

دفترچه شماره ۱

۱۴۰۳/۰۴/۱۵

شبه‌ساز کنکور سراسری

۱۴۰۳



گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی

مدت پاسخ‌گویی: ۴۵ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زیست‌شناسی	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص مجاز می‌باشد.

۱- در بدن انسان سالم و بالغ، از برخی مولکول‌های زیستی برای تامین انرژی زیستی لازم برای فعالیت یاخته‌ها استفاده می‌شود. در ارتباط با این مولکول‌ها کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول، این مولکول‌های واجد اتم کربن در یاخته‌های زنده،»

- (۱) همه - طی فعالیت مولکول‌هایی درون یاخته‌ها تولید می‌شوند که انرژی فعالسازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند.
- (۲) فقط بعضی از - در نهایت منجر به تولید موادی می‌شوند که می‌توانند بر میزان غلظت یون هیدروژن خناب مؤثر باشند.
- (۳) همه - می‌توانند در پی اتصال به مولکول‌های مشابه دیگر، نوعی بسپار زیستی در سیتوپلاسم یاخته‌های بدن ایجاد کنند.
- (۴) فقط بعضی از - تحت تاثیر برخی پیک‌های شیمیایی، توسط پروتئین‌های غشایی به درون سیتوپلاسم یاخته وارد می‌شوند.

۲- کدامیک از عبارت‌های زیر در ارتباط با فرایند تولید شکل رایج انرژی در یاخته یوکاریوتی صحیح است؟

- (الف) در پیکر جانداران فتوسنتزکننده برخلاف همه جانوران، طی واکنش‌هایی بدون تولید مولکول NADH نیز امکان‌پذیر است.
- (ب) اگر نیازمند مصرف O_2 باشد، ممکن نیست از محصولات آن در بدن جاندار غیرفتوسنتزکننده برای تولید ماده آلی استفاده شود.
- (ج) همه آنزیم‌های شرکت‌کننده در فرایندهای مربوط به آن توسط ریبوزوم‌های غیر متصل به سطح شبکه اندوپلاسمی تولید می‌شوند.
- (د) در یک یاخته طبیعی حداکثر ممکن است با دو شیوه متفاوت انجام شود که یکی از آن‌ها، تولید ATP در سطح پیش‌ماده خواهد بود.

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) صفر مورد

۳- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از پیک‌های شیمیایی دوربرد می‌توانند در شرایطی بر افزایش تولید شکل رایج انرژی زیستی توسط آنزیمی متشکل از بخش‌های متصل به هم درون نوعی اندامک تاثیرگذار باشند. در ارتباط با همه این پیک‌های شیمیایی، کدام مورد درست است؟

- (۱) باعث تجزیه پیوند (های) اشتراکی بین زیرواحدهای سازنده نوعی بسپار قندی در یاخته‌های کبدی می‌شوند.
- (۲) بر میزان تولید مولکولی در یاخته‌های زنده تاثیر دارند که اغلب، متصل به هموگلوبین در خون جابه‌جا می‌شود.
- (۳) به‌واسطه گروهی از لیپیدها در یاخته می‌توانند بر فرایند تنظیم بیان یک یا چند ژن درون هسته تاثیرگذار باشند.
- (۴) با اتصال به گیرنده خود در سطح هر یاخته زنده، می‌توانند منجر به فعال شدن آنزیم‌های مربوط به گلیکولیز شوند.

۴- اگر توالی مقابل مربوط به یک رشته از جایگاه تشخیص نوعی آنزیم برش‌دهنده باشد، کدام مطلب در مورد بازهای آلی مشخص شده صدق می‌کند؟

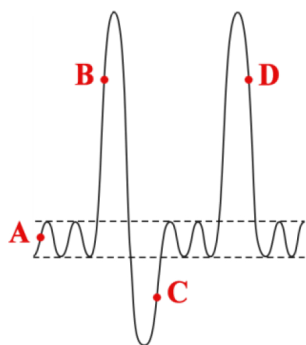
$A \dots \dots CG \dots \dots G \dots \dots AC \dots \dots TT$

(۱) مولکول ATP که رایج‌ترین شکل ذخیره انرژی درون یاخته است، می‌تواند به‌طور مستقیم در فرایندی مورد استفاده قرار گیرد که نوکلئوتید شماره «۱» قابل استفاده نیست.

(۲) در هیچ‌کدام از توالی‌هایی که رمزه‌های پایان ترجمه در رناهای پیک از آن‌ها الگوپرداری شده است، نوکلئوتیدی مشابه نوکلئوتید شماره «۲» مشاهده نمی‌شود.

(۳) نوکلئوتید شماره «۳» از نظر باز آلی به نوکلئوتیدهای بخش پادرمزه نخستین رنای ناقلی که هنگام ساخت انسولین از جایگاه E رناتن خارج می‌شود، شباهت ندارد.

(۴) در بخش‌های از مولکول دنا خطی که نوکلئوتید شماره «۴» فراوانی بسیار زیادی دارد، فشردگی فام‌تن بیشتر است و ژن‌های موجود در آن بخش، معمولاً بیان نمی‌شود.



۵- اگر اسپیروگرام مقابل مربوط به یک فرد سالم باشد،

- (۱) در بیشتر نقاط مشخص شده، ارسال پیام عصبی تحریکی از بصل النخاع به همه ماهیچه‌های موثر بر دم، ضروری است.
- (۲) هنگام ثبت نقطه D برخلاف نقطه A، حجم هوای باقی مانده و حجم ذخیره بازدمی درون دستگاه تنفسی وجود دارند.
- (۳) بعضی از نقاط مشخص شده، زمانی ثبت می‌شوند که ماهیچه میان‌بند برخلاف ماهیچه‌های شکمی در حالت انقباض قرار گرفته است.
- (۴) حجم تنفسی که نقطه B در آن قرار گرفته است برخلاف هوای مرده، فقط به دنبال انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن تشکیل می‌شود.

- ۶- با توجه به نوعی گروه خونی که در آن رابطه هم‌توانی مشاهده می‌شود، در یک خانواده امکان پیدایش ژنوتیپ مشترک بین والدین و فرزندان وجود ندارد؛ کدام عبارت‌ها در ارتباط با اعضای این خانواده و گروه خونی مورد نظر، همواره صدق می‌کنند؟
- (الف) عامل مربوط به این گروه خونی در غشای گویچه‌های قرمز همه افراد این خانواده وجود دارد.
 - (ب) امکان تولد فرزندی با حالت خالص در جایگاه ژنی مربوط به این گروه خونی، وجود ندارد.
 - (ج) رنانت سازنده عامل تعیین‌کننده این گروه خونی، در سطح شبکه آندوپلاسمی قرار دارد.
 - (د) هیچ دگره (الل) مشترکی میان پدر و مادر، در ارتباط با این گروه خونی، وجود ندارد.
- (۱) «الف» و «ب»
(۲) «ب» و «د»
(۳) «الف» و «ج»
(۴) «ج» و «د»

۷- کدام مورد، عبارت زیر را در ارتباط با گیاه بالغ انجیر معابد، به درستی کامل نمی‌کند؟

«هر مریستم پسین مستقر در یاخته‌هایی را به سمت تولید می‌کند که»

- (۱) سامانه بافت زمینه‌ای - بیرون - به دنبال رسوب ترکیباتی آب‌گریز در بخش غیرزنده خود، نسبت به عبور مواد مختلف نفوذناپذیر می‌شوند. آزمون وی ای پی
- (۲) میان آوندهای چوبی و آبکش پسین - بیرون - به کمک یاخته‌های پارانشیمی انواعی از مولکول‌های زیستی را از محل مصرف دریافت می‌کنند.
- (۳) سامانه بافت پوششی تنه - درون - از طریق برآمدگی‌های سطح این اندام، مولکولی برای حداکثر آزادسازی انرژی از مواد مغذی، به دست می‌آورند.
- (۴) زیر پوست - درون - گروهی از ترکیبات غیرآلی را از درون پوست و یاخته‌های دارای پروتوپلاست زنده در پیرامون آوندهای ریشه دریافت می‌کنند.

۸- با توجه به مطالب کتاب‌های درسی، کدام مورد می‌تواند عبارت زیر را به‌درستی کامل کند؟

«مقایسه بین بال کبوتر و بال جانوری که یکی از شواهد تغییر گونه‌ها محسوب می‌شود و"

۱) یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارد - شباهت روش‌های سازش در جانداران، برای پاسخ به یک نیاز مشترک را نشان می‌دهد.

۲) هوا درون شش‌هایش به‌صورت یکطرفه جریان دارد و زاده از غذاهای خورده‌شده والد استفاده می‌کند - ردپایی برای تغییر گونه‌ها به حساب می‌آید.

۳) در محافظت از گیاه تنباکو در برابر لاروها نقش دارد - برای انجام رده‌بندی جانداران و تعیین میزان خویشاوندی آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴) گونه میوه‌خوار آن می‌تواند در گرده‌افشانی موثر باشد و گونه خون‌آشام آن، دگرخواه است - نشان می‌دهد که گونه‌های آن‌ها، نیای مشترکی دارند.

۹- هنگام یاخته‌های ماهیچه دوزنقه‌ای در انسان سالم و بالغ، بلافاصله به دنبال می‌شوند.

۱) انقباض - افزایش یون‌های کلسیم در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، اتصال دم میوزین‌ها به رشته‌های اکتین انجام

۲) توقف انقباض - جدا شدن مولکول‌های اکتین و میوزین، یون کلسیم طی انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده

۳) انقباض - ورود ATP به ساختارهای سارکومر در تارهای ماهیچه‌ای، رشته‌های پروتئینی نازک و ضخیم به یکدیگر متصل

۴) توقف انقباض - افزایش فاصله پرتعدادترین رشته‌های پروتئینی موجود در ساختمان یک سارکومر از یکدیگر، طول ماهیچه بیشتر

۱۰- براساس اطلاعات کتاب درسی، شبکه هادی قلب شامل دو گره و تعدادی رشته است که در میان یاخته‌های ماهیچه قلبی پراکنده شده‌اند.

کدام گزینه، در ارتباط با این شبکه صدق نمی‌کند؟

۱) طولی‌ترین رشته خارج شده از گره بزرگتر، پیام تحریک را به یکی از حفرات بالایی قلب منتقل می‌کند.

۲) دسته تار خارج شده از گره کوچکتر، پس از ورود به دیواره میان حفرات پایینی قلب، دو شاخه می‌شود.

۳) گره تولیدکننده تحریک‌های الکتریکی، در سطح بالاتری نسبت به محل عبور سیاهرگ‌های ششی از پشت دهلیز راست قرار دارد.

۴) بعضی از رشته‌های موجود در این شبکه، از نوک قلب به سمت قاعده آن و در دیواره‌های جانبی حفرات پایینی گسترش می‌یابند.

۱۱- در یک انسان سالم و بالغ، با مقایسه گیرنده‌های چشایی و مشخص می‌شود که

۱) گیرنده‌های حواس ویژه بالاتر در گوش درونی - فقط یکی از آن‌ها با تولید ناقل عصبی در جسم‌یاخته‌ای خود، می‌تواند پیام عصبی را به یاخته بعدی منتقل کند.

۲) گیرنده‌های دارای زوائد غشایی مژک مانند در سقف حفره بینی - هر دو توسط یاخته‌هایی با ماهیت مشابه یاخته‌های سازنده سد خونی - مغزی احاطه شده‌اند.

۳) گیرنده‌هایی که با یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی سیناپس دارند - فقط یکی از آن‌ها با ماده‌ای حاوی نوعی کاتالیزور زیستی برای کشتن باکتری‌ها تماس دارد.

۴) گیرنده‌هایی مکانیکی که به‌صورت گروه‌هایی مجزا از یکدیگر در ساختاری نزدیک پوست ماهی قرار گرفته‌اند - هر دو با دو رشته عصبی سیناپس تشکیل می‌دهند.

۱۲- مورچه‌های ساکن درخت آکاسیا در برابر حشره‌ای که قصد خوردن برگ‌های گیاه را دارد، حمله می‌کنند. کدام گزینه درباره این نوع رفتار در گربه‌ها نادرست است؟

- (۱) همانند رفتار زندگی گروهی زنبورهای عسل، می‌تواند با تاثیر نوعی ماده شیمیایی مترشحی از یاخته‌های بدن جانور بر افراد هم‌گونه همراه باشد.
- (۲) برخلاف رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام، با صرف زمان و انرژی همراه است و ممکن است منجر به کاهش احتمال بقای جانور شود.
- (۳) همانند رفتار گروهی سارها برای زمستان‌گذرانی، امکان انجام رفتار غذایی بهینه و دسترسی به محل زندگی مناسب‌تر را فراهم می‌کند.
- (۴) برخلاف رفتار دگرخواهی در دم‌عصایی‌های نگهبان، توسط انتخاب طبیعی برای تولید بیشترین تعداد زاده‌های سالم برگزیده شده است.

۱۳- در آنزیم هلیکاز درون باکتری مورد مطالعه گرفت، می‌شود.

- (۱) همه مراحل رونویسی از ژن - پیوندهای ضعیفی میان دو رشته با نوکلئوتیدهای دارای قند مشابه برقرار
 - (۲) دومین مرحله از تولید - سومین پیوند پپتیدی، پیش از خروج دومین رنای ناقل از جایگاه E رناتن تشکیل
 - (۳) فاصله شروع مرحله دوم تا شروع مرحله سوم از تولید - هر رنای ناقل خارج شده از رناتن، به جایگاه P وارد
 - (۴) هریک از مراحل رونویسی ژن - قبل از تشکیل هر پیوند فسفودی‌استر، شکست نوعی پیوند اشتراکی مشاهده
- ۱۴- کدام عبارت(ها)، در مورد ساختاری در نهاندانگان که علاوه بر حفظ دانه در پراکنش آن نیز نقش دارد، صدق نمی‌کند؟
- الف) ممکن است که به پیکر گروهی از جانوران بچسبد و توسط آن‌ها جابجا شود.
- ب) اگر شاهد آن قند فراوانی داشته باشد، معمولاً زنبور عسل در پراکنده شدن آن نقش دارد.
- ج) بعضی از آن‌ها می‌توانند شرايطی را فراهم کنند که دانه فرصت کافی برای رسیدگی را داشته باشد.
- د) همواره از رشد و نمو بخش یا بخش‌هایی از ساختار اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی، تولید می‌شود.
- (۱) فقط «ب» (۲) «ب» و «ج» (۳) «ج» و «د» (۴) فقط «د»

۱۵- در ارتباط با هر فرایندی از تولید ادرار که قطعاً:

- (۱) توسط یاخته‌های مکعبی شکل دارای چین‌خوردگی‌های غشایی انجام می‌گیرد - مواد را وارد محیط داخلی بدن می‌کند.
- (۲) با جابه‌جایی یک یا چند نوع ماده دفعی همراه است - فقط در بخش‌هایی از نفرون انجام می‌گیرد که شکل لوله‌ای دارند.
- (۳) طی آن مواد با مصرف انرژی زیستی از مویرگ خونی خارج می‌شوند - تنها در ارتباط با مواد دفعی نیترژن دار موثر است.
- (۴) تنها به کمک انرژی مولکول‌های در حال ترابری انجام می‌شود - در خارجی‌ترین بخش ساختمان درونی کلیه دیده می‌شود.

۱۶- (در) هر یاخته بافت عصبی بدن انسان که دارد.

- (۱) نوار مغزی بر اساس فعالیت آن تهیه می‌شود، غشای یاخته‌ای با مایع بین یاخته‌ای، تماس مستقیم
- (۲) رشته عصبی را عایق‌بندی می‌کند، توانایی تشکیل داربست برای استقرار یاخته‌هایی از همین بافت را
- (۳) در حفظ هم‌ایستایی تاثیرگذار است، فراوان‌ترین یاخته این بافت محسوب می‌شود اما ماهیت غیرعصبی
- (۴) پیام عصبی را به یاخته دیگر انتقال می‌دهد، تولید پیام عصبی فقط به دنبال تاثیر محرک حسی، امکان

۱۷- کدام عبارت زیر را متفاوت با سایر موارد کامل می‌کند؟

«به‌طور طبیعی، در بدن زنی سالم که مدتی قبل، لقاح در بدن وی انجام گرفته است، می‌توان با استفاده از»

- ۱) کاریوتیپ هرکدام از یاخته‌های موجود در ساختار جفت، نوع فام‌تن‌های جنسی جنینی را دقیقاً تشخیص داد.
- ۲) این واقعیت که فقط یک ساختار جفت برای تغذیه دوقلوها وجود دارد، به یکسان بودن جنسیت آن‌ها پی برد.
- ۳) دانستن زمانی که دیواره‌های رحم برای آخرین مرتبه تخریب شده‌اند، زمان تقریبی پاره شدن پرده آمنیون را پیش‌بینی کرد.
- ۴) امواج صوتی بسامد بالا، وجود یا عدم وجود اندام جنسی دارای گیرنده تستوسترون در جنین را، قبل از آغاز ضربان قلب، فهمید.

۱۸- ایوری و همکارانش، یک یا چند نوع مولکول زیستی را در بیش از یک مرحله از آزمایش‌هایشان تخریب کردند؛ کدام مورد در ارتباط با این مولکول(ها) نادرست است؟

- ۱) نوعی از آن(ها) که به عنوان گیرنده پیک‌های شیمیایی عمل می‌کند، ممکن است در غشای یاخته قرار بگیرد.
- ۲) هر نوع از آن(ها) که در سازوکارهای دفاعی نقش موثری دارند، نمی‌توانند به عنوان کاتالیزورهای زیستی عمل کنند.
- ۳) همانند گروهی از مولکول‌های زیستی که تنوع عنصری بیشتری دارند، در ساختمان فام‌تن‌های خطی قابل مشاهده هستند.
- ۴) گروهی از آن‌ها که در غشای یاخته‌های خودی تغییر یافته منفذ ایجاد می‌کنند، در برخی اجزای بخش یاخته‌ای خون یافت می‌شوند.

۱۹- تولید دانه سالم گیاه گل میمونی با رویانی دارای توانایی تشکیل گلبرگ‌های طی قرار گرفتن دانه گرده رسیده گیاهی با گلبرگ‌های روی کلاله گلی با امکان‌پذیر است. از مون وی ای پی

- ۱) صورتی که از یاخته‌هایی با ژن‌نمود RWW تغذیه می‌کند - دارای یاخته‌های RW - گلبرگ‌های قرمز
- ۲) قرمز و دارای پوشش محافظتی با ژن‌نمود RW برای این صفت، فقط - قرمز - یاخته تخم‌زای R در کیسه رویانی
- ۳) سفید که روی پایه‌ای با یاخته‌های WW قرار می‌گیرد - دارای ژن‌نمود ناخالص برای رنگ - گلبرگ‌هایی هم‌رنگ گیاه نر
- ۴) هم‌رنگ با گلبرگ‌های گیاه ماده، فقط - دو دگره مشابه با ژن رنگ گلبرگ در یاخته رویشی - دگره W درون یاخته دوهسته‌ای

۲۰- با توجه مطالب کتاب درسی، در رابطه با تنظیم عصبی و هورمونی دستگاه گوارش، کدام مورد به نادرستی مطرح شده است؟

- ۱) حرکات کرمی شکل لوله گوارش تحت تنظیم شبکه عصبی روده‌ای در لایه ماهیچه‌ای شروع می‌شود.
- ۲) هر هورمون مترشح از یاخته‌های درون ریز لوله گوارش، یاخته هدف و یاخته سازنده متفاوتی دارد.
- ۳) هورمون‌های سکرترین و گاسترین در فعال کردن گروهی از آنزیم‌های موثر بر گوارش شیمیایی نقش دارند.
- ۴) سرعت هدایت پیام‌های عصبی در شبکه عصبی موجود در لایه ماهیچه‌ای روده از زیرمخاط آن بیشتر است.

۲۱- مطابق اطلاعات کتاب درسی، گروهی از یاخته‌های واجد توانایی دیپدز، ضمن تولید نوعی مولکول متصل‌شونده به یاخته‌های ایمنی دیگر، آنتی‌ژن‌های غیرفعال شده را شناسایی می‌کنند؛ می‌توان بیان داشت که این یاخته‌ها

- ۱) همه - فقط پس از فعال شدن، بخشی از عامل بیگانه را به کمک نوعی پروتئین ساختاری شناسایی می‌کنند.
- ۲) فقط بعضی از - از یاخته‌های بنیادی لنفوییدی منشا گرفته و با ویژگی‌های عمومی عامل بیگانه را شناسایی می‌کند.
- ۳) همه - به دنبال تاثیر هورمون تیموسین درون نوعی اندام لنفی بالغ شده و توان تشکیل رشته‌های دوک تقسیم را به دست می‌آورند.
- ۴) فقط بعضی از - به کمک پروتئین‌های تولید شده در رئاتن‌ها، در از بین بردن یاخته‌های بیماری‌زای فاقد دناهای خطی، نقش دارند.

۲۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«به‌طور معمول، در گیاهی که می‌کند،»

- (الف) مولکول کربن دی‌اکسید را در سه نوع یاخته مختلف، تثبیت - قند پنج‌کربنی به‌ندرت با مولکول (های) اکسیژن ترکیب می‌گردد.
 (ب) فقط هنگام بسته بودن روزنه‌ها، کربن دی‌اکسید را تثبیت - pH عصاره برگ در آغاز روشنایی نسبت به سایر گیاهان، کمتر است.
 (ج) روزنه‌های خود را فقط هنگام شب، باز - اولین ترکیب آلی پایدار حاصل از تثبیت کربن در سامانه بافت زمینه‌ای، چهار کربن دارد.
 (د) آنزیم (های) تثبیت کربن را فقط در هنگام روز فعال - آنزیمی برای افزودن کربن دی‌اکسید به نوعی ترکیب آلی، مشاهده می‌شود.
- (۱) ۳ مورد (۲) ۱ مورد (۳) ۴ مورد (۴) ۲ مورد

۲۳- در جانوران مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی سال یازدهم که افراد سالم و بالغ در جمعیت آن‌ها می‌توانند به تنهایی زادآوری کنند،
 (۱) همه - همه - روش‌های اصلی تنفس که زمینه تبادل گازها برای یاخته‌های زنده بدن جانور را ایجاد کند، دیده نمی‌شود.
 (۲) اغلب - گروهی از - اثر پرتوها فقط توسط گیرنده‌های نوری که درون چشم قرار گرفته‌اند به پیام‌های عصبی تبدیل می‌شود.
 (۳) همه - گروهی از - خون پس از تبادل مواد در شبکه (های) مویرگی، از طریق سیاهرگ (هایی) به حفره یا حفرات قلب برمی‌گردد.
 (۴) اغلب - همه - پیک (های) شیمیایی با هدف برقراری ارتباط میان یاخته‌های زنده موجود در پیکر جانور مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲۴- در یک یاخته زنده، عوامل مختلفی بر تنظیم بیان ژن‌ها تأثیرگذارند که به نوعی باعث تغییر در ماده وراثتی اصلی یاخته می‌شوند؛ کدام گزینه، درخصوص همه این عوامل صادق است؟
 (۱) با تغییر در موقعیت برخی از پروتئین‌های کروی‌شکل در یاخته همراه است.
 (۲) به‌طور حتم در مرحله رونویسی یا پس از رونویسی، در یاخته مشاهده می‌شوند.
 (۳) با تغییر در توالی یا میزان نوعی نوکلئیک اسید واجد توالی‌های کدونی همراه است.
 (۴) با اثر بر فرایند (های) بسیار دقیق و پیچیده، در پاسخ به تغییرات نقش مهمی دارند.

۲۵- کدام، عبارت «ب» را طوری کامل می‌کند که عبارت «الف» از نظر درستی یا نادرستی مشابه آن شود؟
 الف: به دنبال انجام واکنش توجیه‌کننده نیاز انسان به اکسیژن، امکان تغییر میزان pH خون وجود دارد.
 ب: در بدن انسان سالم و طبیعی،
 (۱) طبق اعتقاد ارسطو، دستگاه تنفس نمی‌تواند بر عملکرد دستگاه گردش خون تأثیرگذار باشد.
 (۲) ممکن نیست، تجزیه گلوکز برای تولید مولکول ATP همراه با تولید کربن دی‌اکسید نباشد.
 (۳) مرگ گروهی از یاخته‌های خودی بر عملکرد مناسب بخش هادی دستگاه تنفس موثر است.
 (۴) هر یاخته دارای زوائد غشایی در جدار مجاری تنفسی، ماده مخاطی را به سمت حلق می‌راند.

۲۶- کدام، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در ارتباط با یک انسان سالم و طبیعی، به منظور مشاهده جسمی در بیشتر می‌شود.»

- (۱) محیطی کم‌نور و فاصله دور، میزان کشیدگی تارهای آویزی برخلاف طول یاخته‌های دوکی شکل ماهیچه‌های شعاعی عنبیه
- (۲) فاصله نزدیک و محیطی پر نور، برون‌رانی ناقل تحریکی از نورون حرکتی ماهیچه‌های حلقوی عنبیه و همچنین فاصله عدسی تا لکه زرد
- (۳) محیطی پر نور و فاصله دور، طول یاخته‌های ماهیچه‌های مسئول عمل تطابق برخلاف میزان تجزیه ماده حساس به نور در گیرنده‌های نوری واجد آسه کوتاه‌تر
- (۴) فاصله نزدیک و محیطی کم‌نور، ورود یون‌های سدیم به گیرنده‌هایی با بیشترین ماده حساس به نور و همچنین مصرف مولکول ATP در یاخته‌های ماهیچه مژکی

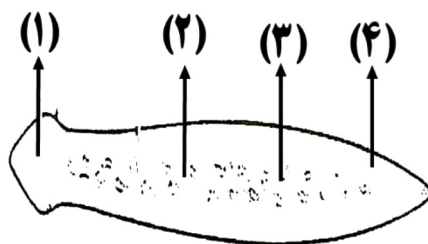
۲۷- کدام، در ارتباط با شیوه‌ای از تنفس در سلول زنده پوست درخت آلبالو که در پایان آن، نوعی مولکول سه کربنی کاهش می‌یابد، درست است؟

- (۱) محصول این فرایند، به‌طور ایمن درون سلول گیاهی ذخیره می‌شود.
- (۲) شدت انجام این فرایند، با احتمال تولید رادیکال‌های آزاد رابطه مستقیم دارد.
- (۳) آخرین پذیرنده الکترون در این فرایند، الکترون را به نوعی ترکیب آلی انتقال می‌دهد.
- (۴) همانند فتوسنتز در یاخته نگهبان روزنه، تمام فرایندهای آن درون سیتوپلاسم انجام می‌گیرد.

۲۸- طبق مفاهیم کتاب درسی، کدام عبارت در ارتباط با فرایندهای پس از لقاح موفقیت‌آمیز در بدن زنی سالم، از نظر درستی یا نادرستی متفاوت با سایر موارد است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) هم‌زمان با تشکیل لایه‌های زاینده جنینی، بخشی از زه‌شامه طی تعامل با جدار رحم، شروع به تشکیل ساختاری می‌کند که به کمک سرخرگ‌هایی، بین جنین و جفت ارتباط برقرار می‌سازد.
- (۲) هنگام افزایش غلظت هورمون (های) ترشح‌شده از پرده کوریون به درون خوناب مادر، یاخته‌های جنین شروع به تامین مواد مغذی مورد نیازشان از بافت‌های هضم‌شده دیواره رحم می‌کنند.
- (۳) هم‌زمان با شروع تفکیک شدن یاخته‌های بلاستوسیست به دو بخش اصلی، یکی از پرده‌های محافظتی اطراف جنین، ساختارهای انگشت‌مانند محصور شده توسط خون مادر را تشکیل می‌دهد.
- (۴) هنگام شروع شکل گرفتن فضایی در بین دو لایه توده یاخته‌ای درون بلاستوسیست، بخشی از یاخته‌های تشکیل دهنده تروفوبلاست در دیواره داخلی رحم، در حال نفوذ و گسترش هستند.

۲۹- شکل مقابل پیکر نوعی کرم پهن با ژنوتیپ ناخالص برای صفتی دوجایگاهی (جایگاه‌ها روی کروموزوم‌های غیرهمتا قرار دارند) را نشان می‌دهد؛ مطابق نام‌گذاری شکل، کدام عبارت زیر صحیح است؟



- (۱) در بخش (۱) قطعا یاخته‌هایی با توانایی تولید پیام عصبی وجود دارد که برای این صفت، دو نسخه یکسان از هر دگره داشته باشند.
- (۲) در بخش (۲) امکان مشاهده یاخته‌هایی واجد دو مجموعه کروموزومی وجود دارد که برای این صفت، فقط یک جایگاه خالص دارند.
- (۳) در بخش (۳) ممکن است به دنبال وقوع کراسینگ اور، یاخته‌هایی تولید شوند که در ارتباط با این صفت، نوترکیب به حساب می‌آیند.
- (۴) در بخش (۴) همواره یاخته‌های دیپلوئید زنده‌ای وجود دارد که همگی می‌توانند دگره‌های مربوط به این صفت را از یکدیگر جدا کنند.

۳۰- گونه‌ای از گل مغربی در گذشته تکاملی نزدیک‌تری ایجاد شده است؛ کدام عبارت‌ها در مورد کیسه رویانی لقاح‌نیافته آن، صدق می‌کنند؟

(الف) تعداد برابری یاخته دارای هسته دولا در نواحی بالایی و پایینی آن قرار گرفته‌اند.

(ب) همه یاخته‌هایی که حاوی چهار مجموعه فام‌تن هستند، به بافت خورش تعلق دارند.

(ج) یاخته مرکزی آن برخلاف کوچک‌ترین یاخته آن حاوی بیش از یک هسته تک‌لاد است.

(د) نزدیک‌ترین یاخته به منفذ تخمک همانند اغلب یاخته‌های آن، توانایی انجام لقاح ندارد.

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

۳۱- مردی فقط مبتلا به هموفیلی و دارای گروه خونی B با زنی سالم از نظر این بیماری اما مبتلا به فنیل کتونوری که گروه خونی A دارد، ازدواج می‌کند؛ اگر فرزند اول این خانواده، دختری مبتلا به هموفیلی و فرزندان دوم آن‌ها مبتلا به هر دو بیماری با گروه خونی O باشد، دو قلو فرزند دوم، باشد.

(الف) دختر - همسان - قطعاً در ارتباط با هر سه صفت مورد بحث در این خانواده، دارای ژن نمود خالص نهفته

(ب) پسر - ناهمسان - می‌تواند دختری سالم از نظر هر دو بیماری باشد که رخ نمود گروه خونی او مشابه پدرش

(ج) دختر - ناهمسان - امکان دارد پسری مبتلا به فنیل کتونوری شود که دارای توانایی اهدای خون به خواهرش

(د) پسر - همسان - به‌طور حتم فاقد عامل انعقادی شماره هشت اما دارای ژن نمود خالص از نظر گروه خونی ABO

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

۳۲- در ارتباط با زنی بالغ و مبتلا به سلیاک که شاخص توده بدنی طبیعی دارد، پس از مدتی، ممکن است منجر به شدن حفره‌های استخوان ران شود.

(۱) انجام فعالیت‌های بدنی مداوم مانند ورزش - بزرگتر

(۲) استفاده از ترکیبات حاوی آندوسپرم دانه گندم - کوچکتر

(۳) مصرف ماده اعتیادآور کاهنده سرعت عملکردهای انعکاسی - کوچکتر

(۴) توقف ترشح هورمون غیرموثر بر تجزیه گلوکز از غده تیروئید - بزرگتر

۳۳- طبق اطلاعات کتاب درسی، می‌دانیم که رنگ ذرت توسط سه جایگاه ژنی روی کروموزوم‌های غیرهمتا کنترل می‌شود. از آمیزش ذرتی با ژنوتیپ AABBCc با ذرتی با ژنوتیپ aabbcc، ذرت‌هایی در نسل اول ایجاد می‌شوند. کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟
«به دنبال آمیزش ذرت‌های ایجاد شده در نسل اول، ذرت قطعاً حاصل لقاح است که به دنبال تولید شده‌اند/ است.»

(۱) دارای فقط یک جایگاه ژنی خالص بارز - گامت‌هایی - پدیده گوناگونی دگره‌ای در گامت‌ها

(۲) واجد سه دگره مربوط به رنگ قرمز در هر جایگاه - گامتی - باهم ماندن فام‌تن‌ها در آنافاز اولین تقسیم میوز

(۳) با ژنوتیپ خالص و دارای تنها دو دگره بارز - گامت‌هایی - ایجاد آرایش‌های تترادی مشابهی در نوعی تقسیم چهار مرحله‌ای

(۴) حاوی تعداد مجموعه کروموزومی مشابه با گل مغربی ۲۸ کروموزومی در هسته یاخته‌های مریستمی - گامتی - نوعی جهش هنگام میوز

۳۴- با توجه به چرخه زندگی یاخته‌ها، اگر درون یک یاخته باشد، به‌طور حتم

- (۱) کروماتیدهای خواهری برای انجام تقسیم میوز ایجاد شده - یاخته‌های حاصل از تکمیل طبیعی این تقسیم، فام‌تن همتا ندارند.
- (۲) فقط یک مجموعه فام‌تنی وجود داشته - این یاخته نمی‌تواند به دنبال تقسیم شدن، یاخته‌هایی با توانایی انجام لقاح تولید کند.
- (۳) دو مجموعه فام‌تن دارای فشردگی مضاعف، قابل مشاهده - عوامل مربوط به حداقل دو نقطه واریسی، این یاخته را بررسی کرده‌اند.
- (۴) هر فام‌تن خطی، دارای ساختمان دوکروماتیدی - همه این فام‌تن‌ها برای مدت کوتاهی، به حداکثر فشردگی ساختمانی می‌رسند.

۳۵- کدام مورد یا موارد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بدن انسان سالم و بالغ، می‌توان گفت غده‌های موجود در دیواره معده و دوازدهه، از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.»

- (الف) داشتن یاخته‌هایی زنده با هسته غیرمرکزی - میزان فرورفتگی بافت پوششی در آستر پیوندی مخاط
- (ب) تاثیرگذاری هورمون‌های تیروئیدی بر ترشحات آن‌ها - قرارگیری در ساختمان چین‌خوردگی‌های دائمی
- (ج) داشتن یاخته‌هایی با چین‌خوردگی‌های ریز غشایی - توانایی ترشح یون بیکربنات به درون مجرای خود
- (د) توانایی ترشح آنزیم تجزیه‌کننده پیوندهای پپتیدی - امکان ورود مونوساکارید به درون سیتوپلاسم آن

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

۳۶- بر اساس کتاب درسی فرورفتگی‌های مجرا مانند در دیواره هر یاخته اصلی تشکیل‌دهنده ذره‌های سخت درون میوه گلایی دارند و هستند.

- (۱) همه - انشعاب - دارای ارتباط با بخش خالی مرکزی درون یاخته
- (۲) همه - قطر یکسانی - فقط در محل لان‌های دیواره قابل مشاهده
- (۳) فقط بعضی از - در تماس با ماده چوب قرار - فاقد تماس با پروتوپلاست
- (۴) فقط بعضی از - با دیواره نخستین تماس - با محیط بیرون یاخته مرتبط

۳۷- (در آزمایشی که برای بررسی پدیده گیاهان در کتاب درسی مطرح شده است،)

- (۱) نورگرایی - استفاده از پوشش مات همواره از بروز نورگرایی ساقه حتی هنگام تابش نور یک‌جانبه جلوگیری می‌کند.
- (۲) چیرگی راسی - اثر بازدارندگی نوعی محرک رشد را نشان می‌دهد که از یاخته‌هایی با هسته کوچک ترشح شده است.
- (۳) نورگرایی - داروین و پسرش به بررسی خمیده شدن ساقه رویان در حال رویش نوعی گیاه از تیره گندمیان پرداختند.
- (۴) چیرگی راسی - به دنبال افزودن ترکیبات اکسینی به راس ساقه بریده‌شده، از رشد جوانه‌های جانبی جلوگیری می‌شود.

۳۸- طبق کتاب درسی، چند مورد عبارت زیر را درباره انسان سالم و بالغ به‌درستی کامل می‌کند؟

«بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که در مجاورت با لوب پیشانی قرار دارد، می‌تواند

- (الف) نوعی ساختار احاطه‌شده با یاخته‌های میلین‌ساز باشد که با بالاترین بطن‌های مغز نیز مجاورت دارد.
- (ب) درون هر چهار لوب مربوط به نیمکره‌های مخ مشاهده شود و در محلی جلوی تالاموس‌ها قرار گرفته باشد.
- (ج) با ساختاری در ارتباط باشد که از چندین رشته عصبی طویل در دستگاه عصبی محیطی تشکیل شده است.
- (د) با بخشی از مغز مجاورت داشته باشد که به دنبال تحریک گیرنده‌های بینایی، پتانسیل نورون‌های خود را تغییر می‌دهد.

(۱) یک مورد (۲) دو مورد (۳) سه مورد (۴) چهار مورد

۳۹- به طور معمول و طبق اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درباره مواد تولید شده در سبزدیسه یاخته میانبرگ، که از آن خارج شده و می توانند به درون راکیزه های این یاخته وارد شوند، صدق نمی کند؟

- (۱) فقط بعضی از آن ها، در فضای درونی راکیزه اکسایش می یابند.
- (۲) فقط بعضی از آن ها می توانند مولکول کربن دی اکسید آزاد کنند.
- (۳) هنگام تشکیل همه آن ها، نوعی پیوند اشتراکی در ماده ای ناپایدار شکسته می شود.
- (۴) تولید همه آن ها به فعالیت ماده ای وابسته است که در ساختمان آن کربن وجود دارد.

۴۰- در زمان تهیه نوار قلب از یک فرد بالغ و سالم، ثبت ممکن نیست با همراه باشد.

- (۱) حداقل بین بلندترین و طولانی ترین موج - صعود خون درون حفرات قلبی مرتبط با دو دریچه
- (۲) طولانی ترین فاصله بین دو موج متوالی - حرکت سریع تحریک الکتریکی به کمک صفحات بینابینی
- (۳) حداکثر فعالیت الکتریکی یاخته های ماهیچه ای قلب - افزایش فشار خون بطنی در مقایسه با دهلیزها
- (۴) کم ترین فعالیت الکتریکی یاخته های ماهیچه قلبی در واحد زمان - صدای ناشی از ایجاد مانع سرخرگی

۴۱- در ارتباط با در یک یاخته پارانسیم فتوسنتزکننده می توان گفت

- (۱) مولکول های مرتبط با واکنش های وابسته به نور - امکان عبور از غشای تیلاکوئید را فقط طی انتقال فعال یا انتشار تسهیل شده دارند.
- (۲) فتوسیستم موجود در زنجیره انتقال الکترون دوم - در مقایسه با فتوسیستم دیگر، دارای اندازه بزرگتر و رنگیزه های بیشتری است.
- (۳) هریک از الکترون های برانگیخته در آنتن های فتوسیستم دارای فعالیت آنزیمی - به طور حتم از مدار مربوط به خود خارج شده است.
- (۴) ریبولوز بیس فسفات - همانند قندی که بدون فعالیت آنزیمی در چرخه کالوین تجزیه می شود، دو گروه فسفات در ساختار خود دارد.

۴۲- با توجه به متن کتاب درسی، در صورت بروز نوعی جهش کوچک در که با همراه است، محتمل

- (۱) بخش ژنی - ابتلای فرد به بیماری کم خونی داسی شکل - افزایش بازهای دوحلقه ای رنای تغییر یافته نسبت به رنای طبیعی - نیست
- (۲) راه انداز - تغییر در نوکلئوتیدهای توالی تنظیمی مربوط به تنظیم مثبت رونویسی - عدم اتصال پروتئین فعال کننده به اپراتور - است
- (۳) بخش ژنی - کاهش تعداد پیوندهای فسفودی استر در مولکول دنا - تغییر مجموع فراوانی نسبی بازهای آلی دوحلقه ای در دنا - است
- (۴) راه انداز - عدم تغییر نوکلئوتیدهای موجود در ساختار ژن - افزایش سرعت الگوبرداری از ژن مربوط به تولید نوعی پروتئین - نیست

۴۳- کدام موارد درباره فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز نادرست است؟

- (الف) این فعالیت انرژی خواه انجام می گیرد تا دقت کم فرآیند همانندسازی، جبران شود.
- (ب) وجود رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها تاحدی نیاز به این فرایند طبیعی را کاهش می دهد.
- (ج) طی اتصال نوکلئوتید صحیح به رشته در حال ساخت، از بروز جهش (های) کوچک جلوگیری می کند.
- (د) هنگام بازگشت دنابسپاراز و جدا کردن نوکلئوتید اشتباه، معمولاً فقط یک پیوند اشتراکی شکسته می شود.

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

۴۴- با توجه به باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن که در کتاب زیست‌شناسی سال دهم نام برده شده‌اند، (در) گروهی از آن‌ها که توانایی تثبیت کربن ندارند، گروه دیگر

- (۱) برخلاف - تولید انواعی از مواد آلی را با مصرف انرژی و در سیتوپلاسم خود انجام می‌دهند.
- (۲) همانند - عملکرد نوعی اندامک دارای آنزیم غیر پروتئینی در فعالیت‌های آن‌ها تاثیر می‌گذارد.
- (۳) برخلاف - در میان فسفولیپیدهای غشای آن‌ها، مولکول‌های باکتریوکروفیل قابل مشاهده است.
- (۴) همانند - مقدار کمی از نیتروژن تثبیت‌شده را به صورت یون‌های دارای بار مثبت از خود دفع می‌کنند.

۴۵- چند مورد فقط در ارتباط با گروهی از فرایندهای مطرح شده در کتاب درسی سال دوازدهم صدق می‌کند که طی آن‌ها، یک مولکول زیستی از روی نوعی نوکلئیک‌اسید ساخته می‌شود؟ (این فرایندها را بدون خطا و جهش در نظر بگیرید.)

الف) عامل آنزیمی، علاوه بر تشکیل مستقیم نوعی پیوند، بتواند انواعی از پیوندها را تخریب کند.

ب) در رشته(های) نوکلئیک‌اسید الگو، بتواند نوکلئوتید دارای باز یوراسیل وجود داشته باشد.

ج) مولکول زیستی حاصل، به‌طور تدریجی از نوکلئیک‌اسید الگوی سازنده خود جدا شود.

د) محصول مستقیم این فرایند، برخلاف نوکلئیک‌اسید الگوی آن، شامل دو رشته باشد.

(۴) یک مورد

(۳) دو مورد

(۲) چهار مورد

(۱) سه مورد

دفترچه شماره ۲

۱۴۰۳/۰۴/۱۵

شبیه ساز کنکور سراسری

۱۴۰۳



گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی

مدت پاسخ گویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سوال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص مجاز می باشد.

۴۶- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند در SI به صورت $x = -2t + 12$ است. چند ثانیه بردار مکان متحرک در جهت محور x ها است؟

- ۴(۲) ۶(۱)
۲(۳) ۴(۴) بردار مکان همواره خلاف جهت محور است

۴۷- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند به صورت شکل زیر است. اگر متحرک در $t = 0$ با سرعت $v = -10 \frac{m}{s}$ از مکان $x = 20m$ عبور کند، تندی متحرک در لحظه ای که مکان متحرک برابر $x = 45m$ است، چند متر بر ثانیه می باشد؟



۴۸- نمودار مکان - زمان یک متحرک که روی خط راست حرکت می کند، مطابق نمودار زیر، بخشی از یک سهمی است. اگر کمترین تندی متوسط در یک بازه زمانی یک ثانیه ای برای این متحرک، برابر $2/5 \frac{m}{s}$ باشد، تندی متحرک هنگام عبور از 10.5 متری مبدا در قسمت مثبت محور مکان، برابر چند متر بر ثانیه می باشد؟



۴۹- متحرکی که با شتاب ثابت به صورت تندشونده روی محور x ها در حال حرکت است و در مبدأ زمان با تندی $5 \frac{m}{s}$ از مکان $x = -30m$ در جهت محور عبور می کند. اگر اختلاف اندازه جابه جایی متحرک در ۳ ثانیه چهارم و ۳ ثانیه اول حرکت ۷۲ متر باشد، متحرک در لحظه $t = 9s$ از چه مکانی بر حسب متر عبور می کند؟

- ۱۵۳(۴) ۵۷(۳) ۲۷(۲) ۱۲۳(۱)

۵۰- مطابق شکل زیر جسمی به جرم $600g$ به یک دیواره قائم نکیه داده شده است و با تندی ثابت 15 سانتی متر بر ثانیه پایین می آید و زاویه ای که نیروی سطح وارد بر جسم با راستای افقی می سازد برابر 37° است. اگر در یک لحظه بزرگی نیروی افقی F بدون تغییر جهت آن، ۲ نیوتون افزایش یابد، چند ثانیه بعد جسم متوقف می شود؟

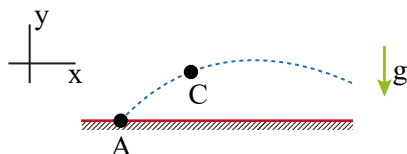


محل انجام محاسبات

۵۱- جسمی تحت تأثیر سه نیروی هم‌راستای $\vec{F}_1, \vec{F}_2, \vec{F}_3$ و $\vec{F}_3 = 12(N)\vec{i}$ روی سطح افقی بدون اصطکاک با تکان ثابت $15\left(\frac{kg \cdot m}{s}\right)\vec{i}$ در حال حرکت است. اگر در یک لحظه اندازه $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ نصف و جهت آن‌ها عکس شود، تکان جسم ۴ ثانیه پس از این لحظه در SI کدام گزینه است؟

(۱) ۳۹ (۲) ۹ (۳) ۵۷ (۴) ۸۷

۵۲- تویی از نقطه A پرتاب شده و در نقطه C نیروی وارد بر آن در SI برابر $\vec{F} = -3\vec{i} - 7\vec{j}$ است؛ اگر بزرگی نیروی مقاومت شاره وارد بر آن ۵N باشد، جرم توپ چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۵۰۰
(۲) ۴۰۰
(۳) ۳۰۰
(۴) ۲۰۰

۵۳- دوره تناوب آونگ A و B به طول‌های l_A و l_B به ترتیب $5/2(s)$ و $4/8(s)$ است. اگر آونگی به طول $l = l_A - l_B$ را به نوسان در آوریم، در مدت زمان ۱۰ دقیقه، چند بار انرژی پتانسیل و جنبشی حرکت نوسانی این آونگ با هم برابر است؟

(۱) ۳۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۲۴۰۰

۵۴- سرعت یک نوسانگر هنگام عبور از وضع تعادل $8\pi \frac{m}{s}$ است. حداقل تندی متوسط در بازه زمانی $\frac{1}{3}$ دوره تناوب چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) 2π (۴) 4π

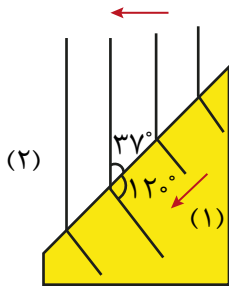
۵۵- ناظری در معرض صوتی با تراز ۸۳dB قرار دارد. توان صوتی که به مساحتی برابر با $5cm^2$ در محل ناظر می‌رسد چند میکرووات است؟
(راستای انتشار موج عمود بر مساحت موردنظر است. $\log 2 = 0.3, \log 10 = 1, \log 10^{-12} = -12$)

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰ (۳) ۱ (۴) ۰/۱

۵۶- معادله تغییرات میدان الکتریکی بر حسب زمان یک موج الکترومغناطیسی که در جهت منفی محور y در حال انتشار است به صورت $\vec{E} = 5 \times 10^2 \sin(6 \times 10^7 t) \vec{i}$ است. این موج مربوط به کدام ناحیه طیف امواج الکترومغناطیسی و میدان مغناطیسی آن در راستای کدام محور نوسان می‌کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- (۱) فرو سرخ و X (۲) رادیویی و X (۳) فروسرخ و Z (۴) رادیویی و Z

۵۷- شکل زیر جبهه‌های موج عبوری از محیط (۱) به محیط (۲) را نشان می‌دهد. تندی موج در محیط (۱) چند برابر تندی موج در محیط (۲) است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\sin 53^\circ = 0.8$)



(۱) $\frac{5\sqrt{3}}{6}$

(۲) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$

(۳) $\frac{4\sqrt{3}}{3}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

۵۸- کمترین بسامد فوتون گسیلی کدام رشته برابر $67/5 \text{ THz}$ است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۱) بالمر ($n' = 2$)

(۲) پاشن ($n' = 3$)

(۳) براکت ($n' = 4$)

(۴) پفوند ($n' = 5$)

۵۹- کدام گزینه ویژگی‌های نیروی هسته‌ای را بیان می‌کند؟

(۱) بلندبرد- ضعیف

(۲) کوتاه برد- ضعیف

(۳) کوتاه برد- قوی

(۴) بلند برد- قوی

۶۰- هسته‌های X پس از واپاشی به هسته‌های Y تبدیل می‌شوند. نیمه عمر X برابر 20 سال است. اگر در یک نمونه تمام هسته‌ها در ابتدا X باشند، پس از چند سال نسبت هسته‌های Y به X برابر 15 می‌شود؟

(۱) 40

(۲) 60

(۳) 80

(۴) 100

۶۱- در فضایی میدان الکتریکی یکنواخت در راستای محور x وجود دارد و پتانسیل الکتریکی دو نقطه $A(2\text{m}, 8\text{m})$ و $B(6\text{m}, 10\text{m})$ به ترتیب 200V و 800V است. بردار میدان الکتریکی در این فضا برحسب نیوتون بر کولن و پتانسیل الکتریکی مبدأ مختصات به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

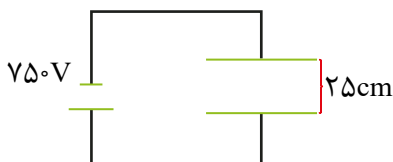
(۱) $100\text{V}, 150\vec{i}$

(۲) $100\text{V}, -150\vec{i}$

(۳) $-100\text{V}, 150\vec{i}$

(۴) $-100\text{V}, -150\vec{i}$

۶۲- مطابق شکل در میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه، ذره‌ای با جرم 3 گرم و بار الکتریکی $30\mu\text{C}$ از مجاورت صفحه پایینی به طرف بالا پرتاب می‌شود. ذره پس از طی مسافت 40 سانتی متر به نقطه پرتاب باز می‌گردد. زمان حرکت این ذره در رفت و برگشت چند ثانیه است؟



(۱) $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ آزمون وی ای پی

(۲) 0.5

(۳) 0.1

(۴) 0.2

(۵) 0.4

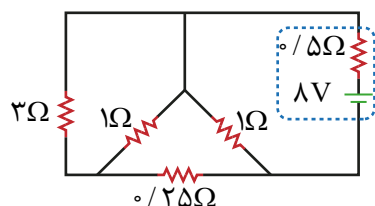
۶۳- خازنی به ظرفیت $5\mu F$ را با باتری 20 ولتی شارژ کرده‌ایم. اگر خازن را از باتری جدا کرده و فاصله بین صفحات آن را 2 برابر کنیم، انرژی نهایی ذخیره شده در خازن چند میلی ژول خواهد شد؟

۱۶ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۶۴- در مدار شکل روبه‌رو توان مقاومت 3Ω چند وات است؟

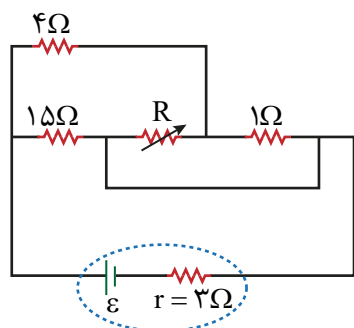
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۶۵- در مدار شکل زیر اگر مقاومت رئوسنا افزایش یابد، توان خروجی باتری و توان مصرفی مقاومت 4 اهمی به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌یابد؟



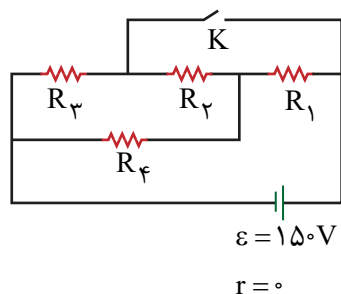
۱) افزایش - افزایش

۲) افزایش - کاهش

۳) کاهش - کاهش

۴) کاهش - افزایش

۶۶- در مدار شکل زیر با وصل نمودن کلید K اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_p چند وقت تغییر می‌کند؟ همه مقاومت مشابه و هر یک 30Ω هستند.



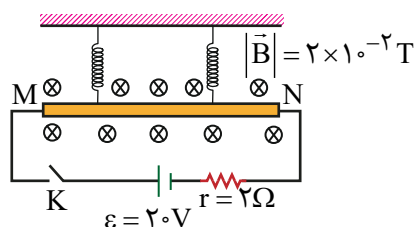
۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

۶۷- در مدار شکل زیر با وصل کلید K، عدد هر یک از نیروسنج‌های فنری چند میلی نیوتون و چگونه تغییر می‌کند؟ (جرم، طول و مقاومت سیم MN به ترتیب 800 گرم، 40cm و 8Ω است و نیروسنج‌ها کاملاً مشابه هستند.)



۸- کاهش (۱)

۱/۶- افزایش (۲)

۸- افزایش (۳)

۱/۶- کاهش (۴)

۶۸- کدامیک از موارد زیر درست است؟

- (الف) مواد فرومغناطیس سخت برای ساخت آهنربای دائمی مناسب‌اند.
 (ب) میدان مغناطیسی می‌تواند در موارد دیامغناطیسی، دو قطبی‌های مغناطیسی در جهت میدان القا کند.
 (پ) مواد پارامغناطیس مانند آلومینیم در میدان‌های مغناطیسی قوی، خاصیت مغناطیسی ضعیف و موقت پیدا می‌کنند.
 (ت) مواد فرومغناطیسی نرم مانند فولاد برای ساخت آهنربای الکتریکی مناسب است. آزمون وی ای پی
- (۱) «الف» و «ت» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

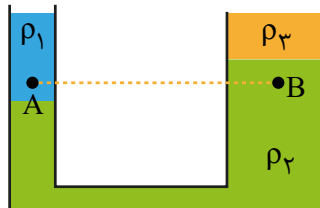
۶۹- از یک القاگر با ضریب القاوری 20mH ، جریان متناوبی به صورت شکل زیر عبور می‌کند. در لحظه $t = \frac{1}{400}\text{s}$ ، انرژی ذخیره شده در القاگر



۷۰- با استفاده از چند گرم آهن می‌توان یک دیسک به شعاع 20cm و ضخامت 1mm ساخت؟ (چگالی آهن 8×10^3 واحد SI و $\pi \approx 3$ است)

(۱) ۹۶۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۹۶ (۴) ۴۸

۷۱- مطابق شکل درون یک لوله U شکل، ۳ مایع متفاوت ریخته شده است و مایع‌ها در حال تعادل‌اند. کدام گزینه درباره مقایسه چگالی مایع‌های (۱) و (۳) و فشار نقاط A، B درست است؟



- (۱) $P_A > P_B$ ، $\rho_1 > \rho_3$
 (۲) $P_A < P_B$ ، $\rho_1 > \rho_3$
 (۳) $P_A > P_B$ ، $\rho_1 < \rho_3$
 (۴) $P_A < P_B$ ، $\rho_1 < \rho_3$

۷۲- درون ظرف استوانه‌ای به مساحت قاعده 20cm^2 ، به ارتفاع 80cm آب ریخته شده است. چند گرم روغن با چگالی $\frac{8}{3}\text{g/cm}^3$ به ظرف اضافه

کنیم تا فشار ناشی از مایع‌ها در ته ظرف برابر 12kPa شود؟ (چگالی آب $\frac{10}{3}\text{g/cm}^3$ و $g = 10\text{m/s}^2$ است)

- (۱) ۴۰۰ (۲) ۸۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۱۶۰۰

۷۳- جسمی به جرم 500g روی سطح زمین قرار دارد. شخصی با ضربه‌ای که به آن می‌زند آن را با تندی 30m/s به طرف بالا به حرکت در می‌آورد.

جسم در ارتفاع 20m روی بام ساختمانی می‌افتد و در اثر اصطکاک می‌ایستد کار نیروی شخص (بر روی جسم) چند برابر اندازه کار نیروی

اصطکاک (بر روی جسم) است؟ ($g = 10\text{m/s}^2$)

- (۱) ۲/۴ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۱/۸ (۴) ۱/۲۵

۷۴- چگالی و گرمای ویژه مایع A به ترتیب ۲ برابر و ۳ برابر چگالی و گرمای ویژه مایع B است. حجم مایع A نصف حجم مایع B است. به هر دو مایع گرمای یکسان می‌دهیم. اگر افزایش حجم مایع A، ۳ برابر افزایش حجم مایع B باشد، ضریب انبساط حجمی مایع A چند برابر ضریب انبساط حجمی مایع B است؟

$$\frac{4}{3} \quad (۴) \quad \frac{3}{4} \quad (۳) \quad \frac{1}{18} \quad (۲) \quad 18 \quad (۱)$$

۷۵- مقداری آب با دمای 20°C و 100 گرم یخ با دمای 10°C درون یک ظرف عایق می‌ریزیم. اختلاف بین حداقل و حداکثر جرم آب مورد نیاز برای آنکه دمای تعادل مجموعه صفر درجه سلسیوس شود چند گرم است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}, c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

$$425 \quad (۴) \quad 850 \quad (۳) \quad 420 \quad (۲) \quad 847 \quad (۱)$$

۷۶- از میان عبارتهای زیر، کدام موارد درست است؟

آ) میان عنصری از دوره چهارم که اتم آن، دو زیرلایه نیمه پر دارد، با نخستین عنصر دسته P از دوره پنجم جدول دوره ای، ۲۴ عنصر دیگر قرار دارد.

ب) مجموع عددهای اتمی عنصرهایی از تناوب چهارم که شمار الکترون های ظرفیتی آن با شمار عنصرهای فلزی دوره سوم یکسان است، برابر ۵۴ است.

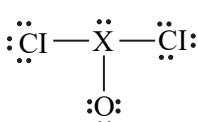
پ) سه عنصر از عناصر واقع در دوره سوم جدول دوره ای، یون پایداری دارند که آخرین لایه الکترونی اشغال شده آن، پر است.

ت) در دوره چهارم جدول دوره ای، دو عنصر از دسته d می توان یافت که یون پایداری داشته باشد که آخرین لایه الکترونی اشغال شده آن، پر است.

۱) آ و پ ۲) آ و ت ۳) آ، پ و ت ۴) ب و پ

۷۷- ساختار لوویس ترکیب اتم X (از دوره سوم جدول دوره ای) با اتم های اکسیژن (O) و کلر (Cl) به شکل زیر است. اگر ۲/۰ مول از این

ترکیب شامل ۱۲ مول نوترون باشد، جرم مولی آن به تقریب برابر چند گرم بر مول است؟



۱) ۱۱۶ ۲) ۱۱۷ ۳) ۱۱۸ ۴) ۱۲۰

۷۸- کدام گزینه نادرست است؟

۱) در ساختار همه ترکیبات ارائه شده در کادر روبه رو، عنصر نیتروژن وجود دارد: آمونیاک - سیانو اتن - کولار - اوره - هیدرازین

۲) مولکول کلروفرم همانند مولکول اوزون، در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.

۳) شمار پیوند اشتراکی در مولکول های کربونیل کلرید و گوگرد تری اکسید یکسان است.

۴) با وارد کردن هوای مایع در ستون تقطیر، اولین گازی که از آن جدا می شود، گاز آرگون است.

۷۹- بعد از موازنه معادله واکنش زیر، اختلاف مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده با مجموع ضرایب مواد فراورده برابر چه عددی است؟ و تولید ۸/۳

گرم ترفتالیک اسید با تولید چند مول آب همراه است؟ (O=۱۶, C=۱۲, H=۱ : g.mol⁻¹)



۱) ۱۶ و ۵۶/۰ ۲) ۱۶ و ۲۸/۰ ۳) ۱۸ و ۲۸/۰ ۴) ۱۸ و ۵۶/۰

۸۰- مخلوطی به جرم ۲۰۰ گرم از دو گاز پروپان و اتن در ظرفی در بسته وجود دارد. با افزودن ۸۰ گرم بخار قرمز رنگ برم به این ظرف درصد جرمی

اتن قبل از شروع واکنش، به میزان ۱۶ درصد کاهش می یابد. پس از بی رنگ شدن کامل مخلوط گازی، درصد جرمی اتن کدام است؟

(Br=۸۰, C=۱۲, H=۱ : g.mol⁻¹)

۱) صفر ۲) ۵۶ ۳) ۴۰ ۴) ۳۵

۸۱- مخلوطی از دو گاز NO و NO_2 به جرم ۸۴ گرم درون محفظه دربسته‌ای وجود دارد. در اثر افزودن ۱۱۶ گرم گاز اوزون به ظرف، NO به طور کامل مصرف شده و جرم گاز NO_2 به ۹۲ گرم می‌رسد. اختلاف جرم گازهای NO و NO_2 در مخلوط گازی اولیه، برابر چند گرم بوده است و درصد جرمی گاز اوزون در مخلوط پایانی چه قدر است؟ (فراورده دیگر واکنش گاز NO با اوزون، گاز اکسیژن است.)

$$(\text{O}=16, \text{N}=14 : \text{g.mol}^{-1})$$

$$46 - 46 (4)$$

$$54 - 46 (3)$$

$$54 - 54 (2)$$

$$46 - 54 (1)$$

۸۲- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) در طبیعت، هیچ ماده‌ای را نمی‌توان به هر سه حالت جامد، مایع و گاز پیدا کرد.

(ب) مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن‌دار عنصرهای اول گروه‌های ۱۴ تا ۱۷ به صورت $\text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{HF} > \text{H}_2\text{O}$ است.

(پ) اگر ترکیبی در دمای اتاق به حالت مایع باشد، قطعاً جزو مواد مولکولی است.

(ت) میان هر دو ماده مولکولی، آن‌که از پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های خود برخوردار است، به یقین، نقطه جوش بالاتری دارد.

$$یک (4)$$

$$دو (3)$$

$$سه (2)$$

$$چهار (1)$$

۸۳- شمار یون‌های موجود در 20°C گرم محلول ۴۷/۵ درصد جرمی منیزیم کلرید، با شمار یون‌های موجود در چند گرم محلول ۸۲ درصد جرمی

$$\text{سدیم فسفات برابر است؟ } (\text{Cl}=35, \text{P}=31, \text{Mg}=24, \text{Na}=23, \text{O}=16 : \text{g.mol}^{-1})$$

$$150 (4)$$

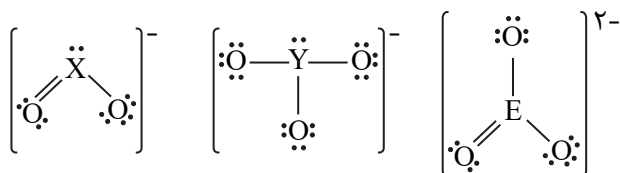
$$100 (3)$$

$$75 (2)$$

$$50 (1)$$

۸۴- با توجه به ساختار لوویس ترکیب‌های زیر، اگر X و E در دوره ۲ و Y در دوره ۳ جدول قرار داشته باشد، عنصری که عدد اتمی آن با مجموع عدد

اتمی سه عنصر Y، X و E برابر باشد، با کدام عنصر زیر هم‌گروه است؟



$$31 \text{Z } (1)$$

$$28 \text{G } (2)$$

$$50 \text{D } (3)$$

$$48 \text{T } (4)$$

۸۵- درصد جرمی نمک فرضی A در محلولی از آن در دمای 90°C برابر ۳۷/۵٪ و معادله انحلال‌پذیری آن به صورت $S = \frac{1}{3}\theta + 25$ است. این

محلول در دمای 90°C درجه بوده و 24°C گرم از این محلول، با ، به صورت سیر شده درمی‌آید.

(۱) سیر نشده، افزودن ۷/۵ گرم از نمک A

(۲) سیر نشده، افزودن ۱۵ گرم نمک A

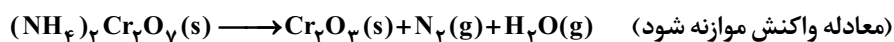
(۳) فراسیر شده، رسوب کردن ۷/۵ گرم از نمک A

(۴) فراسیر شده، رسوب کردن ۱۵ گرم از نمک A

۸۶- نمودار روبرو تغییرات جرم مخلوط واکنش در تجزیه حرارتی آمونیوم دی کرومات در یک ظرف سر باز را تا پایان واکنش نشان می دهد. اگر سرعت متوسط واکنش از لحظه شروع تا پایان آن، ۱۲۵/۰ مول بر دقیقه باشد، مقدار اولیه واکنش دهنده چند گرم بوده و جرم جامد باقی مانده

$m(g)$

در پایان واکنش چند گرم است؟ ($Cr=52, O=16, N=14, H=1: g.mol^{-1}$)



۱۴، ۶۳ (۱)

۳۸، ۶۳ (۲)

۵۷، ۹۴/۵ (۳)

۵۷، ۶۳ (۴)

۸۷- عنصرهای A، B، D، E و G، به ترتیب از چپ به راست، چند عنصر متوالی از جدول هستند. اگر بدانیم که G عنصری از دوره چهارم جدول دوره ای بوده و تمام زیرلایه های اشغال شده در اتم های D و G پر هستند، کدام گزینه در مورد آن ها درست است؟

(۱) واکنش پذیری عنصر A بیشتر از بقیه است. آزمون وی ای پی

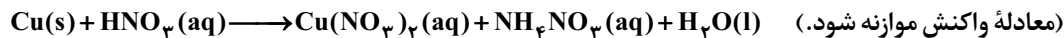
(۲) شمار الکترون ظرفیتی عنصر B، دو برابر عنصر G است.

(۳) اختلاف بالاترین عدد اکسایش عنصر A با پایین ترین عدد اکسایش این عنصر در ترکیب های آن، برابر ۸ است.

(۴) فرمول شیمیایی ترکیب دو عنصر A و E، به صورت AE_3 است.

۸۸- ۱۶۰ گرم از یک نمونه ناخالص مس را بر محلول نیتریک اسید اثر می دهیم. H_2O تولید شده از انجام این واکنش، در صورت افزوده شدن به ۱۰۸ گرم محلول ۲۰٪ سود، موجب کاهش درصد جرمی محلول به ۱۶٪ می شود. درصد خلوص مس در نمونه مورد آزمایش چقدر است؟

($Cu=64, O=16, H=1: g.mol^{-1}$) (ناخالصی ها در واکنش شرکت نمی کنند.)



۹۵ (۴)

۸۰ (۳)

۶۵ (۲)

۵۰ (۱)

۸۹- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟ ($Br=80, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

• در صنعت از وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و سولفوریک اسید، اتانول تولید می شود.

• ۱۵/۶ گرم بنزن با جذب ۰/۶ مول گاز هیدروژن به سیکلوهگزان تبدیل می شود.

• جرم مولی فراورده نهایی واکنش پروپین با مقدار کافی برم، ۹ برابر جرم مولی پروپین است.

• در ساختار بلور یخ، هر اتم اکسیژن دارای ۴ پیوند است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۰- چند گرم اتیلن گلیکول با دمای 5°C باید به 300 گرم اتیلن گلیکول با دمای 25°C اضافه شود تا دمای پایانی سامانه، به 20°C برسد و اگر پس از رسیدن دمای مخلوط به 20°C ، یک گوی آهنی 200 گرمی با دمای 100°C وارد آن کنیم، دمای اتیلن گلیکول پس از هم‌دم شدن گوی آهنی با آن، نزدیک به چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ (از تبادل گرما با محیط چشم‌پوشی شود و ظرفیت گرمایی ویژه اتیلن گلیکول و آهن، به ترتیب برابر $2/4$ و $0/45$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر گرفته شود.)

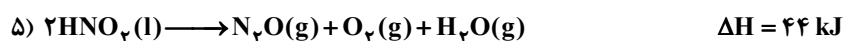
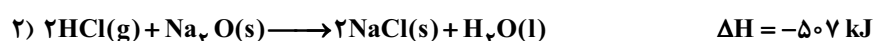
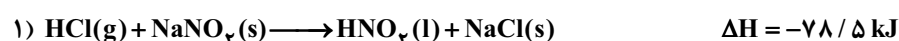
۳۵، ۵۰ (۱) ۲۷، ۵۰ (۲) ۲۷، ۱۰۰ (۳) ۳۵، ۱۰۰ (۴)

۹۱- اگر آنتالپی سوختن هیدروژن، اتین و اتان به ترتیب برابر -290 ، -1300 و -1560 کیلوژول بر مول باشد، مصرف $5/8$ گرم گاز اتین مطابق واکنش زیر، با آزاد شدن چند کیلوژول گرما همراه است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g. mol}^{-1}$)



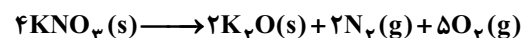
۳۴۰ (۱) ۳۶۰ (۲) ۶۸۰ (۳) ۷۲۰ (۴)

۹۲- با توجه به مقادیر ΔH معادله واکنش‌های ۱ تا ۵، برای تبخیر $4/5$ گرم آب چند کیلوژول گرما لازم است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g. mol}^{-1}$)



۶ (۱) ۱۲ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴)

۹۳- با توجه به معادله واکنش زیر، نسبت مقدار $\frac{3\Delta n(\text{N}_2)}{\Delta \Delta t}$ به مقدار $-\frac{2\Delta n(\text{KNO}_3)}{3\Delta t}$ (در بازه زمانی یکسان) برابر چه عددی است؟

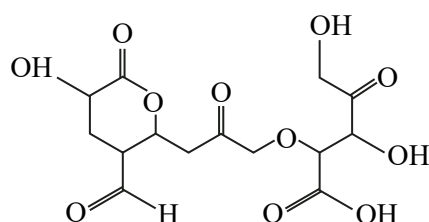


۰/۵ (۱) ۰/۷ (۲) ۰/۳۵ (۳) ۰/۴۵ (۴)

۹۴- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر واکنش: $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \longrightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ با 4 مول N_2O_5 شروع شده و بعد از دقیقه ۱۵، با سرعت ثابتی پیشرفت کند، چند دقیقه بعد از شروع واکنش، تمام مقدار N_2O_5 تجزیه می‌شود؟

بازه زمانی (دقیقه)	۰-۵	۵-۱۰	۱۰-۱۵	۱۵-۲۰
$\Delta n(\text{N}_2\text{O}_5)$ (مول)	-۰/۸	-۰/۵	-۰/۳	-۰/۲

۴۵ (۱) ۵۵ (۲) ۶۵ (۳) ۷۵ (۴)



۹۵- کدام گزینه در رابطه با ترکیب روبه‌رو درست است؟

(۱) شمار عامل کتوننی آن، سه برابر شمار عامل آلدهیدی آن است.

(۲) دارای ۴۸ پیوند کووالانسی است.

(۳) دارای ۱۹ اتم هیدروژن است.

(۴) شمار عامل الکلی و اتری در ساختار آن، یکسان است.

۹۶- از آبکافت ۱۴/۳ گرم از یک آمید ۸ کربنی، ۵/۹ گرم آمین سیر شده همراه با مقداری از کربوکسیلیک اسید با زنجیر کربنی سیر شده پدید می آید. از واکنش ۰/۴ مول اتیلن گلیکول با مقدار کافی کربوکسیلیک اسید تولید شده از این واکنش، چند گرم ترکیب آلی می تواند حاصل شود؟ ($O=16, N=14, C=12, H=1 : g.mol^{-1}$)

۲۳ (۱) ۴۶ (۲) ۹۲ (۳) ۵۶ (۴)

۹۷- چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

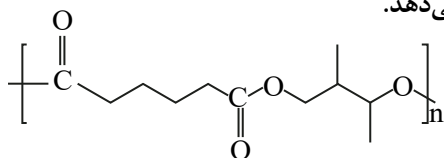
(آ) پلی اتن سنگین، از زنجیرهای پلیمری بدون شاخه تشکیل شده و مات یا کدر است.

(ب) تفلون نقطه ذوب بالایی داشته و از نظر شیمیایی بی اثر بوده و با مواد شیمیایی واکنش نمی دهد.

(پ) ویتامین های A، C، D و K، همگی از عامل الکلی در ساختار خود برخوردارند.

(ت) شمار اتم هیدروژن استیرن و دی اسید سازنده پلی استر روبه روی یکسان است.

(ث) اختلاف شمار اتم دی اسید و دی الکل سازنده پلی استر روبه رو برابر ۲ است.



۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۸- با اثر دادن محلول سود بر مقداری از یک چربی (استر سه عاملی سنگین) با زنجیرهای کربنی سیر شده یکسان، صابون تهیه می کنیم. اگر با مصرف ۵۰ گرم محلول ۴۰٪ جرمی سود، ۱۳۹ گرم صابون تولید شده باشد، فرمول مولکولی چربی مورد استفاده چیست؟

($Na=23, O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1}$)

$C_{51}H_{108}O_6$ (۴) $C_{54}H_{104}O_6$ (۳) $C_{51}H_{104}O_6$ (۲) $C_{51}H_{98}O_6$ (۱)

۹۹- چه تعداد از عبارات زیر نادرست است؟

• شمار کل ذرات حل شده در ۱ لیتر محلول نیترو اسید با $pH=3$ ، بیشتر از ۱ لیتر محلول نیتریک اسید با همان pH است.

• $[H_3O^+]$ در محلول ۰/۱ مولار سود، بیشتر از محلول ۰/۱ مولار آمونیاک است.

• واکنش پودر مخلوط آلومینیم و سود با آب، گرماده بوده و با تولید گازی همراه است که در آند سلول برقکافت آب تولید می شود.

• pH محلول جوش شیرین، بیشتر از pH آب پرتقال است. آزمون وی ای پی

• سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول ۰/۱ مولار هیدروبرمیک اسید، بیشتر از محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

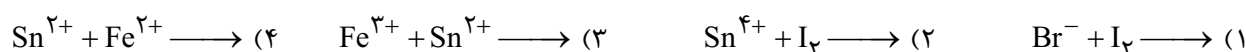
۱۰۰- در ظرف شماره (۱)، مقدار ۴/۷ گرم K_2O ریخته و با افزودن آب، حجم محلول را به ۸۰۰ میلی لیتر می رسانیم. در ظرف شماره (۲)، مقدار ۱۷ گرم $NaNO_3$ را در کمی آب حل می کنیم. با افزودن آب به ظرف شماره (۲)، حجم آن را به چند میلی لیتر باید برسانیم تا رسانایی الکتریکی دو محلول با هم برابر شود؟ ($K=39, O=16, Na=23, N=14, H=1 : g.mol^{-1}$)

۱۱۳۳ (۱) ۱۲۰۰ (۲) ۱۶۰۰ (۳) ۲۱۳۳ (۴)

۱۰۱- در ظرف «۱» یک لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 2/8$ و در ظرف «۲» یک لیتر محلول هیدروسیانیک اسید با $pH = 5$ وجود دارد. اگر در دمای ثابت به هر یک از دو محلول، ۱۵ لیتر آب مقطر اضافه کنیم، نسبت pH محلول «۲» به محلول «۱» به تقریب برابر چه عددی خواهد بود؟ (ثابت یونش هیدروکلریک اسید بسیار بزرگ و ثابت یونش هیدروسیانیک اسید برابر $10^{-9} \times 4/9$ است.)

۱/۴۰ (۱) ۰/۷۱ (۲) ۱/۵۵ (۳) ۰/۶۴ (۴)

۱۰۲- با توجه به مقادیر E° ارائه شده، کدام واکنش به طور طبیعی انجام می‌گیرد؟



۱۰۳- با توجه به E° سلول‌های زیر، E° سلول نیکل - منیزیم چند ولت است؟

سلول	منیزیم - روی	روی - نقره	نیکل - نقره	منیزیم - نیکل
$E^\circ (V)$	۱/۶۲	۱/۵۶	۱/۰۵	?

۱/۸۴ (۴) ۲/۱۳ (۳) ۱/۲۸ (۲) ۲/۳۲ (۱)

۱۰۴- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- به دلیل واکنش‌پذیری بسیار کم فلز آلومینیم، این فلز در هوای مرطوب اکسید نشده و خورده نمی‌شود.
- گونه اکسند در واکنش اکسایش - کاهش انجام شده در حلبی و آهن سفید یکسان است.
- در سلول آبکاری یک قاشق آهنی با نیکل، قاشق آهنی را به قطب مثبت باتری اتصال می‌دهند.
- در سلول سوختی همانند سلول آبکاری فلز، نیم‌واکنش کاهش در قطب منفی انجام می‌گیرد.
- در سلول الکترولیتی مربوط به فرایند هال، جنس هر دو الکترود کاتدی و آندی از گرافیت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- در چند مورد زیر، مقایسه انجام شده درست نیست؟

(آ) شعاع یونی: $Mg^{2+} > Na^{+}$

(ب) چگالی بار: $O^{2-} > Mg^{2+}$

(پ) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی: $KCl > LiBr$

(ت) نقطه ذوب: $MgF_2 > MgO$

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۶- از میان عبارت‌های زیر، چند مورد درست است؟

• سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

• در ساختار ذره‌ای سیلیس (SiO_2)، هر اتم Si به دو اتم O متصل است.

• برای ذوب کردن یا تبخیر هر دو نوع جامد کووالانسی و مولکولی، لازم است پیوندهای کووالانسی میان اتم‌ها از بین بروند.

• تاکنون یون تک‌اتمی از عنصرهای کربن و سیلیسیم در هیچ ترکیبی شناخته نشده است.

• میانگین آنتالپی پیوند Si-O در مقایسه با پیوند Si-Si بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۷- چند مورد از عبارت‌های زیر، درست است؟

• مولکول دو ترکیب H_2O و SF_6 ، قطبی بوده و نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی یکسانی دارند.

• در مولکول‌های SO_3 و PCl_3 ، اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی (δ^-) است.

• رفتار شیمیایی مولکول‌ها به‌طور عمده به جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است.

• با افزایش غلظت مولی اتانول در آب، می‌توان رسانایی آن را به محلول HF نزدیک کرد.

• اگر مولکول AD_3 ساختار خمیده داشته باشد، اتم مرکزی آن، به یقین دارای الکترون ناپیوندی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۸- نمودار روبه‌رو به یکی از مواد واکنش: $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ مربوط می‌شود که با وارد کردن مقداری NO_2 در یک ظرف دو لیتری

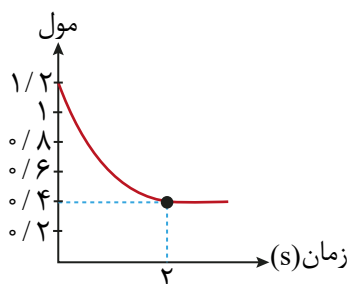
انجام شده است. ثابت تعادل چقدر است؟

۰/۴ (۱)

۰/۵ (۲)

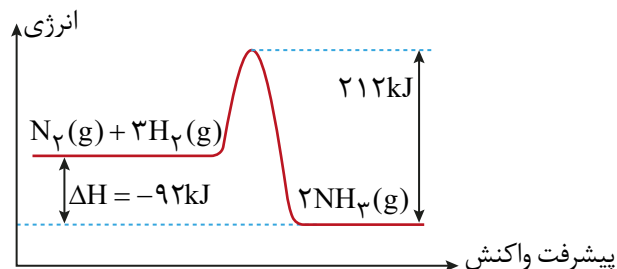
۴ (۳)

۵ (۴)



محل انجام محاسبات

۱۰۹- با توجه به نمودار روبه‌رو، انرژی فعال‌سازی واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$ چند کیلوژول است و تولید هر مول گاز آمونیاک از گازهای نیتروژن و هیدروژن، با تولید چند کیلوژول گرما همراه است؟



۴۶،۱۲۰(۱)

۹۲،۱۲۰(۲)

۹۲،۲۱۲(۳)

۴۶،۲۱۲(۴)

۱۱۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) از آغاز هر واکنشی تا رسیدن آن به حالت تعادل، غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، به‌ترتیب کمتر و بیشتر می‌شود.

(ب) در هر واکنش گرماگیر، ΔH واکنش کمتر از انرژی فعال‌سازی آن است.

(پ) کاتالیزگر در واکنش شرکت نکرده و مقدار آن تغییر نمی‌کند.

(ت) با افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماده و گرماگیر، به‌ترتیب کمتر و بیشتر می‌شود.

(ث) افزایش فشار در سامانه در حال تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در دمای ثابت، موجب می‌شود $[O_2]$ در تعادل جدید کمتر از قبل شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

دفترچه شماره ۳

۱۴۰۳/۰۴/۱۵

شبیه ساز کنکور سراسری

۱۴۰۳



گروه آزمایشی علوم تجربی
آزمون اختصاصی

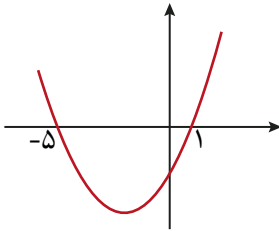
مدت پاسخ گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سوال: ۴۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی	ملاحظات
۱	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه	۴۵ سوال
۲	زمین شناسی	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه	۶۰ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص مجاز می باشد.

۱۱۱- نمودار سهمی f به صورت مقابل است. اگر α و β ریشه های معادله $f(0) + f(2x) = 0$ باشند، ریشه های کدام معادله زیر $\alpha - 1$ و $\beta - 1$ است؟



$$2x^2 + 8x + 1 = 0 \quad (1)$$

$$4x^2 - 7x - 7 = 0 \quad (2)$$

$$7x^2 + 7x - 4 = 0 \quad (3)$$

$$7x^2 - 7x - 4 = 0 \quad (4)$$

۱۱۲- نمودار سهمی f در نقطه $x = 2$ بر خط $y = 3$ مماس بوده و محور y ها را در نقطه ای به عرض -5 قطع کرده است. مجموعه جواب نامعادله

$$\left| \frac{f(x)}{x+5} \right| < 1 \quad \text{شامل چند عدد صحیح است؟}$$

$$5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۱۳- تابع درجه دوم $f(x) = mx^2 + (2m-6)x - 1$ به ازای همه مقادیر m از دو نقطه ثابت می گذرد. تابع خطی گذرا از این دو نقطه، تابع همانی را با کدام عرض قطع می کند؟

$$\frac{1}{7} \quad (4)$$

$$-\frac{1}{7} \quad (3)$$

$$-\frac{1}{5} \quad (2)$$

$$\frac{1}{5} \quad (1)$$

۱۱۴- نمودار تابع $f(x) = 2x + 1$; $-1 \leq x \leq 3$ را در امتداد محور x ها، یک واحد به سمت راست انتقال داده، سپس نسبت به محور y قرینه می کنیم. نمودار حاصل را در امتداد محور y ها ۲ واحد به سمت بالا انتقال می دهیم. تابع مربوط به نمودار حاصل را g می نامیم. برد تابع $f \circ g$ شامل چند عدد صحیح است؟

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$6 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

۱۱۵- اگر α و β ریشه های معادله $mx^2 + nx - 3m = 0$ و رابطه $\alpha^2 + 2\beta^2 + \frac{n}{m}\beta = \frac{37}{4}$ برقرار باشد. مقدار $|\alpha - \beta|$ کدام است؟

$$\frac{7}{2} \quad (4)$$

$$\frac{5}{2} \quad (3)$$

$$\frac{9}{2} \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

۱۱۶- در یک مستطیل طلایی، نسبت مربع قطر به مساحت آن برابر a است. حاصل $a + \frac{5}{a}$ کدام است؟ آزمون وی ای پی

$$2\sqrt{5} \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$5\sqrt{2} \quad (1)$$

۱۱۷- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{2x} & 0 < x < 1 \\ |2x+m|-4 & x \geq 1 \end{cases}$ وارون پذیر است. به ازای کوچک ترین مقدار m ، حاصل $f^{-1}(\frac{-1}{2}).f^{-1}(2)$ کدام است؟

$$2 + 2\sqrt{5} \quad (4)$$

$$2 - 2\sqrt{5} \quad (3)$$

$$-\sqrt{5} - 1 \quad (2)$$

$$\sqrt{5} - 1 \quad (1)$$

۱۱۸- حاصل عبارت $\log_6^{72} \log_6^{18} + (\log_6^2)^2$ کدام است؟

$$6 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

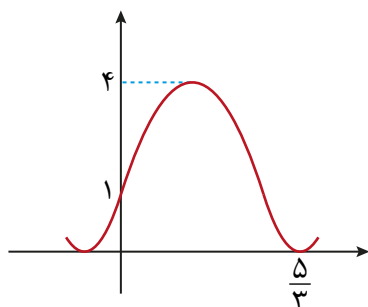
۱۱۹- اگر $\sin \alpha + 3 \cos \alpha = 2$ باشد مقدار $\Delta \cos 2\alpha - 12 \cos \alpha$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۵ (۳) -۱۳ (۴) -۸

۱۲۰- حاصل $A = \frac{1 + \sin 2^\circ + \cos 2^\circ}{\sin 1^\circ + \cos 1^\circ}$ کدام است؟

- (۱) $\sin 1^\circ$ (۲) $2 \sin 1^\circ$ (۳) $\cos 1^\circ$ (۴) $2 \cos 1^\circ$

۱۲۱- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a - 2 \cos(\pi(bx + c))$ در شکل مقابل رسم شده است. مقدار $a + b + c$ کدام است؟ ($0 < c < 1$)



- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{14}{5}$ (۳) $\frac{8}{5}$ (۴) $\frac{8}{3}$

۱۲۲- اگر صفرهای تابع $f(x) = \cos\left(\frac{\pi x}{2} + m\pi\right)$ با صفرهای تابع $g(x) = \sin\left(\pi x + \frac{\pi}{4}\right) + 1$ برابر باشند، کدام m می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{17}{8}$ (۲) $-\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{31}{8}$

۱۲۳- معادله $\log^{\frac{1}{x}} 10^x = 1$ چند ریشه دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۲۴- داده‌های آماری پنج عدد طبیعی فرد دورقمی متوالی با بیشترین ضریب تغییرات هستند. اگر دو داده بزرگتر را حذف کنیم، ضریب تغییرات چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{9\sqrt{3}}{13}$ (۲) $\frac{5\sqrt{3}}{13}$ (۳) $\frac{3\sqrt{3}}{13}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{13}$

۱۲۵- حاصل $\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{|x^3 + 4| + 2|x|}{x + [-x] + 1}$ کدام است؟

- (۱) $-\infty$ (۲) $+\infty$ (۳) -۱۲ (۴) ۱۲

۱۲۶- اگر $f(x) = \sqrt{4x^2 - x + 1}$ باشد. حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(2x)}{x + f(x)}$ کدام است؟

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

۱۲۷- تابع $y = [3\sqrt{1+2x}]$ در بازه $[0, \alpha]$ پیوسته است. حداکثر مقدار α چقدر است؟

- (۱) $\frac{7}{9}$ (۲) $\frac{7}{18}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{5}{18}$

۱۲۸- اگر $f(2x) = xg\left(\frac{2}{x}\right)$ و توابع f و g دارای مشتق مرتبه دوم باشند، حاصل $\frac{f''(2)}{g''(2)}$ چه عددی است؟

- (۱) ۴ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۱ (۴) ۸

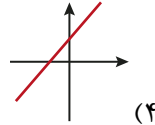
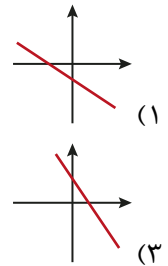
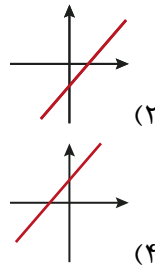
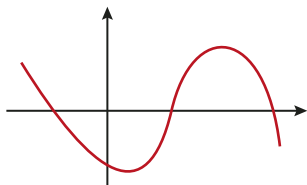
۱۲۹- هرگاه $f(x) = \frac{\pi}{\sqrt{2x+1}}$ باشد، مقدار $f'(4)$ کدام است؟ آزمون وی ای پی

- (۱) $\frac{\pi}{9}$ (۲) $-\frac{\pi}{9}$ (۳) $\frac{\pi}{27}$ (۴) $-\frac{\pi}{27}$

۱۳۰- حاصل ضرب بیشترین و کمترین مقدار تابع $f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{4a-x}$ برابر $12\sqrt{2}$ است. مقدار a کدام است؟ ($a > 0$)

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

۱۳۱- نمودار تابع درجه سوم $y = f(x)$ به صورت شکل مقابل است. نمودار f'' کدام می‌تواند باشد؟



۱۳۲- در دو پیشامد مستقل A و B ، اگر $P(A \cap B) = \frac{1}{2}$ و $P(A' \cap B') + \frac{1}{5} = P(A \cap B)$ و $P(A') > P(A)$ باشد مقدار $P(B)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{1}{75}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۳۳- در سه جعبه به ترتیب ۱۰ و ۱۵ و ۱۲ مهره داریم که به ترتیب ۴ و ۶ و ۵ تا از آنها سفید هستند. اگر احتمال انتخاب هر جعبه متناسب با تعداد مهره‌های سفید آن جعبه باشد و از یک جعبه به تصادف مهره‌ای خارج کنیم، با کدام احتمال رنگ آن سفید است؟

- (۱) $\frac{71}{180}$ (۲) $\frac{73}{180}$ (۳) $\frac{69}{180}$ (۴) $\frac{72}{180}$

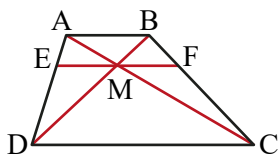
۱۳۴- با ارقام ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ چند عدد طبیعی مضرب ۴ می‌توان ساخت که رقم تکراری نداشته و از ۴۴۰۰ کمتر باشند؟

- (۱) ۳۱ (۲) ۳۲ (۳) ۳۳ (۴) ۳۴

۱۳۵- معادله اضلاع مثلثی به صورت خطوط $y = 1$ و $2x - y - 1 = 0$ و $4x + 3y - 27 = 0$ است. مساحت مثلث کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۱۳۶- در شکل روبه‌رو $AB \parallel EF \parallel CD$. اگر $AB = 3$ و $CD = 6$ ، نسبت مساحت $CDEF$ به مساحت $ABFE$ تقریباً کدام است؟



۳ (۲)

۲ (۱)

۵ (۴)

۴ (۳)

۱۳۷- دایره C به مرکز $(2, 3)$ بر دایره‌ای به معادله $(x+2)^2 + y^2 = 16$ مماس است. مجموع مقادیر ممکن برای شعاع دایره C کدام است؟

۱۴ (۴)

۱۲ (۳)

۱۰ (۲)

۸ (۱)

۱۳۸- برای نقاط $A(-3, 6)$ و $B(1, -4)$ ، مساحت محصور بین محورهای مختصات و عمود منصف پاره خط AB کدام است؟

۲/۸ (۴)

$\frac{49}{20}$ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

۱۳۹- ریشه پنجم a از ریشه سوم a بزرگتر و توان سوم آن از توان چهارم آن کوچکتر است. کدام گزینه درست است؟

$a^4 < a^5$ (۴)

$\sqrt[5]{a^4} < \sqrt[3]{a^2}$ (۳)

$\sqrt[3]{a^5} < \sqrt[5]{a^3}$ (۲)

$\sqrt[3]{a^2} < \sqrt[5]{a^3}$ (۱)

۱۴۰- اگر دنباله درجه دوم و $a_1 = 0$ ، $a_7 = 3$ باشد و سه عدد $a_7, a_7 + 2, a_7, a_7$ جملات متوالی یک دنباله حسابی باشند، a_8 کدام است؟

۴۲ (۴)

۳۶ (۳)

۳۰ (۲)

۲۱ (۱)

۱۴۱- علت‌های مطرح شده در زیر به ترتیب مربوط به کدام گزینه است؟

چگالی- انرژی خورشید- انحراف محور زمین- نقش یک ماده ضد سرطان در بدن

(۱) تشکیل کاسنگ ناگهانی- سنجش از دور- ایجاد شب و روز- اهمیت سلنیم

(۲) ذخایر پلاستی- به وجود آمدن تریلوبیت- اختلاف زمان شب و روز در عرض جغرافیایی مختلف- اهمیت سلنیم

(۳) مهاجرت اولیه نفت- سنجش از دور- ایجاد شب و روز- اهمیت لیتیم سوپراکسید

(۴) مهاجرت ثانویه نفت- پیدایش فصل‌ها- اختلاف زمان شب و روز در عرض جغرافیایی مختلف- اهمیت LiO_2

۱۴۲- اگر مقدار سختی قابل قبول برای آب شرب بین ۵۰ تا ۱۰۰ میلی گرم در لیتر باشد. کدام گزینه برای آب شرب مناسب است. (واحد همه

اعداد در جدول میلی گرم در لیتر است) آزمون وی ای پی

یون کلسیم	یون منگنز	یون منیزیم
۲۰	۳۰	۱۰

(۲)

یون کلسیم	یون منگنز	یون منیزیم
۱۶	۱۰	۲۰

(۴)

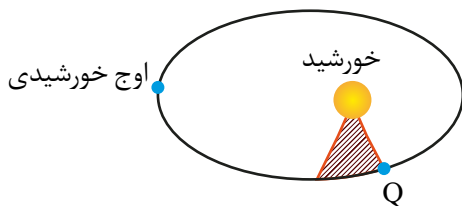
یون کلسیم	یون منگنز	یون منیزیم
۴۰	۲۰	۵۰

(۱)

یون کلسیم	یون منگنز	یون منیزیم
۳۰	۲۰	۱۰

(۳)

۱۴۳- در شکل زیر اگر زمین در حالت Q قرار داشته باشد کدام جمله صحیح است؟



(۱) خورشید بر مدار رأس السرطان عمود می‌تابد.

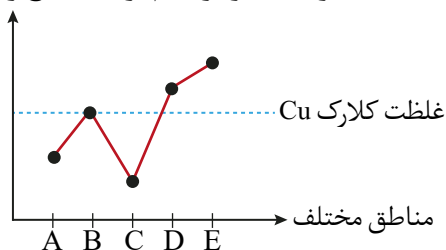
(۲) آبدهی رود کاهش می‌یابد.

(۳) آبدهی رود، به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی افزایش می‌یابد.

(۴) خورشید بر مدار ۸ درجه جنوبی عمود می‌تابد.

۱۴۴- نتایج حاصل از اندازه‌گیری درصد وزنی Cu در سنگ‌های مناطق مختلف در نمودار زیر ارائه شده است. با توجه به نمودار کدام گزینه صحیح‌تر

است؟



(۱) مهم‌ترین کانه کاسنگ این فلز به فرمول شیمیایی CuFes است.

(۲) فقط منطقه E کانسار است.

(۳) در پهنه شرق و جنوب شرق ایران جزء منابع اقتصادی است.

(۴) قسمت کمتر کانسنگ استخراج شده در منطقه E باطله است.

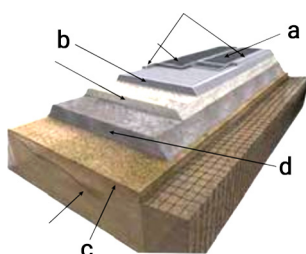
۱۴۵- کانسنگ ماگمایی که لزوماً در پهنه فلات مرکزی یافت می‌شوند و جزو عناصر اصلی و اساسی است چه جایگاهی (رتبه‌ای) در غلظت کلارک دارد.

(۴) هفتم

(۳) چهارم

(۲) سوم

(۱) پنجم



۱۴۶- طبق شکل a, b, c, d به ترتیب کدام گزینه است؟

(۱) بالاست- اساس- بستر طبیعی- زیراساس

(۲) آهسته- اساس- بستر کوبیده شده- مواد پرکننده

(۳) رویه- اساس- مواد پرکننده- زیراساس

(۴) روسازی- ساب گرید- بسته طبیعی- مواد پرکننده

محل انجام محاسبات

۱۴۷- در مورد حوضه‌های آبریز اصلی ایران کدام گزینه به طرز متفاوتی نسبت به سایر گزینه‌ها مطرح شده است؟

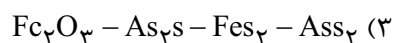
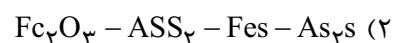
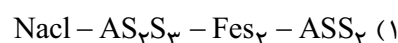
- (۱) حوضه خلیج فارس و دریای عمان با ۳ حوضه‌ی دیگر خود مشترک دارد.
- (۲) حوضه‌ی آبریز فلات مرکزی فقط با حوضه آبریز ارومیه مرز مشترک ندارد.
- (۳) حوضه آبریز خلیج فارس و دریای عمان در غرب، شمال غربی، جنوب و جنوب شرقی کشور دیده می‌شود.
- (۴) گسل آستارا در حوضه آبریز دریای خزر واقع شده است.

۱۴۸- کدام گزینه بیشترین نزدیکی با زمان‌های زیر را دارد؟

کامبرین - پرمین - ژوراسیک - پالئوژن

- (۱) تشکیل تتیس - ایجاد تتیس نوین - ایجاد رشته کوه البرز - تنوع پستاندارن
- (۲) پانگه‌آ- البرز بخشی از گندوانا- نخستین پستاندار- شکل‌گیری رشته کوه زاگرس
- (۳) تشکیل تتیس نوین- بیشترین وسعت تتیس - کوچک‌تر شدن تتیس کهن- برخورد عربستان به ایران
- (۴) بازشدن پانگه‌آ بر اثر فرآیند زمین‌شناسی - انقراض گروهی - بیشترین وسعت تتیس نوین - نخستین پستاندار

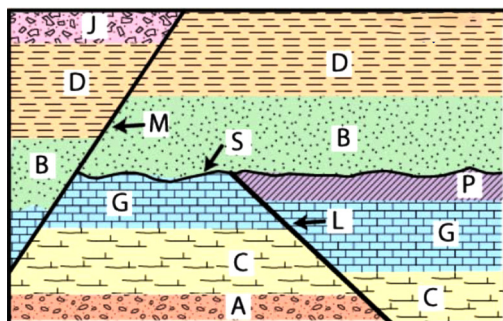
۱۴۹- فرمول شیمیایی کانی‌های اورپیمان - پیریت - رالگار - هالیت به ترتیب کدام است؟



۱۵۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) موجی که پس از موج S توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود جزو امواج سطحی محسوب می‌شود.
- (۲) موجی که ذرات را در یک مدار دایره‌ای، مانند حرکت امواج دریا به ارتعاش در می‌آورد. عمق نفوذ و تأثیرش از سطح به عمق افزایش می‌یابد.
- (۳) اولین موجی که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود، از محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرد.
- (۴) موجی که بعد از موج P توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود، تنها از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

۱۵۱- با توجه به شکل کدام ترتیب از راست به چپ درست بیان شده است؟ (قدیمی به جدیدترین) آزمون وی ای پی



(۱) L-S-P-G-C-A

(۲) M-L-J-D-B

(۳) M-P-B-G

(۴) D-B-S-L-P

۱۵۲ - چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) تورکوایز نوعی گوهر سیلیکاتی است و کردوم گوهر غیر سیلیکاتی است.
 ب) کادمیم، کلسیم و منیزیم می‌توانند موجب مشکلات کلیوی بشوند.
 ج) آذبست به علت مقاومت زیاد در برابر کنش و مقاومت در برابر گرما برای لنت ترمز استفاده می‌شود.
 د) رگه‌های کانی‌های سولفیدی می‌تواند سبب بی‌هنجاری نسبت عناصر روی کادمیم سولنیم در آب و خاک آن منطقه شود.
- (۱) صفر ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۵۳ - هر یک از موارد A تا E بیانگر شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی می‌باشد. بر این اساس کدام گزینه به درستی بیان شده است.

- A: بر پایه مطالعه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها می‌توان به سن نسبی لایه‌های زمین در گذشته پی برد.
 B: با استفاده از امواج لرزه‌ای و بررسی مغناطیس زمین و شدت گرانش سنگ‌ها به مطالعه می‌پردازند.
 C: علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل دهنده پوسته زمین و نیروهای به وجود آورنده آن است.
 D: این علم نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب‌ترین محل، برای ساخت سازه‌ها دارد.
 E: شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود.

- (۱) A: سنگ‌شناسی D: رسوب شناسی C: زمین ساخت
 (۲) B: سنجش از دور C: ژئوشیمی D: رسوب‌شناسی
 (۳) B: سنجش از دور C: ژئوشیمی
 (۴) A: دیرینه‌شناسی E: پترولوژی C: تکتونیک

۱۵۴ - بیشترین سرعت آب در رودخانه مستقیم و دارای انحنا مربوط به کدام گزینه است؟

- (۱) در وسط - دیواره کوژ
 (۲) در کف - دیواره کاو
 (۳) نزدیک سطح آب - دیواره کوژ
 (۴) در وسط - دیواره کاو

۱۵۵ - چهار گروه مختلف خاک با حجم‌های متفاوت مورد آزمایش قرار گرفته که نتایج در جدول زیر قابل مشاهده است. طبق جدول زیر کدام نوع از گروه خاک‌های زیر آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد؟

گروه	الف	ب	ج	د
حجم فضای خالی	$60 \times 10^2 m^3$	$15 m^3$	$42 \times 10^2 m^3$	$1/5 m^3$
حجم کل	$2 \times 10^4 m^3$	$45 m^3$	$28 \times 10^4 m^3$	$5 m^3$

- (۱) ب (۲) ج (۳) د (۴) الف

پاسخ نامه تشریحی آزمون

۱۴۰۳/۰۴/۱۵

شبه ساز کنگور سراسری

۱۴۰۳



پاسخ نامه تشریحی
به همراه
تحلیل ویدیویی آزمون

ردیف	درس	مسئول درس	طراحان آزمون (به ترتیب حروف الفبا)	گزینش گر	ویراستاران علمی
۱	زیست	محمد شاملو	گروه آرمان - عرفان تهرانی - کوکب حبیبی - محمد مهدی روزبهانی - محمد زارع - محمد شاملو - محمد امین عرب شجاعی - محمد حسین کریمی فرد	محمد شاملو	محمد شاملو - شمیم ریحانی فرد
۲	فیزیک	مجید ساکی	امیر حسین برادران - شاهین جعفری - ارسلان رحمانی - احمد رضوانی - مجید ساکی - احسان محمدی	مجید ساکی	مجید ساکی - احمد مصلاهی - فائزه مقنی
۳	شیمی	محمد حسین انوشه	محمد حسین انوشه	محمد حسین انوشه	محمد حسین انوشه - مرتضی شامی - امیر علی بیات - شمیم رخشان فر
۴	ریاضی	حسین شفیع زاده	محمد ناری ایبانه - کاظم اجلالی - فرشاد حسن زاده - محمد خانگلدی - علی اصغر شریفی - حسین شفیع زاده - مهرداد عباسپور - سجاد عظمتی - علیرضا فعلی - مصطفی کرمی - مهرداد کیوان - صبا مهدوی - سروش موینی	حسین شفیع زاده	مصطفی کرمی - سجاد داوطلب - علی نوری
۵	زمین شناسی	نیما فتوت	نیما فتوت	نیما فتوت	نیما فتوت

deykonkooor



deykonkooor



دریافت تحلیل ویدیویی سؤالات، از طریق پنل سایت دیاز امکان پذیر است

۱- گزینه «۴»

(فصل ۱ دهم، ترکیب با فصل ۳ یازدهم و فصل‌های ۱ و ۵ دوازدهم)

مولکول‌های زیستی مختلف مانند گلوکز، فروکتوز، تری‌گلیسیریدها و اسیدهای چرب می‌توانند به طور طبیعی برای تولید انرژی زیستی در یاخته‌ها استفاده شوند. از این میان، فقط گلوکز تحت تاثیر هورمون انسولین به درون یاخته‌ها وارد می‌شود. درضمن، گلوکز برای عبور از غشای یاخته به کمک پروتئین‌های غشایی نیاز دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) گروهی از مولکول‌های زیستی توسط خود یاخته‌های بدن تولید نشده‌اند؛ مثلاً گلوکز توسط یاخته بدن انسان تولید نمی‌شود و بر اثر مصرف مواد غذایی به دست آمده است.

(۲) همه این مواد در نهایت می‌توانند باعث تولید کربن دی‌اکسید شوند که بر اثر تجمع آن، pH خون اسیدی می‌شود.

(۳) گروهی از مولکول‌های زیستی، بسیار نیستند و حتی نمی‌توانند به بسیار تبدیل شوند؛ مثل تری‌گلیسیریدها.

۲- گزینه «۱»

(فصل ۵ دوازدهم، ترکیب با فصل ۵ دوازدهم)

فقط عبارت «ج» در ارتباط با فرایند تولید شکل رایج انرژی در یاخته یوکاریوتی صحیح است.

بررسی همه عبارت‌ها:



(الف) تولید نوری ATP در پیکر جانداران فتوسنتزکننده به مولکول NADH نیاز ندارد؛ اما این اتفاق در بدن گروهی از جانوران هم امکان‌پذیر است. تولید ATP با استفاده از کراتین فسفات یکی از روش‌هایی است که به مولکول NADH وابسته نیست.

(ب) یکی از محصولات فرایندهای هوازی تولید ATP، مولکول CO_2 است که در بدن انسان برای تبدیل آمونیاک (ماده معدنی) به اوره (ماده آلی) مصرف می‌شود.

(ج) آنزیم‌های یوکاریوتی که در فرایندهای مربوط به تولید ATP نقش دارند توسط رناتن‌های آزاد در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یا رناتن‌های درون راکیزه و سبزیسه تولید شده‌اند.

(د) در یک یاخته یوکاریوتی فتوسنتزکننده می‌توان تولید ATP را با هر سه شیوه اکسایشی، نوری و در سطح پیش‌ماده مشاهده کرد.

۳- گزینه «۳»

(فصل ۳ یازدهم، ترکیب با فصل‌های ۱ و ۴ دهم)

آنزیم ATP‌ساز در غشای داخلی راکیزه، از بخش‌هایی متصل به هم تشکیل شده است و مطابق اطلاعات کتاب درسی، عملکرد آن می‌تواند تحت تاثیر هورمون‌های مختلف مثل هورمون‌های تیروئیدی، انسولین، اپی‌نفرین، نوراپی‌نفرین، کورتیزول و گلوکاگون افزایش یابد. همه این پیک‌های شیمیایی دوربرد به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر تنظیم بیان ژن در یاخته هدفشان تاثیرگذار هستند؛ آن‌ها باید به مولکول گیرنده متصل شوند که در میان فسفولیپیدهای غشا یا درون یاخته هدف قرار دارد. ازمن وی ای بی

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) هورمون انسولین باعث افزایش ورود گلوکز به یاخته‌ها و تولید گلیکوژن می‌شود؛ در این فرایندها تجزیه پیوند(های) اشتراکی بین زیرواحدهای نوعی بسیار قندی در یاخته‌های کبد رخ نمی‌دهد.

(۲) فعالیت همه هورمون‌ها به طور مستقیم یا غیرمستقیم، تولید کربن دی‌اکسید را افزایش می‌دهند اما ترابری این مولکول در خون اغلب به شکل بیکربنات انجام می‌گیرد.

۴) فقط بعضی از این هورمون‌ها مثل هورمون‌های تیروئیدی، در هر یاخته زنده در بدن گیرنده دارند و به آن‌ها متصل می‌شوند.

(فصل ۷ دوازدهم، ترکیب با فصل‌های ۱ و ۲ دوازدهم)

۴- گزینه «۱»

با توجه به ویژگی‌های عمومی جایگاه‌های تشخیص، شماره‌های مشخص شده در این رشته از جایگاه تشخیص به ترتیب نشان دهنده نوکلئوتیدهای A، T، C و G هستند. مولکول ATP که رایج‌ترین شکل ذخیره انرژی درون یاخته است، در فرایند رونویسی نیز به طور مستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ اما از نوکلئوتید شماره «۱» چون قند دئوکسی‌ریبوز دارد، در فرایند رونویسی قابل استفاده نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) رمزه‌های پایان ترجمه شامل UAG، UAA و UGA در رناهای پیک از رمزه‌های ATT، ATC و ACT رونویسی شده‌اند؛ نوکلئوتید شماره «۲» در هر سه رمز الگوی رمزه‌های پایان رونویسی وجود دارد.

۳) نوکلئوتیدهای بخش پادرمزه نخستین رنای ناقلی که هنگام ساخت انسولین از جایگاه E رناتن خارج می‌شود، شامل UAC هستند؛ بنابراین نوکلئوتید شماره «۳» دارای باز آلی مشابه سومین نوکلئوتید این توالی است.

۴) در بخش‌های از مولکول دنا که نوکلئوتیدهای مشابه نوکلئوتید شماره «۴» بیشتر است، پیوندهای هیدروژنی بیشتری وجود دارد؛ این ویژگی ارتباطی با میزان فشردگی فام‌تن و تنظیم بیان ژن‌ها ندارد.

(فصل ۳ دهم)

۵- گزینه «۴»

ماهیچه‌های ناحیه گردن برای انجام دم عمیق منقبض می‌شوند؛ حجم ذخیره دمی فقط هنگام دم عمیق ایجاد می‌شود اما هوای مرده می‌تواند طی دم عادی و دم عمیق، شکل بگیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) ماهیچه‌های موثر بر دم شامل میان‌بند، ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای خارجی و ماهیچه‌های ناحیه گردن هستند؛ فقط برای ثبت نقطه B انقباض همه این ماهیچه‌ها ضروری است.

۲) نقطه A هنگام دم عادی و نقطه D هنگام بازدم عمیق به ثبت رسیده‌اند؛ در این زمان‌ها، حجم‌های هوای باقی‌مانده و ذخیره بازدمی درون دستگاه تنفس وجود دارند.

۳) ماهیچه میان‌بند هنگام دم عادی و دم عمیق اما ماهیچه‌های شکمی فقط هنگام بازدم عمیق منقبض می‌شوند؛ بنابراین در نقاط A و B (یعنی در نیمی از نقاط مشخص شده) ماهیچه میان‌بند برخلاف ماهیچه‌های شکمی در حالت انقباض قرار دارد.

(فصل ۳ دوازدهم)

۶- گزینه «۲»

این سوال در مورد گروه خونی ABO است و ژنوتیپ والدین خانواده مورد نظر آن می‌تواند به صورت AB×OO یا AA×BB باشد؛ بنابراین، عبارت‌های «ب» و «د» در ارتباط با آن صدق می‌کنند.

بررسی همه عبارت‌ها:



الف) عامل مربوط به گروه خونی ABO کربوهیدرات‌های A و B هستند که والد OO هیچکدام از آن‌ها را در سطح غشای گویچه‌های قرمز خود ندارد.

ب) ژنوتیپ فرزندان این خانواده در ارتباط گروه خونی ABO می‌تواند BO، AO یا AB باشد که هیچکدام خالص نیستند.

ج) عامل مربوط به گروه خونی ABO کربوهیدرات‌های A و B هستند و توسط رناتن‌ها تولید نمی‌شوند.

د) اگر دگره مشترکی در مورد این گروه خونی در والدین وجود داشت، تولد زاده دارای ژنوتیپ مشابه با آن‌ها نیز امکان‌پذیر بود.

۷- گزینه «۲»

(فصل ۶ دهم، ترکیب با فصل ۴ یازدهم)

درخت انجیر معابد، نوعی گیاه دولپه است و مریستم‌هایی که در میان آوندهای چوبی و آبکش پسین آن قرار گرفته‌اند، کامبیوم‌های آوندساز هستند که به سمت بیرون، آبکش‌های پسین را تولید می‌کنند؛ این آوندها به کمک یاخته‌های همراه که ماهیت پارانشیمی دارند، گروهی از مولکول‌های زیستی مورد نیازشان را از محل منبع (نه محل مصرف) به دست می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) در سامانه بافت زمینه‌ای، کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز تشکیل می‌شود که به سمت بیرون، یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای شونده را تولید می‌کنند؛ رسوب ترکیبات لیپیدی (آب‌گریز) در دیواره این یاخته‌ها باعث نفوذناپذیر شدن آن‌ها نسبت به آب و گازها می‌شود. یاخته گیاهی از دیواره و پروتوپلاست تشکیل شده است که دیواره، بخش غیرزنده آن به حساب می‌آید.

۳) سامانه بافت پوششی تنه درخت انجیر معابد، پیراپوست است؛ کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز درون پیراپوست، یاخته‌های پارانشیمی را به سمت درون می‌سازد. این یاخته‌ها و سایر یاخته‌های زنده زیر لایه چوب‌پنبه‌ای پیراپوست، از طریق عدسک تبادل گازهای تنفسی را انجام می‌دهند؛ عدسک، به صورت برآمدگی در سطح تنه درخت مشاهده می‌شود و اکسیژن، مولکولی است که یاخته‌ها برای آزادسازی حداکثر انرژی ممکن از مواد مغذی نیاز دارند.

۴) کامبیوم آوندساز در زیر پوست درخت مستقر است و به سمت درون، چوب پسین می‌سازد؛ این یاخته‌ها شیره خام را از یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده پیرامون آوندها (لایه ریشه‌زا) دریافت می‌کنند.

۸- گزینه «۴»

(فصل ۴ دوازدهم، ترکیب با فصل‌های ۱ و ۳ دهم، فصل‌های ۸ و ۹ یازدهم و فصل ۸ دوازدهم)

خفاش‌ها جانورانی هستند که گونه میوه‌خوار آن‌ها می‌تواند در گرده‌افشانی برخی گل‌ها موثر باشد و گونه خون‌آشام آن‌ها، رفتار دگرخواهی دارد؛ بال کبوتر، همتای بال خفاش است و این رابطه نشان می‌دهد که گونه‌های آن‌ها، نیای مشترکی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) پروانه‌های موناک، یکی از شگفت‌انگیزترین مهاجرت‌ها را به نمایش می‌گذارند و بال آن‌ها، آنالوگ بال کبوتر است؛ ساختارهای آنالوگ نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز مشترک، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

۲) جریان یکطرفه هوا فقط در شش‌های پرندگان دیده می‌شود و پرنده‌ای که زاده از غذای خورده شده والد استفاده می‌کند، کاکایی است؛ بال کبوتر، همتای بال کاکایی محسوب می‌شود اما ساختارهای وستیجیال، ردپای تغییر گونه‌ها به حساب می‌آیند.

۳) نوعی زنبور وحشی ماده در محافظت از گیاه تنباکو نقش دارد و بال این جانور، آنالوگ بال کبوتر است؛ ساختارهای آنالوگ برای انجام رده‌بندی جانداران و تعیین میزان خویشاوندی آن‌ها مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. آزمون وی ای پی

۹- گزینه «۴»

(فصل ۳ یازدهم)

رشته‌های اکتین، پرتعدادترین رشته‌های پروتئینی موجود در هر سارکومر هستند؛ به دنبال افزایش فاصله رشته‌های اکتین مقابل هم از یکدیگر در یک سارکومر، طول ماهیچه نسبت به حالت انقباض بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



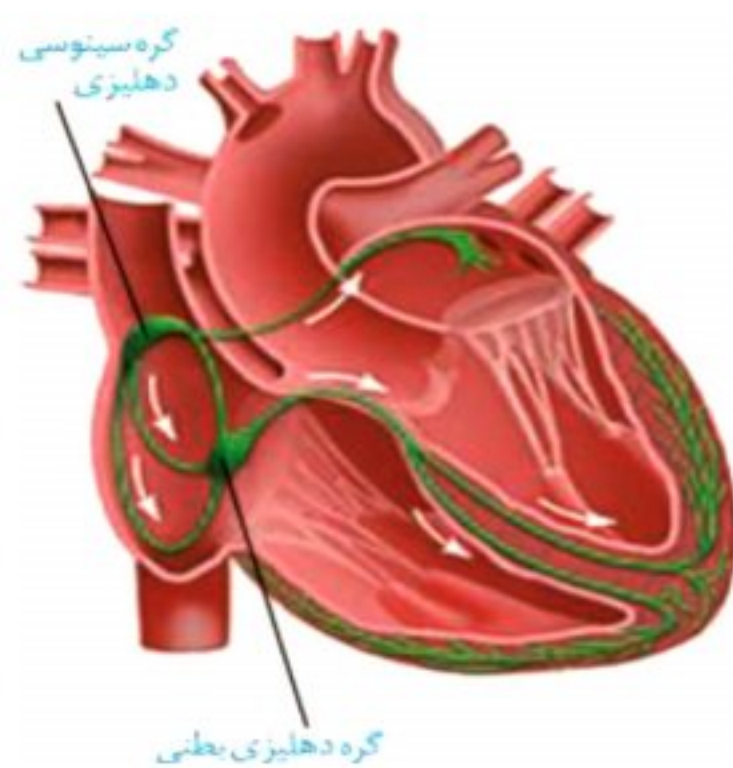
(۱) با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، ابتدا یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آزاد می‌شود و سپس اتصال سر مولکول‌های میوزین به رشته‌های اکتین انجام می‌گیرد.

(۲) هنگام توقف انقباض یاخته ماهیچه‌ای، ابتدا یون‌های کلسیم طی انتقال فعال به درون شبکه آندوپلاسمی برمی‌گردند و سپس، اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.

(۳) در فرایندهای مربوط به انقباض ماهیچه اسکلتی، با اتصال مولکول ATP به میوزین، سر میوزین از اکتین جدا می‌شود.

۱۰- گزینه «۳»

(فصل ۴، دهه)



گره اول (تولیدکننده تحریک‌های الکتریکی) نسبت به محل عبور سیاهرگ‌های ششی از پشت قلب، در سطح پایین‌تری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) گره اول در شبکه هادی، اندازه بزرگتری دارد و چهار دسته تار از آن خارج می‌شود؛ طول‌ترین تار خروجی از این گره، به دهلیز چپ وارد می‌شود که یکی از حفرات بالایی قلب به حساب می‌آید.

(۲) گره دوم اندازه کوچکتری دارد و از آن فقط یک دسته تار خارج می‌شود؛ این دسته تار، کمی پس از ورود به دیواره بین دو بطن (حفرات پایینی قلب)، دو انشعاب ایجاد می‌کند.

(۴) دسته تارهای دیواره بین دو بطن، پس از رسیدن به نوک قلب، به سمت قاعده آن (بالای قلب) می‌آیند و در دیواره‌های جانبی بطن‌ها گسترش می‌یابند.

۱۱- گزینه «۲»

(فصل ۲، یازدهم، ترکیب با فصل ۱، یازدهم و فصل ۲، دهه)

گیرنده‌های دارای زوائد غشایی مژک‌مانند در سقف حفره بینی، گیرنده‌های بویایی هستند که توسط یاخته‌های پوششی استوانه‌ای مخاط بینی احاطه شده‌اند. در اطراف گیرنده‌های چشایی هم یاخته‌های پشتیبان حضور دارند که آن هم ماهیت پوششی دارند؛ بنابراین، گیرنده‌های چشایی و بویایی توسط یاخته‌هایی احاطه شده‌اند که ماهیت آن‌ها مشابه یاخته‌های پوششی تشکیل‌دهنده سد خونی مغزی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) حواس ویژه بالاتر در گوش درونی، مربوط به گیرنده‌های تعادل است؛ گیرنده‌های چشایی همانند گیرنده‌های تعادلی، ماهیت پوششی دارند و جسم یاخته‌ای در ساختمان آن‌ها دیده نمی‌شود.

(۳) گیرنده‌های بویایی به طور مستقیم با یاخته‌های دستگاه عصبی مرکزی سیناپس دارند؛ این گیرنده‌ها با مایع مخاطی و گیرنده‌های چشایی با بزاق در تماس هستند. در مایع مخاطی و بزاق، آنزیم لیزوزیم وجود دارد که نوعی کاتالیزور زیستی برای کشتن باکتری‌ها محسوب می‌شود.

(۴) گیرنده‌های مکانیکی که به صورت گروه‌های مجزا در ساختاری نزدیک پوست ماهی (خط جانبی) قرار گرفته‌اند، می‌توانند با دو رشته عصبی سیناپس تشکیل دهند اما این ویژگی در همه گیرنده‌های چشایی دیده نمی‌شود.

۱۲- گزینه «۲»

(فصل ۸، دوازدهم، ترکیب با فصل ۴، یازدهم)

رفتار مورچه‌های ساکن درخت آکاسیا نوعی قلمروخواهی محسوب می‌شود؛ این رفتار در جانوران مختلف از جمله گربه‌ها با صرف زمان و انرژی

همراه است و می‌تواند با آسیب دیدن و کاهش احتمال بقای جانور همراه باشد. در رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون آشام نیز صرف زمان و انرژی مشاهده می‌شود و ممکن است به نوعی باعث کاهش احتمال بقای جانور شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) در رفتار قلمروخواهی گربه‌ها و همچنین در زندگی گروهی زنبورهای عسل، عملکرد فرومون‌ها می‌تواند نقش مهمی داشته باشد.

(۳) قلمروخواهی باعث استفاده اختصاصی جانور از منابع غذایی قلمرو می‌شود و می‌تواند انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد (غذایابی بهینه)؛ همچنین، امکان جفت‌یابی جانور و دسترسی به پناهگاه (محل زندگی مناسب‌تر) برای در امان ماندن از شکارچی نیز افزایش می‌یابد. مهاجرت گروهی سارها نیز برای دسترسی به محل زندگی مناسب‌تر، تغذیه بهتر و بقا انجام می‌شود.

(۴) قلمروخواهی گربه‌ها امکان جفت‌یابی بهتری را برای این جانور فراهم می‌کند اما رفتار دم‌عصایی‌های نگهبان نمی‌تواند باعث افزایش تعداد زاده‌های آن‌ها شود.

۱۳- گزینه «۴»

در همه مراحل رونویسی، بخشی از رنا ساخته می‌شود؛ در این فرایند، ابتدا پیوندی اشتراکی بین فسفات‌های نوکلئوتیدهای مورد استفاده شکسته می‌شود و سپس پیوند فسفودی‌استر شکل می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) در مراحل دوم و سوم رونویسی، پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای قند مشابه (دو رشته دنا) تشکیل می‌شود؛ در اولین مرحله رونویسی، پیوند هیدروژنی میان دو رشته دنا در محل انجام این فرایند، تشکیل نمی‌شود.

(۲) در دومین مرحله از ترجمه، سومین پیوند پپتیدی، پیش از خروج سومین رنای ناقل از جایگاه E رناتن تشکیل می‌شود.

(۳) در فاصله شروع مرحله دوم تا شروع مرحله سوم از تولید هر پروتئین از جمله آنزیم هلیکاز، گروهی از رناهای ناقلی که از رناتن خارج می‌شوند، رناهای ناقلی هستند که به اشتباه وارد جایگاه A شده‌اند و به جایگاه P نمی‌رسند.

۱۴- گزینه «۱»

(فصل ۸ یازدهم)

میوه ساختاری است که علاوه بر حفظ دانه، در پراکنش آن نیز نقش دارد؛ فقط عبارت «ب» در مورد میوه صدق نمی‌کند.

بررسی همه عبارت‌ها:



(الف) بعضی از میوه‌ها به پیکر جانوران می‌چسبند و با آن‌ها جابه‌جا می‌شوند.

(ب) وجود قند فراوان در شهد گل‌ها به گرده‌افشانی توسط زنبور عسل مربوط می‌شود و ارتباطی با میوه ندارد.

(ج) میوه‌های نارس معمولاً مزه ناخوشایندی دارند؛ در نتیجه دانه‌های نارس تا زمان رسیدگی میوه از خورده شدن توسط جانوران حفظ می‌شوند.

(د) میوه از رشد و نمو بخش یا بخش‌هایی از گل به جز تخمک‌ها تشکیل می‌شود؛ گل ساختاری اختصاص یافته برای تولیدمثل جنسی نهان‌دانگان است.

۱۵- گزینه «۴»

(فصل ۵ دهم)

از میان فرایندهای مربوط به تولید ادرار، فقط تراوش است که تنها به کمک انرژی مولکول‌های در حال تراوری انجام می‌گیرد؛ این فرایند در کپسول بومن انجام می‌گیرد که در خارجی‌ترین بخش ساختمان درونی (بخش قشری) کلیه دیده می‌شود.

۱) یاخته‌های لوله پیچ خورده نزدیک، مکعبی شکل و دارای چین خوردگی‌های غشایی هستند؛ این یاخته‌ها در فرایندهای بازجذب و ترشح نقش دارند اما ترشح باعث ورود مواد به محیط داخلی نمی‌شود.

۲) فرایندهای تراوش و ترشح با جابه‌جایی ماده (های) دفعی همراه هستند؛ تراوش در کپسول بومن انجام می‌گیرد که این بخش از نفرون، لوله‌ای شکل نیست.

۳) هنگام تولید ادرار، طی فرایند ترشح است که مواد با مصرف انرژی زیستی از مویرگ خونی خارج می‌شوند؛ این فرایند، در ارتباط با برخی مواد دفعی نیتروژن دار و غیرنیتروژن دار موثر است.

۱۶- گزینه «۱» (فصل ۱ یا زرد هم)

نوار مغزی حاصل ثبت جریان الکتریکی نورون‌های مغز است که به صورت منحنی‌هایی روی کاغذ ثبت می‌شود؛ پس نورون‌ها یاخته‌هایی هستند که برای ثبت نوار مغزی استفاده می‌شوند؛ غشای همه نورون‌ها هم یا به طور کامل (در آن‌هایی که غلاف میلین ندارند) یا فقط در گره‌های رانویه (در آن‌هایی که غلاف میلین دارند) با مایع بین‌یاخته‌ای تماس مستقیم دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۲) عایق کردن رشته عصبی و تشکیل داربست برای استقرار نورون‌ها، از کارهای یاخته‌های پشتیبان است؛ اما یاخته‌های پشتیبانی میلین‌ساز در تشکیل داربست برای نورون‌ها نقش ندارند.

۳) یاخته‌های پشتیبان، فراوانترین یاخته‌های بافت عصبی هستند و ماهیت غیرعصبی دارند. یکی از وظایف این یاخته‌ها، حفظ هم‌ایستایی است اما یاخته‌های عصبی هم در حفظ هم‌ایستایی نقش دارند.

۴) تولید و انتقال پیام عصبی وظیفه نورون‌هاست اما آن‌ها بدون محرک حسی هم می‌توانند پیام عصبی تولید کنند.

۱۷- گزینه «۲» (فصل ۲ یا زرد هم)

اگر برای تامین نیازهای دوقلوها، فقط یک ساختار جفت تشکیل شود، قطعاً آن‌ها از دو قسمت شدن مورولا یا توده درونی بلاستوسیست به وجود آمده‌اند؛ در این حالت، دوقلوها، یکسان هستند و جنسیت آن‌ها شبیه یکدیگر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) ساختار جفت طی تعامل کوریون و جدار رحم تشکیل می‌شود؛ با استفاده از کاریوتیپ یاخته‌های جدار رحم نمی‌توان به نوع فام‌تن‌های جنسی جنین به طور دقیق پی برد.

۳) هنگام قاعدگی فقط دیواره داخلی رحم تخریب می‌شود و دیواره خارجی آن همواره باقی می‌ماند؛ بنابراین، تخریب دیواره‌های رحم رخ نمی‌دهد.

۴) گیرنده تستوسترون در اندام‌های جنسی فرزند پسر وجود دارد؛ این اندام‌ها در انتهای سه ماهه اول مشخص می‌شوند و با استفاده از سونوگرافی (امواج صوتی بسامد بالا) قابل تشخیص هستند. ضربان قلب در انتهای ماه اول شروع می‌شود که در آن زمان، هنوز اندام‌های جنسی شکل نگرفته‌اند.

۱۸- گزینه «۲» (فصل ۱ دوازدهم، ترکیب با فصل‌های ۴ و ۵ یا زرد هم)

پروتئین‌ها در مراحل اول و سوم آزمایش‌های ایوری تخریب شدند؛ انواعی از پروتئین‌ها در بدن انسان وجود دارد که برخی از آن‌ها مثل لیزوزیم،

علاوه بر نقش دفاعی، کاتالیزور زیستی (آنزیم) محسوب می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- (۱) گروهی از پروتئین‌ها به عنوان گیرنده پیک شیمیایی عمل می‌کنند؛ این پروتئین‌ها ممکن است در غشای یاخته یا درون یاخته قرار می‌گیرند.
- (۳) بیشترین تنوع عنصری مربوط به نوکلئیک اسیدهاست و دنا، نوعی نوکلئیک اسید است که در ساختمان فام‌تن حضور دارد.
- (۴) پرفورین، پروتئینی است که در غشای یاخته‌های خودی تغییر یافته (آلوده به ویروس یا سرطانی شده) منفذ ایجاد می‌کند؛ این پروتئین در یاخته‌های کشنده طبیعی و لنفوسیت‌های T کشنده که جزو بخش یاخته‌ای خون هستند، یافت می‌شود. آزمون وی ای پی

۱۹- گزینه «۳»

(فصل ۸ یازدهم، ترکیب با فصل ۳ دوازدهم)

رویای روی پایه‌ای قرار می‌گیرد که منشا آن هم، تخم اصلی است و بنابراین ژن نمود رویان و پایه آن، یکسان است؛ با قرار گرفتن دانه گرده رسیده گیاه نر دارای ژن نمود ناخالص در مورد رنگ گلبرگ‌ها (RW) روی کلاله گل گیاه ماده با گلبرگ‌های هم‌رنگ گیاه نر (RW)، امکان تشکیل دانه‌ای با رویان و پایه دارای ژن نمود WW وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- (۱) با قرار گرفتن دانه گرده رسیده گیاه نر RW روی کلاله گل گیاه ماده RR، امکان تشکیل دانه‌ای با رویان صورتی (RW) وجود دارد اما آندوسپرم آن RRW می‌شود.
- (۲) پوشش دانه همان پوشش تخمک است و بنابراین، دانه‌ای با پوشش RW در گیاه ماده‌ای با ژن نمود RW تولید می‌شود. با قرار گرفتن دانه گرده رسیده گیاه نر قرمز (RR) روی کلاله گل گیاه ماده RW که تخم‌زای کیسه رویانی آن R باشد، امکان تشکیل دانه‌ای با رویان قرمز (RR) و پوشش RW وجود دارد؛ اما تنها حالت ممکن، نیست و گیاه نر صورتی (RW) می‌تواند طی لقاح با گیاه ماده صورتی (RW) چنین دانه‌ای ایجاد کند.
- (۴) در یاخته دوهسته‌ای کیسه رویانی تخمک گیاه ماده، دگره W وجود دارد؛ بنابراین، ژن نمود گیاه ماده WW یا RW است. رویان حاصل از این آمیزش هم قرار است ژن نمود مشابه گیاه ماده (WW یا RW) داشته باشد؛ بنابراین، ژن نمود گیاه نر می‌تواند WW، RR یا RW باشد و فقط طی قرار گرفتن دانه گرده رسیده گیاه نری با دو دگره مشابه انجام نمی‌گیرد.

۲۰- گزینه «۱»

(فصل ۲ دهم)

حرکات کرمی در لوله گوارش از حلق آغاز می‌شود درحالی‌که شبکه عصبی از مری تا انتهای لوله گوارش وجود دارد؛ بنابراین، در حلق که محل آغاز حرکات کرمی است، شبکه عصبی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- (۲) سکرترین در یاخته‌های درون‌ریز دوازدهه تولید می‌شود و بر یاخته‌های سازنده بیکربنات در بخش برون‌ریز لوزالمعده تاثیر می‌گذارد. گاسترین هم توسط یاخته‌های درون‌ریز غده‌های معده تولید می‌شود اما بر یاخته‌های کناری و اصلی غده‌های معده تاثیرگذار است.
- (۳) سکرترین با اثر بر بخش برون‌ریز لوزالمعده باعث افزایش ترشح بیکربنات به دوازدهه می‌شود؛ بنابراین، pH روده باریک را افزایش داده و پروتئازهای شیره لوزالمعده را فعال می‌کند؛ گاسترین نیز با تحریک افزایش ترشح اسید معده از یاخته‌های کناری غده‌های معده، در فعال کردن پپسینوژن نقش دارد.
- (۴) با توجه به شکل کتاب درسی، قطر رشته‌های شبکه عصبی موجود در لایه ماهیچه‌ای از یاخته‌های موجود در زیرمخاط بیشتر است؛ بنابراین، هدایت پیام‌های عصبی در لایه ماهیچه‌ای با سرعت بیشتری انجام می‌شود.

۲۱- گزینه «۴»

(فصل ۵ یازدهم)

از میان یاخته‌های ایمنی بدن انسان، فقط لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی توانایی شناسایی آنتی‌ژن‌ها (فعال یا غیرفعال شده) را دارند. یاخته‌های بیماری‌زای فاقد دناهای خطی، باکتری‌ها هستند و فقط بعضی از لنفوسیت‌های اختصاصی (یعنی لنفوسیت‌های B) در از بین بردن مستقیم آن‌ها نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) لنفوسیت‌ها به دنبال شناسایی آنتی‌ژن‌ها، فعال می‌شوند و نمی‌توان گفت که این یاخته‌ها فقط پس از فعال شدن می‌توانند عامل بیگانه را شناسایی کنند؛ در ضمن گروهی از لنفوسیت‌های اختصاصی با یاخته‌های خودی آلوده به ویروس یا سرطانی مبارزه می‌کنند.
- ۲) در میان لنفوسیت‌ها، فقط یاخته‌های کشنده طبیعی می‌توانند به کمک ویژگی‌های عمومی، عامل بیگانه را شناسایی کنند؛ این یاخته‌ها امکان شناسایی آنتی‌ژن‌های غیرفعال شده را ندارند و عملکردشان مربوط به یاخته‌های آلوده به ویروس یا سرطانی است.
- ۳) لنفوسیت‌های B و همچنین لنفوسیت‌هایی که به صورت خاطره تولید می‌شوند، نیازی به عملکرد هورمون تیموسین ندارند.

۲۲- گزینه «۲»

(فصل ۶ دوازدهم)

فقط مورد «ب» برای تکمیل این عبارت، مناسب نیست.

بررسی همه عبارت‌ها:



- الف)** در گیاهان C_4 ، تثبیت کربن در یاخته‌های میانبرگ، غلاف آوندی و نگهبان روزنه انجام می‌گیرد؛ در این گیاهان، تنفس نوری (ترکیب قند پنج‌کربنی با اکسیژن) به‌ندرت رخ می‌دهد.
- ب)** در هیچکدام از گیاهان، تثبیت کربن فقط هنگام بسته بودن روزنه‌ها صورت نمی‌گیرد؛ در گیاهان CAM، تثبیت اولیه کربن، هنگام شب که روزنه‌های هوایی باز است و چرخه کالوین، هنگام روز که روزنه‌ها بسته هستند، رخ می‌دهد.
- ج)** گیاهان CAM روزنه‌های خود را فقط هنگام شب باز می‌کنند، تثبیت اولیه کربن در سامانه بافت زمینه‌ای با تولید اسید چهارکربنی انجام می‌گیرد؛ توجه داشته باشید تثبیت کربن در یاخته‌های نگهبان با تولید ترکیب سه‌کربنی پایدار همراه است، اما این یاخته‌ها جزو سامانه بافت پوششی محسوب می‌شوند.
- د)** تثبیت کربن در گیاهان C_3 و C_4 فقط هنگام روز انجام می‌گیرد؛ در بستره سبزیسه این گیاهان، آنزیم روبیسکو وجود دارد که توانایی افزودن کربن‌دی‌اکسید به مولکولی پنج‌کربنی به نام ربیولوز بیس فسفات را دارد.

۲۳- گزینه «۱»

(فصل ۷ یازدهم، ترکیب با فصل ۲ یازدهم و فصل‌های ۳ و ۴ دهم)

در جمعیت زنبورهای عسل و بعضی مارها، فقط افراد ماده می‌توانند از طریق بکرزایی، زادآوری کنند؛ اما همه افراد سالم و بالغ جمعیت کرم‌های پهن طی خودلقاحی می‌توانند به تنهایی تولیدمثل کنند.

بررسی همه گزینه‌ها:



- ۱) تبادل گازهای تنفسی در کرم‌های پهن به کمک شش، آبشش، پوست و یا نایدیس انجام نمی‌گیرد؛ بنابراین، چهار روش اصلی تنفس جانوران در تبادل گازها بین یاخته‌های زنده بدن کرم‌های پهن و محیط نقش ندارند.
- ۲) پرتوهای فروسرخ توسط گیرنده‌های خارج از چشم‌های برخی مارها و پرتوهای فرابنفش توسط گیرنده‌های فرابنفش در چشم مرکب زنبورهای

عسل دریافت و اثر آن‌ها به پیام عصبی تبدیل می‌شود.

(۳) زنبورهای عسل دارای سامانه گردش باز هستند و در بدن آن‌ها، خون و شبکه مویرگی وجود ندارد.

(۴) استفاده از پیک(های) شیمیایی با هدف برقراری ارتباط میان یاخته‌های زنده در بدن همه جانوران قابل مشاهده است.

۲۴- گزینه «۴»

(فصل ۲ دوازدهم)

عوامل مختلفی بر تنظیم بیان ژن در یاخته‌ها مؤثر هستند که موجب تغییراتی در ماده وراثتی می‌شوند؛ مثل تغییر در فشردگی فام‌تن‌ها و ایجاد خمیدگی در دنا و گروهی از جهش‌ها. همه این عوامل، روی تنظیم بیان ژن مؤثر هستند که فرایند(هایی) بسیار دقیق و پیچیده محسوب می‌شوند و در پاسخ به تغییرات نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) تغییر در موقعیت برخی از پروتئین‌های کروی شکل، فقط در ارتباط با تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی در یوکاریوت‌ها صدق می‌کند.

(۲) جهش‌ها ممکن است در زمان‌های مختلف از جمله پیش از رونویسی مشاهده شوند.

(۳) گاهی ژن مربوط به RNA ناقل یا RNA رانتی است که در اینصورت با تغییر در توالی یا میزان نوعی نوکلئیک اسید واجد توالی‌های کدونی (RNA پیک) همراه نیست.

۲۵- گزینه «۳»

(فصل ۳ دهم)

تنفس یاخته‌ای، علت نیاز انسان به اکسیژن را توجیه می‌کند؛ این فرایند با تولید کربن دی‌اکسید همراه است و بیشتر کربن دی‌اکسید به صورت بیکربنات در خون جابه‌جا می‌شود؛ بنابراین، انجام تنفس یاخته‌ای می‌تواند باعث تغییر میزان pH خون شود. در نتیجه، این جمله درست است و باید عبارت درست را از بین گزینه‌ها انتخاب کنید.

بررسی همه گزینه‌ها:



(۱) ارسطو معتقد بود که نفس کشیدن باعث خنک شدن قلب می‌شود؛ بنابراین تأثیر دستگاه تنفس بر دستگاه گردش خون را پذیرفته بود.

(۲) تجزیه گلوکز برای تولید ATP درون یاخته‌های بدن انسان، ممکن است بدون مصرف اکسیژن انجام شود؛ در این حالت، مولکول کربن دی‌اکسید نیز تولید نمی‌شود؛ مثل تخمیر لاکتیکی.

(۳) بخش هادی دستگاه تنفس انسان باید هوای ورودی را از ناخالصی‌هایی مثل میکروب‌های بیماری‌زا پاکسازی کند؛ ابتدای مسیر ورود هوا در بینی را پوست نازکی می‌پوشاند که لایه بیرونی آن شامل چندین لایه یاخته پوششی است. خارجی‌ترین یاخته‌های آن مرده‌اند و به تدریج می‌ریزند؛ بنابراین، میکروب‌هایی که به آن‌ها چسبیده‌اند، از دستگاه تنفس دور می‌شوند.

(۴) گیرنده‌های بویایی و گروهی از یاخته‌های پوششی در جدار مجاری تنفسی، دارای زوائد غشایی هستند؛ اما زوائد غشایی گیرنده‌های بویایی نقشی در راندن ماده مخاطی به سمت حلق ندارند.

۲۶- گزینه «۲»

(فصل ۲ یازدهم)

محیط کم‌نور، ماهیچه‌های شعاعی عنبیه و در محیطی با نور زیاد، ماهیچه‌های حلقوی عنبیه منقبض می‌شوند؛ همچنین مشاهده اجسام نزدیک با انقباض ماهیچه‌های مژکی و مشاهده اجسام دور با استراحت ماهیچه مژکی همراه است.

بررسی همه گزینه‌ها:



۱) در محیط کم‌نور، ماهیچه‌های شعاعی عنبیه منقبض می‌شوند و طول آن‌ها کاهش می‌یابد؛ استراحت ماهیچه‌های مژگی هنگام نگاه کردن به اجسام دور باعث افزایش کشیدگی تارهای آویزی می‌شود.

۲) در محیط پرنور برای انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه، ناقل تحریکی از نوروں حرکتی مربوط به آن‌ها برون‌رانی می‌شود؛ اما نگاه کردن به جسمی در فاصله نزدیک، تحذب عدسی را افزایش و فاصله عدسی تا لکه زرد را کاهش می‌دهد.

۳) یاخته‌های استوانه‌ای، گیرنده‌های نوری هستند که آسه کوتاه‌تری دارند؛ در محیط پرنور، تغییر چندانی در میزان تجزیه ماده حساس به نور در این گیرنده‌ها ایجاد نمی‌شود؛ اما هنگام نگاه کردن به جسمی در فاصله دور، ماهیچه‌های مژگی وارد حالت استراحت می‌شوند و طول آن‌ها افزایش می‌یابد. عمل تطابق توسط ماهیچه‌های مژگی انجام می‌گیرد.

۴) یاخته‌های استوانه‌ای، گیرنده‌های نوری هستند که بیشترین ماده حساس به نور را دارند؛ در محیط کم‌نور، این گیرنده‌ها با ورود یون‌های سدیم، تحریک می‌شوند. انقباض ماهیچه‌های مژگی هنگام نگاه کردن به جسم نزدیک نیز با افزایش مصرف مولکول‌های ATP در آن‌ها همراه است.

(فصل ۵ دوازدهم)

۲۷- گزینه «۴»

شیوه‌ای از تنفس که در پایان آن مولکول سه‌کربنی کاهش می‌یابد، تخمیر لاکتیکی است؛ در آخرین فرایند تخمیر لاکتیکی، پیرووات (مولکول سه‌کربنی) با دریافت الکترون‌های NADH دچار کاهش می‌شود.

بررسی همه گزینه‌ها:



۱) تخمیر لاکتیکی منجر به تولید لاکتات می‌شود که یک ماده سمی به حساب می‌آید؛ تجمع این ماده در یاخته باعث مرگ یاخته می‌شود.

۲) در یاخته‌های گیاهی، افزایش شدت تخمیر نشان‌دهنده کاهش میزان تنفس هوازی و فعالیت زنجیره انتقال الکترون است؛ بنابراین، امکان تولید رادیکال‌های آزاد، کاهش می‌یابد.

۳) آخرین پذیرنده الکترون در تخمیر لاکتیکی، مولکول پیرووات است که در این فرایند، الکترون‌ها را به هیچ ترکیب دیگری انتقال نمی‌دهد.

۴) فرایندهای فتوسنتز شامل دو بخش وابسته به نور و مستقل از نور است که همگی درون سبزیسه انجام می‌شود؛ سبزیسه به عنوان یک اندامک، بخشی از سیتوپلاسم به حساب می‌آید. تخمیر لاکتیکی هم که به طور کامل درون ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم انجام می‌گیرد.

(فصل ۲ یازدهم)

۲۸- گزینه «۴»

در هنگام جایگزینی، بین دو لایه توده درونی بلاستوسیست، فضایی تشکیل می‌شود و هم‌زمان با آن، بخشی از تروفوبلاست در دیواره داخلی رحم در حال نفوذ و گسترش است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) هم‌زمان با تشکیل سه لایه زاینده جنینی، بخشی از زه‌شامه شروع به تشکیل جفت می‌کند؛ عامل ارتباط میان ساختار جفت و جنین، بندناف است اما بندناف، طی تعامل زه‌شامه با جدار رحم ایجاد نمی‌شود.

۲) ترشح هورمون HCG از پرده کوریون به درون خون مادر انجام می‌گیرد اما تامین مواد مغذی مورد نیاز یاخته‌های جنینی از بافت‌های هضم‌شده دیواره رحم، قبل از تشکیل پرده‌های جنینی شروع می‌شود.

۳) شروع تفکیک شدن یاخته‌های بلاستوسیست به دو بخش اصلی، مربوط به زمان تشکیل تروفوبلاست و توده درونی است؛ هیچکدام از پرده‌های جنینی در این هنگام تشکیل نمی‌شوند.

۲۹- گزینه «۲»

(فصل ۳ دوازدهم، ترکیب با فصل‌های ۶ و ۷ یازدهم و فصل ۴ دوازدهم)

منظور صورت سوال کرم پهنی با ژنوتیپ مثلاً $AaBb$ است که دگره‌های A و B روی کروموزوم‌های ناهمتا مستقر شده‌اند. در بخش (۲) یعنی رحم، امکان مشاهده یاخته‌های تخم حاصل از خودباروری وجود دارد که ممکن است، ژنوتیپ $AABb$ را داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) یاخته‌های پیکری کرم پهن مورد نظر برای این صفت دو جایگاهی، ژنوتیپ ناخالص دارند؛ در نتیجه نمی‌توان گفت که قطعا در بخش (۱) یاخته‌هایی وجود دارد که دو نسخه یکسان از هر دگره این صفت را دارند.

(۳) جایگاه دگره‌های مربوط به این صفت، روی کروموزوم‌های متفاوتی قرار گرفته‌اند و در نتیجه امکان تولید گامت نوترکیب از این نظر وجود ندارد.

(۴) در بخش (۴)، علاوه بر بیضه‌ها، یاخته‌های طناب‌های عصبی نیز دیده می‌شوند؛ یاخته‌های عصبی ممکن است تقسیم نشوند و دگره‌های مربوط به این صفت را از هم جدا نکنند.

۳۰- گزینه «۴»

(فصل ۸ یازدهم، ترکیب با فصل ۴ دوازدهم)

گیاه گل مغربی، دو گونه دیپلوئید و تتراپلوئید دارد که گونه تتراپلوئید آن در گذشته تکاملی نزدیک‌تری ایجاد شده است؛ فقط عبارت «الف» در مورد کیسه رویانی این گونه از گل‌های مغربی صدق می‌کند. آزمون وی ای پی

بررسی همه عبارت‌ها:



الف) در کیسه رویانی لقاح نیافته گل مغربی تتراپلوئید، سه یاخته دولا در پایین، سه یاخته دولا در بالا و یک یاخته حاوی دو هسته دولا در وسط قرار دارند.

ب) یاخته دو هسته‌ای در کیسه رویانی لقاح نیافته گل مغربی تتراپلوئید، حاوی چهار مجموعه فام‌تن است اما متعلق به بافت خورش نیست.

ج) یاخته مرکزی در کیسه رویانی لقاح نیافته گل مغربی تتراپلوئید، حاوی دو هسته دولا (نه تک‌لاد) است.

د) تخم‌زا، نزدیک‌ترین یاخته به منفذ تخمک گل مغربی تتراپلوئید است و توانایی انجام لقاح را دارد.

۳۱- گزینه «۲»

(فصل ۳ دوازدهم، ترکیب با فصل ۷ یازدهم)

ژن‌نمود مردی که فقط مبتلا به هموفیلی است اما فرزندش مبتلا به فنیل‌کتونوری دارد، به صورت $FfXhY$ است. زنی سالم از نظر هموفیلی اما مبتلا به هموفیلی که دخترش به کام شکاف‌دار مبتلا شده است، ژن‌نمود $ffXHXh$ دارد؛ از طرفی با توجه به اینکه یکی از فرزندان گروه خونی O دارد، ژن‌نمود این مرد و زن از نظر گروه خونی به ترتیب BO و AO است. در ضمن، جنسیت و ژنوتیپ دوقلوهای همسان، کاملاً یکسان است اما دوقلوهای ناهمسان، از نظر این ویژگی‌ها مستقل از هم هستند. بنابراین، عبارت‌های «الف»، «ب» و «ج» درست است.

بررسی همه عبارت‌ها:



الف) دوقلوی همسان دختر مبتلا به هموفیلی و فنیل‌کتونوری با گروه خونی O ، قطعا دختری با همین ویژگی‌ها می‌شود؛ بنابراین، از نظر هر سه صفت مورد بحث، ژن‌نمود خالص نهفته دارد.

ب) دوقلوی ناهمسان پسر، می‌تواند دختر باشد؛ این دختر با دریافت دگره‌های F و B از پدرش و دگره‌های XH و O از مادرش، از نظر هردو

بیماری سالم خواهد بود و گروه خونی او مشابه پدرش می‌شود.

ج) دوقلوی ناهمسان دختر، می‌تواند پسر باشد؛ این پسر با دریافت دگره‌های F و O از پدر و مادرش، مبتلا به فنیل کتونوری و دارای گروه خونی O می‌شود؛ بنابراین می‌تواند به خواهرش که او هم گروه خونی O دارد، خون اهدا کند.

د) دوقلوی همسان پسر هموفیل خواهد بود اما ممکن است علت بیماری آن‌ها فقدان عامل انعقادی شماره هشت نباشد.

۳۲- گزینه «۴»

(فصل ۳ یازدهم، ترکیب با فصل ۲ دهم و فصل‌های ۱، ۳ و ۹ یازدهم)

کلسی‌تونین، هورمونی است که از یاخته‌های درون‌ریز غده تیروئید ترشح می‌شود اما تاثیری بر تجزیه گلوکز در یاخته‌های بدن ندارد. توقف ترشح کلسی‌تونین ممکن است منجر به برداشت بی‌رویه کلسیم از استخوان‌ها شود که در این حالت، پوکی و افزایش اندازه حفره‌ها در استخوان‌ها را به دنبال دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) انجام فعالیت‌های ورزشی باعث افزایش توده استخوانی می‌شود و در نتیجه اندازه حفره‌های استخوانی فرد بالغ را تغییر نمی‌دهد.
- ۲) وجود گلوتن در گروهی از یاخته‌های آندوسپرم دانه گندم باعث تخریب ریزپرزها و حتی پرزهای روده باریک افراد مبتلا به سلیاک می‌شود؛ بنابراین، جذب مواد مغذی در این فرد کاهش یافته و اندازه حفره‌های استخوانی در وی افزایش می‌یابد.
- ۳) الکل، ماده اعتیادآوری است که سرعت بروز انعکاس‌ها را کاهش می‌دهد؛ مصرف نوشیدنی‌های الکلی باعث کاهش توده استخوانی و در نتیجه افزایش اندازه حفره‌های استخوان می‌شود.

۳۳- گزینه «۳»

(فصل ۳ دوازدهم، ترکیب با فصل ۶ یازدهم و فصل ۴ دوازدهم)

از آمیزش ذرت‌های مطرح شده در صورت سوال، ذرت‌هایی با ژنوتیپ AaBbCc ایجاد می‌شود و از آمیزش آن‌ها با یکدیگر، امکان ایجاد همه انواع ژنوتیپ وجود دارد. ذرت خالص و تنها دارای دو دگره بارز، حاصل لقاح گامت‌هایی با ژنوتیپ یکسان است که یک دگره بارز و دو دگره نهفته دارند؛ مثلاً ذرت AAbbcc از لقاح دو گامت با ژنوتیپ Abc به وجود می‌آید. ژنوتیپ گامت‌ها توسط آرایش تترادها در متافاز میوز ۱ یاخته مرکزی بافت خورش و یاخته زاینده دیواره کیسه گرده مشخص می‌شود؛ در نتیجه این آرایش‌های تترادی مشابه هم بوده‌اند که منجر به تولید گامت‌هایی با ژنوتیپ یکسان شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) ذرتی با ژنوتیپ AaBBcc فقط یک جایگاه ژنی خالص بارز دارد می‌تواند حاصل لقاح گامت‌های ABC و aBc باشد که گامت ABC لزوماً به دنبال گوناگونی دگره‌ای تشکیل نمی‌شود.
- ۲) اگر سه دگره در هر جایگاه ژنی یک گیاه ذرت وجود داشته باشد، آن ذرت از لقاح یک گامت دیپلوئید با یک گامت هاپلوئید ایجاد شده است؛ اما در صورت باهم ماندن فام‌تن‌ها طی میوز ۱ یاخته زاینده با ژنوتیپ AaBbCc، گامت AABbCC تولید نمی‌شود تا طی لقاح با یک گامت طبیعی ABC، زاده‌ای با ژنوتیپ AAABBBCCC به وجود بیاید.
- ۴) گل مغربی ۲۸ کروموزمی، تتراپلوئید است و ذرت تتراپلوئید به دنبال لقاح دوگامت دیپلوئید به وجود می‌آید؛ این گامت‌ها حاصل جهش پلی‌پلوئیدی شدن هستند اما به طور مستقیم طی میتوز تولید می‌شوند و نمی‌توان گفت که این جهش قطعاً هنگام تقسیم میوز رخ داده است.

۳۴- گزینه «۳»

(فصل ۶ یازدهم، ترکیب با فصل ۲ یازدهم)

یاخته‌های دیپلوئید دارای دو مجموعه فام‌تن هستند؛ اگر این فام‌تن‌ها فشردگی مضاعف داشته باشند، یعنی از دو نقطه واریسی اینترفازی عبور کرده‌اند و به مرحله تقسیم هسته رسیده‌اند؛ حال اگر در انتهای متافاز باشند، سومین نقطه واریسی را هم پشت سر گذاشته‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- (۱) اگر یک یاخته پلی‌پلوئید تقسیم میوز را به طور طبیعی کامل کند، در یاخته‌های حاصل از آن می‌توان فام‌تن‌های هم‌تأ مشاهد کرد.
- (۲) یاخته‌های پیکر زنبور نر دارای هسته هاپلوئید هستند اما این جانور با انجام تقسیم میتوز، گامت‌هایی تولید می‌کند که توانایی انجام لقاح دارند.
- (۴) همه یاخته‌های اووسیت اولیه در مرحله پروفاز یک متوقف می‌شوند اما تعداد زیادی از آن‌ها فرصت کامل کردن تقسیم میوز را به دست نمی‌آورند؛ بنابراین، فام‌تن‌های دوکروماتیدی در اووسیت‌های اولیه‌ای که از بین می‌روند، هرگز به حداکثر فشردگی ساختمانی نمی‌رسند.

۳۵- گزینه «۳»

(فصل ۲ دهم، ترکیب با فصل ۳ یازدهم)

فقط مورد «د» برای تکمیل این عبارت، نامناسب است.

بررسی همه عبارت‌ها:



- (الف) در غده‌های معده و دوازدهه، یاخته‌های پوششی استوانه‌ای دیده می‌شود که یک هسته قاعده‌ای (غیر مرکزی) دارند؛ البته عمق این غده‌ها متفاوت است و در نتیجه از نظر میزان فرورفتگی در آستر پیوندی مخاط، متفاوت هستند.
- (ب) هورمون‌های تیروئیدی در تنظیم تولید ATP تأثیرگذار هستند و با توجه به اینکه ترشح مواد می‌تواند نیازمند صرف انرژی زیستی باشد، در نتیجه هورمون‌های تیروئیدی می‌تواند بر ترشحات غده‌های معده و دوازدهه مؤثر باشند. غده‌های معده در ساختار چین خوردگی غیردائمی اما غده‌های دوازدهه در چین خوردگی‌های دائمی قرار گرفته‌اند.
- (ج) در غده‌های معده و دوازدهه، یاخته‌های دارای چین خوردگی‌های ریز غشایی مشاهده می‌شود. البته غده‌های دوازدهه توانایی ترشح بیکربنات به شیر روده باریک را دارند اما یاخته‌های غده‌های معده بیکربنات ترشح نمی‌کنند.
- (د) یاخته‌های غده‌های معده و غده‌های دوازدهه همگی دارای توانایی دریافت گلوکز از خوناب و وارد کردن آن به درون سیتوپلاسم خودشان هستند.

۳۶- گزینه «۴»

(فصل ۶ دهم)

ذره‌های سختی که هنگام خوردن گلابی زیر دندان حس می‌کنیم، مجموعه‌ای از یاخته‌های اسکروئید هستند؛ این یاخته‌ها، دیواره ضخیم و چوبی شده دارند و چوبی شدن دیواره، سبب مرگ پروتوپلاست آن‌ها می‌شود. در ضمن درون دیواره آن‌ها فرورفتگی‌های مجرا مانندی وجود دارد.

بررسی همه گزینه‌ها:



- (۱) همه فرورفتگی‌های دیواره یاخته‌های اسکروئید، منشعب نیستند و فقط در بعضی از آن‌ها انشعابات دیده می‌شود.
- (۲) قطر فرورفتگی‌های مجرا مانند در دیواره یاخته‌های اسکروئید، باهم متفاوت است و فقط در نواحی لان دیده نمی‌شوند.
- (۳) در یاخته اسکروئیدی بالغ که دیواره آن چوبی شده است، پروتوپلاست وجود ندارد و هیچکدام از فرورفتگی‌ها با آن در تماس نیستند؛ در یاخته اسکروئیدی که دیواره آن به تازگی چوبی شده و پروتوپلاست آن هنوز زنده است، همه این فرورفتگی‌ها با پروتوپلاست تماس دارند.

۴) بعضی از فرورفتگی‌های دیواره یاخته اسکلوئید، فقط در دیواره پسین دیده می‌شوند اما بعضی دیگر از آن‌ها، در تمام ضخامت دیواره پسین و نخستین امتداد یافته و با محیط بیرون از یاخته ارتباط دارند.

۳۷- گزینه «۴»

(فصل ۹ یازدهم)

با قطع جوانه راسی مقدار سیتوکینین در جوانه‌های جانبی افزایش و مقدار اکسین آن‌ها کاهش می‌یابد، در نتیجه جوانه‌های جانبی رشد می‌کنند؛ اگر بعد از قطع جوانه راسی، در محل برش، اکسین قرار دهیم، جوانه‌های جانبی رشد نمی‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) استفاده از پوشش مات در نواحی پایین ساقه دانه‌رست تاثیری بر فرایند نورگرایی ندارد.

۲) عامل بروز چیرگی راسی، اکسین است که نوعی محرک رشد محسوب می‌شود؛ این هورمون گیاهی از مریستم‌های نخستین در جوانه‌های راسی ترشح می‌شود؛ این یاخته‌ها، هسته درشتی دارند.

۳) داروین و پسرش پدیده نورگرایی را در ساقه دانه‌رست (نه رویان) در حال رویش نوعی گیاه از تیره گندمیان بررسی کردند.

۳۸- گزینه «۴»

(فصل ۱ یازدهم، ترکیب با فصل ۲ دهم)

هر چهار مورد، این عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

بررسی همه عبارت‌ها:



الف) رابط پینه‌ای در مجاورت لوب پیشانی دیده می‌شود؛ این رابط سفید رنگ توسط یاخته‌های میلین ساز احاطه شده است و در مجاورت بطن ۱ و ۲ قرار دارد.

ب) بخشی از سامانه کناره‌ای در مجاورت لوب پیشانی قرار دارد؛ بخش‌های مختلف سامانه کناره‌ای در هر چهار لوب مخ دیده می‌شوند و بخشی از آن در جلوی تالاموس‌ها قرار گرفته است.

ج) موقعیت لوب‌های بویایی در مجاورت لوب‌های پیشانی مخ است و این لوب‌ها با عصب بویایی در ارتباط هستند.

د) بخش‌های مختلفی از مغز به دنبال تحریک گیرنده‌های بینایی دچار تغییر اختلاف پتانسیل می‌شوند و می‌توان تعدادی از آن‌ها را در مجاورت لوب‌های پیشانی نیز مشاهده کرد.

۳۹- گزینه «۳»

(فصل ۶ دوازدهم، ترکیب با فصل ۵ دوازدهم)

مولکول دو کربنی (طی تنفس نوری)، اکسیژن (تولید شده طی فتوسنتز) و کاروتنوئیدها (برای خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد) از سبزدیسه به راکیزه منتقل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) فقط کاروتنوئیدها در زمان خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد درون راکیزه دچار اکسایش می‌شوند.

۲) مولکول دو کربنی باعث تولید کربن دی‌اکسید می‌شود اما اکسیژن و کاروتنوئیدها نمی‌توانند چنین تاثیری در راکیزه‌ها ایجاد کنند.

۳) هنگام تولید مولکول‌های اکسیژن یا ترکیباتی کاروتنوئیدی، پیوند اشتراکی در ماده‌ای ناپایدار شکسته نمی‌شود.

۴) همه این مولکول‌ها به دنبال فعالیت آنزیم‌ها ساخته شده‌اند؛ آنزیم‌ها، ماده آلی هستند و در ساختمان آن‌ها کربن وجود دارد.

۴۰- گزینه «۲»

(فصل ۴ دهم)

طولانی‌ترین فاصله بین دو موج متوالی در نوار قلب، بین انتهای موج T تا ابتدای موج P دیده می‌شود؛ هنگام ثبت این فاصله، هدایت تحریک الکتریکی بین یاخته‌های ماهیچه‌ای قلب انجام نمی‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) موج QRS بلندترین و موج T طولانی‌ترین موج نوار قلب محسوب می‌شوند؛ در ضمن بطن‌ها، حفره‌هایی از قلب هستند که هرکدام با دو دریچه ارتباط دارند. در حفاصل موج‌های QRS تا T، بطن‌ها در حال انقباض هستند و در نتیجه خون درون آن‌ها به سمت بالا جریان می‌یابد.

(۳) حداکثر فعالیت الکتریکی یاخته‌های قلبی در موج QRS دیده می‌شود؛ نیمه اول این موج در استراحت دهلیزها و نیمه دوم آن در انقباض بطن‌ها قرار دارد. در طول انقباض بطن‌ها، فشار خون درون آن‌ها نسبت به فشار خون دهلیزها، افزایش می‌یابد.

(۴) شیب موج‌های نوار قلب، نشان‌دهنده میزان فعالیت الکتریکی یاخته‌های ماهیچه قلب در واحد زمان است؛ کمترین شیب و در نتیجه کمترین میزان فعالیت یاخته‌های ماهیچه قلب در واحد زمان، در موج T دیده می‌شود. در اواخر این موج، بسته شدن دریچه‌های سینی که در دهانه سرخرگ‌های متصل به قلب قرار گرفته‌اند، باعث ایجاد صدای دوم قلب می‌شود.

۴۱- گزینه «۳»

(فصل ۶ دوازدهم)

تجزیه نوری آب در فتوسیستم دو انجام می‌گیرد که نوعی فعالیت آنزیمی است؛ وقتی نور به مولکول‌های رنگیزه در آنتن‌های این فتوسیستم می‌تابد، الکترون انرژی می‌گیرد و ممکن است از مدار خود خارج شود؛ به چنین الکترونی، الکترون برانگیخته می‌گویند، زیرا پراثری بوده و از مدار خود خارج شده است. بنابراین، زمانی یک الکترون را با به عنوان الکترون برانگیخته می‌شناسیم که از مدار خود خارج شده باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) واکنش‌های وابسته به نور در یاخته پارانثیم فتوسنتزکننده شامل فتوسنتز و تنفس نوری است؛ اکسیژن یکی از مولکول‌های مرتبط با این واکنش‌هاست که طی انتشار ساده از غشای تیلاکوئید عبور می‌کند.

(۲) فتوسیستم دارای P_{700} در مقایسه با فتوسیستم دیگر، اندازه بزرگتر و رنگیزه‌های فتوسنتزی بیشتری دارد؛ اما فتوسیستم‌ها جزو زنجیره انتقال الکترون محسوب نمی‌شوند.

(۴) مولکول شش کربنه‌ای که به طور خودبه‌خودی تجزیه می‌شود، قند نیست و ماهیت اسیدی دارد.

۴۲- گزینه «۱»

(فصل ۴ دوازدهم، ترکیب با فصل‌های ۱ و ۲ دوازدهم)

بیماری کم‌خونی داسی‌شکل حاصل بروز جهش جانشینی دگر معنا در ششمین رمز ژن بتای هموگلوبین است؛ طی این جهش، نوکلئوتید آدنین‌دار جانشین نوکلئوتید تیمین‌دار می‌شود و در نتیجه در رنای پیک مربوط به آن، نوکلئوتید یوراسیل‌دار به جای نوکلئوتید آدنین‌دار قرار می‌گیرد. بنابراین، تعداد بازهای دوحلقه‌ای رنای تغییر یافته نسبت به رنای طبیعی کاهش یافته است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



(۲) پروتئین فعال‌کننده در حالت طبیعی به توالی اپراتور متصل نمی‌شود و این توالی مربوط به تنظیم منفی رونویسی است.

(۳) در صورت بروز جهش کوچک در توالی نوکلئوتیدی ژن، هر تغییری که در یک رشته مولکول دنا رخ می‌دهد، در رشته مقابل نیز تغییر ایجاد می‌کند و در نتیجه مجموع فراوانی نسبی بازهای آلی دوحلقه‌ای در مولکول دنا دچار تغییر نمی‌شود.

۴) بروز جهش در ساختمان راه انداز ممکن است آن را به راه انداز قوی تر یا ضعیف تری تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از ژن، میزان محصول آن را نیز تغییر دهد.

(فصل ۱ دوازدهم)

۴۳- گزینه «۳»

عبارت های «الف»، «ج» و «د» به مطلب نادرستی درباره فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز اشاره می کنند.

بررسی همه عبارت ها:



الف) طبق متن کتاب درسی، همانندسازی دنا با دقت زیادی انجام می گیرد و نمی توان این فرایند را کم دقت در نظر گرفت.

ب) وجود رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها به دنابسپاراز کمک می کند تا نوکلئوتید صحیح را پیدا کند و مجبور به فعالیت نوکلئازی نشود.

ج) فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز از بروز جهش (های) کوچک جلوگیری می کند اما فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز فقط برای جدا کردن نوکلئوتید اشتباه انجام می گیرد و قرار دادن نوکلئوتید درست، جزو همانندسازی دنا محسوب می شود. آزمون وی ای پی

د) دنابسپاراز هنگام ویرایش، همواره فقط یک پیوند فسفودی استر را تخریب می کند چون نوکلئوتید اشتباه، معمولاً فقط در یک سمت خود پیوند فسفودی استر دارد؛ دقت داشته باشید که اگر اولین نوکلئوتید رشته جدید، اشتباه باشد، ویرایش آن بدون شکستن پیوند فسفودی استر انجام می شود.

(فصل ۲ دهم)

۴۴- گزینه «۲»

طبق کتاب درسی سال دهم، توانایی تثبیت نیتروژن در ریزوبیوم ها و گروهی از سیانوباکتری ها وجود دارد؛ سیانوباکتری ها می توانند طی فتوسنتز، کربن دی اکسید را نیز تثبیت کنند که این امکان در باکتری های ریزوبیوم وجود ندارد.

بررسی همه گزینه ها:



۱) همه باکتری های فتوسنتزکننده و غیرفتوسنتزکننده می توانند انواعی از مواد آلی را با مصرف انرژی زیستی در سیتوپلاسم خودشان تولید کنند؛ این ویژگی ارتباطی با توانایی فتوسنتز سیانوباکتری ها ندارد.

۲) رناتن، اندامکی است که در سیتوپلاسم همه باکتری ها وجود دارد و با تولید پروتئین، به صورت مستقیم یا غیرمستقیم، در همه فعالیت های زیستی آن ها تاثیر می گذارد؛ رنای رناتنی در ساختمان ریبوزوم، عملکرد آنزیمی دارد اما ماهیت آن، غیرپروتئینی است.

۳) باکتریوکلروفیل نوعی رنگیزه فتوسنتزی است که در باکتری های غیراکسیژنزا مثل باکتری های گوگردی ارغوانی و سبز دیده می شود؛ در نتیجه، این مولکول در غشای هیچکدام از باکتری های ریزوبیوم و سیانوباکتری وجود ندارد.

۴) نیتروژن تثبیت شده به صورت یون های مثبت آمونیوم است و به مقدار قابل توجهی از این باکتری ها دفع و یا پس از مرگ آن ها برای گیاهان قابل دسترس می شود.

(فصل ۲ دوازدهم، ترکیب با فصل های ۱ و ۲ دوازدهم)

۴۵- گزینه «۲»

فرایندهایی که طی آن ها یک مولکول زیستی از روی نوعی نوکلئیک اسید ساخته می شود، عبارتند از: تولید دنا از روی یک مولکول دنا طی همانندسازی، تولید رنا از روی بخشی از یک رشته مولکول دنا طی رونویسی، تولید رشته پلی پپتیدی از روی رنای پیک طی ترجمه و تولید دنا از روی رنای برخی ویروس ها مانند HIV که به رونوشت برداری معکوس معروف است. بنابراین، همه عبارت ها، فقط در ارتباط با گروهی از این فرایندها صدق می کنند.

بررسی همه عبارت‌ها:



الف) آنزیم دنابسپاراز توانایی تشکیل مستقیم پیوند فسفودی استر و تخریب پیوند فسفودی استر و پیوند بین فسفات‌های نوکلئوتید پیش‌ساز دنا را دارد. آنزیم رنابسپاراز نیز می‌تواند به طور مستقیم پیوند فسفودی استر تشکیل دهد و پیوندهای هیدروژنی و پیوند بین فسفات‌های نوکلئوتید پیش‌ساز رنا را تخریب کند؛ عامل آنزیمی موثر در فرایند ترجمه، مولکول rRNA است؛ این آنزیم توانایی تشکیل پیوند پپتیدی را دارد اما نمی‌تواند انواعی از پیوندها را تخریب کند.

ب) نوکلئیک‌اسید الگو در فرایندهای ترجمه و رونوشت‌برداری معکوس، مولکول رناست و می‌تواند در آن، نوکلئوتید دارای باز یوراسیل وجود داشته باشد؛ اما فرایندهای همانندسازی و رونویسی از روی مولکول دنا انجام می‌گیرد و به طور طبیعی، نوکلئوتید دارای باز یوراسیل در آن دیده نمی‌شود.

ج) رشته پلی‌پپتیدی در حین ساخت به رنای پیک متصل نیست و در همانندسازی دنا هم، مولکول حاصل به رشته الگوی سازنده خودش متصل باقی می‌ماند؛ اما طی رونویسی، رنای در حال ساخت به تدریج از رشته الگوی دنا جدا می‌شود.

د) در فرایند رونوشت‌برداری معکوس، مولکول دنای دو رشته‌ای از روی رنای تک‌رشته‌ای تولید می‌شود. فرایند رونویسی، محصولی تک‌رشته‌ای و الگویی دورشته‌ای دارد؛ مولکول‌های محصول و الگو در همانندسازی، دو رشته‌ای و در ترجمه، تک‌رشته‌ای هستند.

۴۶- گزینه «۱»

(فصل ۱ دوازدهم)

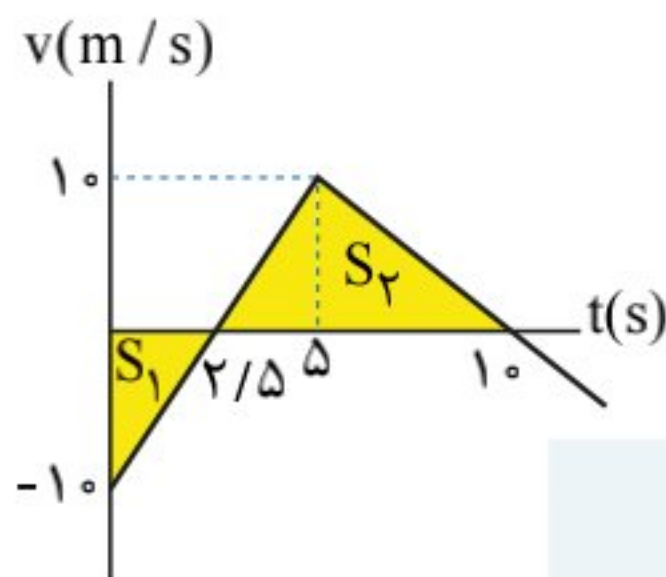
 هنگامی که متحرک در مکان‌های مثبت قرار دارد ($x > 0$)، بردار مکان در جهت محور است. پس:

$$x = -2t + 12 > 0 \Rightarrow 2t < 12 \Rightarrow t < 6$$

پس ۶ ثانیه اول حرکت بردار مکان در جهت محور است.

۴۷- گزینه «۴»

(فصل ۱ دوازدهم)



ابتدا نمودار سرعت - زمان متحرک را رسم می‌کنیم.

 با توجه به نمودار متحرک در $t = 10s$ در مکان $x = 45m$ قرار دارد. زیرا:

$$\Delta x_{(0,10s)} = S_1 + S_2 = -12/5 + 37/5 = 25 \Rightarrow x_{10s} - x_0 = 25 \xrightarrow{x_0 = 20m} x_{10s} = 45m$$

در این لحظه، تندی متحرک برابر صفر است.

۴۸- گزینه «۳»

(فصل ۱ دوازدهم)

کمترین تندی متوسط حرکت متحرک (در حرکت با شتاب ثابت)، از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$S_{av_{min}} = \frac{1}{4} a \Delta t$$

با جایگذاری مقادیر داده شده، خواهیم داشت:

$$\frac{S_{av_{min}} = 2/5 \left(\frac{m}{s} \right)}{\Delta t = 1(s)} \rightarrow 2/5 = \frac{1}{4} \times a \times 1 \Rightarrow |a| = 10 \left(\frac{m}{s^2} \right) \xrightarrow{\text{تغیر منحنی رو به پایین است پس } a < 0} a = -10 \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

با استفاده از معادله مکان-زمان در حرکت شتاب ثابت داریم:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0$$

$$\xrightarrow{a = -10 \left(\frac{m}{s^2} \right)} x = -5t^2 + v_0 t + x_0$$

 به کمک نمودار، مکان متحرک در $t = 2(s)$ و $t = 8(s)$ به ترتیب برابر ۰ و ۱۲۰ متر است. پس:

$$\begin{cases} t = 2(s), x = 0 \\ t = 8(s), x = 120(m) \end{cases} \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله}} \begin{cases} 0 = -320 + 8v_0 + x_0 \\ 120 = -20 + 2v_0 + x_0 \end{cases}$$

حل دستگاه معادلات فوق، نتیجه می‌دهد که:

$$v_0 = 30 \left(\frac{m}{s} \right), x_0 = 80(m)$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0 = 30 \frac{m}{s}, a = -10 \frac{m}{s^2}, \Delta x = 105 - 80} v^2 - 900 = 2(-10)(105 - 80) \rightarrow v^2 = 400 \rightarrow |v| = \sqrt{400} = 20 \left(\frac{m}{s} \right)$$

از معادله مستقیم از زمان خواهیم داشت:

$$v^2 - 900 = 2(-10)(105 - 80) \rightarrow v^2 = 400 \rightarrow |v| = \sqrt{400} = 20 \left(\frac{m}{s} \right)$$

۴۹- گزینه «۱»

(فصل ۱ دوازدهم)

چون $a > 0$ و $V_0 > 0$ است بنابراین حرکت متحرک پیوسته تند شونده است. جابه‌جایی در بازه‌های زمانی متوالی و هم اندازه تشکیل یک تصاعد حسابی با قدر نسبت aT^2 را می‌دهد.

$$\Delta x_n = \Delta x_1 + (n-1)aT^2 \xrightarrow{T=3s} \Delta x_4 = \Delta x_1 + 3 \times a \times 3^2$$

$$\xrightarrow{\Delta x_4 - \Delta x_1 = 72m} a = \frac{72}{27} = \frac{8}{3} \frac{m}{s^2}$$

اکنون با نوشتن معادله مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت، مکان متحرک را در لحظه $t = 9s$ به دست می‌آوریم:

$$x = \frac{1}{2}at^2 + V_0t + x_0 \xrightarrow{x_0 = -30m, a = \frac{8}{3} \frac{m}{s^2}, V_0 = \frac{5}{3} \frac{m}{s}}$$

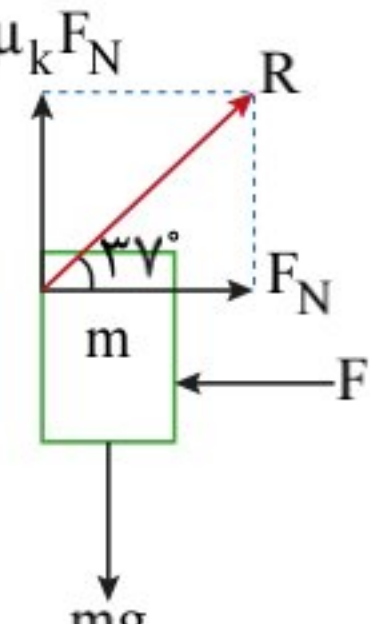
$$x = \frac{8}{3}t^2 + 5t - 30 \xrightarrow{t=9s} x = \frac{8}{3} \times 9^2 + 5 \times 9 - 30$$

$$= 153 - 30 = 123m$$

۵۰- گزینه‌ی «۴»

(فصل ۲ دوازدهم)

نیروهای وارد بر جسم را مشخص می‌کنیم و ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح را به دست می‌آوریم:



$$f_k = \mu_k F_N$$

$$\tan 37^\circ = \frac{f_k}{F_N} \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N} \tan 37^\circ = \frac{\mu_k F_N}{F_N} \rightarrow \frac{3}{4} = \mu_k$$

چون جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است.

$$mg - f_k \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N, \mu_k = \frac{3}{4}, mg = 6N} 6 = \frac{3}{4}F \Rightarrow F = 8N$$

اکنون شتاب حرکت جسم را در حالت جدید به دست می‌آوریم:

$$mg - f'_k \xrightarrow{mg = 6N, F'_N = 8+2=10N, f'_k = \mu_k F'_N, \mu_k = \frac{3}{4}, m = 0.6kg}$$

$$6 - \frac{3}{4} \times 10 = \frac{3}{4}a \Rightarrow -1/5 = \frac{3}{4}a \Rightarrow a = -2/5 \frac{m}{s^2}$$

اکنون زمان توقف جسم را به دست می‌آوریم:

$$t = \left| \frac{V_0}{a} \right| \xrightarrow{a = -2/5 \frac{m}{s^2}, V_0 = 15 \frac{cm}{s} = 0.15 \frac{m}{s}} t = \frac{0.15}{2/5} = 0.375s$$

۵۱- گزینه «۳»

(فصل ۲ دوازدهم)

در ابتدا که جسم با تکانه ثابت در حال حرکت است برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

برایند نیروهای وارد بر جسم را در حالت جدید به دست می‌آوریم:

$$\vec{F}_{net} = \vec{F}_1' + \vec{F}_2' + \vec{F}_3' \xrightarrow{\substack{\vec{F}_1' = -\frac{\vec{F}_1}{2} \\ \vec{F}_2' = -\frac{\vec{F}_2}{2}}} \vec{F}_{net} = -\frac{\vec{F}_1}{2} - \frac{\vec{F}_2}{2} + \vec{F}_3$$

$$\xrightarrow{\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3} \vec{F}_{net} = \frac{\vec{F}_3}{2} + \vec{F}_3 = \frac{3}{2} \vec{F}_3 \xrightarrow{\vec{F}_3 = 12(N)\vec{i}} \vec{F}_{net} = 18(N)\vec{i}$$

اکنون با توجه به رابطه تغییرات تکانه و نیرو داریم:

$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t} \xrightarrow[\substack{\Delta P = \vec{P}_2 - \vec{P}_1, \Delta t = 4s, \vec{F}_{net} = 18(N)\vec{i}}]{\substack{\vec{P}_1 = -15\left(\frac{kg \cdot m}{s}\right)\vec{i}}} 72\vec{i} = \vec{P}_2 + 15\vec{i} \Rightarrow \vec{P}_2 = 57\left(\frac{kg \cdot m}{s}\right)\vec{i}$$

(فصل ۲ دوازدهم)

۵۲- گزینه «۳»

نیروی وزن تنها در راستای y وارد می‌شود و مولفه افقی نیروی وارد بر جسم، ناشی از نیروی مقاومت شاره است. پس نیروی مقاومت شاره برابر $F = -3\vec{i} + F_y\vec{j}$ است.

با توجه به اندازه نیروی مقاومت، مولفه عمود آن بدست می‌آید:

$$\sqrt{3^2 + F_y^2} = 5 \Rightarrow F_y = 4N$$

به این ترتیب از $7N$ نیروی قائم، $4N$ ناشی از مقاومت شاره و $3N$ ناشی از وزن است پس:

$$mg = 3 \Rightarrow m = 0.3kg \Rightarrow m = 300g$$

(فصل ۳ دوازدهم)

۵۳- گزینه «۳»

دوره تناوب آونگ ساده برابر است با:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} \xrightarrow[\text{مقایسه‌ای حالت}]{\frac{T_A}{T_B} = \sqrt{\frac{L_A}{L_B}}} \frac{5/2}{4/8} = \frac{13}{12}$$

$$\rightarrow \sqrt{\frac{L_A}{L_B}} = \frac{13}{12} \xrightarrow[\text{به توان ۲ می‌رسانیم}]{\text{طرفین معادله را}} \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{13}{12}\right)^2 = \frac{169}{144} \rightarrow L_A = \frac{169}{144}L_B$$

طول آونگ جدید برابر است با:

$$L = L_A - L_B = \frac{169}{144}L_B - L_B = \frac{25}{144}L_B$$

نسبت دوره تناوب آونگ جدید به آونگ B برابر است با:

$$\frac{T}{T_B} = \sqrt{\frac{L}{L_B}} = \sqrt{\frac{25}{144}} = \frac{5}{12} \Rightarrow T = \frac{5}{12} \times 4/8 \rightarrow T = 2(s)$$

تعداد نوسان‌ها در مدت ۱۰ دقیقه را محاسبه می‌کنیم:

$$T = \frac{t}{n} \xrightarrow[T=2(s)]{t=10(min)} 2 = \frac{10 \times 60}{n} \rightarrow n = \frac{600}{2} = 300 \text{ (نوسان)}$$

نکته: در هر نوسان، ۴ بار انرژی پتانسیل و جنبشی با هم برابر می‌شوند. پس: آزمون وی ای پی

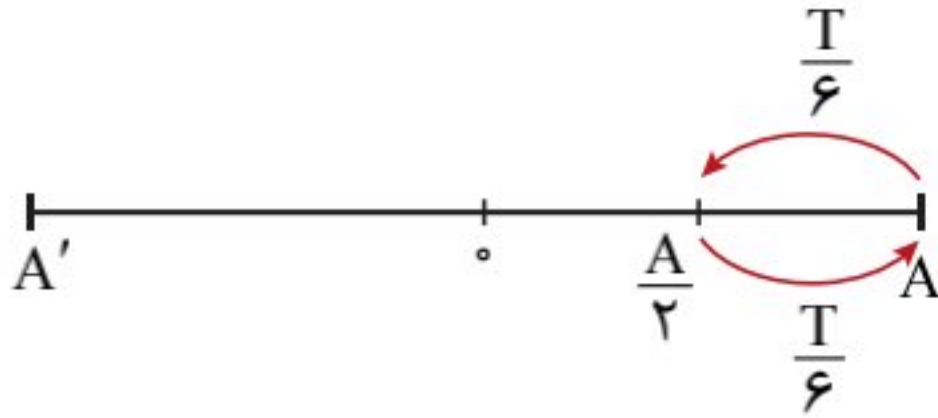
$$1200 = 300 \times 4 = \text{تعداد نوسان} \times \text{دفعات برابری انرژی‌ها}$$

۵۴- گزینه «۲»

(فصل ۳ دوازدهم)

نکته: حداقل تندی متوسط مربوط به حالتی است که بازه مورد نظر نسبت به انتهای مسیر قرینه باشد.

با ترسیم شکلی از مسیر حرکت نوسانی، داریم:



با نوشتن معادله حداقل تندی متوسط، داریم:

$$S_{av\text{Min}} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{\frac{A}{2} + \frac{A}{2}}{\frac{T}{6} + \frac{T}{6}} = \frac{A}{\frac{T}{3}} = \frac{3A}{T}$$

از تعریف بیشینه سرعت (V_{Max}) داریم:

$$V_{\text{Max}} = A\omega = A \times \frac{2\pi}{T} = \lambda\pi \rightarrow \frac{A}{T} = \omega$$

$$S_{av\text{Min}} = \frac{3A}{T} \xrightarrow{\frac{A}{T} = \omega} S_{av\text{Min}} = 3 \times \omega = 12$$

۵۵- گزینه «۴»

(فصل ۳ دوازدهم)

$$\lambda^3 = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$\lambda + 0/3 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\log 10^{\lambda} + \log 2 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\log 2 + \log 10^{\lambda} = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\frac{I}{I_0} = 2 \times 10^{\lambda} \rightarrow \frac{I}{10^{-12}} = 2 \times 10^{\lambda} \rightarrow I = 2 \times 10^{-4} \frac{W}{m^2}$$

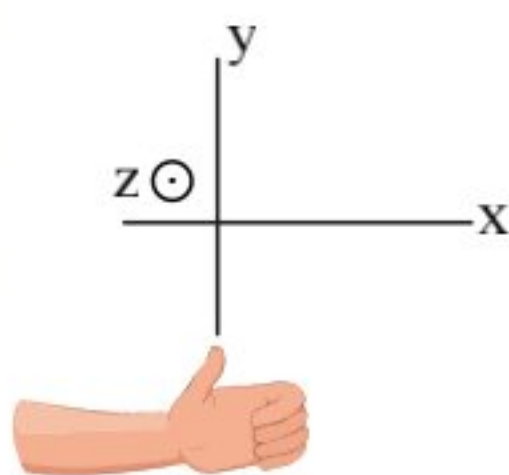
$$I = \frac{P}{A} \rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{P}{5 \times 10^{-4}} \rightarrow P = 10^{-7} W = 0.1 \mu W$$

۵۶- گزینه «۴»

(فصل ۳ دوازدهم)

با توجه به جهت میدان‌های الکتریکی و سرعت موج و قاعده دست راست، جهت میدان مغناطیسی معین می‌شود.

میدان مغناطیسی در جهت درونسو یعنی $-z$ است.



هم چنین بسامد این موج نیز برابر است با:

$$f = \frac{w}{\lambda} = \frac{6 \times \pi \times 10^7}{2\pi} = 3 \times 10^7 \text{ Hz}$$

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{3 \times 10^7} = 10 \text{ m}$$

و به این ترتیب، طول موج آن برابر می شود با:

پس مربوط به طیف امواج رادیویی است.

۵۷- گزینه «۱»

کافی است قانون عمومی شکست را بنویسیم.

(فصل ۳ دوازدهم)

$$\theta_1 = 180 - 120 = 60^\circ, \theta_2 = 37^\circ$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{3}{4}} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

۵۸- گزینه «۳»

کمترین بسامد فوتون گسیلی رشته با تراز مقصد n مربوط به گذار الکترون از $n+1$ به n است. طول موج را به دست می آوریم و سپس رابطه ریدبرگ را می نویسیم:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{67/5 \times 10^{12}} = \frac{1}{22/5} \times 10^{-4} \text{ m} = \frac{10^5}{22/5} \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+1)^2} \right) \Rightarrow \frac{22/5}{10^5} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+1)^2} \right)$$

$$\Rightarrow \frac{22/5}{1000} = \frac{1}{n^2} - \frac{1}{(n+1)^2}$$

با جایگذاری گزینه ها $n=4$ به دست می آید.

(فصل ۴ دوازدهم)

۵۹- گزینه «۲»

نیروی هسته ای کوتاه برد است و تنها بین نوکلئون های مجاور عملاً وجود دارد. این نیرو، نیروی قوی به حساب می آید.

(فصل ۴ دوازدهم)

۶۰- گزینه «۳»

چون نسبت Y به X برابر ۱۵ است، نسبت X به کل هسته ها که همان هسته های اولیه X است به دست می آید:

$$\frac{X}{X_0} = \frac{X}{X+Y} = \frac{X}{X+15X} = \frac{1}{16}$$

حالا با استفاده از رابطه نیمه عمر، تعداد نیمه عمرهای سپری شده و سپس زمان سپری شده را به دست می آوریم:

$$X = X_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{X}{X_0} = \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{\Delta t}{t_{1/2}} \Rightarrow 4 = \frac{\Delta t}{20} \Rightarrow \Delta t = 80 \text{ سال}$$

(فصل ۱ یازدهم)

۶۱- گزینه «۴»

چون میدان الکتریکی در راستای محور x است، پس مولفه y اثری ندارد و تمام نقاط با y یکسان هم پتانسیل هستند، به این ترتیب می توان گفت اندازه میدان برابر است با:

$$E = \frac{\Delta V}{d_x} = \frac{600}{4} = 150 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

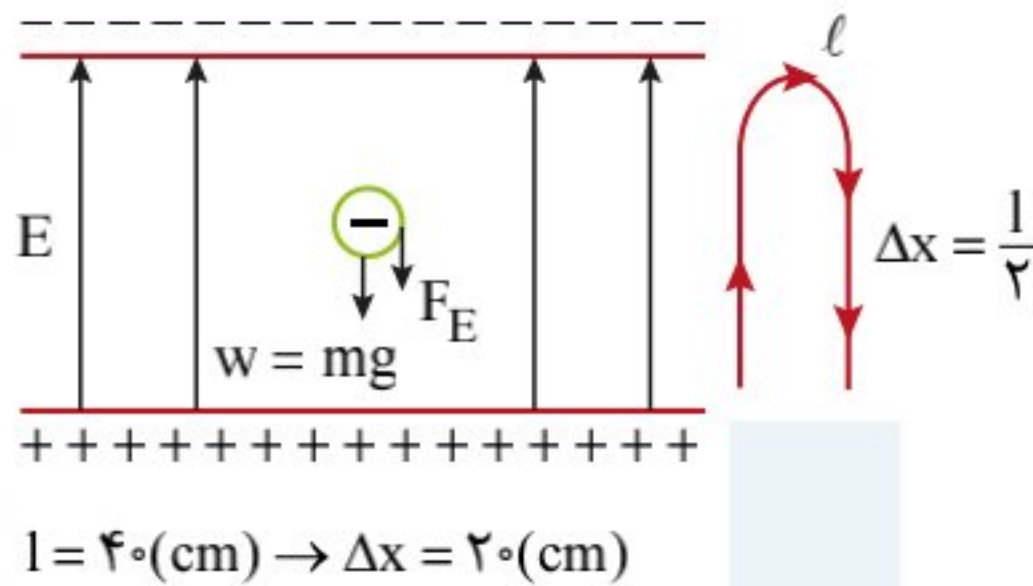
با توجه به این که با حرکت در جهت محور x ، پتانسیل الکتریکی افزایش یافته است، پس میدان در خلاف جهت محور x است و $\vec{E} = -150\vec{i}$

حال با توجه به فاصله نقطه A تا مبدأ مختصات روی محور x، پتانسیل مبدأ بدست می آید:

$$V_0 - V_A = -Ed \Rightarrow V_0 - 200 = 150 \times 2 \Rightarrow V_0 - 200 = -300 \Rightarrow V_0 = -100V$$

۶۲- گزینه «۳»

(ترکیبی)



طبق رابطه میدان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل، داریم:

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{750}{1/4} = 3 \times 10^3 \left(\frac{N}{C} \right)$$

مسافت طی شده برابر ۴۰ سانتی متر است و پس از آن، ذره به نقطه پرتاب باز می گردد.
پس:

با نوشتن قانون دوم نیوتن در راستای قائم داریم:

$$F_{\text{net}_y} = ma \Rightarrow F_E + \overbrace{mg}^w = ma$$

$$qE + mg = ma \Rightarrow [30 \times 10^{-6} \times 3 \times 10^3] + [3 \times 10^{-3} \times 10] = 3 \times 10^{-3} a$$

$$30 + 10 = a \rightarrow a = 40 \left(\frac{m}{s^2} \right)$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow 0.2 = \frac{1}{2} \times 40 \times t^2$$

از معادله مکان-زمان در حرکت شتاب ثابت داریم:

$$\rightarrow t^2 = 0.01 \Rightarrow t = 0.1(s) \rightarrow \text{زمان برگشت} \rightarrow \text{زمان کل} = 2t = 2 \times 0.1 = 0.2(s)$$

۶۳- گزینه «۲»

(فصل ۱ یازدهم)

ابتدا بار ذخیره شده در خازن را به دست می آوریم:

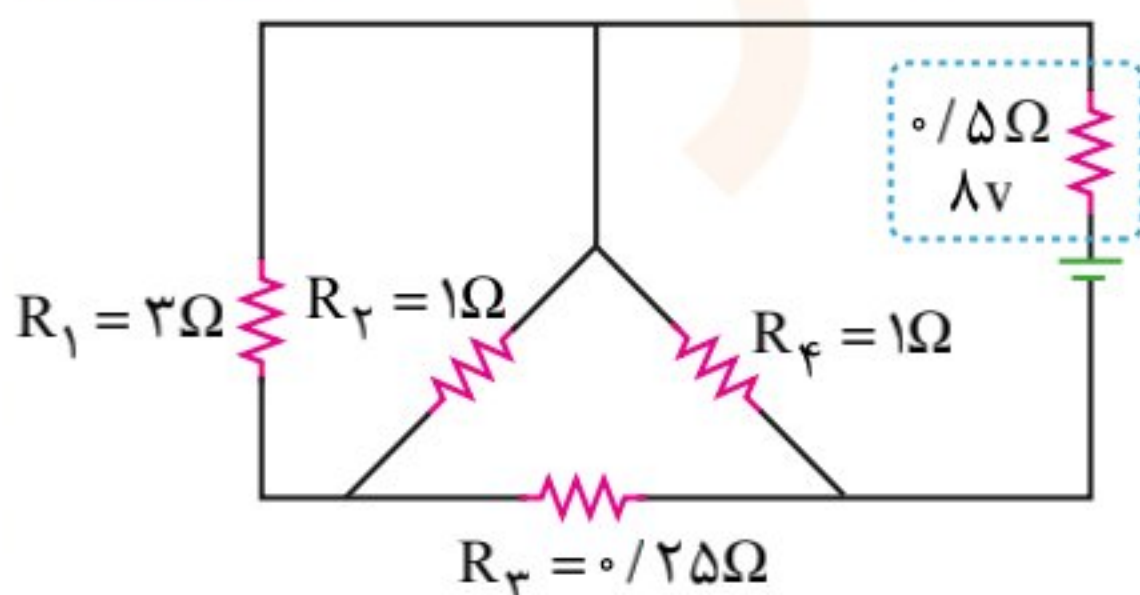
$$Q = CV = 5 \times 20 = 100 \mu C$$

با دوبرابر شدن فاصله بین صفحات، ظرفیت خازن طبق رابطه $C = K \epsilon_0 \frac{A}{d}$ نصف می شود و به $C' = 2/5 \mu F$ می رسد، اما بار خازن به دلیل جدا بودن از باتری ثابت می ماند. در این حالت انرژی ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$U = \frac{Q^2}{2C'} = \frac{(100)^2}{2 \times 2/5} = 2 \times 10^3 \mu J = 2 mJ$$

۶۴- گزینه «۳»

(فصل ۲ دوازدهم)



مقاومت R_1 با R_2 موازی است و معادل آن ها برابر است با:

$$R_{1,2} = \frac{3 \times 1}{3 + 1} = \frac{3}{4} = 0.75 \Omega$$

مقاومت $R_{1,2}$ با R_3 متوالی است و معادل آن ها برابر است با:

$$R_{1,2,3} = 0.75 + 0.25 = 1 \Omega$$

مقاومت $R_{1,2,3}$ با R_4 موازی است و معادل آن ها برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{1 \times 1}{1 + 1} = 0.5 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{R + r} \rightarrow I = \frac{8}{0.5 + 0.5} = 8 A$$

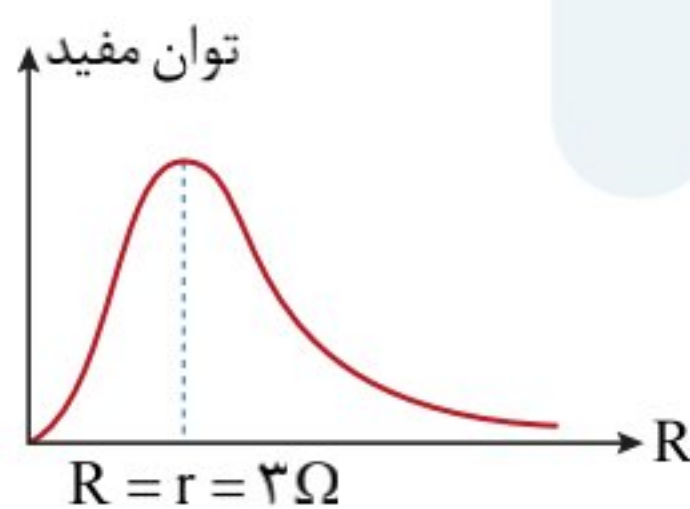
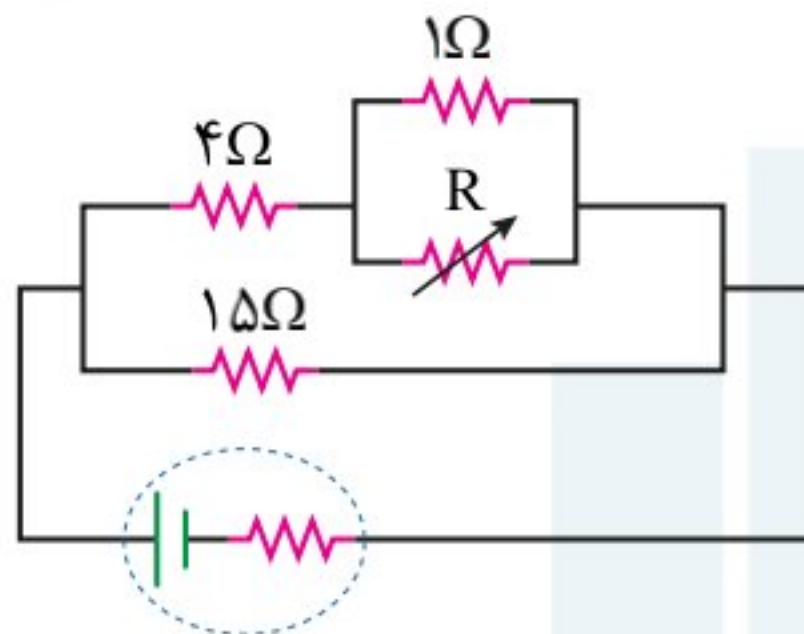
$$V = \varepsilon - rI \rightarrow V = 18 - 0.5 \times 18 = 9V$$

$$I_{1,2,3} = \frac{V}{R_{1,2,3}} \rightarrow I_{1,2,3} = \frac{9}{1} = 9A \rightarrow I_{1,2} = 9A$$

$$V_{1,2} = I_{1,2} \times R_{1,2} \rightarrow V_{1,2} = 9 \times \frac{3}{4} = 6.75V \rightarrow V_1 - V_2 = 6.75V$$

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow P = \frac{(6.75)^2}{3} = 15W$$

(فصل ۲ دوازدهم)



بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر مولد مطابق رابطه $V = \varepsilon - rI$ افزایش می‌یابد و جریان عبوری از مقاومت ۱۵ اهمی افزایش می‌یابد.

$$I_{\text{کل}} = I_{15\Omega} + I_{4\Omega} \xrightarrow{I_{\text{کل}} \downarrow} I_{4\Omega} \downarrow \Rightarrow P_{4\Omega} \downarrow$$

$I_{15\Omega} = \frac{V}{15}, V \uparrow$

(فصل ۳ دوازدهم)

۶۶- گزینه «۲»

قبل از وصل کلید:

$$R_{2,3} = 30 + 30 = 60\Omega$$

$$R_{2,3,4} = \frac{60 \times 30}{60 + 30} = 20\Omega$$

$$E_{\text{eq}} = 20 + 30 = 50\Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \rightarrow \frac{150}{50 + 0} = 3A$$

$$V_{2,3,4} = RI \rightarrow V_{2,3,4} = 20 \times 3 = 60V \rightarrow V_{2,3} = 60V$$

$$V_{2,3} = R_{2,3}I \rightarrow 60 = 60 \times I \rightarrow I = 1A \rightarrow V_2 = 30 \times 1 = 30V$$

پس از وصل کلید:

$$R_{1,2} = \frac{30 \times 30}{30 + 30} = 15\Omega$$

$$R_{1,2,4} = 15 + 30 = 45\Omega$$

- مقاومت R_1 و R_2 موازی است و معادل آن‌ها برابر است با:

- مقاومت $R_{1,2}$ با R_4 متوالی است و معادل آن‌ها برابر است با:

- مقاومت‌های R_2 و R_3 با هم متوالی و معادل آن‌ها برابر است با:

- مقاومت $R_{2,3}$ با مقاومت R_4 موازی است و معادل آن‌ها برابر است با:

- مقاومت $R_{2,3,4}$ با مقاومت R_1 متوالی است و معادل آن‌ها:

- دو سر مقاومت $R_{1,2,4}$ به باتری متصل است و ولتاژ آن ها $۱۵۰V$ است.

$$V_{1,2,4} = R_{1,2,4} I \rightarrow ۱۵۰ = ۴۵ \times I \rightarrow I = \frac{10}{3} A$$

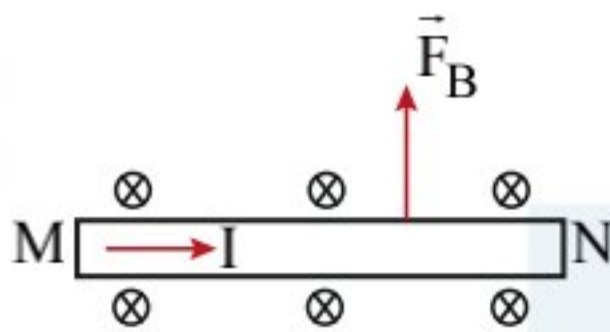
$$I_1 = I_2 = \frac{10}{3} = \frac{10}{6} A \rightarrow V_2 = 30 \times \frac{10}{6} = ۵۰V$$

به این ترتیب با وصل کلید ولتاژ مقاومت R_2 از $30V$ به $۵۰V$ یعنی به اندازه $20V$ افزایش می یابد.

۶۷- گزینه «۱»

(فصل ۳ یازدهم)

با وصل کلید، از سیم MN جریانی از M به سمت N عبور می کند. با عبور جریان از سیم، به سیم نیرویی از طرف میدان مغناطیسی وارد می شود، طبق قاعده است راست جهت وارد بر سیم به سمت بالا است.



جریان عبوری از سیم برابر است با:

اندازه نیروی وارد بر سیم برابر است با:

$$F_B = BIL \sin \theta = 2 \times 10^{-2} \times 2 \times 0.4 \times \sin 90^\circ = 1.6 \times 10^{-2} N$$

نیرویی که میاره به سیم وارد می کند سبب می شود که نیروسنج ها عدد کمتری را نشان دهند. تغییر عدد هریک از نیروسنج ها نصف مقدار F_B است. پس هر یک از نیروسنج ها $\frac{F_B}{2} = 8 \times 10^{-3} N$ کاهش می یابد.

۶۸- گزینه «۲»

(فصل ۳ یازدهم)

علت نادرستی سایر موارد:

(ب) میدان مغناطیسی می تواند در مواد دیامغناطیسی، دو قطبی های مغناطیسی در خلاف جهت میدان القا کند.

(پ) فولاد و ماده فرو مغناطیس نرم نمی باشد.

۶۹- گزینه «۳»

(فصل ۲ یازدهم)

با توجه به نمودار بیشینه جریان $I_m = 4A$ و $\frac{3}{4}T = 30 \times 10^{-3} S$ است.

با استفاده از این اطلاعات و رابطه $I = I_m \sin(\frac{2\pi}{T}t)$ ، معادله جریان متناوب را می نویسیم

$$\left. \begin{array}{l} T = 4 \times 10^{-2} S \\ I_m = 4A \end{array} \right\} \Rightarrow I = 4 \sin\left(\frac{2\pi}{4 \times 10^{-2}}t\right) = 4 \sin(50\pi t)$$

با جایگذاری $t = \frac{1}{40} s$ در معادله جریان به دست آمده، مقدار جریان در این لحظه را حساب می کنیم.

$$I = 4 \sin(50\pi \times \frac{1}{40}) = 4 \sin(\frac{\pi}{2}) = 4 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = 2\sqrt{2} A$$

در نهایت از رابطه $U = \frac{1}{2} LI^2$ استفاده می کنیم تا انرژی ذخیره شده در القاگر در این لحظه به دست بیاید:

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times 10^{-3} \times (2\sqrt{2})^2 = 8 \times 10^{-2} J = 80 mJ$$

۷۰- گزینه «۱»

(فصل ۱ دهم)

ابتدا حجم دیسک رابه دست می آوریم:

$$v = \pi r^2 h = \pi (0.2)^2 \times 10^{-3} = 4\pi \times 10^{-5} \text{ m}^3$$

حالا از رابطه $m = \rho v$ ، جرم آهن مورد نیاز را به دست می آوریم:

$$m = \rho v = 8 \times 10^3 \times 4\pi \times 10^{-5} = 32\pi \times 10^{-2} \text{ kg}$$

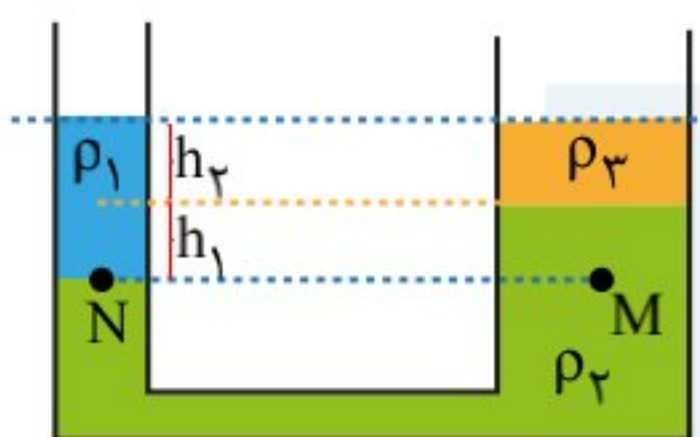
جرم مورد نیاز بر حسب گرم برابر است با:

$$m = 32\pi \times 10^{-2} \text{ kg} = 32\pi \times 10^{-2} \times 10^3 \text{ g} = 320\pi = 320 \times 3 = 960 \text{ g}$$

۷۱- گزینه «۱»

(فصل ۲، دهم)

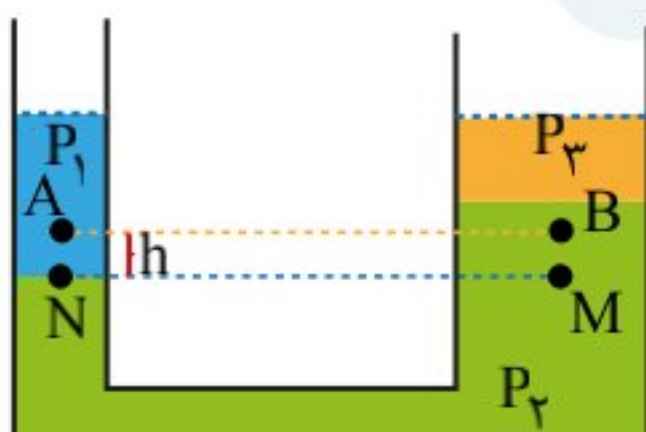
چون مایع با چگالی ρ_2 در ته ظرف قرار گرفته است. پس ρ_2 بیشتر از ρ_1 و ρ_3 است. با توجه به شکل زیر داریم: آزمون وی ای پی



$$P_N = P_M \Rightarrow \rho_1 g h_1 + \rho_1 g h_2 = \rho_2 g h_1 + \rho_3 g h_2 \xrightarrow{\rho_1 g h_1 < \rho_2 g h_1} \rho_1 g h_2 > \rho_3 g h_2$$

$$\Rightarrow \rho_1 > \rho_3$$

برای مقایسه فشار نقاط B, A از فشار نقاط N, M استفاده می کنیم.



$$P_N = P_M \Rightarrow P_A + \rho_1 g h = P_B + \rho_2 g h \xrightarrow{P_2 > P_1} P_A > P_B$$

۷۲- گزینه «۲»

(فصل ۲، دهم)

فشار ناشی از دو مایع در ته ظرف برابر است با:

$$P = \rho g h + \frac{mg}{A} \Rightarrow 12000 = 1000 \times 10 \times \left(\frac{h}{100}\right) + \frac{m \times 10}{20 \times 10^{-4}} \Rightarrow 12000 = 10000 + 5000m \Rightarrow m = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

۷۳- گزینه «۳»

(فصل ۳، دهم)

در این تست دو بار قضیه کار - انرژی جنبشی را باید به کار بگیریم.

در ابتدا که جسم روی سطح زمین ساکن است و توسط نیروی شخص به حرکت درمی آید تغییر انرژی جنبشی جسم با کار نیروی شخص برابر است. قضیه کار انرژی جنبشی را از قبل تا بعد از ضربه می نویسیم.

$$W_t = \Delta K$$

$$W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2} m v^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$$

$$W_{\text{شخص}} = \frac{1}{2} \times \frac{500}{1000} \times 30^2 - 0$$

$$W_{\text{شخص}} = \frac{900}{4} \text{ J}$$

پس از آنکه جسم شخص را ترک می کند تنیدی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پیدا می کند و از این لحظه به بعد تا آنکه جسم به حال سکون در می آید وزن و نیروی اصطکاک روی آن کار انجام می دهند.

$$W_t = \Delta K$$

$$W_{\text{وزن}} + W_{\text{اصطکاک}} = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$-mgh + W_{\text{اصطکاک}} = 0 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$-\frac{500}{1000} \times 10 \times 20 + W_{\text{اصطکاک}} = -\frac{1}{2} \times \frac{500}{1000} \times 30^2$$

$$W_{\text{اصطکاک}} = -\frac{500}{4} \text{ J}$$

$$\frac{W_{\text{شخص}}}{|W_{\text{اصطکاک}}|} = \frac{\frac{900}{4}}{\frac{500}{4}} = 1/8$$

(فصل ۴، دهه)

۷۴- گزینه «۱»

$$Q_A = Q_B \Rightarrow m_A c_A \Delta\theta_A = m_B c_B \Delta\theta_B \xrightarrow{m=\rho V}$$

$$(\rho_A V_A) C_A \Delta\theta = (\rho_B V_B) C_B \Delta\theta_B \xrightarrow{\rho_A = 2\rho_B, C_A = 3C_B, V_A = \frac{1}{2}V_B}$$

$$(2\rho_B \times \frac{1}{2}V_B) \times (3C_B) \times \Delta\theta_A = (\rho_B V_B) C_B \times \Delta\theta_B$$

$$\Rightarrow 3\Delta\theta_A = \Delta\theta_B \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{1}{3}$$

تغییرات حجم از رابطه $\Delta V = V\beta\Delta\theta$ به دست می آید. با استفاده از این رابطه به صورت نسبتی بین دو مایع داریم:

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{V_A \beta_A \Delta\theta_A}{V_B \beta_B \Delta\theta_B} = \frac{(\frac{1}{2}V_B)\beta_A}{V_B\beta_B} \times \frac{1}{3}$$

$$\xrightarrow{\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = 3} 3 = \frac{\beta_A}{2\beta_B} \times \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{\beta_A}{\beta_B} = 18$$

(فصل ۴، دهه)

۷۵- گزینه «۲»

حداقل جرم آب مورد نیاز مربوط به حالتی است که تمام آب تبدیل به یخ 0°C می شود. و حداکثر جرم آب مورد نیاز مربوط به حالتی است که تمام یخ تبدیل به آب 0°C می شود.

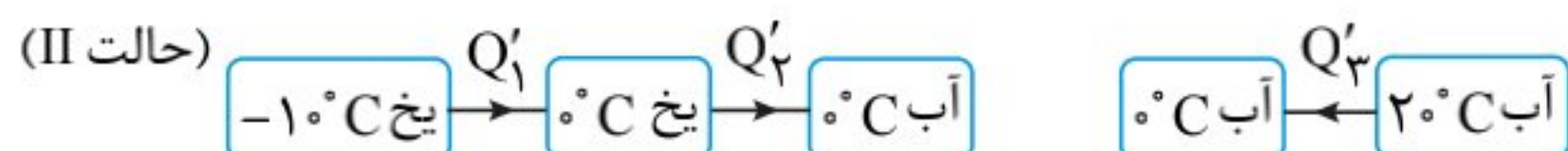


$$Q_1 = |Q_2| + |Q_3| \Rightarrow m_{\text{یخ}} \cdot c_{\text{یخ}} \cdot \Delta\theta_{\text{یخ}} = m_{\text{آب}} (c_{\text{آب}} |\Delta\theta_{\text{آب}}| + L_F)$$

$$\xrightarrow{L_F = 80c_{\text{آب}}, c_{\text{یخ}} = \frac{c_{\text{آب}}}{2}, \Delta\theta_{\text{آب}} = 0 - 20 = -20^\circ\text{C}}$$

$$m_{\text{یخ}} = 100\text{g}, \Delta\theta_{\text{یخ}} = 0 - (-10) = 10^\circ\text{C}$$

$$(I) 100 \times \frac{c}{2} \times 10 = m_{\text{آب}} (c \times 20 + 80c) \Rightarrow m_{\text{آب}} = \frac{500}{100} = 5\text{g}$$



$$(II) Q_1' + Q_2' = |Q_3'| \Rightarrow m_{\text{یخ}} (c_{\text{یخ}} \Delta\theta_{\text{یخ}} + L_F) = m'_{\text{آب}} c_{\text{آب}} |\Delta\theta_{\text{آب}}|$$

$$\Rightarrow 100 \left(\frac{1}{2} + 80 \right) c = m'_{\text{آب}} \times c \times 20 \Rightarrow m'_{\text{آب}} = \frac{8500}{20} = 425\text{g}$$

$$(I), (II) m'_{\text{آب}} - m_{\text{آب}} = 425 - 5 = 420\text{g}$$

۷۶- گزینه «۳»

عبارت‌های درست: آ، پ، ت

بررسی همه عبارت‌ها:



آ) عنصری از دوره چهارم که دو زیر لایه نیمه پر دارد، Cr ۲۴ است. نخستین عنصر دوره ۵ از دسته P دارای عدد اتمی ۴۹ است.

$$۲۴ = ۱ - (۲۴ - ۴۹) = \text{تعداد عنصر بین } Cr \text{ و } X$$

ب) در دوره سوم جدول، ۳ عنصر فلزی وجود دارد (Na , Mg , Al). عنصرهایی از دوره چهارم جدول که ۳ الکترون ظرفیتی هستند، Sc ۲۱ و Ga ۳۱ هستند که مجموع عدد اتمی آن‌ها، برابر ۵۲ است.

پ) سه عنصر Na , Mg , Al یون پایداری با ویژگی ذکر شده دارند: آخرین لایه الکترونی یون‌های Na^+ , Mg^{2+} و Al^{3+} ، لایه الکترونی دوم است که با ۸ الکترون، پر می‌شود.

توجه کنید که یون‌هایی مانند Cl^- ۱۷ ویژگی ذکر شده را ندارند. در یون Cl^- آخرین لایه الکترونی اشغال شده، لایه سوم است که دارای ۸ الکترون است. اما می‌دانید که لایه الکترونی سوم با ۱۸ الکترون پر می‌شود ($3s^2 3p^6 3d^1$).

ت) دو یون Cu^+ ۲۹ و Zn^{2+} ۳۰ ویژگی ذکر شده را دارند. آخرین لایه اشغال شده این دو یون، لایه الکترونی سوم است که با ۱۸ الکترون، پر شده است.



توجه کنید که یونی مانند Sc^{3+} ۲۱ اگرچه به آرایش گاز نجیب رسیده و هشت‌تایی شده است، اما آخرین لایه اشغال شده آن، پر نیست:



۷۷- گزینه‌ی «۳»

مولکول $XOCl_2$ سه پیوند دارد. اگر تعداد الکترون جفت نشده X در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن را با a نشان دهیم:

$$\text{مجموع الکترون‌های جفت نشده کل اتم‌ها} = \frac{\text{شمار پیوند اشتراکی}}{2}$$

$$\Rightarrow 3 = \frac{a + 2 + (2 \times 1)}{2} \Rightarrow a = 2$$

پس آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم X به صورت $\cdot\ddot{X}\cdot$ بوده، یعنی به گروه ۱۶ تعلق دارد.

عدد اتمی عنصر دوره ۳، گروه ۱۶ برابر ۱۶ است.

۰/۲ مول $XOCl_2$ شامل ۱۲ مول نوترون است. پس هر مول از آن، دارای 5×12 یا ۶۰ مول نوترون است. می‌توان نتیجه گرفت:

مجموع شمار پروتون‌ها + مجموع شمار نوترون‌ها = جرم مولکولی $XOCl_2$

$$= 60 + 16 + 8 + (2 \times 17) = 118$$



۷۸- گزینه‌ی «۴»

(فصل ۲ دهم)

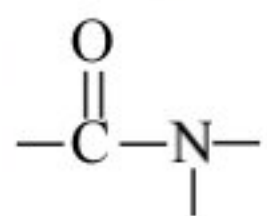
هوای مایع شامل N_2 ، Ar و O_2 است. نقطه جوش N_2 پایین‌تر از Ar و O_2 است. بنابراین با وارد کردن هوای مایع در ستون تقطیر، اولین گازی که جدا می‌شود، N_2 است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



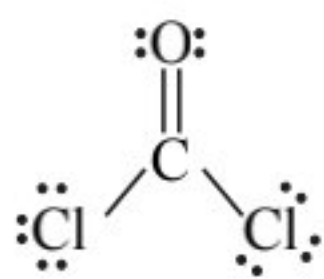
(۱) هر ۵ ترکیب ارائه شده، شامل عنصر نیتروژن هستند:

نام	آمونیاک	سیانواتن	کولار	اوره	هیدرازین
فرمول	NH_3	C_2H_3CN	نوعی پلی‌آمید	$CO(NH_2)_2$	N_2H_4



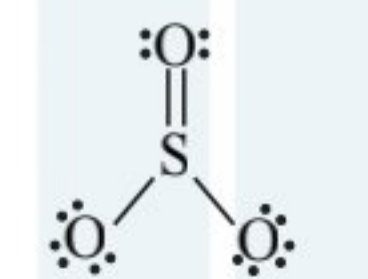
(عامل آمیدی)

توجه کنید که عامل آمیدی به صورت رو به رو بوده و شامل اتم N نیز است:



کربو نیل کلرید

(فصل ۲ دهم)



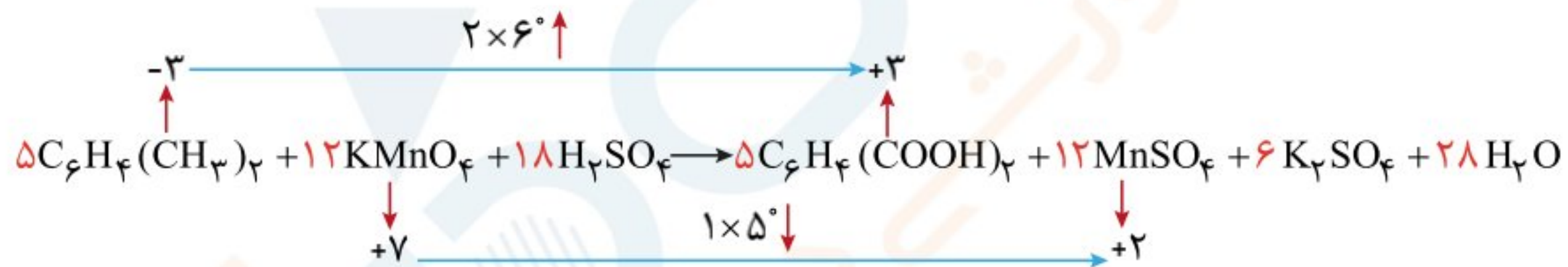
گوگرد تری اکسید

(۲) کلروفرم ($CHCl_3$) و اوزون (O_3)، هر دو قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(۳) هر دو مولکول دارای ۴ پیوند اشتراکی هستند.

۷۹- گزینه‌ی «۲»

فرمول پارازایلن به صورت $C_6H_4(CH_3)_2$ و فرمول ترفتالیک اسید به صورت $C_6H_4(COOH)_2$ است. بنابراین:



مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها $= 5 + 12 + 18 = 35$

مجموع ضرایب فراورده‌ها $= 5 + 12 + 6 + 28 = 51$

$\Rightarrow$ اختلاف $= 51 - 35 = 16$

حالا نسبت مول به ضریب ترفتالیک اسید (T.A.) و H_2O را برابر هم قرار می‌دهیم:

$\Delta T.A. \sim 28 H_2O$

$$\Rightarrow \frac{16/3}{5 \times 166} = \frac{x}{28} \Rightarrow x = 0.28 \text{ mol } H_2O$$

(استوکیومتری)

۸۰- گزینه‌ی «۴»

قبل از افزودن برم، اگر جرم اتن برابر x گرم باشد، جرم پروپان $(200 - x)$ گرم است.

$$\begin{array}{lcl} \text{برم} & \text{درصد جرمی اتن} & \\ \circ & \frac{x}{200} \times 100 = \frac{x}{2} & \end{array}$$

پروپان $(200 - x)g$ اتن xg → قبل از افزودن برم

$$\begin{array}{lcl} \text{برم} & \frac{x}{280} \times 100 = \frac{5}{14} x & \\ 80g & & \end{array}$$

$(200 - x)g$ xg → بعد از افزودن برم

با توجه به این که افزودن برم (قبل از وقوع واکنش)، درصد جرمی اتن را ۱۶٪ کاهش داده است، می‌توان نوشت:

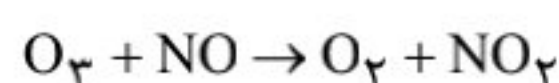
$$\frac{x}{2} - \frac{5x}{14} = 16 \Rightarrow x = 112 \text{ g (اتن)}$$

هر مول گاز اتن، می‌تواند یک مول Br_2 را جذب کند. ۸۰ گرم Br_2 معادل نیم مول Br_2 است. بنابراین از $\frac{112}{28}$ یا ۴ مول اتن، نیم مول آن در واکنش با برم به ۱، ۲- دی برمواتان تبدیل شده و $\frac{3}{5}$ مول آن باقی می‌ماند. حالا درصد جرمی اتن در پایان واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{درصد جرمی اتن} = \frac{\frac{3}{5} \times 28}{28} \times 100 = 35\%$$

۸۱- گزینه‌ی «۱»

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



(g) قبل از شروع واکنش $\leftarrow 84 - x$

(g) در پایان واکنش $\leftarrow 92$

نسبت مول به ضریب NO و NO_2 را برابر هم قرار می‌دهیم:

$$\frac{x}{30 \times 1} = \frac{92 - (84 - x)}{46 \times 1} \Rightarrow x = 15 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 54 \text{ g} = (84 - 15) - 15 = \text{اختلاف جرم NO و NO}_2 \text{ در آغاز}$$

مقدار گاز اوزون در ابتدا ۱۱۶ گرم بوده است. اگر مقدار مصرف O_3 را y گرم گرفته و نسبت مول به ضریب O_3 و NO را برابر هم قرار دهیم:

$$\frac{y}{1 \times 48} = \frac{15}{1 \times 30} \Rightarrow y = 24 \text{ g (مقدار مصرف O}_3\text{)}$$

$$\Rightarrow 92 \text{ g} = 116 - 24 = \text{مقدار O}_3 \text{ باقی مانده}$$

$$\Rightarrow 46\% = \frac{92}{84 + 116} \times 100 = \text{درصد جرمی اوزون در پایان}$$

۸۲- گزینه‌ی «۳»

عبارت دوم و عبارت سوم درست هستند.

توضیح همه عبارت‌ها:



آ) H_2O تنها ماده‌ای است که در طبیعت به هر سه حالت جامد، مایع و گاز قابل یافت است: $\text{H}_2\text{O(s)}$ (یخ)، $\text{H}_2\text{O(l)}$ (آب)، $\text{H}_2\text{O(g)}$ (بخار آب).

ب) دقیقاً! (دقت کنید که با وجود قوی‌تر بودن پیوند هیدروژنی موجود در HF نسبت به H_2O ، نقطه جوش H_2O به دلیل تعداد بیشتر پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آن، بالاتر از HF است.

پ) غیر از ترکیب‌های مولکولی که بسیاری از آن‌ها، در دمای اتاق به حالت مایع هستند؛ جیوه (Hg) هم که یک فلز است، در دمای اتاق حالت مایع دارد. اما می‌دانید که جیوه یک عنصر است، نه یک ترکیب. Br_2 هم در دمای اتاق مایع است، اما این هم یک عنصر است، نه یک ترکیب. علاوه بر آن، Br_2 هم جزو مواد مولکولی است، دقت کنید که Br_2 ماده مولکولی است، اما اساساً یک ترکیب نیست.

ت) در بسیاری از موارد همین‌طور است. اما موارد نقض آن نیز وجود دارد. به عنوان نمونه، ید (I_2) و وازلین ($\text{C}_{25}\text{H}_{52}$) مواد مولکولی فاقد پیوند

هیدروژنی هستند، اما به دلیل جرم مولی بسیار زیادی که دارند، نیروی واندروالسی میان مولکول‌های آن‌ها به قدری قوی است که نقطه جوش بالاتری نسبت به آب دارند.

۸۳- گزینه‌ی «۴»

(فصل ۳ دهم)

هر مول $MgCl_2$ شامل ۳ مول یون و هر مول Na_3PO_4 شامل ۴ مول یون است.

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{200 \times \frac{47.5}{100}}{95} \times 3 = \frac{x \times \frac{82}{100}}{164} \times 4 \Rightarrow x = 150g \text{ (محلول سدیم فسفات)}$$

۸۴- گزینه‌ی «۴»

(فصل ۲ دهم)

بار هر یون چند اتمی را به اتم مرکزی آن نسبت داده و از الکترون‌های آن، کم یا زیاد کرده و آنگاه، از رابطه زیر استفاده می‌کنیم تا شمار الکترون جفت نشده اتم مرکزی را که a می‌گیریم، به دست آوریم:

$$\text{مجموع الکترون‌های جفت نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌ها} = \frac{\text{شمار پیوند}}{2}$$

با مشخص شدن شمار الکترون جفت نشده در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم مرکزی، شمار گروه آن مشخص می‌شود.

$$XO_2^- \Rightarrow 3 = \frac{a + (2 \times 2)}{2} \Rightarrow a = 2$$

پس X^- دارای ۲ الکترون جفت نشده است ($:\ddot{X}:^-$)، در نتیجه اتم X به صورت $\cdot\ddot{X}\cdot$ بوده و ۳ الکترون جفت نشده داشته و به گروه ۱۵ تعلق دارد. پس X در دوره دوم و گروه ۱۵ قرار داشته و عدد اتمی آن برابر ۷ است.

$$YO_3^- \Rightarrow 3 = \frac{x + (3 \times 2)}{2} \Rightarrow x = 0$$

پس Y^- الکترون تکی ندارد، یعنی Y یک الکترون تکی داشته و به گروه ۱۷ تعلق دارد. از آنجا که شماره دوره Y در جدول دوره‌ای برابر ۳ است، پس عدد اتمی آن برابر ۱۷ است.

$$EO_3^{2-} \Rightarrow 4 = \frac{x + (3 \times 2)}{2} \Rightarrow x = 2$$

پس E^{2-} دو الکترون تکی و در نتیجه، E ، ۴ الکترون تکی داشته و با توجه به تعلق آن به دوره دوم، عدد اتمی آن برابر ۶ است.

$$\Rightarrow 12 = 18 - (36 - 30) = 12 = \text{شماره گروه} \Rightarrow 30 = 7 + 17 + 6 = \text{عددا اتمی عناصر مورد نظر}$$

عنصر ${}_{48}T$ هم در دوره ۵ و گروه ۱۲ قرار دارد. $12 = 18 - (54 - 48) \Rightarrow \text{شماره گروه}$

۸۵- گزینه‌ی «۳»

(فصل ۳ دهم)

بر اساس معادله انحلال پذیری در دمای $90^\circ C$ داریم

$$S = \frac{1}{3} \times 90 + 25 = 55g$$

یعنی در هر $100g$ آب در دمای $90^\circ C$ ، $55g$ نمک حل می‌شود تا به یک محلول سیر شده برسیم. از طرفی محلولی که داریم 37.5% درصد جرمی است یعنی در هر $100g$ از محلول آن $37.5g$ نمک حل شده به عبارت دیگر $(100 - 37.5)$ یعنی $62.5g$ آب $37.5g$ نمک حل شده، حال به ازای $100g$ آب مقدار نمک را به دست می‌آوریم

$$100g \text{ آب} \times \frac{37.5g}{62.5g} = 60g = \text{گرم نمک حل شده}$$

از آنجا که مقدار نمک حل شده بیشتر از میزان انحلال پذیری است پس با یک محلول فراسیر شده مواجه هستیم.

$$\text{نمک } 90\text{g} = 240 \times \frac{3}{8} = 240 \times \frac{\text{نمک } 37/5\text{g}}{\text{محلول } 100\text{g}} \times \text{محلول } 240\text{g}$$

$$\text{نمک } 150\text{g} = 240 - 90$$

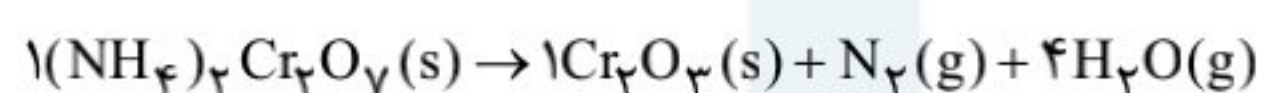
$$82/5\text{g} = \frac{\text{نمک } 55\text{g}}{\text{آب } 100\text{g}} \times \text{آب } 150\text{g} = \text{گرم نمک حل شده در محلول سیر شده}$$

$$\text{رسوب } 7/5\text{g} = 90 - 82/5$$

۸۶- گزینه‌ی «۲»

(فصل ۲ یازدهم)

معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم: آزمون وی ای پی



با توجه به این که ضریب استوکیومتری $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ برابر ۱ است، سرعت متوسط تجزیه آن با سرعت متوسط واکنش برابر است، یعنی ۰/۱۲۵ مول بر دقیقه.

واکنش در دقیقه ۲ به پایان رسیده است. بنابراین می‌توان نوشت:

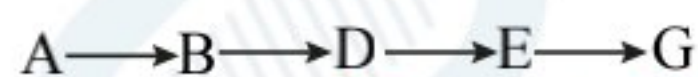
$$63\text{g} = 252\text{g} \cdot \text{mol}^{-1} \times (0/125 \times 2)\text{mol} = \text{جرم اولیه آمونیوم دی کرومات}$$

از آنجا که به ازای از بین رفتن هر مول آمونیوم دی کرومات، یک مول Cr_2O_3 تولید می‌شود، در پایان واکنش $(0/125 \times 2)$ مول Cr_2O_3 (جامد) در ظرف واکنش وجود دارد و می‌توان نوشت:

$$38\text{g} = 152 \times (0/125 \times 2) = \text{جرم } \text{Cr}_2\text{O}_3 \text{ در پایان}$$

۸۷- گزینه‌ی «۳»

(فصل ۱ دهم)



همه زیر لایه های اشغال شده، پُر

از میان گروه‌های ۱۸ گانه موجود در جدول دوره‌ای، فقط در اتم گروه‌های ۲، ۱۲ و ۱۸ همه زیر لایه‌های اشغال شده پر هستند. با توجه به این که اختلاف عدد اتمی D و G برابر ۲ است، پس D به گروه ۱۸ (دوره سوم) و G به گروه ۲ (دوره چهارم) تعلق دارند.

عنصر	A	B	D	E	G
شماره دوره	۳	۳	۳	۴	۴
شماره گروه	۱۶	۱۷	۱۸	۱	۲

ابتدا گزینه درست را مشخص می‌کنیم: گزینه ۳، زیرا A که در دوره ۳ و گروه ۱۶ قرار دارد، در واقع همان گوگرد (S) است که بالاترین و پایین‌ترین عدد اکسایش آن در ترکیبات، به ترتیب (+۶) و (-۲) است که اختلافی برابر ۸ دارند.

توضیح گزینه‌های دیگر:



(۱) گوگرد و B کلر است و واکنش پذیری کلر بیشتر از گوگرد است.

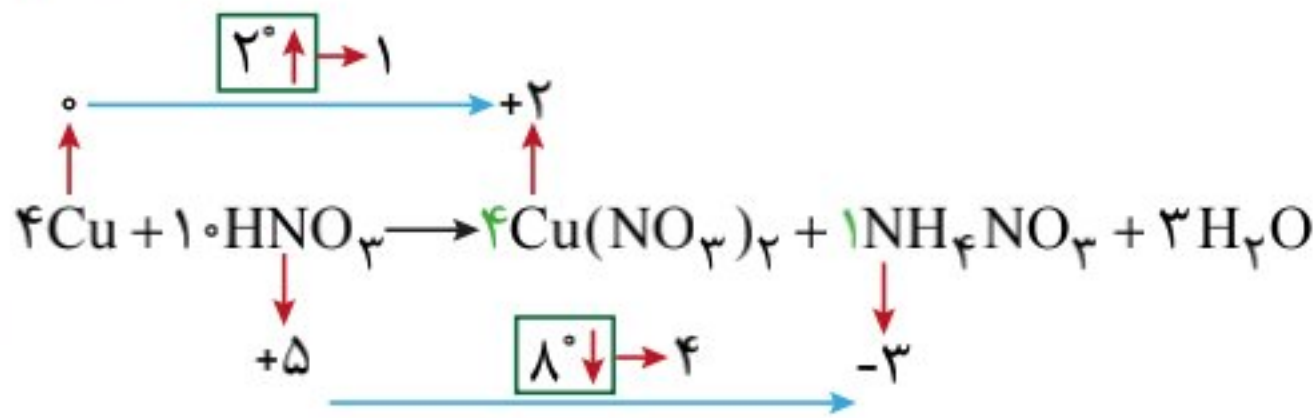
(۲) B دارای ۷ و G دارای ۲ الکترون ظرفیتی است.

۴) A (گوگرد) با E (پتاسیم) ترکیبی به فرمول E_2A تشکیل می‌دهند.

۸۸- گزینه‌ی «۳»

معادله موازنه شده واکنش را می‌نویسیم:

(فصل ۱ یازدهم)



حالا با فرض این که x گرم H_2O در این واکنش تولید شده باشد، x را حساب می‌کنیم:

$$10.8 \times \frac{2^{\circ}}{100} = (10.8 + x) \times \frac{16}{100} \Rightarrow x = 27\text{g } \text{H}_2\text{O}$$

حالا نسبت مول به ضریب Cu و H_2O را برابر هم قرار می‌دهیم تا جرم Cu موجود در نمونه ناخالص را به دست آوریم:

$$4\text{Cu} \sim 3\text{H}_2\text{O} \Rightarrow \frac{x}{4 \times 64} = \frac{27}{3 \times 18} \Rightarrow x = 128\text{g } \text{Cu}$$

پس از ۱۶۰ گرم نمونه ناخالص مس، ۱۲۸ گرم آن به Cu اختصاص دارد. بنابراین:

$$\text{درصد خلوص مس} = \frac{128}{160} \times 100 = 80\%$$

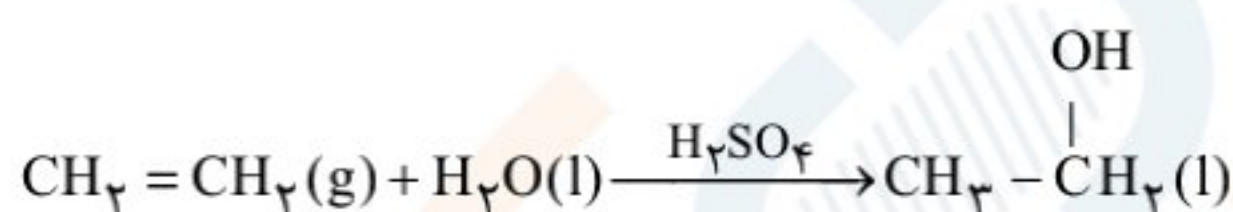
(ترکیبی)

۸۹- گزینه‌ی «۴»

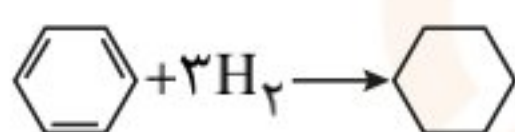
همه عبارت‌ها درستند.

توضیح همه عبارت‌ها:

عبارت اول: در واکنش انجام شده، H_2SO_4 نقش کاتالیزگر را دارد:

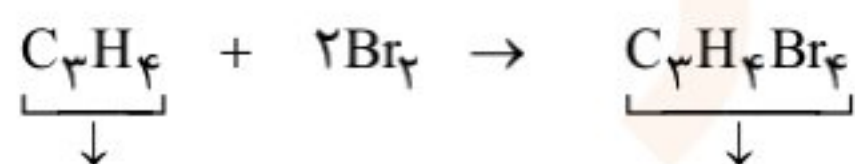


عبارت دوم: هر مول بنزن می‌تواند با جذب ۳ مول H_2 به سیکلوهگزان تبدیل شود:



۱۵/۶ گرم بنزن معادل $\frac{15/6}{78}$ یا ۰/۲ مول است. پس می‌تواند ۰/۶ مول H_2 جذب کرده و به سیکلوهگزان تبدیل شود.

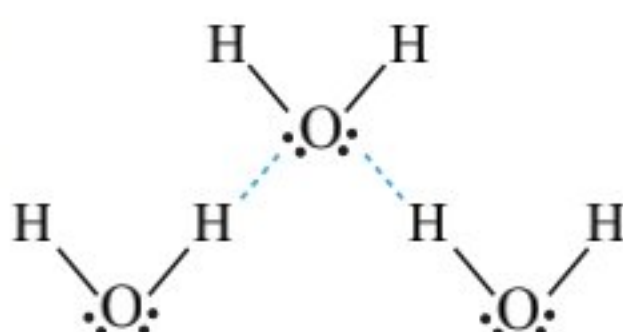
عبارت سوم: هر مول پروپین می‌تواند ۲ مول Br_2 جذب کند.



$$\text{جرم مولی} = 360\text{g.mol}^{-1} = \text{جرم مولی} = 40\text{g.mol}^{-1}$$

۳۶۰ دقیقاً ۹ برابر ۴۰ است.

عبارت چهارم: دقیقاً!



(فصل ۲ یازدهم)

۹۰- گزینه‌ی «۳»

قسمت اول: مقدار گرمایی که اتیلن گلیکول 5°C جذب می‌کند، برابر مقدار گرمای آزاد شده از اتیلن گلیکول 25°C است. بنابراین اگر جرم

اتیلن گلیکول 5°C را x گرم بگیریم:

$$x \times 2 / 4 \times (20 - 5) = 300 \times 2 / 4 \times (25 - 20) \Rightarrow x = 100\text{g}$$

پس گوی آهنی 200 گرمی با دمای 100°C در $(100 + 300)$ یا 400 گرم اتیلن گلیکول با دمای 20°C وارد شده است. اگر دمای تعادلی را با θ نشان دهیم: (قسمت دوم)

$$400 \times 2 / 4 \times (\theta - 20) = 200 \times 20 / 45 \times (100 - \theta) \Rightarrow \theta = 27^{\circ}\text{C}$$

(فصل ۲ یازدهم)

۹۱- گزینه‌ی «۴»

مجموع آنتالپی سوختن فراورده‌ها - مجموع آنتالپی سوختن واکنش دهنده‌ها $\Delta H =$

$$\Rightarrow \Delta H = [-1300 + 2(-290)] - [-1560] = -320\text{kJ}$$

پس مصرف هر مول گاز اتین با تولید 320 کیلوژول گرما همراه است. بنابراین:

$$\text{گرمای آزاد شده} = \frac{58/5}{26} \times 320 = 720\text{kJ}$$

(فصل ۲ یازدهم)

۹۲- گزینه‌ی «۴»

لازم است ΔH واکنش $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$ را با استفاده از قانون هس حساب کنیم:

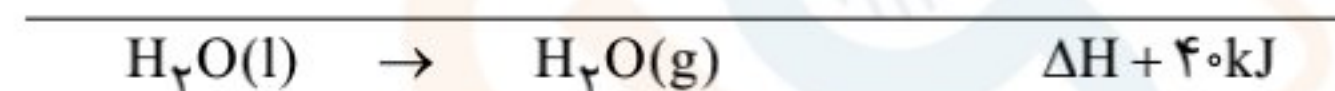
$$\text{H}_2\text{O}(l) \Rightarrow \Delta H_7 = -(-507) = +507\text{kJ} \Rightarrow \text{واکنش (۲) با توجه به}$$

$$\text{NaCl} \Rightarrow \Delta H_1 = 2(-78/5) = -157\text{kJ} \Rightarrow \text{واکنش (۱) با توجه به}$$

$$\text{HNO}_3 \Rightarrow \Delta H_5 = 44\text{kJ} \Rightarrow \text{واکنش (۵) با توجه به}$$

$$\text{N}_2\text{O} \Rightarrow \Delta H_4 = -(-53) = +53\text{kJ} \Rightarrow \text{واکنش (۴) با توجه به}$$

$$\text{NO}_2 \Rightarrow \Delta H_3 = -407\text{kJ} \Rightarrow \text{واکنش (۳) با توجه به}$$



حالا گرمای لازم برای تبخیر $4/5$ گرم آب را حساب می‌کنیم:

$$4/5\text{g} \times \frac{40\text{kJ}}{18\text{g}} = 10\text{kJ}$$

(فصل ۲ یازدهم)

۹۳- گزینه‌ی «۴»

هر دو کسر داده شده را بر حسب $\bar{R}$ (سرعت واکنش) به دست می‌آوریم:

$$\frac{3\Delta n(\text{N}_2)}{\Delta t} = \frac{\Delta n(\text{N}_2)}{2\Delta t} \times \frac{3 \times 2}{5} = \frac{6}{5}\bar{R}$$

$$-\frac{2\Delta n(\text{KNO}_3)}{3\Delta t} = -\frac{\Delta n(\text{KNO}_3)}{4\Delta t} \times \frac{4 \times 2}{3} = \frac{8}{3}\bar{R}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{6}{5}\bar{R}}{\frac{8}{3}\bar{R}} = \frac{6 \times 3}{5 \times 8} = 0.45$$

۹۴- گزینه‌ی «۴»

سرعت واکنش نسبت به N_2O_5 را از دقیقه ۱۵ تا ۲۰ حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_{N_2O_5} = -\frac{\Delta \text{mol}}{\Delta \text{min}} = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \quad (\text{از دقیقه ۱۵ تا ۲۰})$$

در آغاز واکنش ۴ مول N_2O_5 داشته‌ایم. تا دقیقه ۲۰ واکنش، $(0.8 + 0.5 + 0.3 + 0.2)$ یا 1.8 مول از این ۴ مول مصرف شده و 2.2 مول باقی مانده است. حالا حساب می‌کنیم بعد از دقیقه بیستم واکنش، چند دقیقه طول می‌کشد تا این 2.2 مول N_2O_5 مصرف شود:

$$0.04 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{2.2 \text{ mol}}{\Delta t (\text{min})} \Rightarrow \Delta t = 55 \text{ min}$$

پس $(20 + 55)$ یا ۷۵ دقیقه بعد از آغاز واکنش، تمام N_2O_5 مصرف خواهد شد.

۹۵- گزینه‌ی «۲»

تنها گزینه‌ای که بررسی آن، خیلی زمان بر است، گزینه ۲ است که اتفاقاً گزینه درست هم هست. برای رسیدن به درستی گزینه ۲، به راحتی می‌توان سه گزینه ۱، ۳ و ۴ را رد کرد.

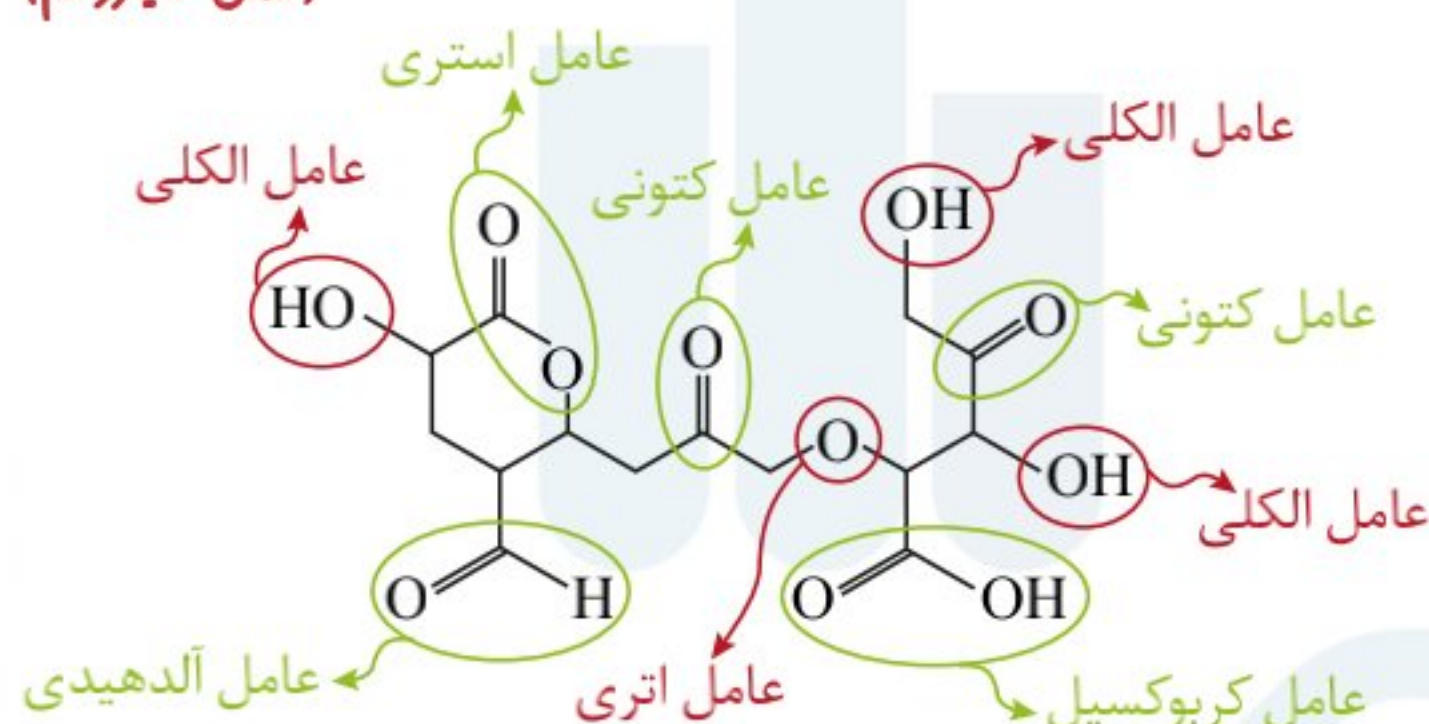
گزینه ۱: آشکار است که در این ترکیب، ۲ عامل کتونی و یک عامل آلدهیدی وجود دارد.

گزینه ۳: تعداد اتم H در هر ترکیب اکسیژن دار آلی، حتماً زوج است.

گزینه ۴: این ترکیب سه عامل الکلی و فقط یک عامل اتری دارد.

حالا درستی گزینه ۲ را نشان می‌دهیم: این ترکیب ۱۴ اتم کربن دارد.

(فصل ۲ یازدهم)



تعداد پیوند دوگانه $\rightarrow$ تعداد حلقه $\rightarrow$

$$\text{H اتم} = 2(14) + 2 - (2 \times 1) - (2 \times 5) = 18$$

$$\Rightarrow \text{فرمول مولکولی ترکیب} : C_{14}H_{18}O_{11}$$

تعداد الکترون پیوندی O، C و H به ترتیب ۴، ۲ و ۱ است و تعداد پیوند کووالانسی، نصف تعداد الکترون پیوندی است. بنابراین:

$$\text{تعداد کل پیوند کووالانسی} = (14 \times 2) + \frac{18}{2} + \frac{11 \times 2}{2} = 48$$

(فصل ۳ یازدهم)

۹۶- گزینه‌ی «۲»

فرمول عمومی آمیدهای دارای زنجیر کربنی سیر شده به صورت $C_nH_{2n+1}NO$ است. پس آمید مورد نظر $C_8H_{17}NO$ است. با توجه به این که از هر مول آمید، یک مول آمین پدید می‌آید، با برابر هم قرار دادن نسبت مول به ضریب آمید و آمین خواهیم داشت:

$$1C_8H_{17}NO \sim 1C_nH_{2n} + 3N$$

$$\Rightarrow \frac{14/3}{143 \times 1} = \frac{5/9}{14n + 17} \Rightarrow n = 3 \quad \text{تعداد کربن آمین}$$

شمار کربن آمید با مجموع شمار کربن‌های آمین و اسید سازنده آن برابر است. آمید ۸ کربنی و آمین ۳ کربنی است. پس کربوکسیلیک اسید تولید شده ۵ اتم کربن دارد.

هرمول اتیلن گلیکول (الکل دو عاملی) با دو مول کربوکسیلیک وارد واکنش شده و دی استر به وجود می‌آورد. بنابراین شمار کربن در مولکول دی استر حاصل، برابر است با:

$$C_{12}H_{22}O_4 : \text{فرمول مولکولی دی استر} \Rightarrow 12 = 2 + (5 \times 2) = \text{تعداد کربن دی استر}$$

دقت کنید که با توجه به وجود دو عامل استری در دی استر دارای زنجیر کربنی سیر شده، فرمول مولکولی آن از $C_nH_{2n-2}O_4$ تبعیت می‌کند.

$$1 \text{ mol } C_2H_6O_2 \sim 1 \text{ mol } C_{12}H_{22}O_4$$

$$0.4 \text{ mol} \sim 0.4 \text{ mol}$$

$$0.4 \text{ mol} \times 230 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 92 \text{ g}$$

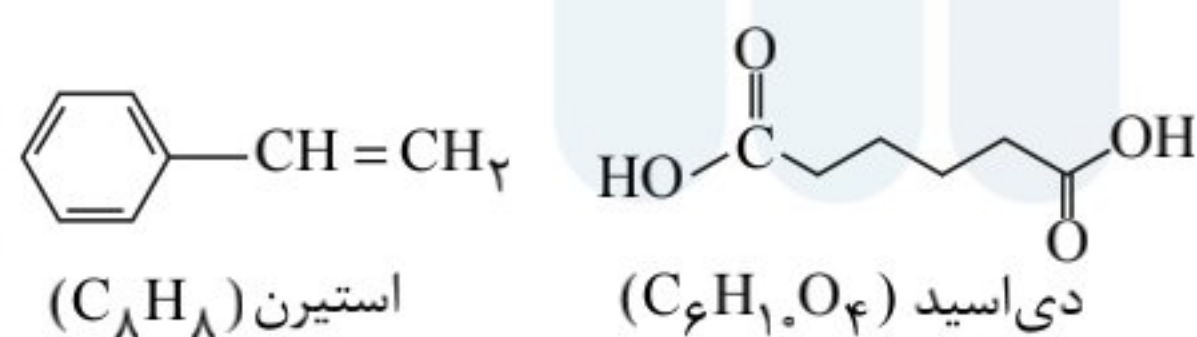
(فصل ۳ یازدهم)

۹۷- گزینه‌ی «۲»

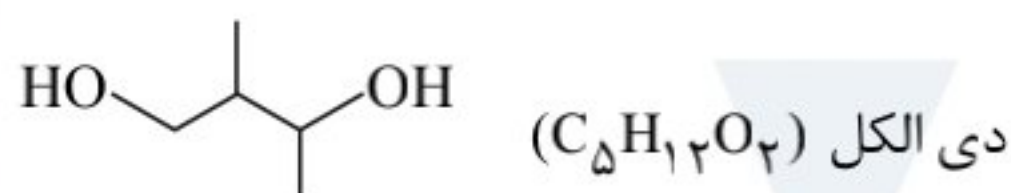
عبارت‌های درست: آ و ب

پ) ویتامین K دارای ۲ عامل کتونی است، اما عامل الکلی ندارد.

ت) استیرن ۸ اتم H و دی اسید سازنده پلی استر ارائه شده، ۱۰ اتم H دارد.



ث) دی الکل سازنده این پلیمر، ۱۲ اتم هیدروژن دارد:



$$\Rightarrow \text{اختلاف شمار اتم} = 20 - 19 = 1$$

(فصل ۱ دوازدهم)

۹۸- گزینه‌ی «۱»

با توجه به سیر شده بودن زنجیرهای کربنی موجود در چربی، فرمول شیمیایی صابون حاصل از آن را می‌توان به صورت $C_nH_{2n-1}O_2Na$ در نظر گرفت. به ازای مصرف هرمول NaOH، یک مول صابون حاصل می‌شود. بنابراین اگر نسبت مول به ضریب صابون و NaOH را برابر هم قرار دهیم:

$$1 \text{ NaOH} \sim 1 \text{ C}_n\text{H}_{2n-1}\text{O}_2\text{Na}$$

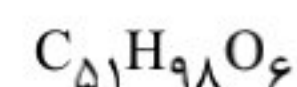
$$\frac{50 \times \frac{40}{100}}{1 \times 40} = \frac{139}{14n + 54} \Rightarrow n = 16 \quad (\text{شمار کربن صابون})$$

حالا شمار کربن و هیدروژن چربی مورد استفاده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{شمار کربن چربی} - 3}{3} = 16 \Rightarrow \text{شمار کربن چربی} = 51$$

$$\Rightarrow \text{شمار کربن چربی} = 51$$

با توجه به سیر شده بودن زنجیرهای کربنی در چربی، فرمول آن به صورت $C_nH_{2n-4}O_6$ است. پس چربی مورد نظر عبارت است از:



۹۹- گزینه‌ی «۲»

بررسی همه عبارت‌ها:



عبارت اول: با توجه به یکسان بودن pH در دو محلول، در یک لیتر از دو محلول، تعداد مول H^+ و نیز، تعداد مول آنیون حاصل از اسید برابر هم است. اما در محلول نیترو اسید که جزو اسیدهای ضعیف است، شمار زیادی مولکول یونیده نشده اسید (HNO_3) نیز وجود دارد، در حالی که در محلول نیتریک اسید، مولکول یونیده نشده (HNO_3) به دلیل قوی بودن اسید، نزدیک به صفر است.

عبارت دوم: NaOH بازی قوی و NH_3 بازی ضعیف است. پس با توجه به برابری غلظت مولی دو محلول، $[OH^-]$ در محلول NaOH بیشتر و در نتیجه، $[H_3O^+]$ در محلول NaOH، کمتر است.

عبارت سوم: گاز تولید شده از واکنش پودر مذکور با آب، H_2 است، در حالی که در آند سلول برقکافت آب، گاز O_2 تولید می‌شود و گاز H_2 در کاتد تشکیل می‌شود.

عبارت چهارم: محلول جوش شیرین، بازی و آب پرتقال، اسیدی است. پس قطعاً pH محلول جوش شیرین، بیشتر است.

عبارت پنجم: HBr اسیدی قوی و HF اسیدی ضعیف است. پس سرعت واکنش نوار منیزیم با محلول هیدروبرومیک اسید، در شرایط یکسان، بیشتر است.

۱۰۰- گزینه‌ی «۳»

(فصل ۳ دوازدهم)

از هر مول K_2O ، دو مول KOH و از هر مول KOH، دو مول یون پدید می‌آید.



از هر مول $NaNO_3$ دو مول یون (Na^+ و NO_3^-) پدید می‌آید. اگر حجم محلول موجود در ظرف شماره (۲) را x میلی لیتر بگیریم:

$$\frac{4/7}{94} \times 4 = 0.2 \text{ mol (یون)} \quad (۱)$$

$$\frac{17}{85} \times 2 = 0.4 \text{ mol (یون)} \quad (۲)$$

$$\frac{0.2}{800 \times 10^{-3}} = \frac{0.4}{x \times 10^{-3}} \Rightarrow x = 1600 \text{ mL (حجم محلول ۲)}$$

۱۰۱- گزینه‌ی «۱»

(فصل ۱ دوازدهم)

محلول ظرف «۱»: با افزودن آب، حجم محلول از یک لیتر به ۱۶ لیتر می‌رسد. پس pH محلول به اندازه $\log 16$ افزایش می‌یابد.

$$pH = 2/8 + \log 16 = 2/8 + \log(2^4)$$

$$= 2/8 + 4 \log 2 = 2/8 + (4 \times 0.3) = 4$$

محلول ظرف «۲»: با توجه به ضعیف بودن HCN، pH محلول به اندازه $\log \sqrt{16}$ افزایش می‌یابد.

$$pH = 5 + \log \sqrt{16} = 5 + \log 4$$

$$= 5 + \log 2^2 = 5 + 2 \log 2 = 5 + (2 \times 0.3) = 5.6$$

$$\Rightarrow \frac{pH \text{ محلول ۲}}{pH \text{ محلول ۱}} = \frac{5.6}{4} = 1.4$$

۱۰۲- گزینه‌ی «۳»

(فصل ۲ دوازدهم)

$$E^\circ_{\text{واکنش}} = E^\circ_{\text{I}_2/2\text{I}^-} - E^\circ_{\text{Br}_2/2\text{Br}^-} = 0.54 - 1.07 < 0$$

پس واکنش (۱) به طور طبیعی انجام نمی‌گیرد.

 واکنش (۲) قابل انجام نیست. زیرا هر دو گونه I_2 و Sn^{4+} ، صرفاً امکان کاهش یافتن را دارند و هیچکدام نمی‌تواند اکسید شود.

$$E^\circ = E^\circ_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}} - E^\circ_{\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}} = 0.77 - 0.15 > 0 \quad (\text{به طور طبیعی قابل انجام است.})$$

 واکنش (۴): هر دو گونه Fe^{2+} و Sn^{2+} ، هم امکان کاهش یافتن و هم امکان اکسید شدن را دارند. برای بررسی، یک بار به Sn^{2+} نقش کاهش و به Fe^{2+} نقش اکسایش را در نظر می‌گیریم و بار دیگر، عکس آن را در نظر می‌گیریم و هر بار، E° واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{Sn}^{2+} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{واکنش} \quad E^\circ = 0.14 - 0.77 < 0$$

غیر قابل انجام

$$\text{Sn}^{2+} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{واکنش} \quad E^\circ = 0.44 - 0.15 < 0$$

غیر قابل انجام

 پس Sn^{2+} با Fe^{2+} ، به طور طبیعی وارد واکنش نمی‌شوند.

۱۰۳- گزینه‌ی «۳»

(فصل ۲ دوازدهم)

 در سلول منیزیم - روی، Zn^{2+} در کاتد کاهش یافته و Mg در آند اکسایش می‌یابد.

$$\Rightarrow 1.62 = E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} - E^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}$$

به همین ترتیب در مورد سلول‌های دیگر می‌توان نوشت:

$$1.56 = E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} - E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}$$

$$1.05 = E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} - E^\circ_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}$$

 حالا E° سلول منیزیم - نیکل را به دست می‌آوریم:

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} - E^\circ_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}$$

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = (E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} - 1.05) - (E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} - 1.62)$$

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = (E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} - (E^\circ_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}) - 1.05 + 1.62)$$

$$\Rightarrow E^\circ_{\text{سلول}} = 1.56 - 1.05 + 1.62 = 2.13 \text{ V}$$

۱۰۴- گزینه‌ی «۳»

(فصل ۱ دوازدهم)

عبارت اول، عبارت سوم و عبارت چهارم نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:


 عبارت اول: واکنش‌پذیری فلز Al ، کم نیست. $E^\circ_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}}$ برابر -1.66 V است.

 در حالی که مثلاً $E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}$ برابر -0.44 V است. یعنی تمایل Al برای اکسایش در مقایسه با Fe ، به مراتب بیشتر است (1.66 در برابر 0.44).

به همین دلیل، Al سریع‌تر از Fe اکسید می‌شود، اما خورده نمی‌شود، زیرا برخلاف آهن، اکسید آن به عنوان محافظ فلز آلومینیم عمل می‌کند و در نتیجه، اکسایش فلز آلومینیم ادامه پیدا نمی‌کند.

عبارت دوم: در هر دو مورد، گونه اکسندۀ جناب O_2 است!

عبارت سوم: اگر قاشق آهنی به قطب مثبت باتری اتصال داده شود، نقش آن را پیدا کرده و اکسید شده و از بین می‌رود. در این سلول، قاشق آهنی به قطب منفی و تیغه نیکلی به قطب مثبت منبع برق اتصال داده می‌شود.

عبارت چهارم: سلول سوختی نوعی سلول گالوانی، اما سلول آبکاری فلز، نوعی سلول الکترولیتی است. در سلول گالوانی، کاهش در قطب مثبت و در سلول الکترولیتی، کاهش در قطب منفی صورت می‌گیرد.

عبارت پنجم: دقیقاً! هر دو از جنس گرافیت‌اند.

(فصل ۳ دوازدهم)

۱۰۵- گزینه‌ی «۴»

همۀ عبارت‌ها نادرست هستند.

بررسی همۀ عبارت‌ها:



ا) میان دو ذره هم الکترون مثل Na^+ و Mg^{2+} ، آن که شمار پروتون بیشتری دارد، کوچک‌تر است.

ب) میان دو ذره هم الکترون مانند Mg^{2+} و O^{2-} ، چگالی بار کاتیون قطعاً بیشتر از چگالی بار آنیون است.

پ) بر اساس نمودار کتاب درسی $\Delta H_{LiBr} > \Delta H_{KCl}$

پس آنتالپی فروپاشی LiBr بیشتر است.

ت) مجموع مقدار بار کاتیون و آنیون (صرف‌نظر از علامت بار) برای MgO برابر ۴ و برای MgF_2 برابر ۳ است. پس MgO نقطه ذوب بالاتری دارد.

(فصل ۳ دوازدهم)

۱۰۶- گزینه‌ی «۲»

عبارت چهارم و عبارت پنجم درست است.

توضیح عبارت‌های نادرست:



عبارت اول: سیلیسیم بعد از اکسیژن، فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.

عبارت دوم: هر اتم Si با چهار پیوند یگانه، به ۴ اتم اکسیژن متصل است.

عبارت سوم: برای ذوب شدن جامد کووالانسی، لازم است پیوندهای کووالانسی موجود میان اتم‌ها در شبکه کووالانسی از بین بروند. اما برای ذوب شدن جامد مولکولی، کافی است نیروهای بین مولکولی (واندروالسی و احیاناً، پیوند هیدروژنی) از بین برود.

(فصل ۳ دوازدهم)

۱۰۷- گزینه‌ی «۲»

عبارت‌های سوم و پنجم درست هستند.

توضیح عبارت‌های نادرست:



عبارت اول: در نقشه پتانسیل SF_6 ، اتم مرکزی به رنگ آبی و در نقشه پتانسیل H_2O ، اتم مرکزی به رنگ قرمز دیده می‌شود.

عبارت دوم: در هر دو مولکول، خاصیت نافلزی اتم مرکزی کمتر از اتم‌های اطراف بوده و دارای بار جزئی مثبت است.

عبارت چهارم: اتانول کاملاً به صورت مولکولی حل شده و با افزایش غلظت آن در محلول، رسانایی محلول همچنان (نزدیک به) صفر است.

۱۰۸- گزینه‌ی «۴»

(فصل ۳ دوازدهم)

نمودار به تغییرات غلظت مولی NO_2 (واکنش دهنده) مربوط است و با توجه به آن، می‌توان نوشت:

$$[\text{NO}_2] = \frac{0.4 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

در طول واکنش (از آغاز تا لحظه برقراری تعادل)، 0.8 مول NO_2 مصرف شده است. آزمون وی ای پی

با توجه به ضرایب استوکیومتری، میزان تولید N_2O_4 نصف میزان مصرف NO_2 است.

بنابراین تعداد مول N_2O_4 در لحظه برقراری تعادل، $\frac{0.8}{2}$ یا 0.4 مول بوده و می‌توان نوشت:

$$[\text{N}_2\text{O}_4] = \frac{0.4}{2} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{N}_2\text{O}_4]}{[\text{NO}_2]^2} = \frac{0.2}{(0.2)^2} = 5$$

حالا می‌توان K را حساب کرد:

(فصل ۳ دوازدهم)

۱۰۹- گزینه‌ی «۱»

قسمت اول: با توجه به داده‌های نمودار می‌توان نوشت:

$$\Delta H = -92 \text{ kJ} = E_a - 212 \text{ kJ} \Rightarrow E_a = 120 \text{ kJ}$$

قسمت دوم: با توجه به ضرایب استوکیومتری، به ازای تشکیل ۲ مول NH_3 ، گرمای تولید شده برابر ۹۲ کیلوژول است. پس تولید هر مول NH_3 با تولید ۴۶ کیلوژول گرما همراه است.

(فصل ۳ دوازدهم)

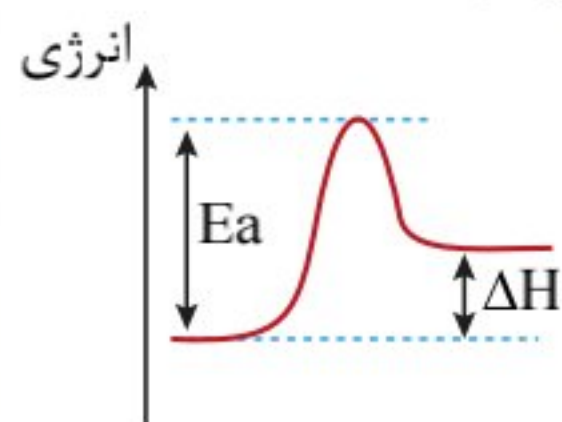
۱۱۰- گزینه‌ی «۱»

تنها عبارت درست: «ب»

توضیح همه عبارت‌ها:



ا) اگر واکنش دهنده یا فراورده‌ای به حالت جامد باشد، با تغییر مقدار آن، غلظت آن دچار تغییر نمی‌شود. آنچه قطعاً درست است، این است که از آغاز واکنش تا لحظه برقراری تعادل، مقدار هر یک از واکنش دهنده‌ها، کمتر و مقدار هر یک از فراورده‌ها بیشتر می‌شود.



ب) قطعاً همینطور است. به نمودار روبه‌رو توجه کنید:

پ) کاتالیزگر در واکنش شرکت می‌کند، اما مقدار آن تغییر نمی‌کند.

ت) هر واکنشی - چه گرماگیر باشد و چه گرماده - در دمای بالاتر، سریع‌تر انجام می‌گیرد.

ث) در تعادل جدید، مقدار O_2 قطعاً کمتر از قبل است، اما غلظت مولی O_2 یعنی $[\text{O}_2]$ به دلیل کاهش حجم سامانه، بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.

۱۱۱- گزینه «۱»

در ابتدا $f(x)$ را با کمک ریشه‌های $۱, -۵$ می‌نویسیم:

$$f(x) = a(x-1)(x+5)$$

و داریم:

$$f(0) + f(2x) = -5a + a(2x-1)(2x+5) = a((2x-1)(2x+5) - 5)$$

حالا به جای x ها $x+1$ قرار می‌دهیم:

$$a((2x+1)(2x+7) - 5) = 0$$

$$4x^2 + 16x + 2 = 0$$

$$\xrightarrow{\div 2} 2x^2 + 8x + 1 = 0$$

۱۱۲- گزینه «۳»

معادله سهمی را با کمک مختصات راس می‌نویسیم:

$$y = f(x) = a(x-2)^2 + 3$$

$$f(0) = -5 \Rightarrow 4a + 3 = -5 \Rightarrow a = -2$$

$$\Rightarrow f(x) = -2x^2 + 8x - 5$$

حال نامعادله رو حل می‌کنیم

$$\left| \frac{-2x^2 + 8x - 5}{x+5} \right| < 1 \Rightarrow (-2x^2 + 8x - 5)^2 < (x+5)^2$$

$$\Rightarrow (-2x^2 + 8x - 5 - x - 5)(-2x^2 + 8x - 5 + x + 5) < 0$$

$$\Rightarrow \underbrace{(-2x^2 + 7x - 10)}_A (-2x^2 + 9x) < 0$$

$$\Rightarrow (-2x^2 + 9x) > 0 \Rightarrow 0 < x < \frac{9}{2} \Rightarrow x = 1, 2, 3, 4$$

این عبارت همواره منفی است: A

۱۱۳- گزینه «۳»

در ابتدا ضابطه f را کمی مرتب می‌کنیم:

$$f(x) = mx^2 + 2mx - 6x - 1 = m(x^2 + 2x) - (6x + 1)$$

می‌دانیم تساوی $0 = m \times 0$ برای هر مقدار m برقرار است پس:

$$x^2 + 2x = 0 \rightarrow x = 0, x = -2 \rightarrow A \Big|_{-1}^0, B \Big|_{11}^{-2}$$

معادله خط گذرا از این دو نقطه $y = -6x - 1$ است که در انتهای ضابطه f نیز قرار دارد

$$\begin{cases} y = -6x - 1 \\ y = x \end{cases} \rightarrow -6x - 1 = x \Rightarrow x = -\frac{1}{7}, y = -\frac{1}{7}$$

۱۱۴- گزینه «۱»

در ابتدا یک واحد به راست می‌بریم:

$$۱) y = 2(x-1) + 1 = 2x - 1 \quad 0 \leq x \leq 4$$

$$۲) y = -2x - 1 \quad -4 \leq x \leq 0$$

حالا نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم:

$$۳) g(x) = -2x + 1 \quad -4 \leq x \leq 0 \rightarrow \begin{cases} g(-4) = 9 \\ g(0) = 1 \end{cases} \rightarrow R_g = [1, 9]$$

$$D_f \cap D_g = [1, 3]$$

$$f(x) = 2x + 1$$

$$1 \leq x \leq 3 \rightarrow \text{برد} = [f(1), f(3)] = [3, 7]$$

(معادله نامعادل)

۱۱۵- گزینه «۴»

 $x = \beta$ را در معادله جایگزین می‌کنیم:

$$m\beta^2 + n\beta - 3m = 0 \Rightarrow \beta^2 + \frac{n}{m}\beta = 3$$

$$\alpha\beta = P = -3 \text{ و } \alpha + \beta = S = -\frac{n}{m}$$

پس:

$$\alpha^2 + 2\beta^2 + \frac{n}{m}\beta = \frac{37}{4} \Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 + \beta^2 + \frac{n}{m}\beta = \frac{37}{4}$$

$$\Rightarrow S^2 - 2P + 3 = \frac{37}{4} \Rightarrow \frac{n^2}{m^2} + 6 + 3 = \frac{37}{4}$$

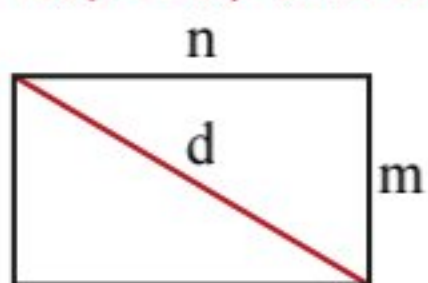
$$\Rightarrow \frac{n^2}{m^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow m = \pm 2n$$

در معادله جایگزین می‌کنیم

$$\pm 2nx^2 + \beta x \mp 6n = 0 \Rightarrow 2x^2 \pm x - 6 = 0 \Rightarrow |\alpha - \beta| = \frac{7}{2}$$

(توان گویا و عبارات جبری)

۱۱۶- گزینه «۴»



$$n = \frac{1+\sqrt{5}}{2}m$$

$$a = \frac{d^2}{mn} = \frac{n^2 + m^2}{nm} = \frac{n}{m} + \frac{m}{n}$$

$$= \frac{1+\sqrt{5}}{2} + \frac{2}{1+\sqrt{5}} = \frac{1+\sqrt{5}}{2} + \frac{\sqrt{5}-1}{2} = \sqrt{5}$$

$$\Rightarrow a + \frac{5}{a} = \sqrt{5} + \frac{5}{\sqrt{5}} = 2\sqrt{5}$$

 می‌دانیم نسبت طلایی مستطیل $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$ است بنابراین داریم:

(تابع)

۱۱۷- گزینه «۱»

 ابتدا باید برد $y = \frac{x^2-1}{2x}$ را تعیین کرد:

$$y = \underbrace{\frac{x}{2}}_{\text{اکیدا صعودی}} - \underbrace{\frac{1}{2x}}_{\text{اکیدا صعودی}} \rightarrow \text{تابع } y \text{ اکیدا صعودی است.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} y = -\infty, \lim_{x \rightarrow 1^-} y = 0 \rightarrow R_y = (-\infty, 0)$$

ضابطه دوم نباید با ضابطه اول برد مشترک داشته باشد:

$$x=1 \rightarrow |2+m|-4 \geq 0 \Rightarrow |2+m| \geq 4 \rightarrow \begin{cases} m \geq 2 \\ m \leq -6 \end{cases} \quad (1)$$

ضابطه دوم باید به تنهایی یک به یک باشد:

$$(2) \quad -\frac{m}{2} \leq 1 \rightarrow m \geq -2 \quad (\text{ریشه داخل قدر})$$

$$(1) \cap (2) \rightarrow m \geq 2, \min(m) = 2$$

$$f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-1}{2x} & 0 < x < 1, y < 0 \\ |2x+2|-4 & x \geq 1, y \geq 0 \end{cases}$$

برای پیدا کردن $f^{-1}(2)$ کافی است $f(x)=2$ را حل کنیم:

$$f^{-1}(2) = ? \rightarrow |2x+2|-4=2 \rightarrow |2x+2|=6 \xrightarrow{x \geq 1} x=2$$

$$f^{-1}\left(\frac{-1}{2}\right) = ? \rightarrow \frac{x^2-1}{2x} = \frac{-1}{2} \rightarrow x^2+x-1=0 \xrightarrow{0 < x < 1} x = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}$$

و همین طور $f(x) = \frac{-1}{2}$:

$$f^{-1}(2) \cdot f^{-1}\left(\frac{-1}{2}\right) = 2 \cdot \left(\frac{-1+\sqrt{5}}{2}\right) = -1+\sqrt{5}$$

۱۱۸- گزینه «۳»

(تابع نمایی و لگاریتمی)

$$\begin{aligned} \log_6^{22} \log_6^{18} + (\log_6^2)^2 &= \log_6^{(22 \times 2)} \log_6^{\left(\frac{22}{2}\right)} + (\log_6^2)^2 \\ &= (\log_6^{22} + \log_6^2)(\log_6^{11} - \log_6^2) + (\log_6^2)^2 \\ &= (2 + \log_6^2)(2 - \log_6^2) + (\log_6^2)^2 = 4 - (\log_6^2)^2 + (\log_6^2)^2 = 4 \end{aligned}$$

۱۱۹- گزینه «۴»

(مثلثات)

$$\sin \alpha + 3 \cos \alpha = 2 \Rightarrow \sin^2 \alpha = (2 - 3 \cos \alpha)^2$$

$$1 - \cos^2 \alpha = 4 + 9 \cos^2 \alpha - 12 \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 1 - \cos^2 \alpha - 12 \cos \alpha + 9 = 0$$

$$\Rightarrow 1 - \left(\frac{1 + \cos 2\alpha}{2}\right) - 12 \cos \alpha + 9 = 0$$

$$\Rightarrow 2 + \cos 2\alpha - 12 \cos \alpha + 9 = 0$$

$$\cos 2\alpha - 12 \cos \alpha = -11$$

۱۲۰- گزینه «۴»

(مثلثات)

$$\begin{aligned} A &= \frac{(1 + \cos 2^\circ) + \sin 2^\circ}{\sin 1^\circ + \cos 1^\circ} = \frac{2 \cos^2 1^\circ + 2 \sin 1^\circ \cos 1^\circ}{\sin 1^\circ + \cos 1^\circ} \\ &= \frac{2 \cos 1^\circ (\cos 1^\circ + \sin 1^\circ)}{\sin 1^\circ + \cos 1^\circ} = 2 \cos 1^\circ \end{aligned}$$

۱۲۱- گزینه «۱»

(مثلثات)

$$f_{\max} = 4 \Rightarrow a + 2 = 4 \Rightarrow a = 2 \Rightarrow f(x) = 2 - 2 \cos(\pi bx + \pi c)$$

$$f(0) = 1 \Rightarrow 2 - 2 \cos(\pi c) = 1 \Rightarrow \cos(\pi c) = \frac{1}{2} \Rightarrow \pi c = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

$$c = 2k \pm \frac{1}{3} \xrightarrow[0 < c < 1]{k \in \mathbb{Z}} c = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow f(x) = 2 - 2 \cos\left(\pi bx + \frac{\pi}{3}\right)$$

$$f\left(\frac{5}{3}\right) = 0 \Rightarrow 2 - 2 \cos\left(\frac{5\pi b}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = 0 \Rightarrow \cos\left(\frac{5\pi b}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = 1$$

$$\Rightarrow \frac{5\pi b}{3} + \frac{\pi}{3} = 2k\pi \Rightarrow b = \frac{6k-1}{5}, k \in \mathbb{Z}$$

$$\frac{T}{2} < \frac{5}{3} < T \Rightarrow \frac{2\pi}{2|\pi b|} < \frac{5}{3} < \frac{2\pi}{|\pi b|}$$

$$\Rightarrow 1 < \frac{5}{3}|b| < 2 \Rightarrow \frac{3}{5} < |b| < \frac{6}{5}$$

$$\frac{3}{5} < \left| \frac{6k-1}{5} \right| < \frac{6}{5} \Rightarrow 3 < |6k-1| < 6$$

$$\begin{cases} 3 < 6k-1 < 6 \\ -6 < 6k-1 < -3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{4}{3} < k < \frac{7}{6} \rightarrow k=1 \Rightarrow b=1 \\ -\frac{5}{6} < k < -\frac{1}{3} \rightarrow k \in \emptyset \end{cases}$$

$$a+b+c=2+1+\frac{1}{3}=\frac{10}{3}$$

(مثال)

$$g(x)=0 \Rightarrow \sin\left(\pi x + \frac{\pi}{4}\right) + 1 = 0 \Rightarrow \sin\left(\pi x + \frac{\pi}{4}\right) = -1$$

$$\pi x + \frac{\pi}{4} = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = 2k - \frac{3}{4}, k \in \mathbb{Z}$$

$$f(x)=0 \Rightarrow \cos\left(\frac{\pi x}{2} + m\pi\right) = 0 \Rightarrow \frac{\pi x}{2} + m\pi = k'\pi + \frac{\pi}{2}$$

$$x = 2k' + 1 - 2m, k' \in \mathbb{Z}$$

۱۲۲- گزینه «۴»

باید مقدار m را طوری تعیین کنیم که جواب‌های دو معادله یکسان باشند.

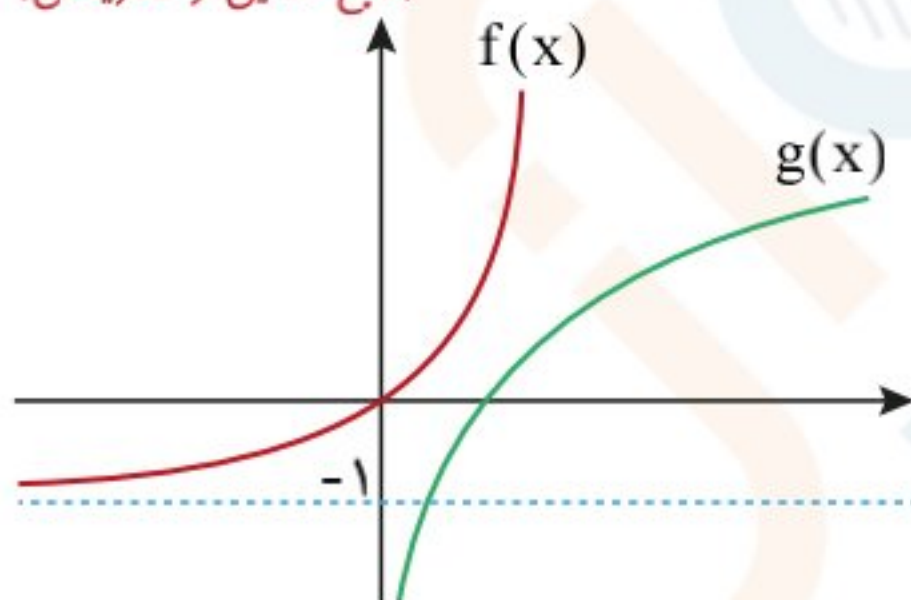
$$2k - \frac{3}{4} = 2k' + 1 - 2m \Rightarrow 2(k - k') = \frac{7}{4} - 2m$$

$$2t - \frac{7}{4} = -2m \Rightarrow m = \frac{7-4t}{8}, t \in \mathbb{Z}$$

$$m = \frac{31}{8}$$

به ازای $t = -3$ به دست می‌آید

(تابع نمایی و لگاریتمی)



$$\log^{\frac{1}{x}} + 10^x = 1 \rightarrow -\log^x + 10^x = 1 \rightarrow \log^x = 10^x - 1$$

نمودار توابع $g(x) = \log^x$ و $f(x) = 10^x - 1$ را رسم می‌کنیم.

f و g یکدیگر را قطع نمی‌کنند بنابراین معادله فوق جواب ندارد.

۱۲۳- گزینه «۱»

(آمار)

۱۲۴- گزینه «۲»

می‌دانیم اگر n داده تصاعد حسابی با قدر نسبت d باشند، واریانس آنها برابر است با: $\sigma^2 = \frac{d^2(n^2-1)}{12}$

$$\text{اولیه: } 11, 13, 15, 17, 19 \quad \bar{x} = 15 \quad \sigma^2 = \frac{n^2-1}{12} d^2 = \frac{5^2-1}{12} \times 2^2 = 8$$

$$\text{ثانویه: } 11, 13, 15 \quad \bar{x} = 13 \quad \sigma^2 = \frac{n^2-1}{12} d^2 = \frac{3^2-1}{12} \times 2^2 = \frac{8}{3}$$

$$\frac{CV_2}{CV_1} = \frac{\frac{\sqrt{8}}{13}}{\frac{\sqrt{8}}{15}} = \frac{15}{13} \times \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{15}{13} \times \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{5\sqrt{3}}{13}$$

۱۲۵- گزینه «۳»

(مر و پیوستگی)

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{-(x^3 + 4) - 4}{x + 2} = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{-(x^3 + 8)}{x + 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \frac{-(x^2 - 2x + 4)}{1} = -12$$

در ابتدا مقدار برکت و سپس علامت قدرمطلق را مشخص می کنیم:

۱۲۶- گزینه «۴»

(مر و پیوستگی)

 پرتوان صورت $\sqrt{16x^2}$ یا همان $|4x|$ و در مخرج هم به جای $\sqrt{4x^2 - x + 1}$ مقدار $|2x|$ را می نویسیم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{f(2x)}{x + f(x)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{16x^2 - 2x + 1}}{x + \sqrt{4x^2 - x + 1}}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{|4x|}{x + |2x|} = \frac{-4x}{x - 2x} = 4$$

۱۲۷- گزینه «۲»

(مر و پیوستگی)

 اگر $0 \leq x < \alpha$ آنگاه $3 \leq 3\sqrt{1+2x} < 3\sqrt{1+2\alpha}$ پس حداکثر مقدار $3\sqrt{1+2\alpha}$ برابر ۴ است در نتیجه $3\sqrt{1+2\alpha} = 4$ و یا $\alpha = \frac{7}{18}$

۱۲۸- گزینه «۳»

(مشتق)

از طرفین مشتق می گیریم.

$$2f'(2x) = g\left(\frac{2}{x}\right) - \frac{2}{x^2} g'\left(\frac{2}{x}\right) x = g\left(\frac{2}{x}\right) - \frac{2}{x} g'\left(\frac{2}{x}\right)$$

حال دوباره مشتق می گیریم.

$$4f''(2x) = -\frac{2}{x^2} g'\left(\frac{2}{x}\right) + \frac{2}{x^2} g'\left(\frac{2}{x}\right) + \frac{4}{x^3} g''\left(\frac{2}{x}\right)$$

$$4f''(2x) = \frac{4}{x^3} g''\left(\frac{2}{x}\right) \Rightarrow f''(2) = g''(2) \Rightarrow \frac{f''(2)}{g''(2)} = 1$$

۱۲۹- گزینه «۴»

(مشتق)

$$y = \frac{\pi}{\sqrt{2x+1}} \rightarrow y' = \pi \left(-\frac{1}{2}\right) (2x+1)^{-\frac{3}{2}} = \frac{-\pi}{(2x+1)\sqrt{2x+1}}$$

$$\rightarrow y'(4) = \frac{-\pi}{27}$$

۱۳۰- گزینه «۴»

(کاربرد مشتق)

 در دامنه $[0, 4a]$ می خواهیم اکستریم مطلق پیدا کنیم، بنابراین مشتق می گیریم و مساوی صفر قرار می دهیم:

$$f(x) = \sqrt{x} + \sqrt{4a-x}$$

$$D_f = [0, 4a]$$

$$f(0) = f(4a) = 2\sqrt{a}$$

$$f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}} - \frac{1}{2\sqrt{4a-x}} = 0$$

$$\Rightarrow \sqrt{x} = \sqrt{4a-x} \Rightarrow x = 4a-x \Rightarrow x = 2a$$

$$f(2a) = \sqrt{2a} + \sqrt{2a} = 2\sqrt{2a}$$

$$\max = 2\sqrt{2a} \Rightarrow 2\sqrt{2a} \times 2\sqrt{a} = 12\sqrt{2}$$

$$\min = 2\sqrt{a}$$

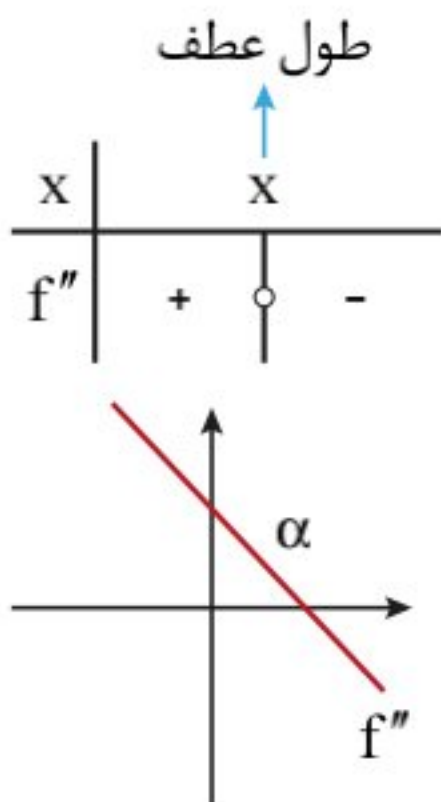
$$\Rightarrow 4\sqrt{2} \times a = 12\sqrt{2} \Rightarrow a = 3$$

(مشتق)

۱۳۱- گزینه «۳»

تابع درجه سوم است پس مشتق آن یک خط است و البته طول نقطه عطف تابع ریشه $f''(x) = 0$ پس $f''(\alpha) = 0$

$\alpha > 0$ و جدول مقابل را داریم:



پس f'' یک خط است که در $\alpha > 0$ برابر صفر شده است و نمودار آن به صورت مقابل است.

(احتمال)

۱۳۲- گزینه «۳»

$$P(A' \cap B') = 1 - P(A \cup B) = 0/15 \Rightarrow P(A \cup B) = 0/15$$

$$\Rightarrow P(A) + P(B) = P(A \cup B) + P(A \cap B) = 0/15 + 0/2 = 1/5$$

$$\begin{cases} P(A) \times P(B) = \frac{1}{5} \\ P(A) + P(B) = \frac{21}{20} \end{cases}$$

پس داریم:

یعنی $P(A)$ و $P(B)$ ریشه‌های معادله $x^2 - \frac{21}{20}x + \frac{1}{5} = 0$ هستند:

$$(x - \frac{1}{4})(x - \frac{4}{5}) = 0 \xrightarrow{P(A') > P(A)} P(A) = \frac{1}{4}, P(B) = \frac{4}{5}$$

(احتمال)

۱۳۳- گزینه «۲»

جعبه انتخابی	$\frac{4}{15}$	جعبه اول	$\frac{4}{10}$	سفید
	$\frac{6}{15}$	جعبه دوم	$\frac{6}{15}$	سفید
	$\frac{5}{15}$	جعبه سوم	$\frac{5}{12}$	سفید

$$P(\text{سفید}) = \frac{4}{15} \times \frac{4}{10} + \frac{6}{15} \times \frac{6}{15} + \frac{5}{15} \times \frac{5}{12}$$

$$= \frac{1}{75} + \frac{4}{25} + \frac{5}{36}$$

$$= \frac{96 + 144 + 125}{900} = \frac{365}{900} = \frac{73}{180}$$

۱۳۴- گزینه «۳»

(شمارش بدون شمردن)

یک رقمی	دو رقمی	سه رقمی	چهار رقمی
۴	۱۲	۳ × ۴	۳ × ۲ × ۴
	۲۴		
	۳۲	ارقام سمت صدگان	صدگان
	۵۲	ارقام سمت راست	ارقام سمت راست

اما در اعداد چهار رقمی، هزارگان ۵ را نمی‌خواهیم هم‌چنین ۴۵۳۲ و ۴۵۱۲ را حذف می‌کنیم

$$1 + 4 + 12 + 24 - (2 + 2 + 2 + 2) = 41 - 8 = 33$$

$$\begin{cases} 5 \square 12 \rightarrow \text{حالت ۲} \\ 5 \square 32 \rightarrow \text{حالت ۲} \\ 5 \square 24 \rightarrow \text{حالت ۲} \end{cases}$$

۴۵۳۲
۴۵۱۲

۱۳۵- گزینه «۴»

(هندسه تحلیلی)

معادلات اضلاع را باهم قطع می‌دهیم و سه تا دستگاه دو معادله دو مجهول حل می‌کنیم تا مختصات رئوس‌های A، B و C به دست آید:

$$\begin{cases} 2x - y - 1 = 0 \\ 4x + 3y - 27 = 0 \end{cases} \rightarrow A(3, 5)$$

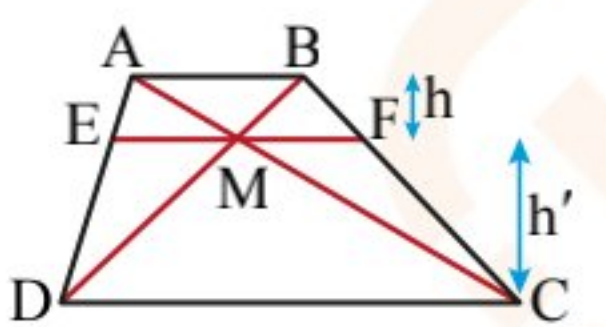
$$\begin{cases} 4x + 3y - 27 = 0 \\ y = 1 \end{cases} \rightarrow C(6, 1)$$

$$\begin{cases} 2x - y - 1 = 0 \\ y = 1 \end{cases} \rightarrow B(1, 1)$$

$$\Rightarrow S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times 5 \times 4 = 10$$

۱۳۶- گزینه «۲»

(هندسه)



$$\frac{2}{EF} = \frac{1}{AB} + \frac{1}{CD} = \frac{1}{3} + \frac{1}{6} = \frac{1}{2} \rightarrow EF = 4$$

$$\rightarrow ME = MF = 2$$

تالس: $\frac{h}{h+h'} = \frac{MF}{CD} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3} \rightarrow h' = 2h$

$$\frac{S_{CDEF}}{S_{ABFE}} = \frac{\frac{h'}{2} \times (EF + CD)}{\frac{h}{2} \times (EF + AB)} = \frac{\frac{h'}{h} \times \frac{4+6}{2}}{\frac{4+3}{2}} = \frac{2 \times \frac{10}{2}}{7} = \frac{20}{7} \approx 3$$

۱۳۷- گزینه «۲»

(هندسه)

مرکز دایره داده شده $(-2, 0)$ و شعاع آن ۴ است. پس داریم:

$$\frac{O'(-2, 0)}{O(2, 3)} \rightarrow OO' = \sqrt{(\Delta x)^2 + (\Delta y)^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5$$

شرط مماس بودن دایره‌ها این است که $OO' = r + r'$ یا $OO' = |r - r'|$

پس داریم:

الف) $d = 4 + r' \rightarrow r' = 1$

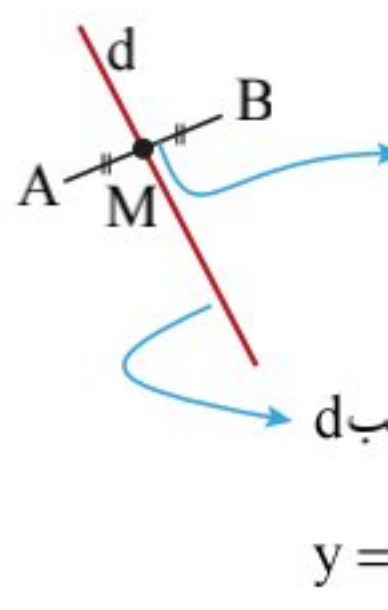
ب) $d = |4 - r'| \rightarrow r' = 9$

بنابراین جمع شعاع‌ها می‌شود «۱»

۱۳۸- گزینه «۳»

(هندسه)

در ابتدا مختصات نقطه M وسط A و B را به دست می‌آوریم و شیب خط AB را قرینه و معکوس می‌کنیم تا شیب خط عمود منصف بدست آید:



$$M = \frac{A+B}{2} = (-1, 1)$$

$$\text{شیب } AB = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{6 - 4}{-3 - 1} = \frac{2}{-4} = -\frac{1}{2}$$

$$\text{شیب } d = +\frac{2}{1}$$

$$y = \frac{2}{1}x + \frac{7}{5}$$

$$\text{محصول} = \left| \frac{1}{2} \times \left(-\frac{7}{5} \right) \times \left(-\frac{1}{2} \right) \right| = \frac{49}{20}$$

(توان گویا و عبارات جبری)

$$\sqrt[5]{a} > \sqrt[3]{a} \rightarrow \begin{cases} 0 < a < 1 \\ a < -1 \end{cases}$$

با توجه به اینکه $a^3 < a^4$ می‌باشد حالت $0 < a < 1$ قابل قبول نیست. بنابراین $a < -1$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه‌های ۱ و ۴: سمت راست نامعادله منفی و سمت چپ مثبت است. در نتیجه نادرست هستند.

گزینه ۳: دو طرف نامعادله مثبت است و چون $\frac{4}{5} > \frac{2}{3}$ و $\sqrt[5]{a^4} > \sqrt[3]{a^2}$ برقرار است در نتیجه این گزینه نادرست است.

گزینه ۲: دو طرف نامعادله منفی است و چون $\frac{5}{3} > \frac{3}{5}$ و $\sqrt[5]{a^5} < \sqrt[3]{a^3}$ برقرار است در نتیجه این گزینه درست است.

(الگو و دنباله)

۱۴۰- گزینه «۳»

الگوی درجه دوم به صورت $a_n = an^2 + bn + c$ است.

$$\begin{cases} a_1 = a + b + c = 0 \\ a_2 = 4a + 2b + c = 3 \end{cases} \rightarrow 3a + b = 3 \rightarrow b = 3 - 3a$$

جملات $a_2, a_3 + 2, a_4$ تشکیل دنباله حسابی می‌دهند. بنابراین:

$$\begin{aligned} a_3 + a_4 &= 2(a_2 + 2) \rightarrow 3 + a_4 = 2a_3 + 4 \rightarrow a_4 - 2a_3 = 1 \\ \rightarrow (16a + 4b + c) - 2(9a + 3b + c) &= 1 \rightarrow -2a - 2b - c = 1 \\ \rightarrow 4a + 2b + c &= 3 \end{aligned}$$

$$\rightarrow 2a = 4 \rightarrow a = 2 \xrightarrow{1} b = 3 - 6 = -3$$

$$\rightarrow c = -a - b = -2 + 3 = 1$$

$$a_n = 2n^2 - 3n + 1 \rightarrow a_5 = 50 - 15 + 1 = 36$$

خواهیم داشت:

۱۴۱- گزینه «۲»

(صفحه ۱۳-۲۰-۲۱)

با تشکیل اقیانوس ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست کره فراهم و زندگی انواع تک یاخته ها در دریا های کم عمق آغاز شد. کانسنگ های برخی عناصر فلزی می توانند از یک ماگما در حال سرد شدن تشکیل شوند. با سرد شدن و تبلور یک ماگما این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند در بخش زیرین ماگما ته نشین می شوند و این کانسنگ ها را می سازند (ماگمایی) ذخایر پلاسما هم به علت چگالی زیاد و هوازدگی تشکیل می شوند.

رد گزینه ۳- مهاجرت اولیه نفت به علت فشار است.

رد گزینه ۴- ایجاد فصل ها حاصل حرکت انتقالی و انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین است. ایجاد شب و روز به علت حرکت وضعی زمین است نه انحراف محور زمین عامل ایجاد سرطان لیتیم سوپراکسید (LiO_۲) است نه یک ماده ضد سرطان

۱۴۲- گزینه «۲»

$$Ca^{2+} + \frac{4}{1}Mg^{2+} : 2/5TH \text{ سختی کل}$$

گزینه ۱: $2/5 \times 40 + 4/1 \times 50 = 305$

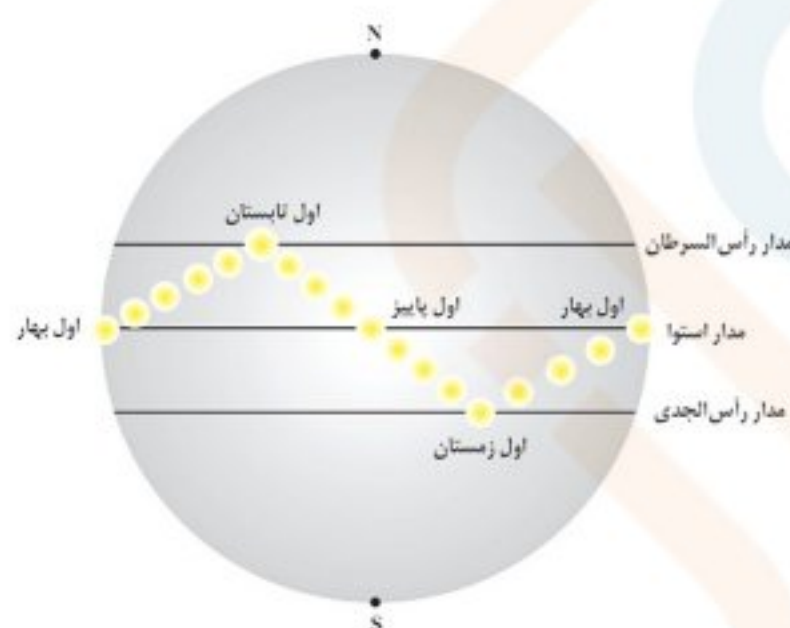
گزینه ۲: $2/5 \times 20 + 4/1 \times 10 = 91$

گزینه ۳: $2/5 \times 30 + 4/1 \times 10 = 116$

گزینه ۴: $2/5 \times 16 + 4/1 \times 20 = 122$

۱۴۳- گزینه «۴»

(صفحه ۱۳-۴۴ - شکل صفحه ۱۳ کتاب درسی)



با توجه به شکل زمین در موقعیت Q قرار دارد که بر حوض خورشیدی یا اول زمستان نزدیک می شود.

طبق شکل خورشید بین مدار استوا در رأس الجدی عمود می تابد.

رد گزینه ۲: آبدهی رود در تابستان کاهش می یابد ولی زمین طبق شکل در نیمکره شمالی در فصل پاییز قرار دارد.

رد گزینه ۳: آبدهی رود در بهار افزایش می یابد ولی زمین طبق شکل در نیمکره شمالی در فصل پاییز قرار دارد.

۱۴۴- گزینه «۳»

(صفحه ۲۹-۳۲)

رد گزینه ۴: بیش از نود و نه درصد کانسنگ استخراج شده باطله است.

رد گزینه ۲: در مناطق E و D بی هنجاری مثبت وجود دارد که جفت این مناطق می تواند کانسار باشد.

رد گزینه ۱: فرمول شیمیایی کالکوپیریت CuFes_۲ است.

۱۴۵- گزینه «۳»

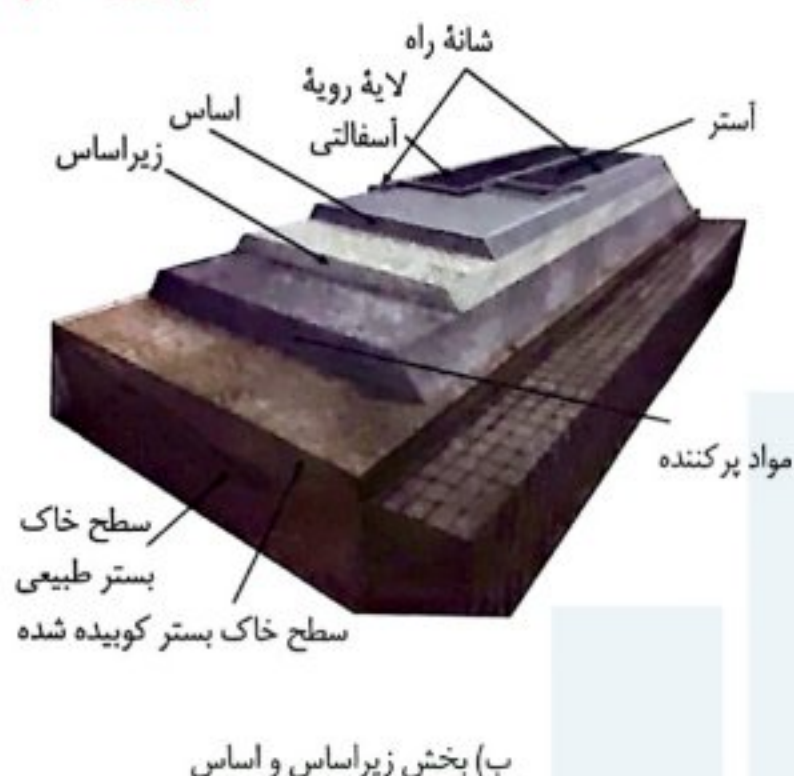
منابع اقتصادی پهنه ایران مرکزی آهن است که جزو عناصر اساسی و اصلی محسوب می شود. طبق جدول صفحه ۲۶ آهن در رتبه چهارم غلظت کلارک است.

(صفحه ۲۶-۷۶-۱۰۷)

۱۴۶- گزینه «۲»

طبق شکل صفحه ۷۰ گزینه ۲ درست است.

(صفحه ۷۰)



۱۴۷- گزینه «۱»

همه ی گزینه ها درست است به جز گزینه ۱
حوضه خلیج فارس و دریای عمان با ۴ حوضه ی هامون، فلات مرکزی، دریای خزر و دریاچه ارومیه مرز مشترک دارد.

(صفحه ۱۰۳ و ۱۰۷)



۱۴۸- گزینه «۱»

رد گزینه ۳: تتیس نوین در زمان پرمین ایجاد شد.
رد گزینه ۲: نخستین پستاندار برای دوره تریاس است.
رد گزینه ۴: نخستین پستاندار مربوط به دوره تریاس است.

(صفحه ۱۰۳-۱۰۴-۱۰۵)

۱۴۹- گزینه ۴ صفحه ۷۴-۲۹

کانی هالیت: NaCl کانی اورپیمان: As_2S_3 کانی رالگار: Ass کانی پیدیت Fes_2

۱۵۰- گزینه «۲»

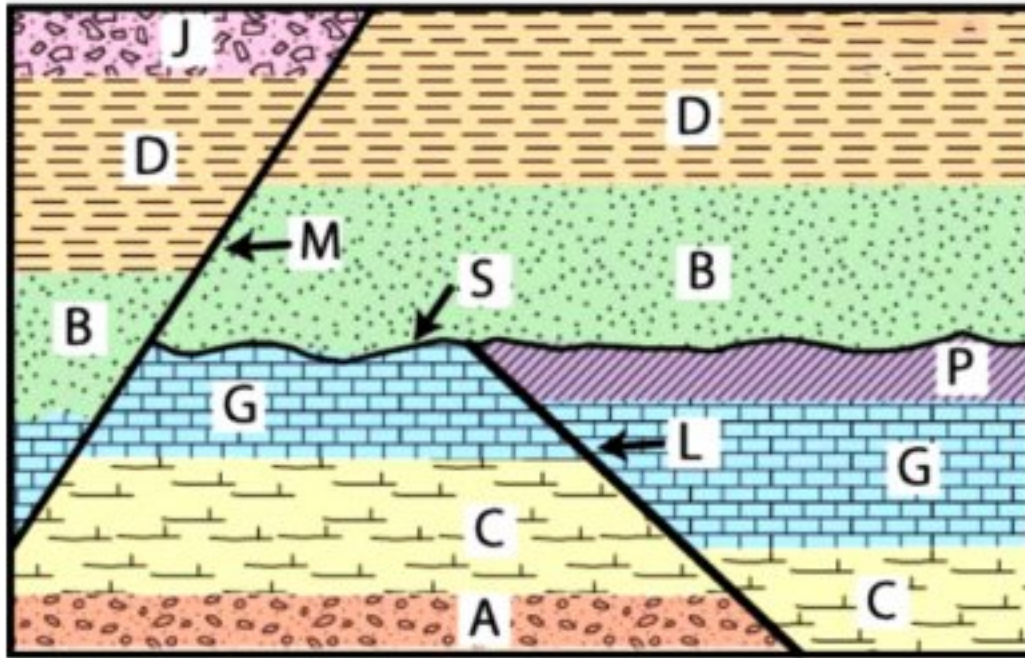
(۱) امواج L (لاو) پس از موج S توسط دستگاه لرزه نگار ثبت می شود و جزء امواج سطحی محسوب می شود.
(۲) امواج R (ریلی) ذرات را در یک مدار دایره ای، مانند حرکت امواج دریا به ارتعاش در می آورد و عمق نفوذ و تأثیرش از سطح به عمق کاهش

می یابد.

۱۵۱- گزینه «۴»

ترتیب لایه ها از قدیمی ترین به جدیدترین به شرح زیر است.

هوازدگی
M - J - D - B - S - L - P - G - C - A
گسل عادی



۱۵۲- گزینه «۴»

الف) غلط: تورکوایز یا فیروزه گوهر فسفاتی و غیر سیلیکاتی است.

۱۵۳- گزینه «۴»

A: دیرینه شناسی

B: ژئوفیزیک

C: زمین ساخت (تکتونیک)

D: زمین شناسی مهندسی

E: سنگ شناسی (پترولوژی)

اهمیت علم، زندگی، کارآفرینی در کنکورهای قبلی ثابت شده است. از این رو تسلط و تفکیک مفاهیم آن برای دانش آموزان حائز اهمیت می باشد.

۱۵۴- گزینه «۴»

رودخانه مستقیم در وسط و نزدیک سطح آب بیشترین سرعت آب را دارد.

رودخانه دارای انحنا مقعر (کاو) بیشترین سرعت را دارد.

۱۵۵- گزینه «۱»

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 = \frac{m^3}{m^3} \times 100$$

$$\text{الف) درصد تخلخل} = \frac{60 \times 10^2 \times 1}{2 \times 10^4} = 30$$

$$\text{ب) درصد تخلخل} = \frac{12}{45} \times 100 = 33/3$$

$$\text{ج) درصد تخلخل} = \frac{42 \times 10^3}{280 \times 10^3} \times 100 = 15$$

$$\text{د) } \frac{1/5}{5} \times 100 = 30$$

هرچه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد. آب بیشتری را می تواند در خود نگه دارد.