستیک‌ها در صنایع گوناگون و زیست تخریب ناپذیر بودن آن‌ها سبب شده که این مواد در جای جای کره زمین یافت شوند؛ پس باید راهی برای بازیافت این مواد پیدا کرد. یکی از مواد پلاستیکی قابل بازیافت، پلی اتیلن ترفتالات است. برای این منظور، مواد و وسایل ساخته شده از این پلیمر را باید به طور جداگانه جمع‌آوری کرده و پس از آن، با انجام فرایندهای فیزیکی و شیمیایی به مواد قابل استفاده تبدیل کرد. برای بازیافت پلی اتیلن ترفتالات از روش‌های زیر استفاده می‌شود:

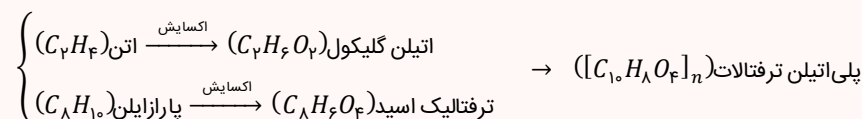
۱. مواد ساخته شده از پلی اتیلن ترفتالات را می‌توان پس از شست و شو و تمیز کردن، ذوب کرده و دوباره از آن‌ها برای تولید وسایل و ابزار استفاده کرد.
۲. این مواد را می‌توان پس از شست و شو خرد کرده و به تکه‌های کوچک به نام پرک تبدیل و در تولید مواد پلاستیکی دیگر استفاده کرد.
۳. این مواد و پسماندها را می‌توان به کمک واکنش‌های شیمیایی به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه ارزشمند تبدیل کرد. البته، توجه داریم که برگرداندن پسماندها به مونومرهای سازنده کار دشواری است و به فناوری‌های پیشرفته‌ای نیاز دارد.

۲ در واکنش تبدیل اتن به اتیلن گلیکول، محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات به عنوان اکسنده حضور دارد. در نتیجه، اتم‌های منگنز موجود در ساختار پتاسیم پرمنگنات در این واکنش، کاهش می‌یابد. این فرایند به صورت زیر انجام می‌شود:



پلی اتیلن ترفتالات

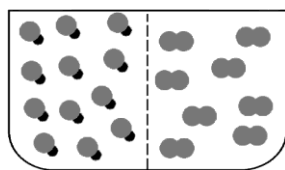
پلی اتیلن ترفتالات (PET)، پلیمر سازنده بطری‌های آب است. PET یک پلی استر است که از مونومرهای اتیلن گلیکول (الکل دوعاملی) و ترفتالیک اسید (کربوکسیلیک اسید دوعاملی) تولید می‌شود. مونومرهای سازنده این پلیمر را نمی‌توان به طور مستقیم از نفت خام استخراج کرد. برای تهیه این مواد، از واکنش اتن و پارازایلن با مواد اکسنده استفاده می‌شود. گاز اتن در واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود. همچنین محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به عنوان اکسنده باعث تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید می‌شود. با وجود غلظت بالای این محلول، باز هم شرایط این واکنش مطلوب نیست و با افزایش دما شرایط واکنش تأمین می‌شود. استفاده از اکسیژن هوا و کاتالیزگرهای مناسب می‌تواند در افزایش بازدهی این واکنش مؤثر باشد. تصویر زیر، نمایی از فرایند تولید پلی اتیلن ترفتالات را نشان می‌دهد:



۴ تأمین شرایط واکنش تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید، دشوار است. افزایش دمای مخلوط اگرچه شرایط واکنش را تأمین می‌کند اما همچنان بازده واکنش مورد نظر مطلوب نیست.

گروه آموزشی ماز

۱۰۵- در ظرف ۵ لیتری زیر، پس از برداشتن تیغه جداکننده، گازهای HI و I_۲ طبق واکنش $HI(g) \rightleftharpoons I_2(g) + H_2(g)$ به تعادل می‌رسند. اگر پس از برقراری تعادل، مجموع غلظت فراورده‌ها به ۰/۱۶ مولار برسد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟ (هر ذره، معادل ۰/۰۵ مول گاز است.)



- ۱) ۳
- ۲) ۰/۷۵
- ۳) ۰/۶
- ۴) ۰/۳

(سخت - مسئله - ۱۲۰۴)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به شکل، در گام اول غلظت ابتدایی گازهای HI و I_۲ را محاسبه می‌کنیم:

$$[HI] = \frac{12 \times 0.05}{5} = 0.12 \text{ mol.L}^{-1}, \quad [I_2] = \frac{8 \times 0.05}{5} = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$$

شعاع اتمی ید بیشتر از شعاع اتمی هیدروژن است. بر این اساس، می‌توان گفت در ابتدای کار در ظرف واکنش مورد نظر، گاز H_۲ وجود ندارد. پس واکنش شیمیایی $2HI(g) \rightleftharpoons I_2(g) + H_2(g)$ در جهت رفت انجام می‌شود غلظت گازها طبق جدول زیر تغییر می‌کند:

	[HI]	[I _۲]	[H _۲]
غلظت اولیه	۰/۱۲	۰/۰۸	۰
تغییر غلظت	-۲x	+x	+x
غلظت نهایی	۰/۱۲ - ۲x	۰/۰۸ + x	x

مجموع غلظت گازهای I_2 و H_2 در حالت تعادل، برابر با 0.16 مول بر لیتر است. بر این اساس، مقدار x برابر است با:

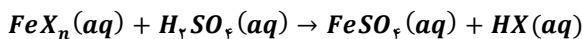
$$\text{مجموع غلظت فراورده‌ها} = (x) + (0.08 + x) = 0.16 \Rightarrow x = 0.04 \text{ mol. L}^{-1}$$

در گام بعد، با نوشتن رابطه کلی مربوط به محاسبه مقدار ثابت تعادل، مقدار این مؤلفه را محاسبه می‌کنیم:

$$K = \frac{[H_2] \times [I_2]}{[HI]^2} = \frac{0.04 \times 0.12}{(0.04)^2} = 3$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۶- طبق معادله زیر، از واکنش کامل $38/1$ گرم FeX_n با مقدار کافی سولفوریک اسید، 0.16 مول اسید HX تولید می‌شود. نسبت عددی جرم مولی X به n به تقریب کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود. $Fe = 56 \text{ g. mol}^{-1}$)



۱۸ (۴)

۲۲ (۳)

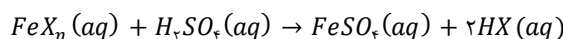
۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش به این صورت موازنه می‌شود:



با توجه به قانون پایستگی جرم، چون در سمت راست معادله واکنش ۲ مول عنصر X وجود دارد، در سمت چپ نیز ۲ مول عنصر X داریم و $n = 2$ است. برای پیدا کردن جرم مولی X از روابط استوکیومتری استفاده می‌کنیم برای استفاده از کسر تبدیل، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$? \text{ mol } HX = 38.1 \text{ g } FeX_2 \times \frac{1 \text{ mol } FeX_2}{(56 + 2X) \text{ g } FeX_2} \times \frac{2 \text{ mol } HX}{1 \text{ mol } FeX_2} = 0.16 \text{ mol} \Rightarrow 56 + 2X = 127 \Rightarrow X = 35.5$$

برای استفاده از روش تناسب، به صورت زیر عمل می‌کنیم:

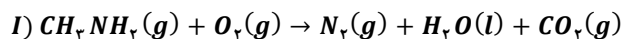
$$\frac{\text{جرم } FeX_2}{\text{ضریب } FeX_2 \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{مول } HX}{\text{ضریب } HX} \Rightarrow \frac{38.1}{(56 + 2X) \times 1} = \frac{0.16}{2} \Rightarrow 56 + 2X = 127 \Rightarrow X = 35.5$$

با توجه به محاسبات بالا، مقدار نسبت خواسته شده برابر است با:

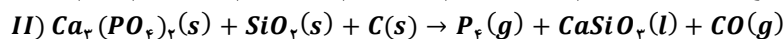
$$\frac{X}{n} = \frac{35.5}{2} = 17.75 \approx 18$$

گروه آموزشی ماز

۱۰۷- با توجه به واکنش‌های داده شده، کدام مورد نادرست است؟



معادله واکنش‌ها موازنه شود



(۱) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (I)، سه برابر تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (II) است.

(۲) مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (I)، کمتر از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش (II) است.

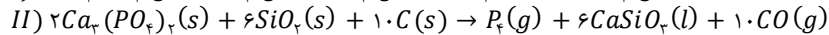
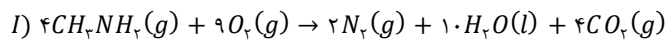
(۳) به ازای مصرف $4/8$ مول از واکنش دهنده‌ها در واکنش (I)، $3/9$ مول فراورده تولید می‌شود.

(۴) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شرکت کننده در دو واکنش به مجموع ضرایب استوکیومتری مواد جامد شرکت کننده در دو واکنش، بیشتر از یک است.

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

معادله واکنش‌ها به این صورت موازنه می‌شوند:



در واکنش (I)، به ازای مصرف $4/8$ مول از واکنش دهنده‌ها، به تقریب $5/9$ مول فراورده تولید می‌شود. در این رابطه، داریم:

$$? \text{ mol } = \frac{16 \text{ mol } \text{فراورده}}{13 \text{ mol } \text{واکنش دهنده}} \times \frac{4}{8} \text{ mol } \text{واکنش دهنده} = 5/9 \text{ mol}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها در واکنش (I) و واکنش (II)، به ترتیب برابر با ۳ و ۱ است. بر این اساس، مقدار نسبت خواسته شده برابر با $\frac{3}{1} = 3$ است.

۲ مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I) و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها در واکنش (II)، به ترتیب برابر با ۱۶ و ۱۸ است.

۴ نسبت خواسته شده برابر با $\frac{3}{18}$ است که بیشتر از یک است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۸- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف: در دمایی که O_3 به حالت گازی وجود دارد، به یقین یک نمونه O_3 نیز به حالت گاز یافت می‌شود.
- ب: طی فرایند تقطیر جزء جزء هوا، به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش آرگون و اکسیژن، هیچکدام از این دو گاز با خلوص بالا تولید نمی‌شوند.
- پ: برای جداسازی فراورده واکنش هابر، با کاهش دما، نیتروژن اولین ماده‌ای است به حالت مایع جدا می‌شود.
- ت: ماده‌ای که توانایی ایجاد پیوند هیدروژنی را دارد، همواره نقطه جوش بالاتری از ماده‌ای با پیوندهای وان‌دروالسی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت (الف) درست است.

بررسی موارد:

«الف»: نقطه جوش O_3 کمتر از نقطه جوش O_2 است. در نتیجه O_3 نسبت به O_2 ، سریع‌تر به حالت گازی تبدیل می‌شود و در دماهای بالاتر از نقطه جوش O_3 ، هر دو مولکول به حالت گازی حضور دارند. جدول زیر، ویژگی‌های مهم گاز اوزون و اکسیژن را نشان می‌دهد:

فرمول شیمیایی	ساختار لوویس	جرم مولی	نقطه جوش	رنگ در حالت گازی	رنگ در حالت مایع	مدل فضاپرکن
O_2		۳۲	-۱۸۳	بی‌رنگ	آبی روشن	
O_3		۴۸	-۱۱۲	آبی روشن	آبی تیره	

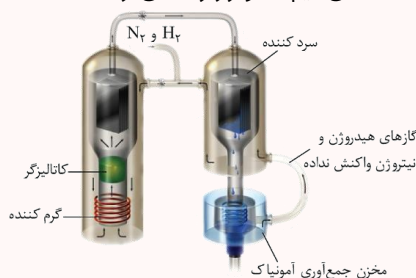
برای مقایسه نقطه جوش مواد مختلف، نکات زیر را در نظر می‌گیریم:

- نقطه جوش جامدات کووالانسی، مواد فلزی و ترکیب‌های یونی، بالاتر از نقطه جوش مواد مولکولی است. برای مثال، داریم: $NaCl > H_2O$
- در میان جامدات یونی، ترکیبی که آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتری دارد، نقطه جوش بالاتری دارد. برای مثال، داریم: $LiCl > NaBr$
- در میان مواد مولکولی با جرم مولی نزدیک به هم، نقطه جوش ماده قطبی بالاتر از ماده ناقطبی است. برای مثال، داریم: $H_2O > CH_4$
- در میان مواد مولکولی ناقطبی، ماده‌ای با جرم مولی بیشتر نقطه جوش بالاتری دارد. برای مثال، داریم: $Br_2 > F_2$
- در میان مواد مولکولی قطبی، ماده‌ای که پیوندهای بین مولکولی از نوع هیدروژنی دارد، نسبت به ماده‌ای که پیوندهای بین مولکولی از نوع وان‌دروالسی دارد نقطه جوش بالاتری دارد. برای مثال، داریم: $H_2O > H_2S$
- در میان مواد مولکولی قطبی با پیوندهای بین مولکولی مشابه، ماده‌ای با جرم مولی بیشتر نقطه جوش بالاتری دارد. برای مثال، داریم: $SCO > H_2S$
- برای مقایسه نقطه جوش دو ماده مولکولی قطبی و ناقطبی، اگر تفاوت جرم مولی دو ماده بسیار زیاد باشد، ماده‌ای با جرم مولی بیشتر نقطه جوش بالاتری دارد، حتی اگر ناقطبی باشد. برای مثال، داریم: $I_2 > H_2O$

«ب»: به دلیل نزدیک بودن نقطه جوش آرگون و اکسیژن، تهیه گاز اکسیژن خالص از طریق فرایند تقطیر جزء جزء هوای مایع ممکن نیست. این در حالی است که در پتروشیمی شیراز، گاز آرگون با درصد خلوص بالا تولید می‌شود.

«پ»: در مخلوط واکنش هابر، گازهای آمونیاک، هیدروژن و نیتروژن حضور دارند. آمونیاک بالاترین نقطه جوش را دارد و با کاهش دما سریع‌تر از دو گاز دیگر به حالت مایع تبدیل می‌شود.

گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است که از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است. مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن حتی در حضور کاتالیزگر با جرقه نیز با هم واکنش نمی‌دهند. دانشمندی به نام فریتس هابر، با یافتن شرایط انجام واکنش بین گازهای نیتروژن و هیدروژن، برنده جایزه نوبل شیمی شد. او پس از انجام دادن واکنش در دماها و فشارهای گوناگون، شرایط بهینه انجام واکنش تولید آمونیاک را پیدا کرد. با عبور این گازها از روی یک ورقه آهنی به‌عنوان کاتالیزگر در دما و فشار مناسب، مقدار قابل توجهی آمونیاک تولید می‌شود، اما همه واکنش‌دهنده‌ها به فراورده تولید نمی‌شوند؛ زیرا این واکنش برگشت‌پذیر است. در نتیجه در ظرف واکنش مخلوطی از گازهای نیتروژن، هیدروژن و آمونیاک وجود دارد. نقطه جوش آمونیاک، گاز نیتروژن و گاز هیدروژن، به ترتیب $-۳۳^\circ C$ ، $-۱۹۶^\circ C$ و $-۲۵۳^\circ C$ است. پس برای جداسازی آمونیاک، از تفاوت نقطه جوش مواد استفاده می‌کنیم. تصویر زیر، نمایی از دستگاه استفاده شده توسط هابر را نشان می‌دهد:



در این دستگاه، گازهای هیدروژن و نیتروژن از ورودی بالای ظرف به درون دستگاه تزریق شده و پس از افزایش دما، در مجاورت کاتالیزگر با یکدیگر واکنش می‌دهند و مخلوطی از گازهای آمونیاک، هیدروژن و نیتروژن را ایجاد می‌کنند. مخلوط گازی حاصل به سمت سردکننده حرکت می‌کند و پس از کاهش دمای آن تا پایین‌تر از نقطه جوش آمونیاک، مولکول‌های NH_3 به حالت مایع درآمده و از مخلوط خارج می‌شوند. در این شرایط، گازهای هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده، مجدداً به سمت گرم‌کننده حرکت می‌کنند تا از آن‌ها برای تولید آمونیاک بیشتر استفاده شود.

«ت»: اگر یک نمونه مولکولی با پیوندهای وان دروالسی نسبت به مولکولی با پیوندهای هیدروژنی، جرم مولی بسیار بالاتری داشته باشد، نقطه جوش نمونه اول بالاتر است. برای مثال نقطه جوش Br_2 و I_2 با پیوندهای وان دروالسی، بالاتر از H_2O با پیوندهای هیدروژنی است.

گروه آموزشی ماز

۱۰۹- دو محلول ۸۰٪ جرمی و ۶۰٪ جرمی منیزیم سولفات با هم مخلوط می‌شوند. اگر جرم محلول اول، ۳ برابر جرم محلول دیگر باشد، درصد جرمی یون

منیزیم در محلول نهایی کدام است؟ ($S = 32, Mg = 24, O = 16 : g.mol^{-1}$)

۱۴ (۴)

۱۵ (۳)

۷۰ (۲)

۷۵ (۱)

(متوسط - مسئله - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

جرم یکی از محلول‌ها را برابر با x در نظر گرفته و جرم محلول دیگر را برابر با $3x$ در نظر می‌گیریم. در گام اول، درصد جرمی منیزیم سولفات را در محلول نهایی محاسبه می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{(3x \times 80) + (x \times 60)}{(3x + x)} = \frac{(24x + 6x)}{4x} = \frac{30x}{4x} = 75\%$$

در گام بعد، درصد جرمی منیزیم را در محلول مورد نظر به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{درصد جرمی منیزیم}}{\text{درصد جرمی منیزیم سولفات}} = \frac{\text{جرم مولی منیزیم}}{\text{جرم مولی منیزیم سولفات}} \Rightarrow \frac{24}{75} = \frac{24}{120} \Rightarrow \text{درصد جرمی منیزیم} = 15\%$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۰- کدام مورد درست است؟

(۱) شربت معده، همانند یک نمونه از ژله، نمونه‌ای از سوسپانسیون است.

(۲) در مخلوطی از چند ماده که پایدار باشد، مسیر عبور نور قطعاً به خوبی دیده می‌شود.

(۳) در محلول‌های گازی، همواره حجم حلال بیشتر از حجم حل‌شونده است.

(۴) با دو برابر کردن مقدار حل‌شونده در یک محلول آبی، درصد جرمی آن دقیقاً دو برابر می‌شود.

(آسان - مفهومی / حفظی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

در محلول‌های گازی، ماده‌ای که مول بیشتری دارد حلال است. در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، حجم همه گازها با مول گاز رابطه مستقیم دارد. در نتیجه حلال موجود در محلول‌های گازی، نسبت به سایر گازهای موجود در آن مخلوط حجم بیشتری دارد. برای مثال، هواکره نوعی محلول همگن گازی بوده و گاز نیتروژن، در آن نقش حلال را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ شربت معده و ژله به ترتیب سوسپانسیون و کلوئید هستند. توجه داریم که شربت معده، ناپایدار است و با گذشت زمان، مواد موجود در آن ته‌نشین می‌شوند و به همین خاطر است که پیش از مصرف، باید آن را تکان داد.

مخلوط‌ها از دو یا چند ماده مختلف تشکیل شده‌اند و خواص متفاوتی دارند. محلول‌ها، مخلوط‌های همگن هستند و حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر آن‌ها یکسان است. در حالی که انواعی از مخلوط‌های ناهمگن نیز وجود دارد. سوسپانسیون‌ها و کلوئیدها نمونه‌هایی از مخلوط‌های ناهمگن هستند. به مقایسه ویژگی‌های این مخلوط‌ها دقت کنید:

ویژگی	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	نور را پخش می‌کند	نور را عبور می‌دهد
همگن / ناهمگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری (ته‌نشین نشدن)	ناپایدار	پایدار	پایدار
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	توده‌های مولکولی و یونی	یون‌ها و مولکول‌های کوچک
مثال	شربت خاکشیر و شربت معده	مخلوط آب و روغن و صابون، شیر، ژله، سس مایونز و رنگ	مخلوط آب و صابون، گلاب، محلول ضدیخ و هوای پاک

۲ محلول‌ها، مخلوط‌های همگن و پایدار هستند، اما مسیر عبور نور در آن‌ها دیده نمی‌شود.

۴ برای محاسبه درصد جرمی یک محلول، از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم حلال} + \text{جرم حل‌شونده}} \times 100 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

با دو برابر کردن جرم حل‌شونده، جرم کل محلول نیز کمی افزایش می‌یابد. در نتیجه درصد جرمی حل‌شونده در محلول جدید کمتر از دو برابر درصد جرمی آن در محلول اولیه است.

ریاضی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۷- اگر $\sqrt{3x+8} - \sqrt{3x-8} = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل $\sqrt{3x+8} + \sqrt{3x-8}$ کدام است؟

۲۴ (۴)

۱۶ (۳)

۱۲ (۲)

۸ (۱)

(مرحله ۱ دوپینگ تیر - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+10} - \sqrt{x} = 1$ باشد، $\sqrt{x+10} + \sqrt{x}$ کدام است؟

۱۱ (۴)

۵/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

(مرحله ۸ آزمون‌های سالیانه - ریاضی رشته تجربی)

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+a} - \sqrt{x-4} = 2$ باشد، حاصل عبارت $\sqrt{x+a} + \sqrt{x-4} - 2$ کدام است؟

$\frac{a}{2}$ (۴)

$\frac{a}{4}$ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

(کنکور تیر ۱۴۰۳ - ریاضی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



دانش آموزان عزیز ماز ❤️

امیدواریم از آزمون امروزتون لذت برده باشید.

آرزو می‌کنم که تا اینجا کار دوران جمع‌بندی رو به خوبی جلو برده باشید و ادامه این مسیر رو هم خیلی خفن پیش ببرید. خُب حالا اگه شما دوپینگ‌ها رو دنبال کرده باشید، برای این آزمون آماده شدین و توی این آزمون هم می‌تونین آمادگی بیشتری برای این فصل‌ها کسب کنین. ما سعی کردیم همه نکات پرتکرار و اصلی کنکور رو توی این آزمون پوشش بدیم و بعید میدونم نکته خاصی فراتر از این آزمون و آزمون‌های دوپینگ بخواد از این فصل‌ها مطرح بشه. در کل آزمون‌های شبیه‌ساز کنکور می‌تونن خیلی بهتون برای کنکور کمک کنن. هم به این خاطر که تلاش زیادی شده این آزمون‌ها حداکثر شباهت رو با کنکور داشته باشن و هم به این خاطر که شما رو برای هر حالتی در کنکور آماده می‌کنن. مثلاً ممکنه یه آزمون جامع خیلی سخت یا خیلی ساده باشه تا شما رو به چالش بکشن.

حالا برین تحلیل آزمون رو شروع کنین که به‌نظرم **تحلیل** آزمون و مشخص شدن ایرادها از خود آزمون دادن مهم‌تره. آرزومند آرزوهایتان... ❀

حسین شفیع‌زاده - رتبه ۶ کنکور ۶۷ و مسئول درس ریاضی آزمون ماز

۱۱۱- اگر $2^a = \sqrt[3]{2+\sqrt{6}} \times \sqrt[6]{10-4\sqrt{6}} = \sqrt[3]{(2+\sqrt{6})^2 \sqrt[6]{10-4\sqrt{6}}} = \sqrt[3]{(10+4\sqrt{6})(10-4\sqrt{6})}$ مقدار $15a$ کدام است؟

$\frac{5}{3}$ (۴)

$\frac{3}{5}$ (۳)

۳ (۲)

۵ (۱)

(آسان - محاسباتی - ۱۰۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

$$\begin{aligned} \sqrt[3]{2+\sqrt{6}} \times \sqrt[6]{10-4\sqrt{6}} &= \sqrt[3]{(2+\sqrt{6})^2 \sqrt[6]{10-4\sqrt{6}}} = \sqrt[3]{(10+4\sqrt{6})(10-4\sqrt{6})} \\ &= \sqrt[3]{100-96} = \sqrt[3]{4} = \sqrt[3]{2^2} = 2^{\frac{2}{3}} \\ \Rightarrow a &= \frac{1}{3} \Rightarrow 15a = 5 \end{aligned}$$

کار کردن با رادیکال‌ها:

اگر a عددی مثبت باشد، برای هر دو عدد طبیعی m و n داریم: $a^{\frac{m}{n}} = \sqrt[n]{a^m}$

ضرب و تقسیم رادیکال‌ها:

♦ اگر فرجه‌ها یکسان باشد:

رادیکال‌ها با فرجه یکسان را می‌توان در هم ضرب یا بر هم تقسیم کرد.

$$\sqrt[n]{a} \times \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}, \quad \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}}$$

راستی تا یادم نرفته، اگر n زوج باشه، a و b نامنفی باشند! در ضمن در رابطه سمت راستی باید $b \neq 0$

♦ اگر فرجه‌ها متفاوت باشد: دو راهکار داریم:

اول اینکه با استفاده از تعریف توان گویا $(\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}})$ رادیکال‌ها را به شکل توانی می‌نویسیم و از خواص توان‌ها استفاده می‌کنیم.

دومین راهکار، یکسان کردن فرجه‌هاست، **فرجه مشترک ک.م.م** فرجه‌هاست، سپس باید فرجه مشترک را بر هر کدام از فرجه‌ها تقسیم کرده و حاصل را در توان عبارت زیر رادیکال ضرب کنیم، ببینید:

به عنوان مثال:

$$\sqrt{5} \times \sqrt[5]{5^3} = 2 \times \sqrt{5 \times 5} \times \sqrt[5]{5^3 \times 2} = 10 \sqrt{5} \times \sqrt[5]{5^6} = 10 \sqrt{5} \times \sqrt[5]{5^{11}} = 10 \sqrt[5]{5^{11}}$$

جمع و تفریق رادیکال‌ها:

در حالت کلی نمی‌توان گفت: $\sqrt[n]{a} \pm \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{a \pm b}$ ، در صورتی می‌توان رادیکال‌ها را جمع و تفریق کرد که دقیقاً یکسان باشند، در این صورت رادیکال را با ضریب جمع و تفریق می‌کنیم نه زیر رادیکال‌ها را!

قانون ضرب فرجه‌ها:

فرجه‌های زیر هم، در هم ضرب می‌شوند، همین! ببینید:

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = (\sqrt[n]{a})^{\frac{1}{m}} = (a^{\frac{1}{n}})^{\frac{1}{m}} = a^{\frac{1}{mn}} = \sqrt[mn]{a}$$

۱۱۲- در یک دنباله حسابی، مجموع سه جمله اول برابر ۲۱- و مجموع چهار جمله بعدی برابر ۲۸ است. جمله پانزدهم این دنباله کدام است؟

(۴) ۶۵

(۳) ۶۰

(۲) ۵۰

(۱) ۴۵

پاسخ: گزینه ۱

(متوسط - محاسباتی - ۱۰۰)

$$a_1 + a_2 + a_3 = -21 \Rightarrow 3a_1 + 3d = -21 \Rightarrow a_1 + d = -7$$

$$a_4 + a_5 + a_6 + a_7 = 28 \Rightarrow 4a_1 + 18d = 28 \Rightarrow 2a_1 + 9d = 14$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a_1 + d = -7 \\ 2a_1 + 9d = 14 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a_1 = -11 \\ d = 4 \end{cases} \Rightarrow a_n = 4n - 15$$

$$\Rightarrow a_{15} = 60 - 15 = 45$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۳- نمودار سهمی $y = ax^2 + 2(a-1)x + a - 2$ از ناحیه اول محورهای مختصات عبور نمی‌کند. حداکثر $[a]$ کدام است؟

(۴) صفر

(۳) -۳

(۲) -۲

(۱) -۱

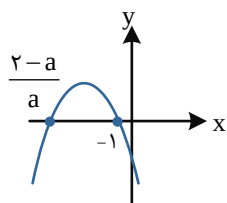
پاسخ: گزینه ۱

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰)

در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ ، اگر $a + c = b$ باشد، آن‌گاه ریشه‌ها برابر ۱- و $-\frac{c}{a}$ است.

در سهمی داده شده، یکی از ریشه‌ها برابر ۱- است.

$$y = (x+1)(ax+a-2) \Rightarrow \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{2-a}{a} \end{cases}$$



برای آن‌که از ناحیه اول عبور نکند، باید $a < 0$ باشد و همچنین $\frac{2-a}{a} < 0$ باشد.

$$\begin{cases} \frac{2-a}{a} < 0 \\ a < 0 \end{cases} \Rightarrow 2-a > 0 \Rightarrow a < 2$$

پس $a < 0$ محدوده a است و $-1 \leq [a]$ است.

گذشتن یا نگزشتن! مسئله این است...

در برخی از سوالات تابع درجه دوم از ما می‌خواهند که حدود یک متغیر (مانند m) را طوری تعیین کنیم که نمودار تابع از یک ناحیه خاص عبور نکند یا اینکه از چند ناحیه خاص عبور کند، در این گونه از سوال‌ها، ابتدا باید به کمک اطلاعات مسئله نمودار سهمی را به صورت تقریبی رسم کنیم و سپس به کمک نمودار رسم شده سوال را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم، توجه کنید که با رسم تقریبی نمودار، علاوه بر بحث در مورد عبور نمودار، سهمی از نواحی مختلف می‌توان در مورد علامت ریشه‌ها نیز اظهار نظر کرد.

برول پایینی بهمون کمک می‌کنه که سوال‌های این قسمت رو بهتر حل کنیم، فقط یادت باشه که فقطش نکنی...

شرایط	رسم تقریبی نمودار	توضیحات
$a < 0$ $b < 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه اول عبور نکند.
$a < 0$ $b > 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه دوم عبور نکند.
$a > 0$ $b < 0$ $c \geq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه سوم عبور نکند.
$a > 0$ $b > 0$ $c \leq 0$ $\Delta > 0$		سهمی فقط از ناحیه چهارم عبور نکند.
$a < 0$ $\Delta \leq 0$		سهمی از نواحی اول و دوم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی سوم و چهارم عبور کند.)
$a > 0$ $\Delta \leq 0$		سهمی از نواحی سوم و چهارم عبور نکند. (سهمی فقط از نواحی اول و دوم عبور کند.)
$\frac{c}{a} < 0$		سهمی از هر ناحیه عبور کند.

۱۱۴- اگر $\sqrt{x+3} + \sqrt{x-3} = \sqrt{2x}$ مقدار $\sqrt{1+x^2}$ کدام است؟

(۴) $\sqrt{2}$

(۳) $\sqrt{3}$

(۲) ۲

(۱) ۱

(متوسط - محاسباتی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۲

$$x + \sqrt{x-3} + x - \sqrt{x-3} + 2\sqrt{x^2-3} = 2x \Rightarrow 2\sqrt{x^2-3} = 0$$

$$\xrightarrow{x>0} x = \sqrt{3} \Rightarrow \sqrt{1+x^2} = 2$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۵- مجموعه جواب نامعادله $\frac{x-3}{x^2-2x-3} < 0$ بازه $(-\infty, b)$ است. مقدار b کدام است؟

(۴) -۱

(۳) ۳

(۲) -۳

(۱) ۱

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۴)

پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{x-3}{(x+1)(x-3)} < 0 \xrightarrow{x \neq 3} \frac{1}{x+1} < 0 \Rightarrow x < -1 \Rightarrow b = -1$$

تعیین علامت یک عبارت در حالت کلی

برای تعیین علامت عبارتهایی که از ضرب و یا تقسیم چند عبارت تشکیل شده‌اند به روش زیر عمل می‌کنیم:

- ابتدا ریشه (یا ریشه‌های) هر یک از عبارت‌ها را (در صورت وجود) پیدا می‌کنیم.
- یک جدول چند سطری می‌کشیم و ریشه‌های به دست آمده را از کوچک به بزرگ در سطر اول این جدول قرار می‌دهیم.
- برای هر یک از عبارت‌ها یک سطر اختصاص می‌دهیم و ریشه‌های (های) هر عبارت در سطر خود با نماد $(+)$ مشخص می‌کنیم و سپس هر کدام را در سطر مربوط به خود تعیین علامت می‌کنیم.

(۴) پس از تعیین علامت همه عبارت‌ها، علامت‌های هر ستون را در هم ضرب کرده و در سطر آخر که مربوط به کل عبارت می‌باشد، قرار می‌دهیم. راحت بود، نه؟ حالا چند تا مورد داریم که باید بهش توجه ویژه داشته باشیم...

اگر عبارت داده شده کسری باشد، باید در سطر آخر جدول تعیین علامت، برای ریشه‌های صورت کسر از علامت $(+)$ و برای ریشه‌های مخرج کسر از علامت $(-)$ یا (ت.ن) [هر دو به معنی تعریف نشده]، استفاده کنیم.

♦ توان فرد و فرجه فرد برای یک عبارت در تعیین علامت تاثیری ندارند، به عبارت دیگر برای تعیین علامت عبارت‌های $f(x)$ و $\sqrt[n]{f(x)}$ ، فقط کافی است که عبارت $f(x)$ را تعیین علامت کنیم.

♦ عبارت‌های $f(x)$ و $|f(x)|$ ، همواره نامنفی (بزرگ‌تر یا مساوی صفر) هستند، بنابراین در سطر مربوط به آن‌ها در جدول تعیین علامت همواره علامت مثبت قرار می‌دهیم.

♦ عبارت $\sqrt[n]{f(x)}$ در دامنه تعریف خود همواره نامنفی (بزرگ‌تر یا مساوی صفر) است و برای تعیین علامت آن، ابتدا دامنه تعریف این عبارت را پیدا می‌کنیم و سپس در سطر مربوط به آن، در ناحیه‌هایی که در دامنه این عبارت قرار دارند از علامت مثبت و در ناحیه‌هایی که در دامنه آن قرار ندارند، از نماد (ت.ن) استفاده می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۱۶- معادله $\log_2^x + \log_2^{(2-x)} = \log_2^k$ فقط یک جواب دارد. مقدار k کدام است؟

(۴) $k = 2$

(۳) $k = -2$

(۲) $k = 1$

(۱) $k = -1$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

$$\log_2^x (2-x) = \log_2^k \Rightarrow x(2-x) = k$$

$$\Rightarrow x^2 - 2x + k = 0 \Rightarrow \Delta = 0 \Rightarrow 4 - 4k = 0 \Rightarrow k = 1$$

در این حالت $x = 1$ است که در دامنه قرار دارد.

معادلات لگاریتمی

منظور از حل معادله لگاریتمی، پیدا کردن مقدار (مقادیری) برای مجهول معادله است که در معادله اصلی صدق کند، برای این کار:

- اول با استفاده از ویژگی‌های لگاریتم، معادله داده شده رو تا حد امکان ساده می‌کنیم.
- بعدش با یکی از روش‌هایی که در ادامه می‌گیم بهتون معادله به دست آمده رو حل می‌کنیم و جواب (جواب‌های) معادله رو پیدا می‌کنیم.
- آخرش جواب (جواب‌های) به دست آمده رو در معادله اصلی قرار می‌دیم و اونا رو آزمایش می‌کنیم، اگر جواب‌ها توی دامنه لگاریتم قرار نداشته باشن، میندازیمشون دور.

$$\log_{g(x)}^{f(x)} \begin{cases} f(x) > 0 \\ g(x) > 0 \\ g(x) \neq 1 \end{cases}$$

معادلاتی که بعد از ساده‌سازی به فرم $\log_a^{f(x)} = \log_a^{g(x)}$ تبدیل می‌شوند و یا به عبارتی در دو طرف تساوی، لگاریتم‌های هم‌مبنا داریم.

برای حل این معادله، لگاریتم‌های هم‌مبنا رو از دو طرف تساوی حذف کردن و معادله $f(x) = g(x)$ رو حل می‌کنیم، یعنی:

$$\log_a^{f(x)} = \log_a^{g(x)} \Leftrightarrow f(x) = g(x) \quad a, f(x), g(x) > 0, a \neq 1$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۷- اگر $f(x) = \left\lfloor \frac{x+2}{2} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{-x}{2} \right\rfloor$ و $g(x) = ax + x^2$ ، به طوری که تابع $y = g \circ f(x)$ تابعی ثابت باشد، a کدام است؟

$-\frac{1}{2}$ (۴)

-1 (۳)

1 (۲)

صفر (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۳

دقت کنید:

$$f(x) = \left\lfloor \frac{x}{2} \right\rfloor + \left\lfloor -\frac{x}{2} \right\rfloor + 1 = \begin{cases} -1+1=0 & \frac{x}{2} \notin \mathbb{Z} \\ 0+1=1 & \frac{x}{2} \in \mathbb{Z} \end{cases}$$

برای آن که $g \circ f$ تابعی ثابت باشد، باید $g(0) = g(1)$

$$\begin{aligned} g(0) &= 0 \\ g(1) &= 1+a \end{aligned} \Rightarrow a = -1$$

گروه آموزشی ماز

۱۱۸- ضابطه وارون تابع $f(x) = 2x^2 - 4x - 3$ که $x < 1$ به صورت $f^{-1}(x) = a - \sqrt{bx + \frac{5}{2}}$ است. مقدار $a - b$ کدام است؟

$-\frac{1}{2}$ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)

$-\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

$$f(x) = 2(x-1)^2 - 5 \Rightarrow y+5 = 2(x-1)^2 \Rightarrow \pm \sqrt{y+5} = \sqrt{2}|x-1| \quad x < 1$$

$$\sqrt{y+5} = \sqrt{2}(1-x) \Rightarrow \sqrt{\frac{y+5}{2}} = 1-x$$

$$x = 1 - \sqrt{\frac{y+5}{2}} \Rightarrow f^{-1}(x) = 1 - \sqrt{\frac{x+5}{2}}; \quad x \geq -5$$

$$a = 1, b = \frac{1}{2} \Rightarrow a - b = \frac{1}{2}$$

به دست آوردن ضابطه تابعه وارون

برای به دست آوردن ضابطه تابع وارون تابع یک‌به‌یک $f(x)$ به روش زیر عمل می‌کنیم:

(۱) ابتدا برد تابع $f(x)$ را به دست می‌آوریم و به عنوان دامنه تابع f^{-1} در نظر می‌گیریم.

(۲) سپس از معادله $y = f(x)$ را برحسب y تعیین کرده و با تبدیل y به x ، ضابطه $f^{-1}(x)$ را به دست می‌آوریم.

گروه آموزشی ماز

۱۱۹- نمودار $f(x) = 2x^2 + 4x$ را دو واحد به چپ انتقال داده و سپس نسبت به محور عرض‌ها قرینه می‌کنیم. اگر شکل حاصل بر $y = f(x+a)$ منطبق شود، مقدار a کدام است؟

۴ (۴)

-۴ (۳)

۲ (۲)

-۲ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

ابتدا تبدیلات بیان شده را روی f اثر می‌دهیم:

$$f(x) \Rightarrow f(x+2) \Rightarrow f(-x+2)$$

$$2-x+x+a = -\frac{b}{a}$$

قرار است $f(-x+2)$ بر $f(x+a)$ منطبق شود، باید وسط $x+a$ و $2-x$ روی محور تقارن قرار گیرد، یعنی:

$$a+2 = -\frac{4}{2} \Rightarrow a = -4$$

۱) به سرزمین «تبدیلات تابع» خوش آمدید!

برای تابع $f(x)$ داریم:

۱) $f(x+k) \Rightarrow \begin{cases} k > 0 \rightarrow \\ k < 0 \rightarrow \end{cases}$

k واحد در جهت افقی به چپ

$|k|$ واحد در جهت افقی به راست

۲) $f(x)+k \Rightarrow \begin{cases} k > 0 \rightarrow \\ k < 0 \rightarrow \end{cases}$

k واحد در جهت عمودی به بالا

$|k|$ واحد در جهت عمودی به پایین

۳) $kf(x) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 \rightarrow \\ 0 < k < 1 \rightarrow \end{cases}$

انبساط عمودی با ضریب k

انقباض عمودی با ضریب k

۴) $-f(x) \rightarrow$

قرینه نسبت به محور x ها

۵) $f(kx) \Rightarrow \begin{cases} k > 1 \rightarrow \\ 0 < k < 1 \rightarrow \end{cases}$

$\frac{1}{k}$ انقباض افقی با ضریب

$\frac{1}{k}$ انبساط افقی با ضریب

۶) $f(-x) \rightarrow$

قرینه نسبت به محور y ها

۲) دامنه تابع مرکب چی میشه؟

دامنه تابع $h(x) = f \circ g(x)$ برابر است با: $\{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۰- تابع $f(x) = a + \sqrt[3]{b-x}$ نمودار وارون خود را در نقطه $A(2,1)$ قطع می‌کند، $f^{-1}(-1)$ کدام است؟

۱۰ (۴)

-۱۰ (۳)

۶ (۲)

-۶ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

$$f(2) = 1 \Rightarrow a + \sqrt[3]{b-2} = 1 \Rightarrow a = 1 - \sqrt[3]{b-2}$$

$$f^{-1}(2) = 1 \Rightarrow f(1) = 2 \Rightarrow a + \sqrt[3]{b-1} = 2$$

$$1 - \sqrt[3]{b-2} + \sqrt[3]{b-1} = 2 \Rightarrow \sqrt[3]{b-2} - \sqrt[3]{b-1} + 1 = 0 \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow a=1 \Rightarrow f(x)=1+\sqrt[3]{2-x}$$

$$y=1+\sqrt[3]{2-x} \Rightarrow (y-1)^3=2-x$$

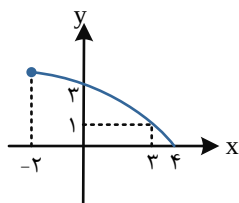
$$x=2-(y-1)^3 \Rightarrow f^{-1}(x)=2-(x-1)^3 \Rightarrow f^{-1}(-1)=1$$



اگر f تابعی وارون‌پذیر باشد: $f(a)=b \Leftrightarrow f^{-1}(b)=a$

گروه آموزشی ماز

۱۲۱- اگر $f(x)=4-2x$ و نمودار تابع $y=g(x)$ شکل مقابل باشد، جواب نامعادله $\text{fog}(x) \leq -2$ کدام است؟



(۱) $[-2, 0]$

(۲) $[0, 3]$

(۳) $[0, 4]$

(۴) $[3, 4]$

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

$$4-2x=-2 \Rightarrow x=3$$

در ابتدا می‌دانیم:

$$\text{fog}(x) \leq -2 \Rightarrow \text{fog}(x) \leq f(3)$$

$$g(x) \geq 3 \Rightarrow -2 \leq x \leq 0$$

f نزولی اکید است، پس:

هر آنچه باید درباره «توابع یکنوا» بدانید!

تابع	توضیح	تعریف ریاضی	مثال نموداری
صعودی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ افزایش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) \geq f(x_1)$	
نزولی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ کاهش می‌یابد و یا اینکه ثابت می‌ماند.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) \leq f(x_1)$	
اکیداً صعودی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ همواره افزایش می‌یابد.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) > f(x_1)$	
اکیداً نزولی	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ همواره کاهش می‌یابد.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) < f(x_1)$	
تابع ثابت (هم صعودی و هم نزولی)	با افزایش x ، مقدار تابع $f(x)$ همواره ثابت است.	$x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) = f(x_1)$	

گروه آموزشی ماز

۱۲۲- در یک دوزنقه متساوی الساقین، هرگاه طول قاعده‌ها ۱۸ و ۳۰ و اندازه ساق آن ۱۰ باشد به طوری که امتداد ساق‌ها یکدیگر را در نقطه A قطع کنند. فاصله A تا قاعده بزرگ‌تر دوزنقه چه عددی است؟

۲۵ (۴)

۱۸ (۳)

۲۴ (۲)

۲۰ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

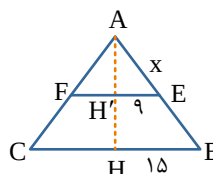
پاسخ: گزینه ۱

$$\triangle ABH: \frac{9}{15} = \frac{AE}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{15} = \frac{x}{10+x} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{x}{10+x} \Rightarrow x = 15$$

$$AH'^2 + EH'^2 = AE^2 \Rightarrow (AH')^2 = 15^2 - 9^2 = 225 - 81 = 144 \Rightarrow AH' = 12$$

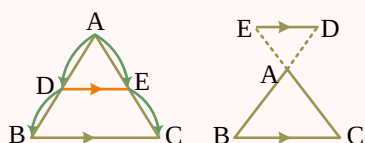
$$\frac{AH'}{AH} = \frac{9}{15} \Rightarrow \frac{12}{AH} = \frac{9}{15} \Rightarrow AH = \frac{12 \times 15}{9} \Rightarrow AH = 4 \times 5 = 20$$



در مثلث AHB داریم:

قضیه تالس

هرگاه در مثلثی، خطی موازی یکی از اضلاع، دو ضلع دیگر مثلث (یا امتداد آن‌ها) را در دو نقطه قطع کند، روی آن دو ضلع (یا امتداد آن‌ها)، پاره‌هایی جدا می‌کند که اندازه آن‌ها تشکیل یک تناسب می‌دهند. این قضیه را اصطلاحاً تالس جزء به جزء می‌نامیم. به عبارت دیگر، اگر در شکل‌های زیر DE با BC موازی باشد، داریم:



$$DE \parallel BC \Rightarrow \frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC}$$

البته قضیه تالس، فرم‌های دیگری هم دارد که بهتره اون‌ها رو هم بلد باشی!

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در صورت}} \frac{AD+DB}{DB} = \frac{AE+EC}{EC} \Rightarrow \frac{AB}{DB} = \frac{AC}{EC} \xrightarrow{\text{معکوس کردن تناسب}} \frac{DB}{AB} = \frac{EC}{AC}$$

$$\frac{AD}{DB} = \frac{AE}{EC} \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{AD}{DB+AD} = \frac{AE}{EC+AE} \Rightarrow \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC}$$

گروه آموزشی ماز

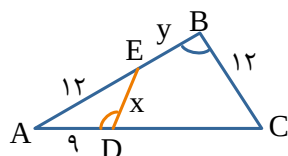
۱۲۳- در شکل روبه‌رو، اگر $AC = 2BC$ و دو زاویه مشخص شده برابر هم باشند، مقدار $\frac{y}{x}$ چه عددی است؟

$\frac{2}{3}$ (۲)

۱ (۱)

۲ (۴)

$\frac{3}{2}$ (۳)



(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۱

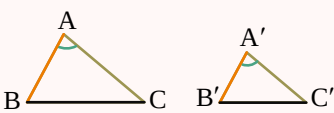
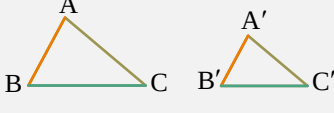
دو مثلث ABC و AED متشابه هستند.

$$\triangle ABC \sim \triangle ADE \Rightarrow \frac{AC}{AE} = \frac{BC}{DE} = \frac{AB}{AD}$$

$$\Rightarrow \frac{24}{12} = \frac{12}{x} = \frac{y+12}{9} \Rightarrow x = 6, y = 6 \Rightarrow \frac{y}{x} = 1$$

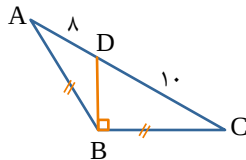
حالت‌های تشابه دو مثلث

با استفاده از قضیه اساسی تشابه مثلث‌ها می‌توان سه قضیه بعد را نتیجه گرفت که این قضایا حالت‌های تشابه دو مثلث را بیان می‌کنند:

	$\begin{cases} \hat{B} = \hat{B}' \\ \hat{C} = \hat{C}' \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$	هرگاه دو زاویه از مثلثی با دو زاویه از مثلث دیگر برابر باشند، آن دو مثلث به حالت دو زاویه برابر (زز)، متشابه‌اند.
	$\begin{cases} \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} \\ \hat{A} = \hat{A}' \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$	هرگاه اندازه‌های دو ضلع از مثلثی با اندازه‌های دو ضلع از مثلث دیگر متناسب بوده و زاویه بین آن‌ها با هم برابر باشد، آن دو مثلث به حالت دو ضلع متناسب و زاویه بین برابر (ضض) متشابه‌اند.
	$\frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C'$	هرگاه اندازه سه ضلع از مثلثی با اندازه‌های سه ضلع از مثلث دیگر متناسب باشند، آن دو مثلث به حالت سه ضلع متناسب (ضضض) متشابه‌اند.

گروه آموزشی ماز

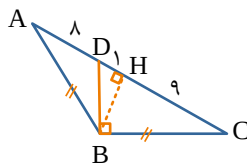
۱۲۴- در شکل مقابل، مثلث ABC متساوی الساقین است. مقدار BD کدام است؟



- (۱) $2\sqrt{3}$
- (۲) $3\sqrt{2}$
- (۳) $2\sqrt{2}$
- (۴) $\sqrt{10}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۲)

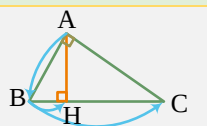
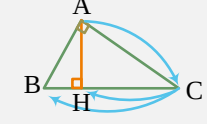
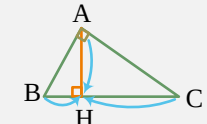
پاسخ: گزینه ۴



$$BH^2 = DH \cdot CH \Rightarrow BH = 3 \Rightarrow BD = \sqrt{10}$$

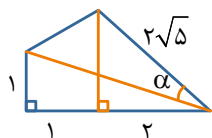
روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه

در هر مثلث قائم‌الزاویه، اگر ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، دو مثلث قائم‌الزاویه به وجود می‌آید که این دو مثلث با هم و با مثلث اصلی متشابه‌اند.

شکل	نسبت اضلاع	نتیجه
	$\triangle ABC \sim \triangle AHB \Rightarrow \frac{AH}{AC} = \frac{AB}{BC} = \frac{BH}{AB}$	$AB^2 = BH \times BC$
	$\triangle ABC \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AH}{AB} = \frac{AC}{BC} = \frac{CH}{AC}$	$AC^2 = CH \times CB$
	$\triangle AHB \sim \triangle AHC \Rightarrow \frac{AC}{AB} = \frac{CH}{AH} = \frac{AH}{BH}$	$AH^2 = CH \times BH$

گروه آموزشی ماز

۱۲۵- در شکل مقابل، مقدار $\sin \alpha$ چقدر است؟



$$\frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲)$$

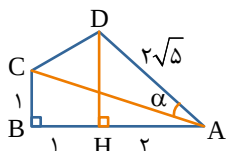
$$\frac{\sqrt{2}}{10} \quad (۴)$$

$$\frac{3\sqrt{2}}{5} \quad (۱)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (۳)$$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



$$AC = \sqrt{5}$$

$$DH = 1$$

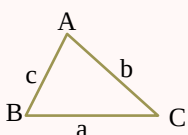
$$S_{\triangle ACD} = S_{\triangle ADH} + S_{\triangle BCDH} - S_{\triangle ABC}$$

$$\frac{2\sqrt{5} \times \sqrt{5} \times \sin \alpha}{2} = \frac{1 \times 2}{2} + \frac{5 \times 1}{2} - \frac{1 \times 2}{2}$$

$$5\sqrt{2} \sin \alpha = 4 + \frac{5}{2} - \frac{1}{2} \Rightarrow \sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

مساحت مثلث

در هر مثلث، اگر طول دو ضلع مثلث و اندازه زاویه بین اونا رو داشته باشیم به راحتی می‌تونیم مساحت مثلث رو به دست بیاریم:



$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}bc \sin \hat{A} \quad S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}ac \sin \hat{B} \quad S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2}ab \sin \hat{C}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۶- اگر $-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4}$ و $\tan(x - \frac{\pi}{2}) = \frac{2m}{m+3}$ باشد، مجموعه مقادیر m کدام است؟

$$m < -1 \text{ یا } m > 3 \text{ و } m \neq -3 \quad (۲)$$

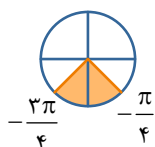
$$m < 1 \text{ یا } m > 3 \text{ و } m \neq -3 \quad (۴)$$

$$-1 < m < 3 \quad (۱)$$

$$1 < m < 3 \quad (۳)$$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۲)

پاسخ: گزینه ۲



$$-\frac{\pi}{4} < x < \frac{\pi}{4} \Rightarrow -\frac{3\pi}{4} < x - \frac{\pi}{2} < -\frac{\pi}{4} \Rightarrow \begin{cases} \tan(x - \frac{\pi}{2}) > 1 \\ \tan(x - \frac{\pi}{2}) < -1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left| \tan(x - \frac{\pi}{2}) \right| > 1$$

$$\Rightarrow \left| \frac{2m}{m+3} \right| > 1 \Rightarrow 4m^2 > m^2 + 6m + 9 \Rightarrow 3m^2 - 6m - 9 > 0$$

$$\Rightarrow m < -1 \text{ یا } m > 3$$

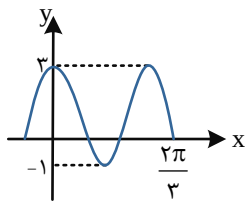
تغییرات تانژانت

	$\alpha \rightarrow \frac{\pi}{2}$		$\frac{\pi}{2} \rightarrow \pi$		$\pi \rightarrow \frac{3\pi}{2}$		$\frac{3\pi}{2} \rightarrow 2\pi$
$\tan \alpha$	$0 \rightarrow +\infty$	$\tan \alpha$	$-\infty \rightarrow 0$	$\tan \alpha$	$0 \rightarrow +\infty$	$\tan \alpha$	$-\infty \rightarrow 0$

بنابراین می‌توان گفت که تانژانت همواره بین $-\infty$ تا $+\infty$ متغیر است، به عبارتی همواره $-\infty < \tan \alpha < +\infty$.

گروه آموزشی ماز

۱۲۷- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = c + a \sin^2 bx$ به صورت مقابل است. حاصل $\frac{c-a}{|b|}$ کدام است؟



- (۱) ۱۴
- (۲) ۷
- (۳) $-\frac{1}{2}$
- (۴) $\frac{7}{2}$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۴

علامت b اهمیتی ندارد، پس فرض کنید $b > 0$ است.

$$f(0) = 3 \Rightarrow c = 3$$

چون تابع زیر خط $y = 3$ است، پس $a < 0$ است.

$$\sin^2 bx = 1 \Rightarrow f(x) = c + a = \min = -1$$

$$\Rightarrow a = -4$$

$$f\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 0 \Rightarrow 3 - 4 \sin^2\left(\frac{2\pi}{3}b\right) = 0 \Rightarrow \sin\left(\frac{2\pi}{3}b\right) = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\text{سومین جواب} \Rightarrow \frac{2\pi}{3}b = \frac{4\pi}{3} \Rightarrow b = 2 \Rightarrow \frac{c-a}{|b|} = \frac{7}{2}$$

چند نکته راجع به نمودارهای $y = a \cos(bx+c)+d$ و $y = a \sin(bx+c)+d$

۱ $T = \frac{2\pi}{|b|}$

۲ $\begin{cases} y_{\max} = d + |a| \\ y_{\min} = d - |a| \end{cases}$ $\xrightarrow{\text{دو معادله دو مجهول}}$ ۳ $\begin{cases} d = \frac{y_{\max} + y_{\min}}{2} \\ |a| = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{2} \end{cases}$

گروه آموزشی ماز

۱۲۸- مجموع جوابهای معادله $1 + \cos x = 2 \cos^2 2x$ در بازه $(0, \pi)$ کدام است؟

(۴) $\frac{32\pi}{15}$

(۳) $\frac{28\pi}{15}$

(۲) $\frac{26\pi}{15}$

(۱) $\frac{22\pi}{15}$

(متوسط - محاسباتی - ۱۴۰۲)

پاسخ: گزینه ۳

نکته:

$$\cos 2\alpha = 2 \cos^2 \alpha - 1$$

$$\cos x = 2 \cos^2 2x - 1 = \cos 4x \Rightarrow \begin{cases} 4x = x + 2k\pi \\ 4x = -x + 2k\pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi}{3} \\ x = \frac{2k\pi}{5} \end{cases} \Rightarrow x = \frac{2\pi}{3}, \frac{2\pi}{5}, \frac{4\pi}{5}$$

$$\text{مجموع جوابها} = \frac{2\pi}{3} + \frac{2\pi}{5} + \frac{4\pi}{5} = \frac{28\pi}{15}$$

معادله کسینوسی چطور حل می‌شه؟

برای حل کردن جوابهای معادله مثلثاتی $\cos x = \cos \alpha$ داریم:

$$\cos x = \cos \alpha \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi + \alpha \\ x = 2k\pi - \alpha \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲۹- چند جمله‌ای $f(x) = x^3 + ax^2 + bx + 4$ بر $x^2 - 1$ بخش پذیر است. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + f(-x)}{x^2 - 1}$ کدام است؟

(۱) -۶ (۲) -۸ (۳) -۱۰ (۴) -۴

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۳)

f بر $x^2 - 1$ بخش پذیر است، پس:

$$f(1) = 0 \text{ و } f(-1) = 0$$

$$f(1) = 1 + a + b + 4 = 0 \Rightarrow a + b = -5$$

$$f(-1) = -1 + a - b + 4 = 0 \Rightarrow a - b = -3$$

$$a = -4, b = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) + f(-x)}{x^2 - 1} \stackrel{\text{Hop}}{=} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f'(x) - f'(-x)}{2x} = \frac{f'(1) - f'(-1)}{2}$$

$$f' = 3x^2 - 2ax - 1 \Rightarrow \begin{cases} f'(1) = -6 \\ f'(-1) = 10 \end{cases}$$

$$\text{حاصل حد} = \frac{-6 - 10}{2} = -8$$

تقسیم چندجمله‌ای‌ها...

$$\begin{array}{r|l} P(x) & A(x) \\ \dots & Q(x) \\ \hline & R(x) \end{array}$$

$$P(x) = A(x)Q(x) + R(x) \Rightarrow P(x) = (x-a)Q(x) + R \Rightarrow R = P(a)$$

باقی‌مانده خارج‌قسمت مقسوم‌علیه مقسوم

گروه آموزشی ماز

۱۳۰- اگر $\lim_{x \rightarrow a} \frac{1}{ax^2 + bx + ca} = +\infty$ باشد، حاصل $a - b$ کدام است؟

(۴) ۱۰ یا ۶

(۳) ۱۰ یا ۸

(۲) ۱۲ یا ۸

(۱) ۶ یا ۸

پاسخ: گزینه ۴

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۳)

a ریشه مضاعف مخرج است به طوری که:

$$ax^2 + bx + ca = a(x-a)^2 = a(x^2 - 2ax + a^2)$$

$$\text{مخرج} = ax^2 - 2a^2x + a^3$$

$$\begin{cases} a^3 = ca \Rightarrow \begin{cases} a = 0 \text{ غ ق ق} \\ a = 2, b = -8 \Rightarrow a - b = 10 \\ a = -2, b = -8 \Rightarrow a - b = 6 \end{cases} \\ -2a^2 = b \end{cases}$$

نکته:

اگر حاصل حد یک تابع کسری در $x = m$ از هر دو طرف برابر $+\infty$ یا $-\infty$ شود، در این صورت، $x = m$ ریشه مرتبه زوج مخرج کسر است.

$\lim_{x \rightarrow m} \frac{f(x)}{g(x)} = +\infty$	$\lim_{x \rightarrow m} \frac{f(x)}{g(x)} = -\infty$

حالت خاص: در این حالت، اگر عبارت موجود در مخرج کسر، یک عبارت درجه دوم به فرم $ax^2 + bx + c$ باشد، در این صورت:

فرم کلی عبارت درجه دوم موجود در مخرج کسر به صورت $ax^2 + bx + c = a(x-m)^2$ است.

دلتای عبارت مخرج کسر برابر صفر است.

$X = m$ ، ریشه مضاعف مخرج کسر است، پس:

$$\begin{cases} \text{مجموع ریشه‌ها: } -\frac{b}{a} = 2m \\ \text{حاصل ضرب ریشه‌ها: } \frac{c}{a} = m^2 \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۱- اگر $f(x) = 2x + \sqrt{ax^2 + 6x}$ ، $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{xf(x)}{1+bx} = 3$ باشد، حاصل $a+b$ کدام است؟

(۴) ۴/۵ -

(۳) ۳/۵ -

(۲) ۴/۵

(۱) ۳/۵

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{xf(x)}{1+bx} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x}{1+bx} \times \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) \quad (۱)$$

چون مخرج درجه اول است، پس صورت نیز باید درجه اول باشد، پس $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$ باید عدد شود. عبارت جلوی f را در مزدوج ضرب و تقسیم می‌کنیم.

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(2x + \sqrt{ax^2 + 6x})(2x - \sqrt{ax^2 + 6x})}{2x - \sqrt{ax^2 + 6x}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{4x^2 - ax^2 - 6x}{2x - \sqrt{ax^2 + 6x}} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-6x}{2x + \sqrt{ax^2}}$$

$$\Rightarrow a = 4 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \frac{-6}{4} = -\frac{3}{2} \xrightarrow{(۱)} -\frac{3}{2} \times \frac{1}{b} = 3 \Rightarrow b = -\frac{1}{2} \Rightarrow a+b = 3/5$$

رفع ابهام بی‌نهایت بی‌نهایت

در حدهای به فرم $\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{f(x)}{g(x)}$ ، اگر حاصل حد صورت و مخرج کسر برابر بی‌نهایت باشد، به حالت مبهم $\frac{\infty}{\infty}$ برخورد می‌کنیم که باید از آن رفع ابهام کنیم. یکی از

روش‌هایی که برای رفع ابهام $\frac{\infty}{\infty}$ کاربرد دارد، استفاده از هم‌ارزی پرتوان در صورت و مخرج کسر است که در این حالت با توجه به درجه عبارت صورت و مخرج کسر، با سه حالت مواجه می‌شویم، به عبارت دیگر:

$$\lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^n + bx^{n-1} + \dots}{a'x^m + b'x^{m-1} + \dots} = \lim_{x \rightarrow \pm\infty} \frac{ax^n}{a'x^m}$$

نمونه	جواب حد	شرط
$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^3 + 1}{x^2} \sim \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2x^3}{x^2} = +\infty$	$(+\infty)$ یا $(-\infty)$	$n > m$
$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x - 3x^2}{2x^2 - 1} \sim \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{-3x^2}{2x^2} = -\frac{3}{2}$	$\frac{a}{a'}$	$n = m$
$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 - 1}{2x^3 - 3x} \sim \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2}{2x^3} = 0$	صفر	$n < m$

گروه آموزشی ماز

۱۳۲- فرض کنید $f(x) = x - [x]$ باشد، مجموعه طول نقاط ناپیوستگی تابع $g(x) = \begin{cases} f(x) & \text{فرد } [x] \\ f(-x) & \text{زوج } [x] \end{cases}$ کدام است؟

(۲) فقط اعداد صحیح فرد

(۴) $\emptyset$

(۱) فقط اعداد صحیح زوج

(۳) کل اعداد صحیح

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۱

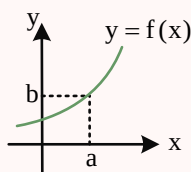
$$g(x) = \begin{cases} x - [x] & \text{فرد } [x] \\ -x - [-x] & \text{زوج } [x] \end{cases}$$

$$x = 2n \Rightarrow \begin{cases} g(2n) = -2n - (-2n) = 0 \\ g((2n)^+) = -2n - (-2n - 1) = 1 \end{cases}$$

$$x = 2n - 1 \text{ فرد} \Rightarrow \begin{cases} g(2n - 1) = 2n - 1 - (2n - 1) = 0 \\ g((2n - 1)^+) = 2n - 1 - (2n - 1) = 0 \\ g((2n - 1)^-) = -2n + 1 - (-2n + 1) = 0 \end{cases}$$

در اعداد فرد پیوسته است.

پیوستگی در نقطه



تابع f در نقطه $x = a$ پیوسته است، هرگاه دو شرط زیر را داشته باشد:

(۱) تابع f در نقطه $x = a$ حد داشته باشد:

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = b$$

(۲) مقدار تابع f در نقطه $x = a$ موجود و برابر حد تابع باشد:

$$f(a) = \lim_{x \rightarrow a} f(x) = b \quad (a \in \mathbb{R})$$

به بیان دیگر، برای این که تابع f در نقطه $x = a$ پیوسته باشد، باید:

$$\begin{cases} \text{(مقدار تابع در } x = a \text{)} = \text{(حد چپ در } x = a \text{)} = \text{(حد راست در } x = a \text{)} : \text{ به زبان فارسی} \\ \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = f(a) : \text{ به زبان ریاضی} \end{cases}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۳- خط $y = ax + b$ در نقطه $x = 2b$ بر نمودار تابع $f(x) = \frac{-a}{x}$ مماس است. مقدار $a + b$ کدام می‌تواند باشد؟

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) $-\frac{3}{4}$

(۲) $-\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{3}{4}$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۴)

پاسخ: گزینه ۳

$$y(2b) = f(2b) \Rightarrow 2ab + b = \frac{-a}{2b}$$

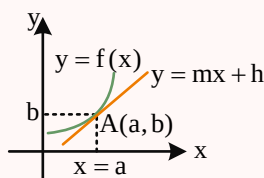
$$y'(2b) = f'(2b) \Rightarrow a = \frac{a}{4b^2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 0 \text{ غ ق ق} \\ b = \frac{1}{4} \Rightarrow a + \frac{1}{4} = -a \Rightarrow a = -\frac{1}{4} \\ b = -\frac{1}{4} \Rightarrow -a - \frac{1}{4} = a \Rightarrow a = -\frac{1}{4} \end{cases}$$

$$a + b = \begin{cases} +\frac{1}{4} \\ -\frac{3}{4} \end{cases}$$

معادله خط مماس بر منحنی در نقطه‌ای روی منحنی

با توجه به شکل مقابل، اگر تابع $y = f(x)$ در نقطه‌ای به طول $x = a$ مشتق‌پذیر بوده و خط به معادله $y = mx + h$ در این نقطه بر تابع f مماس باشد، آن‌گاه داریم:



$$\begin{cases} f(a) = b \\ ma + h = b \end{cases} \Rightarrow f(a) = ma + h$$

(۲) شیب خط مماس بر منحنی (یعنی m)، با مشتق تابع f در نقطه $x = a$ برابر است، یعنی:

$$m = f'(a)$$

۳) معادله تلاقی (معادله برخورد) خط $y = mx + h$ با منحنی $y = f(x)$ ، ریشه مضاعف خواهد داشت:

(این معادله ریشه مضاعف دارد) $f(x) = mx + h$

می‌دانیم یکی از روش‌هایی که برای نوشتن معادله یک خط به کار می‌رود این است که شیب آن خط و مختصات یک نقطه از خط را داشته باشیم، پس با داشتن موارد گفته شده، برای به دست آوردن معادله خط مماس بر منحنی تابع F ، مراحل زیر را انجام می‌دهیم:

مرحله ۱: شیب خط مماس را به دست می‌آوریم. می‌دانیم که شیب خط مماس بر منحنی در نقطه تماس با مشتق تابع f در آن نقطه برابر است. به عبارت دیگر:

$$m = f'(a) = \text{شیب خط مماس}$$

مرحله ۲: با داشتن شیب خط مماس و مختصات نقطه تماس (یعنی $A(a, b)$)، معادله خط مماس را تشکیل می‌دهیم:

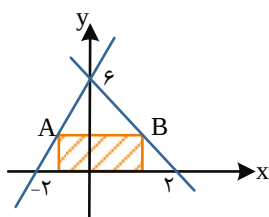
$$y - y_0 = m(x - x_0) \Rightarrow y - b = f'(a)(x - a)$$

$$y = f'(a)(x - a) + b$$

معادله خط مماس

گروه آموزشی ماز

۱۳۴- در شکل مقابل، رأس A بر خط $y = 3x + 6$ در ناحیه دوم و رأس B بر خط $y = -3x + 6$ در ناحیه اول واقع است. بیشترین مساحت مستطیل هاشور زده چقدر است؟



۱) $7/2$

۲) $7/5$

۳) 6

۴) 9

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۳

$$A \begin{vmatrix} y-6 \\ 3 \\ y \end{vmatrix} \text{ و } B \begin{vmatrix} 6-y \\ 3 \\ y \end{vmatrix}$$

نقاط A و B روی خطوط داده شده هستند.

$$S = \left(\frac{6-y}{3} - \frac{y-6}{3} \right) y \Rightarrow S = \frac{-2y+12}{3} \cdot y$$

$$S(y) = \frac{1}{3}(12y - 2y^2) \Rightarrow S' = 0$$

$$12 = 4y \Rightarrow y = 3 \Rightarrow S_{\max} = \frac{1}{3}(36 - 18) = 6$$

بهبود سازی

برای حل مسائل بهبود سازی به روش زیر عمل می‌کنیم:

۱) در صورت لزوم با توجه به اطلاعات مسئله شکل مناسبی برای مسئله رسم کرده و اطلاعات مسئله را روی آن سوار می‌کنیم.

۲) رابطه کمیته که قرار است بهینه شود (مینیم یا ماکزیم شود) را به دست می‌آوریم.

۳) رابطه به دست آمده را به کمک روابط موجود در مسئله به یک رابطه تک متغیره تبدیل می‌کنیم.

۴) سپس طول نقاط بحرانی رابطه تک متغیره را به دست می‌آوریم.

۵) در نهایت، مقدار رابطه تک متغیره را به ازای طول نقاط بحرانی آن محاسبه کرده و بیشترین مقدار یا کمترین مقدار آن را (بستگی دارد خواسته سوال کدومش باشد!) پیدا می‌کنیم.

گروه آموزشی ماز

۱۳۵- نقطه‌ای روی محور عرض‌ها که از خط $y - x = 2$ و نقطه $M(-1, 0)$ به یک فاصله باشد، با کدام عرض می‌تواند باشد؟

۴) $\sqrt{2} - 2$

۳) $\sqrt{2} + 2$

۲) $\sqrt{6} - 2$

۱) $\sqrt{6} + 2$

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۴۰۵)

پاسخ: گزینه ۲

$$\left. \begin{aligned} A \begin{vmatrix} \alpha \\ \alpha \end{vmatrix} &\Rightarrow AM = \sqrt{\alpha^2 + 1} \\ A \begin{vmatrix} \alpha \\ \alpha \end{vmatrix}, y - x - 2 = 0, d &= \frac{|\alpha - 2|}{\sqrt{2}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow AM = d$$

$$\alpha^2 + 1 = \frac{\alpha^2 - 4\alpha + 4}{2} \Rightarrow \alpha^2 + 4\alpha = 2 \Rightarrow (\alpha + 2)^2 = 6 \Rightarrow \alpha = \pm\sqrt{6} - 2$$

۱۳۶- A و ۷ نفر دیگر قرار است در یک صف پشت سر هم قرار بگیرند، به چند طریق امکان پذیر است، هرگاه A حداکثر نفر سوم باشد؟

- (۱) $3!7!$ (۲) $3 \times 7!$ (۳) $3 \times 4! \times 3!$ (۴) $\frac{8!}{3!}$

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۶)

برای A، ۳ انتخاب داریم و برای مابقی افراد ۷!، پس تعداد حالات:

$$3 \times 7! = \text{تعداد حالات}$$

گروه آموزشی ماز

۱۳۷- در فضای نمونه S با دو پیشامد A و B، اگر $P(A') = \frac{1}{4}$ و $P(B) = \frac{5}{12}$ ، احتمال آن که لااقل یکی از A یا B رخ ندهد، برابر $\frac{5}{6}$ است. با کدام احتمال دقیقاً یکی از دو پیشامد A یا B رخ می‌دهد؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{7}{12}$ (۴) $\frac{3}{4}$

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۰۰۷)

$$P(A' \cup B') = \frac{5}{6}$$

$$P(A') + P(B') - P(A' \cap B') = \frac{1}{4} + \frac{7}{12} - P(A' \cap B') = \frac{5}{6}$$

$$P(A' \cap B') = \frac{1}{4} + \frac{7}{12} - \frac{5}{6} = \frac{1}{4}$$

$$1 - P(A \cup B) = \frac{1}{4} \Rightarrow P(A \cup B) = \frac{3}{4}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{6}$$

$$P(\text{فقط یکی رخ دهد}) = P(A) + P(B) - 2P(A \cap B) = \frac{1}{4} + \frac{5}{12} - \frac{2}{6} = \frac{7}{12}$$

قوانین احتمال

اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند:

۱) $0 \leq P(A) \leq 1$	۲) $P(S) = 1$
۳) $P(\emptyset) = 0$	۴) $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ ↓ احتمال این که حداقل یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهند
۵) $P(A - B) = P(A \cap B') = P(A) - P(A \cap B)$ ↓ (احتمال این که A رخ دهد ولی B رخ ندهد) (احتمال این که A و B هر دو رخ دهند)	۶) $P(A) = 1 - P(A')$ یا $P(A') = 1 - P(A)$ ↓ احتمال این که A رخ ندهد

گروه آموزشی ماز

۱۳۸- یک دانش آموز به احتمال ۶۰ درصد کنکور اول خودش را با موفقیت انجام می‌دهد. اگر کنکور اول را با موفقیت به پایان ببرد، آن گاه امتحان نهایی را به احتمال ۸۰ درصد به خوبی برگزار می‌کند و در غیر این صورت، ۳۰ درصد امتحان نهایی را به خوبی برگزار می‌کند. به کدام احتمال فقط یکی از امتحان نهایی یا کنکور را با موفقیت انجام می‌دهد؟

- (۱) $0/4$ (۲) $0/24$ (۳) $0/12$ (۴) $0/36$

پاسخ: گزینه ۲

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

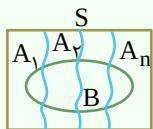
$$\frac{6}{10} \times \frac{2}{10} + \frac{4}{10} \times \frac{3}{10} = \frac{24}{100} = 0/24$$

قانون احتمال کل

فرض کنید $A_1, A_2, \dots, A_n$ پیشامدهایی باشند که فضای نمونه‌ای S را افراز می‌کنند، با این شرایط برای هر پیشامد دلخواه B داریم:

$$P(B) = P(A_1)P(B|A_1) + \dots + P(A_n)P(B|A_n) = \sum_{i=1}^n P(A_i)P(B|A_i)$$

البته در مسائل احتمال کلی (مسائلی که چند تصادف پشت سر هم رخ داده‌اند) بهتر است مسئله را با نمودار درختی حل کنیم و استفاده از فرمول توصیه نمی‌شود، به این صورت که احتمال‌ها را در شاخه‌های متوالی در هم ضرب کردن و سپس آن‌ها را با هم جمع می‌کنیم.



گروه آموزشی ماز

۱۳۹- در گروه اول ۴ عدد و در گروه دوم ۵ عدد قرار دارند. میانگین دو دسته برابر است و تمام اعداد گروه اول در گروه دوم هم هستند. واریانس دسته دوم

چه کسری از واریانس دسته اول است؟

۱/۲ (۴)

۰/۸ (۳)

۰/۶ (۲)

۱ (۱)

(متوسط - مفهومی / محاسباتی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۳

گروه اول: a, b, c, d $\bar{x} = \frac{a+b+c+d}{4}$

گروه دوم: a, b, c, d, x $\bar{y} = \frac{a+b+c+d+x}{5}$

پس معلوم است x برابر $\bar{x}$ است.

واریانس دسته اول = $\frac{(a-\bar{x})^2 + (b-\bar{x})^2 + (c-\bar{x})^2 + (d-\bar{x})^2}{4}$

واریانس دسته دوم = $\frac{(a-\bar{x})^2 + (b-\bar{x})^2 + (c-\bar{x})^2 + (d-\bar{x})^2 + 0}{5}$

$4\sigma_1^2 = (a-\bar{x})^2 + (b-\bar{x})^2 + (c-\bar{x})^2 + (d-\bar{x})^2$

$5\sigma_2^2 = (a-\bar{x})^2 + (b-\bar{x})^2 + (c-\bar{x})^2 + (d-\bar{x})^2$

$5\sigma_2^2 = 4\sigma_1^2 \Rightarrow \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2} = \frac{4}{5}$

آنچه درباره واریانس و انحراف معیار باید بدانید!

واریانس (σ^2):

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

و یا

$$\sigma^2 = \frac{x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2}{n} - (\bar{x})^2$$

انحراف معیار (σ): جذر واریانس است. $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$

اگر هر یک از مقادیر CV، σ و σ^2 صفر باشد یعنی همه آن‌ها صفر هستند و این یعنی تمام داده‌ها با هم برابرند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۰- قطرهای یک بیضی برابر ۶ و ۱۰ است. دایره‌ای که FF' قطری از آن باشد، بیضی را در M قطع کرده است. فاصله M تا کانون نزدیک‌تر آن چه عددی است؟

۴ $7 - \sqrt{5}$

۳ $7 + \sqrt{5}$

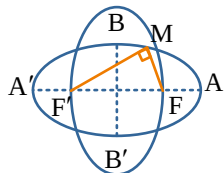
۲ $5 - \sqrt{7}$

۱ $5 + \sqrt{7}$

(سخت - مفهومی / محاسباتی - ۱۲۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

وقتی قطرهای بیضی ۶ و ۱۰ باشد، یعنی:



$$\begin{cases} 2a = 10 \Rightarrow a = 5 \\ 2b = 6 \Rightarrow b = 3 \end{cases}$$

به این ترتیب با توجه به $a^2 = b^2 + c^2$ ، آن‌گاه $c = 4$ ، پس مرکز دایره همان مرکز بیضی است و شعاع دایره ۴ است. از طرفی $MF + MF' = 2a$ و چون M روی دایره است، لذا زاویه $\hat{M} = 90^\circ$ یعنی مثلث MFF' قائم‌الزاویه است.

$$MF = x \Rightarrow MF' = 2a - x, FF' = 2c$$

$$FF'^2 = MF^2 + MF'^2$$

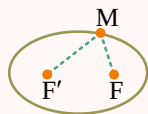
$$16 = x^2 + (10 - x)^2 \Rightarrow 64 = x^2 + x^2 + 100 - 20x$$

$$\Rightarrow x^2 - 10x + 18 = 0 \Rightarrow (x - 5)^2 = 7 \Rightarrow \begin{cases} x = \sqrt{7} + 5 \\ x = 5 - \sqrt{7} \end{cases}$$

فاصله تا نزدیک‌ترین کانون $5 - \sqrt{7}$ است.

بیضی و پارامترهای آن

بیضی، مجموعه‌ای نقاط از صفحه است که مجموع فاصله‌های آن‌ها از دو نقطه ثابت (F و F' که آن‌ها را کانون‌های بیضی می‌نامند)، برابر مقدار ثابت $2a$ است که این مقدار ثابت با طول قطر بزرگ بیضی برابر است.



$$MF + MF' = 2a$$

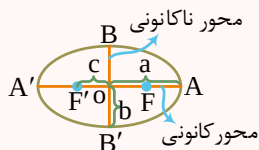
وضعیت بیضی و نقطه نسبت به هم:

M درون بیضی	M روی بیضی	M بیرون بیضی
$MF + MF' < 2a$	$MF + MF' = 2a$	$MF + MF' > 2a$

اجزاء و روابط بیضی:

اجزاء اصلی بیضی مطابق شکل به صورت زیر هستند:

۱) مرکز بیضی است.



$$O(\alpha, \beta) = \frac{A + A'}{2} = \frac{F + F'}{2} = \frac{B + B'}{2}$$

۲) F و F' کانون‌های بیضی و FF' فاصله کانونی است.

$$OF = OF' = c \Rightarrow \text{فاصله کانونی} = FF' = 2c$$

۳) A و A' رأس‌های کانونی و AA' قطر بزرگ بیضی است.

$$OA = OA' = a \Rightarrow \text{قطر بزرگ بیضی} = AA' = 2a$$

۴) B و B' رأس‌های غیرکانونی و BB' قطر کوچک بیضی است.

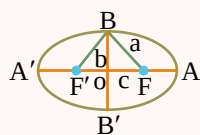
$$OB = OB' = b \Rightarrow \text{قطر کوچک بیضی} = BB' = 2b$$

نکته:

در بیضی، همواره قطر بزرگ از فاصله کانونی بزرگتر است و در نتیجه: $a > c$

رابطه بین a ، b و c در بیضی

فاصله رأس غیرکانونی (B) از هر یک از کانون‌های بیضی برابر a است.



$$BF + BF' = 2a \xrightarrow{BF=BF'} BF = a$$

با توجه به رابطه فیثاغورس در مثلث OBF خواهیم داشت: $a^2 = b^2 + c^2$

نکته

بیشترین و کمترین فاصله نقاط بیضی از دو کانون برابر است با:



$$\text{بیشترین فاصله از کانون} = AF' = a + c$$

$$\text{کمترین فاصله از کانون} = A'F' = a - c$$

گروه آموزشی ماز

زمین شناسی

یکی از مطابقت‌های آزمون سال گذشته ماز با کنکور ۱۴۰۳

۱۱۸- کمبود یا ازدیاد کدام عناصر می‌تواند سبب ایجاد عوارض و بیماری‌های مرتبط با استخوان در انسان گردد؟

(۲) سرب، سلنیم، کلسیم

(۱) آرسنیک، ید، آهن

(۴) فسفر، کادمیم، فلوئور

(۳) کلسیم، جیوه، روی

(مرحله ۶ آزمون‌های سالیانه - زمین‌شناسی رشته تجربی)

۱۴۶- علت ناتوانی در اندام‌های حرکتی به علت خشکی غضروف‌ها، می‌تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

(۱) استفاده از گیاهانی که بی‌هنجاری مثبت سلنیم دارند.

(۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه

(۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن

(۴) وجود فلوراید زیاد در بدن

(کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ - زمین‌شناسی رشته تجربی)



برای مشاهده
همهٔ مطابقت‌ها
اینجا رو اسکن کن!

biomaze.ir

یا رو این کلیک کن!



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir

دانش آموزان عزیز ماز

به اولین آزمون جامع زمین شناسی خوش اومدین. امیدوارم آزمون خوبی رو پشت سر گذاشته و نتیجه خوبی ازش گرفته باشید. بودجه بندی این آزمون مربوط به کل فصل شش زمین شناسی بود. در این آزمون سعی شده است بیشتر به سؤالات شبیه ساز کنکور اردیبهشت ۱۴۰۳ و سؤالات احتمالی پرداخته بشه. برای اینکه با سطح و نوع سؤالات کنکور اردیبهشت سال گذشته آشنا بشیم، بگذارید یک تحلیل کوتاهی از این کنکور داشته باشیم:

توزیع سؤالات این کنکور به طور یکنواخت از کل کتاب نبوده به گونه ای که حدود نیمی از سؤالات این دوره کنکور از درس های ۲ و ۶ کتاب طرح شده اند و سهم ۵ فصل دیگر به اندازه این دو درس است. یک سؤال مسئله از مبحث آبدی و سه سؤال نیز در قالب شکل طرح شده است. دو سؤال کنکور از مباحثی طرح شده است که نیاز به اطلاعات ارائه شده در کتاب علوم دوره متوسطه اول بود! ۹ سؤال به صورت حفظی و خط به خط طرح شده بود که در صورت تسلط بر متن کتاب پاسخ دادن به این ۹ سؤال راحت بود. به طور کلی سطح سؤالات این کنکور متوسط بود و کسانی که بر متن کتاب درسی تسلط کامل داشتند می توانستند درصد خوبی کسب کنند. با آرزوی موفقیت و به امید دیدار در آزمون جامع دوم!

دکتر حمیدرضا بهیاد - رتبه ۷۵۰ کنکور ۹۷ مسئول درس زمین شناسی آزمون ماز

۱۴۱- ذخایر مربوط به کدام عناصر، تنها در یک نوع کانسنگ و با یک منشأ امکان تشکیل دارد؟

(۱) پلاتین و سرب (۲) قلع و آهن (۳) روی و مس (۴) طلا و نیکل

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۲)

پاسخ: گزینه ۲

ذخایر آهن فقط منشأ ماگمایی و ذخایر قلع فقط منشأ گرمایی دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

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 ته نشینی عناصر با چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما	کروم، نیکل، پلاتین و آهن	معدن آهن چغارت
گرمایی	انحلال عناصر توسط آب گرم و ته نشینی آن در داخل شکستگی های سنگ	مس، سرب، روی، مولیبدن و قلع و طلا	-
رسوبی	• ته نشینی عناصر همراه با رسوبات (رسوب گذاری) و تشکیل سنگ های رسوبی • هوازدگی سنگ ها و آزاد شدن عناصر دارای چگالی زیاد و ته نشینی آن در رسوبات رودخانه ها	سرب و روی موجود در سنگ های آهکی، مس و اورانیم موجود در ماسه سنگ ها، پلاسره های طلا، الماس، پلاتین	معدن طلای زرشوران

گروه آموزشی ماز

۱۴۲- کدام مدل با فرایند تشکیل پدیده مورد نظر، مطابقت ندارد؟

(۱) رشته کوه:
 (۲) دراز گودال اقیانوسی:
 (۳) جزایر قوسی:
 (۴) پشته های اقیانوسی:

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

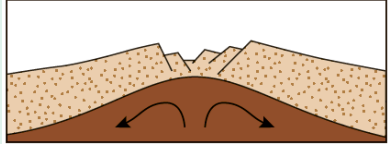
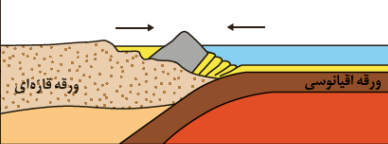
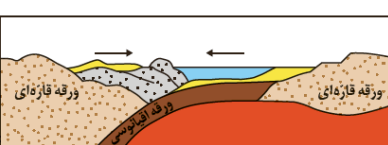
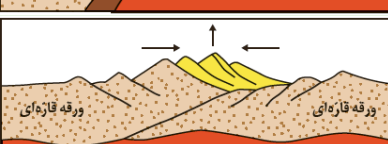
جزایر قوسی در اثر حرکت همگرایی (نزدیک شونده) دو ورقه اقیانوسی ایجاد می شود (نادرستی گزینه ۳).

بررسی سایر گزینه ها:

۱ رشته کوه در اثر حرکت همگرایی دو ورقه قاره ای ایجاد می شود.

۲ دراز گودال اقیانوسی در اثر حرکت همگرایی دو ورقه اقیانوسی یا یک ورقه قاره ای و یک ورقه اقیانوسی ایجاد می شود.

۴ پشته های میان اقیانوسی در اثر حرکت واگرایی ورقه های اقیانوسی ایجاد می شوند.

مرحله چرخه ویلسون	پدیده‌های ایجاد شده	مثال	شکل
مرحله بازشدگی	شکافته شدن پوسته قاره‌ای، صعود مواد مذاب سست‌کره به سطح زمین	آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا	
مرحله گسترش	رسیدن مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس، ساخت پوسته جدید، ایجاد پشته‌های میان اقیانوسی، گسترش بستر اقیانوس	بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا) و دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا)	
مرحله بسته شدن	فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر قاره‌ای: ایجاد درازگودال اقیانوسی، بسته شدن اقیانوس	بسته شدن اقیانوس تتیس	
	فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر اقیانوسی: دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی	در بخش‌هایی از اقیانوس آرام	
مرحله برخورد	برخورد ورقه‌ها، فشرده شدن رسوبات، تشکیل رشته‌کوه	رشته‌کوه هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران)	

گروه آموزشی ماز

۱۴۳ - همه موارد مطرح‌شده، تقریباً در اوایل پرمین به وقوع پیوسته‌اند، به جز:

- (۱) باز شدن قاره گندوانا
(۲) باز شدن اقیانوس هند
(۳) رسیدن تتیس کهن به حداکثر وسعت خود
(۴) تشکیل تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۷)

پاسخ: گزینه ۲

در اوایل پرمین، یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش اقیانوس تتیس کهن به بیشترین وسعت خود رسید. در آن زمان، ایران مرکزی و البرز، بخشی از خشکی گندوانا بودند. اقیانوس تتیس کهن، طولی بیش از چندین هزار کیلومتر داشت و از استرالیا تا چین، ایران و اروپای امروزی ادامه می‌یافت. در اوایل پرمین، بر اثر باز شدن قاره گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام تتیس نوین در بخش جنوبی تتیس کهن، شروع شد. هر چه تتیس نوین بزرگتر می‌شد، تتیس کهن بر اثر فرورانش به سمت جنوب کوچک‌تر می‌شد. پس از آن تتیس نوین به بیشترین وسعت خود رسید. در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش، با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه قاره هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند.

گروه آموزشی ماز

۱۴۴ - کدام عبارت‌ها در رابطه با کانی کوارتز درست‌اند؟

- الف: می‌تواند زمینه مهم‌ترین کانه فلز مس باشد.
ب: گوهرهایی مانند عقیق و آمیتیست از انواع آن می‌باشد.
ج: درصد وزنی آن در پوسته زمین از کانی‌های رسی کمتر است.
د: خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی این کانی ارزش کشاورزی زیادی دارند.

(۴) «ج» - «د»

(۳) «ب» - «ج»

(۲) «الف» - «ج»

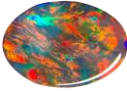
(۱) «الف» - «ب»

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۲ و ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۱

بررسی موارد:

- «الف»: کالکوپیریت مهم‌ترین کانه فلز مس (با زمینه‌ای حاوی کانی کوارتز)
«ب»: عقیق (نوعی کوارتز نیمه قیمتی) - آمیتیست (کوارتز بنفش)
«ج»: درصد وزنی کوارتز در پوسته زمین ۱۲ درصد و کانی‌های رسی ۵ درصد است.
«د»: خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌های حاوی کانی‌های مقاوم مثل کوارتز فاقد ارزش کشاورزی هستند.

نام گوهر	ترکیب	رنگ	درخشندگی	سختی	ملاحظات	تصویر
آمتیست	سیلیسی (SiO ₂)	بنفش	-	-	-	
کریزوبریل	-	-	چشم گربه	-	-	
اپال	سیلیسی	-	رنگین کمانی	-	معروف به اپال گران بها	
الماس	کربن خالص	-	-	۱۰	۱. طرز تشکیل: در دما و فشار بالا در گوشته ۲. کاربرد: استفاده گوهری و همچنین به عنوان ساینده، در سر مته حفاری	
یاقوت	اکسید آلومینیم	آبی (یاقوت کبود) قرمز (یاقوت سرخ)	-	۹	نام علمی آن کزندوم است.	
زمرد	سیلیکات بریلیم	سبز	-	-	معروف ترین و گران ترین سیلیکات بریلیم است.	
گارنت	سیلیکاتی	سبز، قرمز، زرد، نارنجی، ...	-	-	فراوان ترین رنگ آن، قرمز تیره است.	
عقیق	سیلیسی (SiO ₂)	متنوع	-	-	۱. نوعی کوارتز نیمه قیمتی ۲. عرضه با نام ها و تراش های مختلف در بازار ۳. یافت شده در مناطق مختلف ایران	
زبرجد	سیلیکاتی	سبز زیتونی	-	-	۱. نوع شفاف و قیمتی کانی الیوبین ۲. دلیل نام گذاری: به خاطر رنگ	
فیروزه	فسفاتی	آبی فیروزه ای	-	-	۱. یافت شده برای اولین بار در سنگ های آتشفشانی اطراف نیشابور ۲. نام دیگر آن تورکوایز است.	

گروه آموزشی ماز

۱۴۵- کدام گزینه در رابطه با امواج لرزه ای به درستی بیان شده است؟

- همه امواج لرزه ای، امواج خود را در یک راستای مشابه منتشر نمی کنند.
- همه امواجی که در داخل زمین منتشر می شوند، قابلیت عبور از محیط جامد را دارند.
- علت ثبت شدن موج P به عنوان اولین موج توسط لرزه نگار، توانایی عبور آن از سه نوع محیط مختلف است.
- نوعی موج که ذرات را در یک مدار دایره ای به ارتعاش درمی آورد، از نظر جهت حرکت شبیه امواج دریا است.

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه ها:

- نادرست؛ با توجه به شکل های رسم شده برای امواج لرزه ای در صفحه ۹۴ کتاب درسی، راستای انتشار همه این امواج مشابه است. (برخلاف راستای ارتعاش آن ها)
- درست؛ امواجی که در داخل زمین منتشر می شوند، امواج درونی P و S هستند که موج P از سه محیط جامد، مایع و گاز و موج S فقط از محیط جامد توانایی عبور دارد و از سیالات (مایع و گاز) عبور نمی کند.
- نادرست؛ با توجه به متن کتاب درسی که می گوید: «موج P بیشترین سرعت را دارد، به همین دلیل اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه نگار ثبت می شود» درمی یابیم که علت ثبت شدن به عنوان اولین موج، بیشتر بودن سرعت آن نسبت به سایر امواج لرزه ای است و نه توانایی عبور آن از سه نوع محیط مختلفا
- نادرست؛ با توجه به شکل و متن کتاب درسی مشخص است که جهت حرکت امواج ریلی پاد ساعت گرد و جهت حرکت امواج دریا ساعت گرد است.

تقسیم بندی امواج لرزه‌ای

۱. امواج درونی: در کانون زمین لرزه تولید می‌شوند و در درون زمین منتشر می‌گردند.

۱. امواج P یا اولیه (طولی)

بیشترین سرعت را دارند.

اولین امواج ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار هستند.

از همه محیط‌ها (جامد، مایع، گاز) عبور می‌کنند.

حرکت آن‌ها به موازات سطح زمین (در راستای افق) است. (راستای ارتعاش و انتشار آن‌ها با یکدیگر موازی است.)

بعد از امواج P ثبت می‌شوند.

فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کنند.

جابه‌جایی ذرات عمود بر راستای انتشار موج است. (راستای ارتعاش و انتشار موج بر یکدیگر عمود است.)

۲. امواج S یا ثانویه (عرضی)

۲. امواج سطحی: در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند و خسارت بیشتری نسبت به امواج درونی ایجاد می‌کنند.

۱. امواج لاو (L)

یس از امواج S ثبت می‌شوند.

در این امواج، ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه‌جا می‌شوند. (جابه‌جایی قائم ندارند.)

آخرین امواجی هستند که توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.

این امواج مانند حرکت امواج آب دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای شکل به ارتعاش درمی‌آورند.

جهت حرکت دایره‌ای این امواج، خلاف جهت حرکت امواج دریا است.

۲. امواج ریلی (R)

عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مانند امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش می‌یابد.

گروه آموزشی ماز

۱۴۶- در رابطه با پهنه‌های زمین ساختی ایران، به ترتیب پاسخ پرسش‌های زیر در کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟

الف: ذخایر گازی از منابع اقتصادی کدام پهنه می‌تواند باشد؟

ب: کدام مورد از ویژگی‌های پهنه سهند - بزمان است؟

ج: توالی رسوبی منظم از ویژگی‌های کدام پهنه به حساب می‌آید؟

د: احتمال یافتن سنگ‌های کوارتزیت و هورنفلس، در کدام پهنه‌ها بیشتر است؟

۱) کپه داغ - فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی - کپه داغ - زاگرس و سهند - سیرجان

۲) کپه داغ - تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی - البرز - ایران مرکزی و ارومیه - دختر

۳) زاگرس - فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی - کپه داغ - ایران مرکزی و سهند - سیرجان

۴) زاگرس - تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی - البرز - ایران مرکزی و سهند - بزمان

پاسخ: گزینه ۳

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۷)

با توجه به جدول زیر، پاسخ صحیح سؤالات مطرح شده، در گزینه (۳) به درستی بیان شده است.

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سهند - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند آهن چغارت و روی مهدی‌آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال‌سنگ	دارای دوبخش شرقی - غربی، دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	توالی رسوبی منظم
			فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی

نکته: کوارتزیت و هورنفلس از سنگ‌های دگرگونی هستند.

۱۴۷ - کدام عناصر در معادن استخراج و جداسازی طلا، نقره، چشمه های آب گرم و سنگ های آتشفشانی به مقدار زیاد یافت می شود؟

(۱) جیوه، سلنیم (۲) جیوه، فلئور (۳) آرسنیک، سلنیم (۴) سلنیم، ید

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۵)

پاسخ: گزینه ۱

جیوه و سلنیم در معادن استخراج و جداسازی طلا، نقره، چشمه های آب گرم و سنگ های آتشفشانی دیده می شوند.

۱ عنصر جیوه (Hg)

عنصری سمی است که از سنگ های آتشفشانی، چشمه های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می آید.

نکته: در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت های معدنی، منجر به آلودگی گسترده جیوه شده است.

قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست، باعث آسیب رساندن به دستگاه های عصبی، گوارش و ایمنی می شود.

مسمومیت با جیوه، اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتا ژاپن شایع شد که باعث بروز این بیماری و تولد کودکان ناقص گردید.

جیوه

۲ عنصر سلنیم (Se)

سلنیم، یک عنصر اساسی ضدسرطان است. پس در پیشگیری از ابتلا به سرطان نقش دارد، نه در درمان آن!

در کانی های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه های آب گرم، سنگ های آتشفشانی و خاک های حاصل از آن ها به مقدار زیاد یافت می شود.

منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.

سلنیم

گروه آموزشی ماز

۱۴۸ - در کدام گزینه خصوصیات خاک های شنی به درستی آمده است؟

(۱) نگهداری آب و مواد مغذی - مناسب برای رشد گیاه - زهکشی مناسب آب

(۲) عدم زهکشی مناسب آب - عدم گردش مناسب آب - مناسب برای رشد گیاه

(۳) گردش مناسب آب و هوا - نگهداری آب و مواد مغذی - مناسب برای رشد گیاه

(۴) نامناسب برای رشد گیاه - زهکشی مناسب آب - عدم نگهداری آب و مواد مغذی

(متوسط - خط به خط - ۱۱۰۳)

پاسخ: گزینه ۴

در خاک های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می کند یعنی زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی دارد.

نوع خاک	خصوصیات
رسی	بسیار ریزدانه است - فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است - گردش آب و هوا به خوبی صورت نمی گیرد - برای رشد گیاهان مناسب نیست.
شنی	آب به راحتی از میان ذرات عبور می کند - زهکشی خوبی دارد - برای رشد گیاهان مناسب نمی باشد - آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی دارد.
لوم	ترکیبی از ماسه، لای و رس - خاک دلخواه کشاورزان و باغبان ها

گروه آموزشی ماز

۱۴۹ - استفاده بیش از اندازه از داروهای تجویز شده برای «کوتاهی قد» و «پوسیدگی دندان»، به ترتیب، می تواند سبب ایجاد کدام عوارض در انسان گردد؟

(۱) نقص سیستم ایمنی - فلورسیس دندان

(۲) کم خونی - پوکی استخوان

(۳) نقص سیستم ایمنی - آسیب های کلیوی

(۴) کم خونی - خشکی استخوان

(متوسط - مفهومی - ۱۱۰۵)

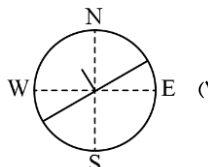
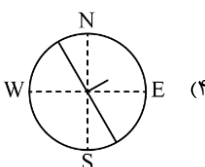
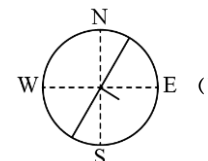
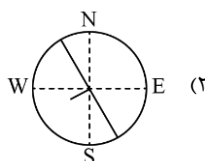
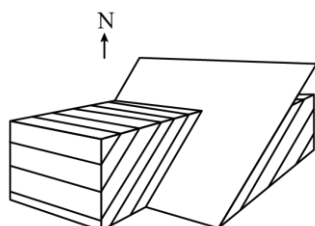
پاسخ: گزینه ۴

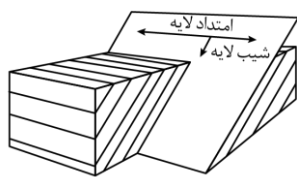
عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. برای این منظور می توان از قرص روی (زینک) استفاده کرد. که زیادی مقدار روی (استفاده بیش از اندازه از آن)، می تواند باعث کم خونی و حتی مرگ شود. کمبود فلئور در رژیم غذایی، از مدت ها پیش عامل پوسیدگی دندان، شناخته شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود، مقداری فلئور در ترکیب خمیر دندان وارد شده است. زیادی مقدار فلئور در ابعاد ۲ تا ۸ برابر حد مجاز سبب ایجاد لکه های تیره در دندان (فلورسیس دندان) و در مقادیر زیاده تر یعنی ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز، سبب خشکی استخوان و غضروف ها می شود.

نام عنصر	طبقه بندی عنصر	اهمیت عنصر در بدن	منشأ زمین شناسی	راه اصلی ورود به بدن	تأثیر مقدار بهینه بر سلامتی	عوارض ناشی از کمبود	عوارض ناشی از افزایش
آرسنیک	جزئی	غیر ضروری و سمی	سنگ های آتشفشانی، کانی رالگار، کانی اورپیمان، کانی پیریت، زغال سنگ	آب	-	-	ایجاد لکه های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست
فلوئور	جزئی	اساسی	کانی فلوئوریت، کانی های رسی و میکای سیاه، سوزاندن زغال سنگ	نوشیدن آب	سخت تر شدن دندان و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی، کاهش ابتلا به پوکی استخوان	پوسیدگی دندان	مقادیر ۲ تا ۸۰ برابر حد مجاز: فلورسیس دندان (ایجاد لکه های تیره روی دندان)، تخریب بافت مینای دندان، مقادیر ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز: خشکی استخوان و غضروف ها، مقادیر بالاتر: ایجاد مسمومیت
سلنیم	جزئی	اساسی	کانی های سولفیدی، معادن طلا و نقره، چشمه های آب گرم، سنگ ها و خاک های آتشفشانی	جذب از خاک توسط گیاه، ورود به بدن با مصرف گیاهان خوراکی	پیشگیری از وقوع سرطان	-	مسمومیت
کادمیم	جزئی	سمی	کانسنگ های سولفیدی، معادن روی و سرب، کودهای دارای روی	از طریق گیاهان خوراکی و آب	-	-	سرطان زا، بیماری ایته ای (تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن)، آسیب های کلیوی
جیوه	جزئی	سمی	سنگ های آتشفشانی، چشمه های آب گرم، فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ (ملقمه کردن طلا)	قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست	-	-	آسیب رساندن به دستگاه های عصبی، گوارش و ایمنی، بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص، آسیب مغزی
روی	جزئی	اساسی	کانی های سولفیدی، سنگ های آهنی و برخی سنگ های آتشفشانی	از طریق گیاهان	تقویت سیستم ایمنی بدن	کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن	کم خونی و حتی مرگ
ید	جزئی	اساسی	سنگ ها و کانی های با منشأ دریایی (نمک ها و سنگ های تبخیری)	جذب از خاک توسط گیاهان و سپس ورود به بدن	پیشگیری از گواتر	بیماری گواتر	-
کلسیم	اصلی	اساسی	سنگ آهک (کربنات ها)	آب	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	بیماری های کلیوی (سنگ کلیه)
منیزیم	اصلی	اساسی	سنگ های کربناتی	آب	-	-	بیماری های کلیوی (سنگ کلیه)
آهن	اصلی	اساسی	کانی های آهن دار مانند هماتیت و مگنتیت	-	نقش اساسی در هموگلوبین خون	کم خونی	-
فسفر	فرعی	اساسی	-	-	نقش اساسی در ساختار دندان و استخوان	پوکی استخوان	-
سرب	جزئی	سمی	کانی گالن، سنگ های آهنی	-	-	-	پلومبسم، ناباروری، مرده زایی و عقب افتادگی ذهنی

گروه آموزشی ماز

۱۵۰- اگر بخواهیم امتداد و شیب لایه در شکل زیر را با علائم قراردادی نشان دهیم، آنگاه کدام شکل به درستی ترسیم شده است؟

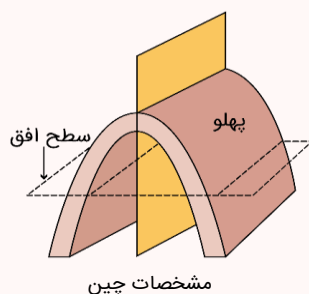




امتداد لایه عبارت است از محل برخورد سطح لایه با سطح افق و با جهت جغرافیایی بیان می‌شود. شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. در شکل داده شده، با توجه به راهنمای شمال تصویر، امتداد لایه، شمال غربی - جنوب شرقی و شیب لایه در جهت جنوب غرب است.

موقعیت لایه

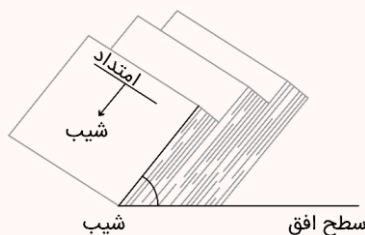
موقعیت هر یک از لایه‌های چین خورده به وسیله امتداد و شیب مشخص می‌شود.



مشخصات چین

امتداد لایه: فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه را امتداد آن لایه گویند؛ به عبارت دیگر، امتداد لایه، محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. امتداد لایه را، با زاویه‌ای که نسبت به شمال یا جنوب می‌سازد مشخص می‌کنند.

شیب لایه: زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. مقدار شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند. از طرف دیگر، جهت شیب لایه همیشه بر امتداد لایه، عمود می‌باشد.

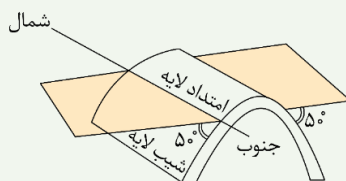


مثال

اگر امتداد لایه، شمال شرق- جنوب غرب باشد، شیب لایه می‌تواند در جهت جنوب شرق یا شمال غرب باشد. به صورت شکل زیر:

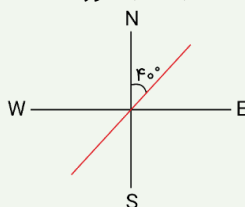


شکل زیر نشان‌دهنده یک لایه چین خورده است. امتداد این لایه چین شمالی- جنوبی است. به عبارت دیگر، سطح لایه با سطح افق در چین زیر، در جهت جغرافیایی شمالی- جنوبی برخورد می‌کند. شیب لایه در پهلوی غربی آن، ۵۰ درجه (۵۰°) به سمت غرب و در پهلوی شرقی آن، ۵۰° به سمت شرق است.

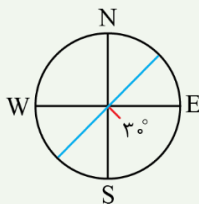


علائم قراردادی برای نشان دادن امتداد و شیب یک لایه:

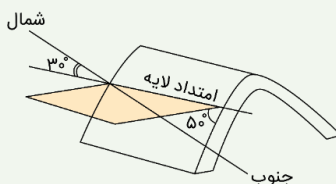
جهت شمال را با N، جهت جنوب را با S، جهت شرق را با E و جهت غرب را با W نشان می‌دهند. ■ اگر امتداد یک لایه از جهت شمال، ۴۰ درجه به سمت شرق انحراف داشته باشد، به صورت N۴۰E نشان می‌دهند.



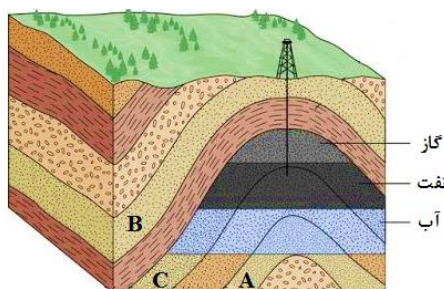
■ اگر شیب لایه ۳۰ درجه و به سمت جنوب شرق باشد (یعنی بین محدوده S و E قرار گیرد)، به صورت SE ۳۰ نشان داده می شود.



در چین زیر، امتداد لایه در پهلوی غربی این چین ۳۰° از شمال به سمت غرب انحراف دارد، بنابراین امتداد این چین را می توان به صورت N ۳۰° W (نماد شمال و W نماد غرب است) نشان داد. شیب لایه، ۵۰° به سمت جنوب غرب است (۵۰° SW)، بنابراین، موقعیت این لایه را به طور کلی به صورت N ۳۰° W، ۵۰° SW نشان می دهند.



گروه آموزشی ماز



۱۵۱- با توجه به شکل مقابل، به ترتیب پاسخ صحیح پرسش های زیر کدام است؟

الف: دلیل فرآیند نشان داده شده در شکل، کدام است؟

ب: به ترتیب لایه های A، B و C متعلق به کدام دوره ها باشند تا شکل یک تاق دیس به حساب آید؟

(۱) اختلاف چگالی - دونین، کرنیفر، پرمین

(۲) اختلاف چگالی - دونین، پرمین، کرنیفر

(۳) فشار طبقات فوقانی - پرمین، تریاس، کرتاسه

(۴) فشار طبقات فوقانی - پرمین، کرتاسه، تریاس

(دشوار - ترکیبی - ۱۱۰۲ و ۱۱۰۶)

پاسخ: گزینه ۲

مشاوره

همیشه گفتیم بازم تأکید می کنیم، جدول زمان های زمین شناسی و رویدادهای اون رو خوب حفظ کنید چون با فصل ها و مباحث دیگه (مثل تاق دیس و ناودیس، گسل ها و) ترکیب میشه.

در شکل سؤال، یک سنگ مخزن (تله نفتی) نشان داده شده است، که در آن به دلیل **اختلاف چگالی**، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می شوند، که به این جدایش **مهاجرت ثانویه نفت** گفته می شود.

در صورتی که لایه های سنگی طوری خم شوند که لایه های قدیمی تر در مرکز و لایه های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاق دیس تشکیل می شود.

خصوصیات تله های نفتی

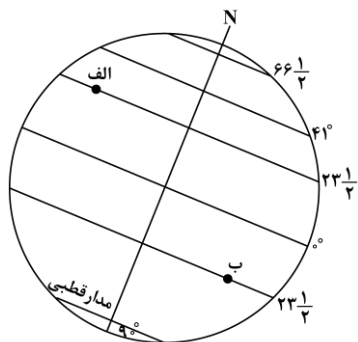
خصوصیات	اجزای سیستم نفتی
ریزدانه، دارای ماده آلی	سنگ منشأ (سنگ مادر)
دارای تخلخل و نفوذپذیری زیاد، مانند ماسه سنگ و سنگ آهک حفره دار (ریف های مرجانی)	سنگ مخزن
نفوذناپذیر (ریزدانه)، مانند سنگ گچ یا شیل	سنگ پوشش (پوش سنگ)

خصوصیات	عامل مهاجرت	انواع مهاجرت نفت
حرکت نفت و گاز همراه با آب دریا از سنگ مادر به سمت بالا و اطراف	فشار طبقات فوقانی	مهاجرت اولیه
جدایش آب شور، نفت و گاز از هم در سنگ مخزن	اختلاف چگالی	مهاجرت ثانویه

انواع تله های نفتی	تاق دیسی	گسلی	گنبد نمکی	ریف (مرجانی)
شکل هندسی				

نوع چین	توضیحات	شکل
۱. تک شیب	زمانی ایجاد می شود که بخشی از لایه های سنگی از حالت افقی خارج شوند و بالاتر یا پایین تر از سطح اصلی قرار گیرند. نکته: در چین تک شیب هیچ گونه تغییری در نظم و توالی لایه های سنگی از نظر سنی (زمانی) وجود ندارد.	 چین تک شیب
۲. تاقدیس	در این چین، لایه های سنگی طوری خم شده اند که لایه های قدیمی تر در مرکز چین و لایه های جدیدتر در حاشیه چین قرار دارند.	 تاقدیس
۳. ناودیس	در این چین، لایه های سنگی طوری خم شده اند که لایه های جدیدتر در مرکز چین و لایه های قدیمی تر در حاشیه چین قرار دارند.	 ناودیس

گروه آموزشی ماز



۱۵۲- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه در رابطه با شهر «الف» و «ب» درست است؟

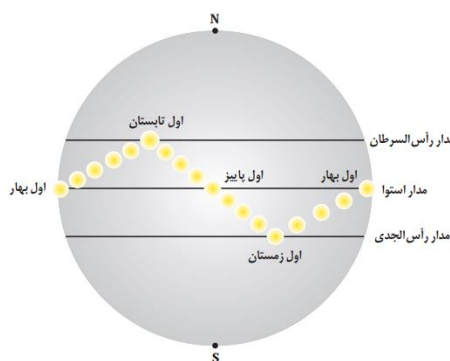
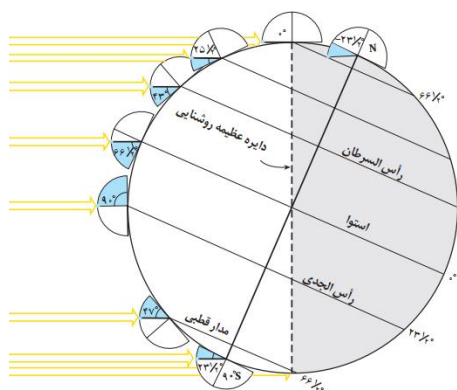
- (۱) زمانی که خورشید بر شهر «ب» با زاویه $23/5^\circ$ درجه می تابد، برابر با اوج خورشیدی است.
- (۲) زمانی که خورشید بر شهر «الف» عمود می تابد، در شهر «ب»، آغاز فصل پاییز است.
- (۳) در هیچ زمانی، سایه درختان واقع در دو شهر «الف» و «ب» هم جهت با هم نمی باشد.
- (۴) زمانی که خورشید بر شهر «ب» عمود می تابد، زاویه تابش خورشید بر شهر «الف»، 53° درجه است.

(دشوار- مفهومی- ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

شهر «ب» در مدار رأس الجدی ($23/5^\circ$ درجه جنوبی) و شهر «الف» در مدار رأس السرطان ($23/5^\circ$ درجه شمالی) واقع شده است. بنابراین:

- ۱ زمانی که خورشید بر مدار استوا عمود می تابد، بر شهر «ب» با زاویه $23/5^\circ$ درجه می تابد. (رد گزینه ۱)
- ۲ زمانی که خورشید بر شهر «الف» عمود می تابد (فصل تابستان در نیمکره شمالی)، در شهر «ب» (نیمکره جنوبی)، آغاز فصل زمستان است. (رد گزینه ۲)
- ۳ در هیچ زمانی، سایه ساختمان های واقع در دو شهر «ب» و «الف» هم جهت با هم نمی باشد. (تأیید گزینه ۳)
- ۴ زمانی که خورشید بر شهر «ب» عمود می تابد، زاویه تابش خورشید بر شهر «الف»، 43° درجه است. (رد گزینه ۴)



گروه آموزشی ماز

۱۵۳- دبی رودی به عرض $15/5^\circ$ متر و عمق ۵ متر، ۶۲ مترمکعب بر ثانیه است. زمانی که این رود از زیر پلی به عرض ۸ متر عبور می کند، سرعت آب، $1/7$ متر بر ثانیه افزایش می یابد. عمق آب در زیر پل، چند متر است؟

۳/۴ (۴)

۳/۱ (۳)

۲/۹ (۲)

۲/۵ (۱)

برای محاسبه سرعت اولیه آب در رود، از داده‌های ابتدایی مسئله استفاده می‌کنیم

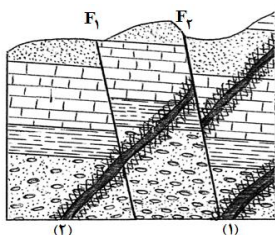
$$Q = A \times V \xrightarrow{A=W \times D} Q = W \times D \times V \Rightarrow V = \frac{Q}{W \times D} = \frac{62}{15/5 \times 5} = 0.8$$

حال برای محاسبه عمق آب در زیر پل ابتدا افزایش سرعت آب را لحاظ می‌کنیم:

$$\text{سرعت ثانویه} = \text{سرعت اولیه} + 1/7 = 0.8 + 1/7 = 2/5$$

$$Q = W \times D \times V \Rightarrow D = \frac{Q}{W \times V} = \frac{62}{8 \times 2/5} = 3/1$$

گروه آموزشی ماز



۱۵۴ - چند مورد از توالی‌های زیر بعد از رسوب گذاری اولیه، از قدیم به جدید، در رابطه با سن نسبی شکل زیر درست است؟

الف: تنش فشاری، گسل F_2 ، توده نفوذی (۲)

ب: تنش فشاری، توده نفوذی (۱)، گسل F_2

ج: توده نفوذی (۲)، تنش کششی، توده نفوذی (۱)

د: گسل F_1 ، توده نفوذی (۲)، تنش کششی

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

(متوسط - ترکیبی - ۱۱۰۶ و ۱۱۰۱)

پاسخ: گزینه ۳

موارد (ج) و (د) درست‌اند.

ترتیب سن نسبی از قدیم به جدید: رسوب گذاری لایه‌ها ← تنش فشاری (گسل F_1) ← توده نفوذی (۲) ← تنش کششی (گسل F_2) ← توده نفوذی (۱)

مثال	نکات تعیین سن نسبی پدیده‌ها
	در یک توالی از لایه‌ها، در صورت عدم وارونگی و برگشتگی در لایه‌ها، لایه‌های قدیمی‌تر در پایین و لایه‌های جوان‌تر در بالا قرار دارند (هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی‌تر و از لایه پایینی خود جوان‌تر است).
	توده نفوذی (آذرین) هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک توده نفوذی، توده نفوذی دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.
	در صورت وجود قطعه سنگ در یک لایه، سن قطعه سنگ بیشتر از لایه دربرگیرنده آن است؛ زیرا قطعه سنگ از قبل وجود داشته و در زمان رسوب گذاری لایه رسوبی، سنگ توسط لایه احاطه شده است.
	گسل هر لایه‌ای را که قطع کند از آن جوان‌تر است. در صورتی که یک گسل، گسل دیگری را قطع کند از آن جوان‌تر است.
	لایه‌ها به صورت افقی تشکیل می‌شوند و در اثر نیروهای زمین ساختی دچار چین خوردگی می‌شوند؛ بنابراین، پدیده چین خوردگی جوان‌تر و رسوب گذاری تشکیل لایه رسوبی قدیمی‌تر است.
	نفوذ توده آذرین سبب دگرگونی لایه‌ها و ایجاد هاله دگرگونی می‌شود؛ بنابراین، سن هاله دگرگونی کمتر از سن توده نفوذی و لایه دگرگون شده است.
	استثنا: در صورتی که لایه‌ها در اثر نیروهای زمین ساختی، برگشته یا وارونه شده باشند، لایه‌های پایینی جوان‌تر از لایه‌های بالایی خود خواهند بود.
	نکته: در صورتی که در لایه‌های بالاتر، فسیل‌های قدیمی‌تر یافت شود، نشان دهنده وارونه شدن لایه‌ها است.

گروه آموزشی ماز

۱۵۵- پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی زیر سطحی، کدام مورد بایستی صورت پذیرد؟

- (۱) بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی منطقه
(۲) حفاری و نمونه‌برداری با دستگاه‌های پیشرفته
(۳) حفر تونل‌های استخراجی تا عمق صدها متر
(۴) آگاهی از خواص الکتریکی سنگ‌ها با ژئوفیزیک

پاسخ: گزینه ۲

(آسان - خط به خط - ۱۱۰۲)

پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیرزمین، حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، انجام می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱- این مورد قبل از مشخص شدن موقعیت تقریبی توده معدنی انجام می‌گردد، نه بعد از آن!

۳- حفاری تا جایی که نمونه وجود دارد انجام می‌گردد، نه لزوماً تا صدها متر!

۴- این مورد در هنگام شناسایی ذخایر زیرسطحی صورت می‌گیرد نه پس از آن!

مراحل اکتشاف معدن	ویژگی‌ها
۱ شناسایی مناطق	در اولین مرحله اکتشاف، زمین‌شناسان با بررسی نقشه‌های زمین‌شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می‌کنند.
۲ شناسایی ذخایر زیرسطحی	در این مرحله، زمین‌شناسان با آگاهی از ویژگی‌های فیزیکی کانسنگ‌ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ‌ها، تغییرات میدان گرانش زمین و... با کمک روش‌های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان را شناسایی می‌کنند.
۳ نمونه‌برداری	در این مرحله حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق، تاحدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می‌گیرد.
۴ بررسی‌های آزمایشگاهی	نمونه‌های تهیه شده از حفاری، برای شناسایی کانی‌های موجود در آن‌ها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه‌های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می‌گیرند.
۵ تحلیل داده‌ها	زمین‌شناسان، تمامی داده‌های به‌دست آمده را با نرم‌افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.

گروه آموزشی ماز