



کد کنترل

261

A



261A

۱۴۰۳  
نوبت اول

دفترچه شماره:

۱

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.  
مقام معظم رهبری

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

| ردیف | مواد امتحانی | تعداد سؤال | از شماره | تا شماره | زمان پاسخگویی |
|------|--------------|------------|----------|----------|---------------|
| ۱    | زیست‌شناسی   | ۴۵         | ۱        | ۴۵       | ۴۵ دقیقه      |

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۱- چند مورد درباره استخوان‌های ستون مهره یک فرد سالم، صادق است؟ (با فرض این که فرد به حالت قائم قرار دارد).

(الف) نخستین استخوان مهره گردن با یکی از استخوان‌های جمجمه مفصل شده است.

(ب) مهره‌های ناحیه کمر از مهره‌هایی که در ناحیه گردن قرار گرفته‌اند، بزرگ‌ترند.

(ج) مهره‌های ناحیه پشت، از طریق زائده‌های پهلویی خود به دو دنده متصل‌اند.

(د) یکی از استخوان‌های ستون مهره که تعدادی حفره کوچک دارد با دو استخوان نیم‌لگن مفصل شده است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۲- در خصوص بخشی از دستگاه گوارش انسان که با ترشح آنزیم‌هایی در تجزیه فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، بیشترین نقش را دارد، کدام مورد درست است؟

(۱) خون خارج شده از آن، ابتدا با خون خارج شده از نوعی اندام لنفی به هم می‌پیوندد.

(۲) تحرک و ترشح در آن، مستقیماً توسط شبکه‌های یاخته‌های عصبی تنظیم می‌شود.

(۳) ترشحات بزرگ‌ترین اندام مرتبط با لوله گوارش را دریافت می‌کند.

(۴) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی شروع به ترشح می‌کند.

۳- کدام عبارت در ارتباط با یک مرد جوان و سالم، نادرست است؟

(۱) هورمونی که رشد غده پروستات را تحریک می‌کند، با سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌شود.

(۲) هورمونی که صفات ثانویه را ایجاد می‌کند، منحصراً توسط یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود.

(۳) هورمونی که باعث رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها می‌شود، برای فعالیت یاخته‌های سرتولی ضروری است.

(۴) هورمونی که بر فعالیت یاخته‌های دیواره لوله‌های زامه (اسپرم) ساز مؤثر است، توسط غده هیپوفیز تولید می‌شود.

۴- کدام مورد، طی فرایند تنفس نوری در گیاهان  $C_3$  رخ می‌دهد؟

(۱) در این فرایند همانند فرایند تثبیت کربن در گیاهان  $C_4$ ،  $NADPH$  و  $ATP$  تولید می‌شود.

(۲) در این فرایند همانند فرایند تنفس یاخته‌ای در گیاهان،  $CO_2$  در داخل راکیزه (میتوکندری) آزاد می‌شود.

(۳) در این فرایند برخلاف فرایند تثبیت کربن در گیاهان  $CAM$ ، میزان  $CO_2$  در محل آنزیم روبیسکو بالا نگه داشته می‌شود.

(۴) در این فرایند برخلاف فرایند تثبیت کربن در گیاهان  $C_3$ ، ریبولوز بیس فسفات با کمک ترکیبی سه کربنی بازسازی می‌شود.

۵- درباره فقط بعضی از مهره‌داران ماده‌ای که ساختار ویژه و کارآمدی جهت اکسیژن‌گیری از آب دارند که به نواحی خاصی محدود شده است، کدام مورد صدق می‌کند؟

(۱) در درون بدن آن‌ها، ممکن است تخمکی با دیواره ژله‌ای و چسبناک تولید شده باشد.

(۲) در دو طرف بدن و در روی پوست آن‌ها، کانال‌هایی حاوی یاخته‌های مژک‌دار وجود دارد.

(۳) در پی ترشح آنزیم‌های لوله گوارش آن‌ها، فرایند گوارش برون‌یاخته‌ای انجام می‌شود.

(۴) خون آن‌ها پس از تبادلات گازی، ابتدا به اندام‌های مختلف بدن می‌رود.

۶- مطابق با اطلاعات کتاب درسی، مایع زلالیه مواد غذایی و اکسیژن را برای بخش‌هایی از چشم انسان فراهم می‌کند. چند مورد، ویژگی مشترک این بخش‌ها را در یک چشم سالم نشان می‌دهد؟

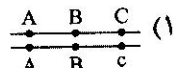
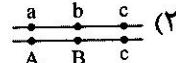
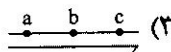
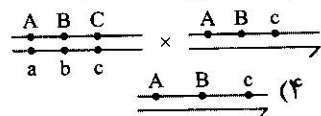
(الف) سطح کاملاً کروی و صافی دارند. (ب) محیط شفاف را به وجود می‌آورند.

(ج) توسط جسم مژگانی احاطه شده‌اند. (د) مجاور مایع ژله‌ای و شفاف چشم هستند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۷- با فرض این که ژن‌های مورد نظر بر روی فام تن (کروموزوم) های جنسی انسان قرار دارد، کدام زاده حاصل گامت نوترکیب است؟ (علامت «————» نشان دهنده فام تن Y است.)



۸- مطابق با اطلاعات کتاب درسی و در ارتباط با جانوری که برای تأمین بیشترین انرژی خالص، از صدف‌هایی با اندازه متوسط استفاده می‌کند، کدام مورد صحیح است؟

(۱) از نظر روش اصلی برای تنفس به ستاره دریایی شباهت دارد.

(۲) از نظر ساختار ویژه دفع و تنظیم اسمزی به زنبور شباهت دارد.

(۳) از نظر اساس حرکت با انسان تفاوت دارد.

(۴) از نظر نوع اسکلت با شته تفاوت دارد.

۹- کدام مورد، در ارتباط با یاخته‌های زنده پیراپوست (پریدرم) تنه یک درخت مسن، نادرست است؟

(۱) همه آن‌ها، در منطقه پوست درخت قرار گرفته‌اند.

(۲) فقط بعضی از آن‌ها، در مجاورت چوب پسین هستند.

(۳) همه آن‌ها، جزء سامانه بافت پوششی گیاه محسوب می‌شوند.

(۴) فقط بعضی از آن‌ها، دائماً تقسیم می‌شوند و در افزایش قطر ساقه نقش اصلی را دارند.

۱۰- به طور معمول، کدام مورد وقایع پس از لقاح در انسان را نشان می‌دهد؟

(۱) همزمان با تشکیل حفره درون بلاستوسیست، نوعی توده یاخته‌ای در تخمدان به فعالیت خود ادامه می‌دهد.

(۲) همزمان با تشکیل تروفوبلاست، لایه‌های زاینده جنینی هم به وجود می‌آیند.

(۳) همزمان با تشکیل توده یاخته‌ای درونی، هورمون HCG ترشح می‌شود.

(۴) همزمان با تشکیل مورولا، فرایند جایگزینی به انجام می‌رسد.

۱۱- در انسان طی یک گردش ششی، خون دو سیاهرگ ششی نسبت به سیاهرگ‌های ششی دیگر مسیر کوتاه‌تری را طی می‌کند تا از طریق منافذی به قلب وارد شود. چند مورد، درباره این منافذ صادق است؟

(الف) به گره سینوسی - دهلیزی نزدیک‌اند.

(ب) در سطح پشتی قلب قرار دارند.

(ج) از منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین دورند.

(د) در مجاورت دریچه سینی سرخرگ ششی قرار دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۲- کدام مورد در ارتباط با یاخته ماهیچه دلتایی انسان، نادرست است؟

(۱) با حضور آدنوزین تری فسفات، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن تغییر می‌کند.

(۲) طی مدت برقراری پل اتصال میوزین به اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به دم آن، تغییر می‌کند.

(۳) دقیقاً قبل از جداسدن میوزین از اکتین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشته اکتین به حالت قائم است.

(۴) با نزدیک شدن اکتین به بخش میانی میوزین، موقعیت سر میوزین نسبت به رشته اکتین به حالت غیر قائم درمی‌آید.

۱۳- در ارتباط با واکنش‌های تثبیت کربن در برگ گیاه مو و با توجه به واکنش‌هایی که پس از ایجاد ترکیب ناپایدار رخ می‌دهد، کدام مورد در یک چرخه، پیش از سایرین به انجام می‌رسد؟

(۱) خروج گروه فسفات از چرخه

(۲) تولید مولکول پنج کربنی فسفات‌دار

(۳) خروج نوعی مولکول دوفسفاته از چرخه

(۴) استفاده از الکترون‌های نوعی مولکول پراانرژی

۱۴- با توجه به دیواره سه لایه‌ای قلب انسان، ویژگی مشترک دولا یه‌ای که با ضخیم‌ترین لایه این دیواره مجاور هستند، کدام است؟

(۱) یاخته‌هایی دارند که به یکدیگر بسیار نزدیک‌اند.

(۲) بیشتر از یاخته‌های بافت ماهیچه‌ای تشکیل شده‌اند.

(۳) یاخته‌های آن‌ها در ساختار دریچه‌ها به کار رفته‌اند.

(۴) یاخته‌های مخطط آن‌ها از طریق صفحات بینابینی به هم مربوط‌اند.



۱۵- نوعی هورمون گیاهی می‌تواند عمر سبزی خوردن را بعد از برداشت افزایش دهد. کدام دو نقش زیر، به این هورمون تعلق دارد؟

- (۱) ایجاد ریشه در گیاهان پسته و گردو و ریزش میوه در گیاه پنبه
  - (۲) القای تقسیم در یاخته‌های کال و رشد جوانه‌های جانبی در گیاهان بوته‌ای
  - (۳) جانشین سرما در جوانه‌زنی دانه‌ها و ممانعت از رویش و رشد علف‌های هرز
  - (۴) به خواب رفتن جوانه‌ها در گیاهان چوبی و جلوگیری از رویش دانه در داخل میوه
- ۱۶- در خصوص یاخته‌های یوکاریوتی، کدام مورد یا موارد زیر صحیح است؟

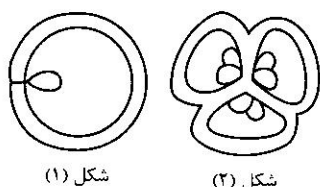
- (الف) طول هر بیان (اگزون) آن‌ها، از طول میانه (اینترون) مجاورش بیشتر است.
- (ب) در میان نوکلئوتیدهای دو انتهای tRNA آن‌ها، پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- (ج) نوکلئوتیدهای آدنین‌دار با جرم‌ها و نقش‌های متفاوت در سیتوپلاسم آن‌ها یافت می‌شود.
- (د) آمینواسید خارج شده از جایگاه P رناتن آن‌ها، از سمت گروه کربوکسیل خود با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند.

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

۱۷- در ارتباط با بزرگ‌ترین اندام لنفی یک فرد بزرگسال (به غیر از مغز استخوان) که فعالیت زیادی دارد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) محتویات خود را از طریق رگ‌های لنفی به مجرای لنفی چپ وارد می‌کند.
- (۲) در بالابردن ظرفیت حمل اکسیژن خون نقش مؤثری دارد.
- (۳) بزرگ‌ترین گویچه‌های سفید تک‌هسته‌ای را تولید می‌کند.
- (۴) یاخته‌های خونی غیرطبیعی را تخریب می‌کند.

۱۸- با توجه به شکل ۱ و ۲ که به ترتیب به گل‌های شماره ۱ و ۲ تعلق دارد، کدام عبارت زیر صحیح است؟



شکل (۱)

شکل (۲)

- (۱) در گل ۱ و ۲، تعداد برچه‌ها، بیش از تعداد فضای خالی درون مادگی است.
- (۲) گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد کلالة کم‌تری دارد.
- (۳) در گل ۱ و ۲، به تعداد یکسان تخمک وجود دارد.
- (۴) گل ۲ نسبت به گل ۱، تعداد خامه بیشتری دارد.

۱۹- کدام عبارت در ارتباط با رفتار جیرجیرک نر مطرح شده در کتاب درسی، صادق است؟

- (۱) برای جانور نر هزینه اندکی دارد.
- (۲) بر تغییر خزانه ژنی جمعیت نسل آینده بی‌تأثیر است.
- (۳) باعث می‌شود تا بیشترین زاده‌های سالم را داشته باشد.
- (۴) مستقل از ژن‌نمود (ژنوتیپ) جیرجیرک جنس مخالفش است.

۲۰- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در ارتباط با ساختار و عملکرد آنزیم‌های بدن انسان، نادرست است؟

- (۱) در آنزیم اتصال‌دهنده متیونین به رنا، محل استقرار توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) با فاصله زیادی از جایگاه متیونین قرار دارد.
  - (۲) در آنزیم مولد کراتین از کراتین فسفات، گروه‌های فسفات پیش‌ماده‌ها با فاصله بسیار زیادی از هم قرار می‌گیرند.
  - (۳) در پی تغییر شکل گذرای پمپ سدیم - پتاسیم، تمایل این آنزیم به پیش‌ماده‌هایش عوض می‌شود.
  - (۴) در حضور آب، دو نوع مونوساکارید از جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کننده ساکارز خارج می‌شود.
- ۲۱- به منظور تقسیم سیتوپلاسم یاخته مریستمی ریشه لوبیا، لازم است چند مورد زیر رخ دهد؟

(الف) صفحه یاخته‌ای در بخش میانی یاخته به وجود آید.

- (ب) با استفاده از غشای ریزکیسه (وزیکول)های گلژی، غشاهای جدیدی شکل بگیرد.
- (ج) ریزکیسه (وزیکول)های غنی از پیش‌سازهای تیغه میانی در بخشی از یاخته تجمع یابند.
- (د) اندامک‌های استوانه‌ای (حاوی دسته‌های سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی) دو برابر شود.

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۴

(۱) ۳



۲۲- کدام مورد، ویژگی مشترک هر دو لوب شش چپ انسان را نشان می‌دهد؟

- (۱) در نزدیکی حلقه‌های غضروفی C شکل مجرای تنفسی قرار دارند.
- (۲) توسط آخرین دنده‌های قفسه سینه احاطه می‌شوند.
- (۳) نخستین انشعابات نایژه اصلی را دریافت می‌کنند.
- (۴) در تماس با ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) قرار می‌گیرند.

۲۳- در خصوص یکی از پرده‌هایی که از نخاع انسان محافظت می‌کند و زوائد تارمانندی دارد، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) به ماده سفید نخاع چسبیده است.
- (۲) در تماس با مایع مغزی - نخاعی قرار دارد.
- (۳) در مجاورت مویرگ‌های پیوسته قرار دارد.
- (۴) محل‌هایی را برای عبور رشته‌های عصب نخاعی فراهم کرده است.

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

«در انسان، فقط آن بخش از آنزیم ATP‌ساز که در ..... داخلی راکیزه (میتوکندری) قرار دارد، .....»

- (۱) غشای - حاوی تعدادی قطعات مجزاست
  - (۲) فضای - می‌تواند به عبور پروتون‌ها کمک کند
  - (۳) فضای - منبع رایج انرژی یاخته را می‌سازد
  - (۴) غشای - می‌تواند الکترون بگیرد یا از دست بدهد
- ۲۵- با فرض این‌که در گیاه آلبالو، یاخته باقی‌مانده از تقسیم یاخته بافت خورش حامل ژن B و ژن نمود (ژنوتیپ) یاخته سازنده دانه گرده AB باشد، کدام ژن نمود را می‌توان برای تخم اصلی و تخم ضمیمه محتمل دانست؟

- (۱) AA و ABB      (۲) BB و BBB      (۳) AB و AAA      (۴) BB و AAB

۲۶- با توجه به رفتار بیرون‌انداختن پوسته‌های تخم شکسته شده از لانه توسط پرنده کاکایی، چند مورد زیر درباره این رفتار، صادق است؟

(الف) به تدریج و در مدت زمان طولانی به انجام می‌رسد.

(ب) تحت تأثیر یکی از عوامل تغییردهنده تعادل جمعیت شکل می‌گیرد.

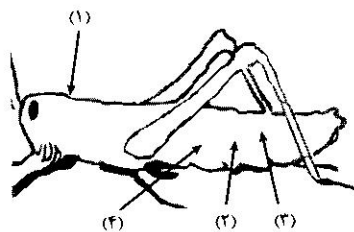
(ج) به سالم ماندن تخم‌های سفیدرنگ پرنده و بقای جوجه‌های آن می‌انجامد.

(د) نشانه‌ای از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده در پرنده است.

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

۲۷- با توجه به شکل مقابل و با فرض این‌که مناطق مورد نظر در داخل بدن

جانور قرار گرفته باشند، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) در حدود منطقه ۴، بخشی وجود دارد که اوریک اسید و آب موجود در همولنف، ابتدا به آن وارد می‌شود.

(۲) در حدود منطقه ۳، بخشی وجود دارد که ارتباط یاخته‌های بدن را با محیط فراهم می‌کند.

(۳) در حدود منطقه ۱، بخشی وجود دارد که با طناب عصبی شکمی در ارتباط است.

(۴) در حدود منطقه ۲، بخشی وجود دارد که همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند.

۲۸- کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه درون‌ریز بدن یک خانم جوان، درست است؟

(۱) هر غده‌ای که هورمون جنسی ترشح می‌کند، در ناحیه شکم قرار دارد.

(۲) هر غده‌ای که بر تراکم بافت استخوان مؤثر است، در زیر حنجره قرار دارد.

(۳) هر غده‌ای که باعث حفظ تعادل آب در بدن می‌شود، در ناحیه مغز قرار گرفته است.

(۴) هر غده‌ای که بازجذب ماده‌ای را به خون افزایش می‌دهد، مستقیماً تحت تأثیر هورمون محرک هیپوفیز است.

۲۹- با توجه به بخشی از یک چرخه کربس که در آن نوعی پیوند اشتراکی بین فسفات و نوعی نوکلئوتید برقرار می‌شود، کدام مورد نادرست است؟ (محل ورود استیل کوآنزیم A به چرخه، به عنوان محل آغاز چرخه در نظر گرفته می‌شود).

- (۱) بعد از این بخش، آخرین مولکول چهار کربنی به وجود می‌آید.
  - (۲) بعد از این بخش، دو نوع مولکول حامل الکترون تولید می‌شود.
  - (۳) قبل از این بخش، نوعی ماده آلی آزاد می‌شود که برای فعالیت آنزیم ضروری است.
  - (۴) قبل از این بخش، نوعی مولکول ایجاد می‌شود که غالباً از طریق ترکیب با هموگلوبین در خون حمل می‌شود.
- ۳۰- بخشی از مغز گوسفند که کف بطن چهارم را می‌سازد، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در زیر مرکز هماهنگ‌کننده فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات موزون بدن قرار دارد.
- (۲) با تحریک این منطقه، رفتارهای احساسی جانور برانگیخته می‌شود.
- (۳) در فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش اصلی را دارد.
- (۴) تشنگی، گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند.

۳۱- با توجه به نمونه‌های مطرح‌شده در کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر تغییر ساختاری در ماده ژنتیکی که ..... را تحت تأثیر قرار می‌دهد، در تشکیل فام‌تنی (کروموزومی) نقش دارد که نسبت به حالت اولیه خود ..... است.»

- (الف) فقط یک فام‌تن (کروموزوم) - فاقد بعضی از ژن‌ها
- (ب) فام‌تن (کروموزوم)‌های غیرهمتا - دارای طول متفاوتی
- (ج) فام‌تن (کروموزوم)‌های همتا - دارای دو نسخه از بعضی ژن‌ها
- (د) فقط یک فام‌تن (کروموزوم) - از نظر موقعیت سانترومر متفاوت

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) ۴

(۱) ۳

۳۲- در انسان، کدام مورد نسبت به سایرین به نوعی بافت پیوندی که سطح خارجی تنه استخوان ران را احاطه کرده، نزدیک‌تر است؟

- (۱) سامانه‌های هاورسی است که توسط مغز استخوان احاطه شده‌اند.
- (۲) یاخته‌های استخوانی است که به صورت نامنظم در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.
- (۳) مغز استخوانی است که در درون حفره‌های متعدد تیغه‌های استخوانی جای دارد.
- (۴) یاخته‌های استخوانی است که به صورت متحدالمرکز در درون ماده زمینه استخوانی قرار گرفته‌اند.

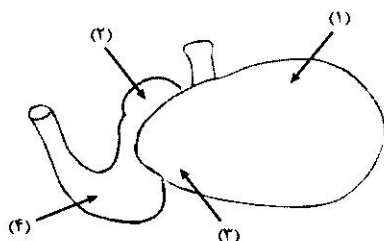
۳۳- با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام مورد در خصوص کاربرد زیست‌فناوری نادرست است؟

- (۱) استفاده از بعضی انواع فراورده‌های حاصل از دیسک نوترکیب در ساختار انسولین
- (۲) قراردادن و تکثیر فقط یاخته‌های بنیادی در محیط کشت بر روی داربست به منظور بازسازی غضروف آسیب‌دیده
- (۳) انتقال دیسک نوترکیب به تخمک لقاح‌یافته گوسفند به منظور تولید پروتئین‌های انسانی با استفاده از دام‌های تراژنی
- (۴) آماده‌سازی محیط کشت حاوی باکتری‌های فاقد دیسک و دارای دیسک نوترکیب در جریان تولید نوعی آنزیم

بر کاربرد صنعتی

۳۴- شکل زیر بخشی از دستگاه گوارش نوعی جانور را نشان می‌دهد. با توجه به بخش‌های مورد نظر، کدام مورد

درست است؟



- (۱) در بخش ۱ برخلاف بخش ۴، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌شود.
- (۲) در بخش ۱ همانند بخش ۳، غذایی نیمه‌جویده و کاملاً جویده یافت می‌شود.
- (۳) در بخش ۴ برخلاف بخش ۲، آب مواد غذایی تا حدودی جذب می‌شود.
- (۴) در بخش ۲ همانند بخش ۳، جذب اصلی مواد غذایی صورت می‌گیرد.



۳۵- در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که شیار بین دو نیمکره مغز به سمت بالا باشد، در خصوص محلی که در آن بخشی از آسه (آکسون) های عصب بینایی یک چشم به نیمکره مغز مقابل می‌رود، کدام مورد صادق است؟

- (۱) در مجاورت لوب‌های بویایی قرار دارد.  
 (۲) بخشی از مغز میانی محسوب می‌شود.  
 (۳) نسبت به اپی‌فیز در سطح پایین‌تری قرار دارد.  
 (۴) با محل پردازش اولیه اطلاعات بینایی مجاور است.
- ۳۶- ویژگی مشترک یاخته‌های درون پوست (آندودرم) و یاخته‌های لایه ریشه‌زایی که در منطقه ریشه گیاه ادریسی قرار دارند، کدام مورد یا موارد زیر است؟

- (الف) به ناحیه پوست ریشه تعلق دارند.  
 (ب) در فرایند بارگیری چوبی نقش دارند.  
 (ج) می‌توانند مواد را به روش سیمپلاستی انتقال دهند.  
 (د) در دیواره آن‌ها منحصراً پکتین و رشته‌های سلولزی وجود دارد.
- (۱) «د»  
 (۲) «ب» و «ج»  
 (۳) «الف» و «د»  
 (۴) «الف»، «ب» و «ج»

۳۷- در خصوص فرایند تنظیم بیان ژن در هسته یاخته میانبرگ لوبیا، کدام مورد زیر، به طور حتم صحیح است؟

- (۱) گروهی از لیپیدها در این فرایند نقش مؤثری دارند.  
 (۲) این فرایند بر تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی یاخته بی‌تأثیر است.  
 (۳) فقط نوعی مولکول شیمیایی یا زیستی، محرک اولیه این فرایند است.  
 (۴) هر پروتئین مؤثر در این فرایند، فقط به یک نوع بسپار متصل می‌شود.

۳۸- در ارتباط با مراحل تخمک‌زایی در یک خانم جوان ۲۰ ساله، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که بتواند پس از لقاح با زامه توده پریاخته‌ای را ایجاد کند، مقدار بیشتری سیتوپلاسم دریافت کرده است.  
 (۲) هر یاخته‌ای که بتواند چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه دهد، با یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون جنسی ارتباط نزدیکی دارد.  
 (۳) هر یاخته‌ای که فام‌تن (کروموزوم) های دو فامینکی (کروماتیدی) دارد، در درون غده جنسی به وجود آمده است.  
 (۴) هر یاخته‌ای که دارای یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) است، در اطراف خود یاخته‌های ترشح‌کننده دارد.

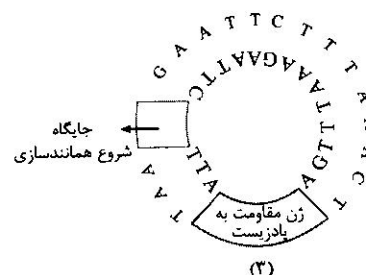
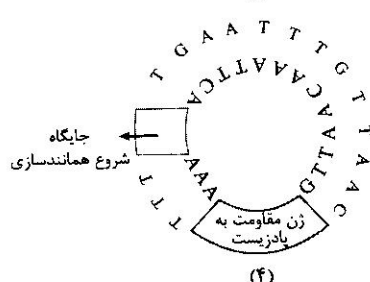
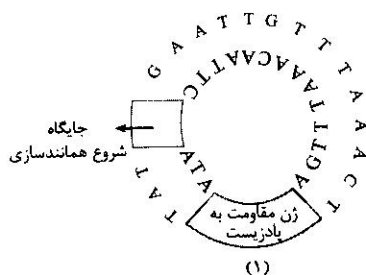
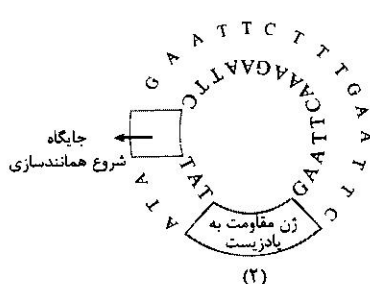
۳۹- به طور معمول و با توجه به اطلاعات کتاب درسی، کدام عبارت درباره ساختارهای مارپیچی شکل و منظم موجود در یاخته ماهیچه توأم انسان صدق می‌کند؟

- (۱) هنگام تشکیل پیوند اشتراکی بین واحدهای سازنده همه آن‌ها، فقط مولکول آب آزاد شده است.  
 (۲) همه آن‌ها دورشته‌ای و حاوی اتم‌های کربن، هیدروژن و اکسیژن هستند.  
 (۳) فقط بعضی از آن‌ها، جهت فعالیت زیستی، به نوعی ماده آلی وابسته‌اند.  
 (۴) فقط بعضی از آن‌ها، توسط پوشش دوغشایی احاطه شده‌اند.

۴۰- مطابق با مطالب کتاب درسی، به منظور

اتصال قطعه‌ای از دنا به ناقل همسانه‌سازی به کمک آنزیم EcoRI، کدام یک از دیسک‌های

فرضی مقابل مناسب‌تر است؟



(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) ۱

۴۱- کدام عبارت دربارهٔ فراوان‌ترین یاخته‌های سطحی پرز رودهٔ باریک انسان، صحیح است؟

(۱) وظیفهٔ ترشح مادهٔ مخاطی را بر عهده دارند.

(۲) مواد را به محیط داخلی بدن وارد می‌کنند.

(۳) در مجاورت لایهٔ ماهیچه‌ای حلقوی قرار دارند.

(۴) هستهٔ بیضی‌شکل آن‌ها به چین‌های میکروسکوپی یاخته نزدیک است.

۴۲- با هجوم نوعی باکتری به بدن و ورود آن‌ها از راه حلق به گوش میانی، کدام اتفاق ممکن است رخ دهد؟

(۱) پردهٔ انتهای مجرای شنوایی نمی‌تواند به درستی بلرزد.

(۲) درجهٔ بیضی دیگر نمی‌تواند مایع درون مجاری نیم‌دایره‌ای را به حرکت درآورد.

(۳) اختلاف بار الکتریکی نمی‌تواند در دو سوی غشای گیرنده‌های بخش حلزونی برقرار باشد.

(۴) استخوان رکابی نمی‌تواند ارتعاشات را به میزان کافی به پردهٔ ضخیم مجاور خود منتقل کند.

۴۳- در بررسی نوعی بیماری ژنی که با فقدان عامل انعقادی VIII بروز می‌کند، با فرض ممکن بودن ازدواج‌های زیر،

کدام مورد نامحتمل است؟

(۱) تولد پسر سالم از پدر سالم و مادر ناقل

(۲) تولد پسر بیمار از پدر بیمار و مادر ناقل

(۳) تولد دختر سالم از پدر سالم و هر مادر خالص

(۴) تولد دختر بیمار از پدر بیمار و مادر سالم خالص

۴۴- کدام عبارت در ارتباط با آن دسته از گیاهان آوندی که از طریق دانه تولیدمثل می‌کنند، درست است؟

(۱) فقط بعضی از آن‌ها می‌توانند از طریق فرایندی، باعث مرگ یاخته‌های خود شوند.

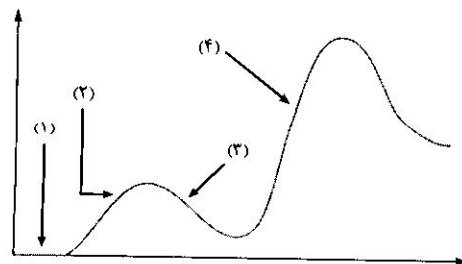
(۲) همهٔ آن‌ها، نیتروژن مورد نیاز خود را فقط به صورت یون آمونیوم یا نیترات جذب می‌کنند.

(۳) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند مواد مضر برای گیاه را به صورت ایمن در خود نگه‌داری کنند.

(۴) اغلب آن‌ها، از طریق ریشه فقط با انواعی از موجودات فتوسنتزکننده رابطهٔ همزیستی دارند.

۴۵- فرض کنید که فردی اخیراً به چند نوع بیماری عفونی مبتلا شده و بهبود یافته است. نمودار زیر پاسخ اولیه و

ثانویهٔ آخرین بیماری این فرد را نشان می‌دهد. کدام مورد با توجه به بخش‌های مورد نظر، به طور حتم، صحیح است؟



(۱) در بخش ۳، فقط یک نوع لنفوسیت B خاطره، در خون فرد قابل شناسایی است.

(۲) در بخش ۲، پادگن‌های محلول توسط بیگانه‌خوارها رسوب داده شده‌اند.

(۳) در بخش ۱، هر پادتن به دو مولکول پادگن یکسان متصل شده است.

(۴) در بخش ۴، یاخته‌های خاطره با سرعت زیادی تقسیم شده‌اند.



\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات تأیید می نمایم.

امضا:

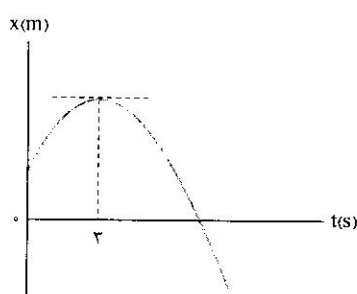
۴۶- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظه  $t_1 = 4 \text{ s}$  در مکان  $x_1 = 8 \text{ m}$  و در لحظه  $t_2 = 10 \text{ s}$  در مکان  $x_2 = 26 \text{ m}$  باشد، معادله مکان - زمان آن در SI کدام است؟

$x = 2t - 4$  (۴)

$x = 2t + 4$  (۳)

$x = 3t - 4$  (۲)

$x = 3t + 4$  (۱)



۴۷- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب برابر  $2 \text{ m/s}^2$  باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی شده در ۴ ثانیه دوم است؟

$\frac{1}{4}$  (۲)

$\frac{1}{3}$  (۱)

$\frac{5}{12}$  (۴)

$\frac{3}{4}$  (۳)

۴۸- راننده خودرویی که با سرعت اولیه  $v_0$  در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می کند و پس از  $20 \text{ s}$  متوقف می شود. ابتدا در مدت  $t_1$  ثانیه اول با شتابی به بزرگی  $2 \text{ m/s}^2$  و سپس با شتابی به بزرگی  $1 \text{ m/s}^2$  حرکت می کند تا بایستد. اگر در  $t_1$  ثانیه اول مسافتی که طی می کند، ۴ برابر باقی مانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می کند، چند متر است؟

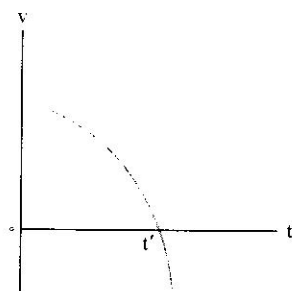
$100$  (۴)

$50$  (۳)

$25$  (۲)

$12/5$  (۱)

۴۹- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور  $x$  حرکت می کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک  $v$  و شتاب آن  $a$  باشد، در بازه  $0$  تا  $t'$  کدام مورد درست است؟



$a > 0$  و  $v > 0$  (۱)

$a > 0$  و  $v < 0$  (۲)

$a < 0$  و  $v > 0$  (۳)

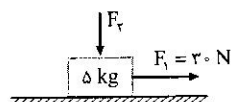
$a < 0$  و  $v < 0$  (۴)

محل انجام محاسبات

۵۰- فنری به جرم ناچیز به طول  $30 \text{ cm}$  و ثابت  $400 \text{ N/m}$  از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه  $2 \text{ kg}$  را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین  $2 \text{ m/s}^2$  حرکت کند، طول فنر به چند سانتی متر می‌رسد؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۸ (۳) ۳۲ (۴) ۳۴

۵۱- مطابق شکل نیروی افقی  $F_1 = 30 \text{ N}$  و نیروی قائم  $F_2 = 10 \text{ N}$  به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت  $2 \text{ m/s}^2$  به سمت راست تندشونده است. نیروی  $F_2$  را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامه حرکت، جسم با شتاب ثابت  $2 \text{ m/s}^2$  کندشونده حرکت کند؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

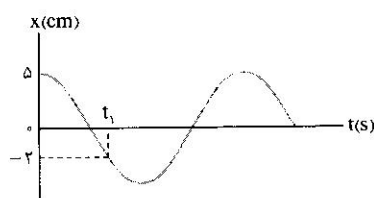


- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۵۲- کامیونی به جرم  $5 \text{ t}$  با یک خودرو به جرم  $2 \text{ t}$  از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت  $0.5 \text{ s}$  سرعت سرنشین خودرو از  $\vec{v}_1 = (144 \text{ km/h})\vec{i}$  به  $\vec{v}_2 = -(36 \text{ km/h})\vec{i}$  می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم  $60 \text{ kg}$  در مدت برخورد چند نیوتون است؟

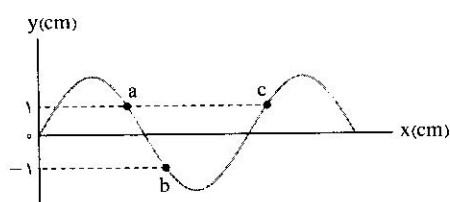
- (۱)  $2 \times 10^5$  (۲)  $1/2 \times 10^5$  (۳)  $6 \times 10^3$  (۴)  $3/6 \times 10^3$

۵۳- نمودار مکان-زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دوره حرکت آن  $T$  است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظه  $t_1$  نوسانگر برای اولین بار از مکان  $x = +2 \text{ cm}$  عبور می‌کند؟



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

۵۴- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور  $x$  در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد درباره ذرات  $a$ ،  $b$  و  $c$  درست است؟



- (۱) تندی ذرات  $a$  و  $b$  با هم برابر است.  
(۲) حرکت ذرات  $a$  و  $c$  تندشونده است.  
(۳) فاصله  $a$  و  $c$  برابر طول موج است.  
(۴) فاصله  $a$  و  $b$  برابر نصف طول موج است.

محل انجام محاسبات

۵۵- تندی صوت در یک فلز خاص برابر  $v_1$  است. به یک سر لولهٔ توخالی بلندی به طول  $L$  از جنس این فلز ضربهٔ محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد، دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از یوارهٔ لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی  $v_2$  عبور می‌کند. بازهٔ زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

$$(1) \frac{(v_2 + v_1)L}{2v_1v_2} \quad (2) \frac{(v_2 + v_1)L}{v_1v_2} \quad (3) \frac{(v_1 - v_2)L}{v_1v_2} \quad (4) \frac{(v_1 - v_2)L}{2v_1v_2}$$

۵۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.
- (۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.
- (۳) از امواج فروسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.
- (۴) خفاش فورانی از امواج فروسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمهٔ خود را شکار می‌کند.

۵۷- بسامد نوری در خلأ  $5 \times 10^{14}$  Hz است و طول موج آن در مایعی  $\frac{9}{4} \mu\text{m}$  است. ضریب شکست آن مایع چه قدر

است؟ ( $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ )

$$(1) \frac{5}{4} \quad (2) \frac{5}{3} \quad (3) \frac{3}{2} \quad (4) \frac{4}{3}$$

۵۸- طبق مدل اتمی بور در نمودار ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

- (۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به  $n = \infty$  است.
  - (۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به  $n = 1$  است.
  - (۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.
  - (۴) با افزایش  $n$ ، انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.
- ۵۹- در اتم هیدروژن الکترون در تراز  $n = 5$  قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای  $\Delta n = 1$  مجاز باشند. در این صورت اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟

$$(E_R = 13.6 \text{ eV و } e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

$$(1) 1/58 \times 10^{-18} \quad (2) 1/63 \times 10^{-18} \quad (3) 1/74 \times 10^{-18} \quad (4) 2/08 \times 10^{-18}$$

۶۰- طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر  $1102/5 \text{ nm}$  است؟  $R = 0.01 \text{ (nm)}^{-1}$

$$(1) \text{پفوند } (n' = 5) \quad (2) \text{براکت } (n' = 4) \quad (3) \text{پاشن } (n' = 3) \quad (4) \text{بالمر } (n' = 2)$$

محل انجام محاسبات





کد کنترل

262

A



262A

۱۴۰۳  
نوبت اول

دفترچه شماره:

۲

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.  
مقام معظم رهبری

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

۶۱- مطابق شکل دو ذره باردار در فاصله ۶ cm از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصله ۳ cm از بار  $q_1$  و ۹ cm از بار  $q_2$  است؟



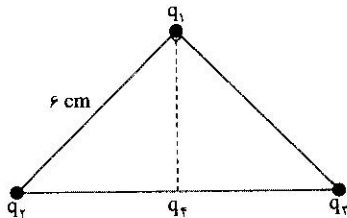
۳ (۴)

۲ (۳)

$\frac{5}{3}$  (۲)

$\frac{15}{7}$  (۱)

۶۲- مطابق شکل، ذره‌های باردار  $q_1 = -q_2 = q_3 = 3 \mu C$  در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار  $q_4 = -3 \mu C$  وسط خط واصل بار  $q_2$  و  $q_3$  قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر  $q_1$  چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_4$  است؟



$\frac{\sqrt{3}}{10}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

$\frac{\sqrt{2}}{2}$  (۴)

۲ (۳)

۶۳- ظرفیت خازنی  $5 \mu F$  و بار الکتریکی آن  $200 \mu C$  است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصله بین صفحه‌های آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

۱۲ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۶۴- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ V وصل کنیم، جریان ۱۰ A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۵ ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینه یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

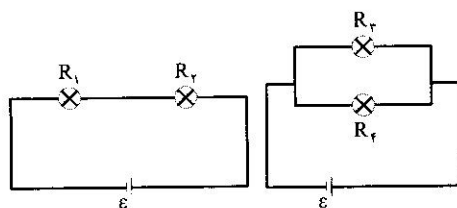
۳۳۰۰۰۰ (۴)

۳۳۰ (۳)

۱۶۵۰۰۰۰ (۲)

۱۶۵۰۰ (۱)

۶۵- در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکه باتری آرمانی یکسان است.



کدام مورد درست است؟

(۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.

(۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  برابر مجموع توان

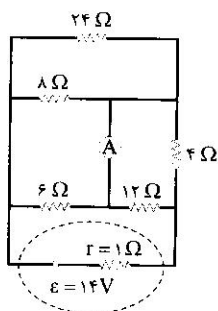
مصرفی مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  است.

(۳) توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  از توان مصرفی هر یک از مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  بیشتر است.

(۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_1$  و  $R_2$  بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های  $R_3$  و  $R_4$  است.

محل انجام محاسبات

۶۶- در مدار روبه‌رو، جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟



(۱)  $\frac{3}{4}$

(۲)  $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) صفر

۶۷- سطح حلقهٔ رسانایی به شکل مربع به ضلع ۳۰ cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴۰۰ G قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چه قدر است؟

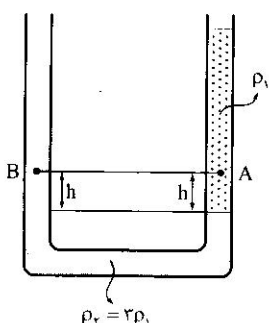
(۴)  $3/6 \times 10^{-3}$

(۳)  $3/6 \times 10^{-5}$

(۲)  $1/2 \times 10^{-3}$

(۱)  $1/2 \times 10^{-5}$

۶۸- در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لولهٔ U شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطهٔ A و B کدام است؟



(۱)  $2\rho_1 gh$

(۲)  $\frac{2}{3}\rho_1 gh$

(۳)  $\frac{1}{3}\rho_1 gh$

(۴) صفر

۶۹- تندی یک موشک در یک بازهٔ زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازهٔ زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

(۴) ۲۵

(۳) ۳۶

(۲) ۶۴

(۱) ۷۵

۷۰- نیروی ثابت  $\vec{F} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$  به جسمی به وزن ۶۰ نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازهٔ  $d = 10\vec{i}$  جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکایا در SI است.)

(۴) ۷۰۰

(۳) ۵۰۰

(۲) ۴۰۰

(۱) ۳۰۰

۷۱- یکای فرعی یک کمیت فیزیکی  $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{A.s}^2}$  است. یکای آن در SI کدام است؟

(۴) پاسکال (Pa)

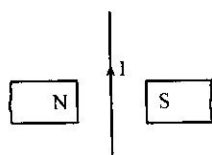
(۳) تسلا (T)

(۲) ولت (V)

(۱) وِبر (Wb)

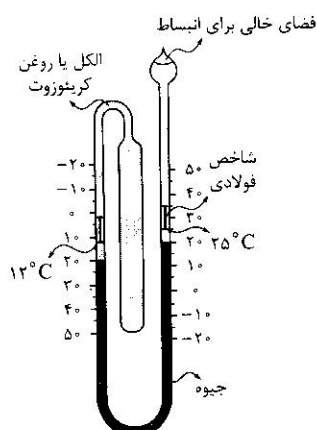
محل انجام محاسبات

۷۲- جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، کدام است؟



- (۱) ←  
(۲) →  
(۳) ⊙ (برون سو)  
(۴) ⊗ (درون سو)

۷۳- شکل مقابل کدام دماسنج را نشان می دهد؟



- (۱) کمینه - بیشینه  
(۲) ترموکوپل  
(۳) دماپا  
(۴) تابشی

۷۴- سیم لوله ای آرمانی به طول ۱۰ cm دارای ۵۰۰ حلقه نزدیک به هم است. اگر جریان ۴۰۰ mA از سیم لوله بگذرد،

بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم لوله و دور از لبه های آن چند گاوس است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$ )

- (۱) ۱۲ (۲) ۱/۲ (۳) ۲۴ (۴) ۲/۴

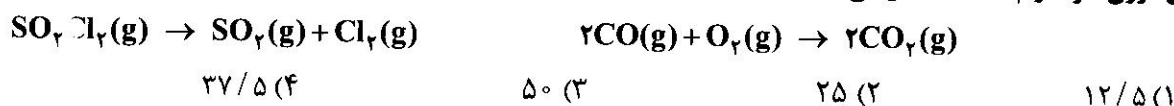
۷۵- گرمایی که مقداری یخ  $-10^\circ C$  را تبدیل به آب  $15^\circ C$  می کند، برابر گرمایی است که مقداری آب  $10^\circ C$  را به

آب  $60^\circ C$  تبدیل می کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟ ( $c_{\text{یخ}} = 2 \text{ cal/g}^\circ C$  و  $c_{\text{آب}} = 1 \text{ cal/g}^\circ C$  و  $L_F = 336 \text{ J/g}$ )

- (۱) ۳/۱۰ (۲) ۱/۳ (۳) ۴ (۴) ۲

محل انجام محاسبات

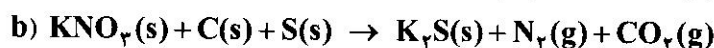
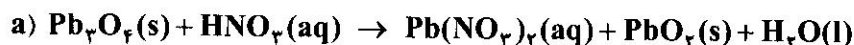
۷۶- در یک ظرف دربسته، ۵/۰ مول گاز  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  به طور کامل تجزیه می‌شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، به ترتیب ۸/۰ و ۴/۰ مول گازهای  $\text{CO}$  و  $\text{O}_2$  وارد شده و ۵۰ درصد آن‌ها به فرآورده تبدیل شوند، چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را  $\text{SO}_2$  تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی‌شود.)



۷۷- کدام دو مورد با یکدیگر رابطه مستقیم ندارند؟

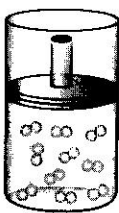
- (۱) «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره»
- (۲) «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»
- (۳) «مساحت برف در نیم‌کره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره»
- (۴) «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هواکره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»

۷۸- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b، پس از موازنه معادله آن‌ها کدام است؟



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

۷۹- با توجه به شکل داده‌شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ (هر ذره، معادل ۱/۰ مول است.  $\text{Ne} = 20$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{N} = 14$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{He} = 4$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ ).

| شماره نمونه   | ۱                                                                                   | ۲                                                                                   | ۳                                                                                   | ۴                                                                                    | ۵                                                                                     |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| گاز           | CO                                                                                  | Ne                                                                                  | $\text{CO}_2$                                                                       | $\text{N}_2$                                                                         | He                                                                                    |
| ظرف محتوی گاز |  |  |  |  |  |

(۱) شمار اتم‌های نمونه ۴، دو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است.

(۲) حجم گاز نمونه ۴، دو برابر حجم گاز نمونه ۱ و برابر ۲۲/۴ لیتر است.

(۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های ۱ و ۳، برابر جرم گاز در نمونه ۲ است.

(۴) جرم گاز نمونه ۵، ۸۰ درصد جرم گاز نمونه ۲ و حجم آن، ۴ برابر حجم گاز نمونه ۱ است.

محل انجام محاسبات

۸۰- با توجه به جدول زیر که انحلال پذیری سدیم نیترات را در دماهای گوناگون ( $\theta$  °C) نشان می دهد، کدام مورد، نادرست است؟ (معادله انحلال پذیری، خطی در نظر گرفته شود.  $\text{Na} = 23$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{N} = 14$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

| $\theta$ (°C)                                          | ۰  | ۱۰ | ۲۰ | ۳۰ |
|--------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| $S(\frac{\text{g NaNO}_3}{100 \text{ g H}_2\text{O}})$ | ۷۲ | ۸۰ | ۸۸ | ۹۶ |

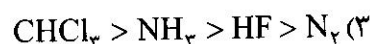
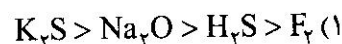
(۱) در دمای  $35^\circ\text{C}$ ، محلول  $5^\circ$  درصد جرمی، سیر شده است.

(۲) در  $100^\circ\text{C}$  گرم آب و در دمای  $97/5^\circ\text{C}$ ، جرم نمک در محلول سیر شده،  $1/5$  برابر جرم حلال است.

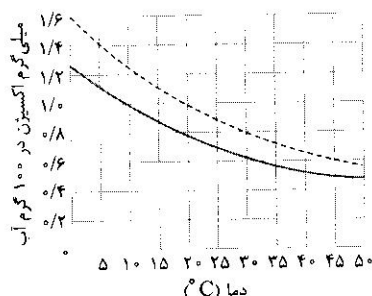
(۳) با کاهش دمای  $900^\circ\text{C}$  گرم محلول سیر شده از  $20^\circ\text{C}$  به  $10^\circ\text{C}$ ،  $80^\circ$  گرم نمک رسوب می کند.

(۴) برای تهیه  $225^\circ$  گرم محلول سیر شده در دمای  $10^\circ\text{C}$ ،  $125^\circ$  گرم آب مقطر لازم است.

۸۱- کدام مقایسه درباره نقطه جوش گونه های داده شده، درست است؟



۸۲- اگر غلظت اکسیژن محلول در آب، بیشتر از  $5 \text{ ppm}$  باشد، ادامه زندگی برای اغلب آبزیان، امکان پذیر است. با توجه به نمودار داده شده، که انحلال پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می دهد، حداکثر دمای آب دریا، به تقریب برابر چند درجه سلسیوس باشد تا آبزیان با حداقل غلظت اکسیژن محلول، زنده بمانند؟ (جرم هر میلی لیتر آب دریا، برابر یک گرم در نظر گرفته شود.  $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )



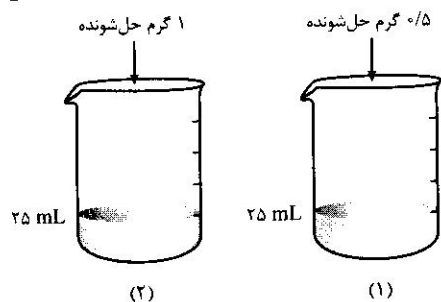
(۱) ۴۵

(۲) ۳۰

(۳) ۲۵

(۴) ۱۵

۸۳- درباره تهیه محلول های رقیق از حل شونده مشابه در آب (شکل های (۱) و (۲))، کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم در اثر اضافه کردن حل شونده صرف نظر شود.)



(۱) تفاوت جرم محلول (۲) و جرم محلول (۱)، نصف جرم مولی حل شونده است.

(۲) نسبت غلظت مولی حل شونده در دو ظرف، با نسبت درصد جرمی حل شونده در دو ظرف، برابر است.

(۳) اگر حجم حلال موجود در دو ظرف نصف شود، غلظت مولی حل شونده در ظرف ها، به یک اندازه تغییر می کند.

(۴) اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، درصد جرمی محلول حاصل، ۳ برابر درصد جرمی محلول (۱) خواهد بود.

محل انجام محاسبات

۸۴- اگر از سوختن کامل مخلوطی از پروپین و پروپین،  $29/12$  لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف شده و حجم گاز کربن دی اکسید حاصل،  $8/96$  لیتر کم تر از حجم گاز اکسیژن مصرفی باشد، در مخلوط اولیه جرم پروپین چند برابر جرم پروپین بوده است؟ ( $C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

۲/۱۰ (۴)

۲/۰ (۳)

۰/۵۰ (۲)

۰/۴۷ (۱)

۸۵- مقایسه شعاع اتمی در کدام مورد درست است؟

 $_{34}Se < _{16}S$  (۴) $_{3}Li < _4Be$  (۳) $_{20}Ca > _{19}K$  (۲) $_{11}Na > _{17}Cl$  (۱)

۸۶- اگر از واکنش  $790$  گرم نمونه ناخالص  $KMnO_4$  و  $3175$  گرم نمونه ناخالص  $FeCl_3$  با مقدار کافی محلول  $HCl$ ،  $3/2$  مول  $MnCl_2(aq)$  تشکیل شود و بازده واکنش، برابر  $80\%$  درصد باشد، درصد خلوص  $KMnO_4(s)$ ، چند برابر درصد خلوص  $FeCl_3(s)$  است؟

(معادله واکنش موازنه شود.  $Fe = 56, Mn = 55, K = 39, Cl = 35/5, O = 16: g.mol^{-1}$ )



۰/۸ (۴)

۱/۰ (۳)

۱/۲ (۲)

۱/۵ (۱)

۸۷- توصیف زیر نشان دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟ «عنصری از دسته  $p$  که شمار الکترونهای ظرفیت اتم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترونهای دومین فلز جدول تناوبی عنصرها است و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر ۵ است.»

(۱) نافلزی جامد و زرد رنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی دهد.

(۲) نافلزی که قوی ترین اکسنده موجود در جدول تناوبی است.

(۳) گازی زرد رنگ که قوی ترین نافلز دوره خود در جدول تناوبی است.

(۴) ۵ درصد حجمی از مخلوط گازی که در پرکردن تایر خودرو استفاده می شود.

۸۸- آنتالپی سوختن متان، برابر  $-890 kJ.mol^{-1}$  است. اگر گرمای حاصل از سوختن کامل  $27/0$  گرم اتان، دمای  $780$  گرم فلز آلومینیم را  $20^\circ C$  افزایش دهد، از سوختن یک مول پروپان، چند کیلوژول گرما آزاد می شود؟

( $C = 12, H = 1: g.mol^{-1}, C_{Al} = 0/9 J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ )

۲۲۸۰ (۴)

۲۳۴۵ (۳)

۲۲۳۰ (۲)

۲۳۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۹- کدام مورد درست است؟

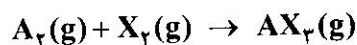
(۱) اگر واکنش:  $XY_2(g) + X(g) \rightarrow 2Y(g)$ ، گرماده باشد، واکنش:  $XY_2(g) + X(s) \rightarrow 2Y(g)$  می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

(۲) اگر واکنش:  $2HX(g) \rightarrow X_2(g) + H_2(g)$ ، گرماده باشد، واکنش:  $2HX(g) \rightarrow X_2(s) + H_2(g)$  نیز به یقین گرماده است.

(۳) اگر واکنش:  $2XY(g) \rightarrow X_2(g) + Y_2(g)$  گرماگیر باشد، واکنش:  $2XY(s) \rightarrow X_2(g) + Y_2(g)$  نیز به یقین گرماگیر است.

(۴) اگر واکنش:  $XH_2(s) \rightarrow X(g) + 2H(g)$ ، گرماگیر باشد، واکنش:  $XH_2(g) \rightarrow X(g) + 2H(g)$  می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

۹۰- ۸/۰ مول گاز  $A_2$  و ۴/۲ مول گاز  $X_2$ ، وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر واکنش داده شده، با سرعت ثابت و در مدت ۱۰ دقیقه کامل شود، پس از چند دقیقه، غلظت گاز  $X_2$ ، برابر مجموع غلظت گازهای  $A_2$  و  $AX_2$  می‌شود و پس از این مدت، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



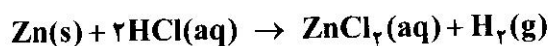
(۲) ۵/۲

(۱) ۵/۲، ۲/۱

(۴) ۵/۴، ۲

(۳) ۵/۲، ۴/۲

۹۱- با توجه به واکنش داده شده، تغییر کدام عامل، سبب کاهش سرعت واکنش (با یکای مول بر لیتر بر ثانیه) می‌شود؟



الف) اضافه کردن آب به مخلوط واکنش

ب) افزایش مقدار روی

پ) افزایش غلظت محلول هیدروکلریک اسید

ت) استفاده از تکه‌ای روی به جای گرد آن

(۲) «ب» و «پ»

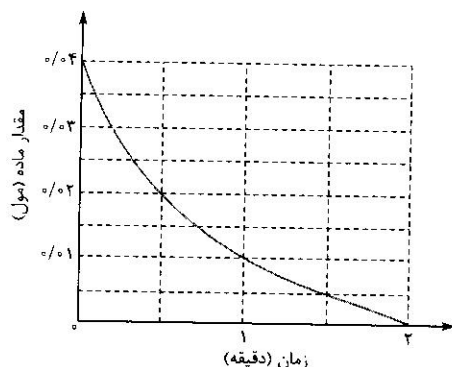
(۱) «پ» و «ت»

(۴) «الف» و «ب»

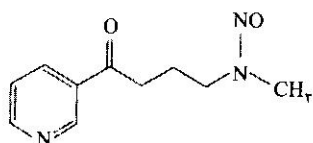
(۳) «الف» و «ت»

محل انجام محاسبات

۹۲- نمودار «مقدار ماده-زمان» داده شده به یکی از مواد شرکت کننده در واکنش:  $2\text{Cu}_2\text{O(s)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 4\text{CuO(s)}$  در یک ظرف دربسته ۵ لیتری مربوط است. اگر ۶/۴ گرم  $\text{CuO(s)}$  از واکنش کامل  $\text{Cu}_2\text{O(s)}$  و  $\text{O}_2\text{(g)}$  تشکیل شده باشد، کدام مورد، درست است؟ ( $\text{Cu} = 64, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )



- (۱) سرعت واکنش برابر  $2 \times 10^{-2}$  مول بر دقیقه است.
- (۲) در دقیقه اول واکنش، ۲۵ درصد از واکنش دهنده ها به فراورده تبدیل شده اند.
- (۳) سرعت متوسط مصرف  $\text{O}_2\text{(g)}$ ، در ۳۰ ثانیه پایانی واکنش، برابر  $10^{-3}$  مول بر لیتر بر دقیقه است.
- (۴) تفاوت سرعت متوسط تشکیل  $\text{CuO(s)}$  در یک دقیقه آغازی با یک دقیقه پایانی، برابر  $2 \times 10^{-2}$  مول بر دقیقه است.



- ۹۳- با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام موارد درست است؟
- (الف) دارای یک گروه عاملی کربونیلی و سه گروه عاملی آمینی است.
  - (ب) جمع جبری عدد اکسایش اتم های نیتروژن و اتم های کربن حلقه، برابر ۴- است.
  - (پ) تفاوت شمار اتم های کربن و هیدروژن، برابر شمار اتم های اکسیژن است.
  - (ت) تفاوت شمار پیوندهای دوگانه میان اتم ها با شمار جفت الکترون های ناپیوندی روی اتم ها برابر ۲ است.

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

(۴) «ب» و «پ»

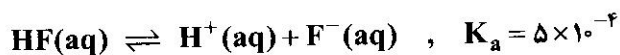
(۳) «ب» و «ت»

۹۴- کدام مورد درست است؟ ( $\text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) اگر شمار اتم های کربن در مولکول الکل و مولکول کربوکسیلیک اسید (هر دو یک عاملی)، برابر باشد، جرم مولی الکل، بیشتر از جرم مولی اسید است.
- (۲) اگر شمار اتم های کربن در مولکول دی آمین و مولکول دی اسید برابر باشد، جرم مولی دی اسید، کمتر از جرم مولی دی آمین است.
- (۳) در ساختار هر پلی آمید، حداقل یک گروه هیدروکربنی با دو گروه عاملی آمید، احاطه شده است.
- (۴) در ساختار هر استر، تنها یک اتم هیدروژن وجود دارد که به اتم اکسیژن متصل است.

محل انجام محاسبات

۹۵- اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و pH محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر ۱/۳ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آن‌ها، برابر چند گرم است؟ (حجم هر یک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است.  $F = 19, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$ )



۰ / ۸۶۲ (۲)

۰ / ۸۳۲ (۱)

۰ / ۷۸۰ (۴)

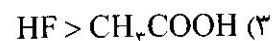
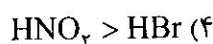
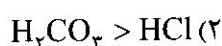
۰ / ۸۸۰ (۳)

۹۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر  $K_b$  یک باز، برابر با  $K_a$  یک اسید باشد، مجموع pH محلول آن‌ها، برابر ۱۴ است.
- (۲) معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می‌توان به صورت:  $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H_2O(l)$  نشان داد.
- (۳) در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است.

(۴) واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فراورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد.

۹۷- در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟



۹۸- در دمای ثابت، ۵/۴ گرم اسید ضعیف HX و ۳ گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۲ و ۱ لیتر آب مقطر حل می‌شوند. اگر  $[X^-]$  با  $[Y^-]$  برابر باشد، کدام مورد درباره آن‌ها نادرست است؟ ( $HX = 60, HY = 50 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول‌های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY، کم‌تر است.
- (۲) pH و شمار یون‌های دو محلول، برابر و  $K_a$  برای اسید HX، بزرگ‌تر از  $K_a$  برای اسید HY است.
- (۳) غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول‌ها در محلول اسید HX است.
- (۴) غلظت یون هیدروکسید در محلول HX، برابر غلظت همین یون در محلول HY است.

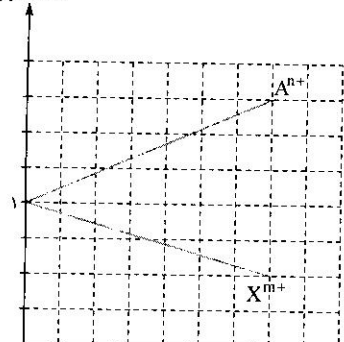
محل انجام محاسبات



۹۹- با توجه به نمودار داده شده، که تغییرات غلظت یون‌ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می‌دهد، کدام مورد

درباره این سلول درست است؟ (A و X فلزند).  $E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0.74 \text{ V}$  ،  $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1.66 \text{ V}$  ،  $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.37 \text{ V}$  ،  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$

غلظت مولی



(۱) A و X می‌توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و  $\text{Cr}^{3+}(\text{aq})$

در سلول، نقش اکسنده را دارد.

(۲) در این سلول گالوانی، به ازای مصرف ۰/۰۶ مول از فلز X،

$1.036 \times 10^{23}$  الکترون مبادله می‌شود.

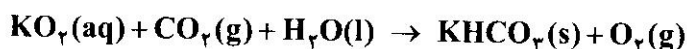
(۳) نمودار می‌تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم»

باشد، که مقدار m، برابر مقدار n، است.

(۴)  $E^\circ$  الکتروود ( $\text{X}^{m+}/\text{X}$ )، از  $E^\circ$  الکتروود ( $\text{A}^{n+}/\text{A}$ ) کوچک‌تر

است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می‌شود.

۱۰۰- با توجه به واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد نادرست است؟



(۱) عدد اکسایش اتم‌های کربن، در مجموع، ۳۲ واحد تغییر کرده است.

(۲) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها و فراورده‌ها، برابر ۳ است.

(۳) نسبت شمار مولکول (های) چنداتمی واکنش، به شمار آنیون (های) چنداتمی فراورده، برابر ۱/۵ است.

(۴) جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن، ۴ برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های هیدروژن است.

۱۰۱- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.41 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0.77 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = +1.09 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0.04 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = +1.35 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = +0.54 \text{ V}$$

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش:  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ ، پس از موازنه معادله آن

برابر ۶ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش:  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{FeI}_2(\text{aq})$ ، پس از موازنه معادله آن،

برابر ۷ است و به طور طبیعی انجام می‌شود.

(۳) ید، برم و محلول آهن (II) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.

(۴) قدرت کاهندگی یون یدید، کم‌تر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است.

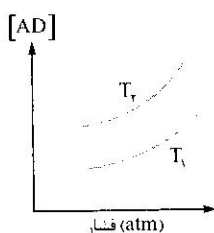
محل انجام محاسبات

۱۰۲- کدام مورد دربارهٔ سیلیس و یخ درست است؟

- (۱) ساختار سیلیس، سه‌بعدی و ساختار یخ، دوبعدی است.
  - (۲) در سیلیس هر اتم سیلیسیم، با دو اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.
  - (۳) سیلیس خالص، کدر و یخ، شفاف است و هر دو، ساختار شش‌گوشه دارند.
  - (۴) ساختار یخ منظم است و مولکول‌های آب، شبکه‌ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می‌آورند.
- ۱۰۳- اگر مجموع آنتالپی فروپاشی  $\text{MgO(s)}$  و  $\text{KI(s)}$  برابر  $a$  و  $\text{LiF(s)}$  و  $\text{Al}_2\text{O}_3(s)$  برابر  $b$  و  $\text{NaBr(s)}$  و  $\text{AlF}_3(s)$  برابر  $c$  باشد، کدام مقایسه درست است؟

- (۱)  $b > a > c$       (۲)  $b > c > a$       (۳)  $c > b > a$       (۴)  $c > a > b$

۱۰۴- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش:  $\text{A(g)} + \text{D(g)} \rightleftharpoons \text{AD(g)}$ ,  $\Delta H < 0$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ ( $T$ : دما است.)



- (۱)  $T_2 > T_1$  و در فشار ثابت، با افزایش مقدار  $A$ ، مقدار  $AD$  بیشتر می‌شود.
- (۲)  $T_2 > T_1$  و در فشار ثابت، مقدار  $AD$  در دمای  $T_2$ ، کمتر از دمای  $T_1$  است.
- (۳)  $T_1 > T_2$  و نسبت مقدار  $K$  در دمای  $T_2$  به مقدار  $K$  در دمای  $T_1$ ، بزرگ‌تر از یک است.
- (۴)  $T_1 > T_2$  و در دمای  $T_1$ ، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار  $K$  افزایش می‌یابد.

۱۰۵- مقدار کدام آلایندهٔ گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاهش می‌یابد؟

- (۱)  $\text{NO}$       (۲)  $\text{NO}_2$       (۳)  $\text{CO}_2$       (۴)  $\text{O}_2$

۱۰۶- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  ${}^5\text{H}$  به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  ${}^2\text{H}$ ، چند برابر مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در  ${}^1\text{H}$  است؟

- (۱) ۲      (۲) ۱      (۳) ۵/۰      (۴) ۲۵/۰

۱۰۷- اگر بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایداری از عنصر  $X$ ،  $4p^6$  باشد، کدام مورد دربارهٔ  $X$ ، به یقین نادرست است؟

- (۱) گاز نجیبی است که سه لایهٔ الکترونی اتم آن از الکترون پر شده است.
- (۲) عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی عنصرها که عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است.
- (۳) نافلزی که لایهٔ ظرفیت اتم آن دارای ۵ الکترون با  $l=1$  و ۲ الکترون با  $l=0$  است.
- (۴) نافلزی مایع در جدول تناوبی عنصرها، که واکنش‌پذیری آن از عنصرهای هم‌گروه خود با عدد اتمی کوچک‌تر، کمتر است.

محل انجام محاسبات

۱۰۸- با توجه به جدول زیر، که شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی گونه‌های داده‌شده را نشان می‌دهد،

| نماد گونه | شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها |       |       |
|-----------|-----------------------------|-------|-------|
|           | $l=0$                       | $l=1$ | $l=2$ |
| $A^{2+}$  | ۶                           | ۱۲    | ۰     |
| $D^{-}$   | ۴                           | ۶     | ۰     |
| $E^{2+}$  | ۶                           | ۱۲    | ۵     |
| X         | ۸                           | ۱۸    | ۱۰    |

چند مورد از موارد زیر درست است؟

■ فرمول شیمیایی فراورده حاصل از واکنش اتم E با اتم D،

می‌تواند  $D_2E$  یا  $D_2E$  باشد.

■ شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر D، با شمار الکترون‌های

کاهنده‌ترین عنصر جدول تناوبی، برابر است.

■ فراورده حاصل از واکنش A و D در شرایط مناسب، ساختار

خمیده دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

■ شمار عنصرهای بین دو عنصر A و X در جدول تناوبی، با عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ جدول تناوبی

برابر است.

(۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) صفر

۱۰۹- درباره ویژگی‌های جدول تناوبی عنصرها، کدام مورد درست است؟

(۱) آرایش الکترونی اتم همه عناصر اصلی و واسطه را می‌توان به صورت گسترده و نیز فشرده رسم کرد.

(۲) شمار الکترون‌های تعیین‌کننده رفتار شیمیایی اتم عنصرهای اصلی و واسطه در آرایش الکترونی فشرده آن‌ها مشخص است.

(۳) آرایش الکترونی فشرده عناصر یک گروه، از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه تشکیل شده است.

(۴) در عناصر گروهی که زیرلایه p اتم آن‌ها در حال پرشدن است، شماره گروه با شمار الکترون‌های ظرفیت داده‌شده در آرایش الکترونی فشرده برابر است.

۱۱۰- ۰/۰۶ مول گاز  $NO_2Cl$  وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش، کاهش جرم

واکنش‌دهنده تا رسیدن به تعادل گازی:  $2NO_2Cl \rightleftharpoons Cl_2 + 2NO_2$ ، برابر ۳/۲۶ گرم باشد، ثابت تعادل و شمار

مول‌های گازی درون ظرف در حالت تعادل، کدام است؟ ( $Cl = 35/5$ ,  $O = 16$ ,  $N = 14$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )

(۱) ۰/۰۴، ۰/۰۸ (۲) ۰/۰۴، ۰/۰۴ (۳) ۰/۰۸، ۰/۰۸ (۴) ۰/۰۸، ۰/۰۴

محل انجام محاسبات





کد کنترل

263

A



263A

۱۴۰۳  
نوبت اول

دفترچه شماره:

۳

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.  
مقام معظم رهبری

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت اول - اردیبهشت‌ماه سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

استفاده از ماشین حساب ممنوع می‌باشد.

این آزمون نمره منفی دارد.

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات تأیید می نمایم.

امضا:

۱۱۱- سهمی  $y = -mx^2 + mx + 1$  و خط  $y = -m - x$  یکدیگر را در هیچ نقطه ای قطع نمی کنند. حدود  $m$  شامل

چند مقدار صحیح است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۱۲- اگر  $f = \{(\frac{1}{9}, -1), (\frac{1}{3}, 1), (-\frac{1}{4}, 3), (\frac{1}{4}, -3)\}$ ،  $g(x) = -|x|\sqrt{x}$  و  $\log^{-1}(a) = -3$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{9}$  (۲)  $\frac{1}{9}$  (۳)  $-\frac{1}{8}$  (۴)  $\frac{1}{8}$

۱۱۳- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  صفرهای سهمی  $y = 25\alpha x^2 + 4x + \beta$  و  $\beta > \alpha$  باشد، رأس این سهمی در کدام ناحیه از صفحه

مختصات قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۱۴- به ازای چند مقدار طبیعی از دامنه تابع  $y = -\frac{1}{3-x}$ ، نمودار این تابع بالای  $y = -4$  و پایین  $y = 0$  قرار دارد؟

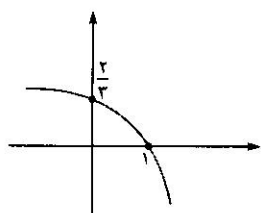
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۱۵- تابع  $y = (x-1)|x|$  در بازه  $(a, b)$  اکیداً نزولی است. مقدار  $a + b$  کدام است؟

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

۱۱۶- شکل مقابل نمودار تابع  $f(x) = 1 + c \times 3^{a+bx}$  است. مقدار  $f(-1)$  کدام است؟

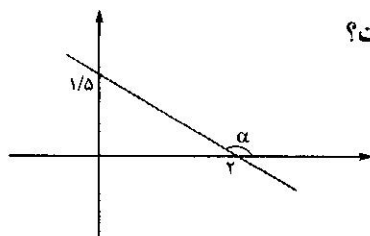
- (۱)  $\frac{10}{9}$  (۲)  $\frac{8}{9}$  (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴)  $\frac{7}{8}$



۱۱۷- اگر  $y = \frac{x+2}{4} - \frac{\sqrt{x+1}}{2}$  ضابطه تابع وارون  $y = ax + a\sqrt{x}$  باشد، مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۹

محل انجام محاسبات



۱۱۸- در شکل مقابل، زاویه  $\alpha$  مشخص شده است. مقدار  $\tan(\frac{\pi}{2} - \alpha)$  کدام است؟

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

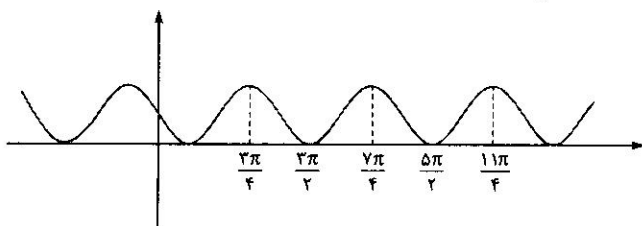
۱۱۹- حاصل عبارت  $\frac{3\cos(248^\circ) - 2\sin(158^\circ)}{\sin(202^\circ) - \cos(292^\circ)}$  کدام است؟

- (۱)  $0/5$   
 (۲)  $-0/5$   
 (۳)  $-2/5$   
 (۴)  $2/5$

۱۲۰- معادله مثلثاتی  $\sin 2x - 4\sin^2 x \cos x = 0$  چند جواب در بازه  $(-\pi, \pi)$  دارد؟

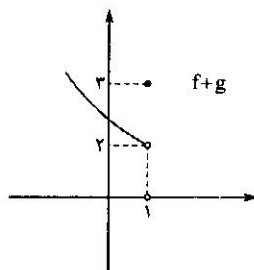
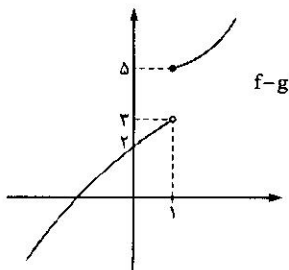
- (۱) ۴  
 (۲) ۵  
 (۳) ۶  
 (۴) ۷

۱۲۱- شکل زیر، نمودار تابع  $y = 1 + \sin ax$  است. دوره تناوب  $y = 3\cos(\frac{x}{a})$  کدام است؟



- (۱)  $4\pi$   
 (۲)  $6\pi$   
 (۳)  $3\pi$   
 (۴)  $2\pi$

۱۲۲- شکل‌های زیر، نمودار توابع  $f+g$  و  $f-g$  هستند. مقدار  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$  کدام است؟



(۱) حد ندارد.

- (۲)  $2/25$   
 (۳)  $2/5$   
 (۴)  $2/75$

۱۲۳- اگر  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^+} \frac{a + 3[-x]}{1 - 2x} = -\infty$  باشد، حاصل  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}^-} [\frac{x}{a} - x]$  کدام است؟

- (۱) صفر  
 (۲)  $-2$   
 (۳) ۱  
 (۴)  $-1$

۱۲۴- تابع ناصفر  $f(x) = b[x^2 - ax] - 2a$  در  $\mathbb{R}$  پیوسته است. مقدار  $\frac{a}{f(b)}$  کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

۱۲۵- خط  $y - x = 5$  در ناحیه اول صفحه مختصات بر منحنی  $y = \frac{ax-1}{3x+1}$  مماس است. مقدار  $a$  کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳)  $\frac{4}{y}$  (۴)  $\frac{9}{y}$

۱۲۶- آهنگ تغییر متوسط تابع  $f(x) = (x^2 + 1)^3 (ax + 1)$  در بازه  $[-1, 0]$  برابر ۱۱- است. آهنگ تغییر لحظه‌ای این

تابع در نقطه  $x = -2a$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۸ (۴) -۸

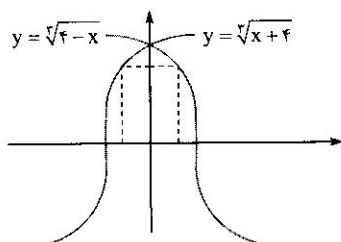
۱۲۷- مقدار مینیمم نسبی تابع  $y = x^3 - 12x + 2$ ، کدام است؟

- (۱) -۱۴ (۲) -۱۱ (۳) -۹ (۴) -۷

۱۲۸- مساحت بزرگ‌ترین مستطیل واقع در ناحیه‌های اول و دوم که دو رأس

آن بر محور  $x$  ها و دو رأس دیگر آن بر نمودارهای داده‌شده در شکل مقابل

قرار دارد، کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۱۲۹- برای داده‌های زیر، چارک اول و سوم به ترتیب برابر ۹ و ۳۹ است. اگر میانگین داده‌های بین چارک اول و

چارک سوم برابر ۲۶ باشد، میانگین داده‌های بزرگ‌تر از چارک سوم کدام است؟

۱۸, ۲۳, ۳۹, ۱, ۳, ۴۲,  $a$ ,  $a$ ,  $2a+1$ , ۲۳, ۹

- (۱) ۲۰ (۲)  $21/8$  (۳) ۴۵ (۴)  $54/5$

۱۳۰- با حروف کلمه «آهنگری» چند کلمه ۶ حرفی می‌توان نوشت که حروف کلمه «گنه» کنار هم باشند؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۷۲ (۳) ۱۴۴ (۴) ۲۱۶

۱۳۱- دو تاس را پرتاب می‌کنیم. با کدام احتمال اعداد ظاهر شده، متوالی و برابر نیستند؟

- (۱)  $\frac{5}{12}$  (۲)  $\frac{5}{9}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{1}{6}$

۱۳۲- جعبه A شامل ۶ مهره آبی، ۴ مهره سبز و ۵ مهره قرمز است و جعبه B شامل ۵ مهره آبی، ۳ مهره سبز و

۶ مهره قرمز است. از جعبه A به تصادف یک مهره انتخاب کرده، در جعبه B قرار می‌دهیم. سپس یک مهره از جعبه B

انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال مهره خارج شده از جعبه B آبی است؟

- (۱)  $0/36$  (۲)  $0/32$  (۳)  $0/28$  (۴)  $0/24$

محل انجام محاسبات

۱۳۳- نقاط  $A(2,0)$  و  $C(0,-1)$  دو رأس یک مربع و روی یک قطر هستند. کدام نقطه یک رأس مربع روی قطر دیگر است؟

$$\left(\frac{5}{4}, \frac{1}{4}\right) (4)$$

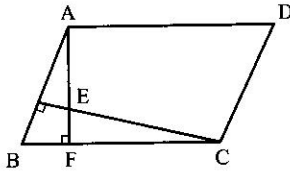
$$\left(\frac{3}{4}, -\frac{5}{4}\right) (3)$$

$$\left(\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}\right) (2)$$

$$\left(0, \frac{3}{2}\right) (1)$$

۱۳۴- در متوازی الاضلاع شکل زیر،  $AD = 14$ ،  $BF = 6$  و  $AE = 8$  است. اندازه

ارتفاع  $AF$  کدام است؟



$$14 (2)$$

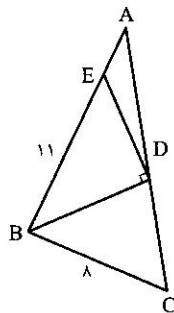
$$16 (1)$$

$$10 (4)$$

$$12 (3)$$

۱۳۵- در شکل مقابل،  $BD$  نیمساز است. اگر در مثلث  $BDE$  ارتفاع وارد بر ضلع  $BE$

موازی  $BC$  باشد، طول  $AE$  کدام است؟



$$5/4 (2)$$

$$6/6 (1)$$

$$2/4 (4)$$

$$3/6 (3)$$

۱۳۶- اگر  $B = \frac{\frac{2}{\sqrt{2}} + \sqrt{14}}{\frac{8}{\sqrt{2}} + \sqrt{14}}$  باشد، حاصل  $3B + 1$  کدام است؟

$$2\sqrt{7} (4)$$

$$2\sqrt{2} (3)$$

$$\sqrt{7} (2)$$

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

۱۳۷- اگر  $n(A \cap B) = 3n(A - B) = 4n(B - A)$  و  $n(A \cup B) = 57$  باشد، تعداد اعضای مجموعه  $A$  کدام است؟

$$48 (4)$$

$$45 (3)$$

$$36 (2)$$

$$33 (1)$$

۱۳۸- با اضافه کردن ۴ واحد به جملات اول و دوم یک دنباله حسابی، جملات اول و دوم دنباله حسابی جدید ساخته

می شود. اختلاف جمله  $n$ ام دو دنباله کدام است؟

$$6 (4)$$

$$2 (3)$$

$$8 (2)$$

$$4 (1)$$

۱۳۹- اگر  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x^2 + 3} + 2a & |x| \leq 1 \\ ax^2 + 5 & |x| \geq 1 \end{cases}$ ، ضابطه تابع  $f$  باشد، مقدار  $f(a)$  کدام است؟

$$14 (4)$$

$$25 (3)$$

$$32 (2)$$

$$46 (1)$$

۱۴۰- خط  $3y + 2x = 9$  در نقطه  $(0, 3)$  بر دایره  $x^2 + y^2 + 3x + ay = c$  مماس است. مقدار  $a$  کدام است؟

$$-1/5 (4)$$

$$1/5 (3)$$

$$-3/5 (2)$$

$$3/5 (1)$$

محل انجام محاسبات

۱۴۱- در کدام رویدادهای زمین‌شناختی، مرتباً سنگ‌کره جدید تشکیل می‌شود؟

- (۱) گسترش بستر اقیانوس‌ها و دور شدن ورقه‌های قاره‌ای از یکدیگر
- (۲) نزدیک شدن دو ورقه قاره‌ای به یکدیگر، فعالیت آتشفشان‌ها
- (۳) در کنار هم لغزیدن ورقه‌های اقیانوسی و برخورد دو ورقه قاره‌ای به هم
- (۴) دور شدن ورقه‌های اقیانوسی از یکدیگر و فرو رانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای

۱۴۲- قیر طبیعی حاصل کدام فرایند است؟

- (۱) اکسایش و غلیظ‌شدگی نفت در سطح زمین
  - (۲) نبود آب در سنگ مخزن و غلیظ‌شدگی نفت
  - (۳) فشار طبقات بالایی و نفوذناپذیر بودن سنگ‌ها
  - (۴) وجود موانع بر روی سنگ منشأ و جلوگیری از مهاجرت
- ۱۴۳- با دور شدن کدام خشکی‌ها از هم، دریای تتیس کهن، گسترش پیدا کرد؟

- (۱) ایران مرکزی از گندوانا
- (۲) ایران و عربستان
- (۳) آفریقا و عربستان
- (۴) لورازیا و گندوانا

۱۴۴- کدام شرایط خاص در تشکیل اکثر جواهرات تأثیرگذار هستند؟

- (۱) فرایندهای دگرگونی و گرمایی و حضور مواد کمیاب
- (۲) ماگمای در حال سرد شدن، حضور عناصر قیمتی
- (۳) دما و فشار زیاد، مواد فزّار
- (۴) مواد مذاب، حضور فلزات کمیاب

۱۴۵- کدام ویژگی‌ها سبب شده تا از آزمون در تهیه لنت ترمز اتومبیل‌ها استفاده شود؟

- (۱) مقاومت زیاد در برابر کشش و گرما
- (۲) شکل‌پذیری خوب و اصطکاک بالا
- (۳) مقاومت در برابر خردشدگی و آتش
- (۴) مقاومت زیاد در برابر گرما و سازگاری با محیط

۱۴۶- علت ناتوانی در اندام‌های حرکتی به علت خشکی غضروف‌ها، می‌تواند ناشی از کدام مورد باشد؟

- (۱) استفاده از گیاهانی که بی‌هنجاری مثبت سلنیم دارند.
- (۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه
- (۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن
- (۴) وجود فلوراید زیاد در بدن

۱۴۷- کدام موارد، از فواید فعالیت‌های آتشفشانی هستند؟

- (۱) به وجود آوردن چشمه‌های آرتزین، تشکیل رگه‌های معدنی
- (۲) خروج انرژی درونی زمین، آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره
- (۳) تشکیل کانسنگ‌های شیمیایی آهن نواری، تشکیل هواکره
- (۴) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی، تشکیل سنگ‌های مقاومی چون هورنفلس

۱۴۸- کدام پهنه‌های زمین‌ساختی زیر، همگی دارای ذخایر فلزی مهمی هستند؟

- (۱) سنندج - سیرجان، البرز، کوه‌های شرق ایران و مکران
- (۲) ایران مرکزی، کوه‌های شرق ایران و مکران، ارومیه - دختر
- (۳) زاگرس، سنندج - سیرجان، ارومیه - دختر
- (۴) کوه‌های شرق ایران و مکران، کپه‌داغ، ایران مرکزی

۱۴۹- کدام عبارت یا عبارت‌ها برای اصطلاح «رس» درست است؟

- (a) رسوب آن‌ها می‌تواند به سنگ منشأ نفت خام تبدیل شود.
- (b) خاک‌هایی که فاقد تخلخل هستند و آب را از خود عبور نمی‌دهند.
- (c) تمام ذراتی با جنس‌های مختلف که قطر آن‌ها کم‌تر از  $0.075$  میلی‌متر است.

- (۱) a  
(۲) b  
(۳) a و c  
(۴) a, b و c

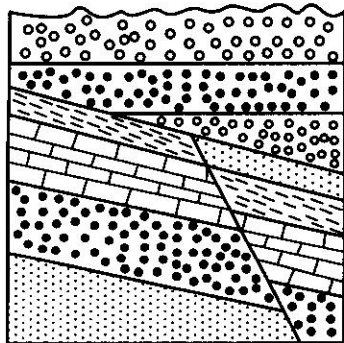
۱۵۰- با دورشدن از کانون زلزله، همهٔ موارد زیر تغییر می‌کنند، به جز:

- (۱) مقدار انرژی دریافتی
- (۲) دامنهٔ نوسانات امواج
- (۳) اندازهٔ بزرگی
- (۴) میزان شدت

۱۵۱- محل بیشترین سرعت جریان آب در یک رودخانه دارای انحنا در کدام گزینه آمده و کدام مورد در این محل مشاهده می‌شود؟

- (۱) دیوارهٔ مقعر - فرسایش
- (۲) دیوارهٔ محدب - رسوب‌گذاری
- (۳) در وسط و نزدیک سطح آب - اصطکاک اندک آب با هوا
- (۴) نزدیک کف و دیواره‌ها - اصطکاک آب با بستر و دیواره

۱۵۲- در شکل زیر، پس از رسوب‌گذاری اولیه به ترتیب از قدیم به جدید کدام رویدادهای زمین‌شناختی، اتفاق افتاده است؟

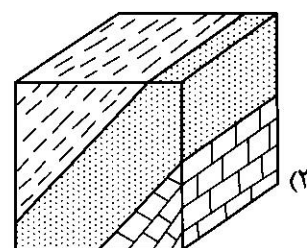
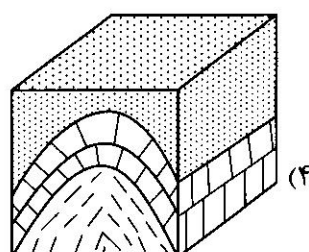
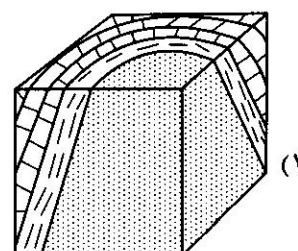
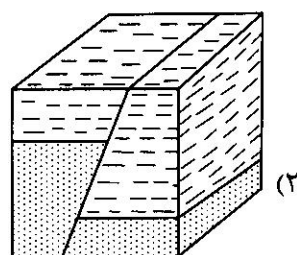
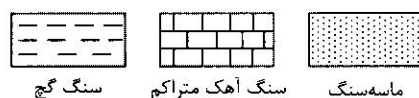


- (۱) رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - فرسایش - رسوب‌گذاری - ایجاد گسل
- (۲) رسوب‌گذاری - زلزله - فرسایش - چین‌خوردگی - رسوب‌گذاری مجدد
- (۳) چین‌خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - چین‌خوردگی مجدد
- (۴) چین‌خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - رسوب‌گذاری مجدد

۱۵۳- لوله‌ای افقی به قطر ۲ متر، آب سدی را به شهری می‌رساند. اگر در حال حاضر لوله تا نیمه آب داشته باشد و آب با سرعت ۲ متر بر ثانیه در لوله جاری باشد، دبی آب عبوری از لوله، چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱)  $7/85$   
(۲)  $6/28$   
(۳)  $3/14$   
(۴)  $1/57$

۱۵۴- در یک منطقه نفت خیز، سنگ‌های منطقه مانند کدام شکل باشند، امکان وجود نفت، بیشتر از بقیه است؟



۱۵۵- سنگ‌های شکل زیر، در قسمت بالایی سنگ‌کره قرار دارند و در حال حاضر تحت تأثیر تنش هستند.

به ترتیب پاسخ پرسش‌های a, b, c و d کدام‌اند؟

(a) نوع تنش فعلی کدام است؟

(b) در صورت ادامه تنش، واکنش سنگ کدام خواهد بود؟

(c) همراه با واکنش سنگ، کدام پدیده زمین‌شناسی در این محل رخ می‌دهد؟

(d) ساختار به وجود آمده بعد از پدیده زمین‌شناسی کدام است؟

(۱) الاستیک - پلاستیک - زلزله - گسل عادی

(۲) برشی - شکستگی - زلزله - گسل امتدادلغز

(۳) برشی - پلاستیک - ناودیس و تاقدیس - کوه و دره

(۴) فشاری - پلاستیک - چین خوردگی - ناودیس و تاقدیس

