



شماره داوطلب  
نام خانوادگی و نام  
-----  
خراسان رضوی  
شهر



سروش اندیشه  
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: 1324

۱۴۰۵/۰۳/۰۷

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.  
امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و ارشاد  
اسلامی مؤسسه سروش  
اندیشه حیات

## آزمون شبیه ساز کنکور

### گروه آزمایشی علوم تجربی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۸۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۵۵ عدد

#### عنوان مواد امتحانی تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	زیست	۴۵	۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۲	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه
۴	ریاضی	۳۰	۱۱۱	۱۴۰	۴۵ دقیقه
۵	زمین	۱۵	۱۴۱	۱۵۵	۱۵ دقیقه

برای مشاهده پاسخنامه آزمون به سایت مؤسسه مراجعه نمایید



۱ - در بدن انسان، هر گویچه سفید خون که ..... همانند نوتروفیل‌ها، .....  
۱) هسته دوقسمتی دمبلی شکل دارد - فقط در مبارزه با کرم‌های انگل نقش دارد.  
۲) سیتوپلاسمی با دانه‌های تیره دارد - مواد دفاعی زیادی حمل می‌کند و چابک است.  
۳) سیتوپلاسم بدون دانه و هسته تکی دارد - به روش تراگذاری از دیواره مویرگ‌های خونی عبور می‌کند.  
۴) سیتوپلاسم بدون دانه دارد - با ترشح هیستامین در گشاد شدن گروهی از رگ‌های خونی و افزایش جریان خون نقش دارد.

۲ - کدام گزینه عبارت زیر را درباره گیاهان نهان‌دانه به درستی تکمیل می‌کند؟  
«هر هورمون گیاهی که در ..... نقش دارد، به‌طور قطع، .....»

- ۱) رویش ریشه - مانع رشد جوانه‌های جانبی گیاه می‌شود.
- ۲) تولید میوه‌های بدون دانه - در افزایش طول ساقه نقش دارند.
- ۳) افزایش سرعت تقسیم یاخته‌ای در گیاه - طول عمر برگ‌ها را کاهش می‌دهد.
- ۴) ساخت سموم کشاورزی برای از بین بردن انواعی از گیاهان - نمی‌تواند سبب افزایش تولید هورمون دیگری شود.

۳ - کدام گزینه برای تکمیل عبارت «در دومین خط دفاعی بدن انسان .....» نامناسب است؟

- ۱) گویچه‌های سفید دانه‌داری که از انعقاد خون جلوگیری می‌کنند، با ترشحات خود در کاهش میزان خروج خوناب از رگ نقش دارند.
- ۲) گویچه سفیدی که با کرم‌های انگلی در بدن مبارزه می‌کند، محتویات دانه‌های خود را به روی انگل می‌ریزد.
- ۳) بیگانه‌خواری که قسمتی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهد، در لایه بیرونی پوست به بیگانه‌خواری می‌پردازد.
- ۴) بیگانه‌خوار چابکی که مواد دفاعی زیادی حمل نمی‌کند، توانایی خروج از خون و نابودی میکروب‌های بافت را دارا است.

۴ - هر جانوری که ..... به‌طور قطع .....  
۱) از گیرنده‌های شیمیایی زبان برای تشخیص فرمون‌ها استفاده می‌کند - در تاریکی قادر است به کمک گیرنده‌های فروسرخ خود با دقت شکار کند.  
۲) دارای قلب دوحفره‌ای است - در ساختار دستگاه عصبی آن عصب بینایی در سطحی جلوتر از عصب بویایی به مغز وارد می‌شود.  
۳) دارای اسکلت داخلی غضروفی است - فراوان‌ترین یاخته‌های موجود در ساختار خط جانبی با رشته‌های عصبی حسی سیناپس برقرار می‌کنند.  
۴) مواد فرار آزاد شده از برگ‌های آسیب‌دیده گیاه تنباکو را شناسایی می‌کند - اوریک اسید را از طریق لوله گوارش خود دفع می‌کند.

۵ - می‌توان گفت، ویروس آنفلوانزای پرندگان، .....  
۱) می‌تواند به دستگاه تنفس جانورانی با چشم مرکب حمله کند.  
۲) در انسان سبب افزایش فعالیت غده‌ای با توانایی ترشح تیموسین می‌شود.  
۳) باعث کاهش فعالیت مغز استخوان در میزبان خود می‌شود.  
۴) نمی‌تواند جانوران دارای کیسه‌های هوادار را آلوده سازد.

۶ - کدام گزینه، در ارتباط با هر پروتئینی که در دومین خط دفاعی بدن نقش دارد، درست است؟  
۱) با قرار گرفتن بر روی میکروب باعث تسهیل عمل بیگانه‌خواری می‌شوند.  
۲) از یاخته‌هایی که تحت حمله میکروب‌ها قرار نگرفته‌اند، ترشح می‌شوند.  
۳) با تأثیر بر یاخته‌های سالم خودی، مانع از گسترش عامل بیماری‌زا در بدن می‌شوند.  
۴) جزئی از سازوکارهایی هستند که بیگانه‌ها را براساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌کنند.

۷ - کدام مورد یا موارد مشخصه هر رشته ظریف قارچی است که به درون پیکر یک گیاه نهان‌دانه وارد می‌شود؟  
الف) مواد حاصل از فتوسنتز را از یاخته‌های گیاهی دریافت می‌کند.  
ب) فقط از طریق منفذ روزنه‌های هوایی توانایی ورود به فضای بین‌یاخته‌ای را دارد.  
ج) برای ورود به پیکر گیاه حتماً باید از سد پوستک موجود در سطح یاخته‌ای روپوستی عبور کند.  
د) با هجوم به گیاه قطعاً سبب آسیب به محصولات گیاهی می‌شود.

۸ - کدام گزینه در ارتباط با جاننداری که گرده افشانی درخت آکاسیا را انجام می‌دهد، نادرست است؟

- ۱) پرتوهای فرابنفش را از طریق گیرنده‌های نوری دریافت می‌کند.
- ۲) اوریک اسید از طریق روده به همراه مواد دفعی دستگاه گوارش دفع می‌شود.
- ۳) همولنف توسط رگ‌هایی مستقیماً به فضاهای بین باخته‌ای بدن وارد می‌شود.
- ۴) گازهای تنفسی هدایت شده توسط نایدیس‌ها از طریق همولنف به تمامی باخته‌های بدن منتقل می‌شود.

۹ - یکی از باخته‌های دفاع غیراختصاصی، به باخته سرطانی متصل می‌شود و در غشای آن منفذی ایجاد می‌کند. کدام ویژگی قطعاً درباره این باخته نادرست است؟

- ۱) نوعی باخته خونی بدون دانه است که از باخته لنفوئیدی مغز قرمز استخوان منشأ می‌گیرد.
- ۲) در پاک‌سازی عوامل بیگانه موجود در کبد و طحال، با فعال کردن درشت‌خوار (ماکروفاژ) نقش دارند.
- ۳) با وارد کردن نوعی آنزیم به باخته سرطانی، باعث اجرای برنامه‌ای می‌شود که به مرگ باخته می‌انجامد.
- ۴) به‌طور طبیعی در زمان سالم بودن، پروتئین اینترفرون نوع یک ترشح می‌کند که به نابودی باخته‌های آلوده به ویروس منجر می‌شود.

۱۰ - کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در حالت طبیعی در یک باخته دیپلوئید جانوری با قدرت تقسیم میوز، در مرحله .....»

- ۱) آنافاز میوز ۲ همانند آنافاز میوز ۱، تعداد سانترومرهای باخته در حال تقسیم افزایش می‌یابد.
- ۲) تلوفاز میوز ۲ همانند تلوفاز میوز ۱، در هر قطب باخته، اطراف یک مجموعه کروموزوم غشای هسته شکل می‌گیرد.
- ۳) پروفاز میوز ۲ برخلاف پروفاز میوز ۱، پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی شروع به تجزیه شدن می‌کند.
- ۴) متافاز میوز ۲ برخلاف متافاز میوز ۱، کروموزوم‌های همتا، در میانه باخته از طول در کنار هم قرار می‌گیرند.

۱۱ - خون بخش‌هایی از دستگاه گوارش به‌طور مستقیم به قلب برنمی‌گردد؛ بلکه از راه سیاهرگ باب، ابتدا به کبد و سپس از راه سیاهرگ‌های دیگر به قلب می‌رود.

باتوجه به این مطلب، خون سیاهرگی کدام اندام با خون سیاهرگی محل اصلی جذب موادغذایی، زودتر از سایرین مخلوط می‌شود؟

- ۱) اندامی که در ابتدای روده بزرگ قرار دارد.
- ۲) اندامی که پروتئین‌های قوی و متنوعی تولید می‌کند.
- ۳) اندامی کیسه‌ای شکل که چین‌خوردگی‌های موقتی دارد.
- ۴) اندامی که در سمت چپ حفره شکم و خارج از لوله گوارش قرار دارد.

۱۲ - بخشی کیسه‌ای شکل در لوله گوارش، در دیواره خود چین‌خوردگی‌هایی دارد که با پر شدن آن، باز می‌شوند. در مورد باخته‌های غدد این بخش، کدام مورد یا موارد نادرست است؟

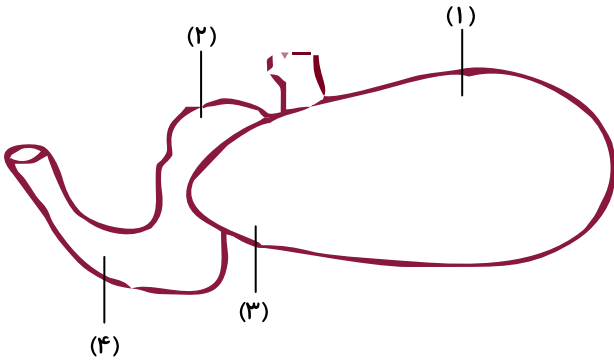
- الف) هر باخته‌ای که وجود آن برای جذب  $B_{12}$  حیاتی است، تنها باخته‌ای است که در این بخش  $HCl$  ترشح می‌کند.
- ب) هر باخته‌ای که پپسین ترشح می‌کند، در بخش پایین‌تری نسبت به باخته دارای زوائد دنداندار قرار گرفته است.
- ج) هر باخته‌ای که بی‌کربنات ترشح می‌کند، جسم گلژی‌ای دارد که نسبت به هسته آن، به داخل مجرا نزدیک‌تر است.
- د) هر باخته‌ای که هسته کروی آن توسط راکیزه‌هایی احاطه شده، به بزرگ‌ترین باخته‌های این بخش متصل شده است.

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

۱۳ - به‌طور طبیعی، مجرای خروجی از کبد .....

- ۱) می‌تواند ابتدا با مجرای خروجی از پانکراس و سپس با مجرای خروجی از کیسه صفرا، مجرای مشترک تشکیل دهد.
- ۲) می‌تواند ابتدا با مجرای خروجی از کیسه صفرا و سپس با مجرای خروجی از پانکراس، مجرای مشترک تشکیل دهد.
- ۳) نمی‌تواند با مجرای خروجی از کیسه صفرا و مجرای خروجی از پانکراس مجرای مشترک تشکیل دهد.
- ۴) می‌تواند با مجرای خروجی از پانکراس برخلاف مجرای خروجی از کیسه صفرا، مجرای مشترک تشکیل دهد.

۱۴ - شکل مقابل بخشی از لوله گوارش گاو را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) غذای نیمه جویده شده پس از عبور از بخش ۳ ابتدا وارد بخش ۱ و سپس مری می‌شود.
- ۲) غذای کامل جویده شده پس از عبور از بخش فوقانی شماره ۳ وارد بخش ۲ می‌شود.
- ۳) غذای نیمه جویده در مجموع ۳ بار از بخش ۱ قبل از مری، عبور می‌کند تا به شماره ۲ برسد.
- ۴) بخش ۴، آنزیم لیپاز و پروتئاز ترشح می‌کند و غذای تا حدودی آبدار شده را دریافت می‌کند.

۱۵ - مقدار کدام یک در سیاهرگ باب کبد بیشتر از سیاهرگ فوق کبدی است؟

- ۱) سمی ترین ماده نیتروژن دار که از تجزیه آمینواسید تولید می‌شود
- ۲) فراوان ترین ماده دفعی آلی در ادرار
- ۳) ماده تنظیم کننده میزان گویچه های قرمز
- ۴) لیپوپروتئینی که پروتئین بیشتر از کلسترول دارد.

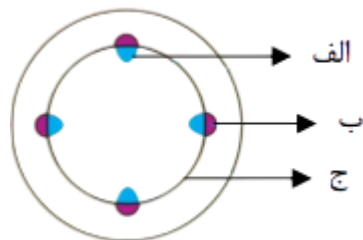
۱۶ - کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

با توجه به متن کتاب درسی، در نوعی جانور بی مهره که آبشش‌ها به نواحی خاصی محدود .....  
 ۱) می‌شوند، مواد دفعی نیتروژن دار، با انتشار ساده از آبشش‌ها دفع می‌شوند.  
 ۲) می‌شوند، از نفریدی برای دفع و تنظیم اسمزی استفاده می‌شود.  
 ۳) نمی‌شوند، در برجستگی‌های پوستی، فاصله باخته‌های پوست و احاطه کننده مایعات بدن، کاهش یافته است.  
 ۴) نمی‌شوند، کربن دی‌اکسید مایعات بدن برای خروج از برجستگی‌ها از لایه‌های فسفولیپیدی متعددی عبور می‌کنند.

۱۷ - ویژگی مشترک همه مهره دارانی که فشار خون لازم برای گردش عمومی در آنها بیشتر از فشار خون لازم برای تبادلات گازی است، در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) جدایی کامل بطن‌ها، حفظ فشار در سامانه گردش مضعف را آسان کرده است.
- ۲) نوع رگ ورودی به دستگاه تنفس با رگ خروجی از دستگاه تنفس متفاوت است.
- ۳) خون پر اکسیژن بعد از خروج از دستگاه تنفس به تمام مویرگ‌های اندام‌ها می‌رود.
- ۴) هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی قفسه سینه به شش‌ها وارد می‌شود.

۱۸ - شکل مقابل طرحی از یک اندام گیاهی نهان دانه را نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟



- ۱) شکل مربوط به ریشه است و (الف) در پی فعالیت (ج) ایجاد شده است.
- ۲) شکل مربوط به ساقه است و (الف) در پی فعالیت (ج) ایجاد شده است.
- ۳) شکل مربوط به ریشه است و در پی فعالیت (ج) بافتی مشابه (ب) ایجاد می‌شود.
- ۴) شکل مربوط به ساقه است و در پی فعالیت (ج) بافتی مشابه ایجاد می‌شود.

۱۹ - در مورد سامانه آوندی کدام گزینه درست است؟

- ۱) در تراکید، همانند عناصر آوندی، با از بین رفتن دیواره عرضی، لوله‌ای پیوسته ایجاد شده است.
- ۲) لیگنین در دیواره نخستین تراکید و عناصر آوندی به شکل‌های متفاوتی قرار می‌گیرد.
- ۳) در هر گیاه آوندی، در بافت آوند آبکش، یاخته‌های همراه به آوندهای آبکش در ترابری شیره پرورده کمک می‌کنند.
- ۴) در دسته آوندی ساقه گیاه گوجه‌فرنگی قطر آوند آبکش از یاخته همراه بیشتر بوده و آوند آبکش دارای صفحه آبکشی است.

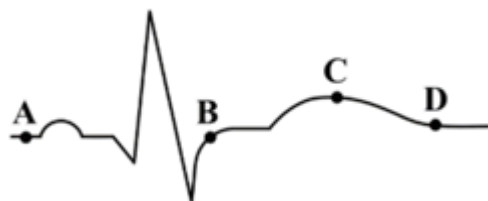
۲۰ - با فرض اینکه در یک فرد، سیاهرگ باب از به هم پیوستن سه شاخه ایجاد شود. کدام مورد درست است؟

- ۱) شاخه‌ای که میزان گلوکز بیشتری دارد، خون کولون بالارو را دریافت می‌کند.
- ۲) شاخه‌ای که خون اندام لنفی سمت راست شکم را دریافت می‌کند، طول کمتری دارد.
- ۳) شاخه‌ای که خون خارج شده از لوزالمعده را دریافت می‌کند، آمینواسید زیادی را حمل می‌کند.
- ۴) شاخه‌ای که ترکیبات وارد شده به آن به طور عمده آب و یون‌ها است، خون طحال را نیز دریافت می‌کند.

۲۱ - با توجه به تغییرات مواد نیتروژن دار و چگونگی جذب آنها از خاک توسط گیاه، با توجه به مطالب کتاب درسی کدام جمله درست است؟

- ۱) جاندارى که نیتروژن جو را به ترکیب یونی مثبت تبدیل می‌کند با بخش هوایی ساقه گیاه همزیستی دارد.
- ۲) تک یاخته‌ای که برخی مواد گیاخاک را به آمونیوم تبدیل می‌کند قادر به تثبیت نیتروژن جو است.
- ۳) جاندارى که تبدیل یونی منفی به آمونیوم را انجام می‌دهد تثبیت‌کننده نیتروژن نیست.
- ۴) تک یاخته‌ای که از آمونیوم و نترات برای تولید آمینواسید استفاده می‌کند فتوسنتز کننده محسوب می‌شود.

۲۲ - با توجه به نوار قلب مقابل، کدام مورد درست است؟



- ۱) در نقطه A جریان الکتریکی در دهلیز چپ منتشر شده است.
- ۲) در نقطه B خون روشن به سرخرگ‌های ششی وارد می‌شود.
- ۳) در نقطه C خون بزرگ سیاهرگ‌ها در دهلیز راست جمع می‌شود.
- ۴) در نقطه D صدای ناشی از بسته شدن دریچه دولختی شنیده می‌شود.

۲۳ - در خون‌ریزی‌های شدید طی فرایندهایی به کمک انواعی از پروتئین لخته خونی تشکیل می‌شود. کدام مورد درباره این پروتئین‌ها درست است؟

- ۱) هر یک از آنها با نقش آنزیمی، از گرده‌های آسیب‌دیده ترشح می‌شوند.
- ۲) هر یک از آنها که از بافت‌های دیواره رگ ترشح می‌شوند، در ابتدا غیرفعال‌اند.
- ۳) هر یک از آنها که بعد از سایرین تشکیل می‌شوند، شبکه‌ای تورمانند ایجاد می‌کنند.
- ۴) هر یک از آنها که به طور طبیعی در خون وجود دارند، تحت تأثیر پروترومبیناز قرار می‌گیرند.

۲۴ - در فرآیند همانندسازی جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال کدام گزینه درست است؟

- ۱) در پی جدا شدن دو رشته توسط آنزیمی با خاصیت غیرپلی‌مرازی دنا به طول کامل، رشته جدید ساخته می‌شود.
- ۲) ابتدا هیستون‌ها از مولکول دنا جدا و سپس دو رشته دنا توسط هلیکاز از هم جدا می‌شوند.
- ۳) در پی قرارگیری نوکلئوتید تمین‌دار مقابل نوکلئوتید گوانین‌دار آنزیمی با خاصیت ویرایش پیوند فسفودی‌استر بین آن‌ها را می‌شکند.
- ۴) دنباسپاراز با خاصیت بسپارازی نوکلئوتید جدید را به انتهای هیدروکسیل رشته در حال ساخت اضافه می‌نماید.

۲۵ - کدام گزینه در مورد مراحل رونویسی نادرست است؟

- ۱) در هر مرحله‌ای که پیوند بین دو رشته دنا ایجاد می‌شود، بر مقدار فسفات‌هایی آزاد یاخته افزوده می‌شود.
- ۲) در هر مرحله‌ای که پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌شود، بین رنا و رشته الگوی دنا پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود.
- ۳) در هر مرحله‌ای که پیوند هیدروژنی بین رنا و دنا تشکیل می‌شود، پیوند بین فسفات‌ها هم شکسته می‌شود.
- ۴) در هر مرحله‌ای که آنزیم رنابسپاراز از رنا و دنا الگو جدا می‌شود، حرکت رنابسپاراز بر روی رنا مشاهده می‌شود.

۲۶ - کدام عبارت را نمی‌توان درباره دو نمونه معروف از ساختار دوم پروتئین‌ها بیان نمود؟

- ۱) در هر دو ساختار، آمینواسیدهای روبه‌روی هم وارد تشکیل پیوند می‌شوند.
- ۲) فقط در یکی از ساختارها، پیوند هیدروژنی بین قطعاتی از زنجیره شکل می‌گیرد.
- ۳) در هر دو ساختار، پیوند هیدروژنی بین گروه‌های عمومی آمینواسیدها شکل می‌گیرد.
- ۴) فقط در یکی از ساختارها، آمینواسیدهای اول و آخر زنجیره در تشکیل پیوند شرکت دارند.

۲۷ - فرزند اول پدر و مادری سالم با گروه خونی  $A^+$  دچار کمبود فاکتور انعقادی شماره ۸ و دارای گروه خونی  $O^-$  شده است. در این خانواده (بدون در نظر گرفتن فرایند جهش) تولد کدام امکان پذیر نیست؟

- ۱) فرزندی سالم که از نظر ژن نمود هر سه صفت دقیقاً شبیه مادر باشد.
- ۲) فرزندی بیمار که از نظر رخ نمود گروه‌های خونی برخلاف ژن نمود گروه‌های خونی شبیه پدر باشد.
- ۳) فرزندی سالم که از نظر رخ نمود هر سه صفت دقیقاً شبیه پدر باشد.
- ۴) فرزندی بیمار که توان تولید فقط یک نوع گامت از نظر هر سه صفت داشته باشد.

۲۸ - در نوعی گندم غیرزرعی، صفت مقدار گلوتن در دانه رسیده دارای دو جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره با رابطه بارز و نهفته دارد. دگره‌های بارز نشانگر مقدار گلوتن بیشتر و دگره نهفته باعث ایجاد ذخیره گلوتن کمتر می‌شود. با توجه به این اطلاعات کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

- ۱) برای صفت ذکر شده در جمعیت این نوع گندم می‌توان حداکثر ۵ نوع فنوتیپ تصور کرد.
- ۲) گندم‌هایی که تفاوت تعداد دگره بارز و نهفته در ژن نمودشان برابر ۲ باشد در فاصله یکسانی از گندم با صفت حدواسط قرار دارند.
- ۳) گندم‌هایی که فقط در یک جایگاه ناخالص هستند، نسبت به سایر گندم‌ها بیشترین فراوانی را دارند.
- ۴) ژنوتیپ‌هایی که فقط در یک جایگاه ژنی خالص‌اند با فاصله یکسانی از ژنوتیپ خالص بارز قرار دارند.

۲۹ - کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از فرایند ترجمه که آمینواسید متیونین در جایگاه  $A$  ریبوزوم قابل مشاهده است .....»

- ۱) در دو جایگاه از جایگاه‌های ریبوزوم پیوندهای کم انرژی قابل مشاهده است.
- ۲) جابه‌جایی ریبوزوم بر روی رنای تک‌رشته‌ای به تشکیل پیوند پپتیدی می‌انجامد.
- ۳) شکستن پیوندهای هیدروژنی بین دو مولکول رنا در جایگاه  $E$  مشاهده می‌شود.
- ۴) با طولی شدن زنجیره پلی‌پپتیدی، تعداد مولکول‌های آب مصرف شده درون ریبوزوم افزایش می‌یابد.

۳۰ - با توجه به اینکه صفت رنگ دانه در نوعی ذرت، دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام دو دگره (الل) دارند و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند و رخ نمود (فنوتیپ)‌های دو آستانه طیف یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن نمود  $AABBCC$  و  $aabbcc$  دارند. در صورت قرارگیری دانه گرده گیاهی با ژنوتیپ  $AABbcc$  بر روی کلاله گیاهی با کدام ژنوتیپ، آندوسپرم دانه حاصل، روشن‌ترین رنگ را خواهد داشت؟

- ۱)  $AABBcc$       ۲)  $aabbCC$       ۳)  $AabbCC$       ۴)  $aabbCc$

۳۱ - کدام عبارت، در رابطه با پیدایش گل‌های مغربی چندلادی (پلی‌پلوئیدی)، به درستی بیان شده است؟

- ۱) گل مغربی حاصل از آمیزش گامت‌های تک‌لاد (هاپلوئید) و دولاد (دیپلوئید)، گیاهی نازیستا و نازا است.
- ۲) ممکن است از آمیزش گل مغربی دولاد (دیپلوئید) با یک گل مغربی دولاد (دیپلوئید) دیگر، گل مغربی  $4n$  حاصل شود.
- ۳) فام‌تن (کروموزوم)‌های گامت غیرطبیعی ایجادکننده گل مغربی  $4n$ ، الزاماً در میوز ۱ به طور نادرست از یکدیگر جدا شده‌اند.
- ۴) گل‌های مغربی حاصل از گونه‌زایی هم‌میهنی، رخ نمود (فنوتیپ) مشابه و ژن نمود (ژنوتیپ) متفاوتی با گل‌های مغربی طبیعی دارند.

۳۲ - کدام گزینه، به درستی بیان شده است؟

- ۱) همه رنهایی که در تنظیم بیان ژن پس از ترجمه در پروکاریوت‌ها نقش دارند، در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند.
- ۲) همه رنهایی که آمینواسیدها را به سمت رناتن‌های یوکاریوتی منتقل می‌کنند، در پی رونویسی از ژن ساخته شده‌اند.
- ۳) همه رنهایی که در یک ریبوزوم، در حال ترجمه قابل مشاهده هستند، توالی‌های نوکلئوتیدی یکسان دارند.
- ۴) همه رنهایی که در انتقال اطلاعات وراثتی از هسته به رناتن نقش دارند، فاقد توالی‌های غیرقابل ترجمه هستند.

۳۳ - کدام مورد در خصوص مولکول‌های حامل الکترونی مطرح شده در کتاب درسی، صحیح است؟

- ۱) نوعی از آنها که عدد اکسایش اتم کربن در مولکول  $CO_2$  را کاهش می‌دهد، درون تیلاکوئید تولید می‌شود.
- ۲) نوعی از آنها که ضمن تولید مولکول‌های دو کربنی مصرف می‌شود، از اکسایش مولکول شش کربنی تولید می‌شود.
- ۳) نوعی از آنها که ضمن تولید قندهای سه کربنی تولید می‌شود، الکترون‌های خارج شده از فتوسنتز ۱ را حمل می‌کند.
- ۴) نوعی از آنها که تنها در فضای داخلی راکتیزه تولید می‌شود، در مراحل آزاد شدن  $CO_2$  در چرخه کربس هم تولید می‌شود.

۳۴ - با گذشت زمان و طی سالیان متمادی، دو گونه میگوی هم‌نژاد هر یک به‌صورت جمعیتی کوچک، پس از ایجاد پدیده کوه‌زایی به وجود آمدند. با توجه به تعریفی که ارنست مایر از گونه ارائه داد، کدام مورد زیر، می‌تواند درست باشد؟

- ۱) همه عواملی که می‌توانستند جمعیت اولیه را از تعادل خارج کنند، فعال ماندند.  
 ۲) همه عوامل مؤثر در گونه‌زایی، دگره (الل) یا دگره‌هایی را به جمعیت افزودند.  
 ۳) با گذر زمان، عواملی باعث تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها شد.  
 ۴) امکان آمیزش موفقیت‌آمیز بین افراد دو جمعیت وجود دارد.

۳۵ - کدام مورد زیر، در ارتباط با «جلبک قهوه‌ای» نادرست است؟

- ۱) تعداد جایگاه‌های همانندسازی بسته به نیاز جاندار قابل تنظیم است.  
 ۲) دقت بالای همانندسازی دنا منحصراً به توانایی ویرایش دنباسپاراز وابسته است.  
 ۳) در یک مرحله از اینترفاز، هر بخش از دنا جهت همانندسازی، فقط یک‌بار باز می‌شود.  
 ۴) پیشرفت همانندسازی در بخش‌های باز شده دنا یک فام‌تن (کروموزوم) می‌تواند یکسان باشد.

۳۶ - در بخشی از کتاب درسی، نمودار مزیت زندگی گروهی نوعی جانور نشان داده شده، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «این جانور و ..... دارند.»

- الف - شیر کوهی، اندام‌های هم‌تا  
 ب - پشه، اندام‌های آنالوگ  
 ج - خفاش، دیواره کاملی بین دو بطن  
 د - ملخ، بخش حجیمی در انتهای مری
- ۱) ۱      ۲) ۲      ۳) ۳      ۴) ۴

۳۷ - با توجه به مطالب کتاب درسی، کدام مورد زیر را می‌توان بیان نمود؟

- ۱) در نمودار طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی، میزان دقیق  $O_2$  تولیدشده، در محدوده ۵۰۰ تا ۶۰۰ نانومتر قابل مشاهده است.  
 ۲) حداکثر جذب کاروتنوئیدها، بیانگر بالاترین طول موجی از طیف فتوسنتز است که این رنگیزه‌ها در آن طول موج توانایی جذب را دارند.  
 ۳) بدون در نظر گرفتن مقدار جذب رنگیزه‌ها در هر طول موج از محدوده نور مرئی، میزان فتوسنتز در این بازه قابل ارزیابی است.  
 ۴) طول موج حداکثر جذب سبزینه (کلروفیل)  $a$ ، در دو نوع سامانه تبدیل انرژی یکسان است.

۳۸ - در خصوص فناوری‌های نوین زیستی، کدام مورد زیر نادرست است؟

- ۱) برای تولید گیاه پنبه مقاوم به آفت، ژن مربوط به سم، ابتدا در خارج از گیاه تکثیر می‌شود.  
 ۲) در علم بیوانفورماتیک، فرضیه‌های قابل آزمون بدون نیاز به بررسی داده‌ها انتخاب می‌شوند.  
 ۳) برای تشخیص بیماری ایدز قبل از بروز علائم اولیه، دنا موجود در خون فرد را استخراج می‌کنند.  
 ۴) به‌منظور تولید واکسن به روش مهندسی ژنتیک، از اطلاعات ژنتیکی عامل بیماری‌زا استفاده می‌شود.

۳۹ - مقدار مشخصی پپسین از بدن موجود زنده استخراج شده و به‌صورت خالص در آمده و فعالیت آن در محیط آزمایشگاه مورد بررسی‌های مکرر قرار گرفته است. کدام مورد، درباره این آنزیم درست است؟

- ۱) پیش‌ماده‌هایی دارد که از نظر نوع، ترتیب و تعداد واحدهای سازنده می‌توانند متفاوت باشند.  
 ۲) تحت هر شرایط، حداکثر سرعت انجام واکنش را به مقدار یکسانی می‌رساند.  
 ۳) می‌تواند واکنش‌های انجام‌نشده را با کاهش انرژی فعال‌سازی تسریع کند.  
 ۴) در محیط قلیایی می‌تواند به حداکثر فعالیت خود برسد.

۴۰ - کدام عبارت در خصوص زندگی گروهی زنبورهای عسل، درست است؟

- ۱) همه زنبورهای کارگر، از تخمک بارور نشده ملکه به وجود می‌آیند.  
 ۲) زنبور باینده همواره محل دقیق منبع غذایی را به زنبورهای کارگر اطلاع می‌دهد.  
 ۳) زنبورهای نوری زنبورهای کارگر، منحصراً پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کنند.  
 ۴) زنبورهایی که در جمع‌آوری شهد و گرده گل‌ها نقش دارند، ماده هستند.

۴۱ - با توجه به مطالب کتاب درسی، همه فرایندهای تولید انرژی از گلوکز را که در گیاهان می‌تواند رخ دهد، در نظر بگیرید. در کدام مورد یون مثبت تولید می‌شود؟

- ۱) در واکنشی که پیش‌ماده، قندی دوفسفاته است که به قندهای تک‌فسفاته تجزیه می‌شود.  
 ۲) در واکنشی که فرآورده نسبت به پیش‌ماده، یک گروه فسفات و یک اتم کربن کمتر دارد.  
 ۳) در واکنشی که فرآورده نسبت به پیش‌ماده، یک اتم کربن کمتر دارد.  
 ۴) در واکنشی که فرآورده پرانرژی از پیش‌ماده، دو گروه فسفات کمتر دارد.

۴۲ - کدام گزینه از مشخصات اندامی است که جزء غدد درون‌ریز بدن بوده و در عین حال نوعی اندام لنفی نیز محسوب می‌شود؟

- ۱ با افزایش سن، اندازه آن کاهش می‌یابد ولی فعالیت آن ثابت می‌ماند.
- ۲ گویچه‌های قرمز بالغ، اصلی‌ترین نقش را در انتقال گازهای تنفسی در تمام رگ‌های مرتبط به آن بر عهده دارند.
- ۳ جلوی محل دو شاخه شدن نای و بین شش‌های راست و چپ قرار گرفته است.
- ۴ باخته‌های بافت پوششی در دیواره مویرگ‌های خونی آن با همدیگر ارتباط تنگاتنگی داشته و به وسیله غشای پایه پیوسته احاطه شده‌اند.

۴۳ - چند مورد عبارت زیر را به‌طور نادرست تکمیل می‌کند؟

- «در رابطه با گیاهان گل‌داری که ..... ، می‌توان گفت به‌طور حتم .....»
- الف) روز کوتاه هستند - زمانی سرلاد گل تولید می‌کنند که طول روز از حد معینی کوتاه‌تر نباشد.
  - ب) شب کوتاه هستند - در فصل تابستان اولین سال رویشی آن‌ها، سرلاد رویشی به زايشی تبدیل می‌شود.
  - ج) برای گلدهی نیاز به گذراندن یک دوره سرما دارند - ممکن نیست در سال اول عمر خود، دانه تولید کنند.
  - د) قابلیت تولید کیسه رویانی را دارند - در پی ورود ویروس بیماری‌زا به گیاه، باخته‌های گیاهی آلوده، سالیسیلیک‌اسید تولید می‌کنند.
- ۱ مورد ۱      ۲ مورد ۲      ۳ مورد ۳      ۴ مورد ۴

۴۴ - درخصوص ساختار چشم سالم یک فرد، چند مورد زیر صحیح است؟

- الف - نقطه کور توسط صلبیه پوشیده شده است.
  - ب - لکه زرد، به دلیل ضخیم شدن شبکیه، شکل برجسته‌ای پیدا می‌کند.
  - ج - بخشی از آسه (آکسون)های عصب بینایی، پس از خروج از کره چشم به سمت نیمکره مخ مقابل می‌روند.
  - د - جریان خون از طریق یک سرخرگ وارد کره چشم شده و در محل نقطه کور انشعاب می‌یابد.
- ۱ مورد ۱      ۲ مورد ۲      ۳ مورد ۳      ۴ مورد ۴

۴۵ - در ارتباط با تارهای عضله سه‌سر بازوی یک پسر نوجوان که شنا را به‌طور حرفه‌ای دنبال می‌کند، به‌طور معمول، کدام مورد نادرست است؟

- ۱ تراکم راکیزه (میتوکندری)های تارهای عضلانی‌اش افزایش خواهد یافت.
- ۲ تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی، بر ضخامت تارهای عضلانی‌اش افزوده خواهد شد.
- ۳ در شرایطی، خون بیشتری در رگ‌های درون تار عضلانی‌اش جریان پیدا خواهد کرد.
- ۴ در غشای تارهای عضلانی‌اش، نوعی پروتئین کانالی وجود دارد که تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی فعال می‌شود.

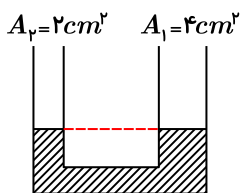
۴۶ - آلیاژی از دو فلز  $A$  و  $B$  دارای چگالی  $\frac{4}{8} \frac{g}{cm^3}$  است. برای آنکه چگالی آلیاژ را به  $\frac{5}{cm^3} \frac{g}{cm^3}$  برسانیم باید  $10g$  از فلز  $A$  به آن اضافه نماییم. در پایان جرم آلیاژ

جدید به چند گرم می‌رسد؟ ( $\rho_B = \frac{3}{cm^3} \frac{g}{cm^3}$  ،  $\rho_A = \frac{8}{cm^3} \frac{g}{cm^3}$  و در ساختن آلیاژ، کاهش حجمی رخ نداده است)

- ۶۴ ۱      ۷۴ ۲      ۸۸ ۳      ۱۰۰ ۴

۴۷ - در شکل زیر، مایعی به چگالی  $\rho_1 = \frac{2}{5} \frac{g}{cm^3}$  در تعادل است. اگر به شاخه سمت چپ، مایعی به چگالی  $\rho_2$  اضافه کنیم، سطح آزاد مایع در شاخه سمت

راست،  $2cm$  بالاتر می‌رود. جرم مایع اضافه شده چند گرم است؟



- ۱۰ ۱      ۲۰ ۲      ۳۰ ۳      ۴۰ ۴

۴۸- آب با آهنگ  $\frac{L}{s}$  از لوله افقی مقابل عبور می‌کند و اختلاف تندی آب در دو بخش پهن و باریک  $10 \frac{m}{s}$  و اختلاف سطح مقطع لوله در این دو بخش  $1 \text{ cm}^2$  است. تندی آب در بخشی از لوله که فشار کمتری دارد چند متر بر ثانیه است؟



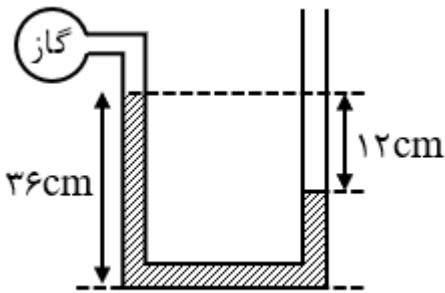
۳۰ (۴)

۲۴ (۳)

۲۰ (۷)

۱۲ (۱)

۴۹- در شکل زیر، چگالی مایع  $6,8 \frac{g}{\text{cm}^3}$  است. فشار پیمانه‌ای گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13,6 \frac{g}{\text{cm}^3}$ )



۶- (۱)

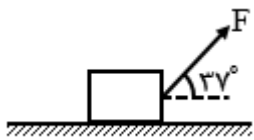
۹۰+ (۲)

۶۰- (۳)

۹۰- (۴)

۵۰- در شکل زیر، جعبه‌ای به جرم  $8 \text{ kg}$  تحت تأثیر نیروی  $F = 50 \text{ N}$  از حال سکون به حرکت درآمده و پس از طی مسافت  $10$  متر، تندی آن به  $8 \frac{m}{s}$  می‌رسد.

بزرگی نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟ ( $\cos 37^\circ = 0,8$ )



۱۴,۴ (۷)

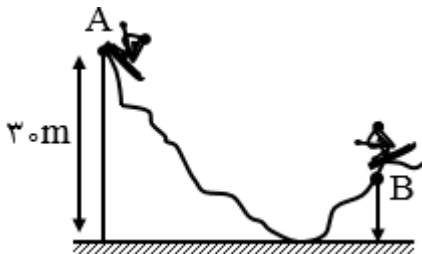
۱۶,۴ (۱)

۲۵,۶ (۴)

۶۵,۶ (۳)

۵۱- مطابق شکل زیر، اسکی‌بازی به جرم  $60 \text{ kg}$  از نقطه A از حال سکون به حرکت کرده و در نقطه B متوقف می‌شود. اگر در مسیر A تا B اندازه کار نیروهای

مقاوم به اندازه  $6150 \text{ J}$  باشد، ارتفاع نقطه B از سطح زمین چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )



۱۸,۷۵ (۷)

۱۹,۷۵ (۱)

۱۹,۲۵ (۴)

۱۸ (۳)

۵۲- ظرفی شیشه‌ای به حجم  $200 \text{ cm}^3$  را از مایعی به ضریب انبساط حجمی  $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$  پر می‌کنیم. دمای ظرف و مایع را از  $20^\circ \text{C}$  به  $60^\circ \text{C}$  می‌رسانیم.

تقریباً چند سانتی‌متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟ ( $\alpha_{\text{شیشه}} = 9 \times 10^{-6} \frac{1}{C}$ )

۲,۷ (۴)

۴,۵ (۳)

۶,۸ (۷)

۳,۷ (۱)

۵۳- به دو کره فلزی کوچک و مشابه بارهای هم‌اندازه و هم‌نام  $\sqrt{5} \mu\text{C}$  می‌دهیم و آن‌ها را در استوانه عایق بدون اصطکاک مطابق شکل رها می‌کنیم و هنگامی که

گلوله بالایی در تعادل قرار می‌گیرد، فاصله مراکز دو کره از هم  $10 \text{ cm}$  برابر می‌شود. جرم هر گلوله چند گرم است؟



$$K = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2} \text{ و } g = 10 \frac{N}{kg}$$

۱۸ (۴)

۳۲ (۳)

۲۷ (۷)

۹ (۱)

۵۴- دو کره فلزی کاملاً مشابه  $A$  و  $B$  دارای بار الکتریکی  $q_A = +10\mu C$  و  $q_B$  هستند و در فاصله  $r$  روی پایه‌های عایق قرار دارند و به یکدیگر نیروی دافعه الکتریکی  $F$  وارد می‌کنند. اگر دو کره را به هم تماس داده و دوباره در همان فاصله  $r$  قرار دهیم نیروی دافعه الکتریکی  $12/5$  درصد افزایش می‌یابد.  $q_B$  چند میکروکولن است؟

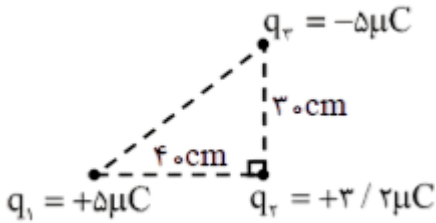
۲۰ یا ۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۵ (۱)

۵۵- بردار برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  از طرف دو بار دیگر برحسب  $SI$  در کدام گزینه به‌درستی آمده است؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$



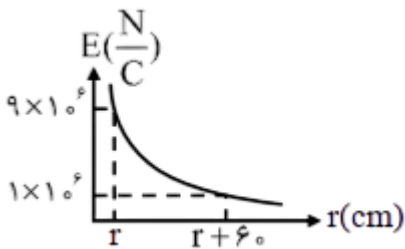
$(0,9N)\vec{i} + (1,6N)\vec{j}$  (۴)

$(-0,9N)\vec{i} + (1,6N)\vec{j}$  (۳)

$(-1,9N)\vec{i} - (1,6N)\vec{j}$  (۲)

$(1,9N)\vec{i} + (1,6N)\vec{j}$  (۱)

۵۶- نمودار میدان الکتریکی حاصل از یک بار نقطه‌ای، برحسب فاصله از آن به‌صورت زیر است. بزرگی میدان حاصل از این بار، در فاصله  $r - 10$  سانتی‌متری از آن چند نیوتن بر کولن است؟  $(K = 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2})$



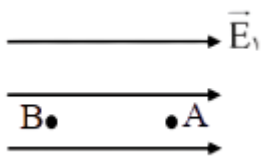
$18,25 \times 10^6$  (۴)

$15,5 \times 10^6$  (۳)

$20,25 \times 10^6$  (۲)

$13,5 \times 10^6$  (۱)

۵۷- در شکل زیر، ذره‌ای به جرم  $2g$  و بار الکتریکی  $+2mC$  در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه  $A$  با تندی  $10 \frac{m}{s}$  به طرف نقطه  $B$  پرتاب می‌شود. اگر اندازه اختلاف پتانسیل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  برابر  $50$  ولت باشد، تندی ذره در نقطه  $B$  چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا و وزن ذره ناچیز است)



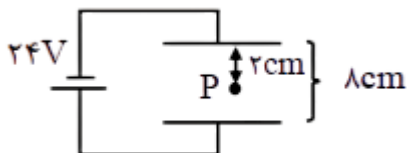
صفر (۱)

$5\sqrt{2}$  (۲)

$10\sqrt{2}$  (۳)

۲۰ (۴)

۵۸- در شکل زیر، پتانسیل الکتریکی نقطه  $P$ ،  $+6V$  است. پتانسیل صفحه متصل به پایه منفی چند ولت است؟



-۴ (۲)

-۶ (۱)

-۲ (۴)

صفر (۳)

۵۹- عایق خازن تختی، کاغذ با ثابت دی‌الکتریک  $2$  است. درحالی‌که دو صفحه خازن به دو قطب مولد وصل است، عایق بین دو صفحه را بیرون کشیده و فاصله بین دو صفحه را دو برابر می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ، انرژی خازن و میدان الکتریکی بین صفحات چند برابر می‌شود؟

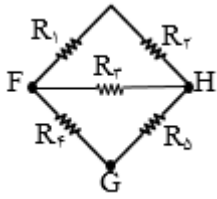
$\frac{1}{4}, \frac{1}{2}$  (۴)

$\frac{1}{4}, \frac{1}{4}$  (۳)

$\frac{1}{2}, \frac{1}{4}$  (۲)

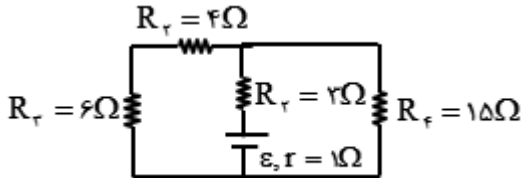
$\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$  (۱)

۶۰- در شکل زیر، اندازه تمام مقاومت‌ها برابر ۱۲ اهم است. مقاومت معادل بین دو نقطه  $F$  و  $H$  چند اهم با مقاومت معادل بین دو نقطه  $G$  و  $F$  تفاوت دارد؟



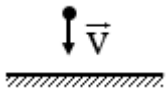
- ① ۴٫۵  
② ۷٫۵  
③ ۶  
④ ۱٫۵

۶۱- در مدار شکل زیر، اگر توان مصرفی در مقاومت  $R_3$ ،  $۴٫۵$  وات بیشتر از توان مصرفی در مقاومت  $R_2$  باشد، نیروی محرکه باتری چند ولت است؟



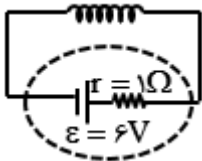
- ① ۱۰  
② ۱۵  
③ ۲۵  
④ ۳۰

۶۲- الکترونی مطابق شکل با تندی ثابت  $۲٫۵ \times 10^7 \frac{m}{s}$  در حرکت است. اگر میدان مغناطیسی زمین  $۰٫۶$  گاوس باشد، بزرگی و جهت نیرویی که از طرف میدان مغناطیسی زمین بر الکترون وارد می‌شود، کدام گزینه است؟ (میدان مغناطیسی زمین عمود بر صفحه به سمت داخل است،  $e = 1٫۶ \times 10^{-19} C$ )



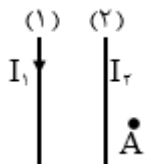
- ①  $\rightarrow, ۲٫۴ \times 10^{-16} N$   
②  $\rightarrow, ۲٫۴ \times 10^{-12} N$   
③  $\leftarrow, ۲٫۴ \times 10^{-12} N$   
④  $\leftarrow, ۲٫۴ \times 10^{-16} N$

۶۳- مطابق شکل، سیم‌لوله‌ای شامل ۴۰۰ حلقه و به طول  $۲۰ cm$  مطابق شکل در مداری قرار دارد. اگر مقاومت الکتریکی سیم‌لوله  $1 \Omega$  باشد، میدان مغناطیسی در داخل سیم‌لوله چند تسلا است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}$ )



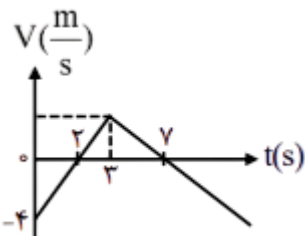
- ①  $480\pi$   
②  $240\pi$   
③  $4٫۸\pi \times 10^{-3}$   
④  $۲٫۴\pi \times 10^{-3}$

۶۴- در شکل زیر هر دو سیم بلند و موازی می‌باشند و میدان مغناطیسی برآیند حاصل از این سیم‌ها در نقطه  $A$  صفر است. اگر جریان سیم‌ها  $I_1$  و  $I_2$  باشد، جهت  $I_2$  ..... و ..... است.



- ① رو به پایین -  $I_2 > I_1$   
② رو به بالا -  $I_2 < I_1$   
③ رو به پایین -  $I_2 < I_1$   
④ رو به بالا -  $I_2 > I_1$

۶۵- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است و بردار مکان متحرک در مبدأ زمان برابر  $(+15m)\vec{i}$  است. تندی متوسط متحرک از لحظه  $t = 0$  تا زمانی که بردار مکان آن تغییر جهت می‌دهد، چند متر بر ثانیه است؟



- ①  $\frac{7}{3}$   
② ۱٫۲۵  
③ ۲٫۵  
④  $\frac{5}{3}$

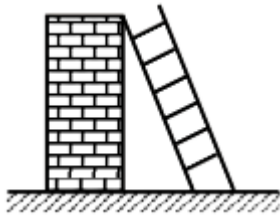
۶۶- شخصی درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است و هنگامی که آسانسور با سرعت ثابت  $۲ \frac{m}{s}$  در حال بالا رفتن است، ترازو  $۶۰۰ N$  را نشان می‌دهد.

حال اگر نوع حرکت رو به بالای آسانسور تغییر کند و با شتاب ثابت حرکت کند، ترازو  $۵۴۰ N$  را نشان دهد، تندی آسانسور یک ثانیه بعد از این لحظه به چند متر بر

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

- ① ۳  
② ۴  
③ ۱  
④ صفر

۶۷ - نردبانی به جرم  $5\text{ kg}$  مطابق شکل به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح و پای نردبان  $0.5$  است. نردبان در آستانه لغزش



قرار دارد. نیرویی که نردبان به سطح زمین وارد می‌کند چند برابر نیرویی است که نردبان به دیوار وارد می‌کند؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

۱)  $\sqrt{5}$

۲)  $1$

۳)  $2\sqrt{5}$

۴)  $2$

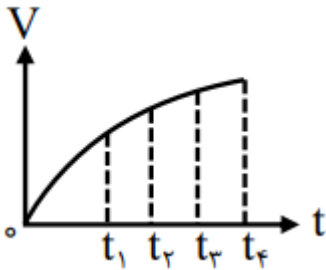
۶۸ - نمودار سرعت - زمان متحرکی بر محور  $x$ ، مطابق شکل است. کدام گزینه در مورد حرکت آن درست است؟

۱) شتاب در خلاف جهت حرکت است.

۲) بزرگی شتاب متوسط در بازه صفر تا  $t_1$  بیشتر از بزرگی شتاب متوسط در بازه  $t_2$  تا  $t_4$  است.

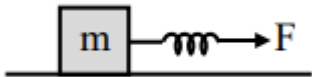
۳) بزرگی شتاب در حال افزایش است.

۴) سرعت متوسط در بازه صفر تا  $t_4$  در خلاف جهت محور  $x$  است.



۶۹ - مطابق شکل جسمی توسط فنری با ثابت  $400 \frac{N}{m}$  کشیده می‌شود و طول فنر از حالت عادی آن  $5\text{ cm}$  بیشتر می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و

سطح برابر  $0.75$  و جسم به صورت تندشونده با شتاب  $2.5 \frac{m}{s^2}$  حرکت کند، نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند چند نیوتن است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



۱)  $25$

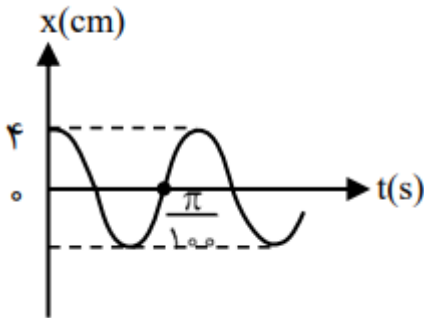
۲)  $15$

۳)  $20$

۴)  $35$

۷۰ - نمودار مکان - زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مطابق شکل است. در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر  $8$  برابر انرژی جنبشی است، تندی نوسانگر چند متر بر

ثانیه است؟



۱)  $2$

۲)  $4$

۳)  $\frac{2}{3}$

۴)  $1.5\sqrt{2}$

۷۱ - کدام گزینه درست است؟

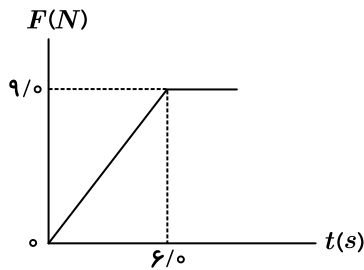
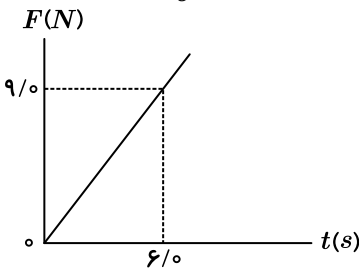
۱) ارتفاع صوت، شدتی است که گوش انسان از صوت درک می‌کند.

۲) در دستگاه سونار، از مکان‌یابی پژواکی امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود.

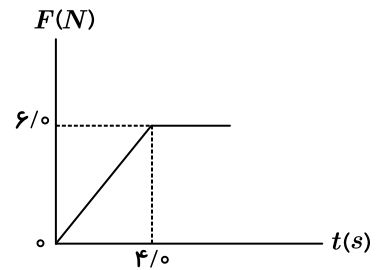
۳) با نزدیک شدن شنونده به چشمه ساکن، طول موج صوت دریافتی توسط شنونده، برابر طول موج صوت چشمه است.

۴) در دستگاه لیتوتریپسی از بازتابنده‌های دایره‌ای استفاده شده است.

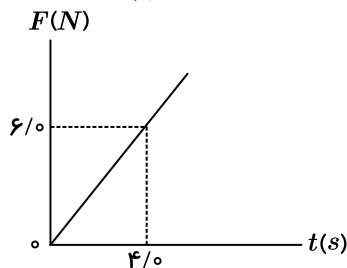
۷۲ - جسمی به جرم  $3\text{kg}$  بر روی یک سطح افقی قرار دارد. ضریب اصطکاک بین جسم و سطح برابر با  $0.2$  است. یک نیروی افقی متغیر با زمان، مطابق نمودار زیر، به جسم وارد می‌شود. نمودار نیروی اصطکاک بر حسب زمان کدام است؟ (ضریب اصطکاک جنبشی و ضریب اصطکاک ایستایی یکسان فرض شود و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



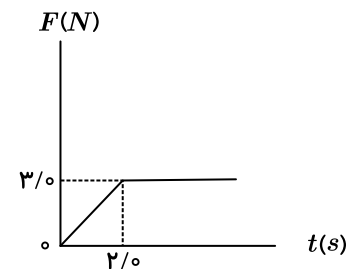
(۱)



(۲)

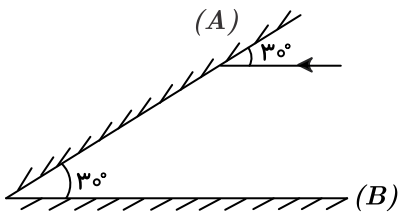


(۳)



(۴)

۷۳ - در شکل زیر، پرتو نوری با زاویه  $30^\circ$  به آینه (A) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (B) می‌تابد. زاویه تابش در دومین برخورد به آینه (A) چند درجه است؟



(۱) ۹۰

(۲) ۶۰

(۳) ۳۰

(۴) صفر

۷۴ - الکترون در اتم هیدروژن در تراز  $n = 4$  قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای  $\Delta n = 1$  مجاز باشد، کوتاه‌ترین طول موجی که این الکترون می‌تواند گسیل کند چند نانومتر است؟  $[R = 0.01(nm)^{-1}]$

(۱) ۱۲۰۰

(۲) ۳۰۰

(۳)  $\frac{320}{3}$

(۴)  $\frac{400}{3}$

۷۵ - اختلاف بسامد اولین و دومین خط طیف اتم هیدروژن در یک رشته معین  $10^{14} \text{ Hz}$  است. این رشته کدام است؟

$$R = \frac{1}{100} (nm)^{-1}, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

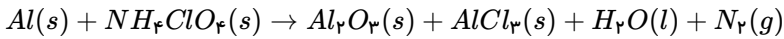
(۱) برکت ( $n' = 4$ )

(۲) لیمان ( $n' = 1$ )

(۳) پاشن ( $n' = 3$ )

(۴) بالمر ( $n' = 2$ )

۷۶- با توجه به واکنش زیر گزینه درست کدام است؟



(واکنش شیمیایی موازنه نشده)

- ① ماده‌ای که ضریب استوکیومتری ۴ دارد، یک ترکیب یونی چندتایی محسوب می‌شود.
- ② نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها به فرآورده‌ها، کمتر از یک است.
- ③ ماده‌ای که ضریب ۱۰ را دارد، به‌عنوان هفتمین عنصر فراوان کره زمین محسوب می‌شود.
- ④ ماده‌ای که کمترین ضریب استوکیومتری را دارد، بیشترین درصد حجمی را در هوای خشک و پاک تروپوسفر دارد.

۷۷- در ارتباط با فرایند تقطیر جزبه‌جز هوای مایع کدام جملات صحیح است؟

- الف) در فرایند تهیة هوای مایع، دومین گازی که به‌صورت جامد خارج می‌شود را در شیمی سبز با  $CaO$  و  $MgO$  واکنش می‌دهند.
- ب) در اجزای سازنده هوای مایع عنصری وجود دارد که طی واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود.
- ج) دومین گازی که در پتروشیمی شیراز از تقطیر هوای مایع جدا می‌شود، واکنش‌پذیری ناچیزی دارد.
- د) جداسازی اکسیژن به صورت صددرصد خالص دشوار است.

- ① الف و ج      ② الف و د      ③ ب و ج و د      ④ الف و ج و د

۷۸- کدام گزینه نادرست است؟

- ① در کشاورزی کلسیم اکسید را برای افزایش بهره‌وری و کنترل میزان اسیدی بودن به خاک اضافه می‌کنند.
- ② سوختن واکنش شیمیایی است که در آن یک ماده با اکسیژن به‌سرعیت واکنش می‌دهد و بخشی از انرژی شیمیایی آن به‌صورت گرما و نور آزاد می‌شود.
- ③ برای تولید سولفوریک اسید ابتدا در حضور اکسیژن، گوگرد را به  $SO_3$  تبدیل می‌کنند.
- ④ اغلب واکنش‌هایی که در هواکره رخ می‌دهد، سودمند هستند.

۷۹- در نمونه‌ای ۳۰۰ تایی شامل ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن، تعداد نوترون‌ها ۱٫۲۵ برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر درصد فراوانی  $^1_1H$  برابر ۲۵ باشد، درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ این نمونه چند است؟

- ① ۳۰%      ② ۴۵%      ③ ۲۵%      ④ ۵۰%

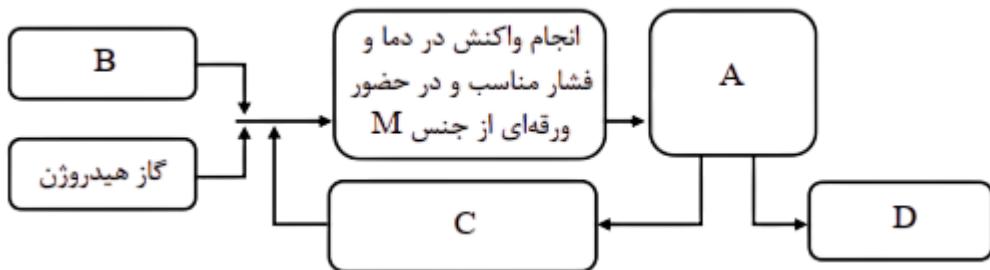
۸۰- با توجه به اتم‌های  $^{14}_7A$ ،  $^{31}_{15}Z$ ،  $^{16}_8Y$ ،  $^{40}_{18}X$  کدام مورد نادرست است؟

- ① میان عنصر  $X$  و هشتمین فلز واسطه جدول تناوبی، ۹ عنصر وجود دارد.
- ② عنصر  $X$  و  $Y$  در دوره‌هایی از جدول تناوبی هستند که تعداد عناصر با نماد شیمیایی تک‌حرفی یکسانی دارند.
- ③ عنصر دوامی  $A$  در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی نقش دارد.
- ④ تعداد الکترون‌های با  $l = 1$  در عنصر  $Z$ ، ۱٫۵ برابر تعداد الکترون‌های کم‌گنجایش‌ترین زیرلایه همین عنصر است.

۸۱- کدام مورد نادرست است؟

- ① رادیوایزوتوپ دومین عنصر گروه ۱۵ در ایران تولید شده است.
- ② اگر در دو ترکیب یونی شمار الکترون‌های مبادله‌شده به‌ازای تشکیل یک مول از هر یک از ترکیب‌ها برابر باشد ممکن است یون‌ها به آرایش گاز نجیب یکسانی رسیده باشند.
- ③ با اشتراک الکترون میان کربن و هیدروژن هر دو از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند.
- ④ شمار الکترون‌های دارای  $n + l \geq 4$  در پانزدهمین عنصر دسته  $P$  برابر ۲۱ است.

۸۲ - نمودار زیر، نشان‌دهنده تولید آمونیاک به روش هابر در صنعت است. چند مورد زیر به درستی معرفی شده است؟



● A: سرد کردن مخلوط واکنش تا حداقل دمای  $196^\circ C$  -

● B: فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره

● M: ششمین عنصر دسته d دوره چهارم جدول تناوبی

● D: جداسازی گاز آمونیاک

● C: جمع‌آوری گازهای هیدروژن و نیتروژن واکنش ن داده و بازگرداندن آن‌ها به محفظه واکنش

① چهار (۲) سه (۳) دو (۴) پنج

۸۳ - با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه الکترونی یون‌های  $5s^2 : A^{2+}$ ،  $4p^6 : D^{3-}$ ،  $3p^6 : E^{4+}$ ،  $3d^6 : G^{3+}$  چند مورد درست است؟

(الف) A و D در یک دسته قرار دارند و تفاوت عدد اتمی آن‌ها برابر عدد اتمی عنصر گروه هفدهم از دوره سوم جدول است.

(ب) A و E در یک گروه قرار دارند و تعداد الکترون ظرفیتی آن‌ها برابر است.

(پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیتی در اتم G برابر عدد اتمی عنصر گروه هفتم از دوره پنجم است.

(ت) مجموع الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغالی در A، E و G دو برابر الکترون‌های آخرین زیرلایه اشغالی در D است.

① ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۸۴ - در نمونه‌ای به جرم ۱۱ گرم از  $P_4O_{10}$  تعداد  $1.204 \times 10^{23}$  اتم فسفر و در نمونه‌ای به جرم ۵٫۴ گرم از  $N_2O_x$  تعداد مول نیتروژن برابر ۱ ره است. مجموع

$x + y$  کدام است؟ ( $N = 14, O = 16, P = 31 : g \cdot mol^{-1}$ )

① ۱۱ (۲) ۹ (۳) ۱۵ (۴) ۱۳

۸۵ - با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره‌ای است، کدام گزینه عبارت درستی را بیان می‌کند؟

G			A				
			D				
M						E	
	X						

① شعاع اتمی X از M کمتر است ولی شعاع اتمی D از A بیشتر است.

② واکنش‌پذیری A از D کمتر است ولی واکنش‌پذیری M از G بیشتر است.

③ مجموع  $n + l$  الکترون‌های ظرفیتی E برابر ۲۵ است.

④ در واکنش با کلر، رنگ حاصل از G نسبت به M طول موج کمتری دارد.

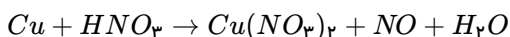
۸۶ - با عبور بخار آب از روی گاز متان، گاز کربن مونوکسید و هیدروژن تولید می‌شود. از گاز کربن مونوکسید حاصل برای تولید آهن از سنگ معدن هماتیت استفاده

می‌شود. برای تولید ۳٫۵ تن آهن ۸۰ درصد خالص به چند مترمکعب گاز متان نیاز داریم؟ بازده واکنش تولید هیدروژن ۷۵ درصد و بازده واکنش تولید آهن ۶۰

درصد است. واکنش در دمای  $136.5^\circ C$  و فشار ۲atm انجام می‌شود. ( $Fe = 56g \cdot mol^{-1}$ )

① ۲۸۰۰ (۲) ۱۰۰۸ (۳) ۹۳۴ (۴) ۳۳۶

۸۷- ۳٫۲ گرم مس را در مقدار کافی محلول نیتریک اسید می‌ریزیم. اگر در محلول حاصل غلظت یون نیترات  $1260 \text{ ppm}$  باشد، بازده واکنش چقدر است و چند مول گاز  $NO$  تولید می‌شود؟ جرم محلول حاصل  $450$  گرم است. ( $N = 14, O = 16, Cu = 64 : g \cdot mol^{-1}$ )



۹۰ - ۰٫۰۳ (۴)

۸۰ - ۰٫۰۳ (۳)

۹۰ - ۰٫۰۲۷ (۲)

۸۰ - ۰٫۰۲۷ (۱)

۸۸- عنصر  $A$  و  $D$  در دوره سوم جدول قرار دارند و ترکیب یونی دوتایی آنها شامل  $3$  اتم است. کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟

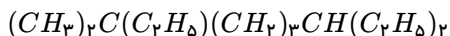
(۲) تفاوت عدد اتمی  $A$  و  $D$  برابر  $5$  است.

(۱) شعاع اتمی  $A$  و  $D$  از شعاع اتمی نافلزترین عنصر جدول بزرگ‌تر است.

(۴) تفاوت تعداد الکترون آخرین زیرلایه  $A$  و  $D$  برابر  $3$  است.

(۳) در دما و فشار اتاق یکی از دو عنصر جامد و دیگری گاز است.

۸۹- نام ترکیب روبه‌رو کدام است؟



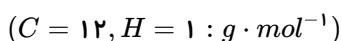
(۴) ۷- اتیل و ۳- دی متیل نونان

(۳) ۳ و ۷- دی اتیل و ۷- متیل اکتان

(۲) ۲ و ۶- دی اتیل و ۲- متیل اکتان

(۱) ۳- اتیل و ۷- دی متیل نونان

۹۰- مخلوطی از اولین عضو خانواده آلکین‌ها و دومین عضو خانواده آلکن‌ها به جرم  $16,2$  گرم با  $1,6$  گرم گاز هیدروژن واکنش کامل داده و فرآورده‌های سیر شده تشکیل می‌شود. حجم مخلوط آغازی در شرایط استاندارد چند لیتر است؟

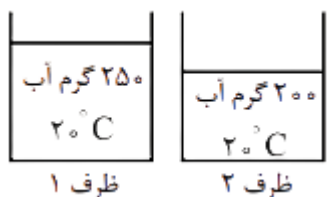


(۴) ۴۴٫۸

(۳) ۲۲٫۴

(۲) ۱۱٫۲

(۱) ۵٫۶



۹۱- با توجه به شکل‌های زیر، در فشار یکسان، کدام عبارت درست است؟

(۱) اگر دو گلوله داغ با جنس، جرم و دمای یکسان در هر ظرف بیندازیم، دمای آب در ظرف ۲ بیشتر تغییر می‌کند.

(۲) میانگین تندی ذرات در ظرف ۱ بیشتر است.

(۳) اگر آب موجود در دو ظرف را مخلوط کنیم، میانگین انرژی جنبشی ذرات افزایش می‌یابد.

(۴) گرمای ظرف ۱ از گرمای ظرف ۲ بیشتر است.

۹۲- با توجه به جدول تناوبی عناصر، کدام مطالب زیر درست عنوان شده‌اند؟

(الف) اگر  $X$ ، نخستین نافلز جامد گروهی از جدول باشد که تنها یک عنصر گازی در آن دیده می‌شود، در دوره متعلق به  $X$ ، می‌تواند دو شبه فلز وجود داشته باشد.

(ب) عنصری از جدول که دارای  $14$  الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$  است و عناصر هم‌گروه با آن و با شعاع اتمی کوچک‌تر، یون تک اتمی پایدار تشکیل نمی‌دهند.

(پ) شبه‌فلزی از جدول که هالوژن هم‌دوره با آن، در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، نسبت به نافلز(های) هم‌گروه با خود، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

(ت) اگر آرایش الکترونی یون  $M^{2+}$ ، به  $5s^2$  ختم شود، عنصر  $M$ ، متعلق به گروهی از جدول است که در تمام عناصر این گروه، رسانایی الکتریکی مشاهده می‌شود.

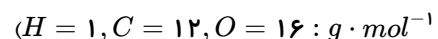
(۴) «الف» و «ت»

(۳) «الف» و «پ»

(۲) «ب» و «ت»

(۱) «ب» و «پ»

۹۳- اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن با اتم‌های کربن در آلکان  $X$ ، برابر با شمار اتم‌های هیدروژن در نفتالن و مجموع جرم مولی آلکان  $X$  و آلکن  $Y$ ، برابر با جرم مولی نفتالن باشد، تفاوت جرم گاز اکسیژن موردنیاز برای سوختن کامل  $2$  ره مول آلکان  $X$  و  $2$  ره مول آلکن  $Y$ ، برابر چند گرم است؟



(۴) ۶۰

(۳) ۴۰

(۲) ۴۸

(۱) ۳۲

۹۴- کدام مقایسه زیر برای آنتالپی پیوندهای داده شده درست است؟

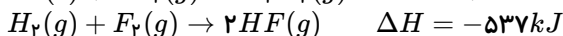
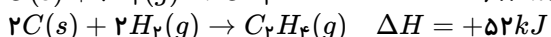
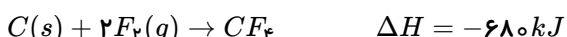
(۴)  $H - O > H - F$

(۳)  $Cl - Cl < I - I$

(۲)  $N = N < N - N$

(۱)  $H - F > H - Cl$

۹۵- با توجه به واکنش‌های گرمایشیمیایی داده شده،  $\Delta H$  واکنش  $C_2H_4(g) + 6F_2(g) \rightarrow 4HF(g) + 2CF_4(g)$  بر حسب کیلوژول کدام است؟



(۴) -۲۳۱۲

(۳) -۱۸۴۶

(۲) -۲۳۸۲

(۱) -۲۴۸۶

۹۶- با توجه به واکنش کامل  $۲A(g) + ۳B(aq) \rightarrow C(s) + ۲D(aq)$ ، کدام عبارت درست است؟

- ① اگر سرعت مصرف  $A$  برابر  $۵$  مول بر لیتر بر دقیقه باشد، سرعت تولید  $C$  برابر  $۲٫۵$  مول بر لیتر بر دقیقه است.
- ② اگر سرعت مصرف  $B$  برابر  $۳$  گرم بر ثانیه باشد، سرعت تولید  $D$  برابر  $۲$  گرم بر ثانیه است.
- ③ کمترین سرعت تولید مربوط به  $C$  و بیشترین سرعت تولید مربوط به  $B$  است.
- ④ سرعت واکنش در بازه  $۰$  تا  $۴$  دقیقه بیشتر از  $۲$  تا  $۴$  دقیقه و کمتر از  $۰$  تا  $۲$  دقیقه است.

۹۷- اگر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار معینی از نخستین آلکان،  $۳$  برابر جرم اکسیژن مصرفی در سوختن کامل مقدار مشخصی از دومین آلکان باشد، نسبت جرم آلکان سبک‌تر به سنگین‌تر، کدام است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲ : g \cdot mol^{-1}$ )

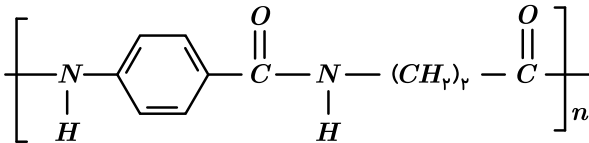
- ①  $۲٫۵$
- ②  $۳٫۸$
- ③  $۵٫۵$
- ④  $۲٫۸$

۹۸- اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک پاک‌کننده صابونی جامد و اتم‌های هیدروژن حلقه بنزنی در مولکول یک پاک‌کننده غیرصابونی گوگردار، برابر  $۳۱$  و هر دو دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده باشند، کدام مورد درباره آنها به یقین درست است؟

( $H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲ : g \cdot mol^{-1}$ )

- ① جرم مولی پاک‌کننده صابونی، برابر  $۳۰۶$  گرم است.
- ② شمار اتم‌های کربن در مولکول دو پاک‌کننده، برابر است.
- ③ جرم مولی پاک‌کننده صابونی، بیشتر از جرم مولی پاک‌کننده غیرصابونی است.
- ④ تفاوت شمار اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی در مولکول دو پاک‌کننده، برابر  $۶$  است.

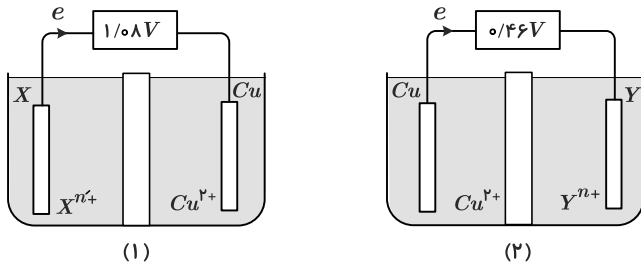
۹۹- با توجه به ساختار پلیمر زیر و فرمول ساختاری دو مولکول سازنده واحد تکرارشونده آن، که در شرایط مناسب با یکدیگر واکنش داده‌اند، کدام مورد، نادرست است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶ : g \cdot mol^{-1}$ )



- ① اگر  $n$  برابر  $۱۰۰۰$  باشد، جرم مولی پلیمر، برابر  $۱٫۹ \times ۱۰^۵$  گرم است.
- ② تفاوت جرم مولی مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده پلیمر، برابر  $۴۴$  گرم است.
- ③ نوعی پلی‌آمید است که هر مونومر سازنده واحد تکرارشونده آن می‌تواند با کربوکسیلیک اسید یا آمین مناسب واکنش دهد.
- ④ مجموع شمار اتم‌های هیدروژن و شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها در مونومرهای سازنده واحد تکرارشونده، برابر است.

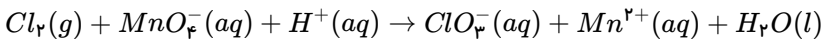
۱۰۰- با توجه به شکل‌های داده‌شده که دو سلول گالوانی استاندارد « $Cu - X$ » و « $Y - Cu$ » را نشان می‌دهد، کدام مورد به یقین درست است؟

$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +۰٫۳۴V$  ,  $E^\circ(Sn^{2+}/Sn) = -۰٫۱۵V$



- ① مقایسه قدرت اکسندگی کاتیون‌ها به صورت:  $Sn^{2+} < X^{n+} < Cu^{2+} < Y^{n+}$  است.
- ② نیروی الکتروموتوری سلول استاندارد تشکیل‌شده از دو نیم‌سلول  $X$  و  $Y$  برابر  $۱٫۴۴$  ولت است.
- ③ اگر به جای نیم‌سلول  $Y$  و نیم‌سلول  $X$ ، نیم‌سلول قلع قرار گیرد، جهت جریان در سلول (۱) و سلول (۲)، تغییر می‌کند.
- ④ اگر افزایش جرم مس در سلول (۱)، برابر کاهش جرم مس در سلول (۲) باشد، شمار الکترون‌های مبادله‌شده برابر خواهد بود.

۱۰۱ - مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است و اگر ۴ مول گونه اکسند در واکنش مصرف شود، چند مول الکترون مبادله می‌شود؟



۲, ۱۱ (۴)

۲, ۱۳ (۳)

۱, ۱۱ (۲)

۱, ۱۳ (۱)

۱۰۲ - چند مورد از عبارت‌های زیر، صحیح هستند؟

- قدرت اسیدی اسید سازنده  $CH_3CH_2COCH_2CH_2CH_3$  از استیک اسید بیشتر است.
- ترکیب آنیون حاصل از حل شدن  $N_2O_5$  در آب ( $X$ )، با کاتیون حاصل از حل شدن باریم اکسید در آب ( $Y$ )، به صورت  $YX_2$  است.
- از نگاه آرنیوس، اکسید عنصر خانه شماره ۳۷ جدول تناوبی، باز محسوب می‌شود.
- اسیدهای آرنیوس باید بتوانند در آب حل شوند، بنابراین اسیدهای آرنیوس مولکول‌هایی قطبی هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۳ - اگر ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید ۰٫۰۲ مولار و ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با  $pH = 1,7$  را مخلوط کنیم،  $pH$  محلول نهایی کدام است؟

۲٫۴ (۴)

۲٫۶ (۳)

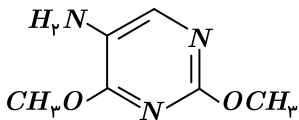
۱۱٫۴ (۲)

۱۱٫۶ (۱)

۱۰۴ - کدام مورد درست است؟

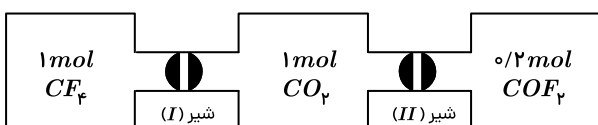
- (۱) اختلاف کم‌ترین و بیش‌ترین عدد اکسایش یک عنصر برابر ۸ است
- (۲) در بین عنصرها بیش‌ترین قدرت کاهندگی و کمترین چگالی مربوط به اولین فلز جدول است.
- (۳) به کمک ولت‌سنج می‌توان پتانسیل یک نیم‌سلول را به‌طور جداگانه اندازه‌گیری کرد
- (۴) در ترکیبی به فرمول  $KMnO_4$ ، منگنز فقط می‌تواند نقش اکسند داشته باشد.

۱۰۵ - با توجه به ساختار مولکول داده‌شده، کدام مورد درست است؟



- (۱) دارای دو گروه عاملی آمیدی و یک گروه عاملی آمینی است.
- (۲) ۵۰ درصد از اتم‌های کربن، با اتم‌های اکسیژن پیوند دارند.
- (۳) شمار پیوندهای یگانه بین اتم‌ها، ۵ برابر شمار اتم‌های نیتروژن است.
- (۴) تفاوت شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش مثبت، با شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش منفی، برابر یک است.

۱۰۶ - یک مول  $CF_4$  و یک مول  $CO_2$ ، مطابق شکل و پس از باز شدن شیر (I)، تعادل گازی زیر را تشکیل می‌دهند. اگر شیر (II) باز شود، در تعادل نهایی، مجموع شمار مول‌های  $CO_2$  و  $CF_4$ ، چند برابر شمار مول‌های  $COF_2$  خواهد بود؟ (حجم هر یک از ظرف‌ها، برابر یک لیتر و دما ثابت است.)



۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۰٫۵ (۱)

۱۰۷ - کدام مورد از مقایسه‌های انجام شده میان عنصرهای داده شده درست است؟

الف- استخراج آسان تر:  $Na > Zn$

ب- دشواری شرایط نگهداری:  $Ag > Cu$

ج- تمایل تبدیل شدن به ترکیب:  $K > Sc$

د- تمایل تبدیل شدن به کاتیون:  $Fe > C$

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

۱۰۸ - اگر در سلول گالوانی استاندارد «روی - نقره»، شمار الکترون‌های مبادله شده،  $۳$  ره شمار الکترون‌های مبادله شده در سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - مس» باشد، به ازای کاهش  $۱٫۹۵$  گرم از جرم آند در سلول «روی - نقره»، چند گرم به جرم کاتد در سلول «آلومینیم - مس» اضافه می‌شود؟ (بازه زمانی انجام واکنش در دو سلول، متفاوت در نظر گرفته شود و  $Al = ۲۷, Cu = ۶۴, Zn = ۶۵, Ag = ۱۰۸ : g \cdot mol^{-1}$ )

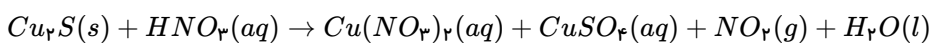
$$E^\circ(Ag^+/Ag) = +۰٫۸۰V \quad E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -۰٫۷۶V$$

$$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = +۰٫۳۴V \quad E^\circ(Al^{3+}/Al) = -۱٫۶۶V$$

۱ ۶٫۴      ۲ ۳٫۲      ۳ ۱٫۶      ۴ ۰٫۸

۱۰۹ - درباره واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟

$$(O = ۱۶, S = ۳۲, Cu = ۶۴ : g \cdot mol^{-1})$$



۱ ضریب استوکیومتری فرآورده گازی با ضریب استوکیومتری اسید، برابر است.

۲ به ازای مصرف  $۰٫۷۵$  مول نمک،  $۱۲۰$  گرم نمک دارای سولفات، تشکیل می‌شود.

۳ در این واکنش، تغییر عدد اکسایش مس، برابر با تغییر عدد اکسایش هیدروژن است.

۴ اگر  $۳۲$  ره مول فرآورده غیرگازی تشکیل شود،  $۴٫۶$  گرم واکنش دهنده جامد مصرف شده است.

۱۱ - در کدام دو گونه، نوع نیروهای بین مولکولی غالب، متفاوت و علامت بار جزئی اتم مرکزی، مشابه است؟

۱  $NF_3, H_2O$       ۲  $SCl_2, OF_2$       ۳  $SO_2, CO_2$       ۴  $H_2S, NH_3$

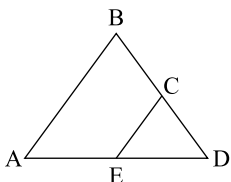
۱۱۱ - نقاط  $A(۲, ۰)$  و  $B(-۲, ۲)$  و  $C(۴, ۵)$  سه رأس مثلثی هستند. فاصله رأس  $B$  تا میانه  $CM$  وارد بر ضلع  $AB$  چقدر است؟

۱  $۱٫۵\sqrt{۲}$       ۲  $۳\sqrt{۲}$       ۳  $۱٫۵\sqrt{۵}$       ۴  $۳\sqrt{۵}$

۱۱۲ - معادله درجه دوم  $(m-1)x^2 + (1-m)x + m = 0$  به ازای  $m$ های متعلق به بازه  $(\alpha, \beta)$ ، دو ریشه حقیقی متمایز دارد، حداکثر  $\beta - \alpha$  چقدر است؟

۱  $\frac{۴}{۳}$       ۲  $\frac{۷}{۵}$       ۳  $\frac{۷}{۳}$       ۴  $\frac{۴}{۵}$

۱۱۳ - در شکل مقابل چهارضلعی  $ABCE$  دوزنقه است. اگر  $2AB = 5CE$  باشد، مساحت دوزنقه چند درصد مساحت مثلث  $ABD$  است؟



۱ ۷۸      ۲ ۸۲

۳ ۸۴      ۴ ۸۸

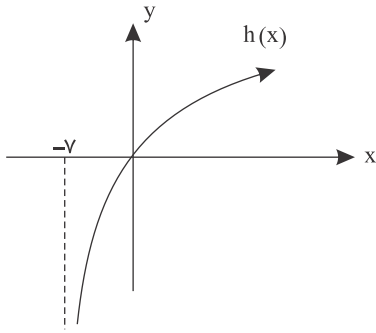
۱۱۴ - اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 4x + 2 = 0$  باشند، ریشه‌های کدام معادله زیر به صورت  $\left\{ \frac{2\alpha}{\beta^2 + 1}, \frac{2\beta}{\alpha^2 + 1} \right\}$  است؟

۱  $17x^2 - 88x + 8 = 0$       ۲  $17x^2 + 88x - 8 = 0$       ۳  $17x^2 - 88x - 8 = 0$       ۴  $17x^2 + 88x + 8 = 0$

۱۱۵ - در یک دنباله حسابی با  $۲۷$  جمله، مجموع جمله اول و آخر برابر  $۱۰۶$  است. مجموع سه جمله وسط این دنباله کدام است؟

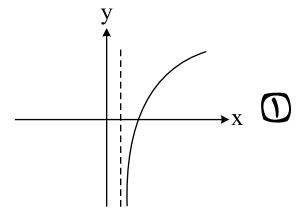
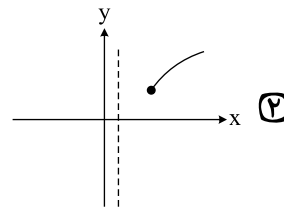
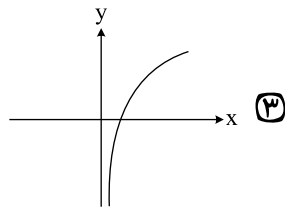
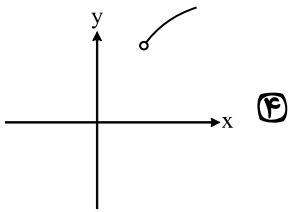
۱ ۵۳      ۲ ۱۵۹      ۳ ۱۴۹      ۴ ۶۳

۱۱۶- اگر نمودار زیر از انتقال تابع  $\log_V^x$  به دست آمده باشد و  $h(x) = a + \log_V(x - 4b)$  مقدار  $\frac{a}{b}$  کدام است؟



- ①  $\frac{4}{V}$   
 ②  $\frac{V}{4}$   
 ③  $-\frac{4}{V}$   
 ④  $-\frac{V}{4}$

۱۱۷- نمودار تابع  $y = \log(x^2 - 1) - \log(x - 1)$  به کدام صورت است؟



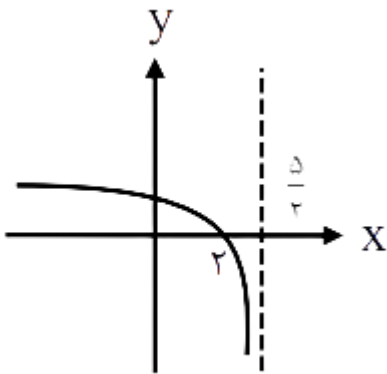
۱۱۸- سهمی  $f(x) = ax^2 + (2a + 1)x + 2$  در  $x = b$  بر محور  $x$  مماس است. حاصل  $a + b$  کدام است؟

- ①  $-\frac{3}{2}$       ②  $\frac{1}{2}$       ③  $-\frac{1}{2}$       ④  $\frac{3}{2}$

۱۱۹- اگر کمترین مقدار تابع  $f(x) = \sqrt{mx^2 + 2x + 7}$  برابر  $\sqrt{3}$  باشد، حاصل  $\left[m - \frac{1}{2}\right]$  کدام است؟ [ ] نماد جزء صحیح است

- ① -۱      ②  $-\frac{1}{2}$       ③ صفر      ④ ۱

۱۲۰- شکل زیر نمودار تابع  $f(x) = \log_4(-ax + b)$  را نشان می‌دهد. مقدار  $f^{-1}(1 - a)$  کدام است؟



- ①  $-\frac{19}{8}$   
 ②  $\frac{21}{8}$   
 ③  $-\frac{21}{8}$   
 ④  $\frac{19}{8}$

۱۲۱- در بررسی ۱۵۰ خانوار در یک شهر کوچک، تعداد خانوارهایی که موتورسیکلت دارند، از تعداد خانوارهایی که اتومبیل دارند، ۱۰ خانوار کمتر است. اگر تعداد خانوارهایی که هیچ وسیله نقلیه‌ای ندارند با تعداد آن‌هایی که هم اتومبیل و هم موتورسیکلت دارند، برابر بوده و برابر ۲۰ باشد، تعداد خانوارهایی که فقط موتورسیکلت دارند، کدام است؟

- ① ۷۰      ② ۵۰      ③ ۸۰      ④ ۶۰

۱۲۲- به چهار داده با میانگین ۵ و انحراف معیار ۳، عدد ۵- را اضافه می‌کنیم. واریانس داده‌های جدید کدام است؟

- ① ۲۲٫۸      ② ۲۳٫۱      ③ ۲۳٫۲      ④ ۲۴٫۱

۱۲۳ - به ازای چند مقدار حقیقی برای  $a$ ، معادله  $\frac{ax}{x^2-1} + \frac{2}{x+1} = \frac{2-x}{x^2-x}$  فقط یک ریشه دارد؟

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

۱۲۴ - در پرتاب دو تاس با کدام احتمال ضرب اعداد رو شده از ۲۵ کمتر و حداقل یکی مضرب ۳ است؟

- ۱ (۱)  $\frac{4}{9}$       ۲ (۲)  $\frac{17}{36}$       ۳ (۳)  $\frac{1}{2}$       ۴ (۴)  $\frac{19}{36}$

۱۲۵ - رابطه  $f = \{(-1, 5), (3, m^2 + 5m), (\frac{m}{6}, m+1), (\sqrt{9}, 6), (1, 4)\}$  یک تابع است. مقدار  $m^2 + 6m$  کدام است؟

- ۱ (۱) ۷ و صفر      ۲ (۲) فقط ۷      ۳ (۳) فقط صفر      ۴ (۴) ۷ و -۷

۱۲۶ -  $A$  و  $B$  دو پیشامد مستقل هستند. احتمال وقوع هم‌زمان  $A$  و  $B$ ،  $\frac{1}{8}$  و احتمال اینکه هیچ کدام از آنها اتفاق نیفتند،  $\frac{3}{8}$  است.  $P(A) + P(B)$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{1}{2}$       ۲ (۲)  $\frac{1}{3}$       ۳ (۳)  $\frac{3}{4}$       ۴ (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۲۷ - حاصل  $\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^3[x] - 8}{|x^2 - 5x + 6|}$  کدام است؟ ( $[ ]$ ، نماد جزء صحیح است.)

- ۱ (۱) -۱۲      ۲ (۲) ۱۲      ۳ (۳) -۸      ۴ (۴) ۸

۱۲۸ - اگر  $\tan \alpha = -3$  و  $\alpha$  زاویه‌ای در ناحیه چهارم باشد، حاصل عبارت  $\tan(\frac{7\pi}{2} - \frac{\pi}{3}) \cos(\frac{3\pi}{2} + \alpha)$  کدام است؟

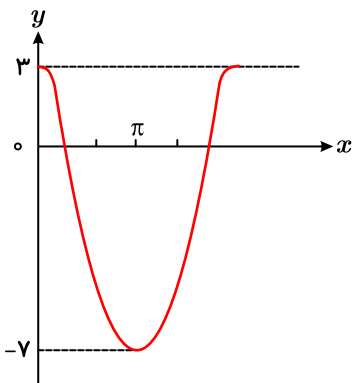
- ۱ (۱)  $\frac{2\sqrt{30}}{10}$       ۲ (۲)  $\frac{\sqrt{30}}{10}$       ۳ (۳)  $-\frac{2\sqrt{30}}{10}$       ۴ (۴)  $-\frac{\sqrt{30}}{10}$

۱۲۹ - نمودار تابع  $y = \frac{3x-2}{x-1}$  را به کمک انتقال از روی نمودار تابع  $y = \frac{2x+5}{x+2}$  رسم کرده‌ایم. انتقال‌های صورت گرفته چگونه است؟

- ۱ (۱) ۳ واحد به راست و یک واحد به بالا      ۲ (۲) ۳ واحد به چپ و یک واحد به پایین      ۳ (۳) یک واحد به راست و ۳ واحد به بالا      ۴ (۴) یک واحد به چپ و ۳ واحد به پایین

۱۳۰ - آهنگ متوسط تغییر مساحت یک مربع نسبت به ضلع آن، وقتی ضلع مربع از  $a = 1$  به  $a = 4$  تغییر می‌کند، چقدر از آهنگ لحظه‌ای تغییر مساحت آن در  $a = 2.5$  بیشتر است؟

- ۱ (۱) ۱      ۲ (۲) صفر      ۳ (۳) ۱.۵      ۴ (۴) ۰.۵

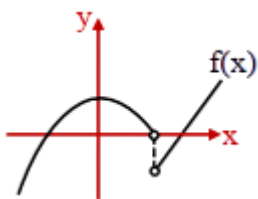


۱۳۱ - شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a \cos x + b$  را نشان می‌دهد، مقدار  $f(\frac{\pi}{3})$  کدام است؟

- ۱ (۱)  $\frac{1}{2}$       ۲ (۲)  $\frac{11}{2}$       ۳ (۳)  $-\frac{1}{2}$       ۴ (۴)  $-\frac{11}{2}$

۱۳۲ - نمودار تابع  $f(x)$  به صورت زیر است. دامنه تابع  $y = \frac{x-1}{f(x)}$  شامل چند عدد حقیقی نمی‌باشد؟

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



۱۳۳- اگر  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x$  و  $f^{-1}(x)$  وارون آن باشد، تابع  $|f^{-1}(x)| = g(x)$  روی  $(-\infty, b]$  اکیداً نزولی است. حداکثر مقدار  $b$  کدام است؟

- ① -۱      ② -۲      ③  $-\frac{3}{2}$       ④ صفر

۱۳۴- اگر چندجمله‌ای  $f(x) = ax^3 + 3x^2 + ax + 3a + 2$  بر  $x + 2$  بخش پذیر باشد، باقی مانده تقسیم چندجمله‌ای  $f(x + 2)$  بر  $x + 1$  کدام است؟

- ① ۷      ② ۱۵      ③ ۸      ④ صفر

۱۳۵- حاصل  $\lim_{x \rightarrow (-5)^+} [x^2 + 8x - 1]$  کدام است؟

- ① -۱۶      ② -۱۷      ③ -۱۵      ④ -۱۴

۱۳۶- اگر  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{[-2x] + a}{9 - x^2} = +\infty$  باشد، حاصل  $[3a]$  کدام می‌تواند باشد؟

- ① ۱۷      ② ۱۹      ③ ۲۱      ④ ۲۲

۱۳۷- اگر  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x) - f(1)}{x^3 - 1} = 3$  و  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(2+h) - g(2)}{h} = 4$  باشد، حاصل  $(f \circ g)'(2) = 27$  و  $g(x) + g(2) = 2$  کدام است؟

- ① ۱      ② ۲      ③ ۳      ④ ۴

۱۳۸- در مورد تابع  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+1} & -1 \leq x \leq 1 \\ 2-x & 1 < x \leq 3 \\ \log_2(x-4) & 4 < x \leq 12 \end{cases}$  کدام گزینه درست است؟

- ① بیشترین مقدار تابع ۳ و کمترین مقدار آن -۱ است.      ② تابع دارای دو نقطه اکسترمم نسبی است.  
③ تابع چهار نقطه بحرانی دارد.      ④ مقدار ماکزیمم نسبی برابر ۲ است.

۱۳۹- مجموع اندازه ارتفاع و شعاع قاعده یک استوانه برابر ۶ است. بیشترین حجم این استوانه کدام است؟

- ①  $16\pi$       ②  $24\pi$       ③  $32\pi$       ④  $64\pi$

۱۴۰- عرض از مبدأ خطی که نقاط اکسترمم نسبی تابع  $y = x^3 + 3x^2 - 9x + 3$  را به هم وصل می‌کند، برابر کدام گزینه است؟

- ① ۳      ② ۶      ③ ۸      ④ ۹

۱۴۱- شکل گیری سامانه خورشیدی چه زمانی و چگونه آغاز شد؟

- ① ۴٫۶ میلیارد سال قبل، با ذوب شدن ذرات جامد      ② ۶ میلیون سال قبل، با نیروی گرانش متقابل  
③ ۶ میلیارد سال قبل، با تجمع ذرات کیهانی      ④ ۸٫۳ میلیارد سال قبل، با برخورد جرم آسمانی عظیم

۱۴۲- تمام موارد زیر می‌توانند دلیلی برای گران قیمت بودن یک شهاب سنگ باشند، به جز:

- ① اندازه بزرگ      ② سرعت زیاد      ③ وجود عناصر خاص      ④ خاستگاه مریخ

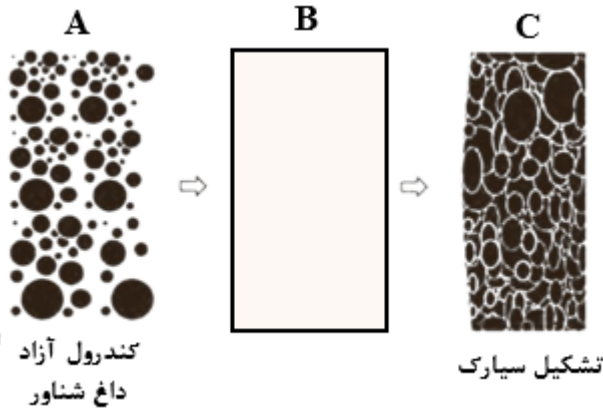
۱۴۳- هرگاه نور بازتابی لیزری از جنس یاقوت، پس از  $1660$  دقیقه را از سطح یک سیارک ثبت کرده باشیم، فاصله سیارک تا زمین کدام مورد بوده است؟

- ①  $10^{10} \times 1,5$  کیلومتر      ② ۳۸۰ سال نوری      ③ ۸۳۰ میلیون کیلومتر      ④  $10^8 \times 300$  کیلومتر

۱۴۴- چگونه عناصر سنگین در ستارگان اولیه ایجاد شدند؟

- ① افزایش واکنش‌های زنجیری پروتون‌گیری      ② با پایان گسترش بسیار شدید کیهان  
③ کاهش اتم‌های هیدروژن در فضا      ④ هم‌زمان با شناوری الکترون‌ها

۱۴۵ - شکل B بیانگر چه مرحله‌ای از مراحل شکل‌گیری سیارات است؟



- ① تجمعات کندرولی      ② تجمع کانی‌ها      ③ ذوب ذرات غبار      ④ برخورد اجرام

۱۴۶ - کدام عبارت در مورد سنگ‌های «دیوریت» و «آندزیت» درست نمی‌باشد؟

- ① دارای شرایط تشکیل بسیار متفاوت از یکدیگر هستند.  
② دارای ترکیب کانی‌شناسی بسیار متفاوت از یکدیگر هستند.  
③ دارای فراوانی یکسان از سیلیکات‌های گروه آمفیبول هستند.  
④ دمای ذوب هر دو سنگ یکسان ثبت می‌شود.

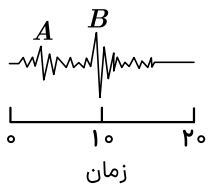
۱۴۷ - کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی با سایر گزینه‌ها مغایرت دارد؟

- ① اگر تمرکز Al در یک کانی ۲۵ درصد وزنی آن باشد، با توجه به اینکه کلارک Al در پوسته زمین ۸ درصد است، غلظت آن در این کانی تقریباً ۳ برابر غلظت آن در پوسته زمین است.  
② ترکیب میانگین پوسته زمین در اصل همان ترکیب میانگین سنگ‌های آذرین پوسته است.  
③ درصد وزنی فراوان‌ترین شبه‌فلز در پوسته زمین از درصد وزنی فراوان‌ترین فلز کمتر است.  
④ در میان تمام انواع سنگ‌های سازنده پوسته زمین می‌توان، سنگ‌هایی با بنیان  $(SiO_4^{4-})$  را یافت.

۱۴۸ - قرار گرفتن در معرض گردوغبار حاصل از تراش کدام کانی، می‌تواند سبب ابتلا به بیماری سیلیکوسیس شود؟

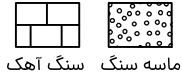
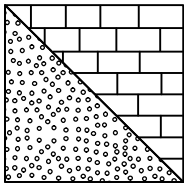
- ① تورکوازی      ② اپال      ③ الماس      ④ کزندوم

۱۴۹ - در یک مرکز لرزه‌نگاری، امواج سطحی، P و S حاصل از یک زمین‌لرزه ثبت شده است. در صورتی که در لرزه‌نگار داده‌شده، هر یک از حروف A و B نشان‌دهنده یکی از این امواج باشد، کدام گزینه در مورد خصوصیات این امواج صحیح بیان شده است؟



- ① موج S در محدوده A قرار می‌گیرد و سبب جابه‌جایی ذرات به موازات سطح زمین می‌شود.  
② موج P در محدوده A قرار می‌گیرد و در محیط‌های غیرجامد ناپدید می‌شود.  
③ موج P در محدوده B قرار می‌گیرد و همانند امواج دریا، ذرات را مخالف حرکت‌های عقربه‌های ساعت به حرکت درمی‌آورد.  
④ موج S در محدوده B قرار می‌گیرد و ذرات را در جهت‌های قائم و افقی جابه‌جا می‌کند.

۱۵۰ - در شکل زیر، اگر در لایه سنگ آهک و ماسه سنگ به ترتیب، فسیل نخستین گونه گیاه آونددار و نخستین ماهی پیدا شده باشد، در این صورت.....



- ۱ تنش کششی سبب گسستن سنگ و ایجاد گسل عادی شده است.  
 ۲ تنش فشاری سبب متراکم شدن سنگ و ایجاد گسل معکوس شده است.  
 ۳ فرودپواره نسبت به فرادپواره به سمت پایین شیب حرکت کرده است.  
 ۴ رفتار سنگها در برابر تنش فشاری و کششی از نوع پلاستیک بوده است.

۱۵۱ - با توجه به اطلاعات ارائه شده، غلظت نمکهای محلول در چاههای آب حفر شده در کدام آبخوان بیشتر است؟  
 الف) آبخوان  $a$  از جنس بازالت و آبخوان  $b$  کربناتی است.

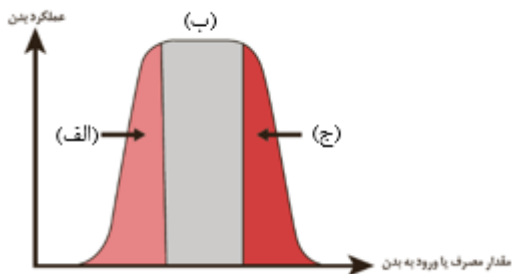
ب) منطقه تغذیه آبخوان  $c$  در فاصله ۲۰۰ متری و آبخوان  $d$  در فاصله ۲۰ کیلومتری از آبخوان قرار دارد.  
 ج) میزان حرکت روزانه آب در آبخوان  $e$ ، حدود ۱۰ سانتی متر و در آبخوان  $f$ ، ۱ متر است.

- ۱  $f$  و  $d, b$       ۲  $e$  و  $d, b$       ۳  $f$  و  $c, a$       ۴  $e$  و  $c, a$

۱۵۲ - رودخانه‌ای در مسیری انحنا دار در حال حرکت است و سرعت آن ثلث مقدار اولیه شده، اما سطح مقطع به ۶ برابر ابتدای رود رسیده، آبدهی آن چند برابر دبی در زمان آغاز رود، شده است؟

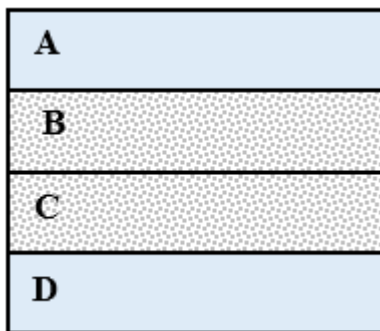
- ۱  $\frac{1}{3}$       ۲ ۲      ۳ ۱۸      ۴ ۳

۱۵۳ - منطقه‌ای که میزان فلوتور آبهای شرب آن، در محدوده «الف» قرار دارد، عملکرد بدن افراد ساکن در آن منطقه، مطابق با کدام گزینه خواهد بود؟



- ۱ فلورسیس دندانی  
 ۲ خشکی غضروف  
 ۳ پوکی استخوان  
 ۴ مسمومیت

۱۵۴ - به چه شرطی، شکل مقابل یک ناودیس است؟



- ۱ لایه  $B$  جوان تر از  $A$  و  $C$  قدیمی تر از  $D$   
 ۲ ایة  $A$  و  $D$  دارای سن کمتر از لایه  $B$  و  $C$   
 ۳ لایه  $B$  و  $C$  جوان تر از لایه های  $A$  و  $D$   
 ۴ ضخامت لایه  $B$  و  $C$  کمتر از  $D$  و  $A$

۱۵۵ - به ترتیب وضعیت سنگ آهک کارستی برای تشکیل «آبخوان»، «پوش سنگ نفتی»، «تکیه گاه سد» و «سنگ میزبان ذخایر سرب و روی» چگونه است؟

- ۱ مناسب - نامناسب - مناسب - مناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب  
 ۲ مناسب - مناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب  
 ۳ نامناسب - مناسب - مناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب  
 ۴ نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب - نامناسب