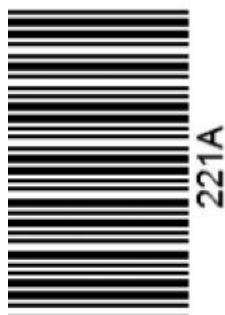


کُد کنترل

221

A



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

ویژه نظام آموزشی ۳-۳-۶



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 با 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 صندلی 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 می نمایم.

امضاء:

۱۰۱- 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

۱۰۲- در کدام منطقه، همیشه سایه اجسام عمود بر زمین، به سمت جنوب قرار می گیرد؟

(۱) استوا تا  $23/5^\circ$  درجه جنوبی

(۲) صفر تا حدود  $90^\circ$  درجه جنوبی

(۳)  $23/5^\circ$  تا حدود  $90^\circ$  درجه جنوبی

(۴)  $23/5^\circ$  درجه شمالی تا  $23/5^\circ$  درجه جنوبی

۱۰۳- اگر یک واحد نجومی را برابر با  $1.5 \times 10^8 \text{ km}$  فرض کنیم، نور فاصله متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می کند؟

(۱)  $8' 20''$

(۲)  $3' 8''$

(۳)  $20' 48''$

(۴)  $5' 50''$

۱۰۴- در کدام زمان، سنگ های کره زمین شروع به دگرگون شدگی کرده اند؟

(۱) پس از تشکیل سنگ کره

(۲) بر خورد ورقه های سنگ کره به هم

(۳) جدا شدن ورقه های سنگ کره از هم

(۴) فوران اولین آتشفشان ها بر روی زمین

۱۰۵- کدام شرایط، برای تشکیل ورقه های 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 متناهی سیلیکات آلومینیم و یتاسیم همراهی کند.

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

(۴) آب های بسیار داغ حاوی یون های فلزی در بین شکاف های سنگ ها تزریق شده باشد.

۱۰۶- عامل اصلی در تشکیل ذخایر پلاستی طلا، کدام است؟

(۱) گرما

(۲) تبلور

(۳) چگالی

(۴) مواد فرار

۱۰۷- در فرایندهای زغال شدگی از تورب تا آنتراسیت، کدام مورد، سبب افزایش درصد کربن در زغال های مرغوب می شود؟

(۱) گرمای زیاد در زمان طولانی

(۲) فشرده شدن مواد آلی در سنگ

(۳) خروج تدریجی آب و مواد فرار

(۴) افزوده شدن کربن خالص جدید به مواد آلی

۱۰۸- اطلاعات زیر از آب چهار چاه به دست آمده است. سختی کل آب کدام چاه از بقیه بیشتر است؟

A (۱)

B (۲)

C (۳)

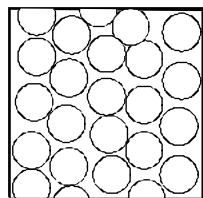
D (۴)

مقدار یون ها چاه	یون کلسیم (میلی گرم در لیتر)	یون منیزیم (میلی گرم در لیتر)
A	۴۰	۸۰
B	۶۰	۶۰
C	۷۰	۶۰
D	۸۰	۵۰

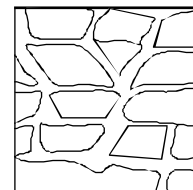
۱۰۹- آبدهی قناتی در هر دقیقه ۱۸۵۵ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب ۴۰ و ۵۰ سانتی متر باشد، آب با سرعت چند متر بر ثانیه از دهانه قنات خارج می شود؟

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۶۶ (۴) ۰/۹

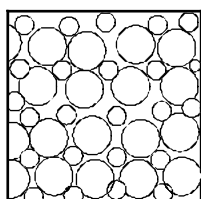
۱۱۰- در لایه ای با کدام نوع تخلخل، آبخوانی با توانایی آبدهی کمتر تشکیل می شود؟



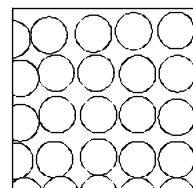
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۱۱- میزان انرژی رواناب ها به کدام عوامل بستگی دارد؟

- (۱) سرعت، حجم، چگالی  
(۲) عمق جریان، استحکام بستر، شیب بستر  
(۳) شدت، مدت و نوع بارندگی در محل  
(۴) شیب زمین، پوشش گیاهی، میزان مواد معلق

۱۱۲- کدام سنگ های رسوبی، استحکام لازم برای تکیه گاه سازه های بزرگ را دارند؟

- (۱) سنگ آهک و گچ ضخیم لایه فاقد حفره های انحلالی  
(۲) ماسه سنگ، سنگ آهک ضخیم لایه فاقد حفره های انحلالی  
(۳) ماسه سنگ های ضخیم لایه فاقد حفره های انحلالی، سنگ گچ متراکم  
(۴) کنگلومرایی که قطعات آن از کوارتزیت، گابرو و ماسه سنگ تشکیل شده باشند.

۱۱۳- در برش عرضی از یک جاده مهندسی ساز، به ترتیب از عمق به سطح، کدام بخش ها قابل مشاهده هستند؟

- (۱) اساس، بالاست، ماسه، قیر  
(۲) سنگ ریز، شن، ماسه، قیر  
(۳) زیراساس، اساس، آستر، رویه  
(۴) بالاست، زیراساس، اساس، رویه

۱۱۴- برای یافتن فاصله بین ایستگاه لرزه نگاری و مرکز سطحی زمین لرزه، اندازه گیری کدام یک الزامی است؟

- (۱) محل تلاقی سه دایره رسم شده به مرکزیت سه ایستگاه لرزه نگاری  
(۲) زمان رسیدن امواج به ۱۰۰ کیلومتری کانون زمین لرزه  
(۳) اندازه گیری اختلاف سرعت امواج P و S زلزله  
(۴) فاصله زمانی بین موج S و P

۱۱۵- کدام مجموعه عناصر جزئی، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می شوند؟

- (۱) مس، طلا، روی، سرب، کادمیم  
(۲) تیتانیوم، منگنز، فسفر، آلومینیم، سدیم  
(۳) طلا، مس، نقره، پتاسیم، منیزیم  
(۴) سرب، منیزیم، تیتانیوم، سیلیسیم، کادمیم

۱۱۶- نقشه های زمین شناسی که احتمال خطر بیماری های خاص زمین زاد در آن ها مشخص شده با کمک کارشناسان کدام شاخه زمین شناسی تهیه می شود؟

- (۱) پترولوژی  
(۲) ژئوشیمی  
(۳) زمین شناسی پزشکی  
(۴) زمین شناسی زیست محیطی

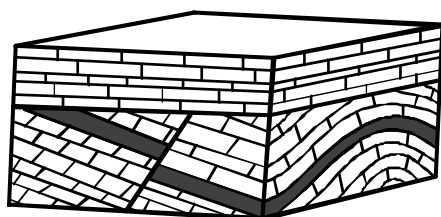
۱۱۷- کدام مورد، یکی از اثرات نامطلوب توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها است؟

- (۱) پایین آمدن دمای هوا به علت بازتاب گرمای زمین
- (۲) پایین آمدن دمای هوا به علت بازتاب گرمای خورشید
- (۳) بالا رفتن دما به علت بازتاب انرژی خورشید توسط ذرات جامد معلق
- (۴) بالا رفتن دما به علت جذب بیشتر ذرات جامد نسبت به ذرات گازی اتمسفر

۱۱۸- زمین‌شناسان، علت افزایش میزان گاز رادون، قبل از وقوع زلزله در آب‌های زیرزمینی یک منطقه را، حاصل کدام مورد می‌دانند؟

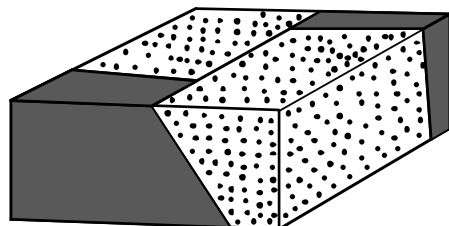
- (۱) فعال شدن آتشفشان‌های منطقه
- (۲) بالا آمدن ناگهانی آب‌های زیرزمینی
- (۳) تغییر شکل حاصل از تنش سنگ‌ها
- (۴) تبخیر مواد بر اثر گرمای حاصل از اصطکاک سنگ‌ها

۱۱۹- نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟



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

۱۲۰- نوع گسل در شکل زیر، کدام است؟



- (۱) مایل
- (۲) عادی
- (۳) معکوس
- (۴) امتداد لغز

۱۲۱- کدام عبارت، نشان‌دهنده سن نسبی است؟

- (۱) دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.
- (۲) پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.
- (۳) در ژوراسیک ضخامت آهک‌ها بیشتر از ماسه‌سنگ است.
- (۴) در تریاس به‌طور نسبی، دمای هوا گرم‌تر از پیش بوده است.

۱۲۲- برای تشکیل سنگ‌های آذرآواری سبز البرز کدام شرایط وجود داشته است؟

- (۱) ورود جریان‌های گدازه سبز رنگ آتشفشان‌ها به دریاهای کم عمق
- (۲) دریایی کم عمق، فعالیت آتشفشان‌های زیردریایی با خاکستر فراوان
- (۳) فعالیت آتشفشان‌های زیردریایی، دریایی عمیق با جانداران فتوسنتزکننده فراوان
- (۴) فعالیت آتشفشان دماوند و وارد شدن مواد خروجی آن به رودهایی که وارد دریا شده‌اند.

۱۲۳- بیشترین فعالیت آتشفشانی دوره کواترنری ایران در کدام امتداد انجام گرفته است؟

- (۱) دماوند - تفتان
- (۲) سبلان - دماوند
- (۳) بزمان - دماوند
- (۴) سهند - بزمان

۱۲۴- دشت‌های پهناور، خشک و کم‌آب از ویژگی‌های کدام پهنه زمین‌ساختی ایران است؟

- (۱) کپه داغ
- (۲) ایران مرکزی
- (۳) سواحل خلیج فارس
- (۴) شرق و جنوب شرق

۱۲۵- امتداد کدام گسل با بقیه متفاوت است؟

- (۱) درونه
- (۲) ناپیند
- (۳) کازرون
- (۴) سبزواران

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  $10.5^\circ$  متر در دقیقه است. این قایق فاصله  $1200^\circ$  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  $\frac{2x-3}{x+1} < 3$ ، 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)  $4/5$

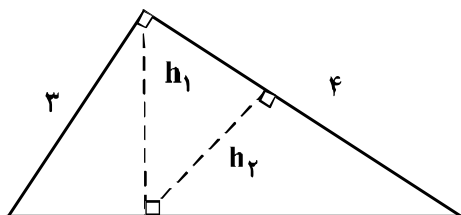
۱۳۱- در یک دوزنقه، پاره خطی که وسط های دو ساق را به هم وصل کند، مساحت آن را به نسبت های ۱ و ۲ تقسیم می کند. نسبت قاعده های آن دوزنقه، کدام است؟

- (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؟



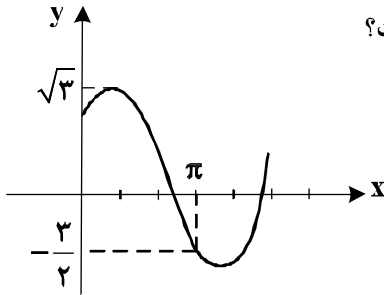
- (۱)  $\frac{3}{5}$  (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

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؟

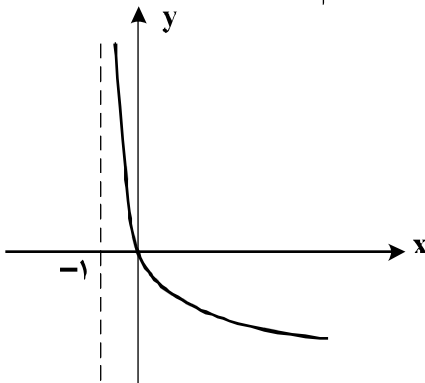


- (۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\sqrt{3}$  (۴)  $2$

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

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

۱۳۷- شکل روبه‌رو، نمودار تابع  $y = \log_7 U(x)$  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)  $6$  (۴)  $12$

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)  $\frac{74}{100}$  (۲)  $\frac{76}{100}$  (۳)  $\frac{82}{100}$  (۴)  $\frac{84}{100}$

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  $\sin x \sin(\frac{3\pi}{2} - x) = 1$ ، 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)  $2\sqrt{5}$

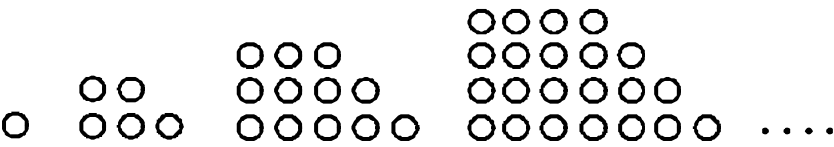
۱۵۱- بیشترین مساحت مستطیلی که دو ضلع آن بر روی محورهای مختصات و رأس چهارم آن، بر روی منحنی به معادله  $y = \sqrt{12-x}$ ، در ناحیه اول واقع شود، کدام است؟

- (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- در الگوی زیر، تعداد نقطه‌ها، در شکل نهم، کدام است؟

- (۱) ۱۱۷ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۲۳ (۴) ۱۲۵
- 

۱۵۴- اگر  $x \geq 1$ ؛  $f(x) = x^2 - 2x - 3$  باشد، نمودارهای دو تابع  $f^{-1}$  و  $g(x) = \frac{x-9}{2}$  با کدام طول، متقاطع هستند؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

۱۵۵- در جعبه‌ای ۵ مهره سفید و ۶ مهره سیاه است. ابتدا یک مهره را بدون رویت خارج می‌کنیم. سپس از بین بقیه مهره‌ها، ۲ مهره بیرون می‌کشیم. با کدام احتمال هر دو مهره اخیر، سفید است؟

- (۱)  $\frac{1}{11}$  (۲)  $\frac{2}{11}$  (۳)  $\frac{4}{11}$  (۴)  $\frac{5}{22}$



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 انباشت مواد محلول در یاخته‌های نگهبان روزنه‌های
- (۴) کاهش خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، کاهش بخار آب در هوای اطراف

۱۵۷- سامانه دفعی در زنبور برخلاف سامانه دفعی در کرم خاکی چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) به روده تخلیه می‌شود.
- (۲) در دو انتها باز است.
- (۳) نزدیک به انتها به صورت مثانه در آمده است.
- (۴) در بخشی از طول با شبکه مویرگی ارتباط دارد.

۱۵۸- کدام مورد، درباره سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کره چشم انسان می‌شود، صحیح است؟

- (۱) ناحیه وسط بخش رنگین چشم را تغذیه می‌کند.
  - (۲) در مجاورت داخلی‌ترین لایه کره چشم منشعب می‌شود.
  - (۳) انشعابات آن در مجاورت مایعی غیرشفاف و ژله‌ای قرار دارد.
  - (۴) انشعابات انتهایی آن به پرده شفاف جلوی چشم وارد می‌شود.
- ۱۵۹- امروزه پژوهشگران می‌کوشند تا از نوعی رفتار جهت حفظ گونه‌های جانورانی که در معرض خطر انقراض قرار دارند، استفاده کنند. کدام عبارت، درباره این رفتار صحیح است؟

- (۱) همانند رفتار شرطی شدن فعال، فقط تحت تأثیر پاداش آموخته می‌شود.
- (۲) همانند رفتار حل مسئله، حاصل برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است.
- (۳) برخلاف رفتار نقش‌پذیری، براساس تجارب گذشته و موقعیت جدید برنامه‌ریزی می‌گردد.
- (۴) برخلاف رفتار شرطی شدن کلاسیک، انجام آن نیازمند یک محرک شرطی یا محرک طبیعی است.

۱۶۰- کدام گزینه، در مورد رانش دگره‌ای نادرست است؟

- (۱) در اثر حوادث طبیعی رخ می‌دهد.
  - (۲) باعث خارج شدن جمعیت از حالت تعادل می‌شود.
  - (۳) در جمعیت‌هایی با اندازه کوچک‌تر تأثیر بیشتری دارد.
  - (۴) باعث سازگاری دگره (الل)‌های باقی‌مانده جمعیت با محیط می‌شود.
- ۱۶۱- در هر یاخته غده سپردیس (تیروئید) انسان، به‌منظور تغییر محصول نهایی قند کافت (گلیکولیز) و ورود آن به چرخه کربس لازم است تا این محصول ابتدا .....

- (۱) در راکیزه (میتوکندری)،  $CO_2$  تولید کند.
- (۲) در درون راکیزه (میتوکندری)، به کوانزیم A متصل شود.
- (۳) در ماده زمینه میان یاخته (سیتوپلاسم)، NADH بسازد.
- (۴) در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری)، ATP تولید نماید.

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

- (۱) ضخامت دیواره در یاخته‌های آوند لان‌دار یکنواخت است.
  - (۲) در دیواره عرضی یاخته‌های آوند مارپیچی، صفحه آبکشی وجود دارد.
  - (۳) میان یاخته (سیتوپلاسم) یاخته‌های آوند حلقوی از بین رفته است.
  - (۴) یاخته‌های آوند نردبانی، در جابه‌جا نمودن شیره پرورده نقش اصلی را دارند.
- ۱۶۳- کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟

- (۱) دارای شبکه مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی است.
- (۲) یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
- (۳) در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.
- (۴) حاوی برجستگی‌های چهارگانه مغزی است.

۱۶۴- چند مورد می‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دنا (DNA) ی باکتری اشرشیاکلا باشد؟

- الف - تغییر در جایگاه فعال آنزیم تجزیه‌کننده لاکتوز      ب - عدم اتصال مهارکننده به بخشی از ژن
- ج - عدم اتصال لاکتوز به نوعی پروتئین      د - افزایش فعالیت رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

- ۱۶۵- کدام عبارت، در ارتباط با ساختار انسولین، درست است؟  
 (۱) بخشی از زنجیره C در ساختار انسولین فعال به کار رفته است.  
 (۲) پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B فقط در پیش انسولین وجود دارد.  
 (۳) زنجیره B نسبت به زنجیره A، به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک تر است.  
 (۴) در انسولین فعال، بخشی از زنجیره A و B پیش انسولین حذف گردیده است.
- ۱۶۶- سامانه گردشی مضاعف برای نخستین بار در گروهی از جانوران شکل گرفت. کدام ویژگی، درباره این گروه از جانوران نادرست است؟  
 (۱) هوا به وسیله مکش حاصل از فشار منفی به شش های آنها وارد می شود.  
 (۲) لاروی آنها دارای آبشش های خارجی بیرون زده از سطح بدن است.  
 (۳) در شرایطی، باز جذب آب از مثانه آنها به خون افزایش می یابد.  
 (۴) بیشتر تبادلات گازی آنها، از طریق پوست انجام می گیرد.
- 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 - سرخرگ آوران در اطراف بخش های مختلف گردیزه (نفرون) منشعب می شود.  
 ج - نوعی ترشح درون ریز به طور حتم بر دومین مرحله ساخت ادرار تأثیر گذار است.  
 د - به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون) فرایند باز جذب آغاز می شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۶۸- کدام عبارت، در مورد ساقه یک گیاه علفی دولپه ای صادق است؟  
 (۱) مرز بین پوست و استوانه آوندی غیر مشخص است.  
 (۲) دسته های آوندی بر روی دواپر متحدالمرکز قرار گرفته اند.  
 (۳) تعداد دسته های آوندی در سمت خارج بیش از سمت داخل است.  
 (۴) مغز که بخشی از سامانه بافت زمینه ای است، به وضوح دیده می شود.
- ۱۶۹- به طور معمول در گوش انسان، با ارتعاش دریچه بیضی، ابتدا کدام اتفاق رخ می دهد؟  
 (۱) استخوان چکشی شروع به لرزش می کند.  
 (۲) مایع درون بخش حلزونی به لرزش در می آید.  
 (۳) کانال های یونی غشای یاخته های عصبی باز می شوند. (۴) مژک های یاخته های درون بخش دهلیزی خم می شوند.
- ۱۷۰- کدام عبارت، در ارتباط با شبکه های یاخته های عصبی دستگاه عصبی روده ای لوله گوارش انسان درست است؟  
 (۱) فقط در لایه ماهیچه ای دیواره روده نفوذ می کند.  
 (۲) فقط میزان ترشح را در بخش روده تنظیم می نماید.  
 (۳) می تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.  
 (۴) به ندرت تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار می گیرد.
- ۱۷۱- در انسان، به منظور ورود مولکول های گلوکز به یاخته های پوششی پرز روده، چند مورد زیر ضروری است؟  
 الف - حضور مولکول های ویژه پروتئینی در غشای یاخته  
 ب - فعالیت پروتئین انتقال دهنده سدیم - پتاسیم  
 ج - انرژی حاصل از شیب غلظت سدیم  
 د - تشکیل کیسه های غشایی
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۷۲- با قطع جوانه رأسی در ساقه یک گیاه جوان، مقدار نوعی هورمون گیاهی در جوانه های جانبی گیاه افزایش و مقدار نوع دیگری هورمون در این جوانه ها کاهش خواهد یافت. در یک گیاه دارای جوانه رأسی ساقه، نقش این دو هورمون به ترتیب کدام است؟  
 (۱) ریزش برگ با تشکیل لایه جداکننده - تحریک ریشه زایی  
 (۲) تأخیر در پیر شدن اندام های هوایی - رشد طولی یاخته ها  
 (۳) تحریک تقسیم یاخته ای - بستن روزنه های هوایی در شرایط خشکی  
 (۴) کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد محیطی - ایجاد یاخته های جدید
- ۱۷۳- در انسان، همه ی یاخته 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) داشتن فام تن (کروموزوم) های همتا - تعداد فامینک (کروماتید) های هسته  
 (۲) مقدار دنا (DNA) ی هسته - تعداد فام تن (کروموزوم) های هسته  
 (۳) تعداد سانترومرهای موجود در هسته - محل به وجود آمدن  
 (۴) تعداد میانک (سانتریول) ها - عدد کروموزومی

۱۷۴- کدام عبارت، دربارهٔ اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، صحیح است؟

- (۱) در تشکیل ساختار نهایی آن فقط سه نوع پیوند دخالت دارد.
- (۲) با تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکرد آن می‌تواند به شدت تغییر یابد.
- (۳) هر یک از زنجیره‌های پلی‌پپتیدی آن، به‌صورت یک زیر واحد تاختورده است.
- (۴) با دارا بودن رنگ‌دانه‌های فراوان، توانایی ذخیرهٔ انواعی از گازهای تنفسی را دارد.

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

«در ..... ساختاری که به ذخیرهٔ غذا کمک می‌کند و به جانور امکان می‌دهد تا با دفعات کمتر تغذیه، انرژی مورد نیاز خود را تأمین کند، .....»

- (۱) ملخ - در بالای غدد ترشح‌کنندهٔ آمیلاز قرار دارد.
- (۲) گوسفند - تا حدود زیادی به آب‌گیری مواد غذایی می‌پردازد.
- (۳) کرم خاکی - دندان‌هایی برای خرد کردن بیشتر مواد غذایی دارد.
- (۴) پرند دانه‌خوار - مواد غذایی را ابتدا به بخش عقبی معده وارد می‌نماید.

۱۷۶- به‌طور معمول، با توجه به محل تشکیل زامه (اسپرم)ها و مراحل زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) در یک فرد بالغ، کدام عبارت درست است؟

- (۱) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) به یکدیگر متصل هستند.
- (۲) یاخته‌های زام (اسپرماتید) همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) هستهٔ فشرده‌ای دارند.
- (۳) یاخته‌های زامه (اسپرم) برخلاف یاخته‌های زام یاختک (اسپرماتید)، ابتدا توانایی حرکت و جابه‌جا شدن را دارند.
- (۴) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف زام یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه، فام‌تن (کروموزوم)های تک کروماتیدی دارند.

۱۷۷- در انسان، کدام مورد، دربارهٔ لایه‌ای از ساختار بافتی دیوارهٔ نای که در تماس با لایهٔ مخاط قرار دارد، صادق نیست؟

- (۱) تعدادی غدد ترشحی دارد.
- (۲) دارای رگ‌های خونی و اعصاب است.
- (۳) به لایهٔ غضروفی - ماهیچه‌ای چسبیده است.
- (۴) یاخته‌های استوانه‌ای مژک‌دار دارد.

۱۷۸- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) در جنین انسان، همهٔ یاخته‌های خونی از یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به‌وجود می‌آیند.
- (۲) در یک فرد بالغ، pH خون می‌تواند توسط پروتئینی حاوی چهار رشتهٔ پلی‌پپتیدی تنظیم شود.
- (۳) در یک فرد بالغ، یاخته‌های بنیادی مغز استخوان می‌تواند منشأ انواع مختلف یاخته‌های خونی باشد.
- (۴) در جنین انسان، یک نوع یاختهٔ بنیادی می‌تواند در تولید قطعات یاخته‌ای بی‌رنگ و بدون هسته‌ای سهیم باشد.

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

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

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

۱۸۰- کدام عبارت، دربارهٔ نوعی یاختهٔ خونی که هستهٔ دو قسمتی روی هم افتاده و میان یاخته‌ای (سیتوپلاسمی) با دانه‌های تیره دارد، درست است؟

- (۱) می‌تواند پس از شناسایی آنتی‌ژن به سرعت تکثیر شود.
- (۲) می‌تواند پس از تغییر، به نوعی درشت‌خوار تبدیل شود.
- (۳) در مواردی باعث می‌شود تا دستگاه ایمنی به مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد.
- (۴) در مواردی، به کمک نوعی سپار (پلیمر) خود، مرگ برنامه‌ریزی شده‌ای را به راه می‌اندازد.

۱۸۱- با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز،

رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند و رخ نمود (فنتوتیپ)های دو آستانهٔ طیف که قرمز و سفید هستند به‌ترتیب ژن نمود (ژنوتیپ)های AABbCC و aabbcc را دارند، بنابراین ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن نمود (ژنوتیپ)های AaBBCC و aaBBCC به‌وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟

- (۱) aaBbCC
- (۲) AABbCc
- (۳) AaBBCC
- (۴) AABbCC

۱۸۲- کدام مورد، ویژگی مشترک همه جاندارانی است که بخش عمده فتوسنتز را انجام می‌دهند و در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند؟

- ۱) آنزیم رنابسپاراز (RNA پلیمراز) در طی بیش از سه مرحله، عمل رونویسی را به انجام می‌رساند.
- ۲) عواملی می‌توانند با عبور از طریق غشاهای درون یاخته‌ای، رونویسی ژن‌ها را تحت تأثیر قرار دهند.
- ۳) رنابسپاراز (RNA پلیمراز) می‌تواند به تنهایی نوعی توالی نوکلئوتیدی ویژه شروع رونویسی را شناسایی کند.
- ۴) پروتئین‌ها می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت‌سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن (ریبوزوم)‌ها ساخته شوند.

۱۸۳- کدام مورد، درباره هر تار ماهیچه اسکلتی بدن انسان صحیح است؟

- ۱) بیشتر انرژی خود را به روش هوازی به‌دست می‌آورد.
- ۲) از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
- ۳) بیشتر انرژی لازم برای انقباض آن از کراتین فسفات به‌دست می‌آید.
- ۴) مقدار زیادی میوگلوبین دارد و انرژی خود را به کندی از دست می‌دهد.

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

«در انسان، ..... پیام‌های بینایی که شبکیه چشم راست را ترک می‌کنند، ..... می‌شوند.»

- ۱) همه - به نهنج (تالاموس) همان سمت وارد
- ۲) همه - به مرکز پردازش‌کننده سمت مقابل فرستاده
- ۳) بخشی از - قبل از رسیدن به نهنج (تالاموس) متقاطع
- ۴) بخشی از - ابتدا به لوب پس‌سری نیمکره همان سمت فرستاده

۱۸۵- همه یاخته‌های تک لاد (هابلوئیدی) موجود در یک گیاه دو جنسی چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) پس از تشکیل، به یکدیگر متصل باقی می‌مانند.
- ۲) پس از تشکیل، از نظر دیواره دستخوش تغییر می‌شوند.
- ۳) در ابتدای تشکیل، تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهند.
- ۴) در زمان تشکیل، توسط یاخته‌های دولاوی (دیپلوئیدی) احاطه می‌شوند.

۱۸۶- کدام عبارت، در ارتباط با هو هسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) نادرست است؟

- ۱) رناتن (ریبوزوم)‌ها، می‌توانند رنا (RNA) های در حال رونویسی را ترجمه نمایند.
- ۲) اولین آمینواسید در انتهای آمینی پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.
- ۳) در یک مولکول دنا (DNA)، رشته مورد رونویسی برای دو ژن می‌تواند، متفاوت باشد.
- ۴) رنا (RNA)‌های پیک، ممکن است در حین رونویسی و یا پس از آن دستخوش تغییراتی گردند.

۱۸۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- الف - در همه میوه‌های حقیقی، میوه از رشد تخمدان ایجاد شده است.
- ب - در همه میوه‌های کاذب، میوه از رشد نهنج به‌وجود آمده است.
- ج - بعضی میوه‌های بدون دانه، از لقاح یاخته تخم‌زا و زامه (اسپرم) به‌وجود آمده‌اند.
- د - در بعضی میوه‌های دانه‌دار، فضای تخمدان با دیواره برچه‌ها به‌طور کامل تقسیم شده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۸- با قرار گرفتن دانه گرده گل میمونی سفید (WW) بر روی گل‌اله گل میمونی صورتی (RW)، کدام رخ نمود

(فنوتیپ) برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟

۱) صورتی - WW ۲) صورتی - RRR ۳) سفید - WRR ۴) سفید - WWW

۱۸۹- کدام عبارت، در ارتباط با سیستم ایمنی بدن انسان صحیح است؟

- ۱) همه یاخته‌های دندریتی، همواره در درون خون فعالیت می‌کنند.
- ۲) همه یاخته‌های سرطانی، توسط سومین خط دفاعی نابود می‌شوند.
- ۳) همه عوامل بیماری‌زا، با بیگانه‌خواری گویچه‌های سفید از بین می‌روند.
- ۴) همه یاخته‌های قادر به ترشح اینترفرون II، می‌توانند از خون خارج شوند.

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

«در صورت حضور قند مالتوز در محیط باکتری اشرشیا گلائی و به دنبال اتصال فعال کننده به .....

(۱) راه انداز، عوامل رونویسی بر روی توالی افزایشده قرار می گیرند.

(۲) مالتوز، مهارکننده تغییر شکل می دهد و از اپراتور جدا می گردد.

(۳) رنابسپاراز (RNA پلی مرز)، ژن های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می شوند.

(۴) توالی خاصی از دنا (DNA)، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می گیرد.

۱۹۱- در گیاهانی که روزنه ها به طور معمول، به هنگام شب باز می شوند، ..... گیاهان C<sub>۴</sub>، ..... به انجام می رسد.

(۱) همانند - واکنش های چرخه کالوین به هنگام روز

(۲) برخلاف - دو مرحله تثبیت کربن (CO<sub>۲</sub>) در هنگام شب

(۳) برخلاف - تثبیت کربن (CO<sub>۲</sub>) جو در ترکیبی سه کربنی

(۴) همانند - دو مرحله تثبیت کربن (CO<sub>۲</sub>) در یک نوع یاخته

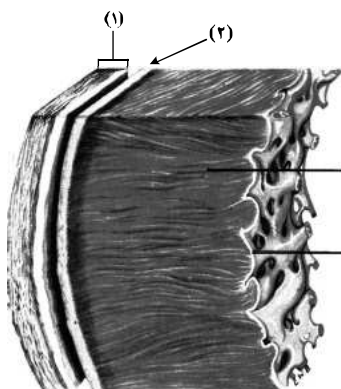
۱۹۲- مطابق با شکل زیر، کدام عبارت صحیح است؟

(۱) بخش ۲ برخلاف بخش ۳، با رشته های عصبی در ارتباط است.

(۲) بخش ۱ همانند بخش ۲، بیش از یک نوع رشته پروتئینی دارد.

(۳) بخش ۳ همانند بخش ۴، ساختاری حاوی صفحات بینایی دارد.

(۴) بخش ۴ برخلاف بخش ۱، یاخته هایی با فضاهای بین یاخته های اندک دارد.



۱۹۳- کدام مورد، درباره دو گروه مهم باکتری های همزیست با گیاهان صادق است؟

(۱) در بخش های زیرزمینی گیاه مستقر می شوند.

(۲) در شکل مولکولی نیتروژن جو تغییر ایجاد می کنند.

(۳) واکنش های مربوط به تثبیت کربن را انجام می دهند.

(۴) همه مواد آلی مورد نیاز خود را از گیاهان به دست می آورند.

۱۹۴- کدام عبارت، در ارتباط با مراحل انقباض در یک یاخته ماهیچه ذوزنقه ای بدن انسان نادرست است؟

(۱) به دنبال سست شدن اتصال سر میوزین به اکتین، ATP به ADP تجزیه می گردد.

(۲) با چسبیدن یک مولکول ATP به سر میوزین، اتصال سر میوزین با رشته اکتین سست می شود.

(۳) به دنبال اتصال یک گروه فسفات به مولکول ADP موجود در سر میوزین، طول ماهیچه کوتاه می شود.

(۴) در زمانی که سر میوزین، رشته اکتین را به همراه خود به حرکت در می آورد، مولکول ADP رها گردیده است.

۱۹۵- کدام عبارت، در مورد هر سامانه تبدیل انرژی (فتوسیستم) موجود در غشای یک تیلاکوئید گیاه آفتابگردان صحیح است؟

(۱) در هر آنتن گیرنده نور آن، رنگیزه های متفاوتی به همراه انواعی پروتئین وجود دارد.

(۲) توسط دو مرکز واکنش آن، حداکثر طول موج های ۶۸۰ و ۷۰۰ نانومتر جذب می شود.

(۳) همواره به ترکیبی الکترون می دهد که با دو لایه فسفولیپیدی غشای تیلاکوئید در تماس است.

(۴) تنها با دارا بودن یک آنتن گیرنده نور، انرژی خورشید را جذب و به مرکز واکنش منتقل می نماید.

۱۹۶- برای تعیین سرعت و ترکیب شیرۀ پرورده گیاه می توان از نوعی جاندار استفاده کرد، کدام ویژگی، درباره این جاندار صادق است؟

(۱) مغز آن، از چند گره مجزا تشکیل شده است.

(۲) همولنف آن از طریق منافذ دریچه دار به قلب باز می گردد.

(۳) دهانه قیف مژک دار سامانه دفعی آن، مستقیماً با مایعات بدن ارتباط دارد.

(۴) تنفس آن از طریق برجستگی های کوچک و پراکنده پوستی صورت می گیرد.

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 غیرارادی - خودمختار

(ج) فقط بعضی از حرکات ارادی - خودمختار

(د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی - پیکری

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

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

«در انسان، به‌منظور انجام هر نوع عمل.....، ماهیچه یا ماهیچه‌های.....»

(۱) دم - گردن، به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌نماید.

(۲) بازدم - بین دنده‌ای داخلی، به انقباض در می‌آیند.

(۳) دم - دیافراگم، از حالت گنبدی خارج می‌شود.

(۴) بازدم - شکمی، از نظر طول کوتاه می‌شود.

۱۹۹- کدام عبارت، در ارتباط با رفتار دگرخواهی نادرست است؟

(۱) فقط به نفع سایر افراد گروه است.

(۲) ممکن است مربوط به افرادی باشد که نازا هستند.

(۳) می‌تواند در بین افرادی رخ دهد که خویشاوند هستند.

(۴) به‌طور حتم براساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است.

۲۰۰- در یک خانواده، مادر گروه خونی AB دارد و علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌تواند

عامل انعقادی شماره ۸ را بسازد و پدر گروه خونی B و پروتئین D دارد و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ است. اگر

دختر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد پروتئین D باشد و بتواند فقط کربوهیدرات A گروه خونی را

بسازد، در این صورت، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

(۱) پسری دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون

(۲) پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D

(۳) دختری دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D و سالم از نظر فرایند لخته شدن خون

(۴) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D

۲۰۱- کدام عبارت، درباره هر پادتن موجود در بدن انسان صادق است؟

(۱) به‌طور مستقیم توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌گردد.

(۲) می‌تواند به‌طور اختصاصی به دو مولکول پادگن (آنتی‌ژن) متصل شود.

(۳) در مبارزه با پادگن (آنتی‌ژن) ابتدا باعث نابودی یاخته بیگانه می‌شود.

(۴) با رسوب دادن پادگن (آنتی‌ژن) های محلول، باعث غیرفعال شدن آن‌ها می‌گردد.

۲۰۲- در یک فرد بالغ، آهن آزاد شده از هموگلوبین در داخل اندامی از بدن که خون لوله گوارش ابتدا به آن وارد می‌شود،

ذخیره می‌گردد، چند مورد، درباره این اندام صحیح است؟

الف - در تولید کلسترول نقش دارد.

ب - بر سرعت تولید یاخته‌های قرمز خون تأثیرگذار است.

ج - از طریق یاخته‌های بنیادی خود، گویچه‌های قرمز را تولید می‌نماید.

د - فاصله یاخته‌های بافت پوششی در مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۳- به‌طور معمول، کدام عبارت، درباره نوعی پرده جنینی که به دیواره رحم مادر نفوذ می‌کند، نادرست است؟

(۱) باعث اختلاط خون جنین و مادر می‌شود.

(۲) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی توسعه می‌یابد.

(۳) در انتقال مواد مغذی به جنین نقش مؤثری دارد.

(۴) حاصل تقسیم و تمایز تعدادی از یاخته‌های بلاستوسیت است.

۲۰۴- کدام عبارت، درباره هر ناقل عصبی تحریک‌کننده ماهیچه‌های بدن انسان درست است؟

(۱) پس از انتقال پیام، توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌گردد.

(۲) در پایانه اکسون یاخته پیش‌سیناپسی تولید می‌گردد.

(۳) به جایگاه ویژه خود در درون یاخته پس‌سیناپسی متصل می‌شود.

(۴) از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن می‌گردد.

۲۰۵- در ارتباط با گیاهان، کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«فقط بعضی ..... دارند.»

(۲) سبز دیسه (کلروپلاست) ها، کاروتنوئید

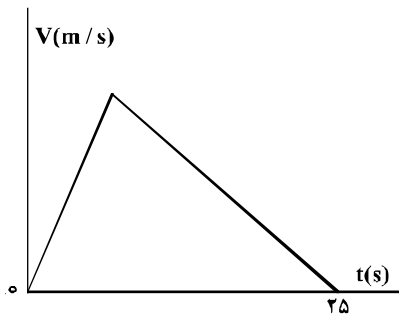
(۱) گریچه (واکوئل) ها، گزانتوفیل

(۴) دیسه (پلاست) ها، مقدار فراوانی سبزینه (کلروفیل)

(۳) رنگ دیسه (کروموپلاست) ها، ترکیبات آلکالوئیدی

۲۰۶- 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

۲۰۷- متحرکی روی محور X حرکت می کند و در مبدأ زمان از مکان  $x_0 = -40 m$  می گذرد و در لحظه  $t_1 = 6 s$  به مکان  $x_1 = 100 m$  می رسد و در نهایت در لحظه  $t_2 = 10 s$  از مکان  $x_2 = 20 m$  می گذرد. سرعت متوسط این متحرک در

SI در این ۱۰ ثانیه، کدام است؟

(۴) ۲

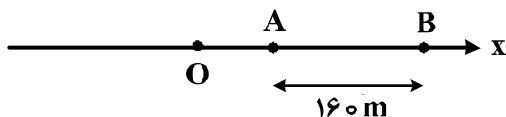
(۳) ۶

(۲) ۱۴

(۱) ۲۲

۲۰۸- مطابق شکل زیر، متحرکی با شتاب ثابت  $2 \frac{m}{s^2}$  روی محور X حرکت می کند. 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؟



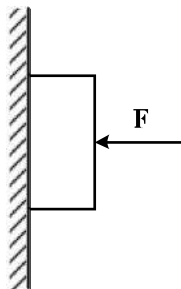
(۱) ۱۸

(۲) ۳۶

(۳) ۴۵

(۴) ۷۲

۲۰۹- مطابق شکل زیر، جسمی به وزن  $20 N$  توسط نیروی افقی  $F = 60 N$  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  $10 N$  موازی با دیواره روبه پایین به جسم وارد می شود. نیرویی که جسم به دیواره وارد می کند، چند نیوتون می شود؟



(۱) ۳۰

(۲) ۳۶

(۳)  $30\sqrt{3}$

(۴)  $30\sqrt{5}$

۲۱۰- جرم فضاانوردی  $80 kg$  است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین  $9.8 \frac{m}{s^2}$  و شعاع متوسط کره زمین  $6400 km$  باشد.

وزن این فضاانورد وقتی داخل سفینه ای است که در ارتفاع  $6400$  کیلومتری سطح زمین به دور آن می چرخد، چند نیوتون است؟

(۴) صفر

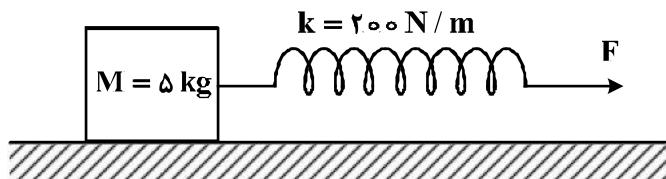
(۳) ۱۹۶

(۲) ۳۹۲

(۱) ۸۰۰

۲۱۱- 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

۲۱۲- 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؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

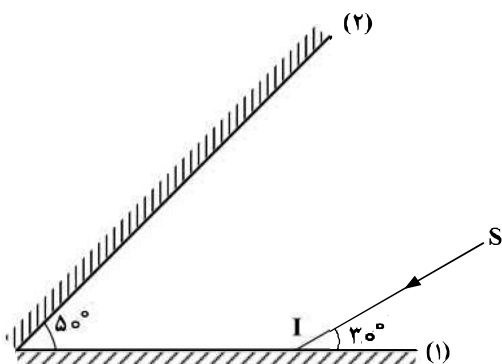
- (۱) ۷/۵ (۲) ۸ (۳) ۸/۴ (۴) ۱۰/۵

۲۱۳- نیروی  $\vec{F} = (30\text{ N})\vec{i} + (40\text{ N})\vec{j}$  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

۲۱۴- 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

۲۱۵- 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)  $4\pi$

۲۱۶- 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

۲۱۷- شخصی بین دو صخره قائم و موازی ایستاده است و فاصله‌اش از صخره نزدیک‌تر ۵۱۰ متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳ ثانیه بعد می‌شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

- (۱) ۱۳۶۰ (۲) ۱۱۹۰ (۳) ۱۰۲۰ (۴) ۸۵۰



۲۱۸- کدامیک 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
- ۲۱۹- در طیف گسیلی هیدروژن، کوتاه‌ترین 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

۲۲۰- در هسته اتم یک عنصر، اگر نیروی ربایشی هسته‌ای بین دو پروتون مجاور  $F$  و بین دو نوترون مجاور برابر  $F'$  و بین

یک پروتون و یک نوترون مجاور برابر  $F''$  باشد، کدامیک از موارد زیر درست است؟

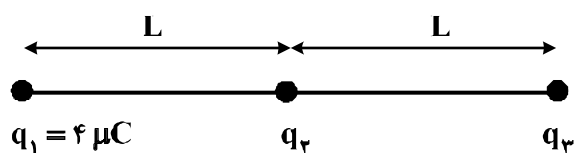
$$F = F' = F'' \quad (۱) \quad F'' > F' > F \quad (۲)$$

$$F' > F'' > F \quad (۳) \quad F > F' > F'' \quad (۴)$$

۲۲۱- 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 می‌شود. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

- (۱)  $36 \times 10^6$  (۲)  $18 \times 10^6$  (۳)  $9 \times 10^6$  (۴)  $4/5 \times 10^6$

۲۲۲- در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای قرار دارند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  هم اندازه نیروی الکتریکی است که بار  $q_1$  بر  $q_3$  وارد می‌کند.  $q_3$  چند میکروکولن است؟



$$q_1 = 4\mu\text{C}$$

$$q_2$$

$$q_3$$

$$8 \quad (۱)$$

$$2 \quad (۲)$$

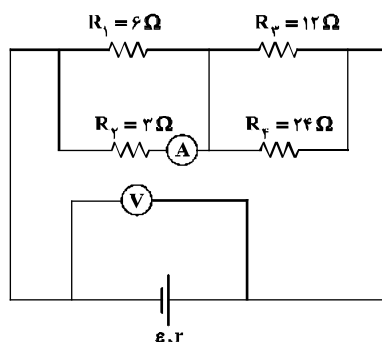
$$-2 \quad (۳)$$

$$-8 \quad (۴)$$

۲۲۳- بار خازنی به ظرفیت  $5\mu\text{F}$ ، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد و در اثر آن، 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

۲۲۴- 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؟



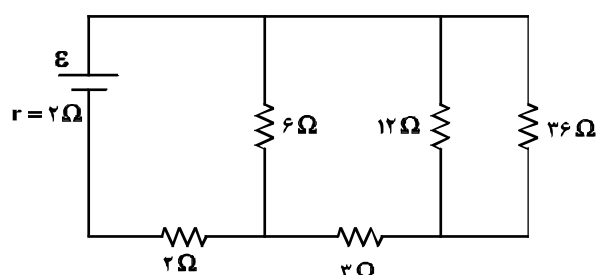
(۱) افزایش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) کاهش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

۲۲۵- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیشترین توان در آن تلف می‌شود، ۱۲ ولت است.  $\mathcal{E}$  چند ولت است؟



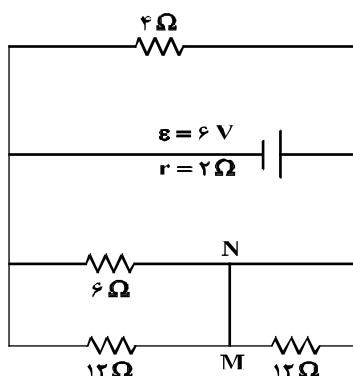
(۱) ۱۲

(۲) ۱۸

(۳) ۲۰

(۴) ۲۴

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



(۱) ۰/۲۵

(۲) ۰/۵۰

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۱/۵

۲۲۷- 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.

۲۲۸- سیم‌لوله‌ای به طول ۶۰ سانتی‌متر، دارای ۲۰۰ حلقه است و از آن جریان ۵A 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)  $1/2 \times 10^{-3}$

۲۲۹- سطح حلقه‌های پیچیده‌ای که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن  $0.4T$  است، قرار دارد.

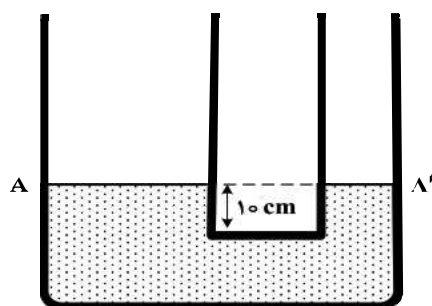
میدان مغناطیسی در مدت ۰/۰۱s تغییر می‌کند و به  $0.4T$  در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر

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

(۱) صفر (۲) ۰/۴ (۳) ۴ (۴) ۴۰

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



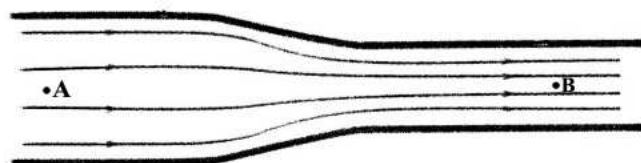
(۱) ۱/۲

(۲) ۳/۶

(۳) ۴

(۴) ۵

۲۳۱- در شکل زیر، آب به صورت پیوسته در لوله جاری است. اگر قطر مقطع بزرگ دو برابر قطر مقطع کوچک باشد، تندی حرکت آب در نقطه A چند برابر سرعت در نقطه B است؟



(۲) ۱/۲

(۱) ۱/۴

(۴) ۴

(۳) ۲

۲۳۲- در ظرفی یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس وجود دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب ۲۰ درجه سلسیوس در ظرف وارد کنیم و فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، پس از برقراری تعادل گرمایی، ۱/۳ جرم قطعه یخ در ظرف باقی می‌ماند، جرم

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

(۴) ۶۰۰

(۳) ۳۰۰

(۲) ۸۰۰/۳

(۱) ۲۰۰

۲۳۳- 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؟

(۴) ۴

(۳) ۱

(۲) ۱/۲

(۱) ۱/۴

۲۳۴- در کدام یک از موارد زیر، همه کمیت‌ها فرعی هستند؟

(۲) چگالی، تندی، انرژی

(۱) جرم، زمان، فشار

(۴) شدت روشنایی، مقدار ماده، زمان

(۳) چگالی، جریان الکتریکی، حجم

۲۳۵- ضریب انبساط طولی آلومینیم  $2/3 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$  است و روی یک ورقه تخت آلومینیمی، حفره دایره‌ای شکل ایجاد کرده‌ایم که مساحت آن در دمای صفر درجه سلسیوس  $50 \text{cm}^2$  است. اگر دمای ورقه را به آرامی به ۸۰ درجه سلسیوس برسانیم، مساحت حفره چند سانتی‌متر مربع می‌شود؟

(۴) ۵۰/۱۸۴

(۳) ۵۰/۰۹۲

(۲) ۴۹/۹۰۸

(۱) ۴۹/۸۱۶

۲۳۶- با توجه به جایگاه عنصر X در جدول دوره‌ای (شکل زیر)، کدام عبارت درباره آن درست است؟

- (۱) در لایه ظرفیت اتم آن، دو الکترون وجود دارد.
- (۲) اکسید آن، درصد جرمی بالایی در خاک رس دارد.
- (۳) چگالی و نقطه ذوب آن از عنصرهای هم دوره خود، بالاتر است.
- (۴) به دلیل ویژگی‌های خاص، آلیاژ آن در ساخت استنت برای رگ‌ها به کار می‌رود.

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- 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.

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

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۷

۲۴۰- اگر در تبدیل هسته‌ای:  $8_1^1\text{H} + 8_0^1\text{n} \rightarrow 8_8^{16}\text{O}$ ، افت جرم به اندازه  $1/4 \times 10^{-4} \text{ g}$  اتفاق بیافتد، با تولید  $32 \text{ g}$  گاز

اکسیژن در یک ستاره، به تقریب چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟ ( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

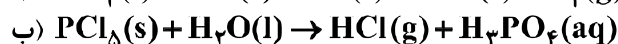
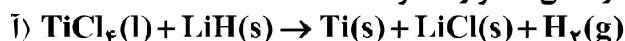
- (۱)  $1/26 \times 10^7$  (۲)  $1/26 \times 10^{10}$  (۳)  $2/52 \times 10^7$  (۴)  $2/52 \times 10^{10}$

۲۴۱- دمای اتمسفر در یک سیاره فرضی، از رابطه  $\theta(^{\circ}\text{C}) = -6 - 2\sqrt{h}$  پیروی می‌کند. دمای هوا در ارتفاع ۴ کیلومتری از

سطح سیاره، بر حسب درجه کلوین، کدام است؟ ( $h$  بر حسب کیلومتر است.)

- (۱) ۲۵۹ (۲) ۲۶۳ (۳) ۲۸۳ (۴) ۲۸۷

۲۴۲- 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.

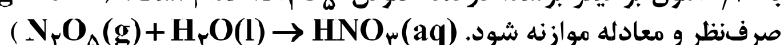
(۲) هر دو واکنش با تغییر عدد اکسایش برخی از اتم‌ها، همراه‌اند.

(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.

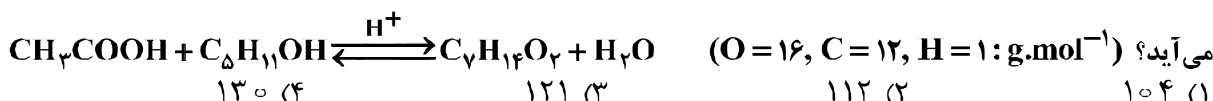
۲۴۳-  $7/2$  گرم  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  ناخالص به درون نیم لیتر آب مقطر وارد شده است. اگر غلظت محلول نیتریک اسید تشکیل شده

به  $5/2$  مول بر لیتر برسد، درصد خلوص  $\text{N}_2\text{O}_5$ ، کدام است؟ ( $\text{N} = 14$ ,  $\text{H} = 1$ ,  $\text{O} = 16$ ; از تغییر حجم



- (۱) ۶۵ (۲) ۷۱ (۳) ۷۵ (۴) ۸۱

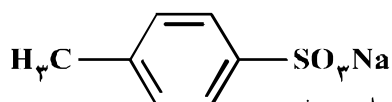
۲۴۴- از واکنش استیک اسید با یک الکل پنج کربنی برای تهیه یک استر (اسانس موز) استفاده می‌شود. در صورتی که بازده درصدی واکنش ۸۰٪ باشد، از واکنش یک مول استیک اسید با مقدار کافی از این الکل، چند گرم از این استر به دست می‌آید؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$ )



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

۲۲۴۰ (۴)                      ۱۶۸۰ (۳)                      ۱۱۲۰ (۲)                      ۵۶۰ (۱)

۲۴۶- آیا ترکیب زیر را به عنوان شوینده جهت تولید صنعتی پیشنهاد می‌کنید و دلیل آن، کدام است؟

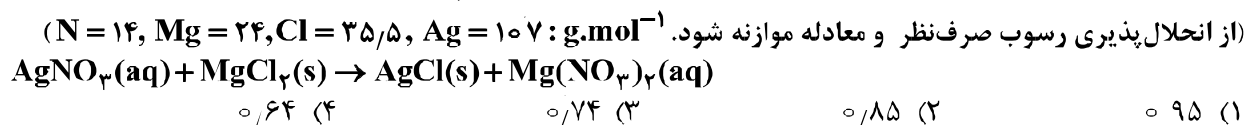


- (۱) آری، زیرا، بهتر از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب حل می‌شود.  
 (۲) خیر، زیرا، انحلال پذیری آن از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب، کمتر است.  
 (۳) آری، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبه بیشتری با لکه چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.  
 (۴) خیر، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبه کمتری با لکه چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.

۲۴۷- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) آبگریزی  $C_6H_{13}OH$ ، از آب‌گریزی متانول کمتر است.  
 (۲) در  $C_7H_7OH$ ، پیوند هیدروژنی، بر نیروی وان‌دروالسی غلبه دارد.  
 (۳) در  $C_5H_{11}OH$ ، بخش ناقطبی مولکول کاملاً بر بخش قطبی آن، غلبه دارد.  
 (۴) انحلال پذیری  $C_6H_9OH$  در چربی از انحلال پذیری  $C_7H_7OH$ ، کمتر است.

۲۴۸- ۵۰ میلی لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با چند گرم  $MgCl_2$  واکنش کامل می‌دهد؟



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

۱/۴۵ (۴)                      ۱/۵۸ (۳)                      ۲/۱۵ (۲)                      ۲/۲۵ (۱)

۲۵۰- غلظت یون کلسیم برابر ۱۳۶۰ میلی گرم در یک کیلوگرم از یک نمونه آب است، درصد جرمی و غلظت مولار این یون، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟ ( $1 g.mL^{-1} = 10^{-3} g.mL^{-1}$  و  $Ca = 40 : g.mol^{-1}$ )

۰/۰۳۴ ، ۰/۱۳۶ (۱)                      ۰/۱۲۵ × ۱۰<sup>-۳</sup> ، ۰/۱۳۶ (۲)                      ۰/۳۴ ، ۱۳/۶ (۳)                      ۱/۲۵ × ۱۰<sup>-۳</sup> ، ۱۳/۶ (۴)

۲۵۱- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
- گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطه:  $Q = mc\Delta\theta$ ، به دست می‌آید.
- در فرایند گوارش و سوخت و ساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما،  $Q < 0$  است.
- در فرایند گرماده، فراورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

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

۲۵۲- با بازگردانی هفت قوطی کنسرو فولادی، انرژی لازم برای روشن نگهداشتن یک لامپ ۶۰ واتی به مدت ۲۵ ساعت تأمین می‌شود. اگر روزانه، ۷۰۰۰۰۰ قوطی در کشور بازیافت شود و هر خانه را به‌طور میانگین ۴ لامپ ۶۰ واتی به مدت ۵ ساعت روشن نگهدارد، با بازگردانی کامل این قوطی‌ها، روشنایی چند خانه در یک روز تأمین می‌شود؟

(۱) ۵۰۰۰۰ (۲) ۹۰۰۰۰ (۳) ۷۵۰۰۰ (۴) ۱۲۵۰۰۰

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

$2C_2H_6(g) + 7O_2(g) \rightarrow 4CO_2(g) + 6H_2O(l)$  ,  $\Delta H = -3120 kJ$   
 $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$  ,  $\Delta H = -890 kJ$   
 $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$  ,  $\Delta H = -572 kJ$

(۱) +۳۵۲ (۲) +۶۶ (۳) -۶۶ (۴) -۳۵۲

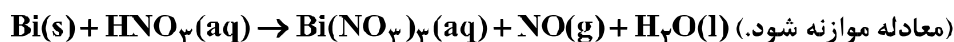
۲۵۴- با توجه به واکنش:  $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$  ,  $\Delta H = -228 kJ$ ، در یک مخزن دارای ۱۰/۱۸ کیلوگرم آب، ۱۰ مول گاز  $SO_3$  با سرعت یکنواخت در مدت پنج دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به تقریب چند  $^{\circ}C$  است؟ (فرض شود گرمای واکنش، تنها صرف گرم شدن آب شده است،  $c_{آب} = 4.2 J.g^{-1}.K^{-1}$ )

(۱) ۵۴ (۲) ۱/۰۸ (۳) ۵/۴۲ (۴) ۱۰/۸۶

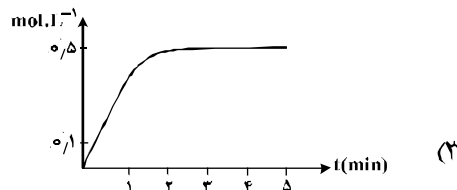
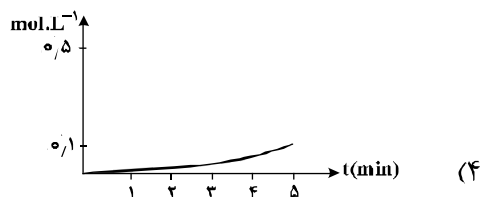
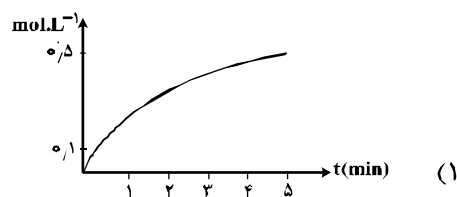
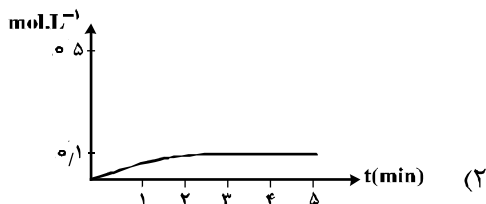
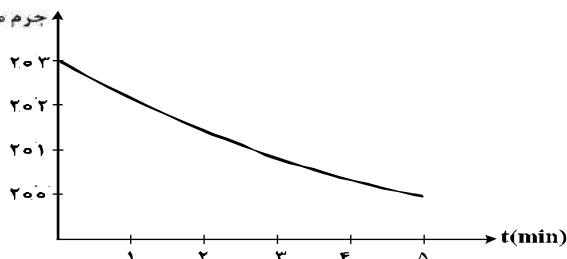
۲۵۵-  $\Delta H$  واکنش پلیمر شدن کامل یک مول اتیلن، به تقریب چند کیلوژول است؟ (انرژی پیوندهای  $C-H$ ،  $C=C$  و  $C-C$ ، به ترتیب برابر ۶۱۲، ۴۱۲ و ۳۴۸ کیلوژول بر مول است.  $nCH_2=CH_2 \rightarrow [CH_2-CH_2]_n$ )

(۱) +۲۶۴ (۲) +۸۴ (۳) -۸۴ (۴) -۲۶۴

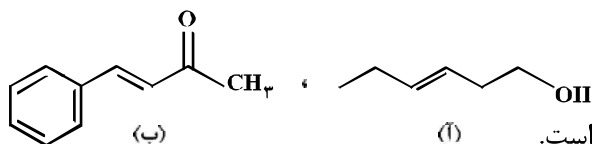
۲۵۶- قطعه‌ای از فلز  $Bi(s)$ ، درون ۲۰۰ mL محلول ۵ مولار نیتریک اسید انداخته شده است. اگر نمودار تغییر جرم مخلوط واکنش به‌صورت زیر باشد، نمودار تغییر غلظت  $Bi^{3+}(aq)$ ، کدام است؟ ( $O = 16$ ,  $N = 14$ :  $g.mol^{-1}$ )؛ از تغییر حجم محلول، صرف‌نظر شود.)



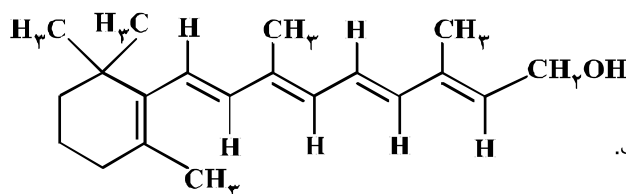
جرم مخلوط واکنش (g)



۲۵۷- درباره دو ترکیب زیر، کدام مورد، درست است؟



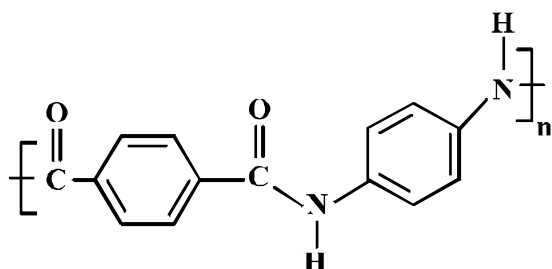
- (۱) ترکیب (آ)، با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.
- (۲) عدد اکسایش اتم کربن متصل به اتم O در هر دو یکسان است.
- (۳) از ترکیب (آ) می‌توان به‌عنوان الکل در تهیه پلی‌استرها استفاده کرد.
- (۴) شمار اتم‌های کربن در مولکول (آ) با شمار اتم‌های کربن در حلقه آروماتیک مولکول (ب) متفاوت است.
- ۲۵۸- اگر ویتامین آ با ساختار زیر، با استفاده از اتانویک اسید به استر مربوطه تبدیل شود، کدام مورد، درست است؟



- (۱) فراورده واکنش، نوعی پلی استر است.
- (۲) انحلال پذیری آن در آب، افزایش می یابد.
- (۳) خاصیت آبگریزی فراورده آلی، کاهش می یابد.
- (۴) جرم فراورده آلی از مجموع جرم دو واکنش دهنده، کمتر است.
- ۲۵۹- کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟
- (آ) به گونه معمول، بیشتر پلاستیک ها، زیست تخریب پذیرند.
- (ب) پلاستیک پلی اتیلن ترفتالات را می توان پس از مصرف، بازیافت کرد.
- (پ) دسترسی به پلاستیک ها، نمونه ای از نتایج خلاقیت بشر به شمار می آید.
- (ت) چگالی بالا و نفوذناپذیری پلاستیک ها در برابر آب و هوا، از ویژگی های آنها است.
- (۱) ب، ب (۲) ب، ت (۳) آ، ب (۴) ب، ب، ت

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

- (۱) تفاوت جرم مولی سیانواتن با پروپن برابر ۱۱g 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 ۲،۱-دیبرمو اتان با فرمول مولکولی آن، متفاوت است.
- ۲۶۱- در پلیمری با ساختار زیر، تفاوت جرم مولی دی آمین و دی اسید به کار رفته برای تهیه آن، چند گرم است؟



- ১৫ (১)  
 ১৬ (২)  
 ১৭ (৩)  
 ১৮ (৪)

۲۶۲- ۴۴/۸ میلی لیتر  $\text{HCl(g)}$  در شرایط STP در نیم لیتر آب مقطر به طور کامل حل شده است.  $\text{pH}$  تقریبی محلول به دست آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟ ( $\log 4 \approx 0.6$ )

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| $1/6 \times 10^9$ , 2/6 (2) | $1/5 \times 10^9$ , 2/6 (1) |
| $1/6 \times 10^9$ , 2/4 (4) | $1/5 \times 10^9$ , 2/4 (3) |

۲۶۳- اگر غلظت یون هیدرونیوم و مولکول یونیده نشده یک اسید در محلولی از آن در دمای معین، به ترتیب برابر

$5/5 \times 10^{-4}$  و  $2/5 \times 10^{-2}$  مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، کدام است؟

- (۱)  $2/12 \times 10^{-4}$  (۲)  $2/21 \times 10^{-4}$  (۳)  $121 \times 10^{-5}$  (۴)  $112 \times 10^{-5}$

۲۶۴- کدام موارد از مطالب زیر، درباره واکنش:  $Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$ ، درست است؟

- (آ) نقره در آن، اکسید شده است. (ب)  $Ag_2O$  در آن، گونه کاهنده است.  
(پ)  $Zn(s)$ ، آند و  $Ag_2O$ ، کاتد آن است. (ت) به باتری دکمه‌ای «روی - نقره» مربوط است.  
(۱) آ، ت (۲) پ، ت (۳) آ، ب، ت (۴) ب، پ، ت

۲۶۵- در آبکاری یک قطعه فولادی به وزن ۱۰ kg با کروم، از یک لیتر محلول ۱ 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 ۱ 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؟ ( $Ag = 108, Cr = 52: g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۲۵/۴ (۲) ۵۶ (۳) ۸۲ (۴) ۹۰/۶

۲۶۶- در یک آزمایش تجزیه آب به عنصرهای سازنده آن، از ۱ kg آب نمک با غلظت ۱٪ به عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه یابد که غلظت آب نمک به ۲٪ برسد، حجم گازهای تولید شده در شرایط STP،

به تقریب چند لیتر است؟ ( $O = 16, H = 1: g.mol^{-1}$ ) ؛ معادله موازنه شود،  $H_2O(l) \rightarrow H_2(g) + O_2(g)$

- (۱) ۳۱۱ (۲) ۶۲۲ (۳) ۹۳۳ (۴) ۱۸۶۶

۲۶۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) سیلیسیم مانند کربن، خاصیت شبه فلزی دارد.  
(ب) در ساختار سیلیس، هر اتم Si به چهار اتم اکسیژن متصل است.  
(پ) ساختار بلور سیلیسیم دی اکسید، مشابه ساختار کربن دی اکسید است.  
(ت) پس از اکسیژن، سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است.  
(۱) ب، پ، ت (۲) آ، پ، ت (۳) آ، ت (۴) ب، ت  
۲۶۸- اگر به جای هر دو اتم اکسیژن در کربن دی اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

- (۱) عدد اکسایش اتم کربن در آن تغییر می‌کند.  
(۲) بار جزیی اتم کربن از حالت  $\delta +$  به  $\delta -$  تبدیل می‌شود.  
(۳) تغییری در میزان گشتاور دو قطبی مولکول ایجاد نمی‌شود.  
(۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی بزرگتر S، کاهش می‌یابد.  
۲۶۹- 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 پیوندی
  - شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷۰- 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) فراورده، کاهش، رفت، آغازی (۲) فراورده، کاهش، برگشت، جدید  
(۳) واکنش‌دهنده، کاهش، رفت، جدید (۴) واکنش‌دهنده، افزایش، برگشت، آغازی