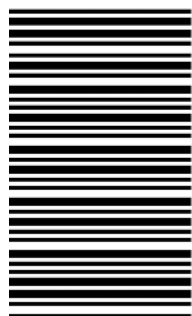


کُد کنترل

222

D



222D

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

ویژه نظام آموزشی قدیم



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۳۹۸

دفترچه شماره ۲ صبح جمعه ۱۳۹۸/۴/۱۴

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵

تعداد سؤال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار به هر روش (الکترونیکی و ... ) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۸

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

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

امضاء:

۱۰۱- کدام عبارت را می‌توانیم برای دو شهر A و B که رطوبت نسبی آن‌ها یکسان ولی رطوبت مطلق شهر A، دو برابر رطوبت مطلق شهر B، است، به کار ببریم؟

(۱) اختلاف رطوبت اشباع و رطوبت مطلق در شهر B بیشتر است.

(۲) احتمال بارندگی در شهر A بیشتر از شهر B است.

(۳) دمای شهر A بیشتر از دمای شهر B است.

(۴) دمای دو شهر A و B یکسان است.

۱۰۲- نسبت درصد فراوانی کدام املاح آب دریا بیشتر است؟

(۱) سولفات کلسیم

(۲) کلرید سدیم

(۳) کربنات کلسیم

(۴) کلرید منیزیم

(۵) سولفات منیزیم

(۶) سولفات پتاسیم

۱۰۳- آبدهی قناتی در هر دقیقه ۱۸۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متر باشد، آب با سرعت چند متر بر ثانیه از دهانه قنات خارج می‌شود؟

(۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۶۶ (۴) ۰/۹

۱۰۴- نوع جلا، در کدام گروه از کانی‌ها مشابه است؟

(۱) تالک، گرافیت، اسفالریت

(۲) کوارتز، هالیت، فلدسپات

(۳) کالکوپیریت، گارنت، بیوتیت

(۴) مانیتیت، الیوین، پیریت

۱۰۵- در ترکیب شیمیایی کدام کانی‌ها، عنصر مشترک وجود دارد؟

(۱) گالن و گارنت

(۲) پیریت و باریت

(۳) بوکسیت و پیریت

(۴) کربندوم و سیلویت

۱۰۶- نقش آب در ذوب بخشی سنگ‌ها، کدام است؟

(۱) پیوندهای یونی را سست و از هم جدا می‌کند.

(۲) با بخار شدن سبب جدایی مولکول‌ها از یکدیگر می‌شود.

(۳) با حمل برخی از عناصر به بیرون سبب متلاشی شدن سنگ می‌شود.

(۴) با انتقال گرما به سنگ‌های اطراف از ذوب بخشی سنگ، جلوگیری می‌کند.

۱۰۷- کدام شرایط، برای تشکیل ورقه‌های بسیار بزرگ مسکوویت لازم است؟

(۱) مذاب حاوی آب و مواد فرار در حد فاصل دو لایه رسوبی تزریق شده باشد.

(۲) مذاب تشکیل شده را، مقدار متنابهی سیلیکات آلومینیم و پتاسیم همراهی کند.

(۳) مذاب باقیمانده پس از تبلور بخش اعظم ماگما، آب و مواد فرار فراوان داشته باشد.

(۴) آب‌های بسیار داغ حاوی یون‌های فلزی در بین شکاف‌های سنگ‌ها تزریق شده باشد.

۱۰۸- عمده‌ترین تفاوت گِل‌سنگ با شیل‌ها، کدام است؟

(۱) نوع کانی (۲) نوع لمس (۳) میزان سیمان (۴) تورق‌پذیری

۱۰۹- در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، کدام مورد، سبب افزایش درصد کربن در زغال‌های مرغوب می‌شود؟

(۱) گرمای زیاد در زمان طولانی

(۲) فشردن مواد آلی در سنگ

(۳) خروج تدریجی آب و مواد فرار

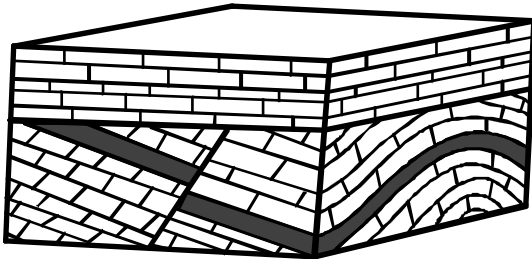
(۴) افزودن شدن کربن خالص جدید به مواد آلی

- ۱۱۰- سنگ‌ها در کدام صورت به اصطلاح «جریان» می‌افتند؟  
 (۱) از تجمع کانی‌هایی تشکیل شده باشند که نقطه ذوب متفاوتی دارند.  
 (۲) فاقد بلور بوده و به اصطلاح شیشه‌ای باشند و در دمای بالا خمیری شوند.  
 (۳) بین دو نیروی جانبی به دام افتند و تحت تأثیر فشار جهت‌دار قرار گیرند.  
 (۴) سنگ در دو مرحله سرد شود و بلورهای درشت قدیمی داخل ماده زمین‌های حرکت کنند.
- ۱۱۱- امواج در کدام ساحل‌ها، چهره زمین را بیشتر تغییر می‌دهند؟  
 (۱) عمیق با ماسه‌هایی از جنس‌های مختلف (۲) کم‌عمق با سنگ‌های متخلخل و نفوذپذیر  
 (۳) کم‌عمق با ماسه‌های منفصل همراه با مواد محلول (۴) عمیق با سنگ‌های حفره‌دار حاوی کانی‌های محلول
- ۱۱۲- با کاهش کدام یک، سرعت آب یک رود افزایش پیدا می‌کند؟  
 (۱) حجم آب (۲) رطوبت هوا (۳) پهنای بستر (۴) شیب بستر
- ۱۱۳- در کدام زمینه، به نظریه خورشید مرکزی، کوپرنیک ایراد وارد است؟  
 (۱) شکل مدار گردش سیارات  
 (۲) در نظر نگرفتن حرکت چرخشی سیارات  
 (۳) همراهی ماه و زمین در گردش انتقالی به دور خورشید  
 (۴) ظاهری بودن حرکت روزانه خورشید از چشم ناظر زمینی
- ۱۱۴- وجود توده‌ای بزرگ از کدام ماده در زیر منطقه‌ای از یک دشت، سبب شدت گرانش مثبت در آن منطقه می‌شود؟  
 (۱) باریت (۲) کلسیت (۳) دولومیت (۴) مسکوویت
- ۱۱۵- کدام موارد، سبب می‌شود، در فاصله ۱۰۳ تا ۱۴۲ درجه‌ای از مرکز سطحی یک زلزله، امواج P و S ثبت نشوند؟  
 (۱) شکست امواج P و امواج S در مرز گوشته و هسته  
 (۲) شکست امواج P و عبور نکردن امواج S از سیال  
 (۳) شکست امواج S و تغییر سرعت امواج P در مرز قسمت بیرونی و درونی هسته  
 (۴) تغییر سرعت امواج P و S به هنگام عبور از مرز قسمت بیرونی به قسمت درونی هسته
- ۱۱۶- برای یافتن فاصله بین ایستگاه لرزه‌نگاری و مرکز سطحی زمین لرزه، اندازه‌گیری کدام یک الزامی است؟  
 (۱) محل تلاقی سه دایره رسم شده به مرکزیت سه ایستگاه لرزه‌نگاری  
 (۲) زمان رسیدن امواج به ۱۰۰ کیلومتری کانون زمین لرزه  
 (۳) اندازه‌گیری اختلاف سرعت امواج P و S زلزله  
 (۴) فاصله زمانی بین موج P و S
- ۱۱۷- آتشفشان‌های انفجاری، می‌تواند حاصل کدام فعالیت باشد؟  
 (۱) عبور ورقه اقیانوسی از روی نقطه داغ (۲) فرورائش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای  
 (۳) برخورد پر انرژی دو ورقه قاره‌ای با یکدیگر (۴) فرورائش ورقه اقیانوسی و ایجاد جزایر قوسی
- ۱۱۸- در آشیانه ماگما علاوه بر مواد مذاب، کدام موارد هم قابل شناسایی هستند؟  
 (۱) حباب‌های گاز، بلورهای در حال رشد، میانبار  
 (۲) بلورهای اولیه، بلورهای در حال رشد، بلورهای کامل  
 (۳) لاپیلی، بمب، قطعات سنگی کنده شده از کناره آشیانه  
 (۴) حباب‌های گازی، قطعات جامد دوکی شکل، مواد خمیری
- ۱۱۹- اصطلاح «سپر» را برای کدام مورد به کار می‌برند؟  
 (۱) مناطق وسیع بیرون‌زدگی‌های سنگ‌های پرکامبرین  
 (۲) صفحات سخت استخوانی در سطح بدن ماهی‌های زره‌دار  
 (۳) سنگ‌های ماگمایی آهن، طلا، نیکل و اورانیوم‌دار پالئوزوئیک  
 (۴) مخروط‌های آتشفشانی حاصل از تفرادهای فراوان و گدازه کم

۱۲۰- کدام عبارت، نشان دهنده سن نسبی است؟

- (۱) داینوسورها، ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.
- (۲) پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.
- (۳) در ژوراسیک ضخامت آهکها بیشتر از ماسه سنگ است.
- (۴) در تریاس به طور نسبی، دمای هوا گرم تر از پیش بوده است.

۱۲۱- نوع تنش های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام اند؟

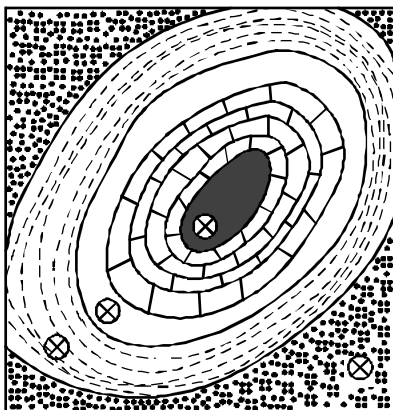


- (۱) فشاری، برشی
- (۲) فشاری، کششی
- (۳) کششی، فشاری
- (۴) فشاری، فشاری

۱۲۲- کدام علت سبب شده است که دیرینه شناسان اطلاعات نسبتاً زیادی از داینوسورها، داشته باشند؟

- (۱) سنگ های فسیل دار مزوزوئیک را می توان در نقاط مختلفی مشاهده کرد.
- (۲) اجزای بدنی آنها آنقدر بزرگ هستند که بتوان به سازوکار بدن آنها پی برد.
- (۳) بزرگی اسکلت استخوانی آنها سبب شده که به راحتی در بین سنگها مشاهده شوند.
- (۴) شرایط آب و هوایی گرم و خشک سبب شده که فسیل آنها در بین رسوبات به خوبی حفظ شود.

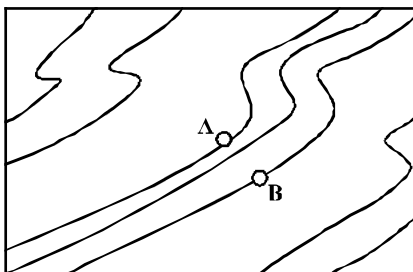
۱۲۳- شکل زیر، نقشه زمین شناسی کدام مورد است؟



- کرتاسه
- ژوراسیک
- تریاس
- پرمین
- کربونیفر

- (۱) تاقدیس گنبدی شکل با لایه های مورب
- (۲) کوهی به شکل مخروط ناقص با لایه های افقی
- (۳) گنبد ساختمانی با لایه های متوالی بدون ناپیوستگی
- (۴) یک چاله ساختمانی با لایه های مورب با یک ناپیوستگی

۱۲۴- شیب متوسط بین دو نقطه A و B در نقشه توپوگرافی زیر، ۲۰ درصد است. اختلاف ارتفاع نقاط A و B چند متر است؟



AB = 8 mm  
مقیاس =  $\frac{1}{25000}$

- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۱۰۰
- (۴) ۲۰۰

۱۲۵- کدام گروه از کانیها معمولاً در سنگ های درونگیر توده های آذرین تشکیل می شوند؟

- (۱) گالن، پیریت، تورمالین
- (۲) تالک، گرافیت، انیدریت
- (۳) مانیتیت، گارنت، کربندوم
- (۴) اسفالریت، بوکسیت، کالکوپریت

۱۲۶- اگر  $\frac{3\pi}{2} < x < \pi$  باشد، حاصل  $(2 \sin^2 \frac{\pi}{4} - \sin^2 x) \sqrt{1 + \tan^2 x}$ ، کدام است؟

- (۱)  $\sin x$  (۲)  $\cos x$  (۳)  $-\sin x$  (۴)  $-\cos x$

۱۲۷- سرعت یک قایق موتوری، در آب راکد ۱۰۰ متر در دقیقه است. این قایق فاصله ۱۲۰۰ متری در رودخانه را رفته و برگشته است. اختلاف زمان رفت و برگشت ۵ دقیقه است. سرعت آب رودخانه، چند متر در دقیقه است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۱۲۸- مجموعه جواب نامعادله  $3 < \frac{2x-3}{x+1} < 1$ ، به کدام صورت است؟

- (۱)  $R - [-6, 4]$  (۲)  $R - [-4, 6]$  (۳)  $x > 4$  (۴)  $x < -6$

۱۲۹- گل فروشی از ۸ نوع گل مختلف، به چند طریق، می تواند دسته گل های متمایز درست کند، به طوری که در هر دسته ۴ یا ۵ یا ۶ شاخه مختلف، موجود باشد؟

- (۱) ۱۲۶ (۲) ۱۴۰ (۳) ۱۵۴ (۴) ۱۶۸

۱۳۰- اگر  $2 = 3a + \sqrt{2a^2 + 4a}$  باشد، عدد  $\frac{a+1}{a}$ ، کدام است؟

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

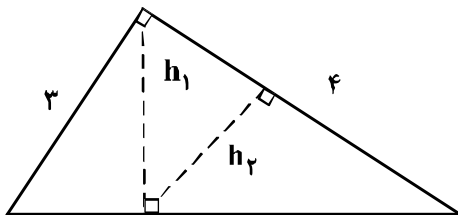
۱۳۱- در یک دوزنقه، پاره خطی که وسط های دو ساق را به هم وصل کند، مساحت آن را به نسبت های ۱ و ۲ تقسیم می کند. نسبت قاعده های آن دوزنقه، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{5}$  (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴)  $\frac{2}{5}$

۱۳۲- در مثلث قائم الزاویه  $ABC$ ، اضلاع قائم  $AB = 3\sqrt{5}$  و  $AC = 6$  ارتفاع  $AH$  و میانه  $AM$  رسم شده است. مساحت مثلث  $ABC$ ، چند برابر مساحت مثلث  $AMH$  است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۱۳۳- در شکل زیر،  $h_1$  و  $h_2$  ارتفاع های دو مثلث قائم الزاویه هستند. نسبت  $\frac{h_2}{h_1}$ ، کدام است؟



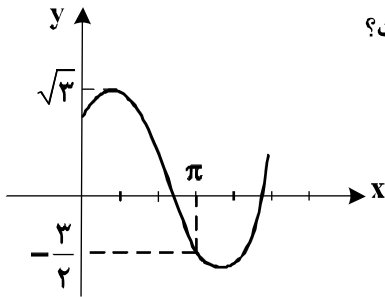
- (۱)  $\frac{3}{5}$  (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

محل انجام محاسبات

۱۳۴- حاصل عبارت  $\sin\left(\frac{17\pi}{3}\right)\cos\left(\frac{-17\pi}{6}\right) + \tan\left(\frac{19\pi}{4}\right)\sin\left(\frac{-11\pi}{6}\right)$  کدام است؟

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

۱۳۵- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع  $y = a + b\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$  است.  $b$  کدام است؟

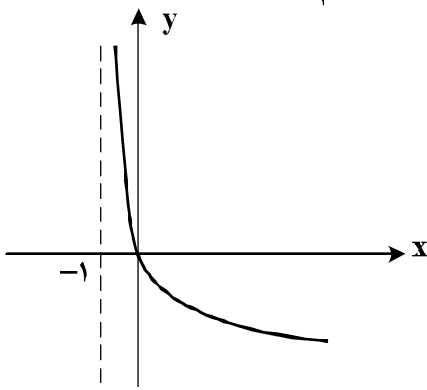


- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$   
 (۲)  $\frac{3}{2}$   
 (۳)  $\sqrt{3}$   
 (۴) ۲

۱۳۶- اگر  $\left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} = (0.4)^{2x-1}$  باشد،  $\log_8(9x+1)$  کدام است؟

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

۱۳۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع  $y = \log_p U(x)$  است.  $U(x)$  کدام است؟



- (۱)  $x+1$   
 (۲)  $(x+1)^{-1}$   
 (۳)  $x-1$   
 (۴)  $1-x$

۱۳۸- به ازای کدام مقدار  $a$ ، تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{8+x^3}{|x+2|} & ; x \neq -2 \\ a & ; x = -2 \end{cases}$  در نقطه  $x = -2$ ، فقط از چپ پیوسته است؟

- (۱)  $-12$   
 (۲)  $-6$   
 (۳) ۶  
 (۴) ۱۲

۱۳۹- احتمال موفقیت فردی، در آزمون اول  $\frac{7}{10}$  و در آزمون دوم  $\frac{6}{10}$  است. اگر این فرد در آزمون اول موفق شود، احتمال

موفقیت وی در آزمون دوم  $\frac{8}{10}$  است. با کدام احتمال، لااقل در یکی از این دو آزمون، موفق می‌شود؟

- (۱)  $0.74$   
 (۲)  $0.76$   
 (۳)  $0.82$   
 (۴)  $0.84$

۱۴۰- در یک کارگاه، دو گروه مشغول کار هستند. میانگین نمرات مسئولیت‌پذیری و واریانس در گروه اول به ترتیب ۸۰ و

۲۵ و در گروه دوم ۷۲ و ۱۶ می‌باشد. کدام گروه بهتر است؟

(۱) گروه اول (۲) گروه دوم (۳) یکسان (۴) اظهار نظر نمی‌توان کرد.

۱۴۱- تابع با ضابطه  $f(x) = |x+2| + |x-1|$ ، در کدام بازه، اکیداً نزولی است؟

(۱)  $(-\infty, -2)$  (۲)  $(-\infty, 1)$  (۳)  $(-2, 1)$  (۴)  $(1, +\infty)$

۱۴۲- مجموع جواب‌های معادله مثلثاتی  $f(x) = \sin x \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = 1$ ، در بازه  $[0, 2\pi]$ ، کدام است؟

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

۱۴۳- حد عبارت  $\frac{x^2 + 10x + 16}{12 + 6\sqrt{x}}$ ، وقتی  $x \rightarrow -8$ ، کدام است؟

(۱)  $-24$  (۲)  $-18$  (۳)  $-12$  (۴)  $-6$

۱۴۴- در مورد تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x + |x|}$ ، کدام بیان، درست است؟

(۱)  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = +\infty$  (۲)  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = -\infty$   
 (۳)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = +\infty$  (۴)  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty$

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

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

۱۴۶- در تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{1 + \sqrt{x}}{5 - 2x}$ ، حاصل  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{f(x) - f(4)}{x - 4}$ ، کدام است؟

(۱)  $\frac{4}{9}$  (۲)  $\frac{5}{12}$  (۳)  $\frac{7}{12}$  (۴)  $\frac{5}{6}$

۱۴۷- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x-1} & ; x \geq 2 \\ -x^2 + ax + b & ; x < 2 \end{cases}$ ، روی مجموعه اعداد حقیقی مشتق‌پذیر است.  $b$  کدام است؟

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

۱۴۸- اگر  $g(x) = \frac{2x+1}{x-1}$  و  $(fog)'(2) = 6$  باشد،  $f'(5)$  کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴۹- در تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{1}{2}x^2 - \frac{1}{x}$ ، اختلاف آهنگ تغییر لحظه‌ای در  $x=2$ ، از آهنگ تغییر متوسط در بازه  $[1, 4]$ ،

کدام است؟

- (۱) ۰٫۲۵ (۲) ۰٫۵ (۳) ۰٫۴۵ (۴) ۰٫۷۵

۱۵۰- در تابع با ضابطه  $f(x) = x|x-4|$ ، فاصله دو نقطه ماکسیمم نسبی و می‌نیمم نسبی آن، کدام است؟

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

۱۵۱- بیشترین مساحت مستطیلی که دو ضلع آن بر روی محورهای مختصات و رأس چهارم آن، بر روی منحنی به معادله  $y = \sqrt{12-x}$  در ناحیه اول واقع شود، کدام است؟

- (۱)  $8\sqrt{2}$  (۲)  $8\sqrt{3}$  (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۱۵۲- در یک بیضی به کانون‌های  $(2, -1)$  و  $(2, 7)$ ، اندازه قطر کوچک ۶ واحد است. خروج از مرکز این بیضی، کدام است؟

- (۱) ۰٫۶ (۲) ۰٫۶۴ (۳) ۰٫۷۵ (۴) ۰٫۸

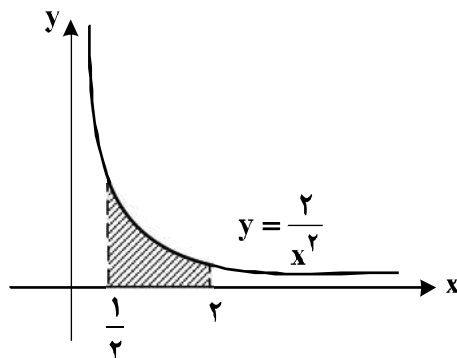
۱۵۳- نقطه A به طول ۳-، بر منحنی به معادله  $y = \frac{x^2}{x-1}$  واقع است. فاصله این نقطه از خط مجانب مایل آن، چند برابر

$\sqrt{2}$  است؟

- (۱)  $\frac{1}{8}$  (۲)  $\frac{1}{6}$  (۳)  $\frac{1}{5}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۱۵۴- در سهمی به معادله  $5y^2 - 10y + 4x - 3 = 0$ ، فاصله کانون تا نقطه تلاقی سهمی با محور xها، کدام است؟

- (۱)  $1/2$  (۲)  $1/25$  (۳)  $1/3$  (۴)  $1/45$



۱۵۵- در شکل روبه‌رو، مساحت ناحیه سایه‌زده، کدام است؟

- (۱) ۲٫۵ (۲) ۳ (۳) ۳٫۵ (۴) ۴



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

«یکی از شرایط ..... گیاه است.»

- ۱) افزایش خروج قطرات آب از انتها یا لبه برگ‌ها، افزایش مقدار فشار ریشه‌ای
- ۲) حرکت آب و املاح در آوندهای چوبی، مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی
- ۳) باز شدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال تجمع مواد محلول در سلول‌های نگهبان روزنه‌های
- ۴) کاهش خروج آب از منفذ بین سلول‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، کاهش بخار آب در هوای اطراف

۱۵۷- کدام مورد، در ارتباط با هر جانوری درست است که توانایی پرواز کردن دارد؟

- ۱) مواد زائد نیتروژن‌دار را پس از تغییر، دفع می‌نماید.
- ۲) می‌تواند مستقیماً ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل نماید.
- ۳) به کمک پژواک‌سازی، محیط پیرامون خود را درک می‌کند.
- ۴) صداها و یا آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌نماید.

۱۵۸- کدام عبارت صحیح است؟

- ۱) در انسان و همه جانداران، کروموزوم‌هایی وجود دارد که جنسیت را تعیین می‌نمایند.
  - ۲) نوع و ترتیب ژن‌ها در کروماتیدهای هر کروموزوم غیرجنسی یک جانور یکسان است.
  - ۳) هرگونه جهش کروموزومی، از طریق تجزیه و تحلیل کاریوتیپ تشخیص داده می‌شود.
  - ۴) برابر بودن تعداد کروموزوم‌های سلول‌های پیکری دو جاندار، تأییدی بر هم‌گونه بودن آن‌ها است.
- ۱۵۹- برای تعیین ترکیب شیره پرورده گیاهان می‌توان از نوعی جانور استفاده کرد، کدام ویژگی، درباره این جانور صادق است؟

- ۱) گردش مواد در درون کیسه گوارشی آن به انجام می‌رسد.
- ۲) اسکلت درونی آن، محور و تکیه‌گاه ماهیچه‌های بدن است.
- ۳) همواره به‌صورت انفرادی بر روی ساقه گیاهان زندگی می‌کند.
- ۴) تنظیم فعالیت ماهیچه‌های هر قطعه از بدن، برعهده گره عصبی آن بخش است.

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

«به منظور ثابت باقی ماندن خزانه ژنی یک جمعیت لازم است تا .....

- ۱) شارش ژن و رانش ژن به طور کامل متوقف گردد.
- ۲) تعداد جهش‌های ژنی رفت و برگشت یکسان باشد.
- ۳) همه افراد شانس بقا و تولیدمثل یکسانی داشته باشند.
- ۴) آمیزش‌ها با توجه به ژنوتیپ و فنوتیپ افراد انجام بگیرد.

۱۶۱- در هر سلول غده تیروئید انسان، به‌منظور تغییر محصول نهایی گلیکولیز و ورود آن به چرخه کربس لازم است تا این

محصول ابتدا .....

- ۱) در میتوکندری،  $CO_2$  تولید کند.
- ۲) در سیتوپلاسم، NADH از دست بدهد.
- ۳) در درون میتوکندری، به کوانزیم A متصل شود.
- ۴) در غشای خارجی میتوکندری، ATP تولید نماید.

۱۶۲- کدام مورد، در ارتباط با قشر مخ انسان درست است؟

- ۱) در تنظیم همه فعالیت‌های بدن نقش اصلی را دارد.
- ۲) در تماس مستقیم با لایه سخت شامه منتر قرار دارد.
- ۳) توسط شبکه گسترده‌ای از نورون‌ها با مرکز تنظیم دمای بدن در ارتباط است.
- ۴) مهم‌ترین مرکز هماهنگی حرکات لازم برای تنظیم حالت بدن و تعادل است.

۱۶۳- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) رفتارهای جانوران، تحت تأثیر انتخاب طبیعی شکل می‌گیرد.
- ۲) رفتار غریزی می‌تواند تحت تأثیر محیط دستخوش تغییر شود.
- ۳) همه رفتارهای جانوری در جهت کاهش هزینه‌های مصرف انتخاب شده‌اند.
- ۴) هر رفتار غریزی به‌طور حتم در همه اعضای یک گونه جانوری به‌طور یکسان انجام می‌شود.

۱۶۴- ۲۰ میلیون سال پس از پیدایش نخستین مهره‌داران ساکن خشکی، کدام اتفاق رخ داد؟

- ۱) اولین جانوران دارای کیسه‌های هوایی مرطوب به‌وجود آمدند.
- ۲) به بعضی از جانوران، توانایی تخم‌گذاری در خشکی داده شد.
- ۳) دایناسورها برای همیشه از صحنه روزگار محو شدند.
- ۴) یک دوره خشکی وسیع بر کره زمین حاکم شد.

۱۶۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در انسان، رگ هایی که .....

- ۱) بیشترین مقدار خون را در خود جای می دهند، دیواره ای با مقاومت بسیار زیاد دارند.
  - ۲) بخشی از انرژی سیستول قلب را در دیواره خود ذخیره می کنند، باعث پیوستگی خون در رگ ها می شوند.
  - ۳) تبادل مواد بین خون و مایع بین بافتی را انجام می دهند، در دیواره خود ماهیچه های صاف حلقوی فراوان دارند.
  - ۴) مهم ترین نقش را در تغییر مقدار خون بافت ها برعهده دارند، سرعت متوسط خون در آن ها بیش از سایر رگ هاست.
- ۱۶۶- ویژگی مشترک همه جانوران مهره داری که سلول های جنسی را جهت لقاح به فضای خارج بدن وارد می کنند، کدام است؟

- ۱) قبل از رسیدن به سن بلوغ، حفره ای حاوی اعضای تنفسی دارند.
  - ۲) ماده دفعی نیترژن دار در آن ها، متناسب با نوع زیستگاه تغییر می نماید.
  - ۳) سطح مبادله اکسیژن و دی اکسید کربن در آن ها، کاملاً به درون بدن منتقل شده است.
  - ۴) خون تیره در آن ها همواره، پس از انجام تبدلات گازی ابتدا به سمت قلب باز می گردد.
- ۱۶۷- چند مورد، در ارتباط با کلیه های یک فرد سالم صحیح است؟

- الف - در پی حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون، از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می شود.
- ب - نوعی ترشح درون ریز به طور حتم بر دومین مرحله ساخت ادرار تأثیرگذار است.
- ج - به محض ورود مواد به اولین بخش نفرون فرایند باز جذب آغاز می شود.
- د - سرخرگ اوران در اطراف بخش های مختلف نفرون منشعب می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۸- به طور معمول، کدام عبارت درست است؟

- ۱) هر آغازی کپک مانند، می تواند ساختاری حاوی هاگ بسازد.
  - ۲) هر آغازی فتواتوتروف، دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را دارد.
  - ۳) هر آغازی پرسلولی، با کمک ساختار پرسلولی دیپلوئیدی، زئوسپور می سازد.
  - ۴) هر آغازی تک سلولی، می تواند با تقسیم میوز، سلول های متحرک تاژک دار بسازد.
- ۱۶۹- چند مورد، در ارتباط با جاننداری صادق است که می تواند در اثر هم زیستی با نوعی جاندار فتوسنتزکننده، جاننداری استثنایی را به وجود آورد؟

- الف - نخینه های باریک و بلندی دارد.
- ب - تحت تأثیر تکامل همراه قرار گرفته است.
- ج - در دیواره سلولی آن، نوعی پلی ساکارید سخت وجود دارد.
- د - با کمک مواد معدنی، کربوهیدرات های ضروری خود را می سازد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

- «در انسان، ژن مؤثر در تولید پروتئین مکمل .....
- ۱) در سلول تولیدکننده هیستامین یافت می شود.
  - ۲) می تواند در سلولی با قطر ۸۰ میکرون فعال باشد.
  - ۳) فقط در صورت ورود میکروب به بدن بیان می گردد.
  - ۴) فقط توسط یک RNA پلیمراز رونویسی می گردد.
- ۱۷۱- کدام مورد را نمی توان ویژگی مشترک جانورانی دانست که همه سلول های آن ها می توانند به طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند؟

- ۱) از راه دفاع غیراختصاصی با عوامل بیماری زا مبارزه می نمایند.
  - ۲) پروتئین های آن ها، در انجام همه کارهای درون سلول ها نقش دارند.
  - ۳) پیکر آن ها، به صورت کلنی است و تعدادی سلول کم و بیش یکسان دارد.
  - ۴) حرکت به صورت های مختلف در همه سلول های زنده آن ها دیده می شود.
- ۱۷۲- به طور معمول در گوش انسان، با ارتعاش استخوان رکابی، کدام اتفاق قبل از سایرین رخ می دهد؟

- ۱) مژک های سلول های مجاری نیمدایره ای خم می شوند.
- ۲) کانال های یونی غشای نوعی گیرنده عصبی باز می شوند.
- ۳) پرده انتهای مجرای گوش، شروع به ارتعاش می نماید.
- ۴) مایع درون بخش حلزونی به لرزش در می آید.

۱۷۳- در انسان، همه سلول هایی که در طی مراحل تخمک زایی و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم به وجود آمده اند و در رشد و نمو جنین فاقد نقش اند، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

- ۱) تعداد سانتیپول ها - عدد کروموزومی
- ۲) مقدار DNA هسته - تعداد کروموزوم های هسته
- ۳) تعداد سانترومرهای موجود در هسته - محل به وجود آمدن
- ۴) داشتن کروموزوم های همتا - تعداد کروماتیدهای هسته

۱۷۴- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، صحیح است؟

- ۱) تارهای ماهیچه‌ای یک ماهیچه اسکلتی می‌توانند به نوبت به انقباض درآیند.
- ۲) طول ماهیچه اسکلتی به هنگام انقباض با کشش ثابت، بدون تغییر باقی می‌ماند.
- ۳) لاکتیک اسید حاصل از تجزیه کامل گلوکز، به تدریج در ماهیچه‌ها انباشته می‌شود.
- ۴) با آزاد شدن کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی، رشته‌های ضخیم و نازک سارکومر کوتاه می‌گردند.

۱۷۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر مولکول RNA یوکاریوتی که .....»

- ۱) با کدون‌ها رابطه مکملی برقرار می‌کند، در ساختار بخش کوچک ریبوزوم وجود دارد.
- ۲) جایگاه اتصال به آمینواسید را دارد، در خارج از هسته فعالیت می‌کند.
- ۳) پیام چندین ژن را دارد، پس از تولید ابتدا دستخوش تغییر می‌شود.
- ۴) محصول رونویسی RNA پلی‌مراز III است، آنتی‌کدون دارد.

۱۷۶- کدام عبارت، درباره بخشی از لوله گوارش انسان که چین‌خوردگی‌های غیر دائمی دارد، نادرست است؟

- ۱) حرکات آن به دو منظور صورت می‌گیرد.
- ۲) تحت تأثیر نوعی انعکاس، تخلیه می‌گردد.
- ۳) در محیط قلیایی آن، آنزیم‌های گوارشی فعال می‌شوند.
- ۴) مواد غذایی را در پی فرمان یک مرکز عصبی دریافت می‌کند.

۱۷۷- از آمیزش کبوتر نری با بال بلند و پر سفید رنگ و کبوتر ماده‌ای با بال کوتاه و پر سیاه، در نسل F<sub>۱</sub>، کبوتران نر بال متوسط و پر خاکستری و کبوتران ماده، بال متوسط و پر سفید شدند. در نسل F<sub>۲</sub>، چه نسبتی از زاده‌ها، پر سفید و بال متوسط خواهند شد؟

$$\frac{1}{32} \quad (۱) \quad \frac{1}{16} \quad (۲) \quad \frac{1}{8} \quad (۳) \quad \frac{1}{4} \quad (۴)$$

۱۷۸- در یک مرد بالغ، کدام مورد ویژگی غده منفردی است که در زیر معده قرار دارد و باعث خنثی نمودن محیط اسیدی ابتدای روده باریک می‌شود؟

- ۱) برخلاف غدد دیواره معده، سلول‌هایی با اندازه متفاوت دارد.
- ۲) همانند غدد پیازی - میزراهی، ترشحات درون‌ریز و برون‌ریز دارد.
- ۳) همانند غده فوق کلیه، تحت تأثیر عوامل هورمونی و عصبی قرار می‌گیرد.
- ۴) برخلاف غدد دیواره روده باریک، مایعی نمکی و محتوی آنزیم ترشح می‌کند.

۱۷۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در جاندارانی که عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به غشای سلول، متصل ..... وجود دارد.»

- ۱) است، فقط پروتئین‌های هیستونی همراه با DNA آنها
- ۲) نیست، فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در DNA آنها
- ۳) نیست، در دو انتهای هر یک از رشته‌های این عامل، ترکیباتی متفاوت
- ۴) است، در ساختار هر واحد تکرارشونده DNA آنها، پیوند فسفودی استری

۱۸۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«شکل خاصی از پلاسمودیوم موگد مالاریا که توانایی ..... را دارد، ابتدا می‌تواند ..... شود.»

- ۱) تغییر و نمو در بدن پشه - به سلول جنسی تبدیل (۲) انجام لقاح - در داخل گلبول‌های قرمز فرد تکثیر
- ۳) آزاد شدن از گلبول‌های قرمز - باعث آلوده کردن جگر (۴) تکثیر در سلول‌های جگر - به اسپوروزوئیت تبدیل

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

«بعضی از پروتئین‌های دفاعی انسان، .....»

- ۱) در بخشی از دستگاه غشایی درونی کامل و فعال می‌شوند.
- ۲) بدون مصرف انرژی در درون فاگوسیت‌ها ساخته می‌شوند.
- ۳) در دومین خط دفاع غیراختصاصی بدن شرکت می‌کنند.
- ۴) قابلیت اتصال به دو مولکول آنتی‌ژن را دارند.

۱۸۲- نخستین گام برای تکثیر یک ژن خارجی به روش مهندسی ژنتیک، کدام است؟

- ۱) شناسایی یک توالی کوتاه مشترک در DNA پلازمید و ژن خارجی
  - ۲) به کارگیری نوعی آنزیم باکتریایی جهت برش دو سر ژن خارجی و پلازمید
  - ۳) استفاده از آنزیم لیگاز جهت برقراری پیوند فسفودی استری بین ژن خارجی و پلازمید
  - ۴) برقرار نمودن پیوند هیدروژنی بین انتهای چسبیده پلازمید و انتهای چسبیده ژن خارجی
- ۱۸۳- در یک فرد بالغ، گلبول‌های قرمز خون در موقع عبور از مویرگ‌های نوعی غده گوارشی آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. چند مورد، درباره این غده درست است؟
- الف - می‌تواند سرعت تولید اریتروسیت‌های خون را افزایش دهد.
  - ب - در به جلو راندن مواد غذایی در طول روده نقش دارد.
  - ج - در تولید گویچه‌های قرمز خون نقش اساسی را دارد.
  - د - در تولید مواد رنگی ادرار نقش مؤثری دارد.

۴ (۴)

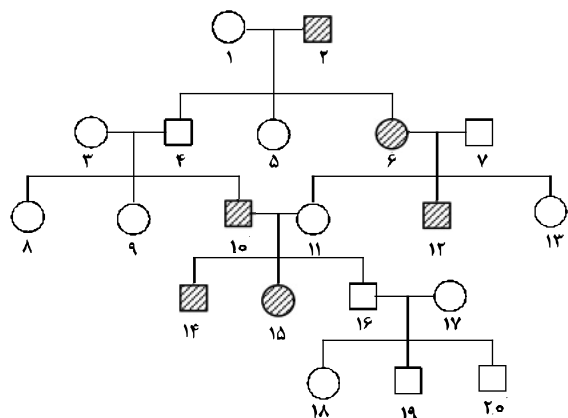
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

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

«دودمانهٔ زیر، مربوط به صفتی است که فرد بیمار ..... در صورت ازدواج فرد شماره ..... با فردی ..... ممکن است ۵۰ درصد فرزندان بیمار شوند.»



- ۱) به دلیل عدم انعقاد به موقع خون، در معرض کم‌خونی قرار دارد - ۱۴ - سالم
- ۲) به خاطر داشتن گلبول‌های قرمز داسی شکل، در انتقال اکسیژن مشکل دارد - ۵ - بیمار
- ۳) از نظر ساخت آنزیم‌های مربوط به ساختن رنگیزه‌های سیاه بدن مشکل دارد - ۱۳ - بیمار
- ۴) علاوه بر کاهش توان کنترل ماهیچه‌ها، مشکل ماهیچه‌ای و فراموشی هم دارد - ۶ - سالم

۱۸۵- همه سلول‌های هاپلوئیدی موجود در یک گیاه دو جنسی چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) در ابتدای تشکیل، تقسیم میتوز انجام می‌دهند.
  - ۲) پس از تشکیل، به یکدیگر متصل باقی می‌مانند.
  - ۳) پس از تشکیل، از نظر دیواره دستخوش تغییر می‌شوند.
  - ۴) در زمان تشکیل، توسط سلول‌های دیپلوئیدی احاطه می‌شوند.
- ۱۸۶- کدام مورد، ویژگی هر جاندار تک سلولی است که DNA حلقوی دارد؟

- ۱) هر ژن آن، تحت کنترل یک بخش تنظیم‌کنندهٔ مجزا قرار دارد.
- ۲) پدیدهٔ رونویسی در محلی متفاوت از پدیدهٔ ترجمه صورت می‌گیرد.
- ۳) تنظیم رونویسی در آن با کمک عوامل رونویسی متعدد انجام می‌شود.
- ۴) به منظور تولید RNA پلیمراز، DNA غیرمستقیم مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۸۷- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) نوعی از انتخاب طبیعی می‌تواند سبب حفظ تنوع در جمعیت‌ها شود.
- ۲) درون‌آمیزی و خودلقاحی بر تغییر فراوانی نسبی الل‌های جمعیت بی‌تأثیر است.
- ۳) شایستگی تکاملی افراد می‌تواند با فراوانی آن‌ها در جمعیت نسبت عکس داشته باشد.
- ۴) هرگامت دارای کروموزوم‌های همتا از تقسیم غیرمعمول یک سلول زاینده حاصل می‌شود.

۱۸۸- کدام عبارت، در ارتباط با گیاهان صحیح است؟

- (۱) نوعی هورمون ترشح شده در پاسخ به آلودگی هوا، در تسهیل برداشت مکانیکی میوه‌ها نقش دارد.
- (۲) نوعی هورمون بازدارنده رشد دانه‌ها و جوانه‌ها، همواره باعث باز شدن روزنه‌های هوایی گیاه می‌شود.
- (۳) نوعی هورمون محرک تولید میوه‌های بدون دانه، فرایندهای مربوط به مراحل انتهایی نمو گیاه را کنترل می‌کند.
- (۴) نوعی هورمون تسریع‌کننده و افزایش‌دهنده رسیدگی میوه‌ها، باعث افزایش انعطاف‌پذیری دیواره‌های سلولی می‌شود.

۱۸۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«همهٔ پلازمیدهایی که .....

- (۱) ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک را دارند، دارای بیش از یک جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده هستند.
- (۲) فقط یک جایگاه تشخیص آنزیم محدودکننده دارند، می‌توانند مستقل از ژنوم میزبان خود تکثیر شوند.
- (۳) دو رشته‌ای و حلقوی هستند، در سلول‌های دارای هستهٔ مشخص و سازمان‌یافته دیده می‌شوند.
- (۴) در تشکیل DNA نوترکیب نقش دارند، حاوی همهٔ ژن‌های کروموزوم اصلی میزبان هستند.

۱۹۰- کدام مورد، بدون نیاز به دخالت آنزیم صورت می‌گیرد؟

- (۱) جدا شدن آخرین tRNA از پلی‌پپتید ساخته شده در ریزوپوس
- (۲) ایجاد پیوند بین بازهای دو رشتهٔ یک مولکول DNA کپ
- (۳) سنتز پیش سازهای mRNA در کاندیدا آلبیکنز
- (۴) تبدیل فنیل آلانین به تیروزین در یک فرد سالم

۱۹۱- در گیاهانی که روزنه‌ها به‌طور معمول، به هنگام شب باز می‌شوند، ..... گیاهان C<sub>4</sub>، ..... به انجام می‌رسد.

- (۱) همانند - واکنش‌های چرخهٔ کالوین به هنگام روز (۲) برخلاف - دو مرحله تثبیت CO<sub>2</sub> در هنگام شب
- (۳) برخلاف - تثبیت CO<sub>2</sub> جو در ترکیبی سه کربنی (۴) همانند - دو مرحله تثبیت CO<sub>2</sub> در یک نوع سلول

۱۹۲- کدام عبارت، دربارهٔ زنجیرهٔ انتقال الکترون موجود در غشای درونی میتوکندری یک سلول کبدی انسان، درست است؟

- (۱) یون‌های هیدروژن را در جهت و یا خلاف جهت شیب تراکم، از عرض غشا عبور می‌دهد.
- (۲) همهٔ ترکیب‌های گیرنده یا دهندهٔ الکترون، در بین دو لایهٔ غشای درونی میتوکندری قرار دارند.
- (۳) هر ترکیب دریافت‌کننده الکترون، یون هیدروژن را به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد می‌کند.
- (۴) انرژی الکترون‌های عبوری از زنجیره، صرف تلمبه کردن یون‌های هیدروژن به بخش داخلی میتوکندری می‌شود.

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

«جاندارانی که اندازهٔ بیشتر آن‌ها بین ۱μm تا ۱۰μm است، در شرایطی ممکن است بتوانند .....

- (۱) با کمک پلیمرهای درون خود، زمینهٔ تکثیر نوعی عامل بیماری‌زا را فراهم آورند.
- (۲) انرژی مورد نیاز خود را از طریق برداشتن الکترون از مولکول‌های غیرآلی تأمین کنند.
- (۳) ساختاری مقاوم نسبت به تنش‌های محیطی ایجاد نمایند و به صورت غیرفعال درآیند.
- (۴) در مرحلهٔ اینترفاز باقی بمانند و چرخهٔ چهار مرحله‌ای تقسیم در آن‌ها برای همیشه متوقف گردد.

۱۹۴- حاصل ازدواج مردی هموفیل و دارای آنتی‌ژن رزوس و زنی مبتلا به بیماری فنیل کتونوری با گروه خونی A<sup>+</sup>، دختری

هموفیل با گروه خونی AB<sup>+</sup> و پسری مبتلا به بیماری فنیل کتونوری با گروه خونی O<sup>-</sup> است. در این خانواده، احتمال تولد دختری که فقط مبتلا به یک نوع بیماری است و گروه خونی متفاوتی، با فرزندان متولد شدهٔ این خانواده دارد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{16}$
- (۲)  $\frac{3}{16}$
- (۳)  $\frac{1}{64}$
- (۴)  $\frac{3}{64}$

۱۹۵- کدام ویژگی را نمی‌توان به اعضای یکی از متنوع‌ترین و قدیمی‌ترین گروه‌های جانداران نسبت داد؟

- (۱) داشتن دیواره‌ای از جنس سیلیس و توانایی تولید ماده آلی با کمک انرژی نورانی
- (۲) تولید کلنی‌هایی از انواع مختلف سلول و داشتن یک مجموعهٔ کروموزومی
- (۳) وجود دیواره‌ای از جنس کیتین و جابه‌جایی به کمک حرکات آمیبی شکل
- (۴) وجود شکل‌های غیرمتعارف و تکثیر به روش غیرجنسی

۱۹۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول هر قارچی که .....

- (۱) نخینه‌هایی با دیوارهٔ عرضی دارد - درون هر بازیدی هستهٔ دیپلوئید
- (۲) در فاصلهٔ میان ریزوئیدها، ساقهٔ رونده دارد - ساختاری محتوی چندین زیگوت
- (۳) کیسه‌های میکروسکوپی محتوی هاگ می‌سازد - نخینه‌های به‌هم بافتهٔ فتجانی شکل
- (۴) ساختار تولیدمثلی را پس از ادغام نخینه‌ها می‌سازد - ساختار تولیدمثلی گرزمانندی

۱۹۷- چند مورد عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟  
 «در انسان، انجام ..... عضلات بدن، متأثر از بخش ..... دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد فاقد نقش است.»

(الف) همه حرکات ارادی - پیکری  
 (ب) همه حرکات غیر ارادی - خودمختار  
 (ج) فقط بعضی از حرکات ارادی - خودمختار  
 (د) فقط بعضی از حرکات غیر ارادی - پیکری

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۸- به طور معمول، کدام مورد درست است؟

(۱) در همه گیاهان بازدانه، هاگ در بخشی از اسپوروفیت تمایز می یابد.  
 (۲) در همه گیاهان بدون دانه، گامتوفیت همواره به اسپوروفیت پیوسته باقی می ماند.  
 (۳) در همه گیاهان آونددار، لپه ها وظیفه ذخیره یا انتقال مواد غذایی را به رویان برعهده دارند.  
 (۴) در همه گیاهان بدون آوند، حرکت گامت های نر و ماده به سمت یکدیگر، نوعی حرکت تاکتیکی محسوب می شود.

۱۹۹- کدام عبارت، درباره هر جانداري صادق است که می تواند ATP را هنگام تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی به وجود آورد؟

(۱) در درون ساختارهای کیسه ای شکل و پهن اندامک های آن، رنگیزه های جاذب نور قرار دارد.  
 (۲) برای ساختن ماده آلی می تواند از آب به عنوان منبع الکترون استفاده کند.  
 (۳) ترکیبات آلی مورد نیاز خود را از تغییر نوعی مونوساکارید می سازد.  
 (۴) برای تثبیت دی اکسید کربن فقط از چرخه کالوین استفاده می نماید.

۲۰۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در نوعی انتخاب طبیعی که در محیط های متغیر رخ می دهد، ..... نوع دیگری از انتخاب طبیعی که در محیط های ناهمگن روی می دهد، پس از گذشت مدت زمان طولانی .....»

(۱) همانند - فنوتیپ حدواسط بر فنوتیپ دو آستانه ارجحیت دارد.  
 (۲) برخلاف - خزانه ژنی دو فنوتیپ آستانه ای کاملاً از هم جدا می شود.  
 (۳) برخلاف - فنوتیپ یک آستانه بر فنوتیپ آستانه دیگر برتری می یابد.  
 (۴) همانند - فنوتیپ های دو آستانه بر فنوتیپ حدواسط ترجیح داده می شوند.

۲۰۱- چند مورد، در ارتباط با داروین درست بیان شده است؟

الف - از تحقیقات و نتایج مندل اطلاع کامل داشت.  
 ب - معتقد بود جمعیت ها در پاسخ به محیط خود تغییر می کنند.  
 ج - از دیدگاه لیل در مورد تغییر تدریجی سطح زمین در گذر زمان استقبال کرد.  
 د - با اضافه کردن دیدگاه مالتوس به مشاهدات و تجربیات خود به یک مطلب اساسی پی برد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۲- کدام عبارت، در ارتباط با رانش ژن نادرست است؟

(۱) برخلاف جهش، بر تغییر ماده ژنتیکی افراد جمعیت بی تأثیر است.  
 (۲) همانند انتخاب طبیعی، باعث سازش پذیری افراد جمعیت با محیط می شود.  
 (۳) همانند شارش ژن، از عوامل تغییردهنده ساختار ژنی جمعیت ها محسوب می شود.  
 (۴) برخلاف آمیزش های غیر تصادفی، مستقل از فنوتیپ و ژنوتیپ افراد انجام می گیرد.

۲۰۳- چند مورد می تواند از پیامدهای وقوع جهش در DNA باکتری اشرشیا کلائی باشد؟

الف - تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه کننده لاکتوز ب - عدم توانایی اتصال مهارکننده به بخشی از ژن  
 ج - عدم تبدیل لاکتوز به آلولاکتوز د - افزایش مداوم فعالیت RNA پلی مراز

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۴- کدام عبارت، درباره نوعی پرده جنینی که به دیواره رحم مادر نفوذ می کند، نادرست است؟

(۱) باعث اختلاط خون جنین و مادر می شود.  
 (۲) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی توسعه می یابد.  
 (۳) در انتقال مواد مغذی به جنین نقش مؤثری دارد.  
 (۴) حاصل تقسیم و تمایز تعدادی از سلول های بلاستوسیت است.

۲۰۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در یک سلول عصبی انسان، فقط در شرایطی .....»

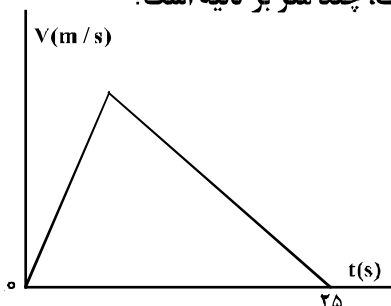
(۱) یون های بار مثبت از کانال های دریچه دار عبور می کنند.  
 (۲) کانال های دریچه دار سدیمی و پتاسیمی به طور همزمان باز می گردند.  
 (۳) پمپ سدیم - پتاسیم، یون های سدیم بیشتری را به درون سلول وارد می نماید.  
 (۴) کانال های بدون دریچه پتاسیمی، خروج پتاسیم را از درون سلول ممکن می سازد.

۲۰۶- معادله بردار مکان متحرکی در SI به صورت  $\vec{r} = 6t^2\vec{i} + 8t^2\vec{j}$  است. در لحظه‌ای که فاصله این متحرک از مبدأ مکان ۱۰ متر است، بزرگی سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۲۰ (۴) ۲۸

۲۰۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که در مسیری مستقیم در حرکت است، به صورت شکل زیر است. اگر سرعت متوسط

متحرک در این ۲۵ ثانیه برابر  $10 \frac{m}{s}$  باشد، بیشینه سرعت متحرک در ضمن حرکت، چند متر بر ثانیه است؟

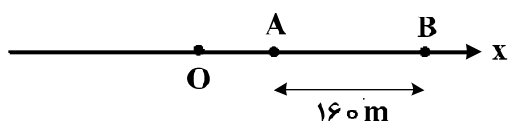


- (۱) ۲۰  
(۲) ۲۵  
(۳) ۴۰  
(۴) ۵۰

۲۰۸- متحرکی روی محور X حرکت می‌کند و در مبدأ زمان از مکان  $x_0 = -40 \text{ m}$  می‌گذرد و در لحظه  $t_1 = 6 \text{ s}$  به مکان  $x_1 = 100 \text{ m}$  می‌رسد و در نهایت در لحظه  $t_2 = 10 \text{ s}$  از مکان  $x_2 = 20 \text{ m}$  می‌گذرد. سرعت متوسط این متحرک در SI در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟

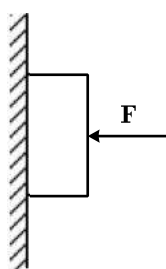
- (۱) ۲۲ (۲) ۱۴ (۳) ۶ (۴) ۲

۲۰۹- مطابق شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  روی محور X حرکت می‌کند. اگر فاصله بین دو نقطه A و B را در مدت ۸ ثانیه طی کند و در نقطه O سرعتش صفر باشد، فاصله OA چند متر است؟



- (۱) ۱۸ (۲) ۳۶ (۳) ۴۵ (۴) ۷۲

۲۱۰- مطابق شکل زیر، جسمی به وزن  $20 \text{ N}$  توسط نیروی افقی  $F = 60 \text{ N}$  به حال سکون بر دیواره قائمی ثابت نگه داشته شده است. ضرایب اصطکاک ایستایی و جنبشی میان دیواره و جسم به ترتیب  $0/6$  و  $0/3$  است. در این حالت نیرویی به بزرگی  $10 \text{ N}$  موازی با دیواره روبه پایین به جسم وارد می‌شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می‌کند، چند نیوتون می‌شود؟



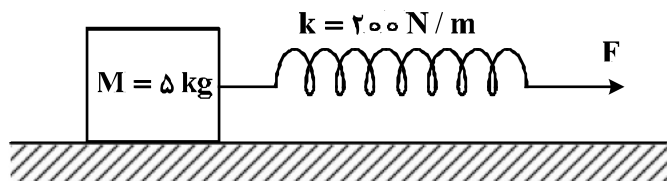
- (۱) ۳۰ (۲) ۳۶ (۳)  $30\sqrt{3}$  (۴)  $30\sqrt{5}$

۲۱۱- جرم فضاوردی  $80 \text{ kg}$  است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین  $9/8 \frac{m}{s^2}$  و شعاع متوسط کره زمین  $6400 \text{ km}$  باشد، وزن این فضاورد وقتی داخل سفینه‌ای است که در ارتفاع  $6400 \text{ km}$  کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد، چند نیوتون است؟

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۳۹۲ (۳) ۱۹۶ (۴) صفر

۲۱۲- جسمی روی یک سطح افقی تحت تأثیر نیروی افقی  $F$  با سرعت ثابت کشیده می‌شود. اگر افزایش طول فنر در ضمن

حرکت ۵ سانتی‌متر باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح کدام است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



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

۲۱۳- یک پمپ آب در هر ساعت ۲۵۲ تن آب را تا ارتفاع ۱۲ متر بالا می‌کشد. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، توان پمپ

چند کیلووات است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۷۵
- (۲) ۸
- (۳) ۸/۴
- (۴) ۱۰/۵

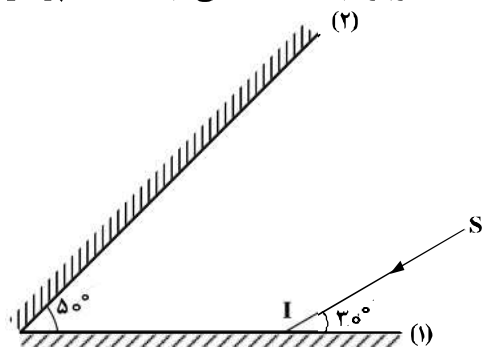
۲۱۴- نیروی  $\vec{F} = (3.0 \text{ N})\vec{i} + (4.0 \text{ N})\vec{j}$  به جسمی به جرم ۵ kg وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازه

$\vec{\Delta x} = (6 \text{ m})\vec{i}$  جابه‌جا می‌کند. کار نیروی  $\vec{F}$  در این جابه‌جایی چند ژول است؟

- (۱) ۱۸۰
- (۲) ۲۴۰
- (۳) ۳۰۰
- (۴) ۴۲۰

۲۱۵- مطابق شکل زیر، پرتو نور SI به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از آینه (۲)، دوباره به آینه (۱) می‌تابد. امتداد پرتو

بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI، زاویه چند درجه می‌سازد؟



- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۱۴۰
- (۳) ۱۶۰
- (۴) ۱۸۰

۲۱۶- توان یک عدسی ۵- دیوپتر است و میله‌ای به طول ۵ سانتی‌متر عمود بر محور اصلی در ۳.۵ سانتی‌متری عدسی

قرار دارد. طول تصویر این میله چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۵
- (۲) ۲
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۳

۲۱۷- نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول ۴ سانتی‌متر نوسان می‌کند و در هر ثانیه یک‌بار طول این پاره‌خط را طی

می‌کند. بیشینه سرعت این نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $0.02\pi$
- (۲)  $0.04\pi$
- (۳)  $2\pi$
- (۴)  $4\pi$

۲۱۸- یک موج عرضی در طنابی در حال انتشار است. کدام کمیت در یک بازه زمانی معین برای تمام ذرات طناب یکسان است؟

- (۱) مسافت
- (۲) جابه‌جایی
- (۳) شتاب متوسط
- (۴) بسامد زاویه‌ای



۲۱۹- شخصی بین دو صخره قائم و موازی ایستاده است و فاصله اش از صخره نزدیک تر ۵۱۰ متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳ ثانیه بعد می شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

- (۱) ۱۳۶۰ (۲) ۱۱۹۰ (۳) ۱۰۲۰ (۴) ۸۵۰

۲۲۰- کدام یک از موارد زیر، با فیزیک کلاسیک قابل توجیه نیستند؟

- (۱) مکانیک نیوتونی و پدیده فوتوالکتریک  
 (۲) پدیده فوتوالکتریک و طیف خطی  
 (۳) لیزر و نظریه الکترومغناطیسی ماکسول  
 (۴) نظریه الکترومغناطیسی ماکسول و طیف خطی
- ۲۲۱- تابع کار فلزی  $3\text{eV}$  است. بلندترین طول موج نوری که بتواند از سطح این فلز الکترون جدا کند، چند نانومتر است؟

$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  و  $h = 4 \times 10^{-15} \text{eV.s})$

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۶۰۰

۲۲۲- در طیف گسیلی هیدروژن، کوتاه ترین طول موج گسیلی چند نانومتر است و این گسیل مربوط به کدام رشته است؟

$R = 0.01(\text{nm})^{-1}$

- (۱) ۱۰۰ و بالمر (۲) ۱۰۰ و لیمان (۳)  $\frac{400}{3}$  و بالمر (۴)  $\frac{400}{3}$  و لیمان

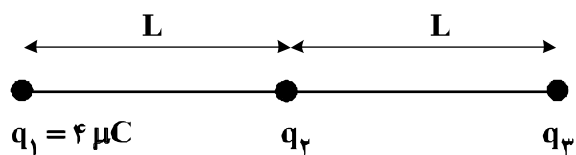
۲۲۳- در هسته اتم یک عنصر، اگر نیروی ربایشی هسته ای بین دو پروتون مجاور  $F$  و بین دو نوترون مجاور برابر  $F'$  و بین یک پروتون و یک نوترون مجاور برابر  $F''$  باشد، کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱)  $F = F' = F''$   
 (۲)  $F'' > F' > F$   
 (۳)  $F' > F'' > F$   
 (۴)  $F > F' > F''$

۲۲۴- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی  $q = 2\mu\text{C}$  نیروی الکتریکی  $\vec{F} = 10/8\text{N}\vec{i} - 14/4\text{N}\vec{j}$  وارد می شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

- (۱)  $36 \times 10^6$  (۲)  $18 \times 10^6$  (۳)  $9 \times 10^6$  (۴)  $4.5 \times 10^6$

۲۲۵- در شکل زیر، سه بار نقطه ای قرار دارند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  هم اندازه نیروی الکتریکی است که بار  $q_1$  بر  $q_3$  وارد می کند.  $q_2$  چند میکروکولن است؟

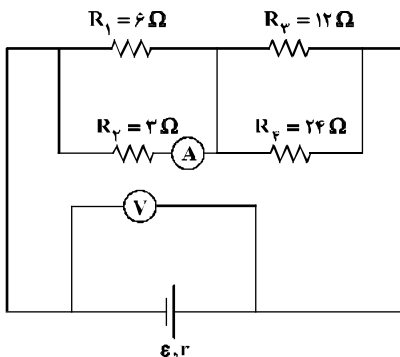


- (۱) ۸  
 (۲) ۲  
 (۳) -۲  
 (۴) -۸

۲۲۶- بار خازنی به ظرفیت  $5\mu F$ ، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد و در اثر آن،  $90\mu C$  به انرژی ذخیره شده در خازن افزوده می‌شود. ولتاژ اولیه دو سر خازن چند ولت بوده است؟

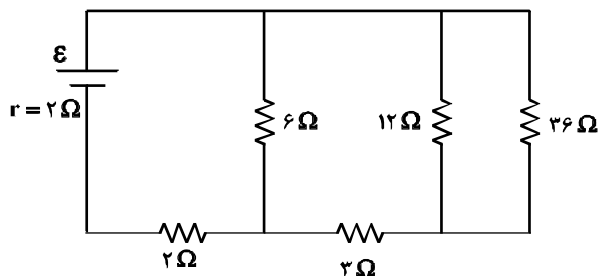
- (۱) ۸ (۲)  $12/5$  (۳) ۲۰ (۴) ۲۵

۲۲۷- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت ۳ اهمی، مقاومت ۶ اهمی قرار دهیم، اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟



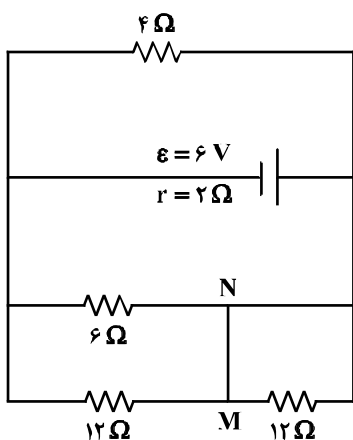
- (۱) افزایش - کاهش  
 (۲) کاهش - افزایش  
 (۳) کاهش - کاهش  
 (۴) افزایش - افزایش

۲۲۸- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیش‌ترین توان در آن تلف می‌شود، ۱۲ ولت است.  $\epsilon$  چند ولت است؟



- (۱) ۱۲  
 (۲) ۱۸  
 (۳) ۲۰  
 (۴) ۲۴

۲۲۹- در مدار زیر، جریان الکتریکی که از سیم رابط MN می‌گذرد، چند آمپر است؟



- (۱)  $0/25$   
 (۲)  $0/50$   
 (۳)  $0/75$   
 (۴)  $1/5$

۲۳۰- بار الکتریکی  $q$  با سرعت  $\vec{V}$  وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت که اندازه آن  $B$  است می‌شود و از طرف میدان

نیروی  $\vec{F}$  بر آن وارد می‌شود، کدام یک از موارد زیر درباره بردارهای  $\vec{F}$ ،  $\vec{V}$  و  $\vec{B}$ ، صحیح است؟

(۱)  $\vec{V}$  همواره بر دو بردار  $\vec{B}$  و  $\vec{F}$  عمود است. (۲)  $\vec{B}$  همواره بر دو بردار  $\vec{V}$  و  $\vec{F}$  عمود است.

(۳)  $\vec{F}$  همواره بر دو بردار  $\vec{V}$  و  $\vec{B}$  عمود است. (۴)  $\vec{F}$ ،  $\vec{V}$  و  $\vec{B}$  همواره دو به دو بر یکدیگر عمودند.

۲۳۱- سیملوله‌ای به طول ۶۰ سانتی‌متر، دارای ۲۰۰ حلقه است و از آن جریان  $5A$  عبور می‌کند. میدان مغناطیسی درون

سیملوله چند تسلا است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

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

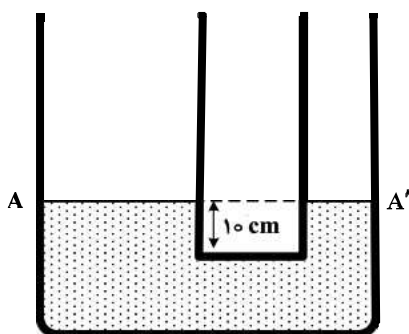
۲۳۲- سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن  $0.4T$  است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت  $0.1s$  تغییر می‌کند و به  $0.4T$  در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر

مساحت هر حلقه پیچه  $50 \text{ cm}^2$  باشد، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه، چند ولت است؟

(۱) صفر (۲)  $0.4$  (۳)  $4$  (۴)  $40$

۲۳۳- در دو لوله استوانه‌ای مربوط به هم تا سطح  $AA'$  آب وجود دارد و قطر قاعده یکی از استوانه‌ها ۳ برابر قطر قاعده استوانه دیگر است. اگر از لوله سمت چپ تا ارتفاع ۵ سانتی‌متر نفت اضافه کنیم، آب در لوله باریک چند سانتی‌متر نسبت به حالت

اول بالا می‌رود؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$  و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  و  $\rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ )



(۱)  $1/2$

(۲)  $3/6$

(۳)  $4$

(۴)  $5$

۲۳۴- در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر  $800$  گرم آب  $20$  درجه سلسیوس در ظرف وارد کنیم و

فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی،  $\frac{1}{3}$  جرم قطعه یخ در ظرف باقی می‌ماند، جرم

اولیه قطعه یخ چند گرم بوده است؟  $(L_f = 336000 \frac{J}{kg}$  و  $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K}$ )

(۱)  $200$  (۲)  $\frac{800}{3}$  (۳)  $300$  (۴)  $600$

۲۳۵- به دو جسم هم حجم  $A$  و  $B$  گرمای مساوی داده‌ایم. اگر گرمای ویژه  $A$  دو برابر گرمای ویژه  $B$  و همچنین چگالی  $A$

دو برابر چگالی  $B$  باشد، تغییر دمای جسم  $A$  چند برابر تغییر دمای جسم  $B$  است؟

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

۲۳۶- نسبت شمار نوترون‌ها به شمار پروتون در سنگین‌ترین ایزوتوپ طبیعی عنصر هیدروژن، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷

۲۳۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاهتر است.  
 (ب) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.  
 (پ) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه  $n = 2$  است.  
 (ت) هر چه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور، بلندتر است.

- (۱) ب، پ، ت (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) آ، پ

۲۳۸- با توجه به این که  $Ba$  در دوره ششم و گروه ۲ جدول تناوبی جای دارد، عدد اتمی نخستین عنصر دسته  $p$  دوره ششم، کدام است؟

- (۱) ۸۲ (۲) ۸۱ (۳) ۸۰ (۴) ۷۹

۲۳۹- در گروه‌های جدول دوره‌ای (تناوبی)، از بالا به پایین، شعاع اتمی ..... می‌یابد، زیرا شمار .....

- (۱) افزایش - لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.  
 (۲) کاهش - لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.  
 (۳) افزایش - الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.  
 (۴) کاهش - الکترون‌های لایه ظرفیت اتم آن‌ها ثابت می‌ماند.

۲۴۰- شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی کدام ترکیب، بیشتر است؟

- (۱) کبالت (III) بوتانوات (۲) کادمیم فسفات  
 (۳) آلومینیم دی کرومات (۴) آهن (III) اکزالات

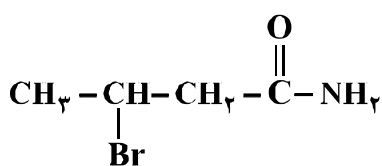
۲۴۱- در کدام گونه به شرط رعایت قاعده هشتایی، اتم مرکزی فاقد جفت الکترون ناپیوندی است؟ (عدد اتمی  $N, S, Br$  و  $Sn$  به ترتیب ۷، ۱۶، ۳۵ و ۵۰ است)

- (۱)  $SOCl_2$  (۲)  $SnCl_4$  (۳)  $BrO_3^-$  (۴)  $N_2O$

۲۴۲- یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعده هشتایی در چند مورد، باهم تفاوت دارند؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی
  - قطبیت و شکل هندسی
  - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها
  - شمار جفت الکترون‌های پیوندی
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- کدام مطلب درباره ترکیب زیر، درست است؟



- (۱) اگر به جای برم، گروه عاملی آمین قرار گیرد، ایزومری از آلفا - آمینو اسید به دست می‌آید.  
 (۲) هیدروکربن سیرشده دارای شمار اتم‌های کربن یکسان با آن، دوازده اتم هیدروژن دارد.  
 (۳) در مجموع، ۶ جفت الکترون ناپیوندی در ساختار آن وجود دارد.  
 (۴) همه اتم‌ها غیر از هیدروژن در آن، چهار قلمرو الکترونی دارند.

۲۴۴- کدام مطلب، نادرست است؟ ( $N = 14, C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$ )

- (۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر ۱۱ g است.
- (۲) فرمول مولکولی ۲-هگزن با سیکلوهگزان، یکسان است.
- (۳) از پلیمر شدن کلرواتان، پلی وینیل کلرید به دست می آید.
- (۴) فرمول تجربی ۱،۲-دی برمواتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.

۲۴۵- چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

- فرمول تجربی آلکین بعد از اتین (استیلن)، CH است.
- شمار گروه‌های هیدروکسیل در مولکول گلوکز از شمار آن‌ها در مولکول گلیسرین بیشتر است.
- نفتالن با فرمول تجربی  $C_{10}H_8$ ، جزو ترکیب‌های آروماتیک بوده و یک ترکیب حلقوی سیر نشده است.
- در فرمول ساختاری آسپرین، افزون بر یک حلقه بنزنی، یک گروه عاملی کربوکسیل و یک گروه استری وجود دارد.

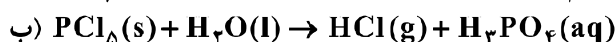
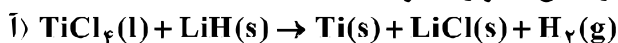
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۶- سیلیسیم کاربید (SiC) از واکنش: (معادله موازنه شود).  $SiO_2(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} SiC(s) + CO(g)$  تولید می‌شود. به ازای تولید هر کیلوگرم از این ماده، چند لیتر گاز آلاینده (در شرایط STP) تولید می‌شود؟

( $Si = 28, C = 12: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۵۶۰ (۲) ۱۱۲۰ (۳) ۱۶۸۰ (۴) ۲۲۴۰

۲۴۷- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)



(۱) با انجام واکنش (ب) در آب مقطر، pH آب بالاتر می‌رود.

(۲) هر دو واکنش با تغییر عدد اکسایش برخی از اتم‌ها، همراه‌اند.

(۳) شمار مول‌های گاز تولید شده در هر دو واکنش پس از موازنه، برابر است.

(۴) مجموع ضریب‌های استوکیومتری معادله (آ) از مجموع ضریب‌های استوکیومتری معادله (ب) بیشتر است.

۲۴۸- اگر در مقداری معین از یک نمونه آب، به ترتیب ۷۲ و ۱۸۴ گرم از یون‌های  $Mg^{2+}$  و  $Na^+$  و مقدار کافی از

یون  $SO_4^{2-}$  وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، نسبت جرم نمک بدون آب سدیم به جرم نمک بدون آب منیزیم،

به تقریب کدام است؟ ( $O = 16, Na = 23, Mg = 24, S = 32: g.mol^{-1}$ )

(۱) ۲/۲۵ (۲) ۲/۱۵ (۳) ۱/۵۸ (۴) ۱/۴۵

۲۴۹- غلظت یون کلسیم برابر ۱۳۶۰ میلی‌گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه آب است، درصد جرمی و غلظت مولار این

یون، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟ ( $d = 1 g.mL^{-1}$  و  $Ca = 40 g.mol^{-1}$ )

(۱) ۰/۱۳۶ ، ۰/۰۳۴ (۲) ۰/۱۳۶ ، ۰/۱۲۵ × ۱۰<sup>-۳</sup>

(۳) ۱۳/۶ ، ۰/۳۴ (۴) ۱۳/۶ ، ۱/۲۵ × ۱۰<sup>-۳</sup>

۲۵۰- با حل شدن ۵ گرم جامد یونی بدون آب با جرم مولی ۱۱۱ گرم در ۵ گرم آب در دمای ۳۰°C، دمای آب به ۱۰۰°C

می‌رسد. گرمای مولی انحلال این ماده، حدود چند kJ است؟ ( $c_p = 4.2 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ ، از ظرفیت گرمایی این ماده

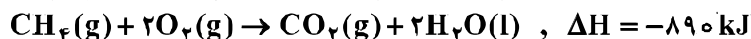
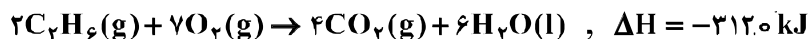
صرف نظر شود.)

(۱) ۲۱۰ (۲) ۱۴۷ (۳) ۴۶/۶۲ (۴) ۳۲/۶۳

۲۵۱- اگر آنتالپی استاندارد تبخیر چهار مایع A، B، C و D به ترتیب برابر ۳۸/۶، ۲۹، ۴۱/۱ و ۳۵/۸ کیلوژول بر مول باشد، کدام یک به ترتیب از راست به چپ (در شرایط یکسان) دارای بیشترین فشار بخار و کدام یک دارای بالاترین دمای جوش است؟

(۱) C، A (۲) A، B (۳) C، B (۴) B، C

۲۵۲- با توجه به واکنش‌های زیر،  $\Delta H$  واکنش:  $2CH_4(g) \rightarrow C_2H_6(g) + H_2(g)$ ، چند کیلوژول است؟



(۱) +۳۵۲ (۲) +۶۶ (۳) -۶۶ (۴) -۳۵۲

۲۵۳- با توجه به واکنش:  $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq), \Delta H = -228 \text{ kJ}$ ، در یک مخزن دارای ۱۵/۱۸ کیلوگرم آب، ۱۰ مول گاز  $SO_3$  با سرعت یکنواخت در مدت پنج دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به تقریب چند  $^{\circ}C$  است؟ (فرض شود گرمای واکنش، تنها صرف گرم شدن آب شده است،

$$c_{\text{آب}} = 4.2 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$$

(۱) ۰/۵۴ (۲) ۱/۰۸ (۳) ۵/۴۲ (۴) ۱۰/۸۶

۲۵۴- کدام مطلب درست است؟

(۱) آبگریزی  $C_6H_{13}OH$ ، از آب‌گریزی متانول کمتر است.

(۲) در  $C_3H_7OH$ ، پیوند هیدروژنی، بر نیروی وان‌دروالسی غلبه دارد.

(۳) در  $C_5H_{11}OH$ ، بخش ناقطبی مولکول کاملاً بر بخش قطبی آن، غلبه دارد.

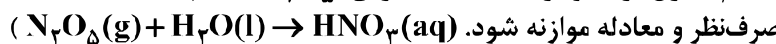
(۴) انحلال‌پذیری  $C_4H_9OH$  در چربی از انحلال‌پذیری  $C_3H_7OH$ ، کمتر است.

۲۵۵- تفاوت جرم مولی صابون سدیم که بخش هیدروکربنی سیرشده آن (به جز گروه کربوکسیل) ۱۸ اتم کربن دارد با جرم مولی سدیم دودسیل بنزن سولفونات، چند گرم است؟

$$(S = 32, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1; \text{g.mol}^{-1})$$

(۱) ۲۸ (۲) ۳۲ (۳) ۳۶ (۴) ۴۴

۲۵۶-  $7/2$  گرم  $N_2O_5(g)$  ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل شده به  $0/2$  مول بر لیتر برسد، درصد خلوص  $N_2O_5$ ، کدام است؟ ( $H = 1, N = 14, O = 16; \text{g.mol}^{-1}$ ): از تغییر حجم صرف‌نظر و معادله موازنه شود.



(۱) ۶۵ (۲) ۷۱ (۳) ۷۵ (۴) ۸۱

۲۵۷- اگر  $0/01$  مول فلز M را در  $50$  میلی‌لیتر محلول  $1$  مولار هیدروکلریک اسید وارد کرده و پس از پایان واکنش، اسید اضافی با  $20$  میلی‌لیتر محلول  $1/5$  مولار پتاسیم هیدروکسید خنثی شود، این فلز در کدام گروه دوره چهارم جدول تناوبی، می‌تواند جای داشته باشد؟

(۱) ۱۳ (۲) ۱۱ (۳) ۸ (۴) ۱

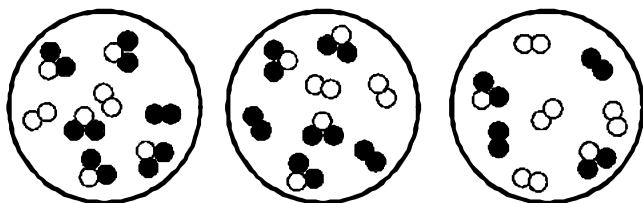
۲۵۸-  $4.00$  میلی‌لیتر محلول گلوکز، دارای  $36$  گرم گلوکز است، غلظت مولار و غلظت مولال آن به تقریب از راست به چپ،

کدام‌اند؟ (چگالی محلول را  $1/25$  گرم بر میلی‌لیتر در نظر بگیرید:  $H = 1, C = 12, O = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $0/43$ ،  $0/5$  (۲)  $0/5$ ،  $0/43$

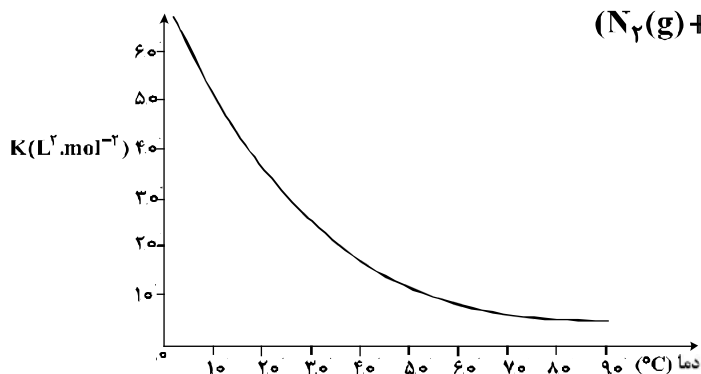
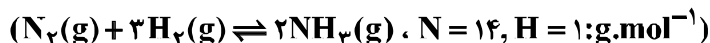
(۳)  $0/45$ ،  $0/5$  (۴)  $0/43$ ،  $0/45$

۲۵۹- شکل‌های زیر، نمایش مولکولی واکنش فرضی:  $A_2(g) + 2X_2(g) \rightleftharpoons 2AX_2(g)$ ،  $K = 2.0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  است. اگر هر مولکول نشان‌دهنده ۱/۵ مول از هر ماده باشد، علامت  $\Delta G$  در هر ظرف واکنش به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (حجم سه ظرف یکسان و برابر یک لیتر است.)



- (۱) مثبت، منفی، مثبت
- (۲) مثبت، صفر، منفی
- (۳) منفی، صفر، مثبت
- (۴) منفی، مثبت، مثبت

۲۶۰- در یک ظرف پنج لیتری در بسته، ۵ مول  $N_2(g)$  و ۱۰ مول  $H_2(g)$  وارد واکنش شده‌اند، اگر در لحظه تعادل، ۸۵g آمونیاک تشکیل شده باشد، با توجه به نمودار زیر، آزمایش به تقریب در کدام دما ( $^{\circ}C$ ) انجام شده است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۴۰
- (۳) ۶۰
- (۴) ۸۰

۲۶۱- مخلوطی از ۵/۴ مول گاز  $NH_3$  و ۵/۵ مول گاز  $PCl_3$  را در ظرف سر بسته ۲ لیتری تا رسیدن به تعادل: (معادله موازنه شود)  $PCl_3(g) + NH_3(g) \rightleftharpoons P(NH_2)_3(g) + HCl(g)$ ، گرما می‌دهیم. اگر در حالت تعادل، ۱/۵ مول گاز  $P(NH_2)_3$  در ظرف واکنش وجود داشته باشد، ثابت تعادل و مقدار  $PCl_3(g)$  با یکای گرم در شرایط آزمایش، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ ( $Cl = 35.5, P = 31; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱) ۶/۷۵ و ۵۵
- (۲) ۶/۷۵ و ۵/۵
- (۳) ۵۵ و ۰/۷۵
- (۴) ۵/۵ و ۰/۷۵

۲۶۲- هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی از ..... ها ..... یابد، واکنش در جهت ..... تا آنجا پیش می‌رود که به ثابت تعادل ..... برسد.

- (۱) فرآورده، کاهش، رفت، آغازی
- (۲) فرآورده، کاهش، برگشت، جدید
- (۳) واکنش‌دهنده، کاهش، رفت، جدید
- (۴) واکنش‌دهنده، افزایش، برگشت، آغازی

۲۶۳- دربارهٔ واکنش تعادلی:  $Fe_3O_4(s) + 4H_2(g) \rightleftharpoons 3Fe(s) + 4H_2O(g)$ ،  $\Delta H > 0$ ، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- با کاهش آنتالپی و کاهش آنتروپی همراه است.
- $\Delta H$  تشکیل ۴ مول  $H_2O(g)$  بزرگ‌تر از  $\Delta H$  تشکیل یک مول  $Fe_3O_4(s)$  است.
- افزایش دما، سبب کوچکتر شدن ثابت تعادل و جابه‌جا شدن آن در جهت رفت، می‌شود.
- با انتقال سامانهٔ واکنش به ظرف سر بستهٔ بزرگتر، در دمای ثابت، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۲۶۴- دربارهٔ دو محلول جداگانه  $\text{NaNO}_3$  و  $\text{NH}_4\text{Cl}$  با غلظت مولار برابر، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- محلول  $\text{NaNO}_3$  از نظر pH خنثی است.
- pH محلول  $\text{NH}_4\text{Cl}$  در مقایسه با محلول  $\text{NaNO}_3$  بزرگتر است.
- محلول  $\text{NH}_4\text{Cl}$  برعکس محلول  $\text{NaNO}_3$ ، با سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهد.
- محلول دارای مخلوط این دو نمک در آب، در مجاورت شناساگر فنول فتالین، بی‌رنگ است.

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

۲۶۵-  $44/8$  میلی‌لیتر  $\text{HCl(g)}$  در شرایط STP در نیم لیتر آب مقطر به‌طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به‌دست آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟

( $\log 4 \approx 0.6$ )

(۱)  $1/5 \times 10^9$  ،  $2/6$       (۲)  $1/6 \times 10^9$  ،  $2/6$

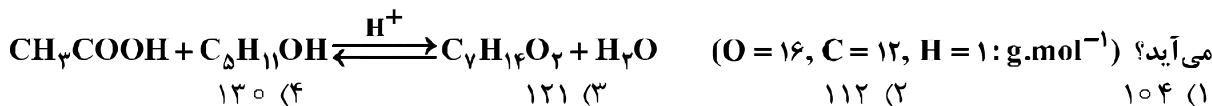
(۳)  $1/5 \times 10^9$  ،  $2/4$       (۴)  $1/6 \times 10^9$  ،  $2/4$

۲۶۶- اگر  $20$  میلی‌لیتر محلول  $2/5$  مولار سدیم هیدروکسید را به  $30$  میلی‌لیتر محلول  $1/5$  مولار هیدروکلریک اسید اضافه کنیم، پس از کامل شدن واکنش، غلظت مولار محلول نمک تشکیل شده و pH محلول، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

(۱)  $13$  ،  $9 \times 10^{-1}$       (۲)  $11.7$  ،  $4.9 \times 10^{-2}$

(۳)  $11.7$  ،  $9 \times 10^{-1}$       (۴)  $13$  ،  $4.9 \times 10^{-2}$

۲۶۷- از واکنش استیک اسید با یک الکل پنج کربنی برای تهیهٔ یک استر (اسانس موز) استفاده می‌شود. در صورتی که بازده درصدی واکنش  $80$  باشد، از واکنش یک مول استیک اسید با مقدار کافی از این الکل، چند گرم از این استر به‌دست می‌آید؟ ( $O = 16$ ,  $C = 12$ ,  $H = 1$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

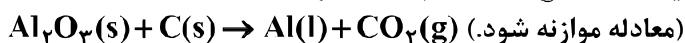


(۱)  $104$       (۲)  $112$       (۳)  $121$       (۴)  $130$

۲۶۸- در واکنش:  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + \text{Cu}^+(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، پواس از موازنه، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها، کدام است؟

(۱) ۳      (۲) ۴      (۳) ۵      (۴) ۶

۲۶۹- یک واحد صنعتی به‌طور مداوم در هر ساعت،  $270 \text{ kg}$  آلومینیم خالص براساس فرایند هال تولید می‌کند. در صورتی که پس از خورده شدن حدود  $75\%$  یک الکتروود آند، آن الکتروود عوض شود، این واحد در هر ماه (سی شبانه روز)، چند الکتروود آند گرافیتی نیاز دارد؟ (وزن هر الکتروود را  $600 \text{ kg}$  فرض کنید.  $\text{Al} = 27$ ,  $\text{C} = 12$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )



(۱)  $114$       (۲)  $144$       (۳)  $186$       (۴)  $210$

۲۷۰- در آبکاری یک قطعه فولادی به وزن  $10 \text{ kg}$  با کروم، از یک لیتر محلول  $1$  مولار یون‌های کروم(III) و الکتروود کروم در آند استفاده شده است. در آبکاری قطعه مشابه (با جرم برابر) با نقره، از یک لیتر محلول  $1$  مولار نقره نیترات و آند نقره‌ای استفاده شده است. با عبور یک مول الکترون، از هر دو محلول، تفاوت جرم دو قطعه آبکاری شده، به تقریب چند

گرم است؟ ( $\Delta g = 108$ ,  $\text{Cr} = 52$ :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $25/4$       (۲)  $56$       (۳)  $82$       (۴)  $90/6$