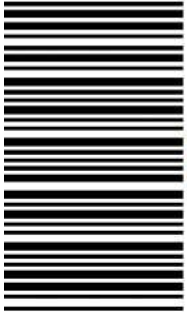


کد کنترل

262

D



262D

خارج از کشور

ویژه نظام آموزشی قدیم

دفترچه شماره ۲



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

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۳۹۸

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

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 سؤالات 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 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 می نمایم.

امضاء:

۱۰۱- مقدار رطوبت مطلق برای اشباع هوا در دمای ۳۰° درجه سانتی گراد، ۳۰ گرم بخار آب در مترمکعب است. در این دما هر متر مکعب هوای صبحگاهی دشتی اگر با ۳ گرم بخار آب به حد اشباع برسد، به رطوبت نسبی آن حدود چند درصد اضافه شود، بر روی برگ های گیاهان این دشت شبنم ایجاد می شود؟

(۱) ۱۰ (۲) ۲۷ (۳) ۳۰ (۴) ۹۰

۱۰۲- جریان دریایی لابرادور دارای کدام ویژگی ها است؟

(۱) عمق کم، آب سرد، وسعت کم (۲) وسعت زیاد، آب گرم، عمق کم  
(۳) آب سرد، وسعت زیاد، عمق زیاد (۴) وسعت زیاد، عمق کم، آب سرد

۱۰۳- میزان غلظت نمک های حل شده در آب های زیرزمینی، با کدام یک نسبت عکس دارد؟

(۱) دمای آب (۲) سرعت نفوذ  
(۳) مسافت طی شده (۴) حلالیت کانی ها و سنگ ها

۱۰۴- کدام سنگ قابلیت تشکیل آبخوان بهتری دارد؟

(۱) رس متخلخل (۲) توف حفره دار  
(۳) شیل درز و شکاف دار (۴) سنگ آهک حفره دار

۱۰۵- در ترکیب شیمیایی کدام کانی ها، آب وجود دارد؟

(۱) بیوتیت، الیون، اوپال (۲) آمفیبول، اوژیت، کوندوم  
(۳) کائولن، هورنبلند، مسکوویت (۴) هماتیت، ژپیس، دولومیت

۱۰۶- کدام عبارت را می توان برای کانی های سیلیکاتی به کار برد؟

(۱) فراوان ترین آن ها، پلاژیوکلازها هستند.  
(۲) تنها ترکیباتی که در خود عنصر سیلیسیم دارند.  
(۳) فقط در سنگ های آذرین بیرونی و درونی مشاهده می شوند.  
(۴) حدود ۹۶ درصد مواد تشکیل دهنده زمین را تشکیل می دهند.

۱۰۷- رنگ یک کانی بیشتر به کدام ویژگی آن بستگی دارد؟

(۱) سختی (۲) محل تشکیل  
(۳) ترکیب شیمیایی (۴) میزان توانایی انعکاس نور

۱۰۸- باتولیتی حدود ۳۰ درصد کوارتز، ۶۰ درصد فلدسپات و نزدیک به ۱۰ درصد میکا و آمفیبول دارد. فلدسپات های آن از کدام نوع هستند؟

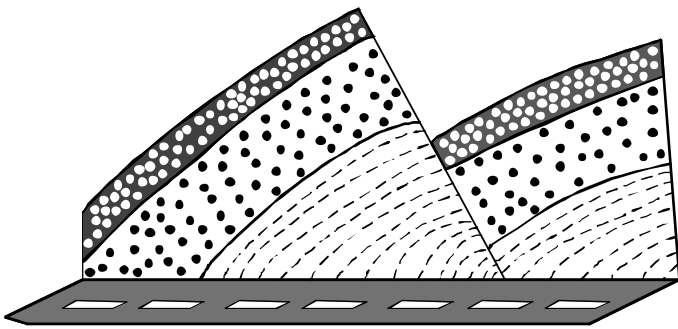
(۱) پتاسیم دار (۲) پتاسیم و سدیم دار  
(۳) سدیم و کلسیم دار (۴) کلسیم و پتاسیم دار

۱۰۹- میکا از اجزای تشکیل دهنده کدام سنگ است؟

(۱) شیل (۲) گابرو (۳) تراورتن (۴) افسیدین

- ۱۱۰- کدام مورد می‌تواند در تشخیص مرمر از کوارتزیت کمک بیشتری کند؟  
 (۱) لمس صاف (۲) شیبستوزینه (۳) فولیاسیون (۴) اسید کلریدریک
- ۱۱۱- با کاهش کدام یک، ضخامت خاک در یک منطقه افزایش پیدا می‌کند؟  
 (۱) رطوبت (۲) گیاهان (۳) شیب زمین (۴) تخلخل سنگ‌ها
- ۱۱۲- سطوح صاف بادساب‌های حاصل از فرسایش ماسه‌ای برحسب شرایط ممکن است به چه شکل‌هایی مشاهده شوند؟  
 (۱) تلماسه، بادکند، شیار (۲) شیاردار، نقطه‌نقطه، صیقلی  
 (۳) حفره‌دار، اسفنجی، مات (۴) حفره‌حفره، زبر، گردشده
- ۱۱۳- اجرام مختلف تشکیل‌دهنده یک کهکشان تحت تأثیر کدام نیروها در کنار هم قرار می‌گیرند؟  
 (۱) گرانش متقابل (۲) گرانش هسته  
 (۳) حاصل از انفجار اولیه (۴) الکتروستاتیک کولنی
- ۱۱۴- کدام عبارت را می‌توانیم برای قطب‌های مغناطیسی زمین به کار ببریم؟  
 (۱) با جابه‌جایی قاره‌ها، محل آن‌ها هم تغییر می‌کند.  
 (۲) تقریباً همیشه در نزدیکی قطب‌های جغرافیایی قرار می‌گیرند.  
 (۳) زاویهٔ میل و انحراف برای دو خشکی از هم جدا شده یکسان است.  
 (۴) با انطباق قاره‌ها، قطب‌های مغناطیسی و جغرافیایی برهم منطبق می‌شوند.
- ۱۱۵- کدام عبارت، توصیف مناسب‌تری از «میانبار» است؟  
 (۱) نمونه‌ای از سنگ‌های پوستهٔ اقیانوسی که پس از برخورد ورقه‌ها در سطح خشکی‌ها مشاهده می‌شوند.  
 (۲) نفره‌هایی که هنگام فعالیت یک آتشفشان بدون همراهی مادهٔ مذاب از دهانه به بیرون پرتاب می‌شوند.  
 (۳) قطعات جامد ذوب نشدهٔ پوستهٔ زیرین و گوشتهٔ بالایی که همراه گدازه به سطح زمین رسیده باشند.  
 (۴) سنگ‌هایی که از عمیق‌ترین خاستگاه ماگما موسوم به کیمبرلیت به صورت تنوره به سطح زمین رسیده باشند.
- ۱۱۶- تئوری زمین‌ساخت ورقه‌ای در پی توضیح کدام مسئله علمی است؟  
 (۱) چگونگی و عامل حرکت ورقه‌های سنگ‌کره  
 (۲) حرکت و آثار حاصل از حرکت ورقه‌های سنگ‌کره  
 (۳) گسترش بستر اقیانوس‌ها و جدایی قاره‌ها از یکدیگر  
 (۴) چگونگی تأثیر حرکات کنوکسیونی داخل گوشته بر حرکات سنگ‌کره
- ۱۱۷- تأثیر کدام موج زلزله بر ذرات خاک، حرکتی دایره‌ای شکل است؟  
 (۱) عرضی (۲) طولی (۳) ریلی (۴) لائو
- ۱۱۸- کدام مورد می‌تواند سبب انفجار در یک کوه آتشفشانی شود؟  
 (۱) فشار حاصل از تراکم گازهای ناشی از کاهش تحرک یونی در گدازه  
 (۲) گرانیوی زیاد مادهٔ مذاب ناشی از پیوندهای دائمی بیشتر، بین یون‌ها  
 (۳) قطر کم دودکش اصلی و نبود دودکش‌های فرعی به علت استحکام مخروط  
 (۴) ریزش مخروط قدیمی بر روی دودکش اصلی و فشار ناشی از تراکم مواد مذاب

۱۱۹- شکل زیر، برش کوهی در کنار یک جاده را نشان می‌دهد. نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل آن به ترتیب از



قدیم به جدید کدام‌اند؟

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

۱۲۰- بر اثر فروپاشی کربن رادیواکتیو، کدام ماده پایدار حاصل می‌شود؟

- (۱) نیتروژن
- (۲) اکسیژن
- (۳) کربن معمولی
- (۴) کربن دی‌اکسید

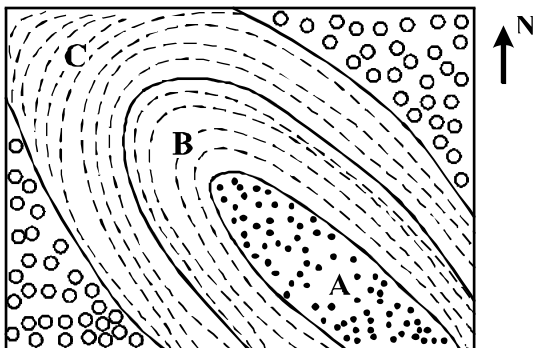
۱۲۱- همه عبارات‌ها را می‌توان برای ستون چینه‌شناسی جهانی به کار برد، جز:

- (۱) گسترش و تغییر و تحول حیات را در طی عمر زمین نشان می‌دهد.
- (۲) نمایانگر زمان نسبی در طی تاریخ گذشته زمین از ابتدا تا امروز است.
- (۳) همه سازندهای زمین که از ابتدا تا امروز در یک منطقه خاص روی هم قرار گرفته‌اند.
- (۴) یک مقیاس نسبی زمانی برای مقایسه لایه‌هایی که در طول تاریخ در زمین تشکیل شده‌اند.

۱۲۲- خزندگان دوره کرتاسه دارای کدام ویژگی‌ها بوده‌اند؟

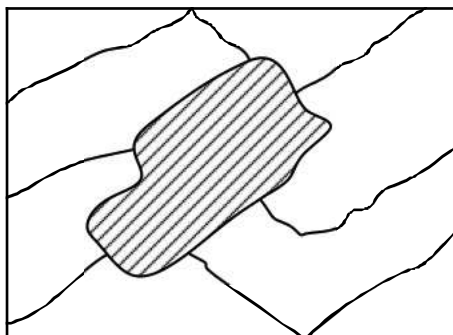
- (۱) جثه‌های کوچک با پوشش صفحات استخوانی
- (۲) دندان‌های کوچک تیز، دست و پای کوتاه
- (۳) قدرت سازگاری با محیط‌های مختلف خشکی و آبی
- (۴) پوست غیرقابل نفوذ، باله‌های حرکتی ضعیف

۱۲۳- اگر A حاوی نومیولیت و C حاوی آمونیت باشد، شکل زیر نقشه زمین‌شناسی کدام است؟



- (۱) ناودیس با محور افقی
- (۲) تاقدیس مایل، با جهت میل شمالی غربی
- (۳) تاقدیس مایل، با جهت میل جنوب شرقی
- (۴) ناودیس مایل، با جهت میل جنوب شرقی

۱۲۴- در روی نقشه زیر، مساحت زمین کشاورزی هاشورزده ۹ سانتی‌متر مربع است. مساحت واقعی این زمین چند متر مربع است؟



$$\text{مقیاس} = \frac{1}{5000}$$

- (۱) ۱۵۰۰۰
- (۲) ۲۲۵۰۰
- (۳) ۴۰۵۰۰
- (۴) ۴۵۰۰۰

۱۲۵- معمولاً یون‌های فلزی توده‌های آذرین نفوذی به کمک کدام‌یک به سنگ‌های درونگیر خود مهاجرت می‌کنند؟

- (۱) S
- (۲) CO<sub>2</sub>
- (۳) H<sub>2</sub>O
- (۴) SiO<sub>2</sub>

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

- (۱)  $-\cos^2 x$  (۲)  $-\cos x$  (۳)  $\cos^2 x$  (۴)  $\cos x$

۱۲۷- پرنده‌ای فاصله یک کیلومتر را در جهت موافق باد رفته و در جهت مخالف باد برگشته است. اگر سرعت باد ۵ کیلومتر در ساعت و مدت رفت و برگشت ۹ دقیقه باشد، سرعت پرنده در هوای آرام، چند کیلومتر در ساعت است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۲/۵ (۳) ۱۳/۵ (۴) ۱۵

۱۲۸- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2}$ ، به صورت بازه، کدام است؟

- (۱)  $(-4, 2) \cup (2, 1)$  (۲)  $(2, 4)$   
(۳)  $(-1, 2) \cup (2, 4)$  (۴)  $(-1, 2)$

۱۲۹- از هر ۵ مدرسه نمونه، ۴ نفر در اردویی شرکت دارند. به چند طریق می‌توان از بین آنان ۳ نفر انتخاب کرد، به طوری که هیچ دو نفر انتخاب شده، از یک مدرسه نباشند؟

- (۱) ۱۳۵ (۲) ۲۷۰ (۳) ۳۲۰ (۴) ۶۴۰

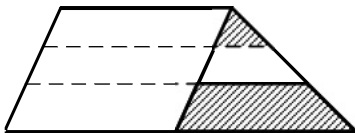
۱۳۰- اگر  $1 = 2a + \sqrt{3a+16}$  باشد، عدد  $4a+9$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۱۵ (۴) ۲۱

۱۳۱- در مثلث  $ABC$ ، اضلاع  $AB=4$  و  $AC=6$  و  $BC=7$  است. از رأس  $C$  خطی موازی میانه  $AM$  رسم شده و امتداد  $BA$  را در نقطه  $D$  قطع کرده است. اندازه  $BD$ ، کدام است؟

- (۱) ۷/۵ (۲) ۸ (۳) ۸/۵ (۴) ۹

۱۳۲- یک ساق دوزنقه به سه قسمت مساوی تقسیم شده است. هر چهار پاره خط موازی یکدیگرند. نسبت مساحت دو ناحیه سایه‌زده، کدام است؟



- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{5}$   
(۳)  $\frac{2}{9}$  (۴)  $\frac{1}{4}$

۱۳۳- در مستطیل  $ABCD$  به طول  $AB=17$ ، از نقطه  $A$  عمود  $AH$  بر قطر  $BD$  رسم شده است. اگر  $BH=15$  باشد، طول قطر مستطیل از عدد ۱۹، چقدر بیشتر است؟

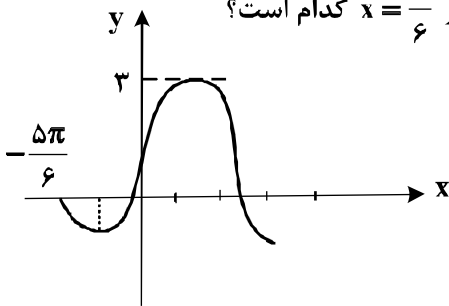
- (۱)  $\frac{4}{15}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{7}{15}$  (۴)  $\frac{3}{5}$

۱۳۴- اگر  $\tan \alpha = \frac{4}{3}$  و انتهای کمان  $\alpha$  در ربع سوم باشد، حاصل عبارت زیر کدام است؟

$$\sin\left(\frac{9\pi}{2} + \alpha\right) \cos\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right) - \tan\left(\alpha - \frac{2\pi}{2}\right)$$

- (۱)  $-1.23$  (۲)  $-0.52$  (۳)  $0.27$  (۴)  $0.48$

۱۳۵- شکل روبه‌رو، قسمتی از نمودار تابع  $y = a + b \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$  است. مقدار تابع در  $x = \frac{\pi}{6}$  کدام است؟

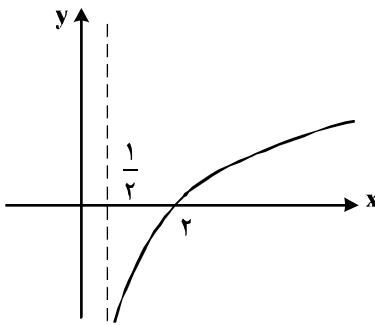


- (۱)  $1.5$   
(۲)  $2$   
(۳)  $2.5$   
(۴)  $1 + \sqrt{3}$

۱۳۶- اگر  $3^{x^2-2} = 81^x$  باشد،  $\log_6(x-2)$  کدام است؟

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

۱۳۷- شکل زیر، نمودار تابع  $y = -1 + \log_b(2x + a)$  است. این منحنی خط  $y = 1$  را با کدام طول، قطع می‌کند؟



- (۱)  $4$   
(۲)  $5$   
(۳)  $6$   
(۴)  $7$

۱۳۸- تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{x^2-4}{2|x-2|} & ; x \neq 2 \\ 2 & ; x = 2 \end{cases}$ ، از نظر پیوستگی در  $x = 2$ ، چگونه است؟

- (۱) از چپ پیوسته  
(۲) پیوسته  
(۳) از چپ ناپیوسته و از راست ناپیوسته  
(۴) از راست پیوسته

۱۳۹- احتمال موفقیت فردی، در یک آزمون مستقل، ۲ برابر احتمال موفقیت دوست وی است. احتمال موفقیت لااقل یکی

از آن دو،  $\frac{7}{9}$  است. احتمال موفقیت این فرد کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{6}$  (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{4}{9}$  (۴)  $\frac{2}{3}$

۱۴۰- نمرات مهارت برای کارگر (A): ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳ و ۱۲ و برای کارگر (B): ۱۶، ۱۵، ۱۴، ۱۳ و ۱۱/۵ بوده است. دقت

عمل کدام بیشتر است؟

- (۱) A (۲) B (۳) یکسان (۴) اظهار نظر نمی‌توان کرد.

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

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

۱۴۲- جواب کلی معادله مثلثاتی  $\cos 3x + \cos x = 0$ ، با شرط  $\cos x \neq 0$ ، کدام است؟

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

۱۴۳- حد عبارت  $\frac{2 - \sqrt{3x+2}}{5x^2 - 18x + 16}$ ، وقتی  $x \rightarrow 2$ ، کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{3}$  (۲)  $-\frac{1}{4}$  (۳)  $-\frac{1}{6}$  (۴)  $-\frac{1}{8}$

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

- (۱)  $\lim_{x \rightarrow \frac{2\pi}{3}^+} f(x) = -\infty$  (۲)  $\lim_{x \rightarrow \frac{2\pi}{3}^+} f(x) = +\infty$   
 (۳)  $\lim_{x \rightarrow \frac{2\pi}{3}^-} f(x) = -\infty$  (۴)  $\lim_{x \rightarrow \frac{4\pi}{3}} f(x) = +\infty$

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

- (۱)  $-2$  (۲)  $-1$  (۳)  $2$  (۴)  $3$

۱۴۶- در تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{-x-1}{\sqrt{x}}$ ، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(\frac{1}{4}+h) - f(\frac{1}{4})}{h}$ ، کدام است؟

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

۱۴۷- در تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} \frac{a}{ax+b} & ; x > 2 \\ -x^3 + 6x & ; x \leq 2 \end{cases}$ ، اگر  $f'(2)$  موجود باشد،  $a$  کدام است؟

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

۱۴۸- مشتق تابع  $f(x) = x^3 \sqrt{\frac{3x+1}{x+2}}$  در نقطه  $x = -3$ ، کدام است؟

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

۱۴۹- در تابع با ضابطه  $f(x) = \frac{4x-5}{x+1}$  و دامنه  $[0, 8]$ ، خط مماس بر نمودار آن موازی پاره خطی است که ابتدا و انتهای

منحنی را به هم وصل کند، این خط مماس، محور  $y$  ها را با کدام عرض، قطع می کند؟

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

۱۵۰- در تابع با ضابطه  $f(x) = x|x| - 2x$ ، فاصله دو نقطهٔ ماکسیمم نسبی و می نیمم نسبی آن، کدام است؟

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

۱۵۱- بیشترین مساحت مستطیلی که یک ضلع آن بر قطر نیم دایره به شعاع ۶ واحد و دو رأس دیگر آن روی این نیم دایره باشد، کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۲۷ (۴) ۳۶

۱۵۲- نقطه  $A(-1, 4)$  مرکز یک دایره است که بر روی خط  $2x - 3y + 1 = 0$  و تری به طول  $2\sqrt{7}$  جدا می کند. این دایره خط  $y = 2$  را با کدام طول، قطع می کند؟

- (۱)  $3, -5$  (۲)  $2, -4$  (۳)  $-1 \pm \sqrt{2}$  (۴)  $-1 \pm \sqrt{3}$

۱۵۳- فاصله نقطهٔ تلاقی مجانبهای نمودار تابع  $f(x) = x + \sqrt{x^2 + 2x + 5}$ ، از نقطه  $(2, -1)$ ، کدام است؟

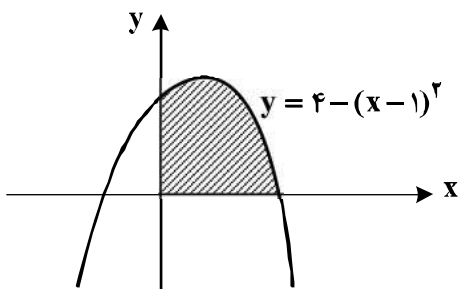
- (۱) ۲ (۲)  $\sqrt{5}$  (۳) ۳ (۴)  $3\sqrt{2}$

۱۵۴- خط گذرا بر کانون سهمی به معادله  $3y^2 - 6y + 18x + 10 = 0$ ، و عمود بر محور آن، سهمی را در دو نقطه  $A$  و  $B$  قطع می کند. طول وتر  $AB$ ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲)  $3\sqrt{2}$  (۳) ۵ (۴) ۶

۱۵۵- در شکل روبه رو، مساحت سایه زده، کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱





۱۵۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب 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، فقدان مکش ناشی از سطح بخش‌های هوایی
- (۳) بسته شدن روزنه‌های هوایی، جذب آب به دنبال تجمع مواد محلول در سلول‌های نگهبان روزنه
- (۴) کاهش خروج آب از منفذ بین سلول‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، کاهش بخار آب در هوای اطراف

۱۵۷- کدام عبارت، درباره هر جانوری درست است که توانایی پرواز کردن دارد؟

- (۱) خون آن فقط با سلول‌های دیواره داخلی قلب و رگ‌ها تماس مستقیم دارد.
- (۲) بیشتر قشر مخ آن، به پردازش اطلاعات در مورد صداها اختصاص یافته است.
- (۳) بخش‌های سازنده اسکلت داخلی بدن، با انقباض ماهیچه‌ها به حرکت در می‌آید.
- (۴) در سازمان درون سلولی آن، اجزای بسیار ریزی وجود دارند که از دو بخش غیر مساوی تشکیل شده‌اند.

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

«در انسان، محیط اسیدی روده باریک با ترشح برون‌ریز یک غده گوارشی منفرد واقع در زیر معده، خنثی می‌شود. ترشحات این غده می‌تواند .....»

- (۱) تحت تأثیر عوامل عصبی و هورمونی تنظیم شود.
- (۲) پس از خروج از سلول‌های سازنده خود فعال شود.
- (۳) در سلول‌های عضلانی، تولید نوعی درشت مولکول را ممکن سازد.
- (۴) محرک سلولی باشد که دو نوع پیک شیمیایی درون‌ریز تولید می‌کند.

۱۵۹- کدام عبارت، درباره نوعی پرده جنینی که به دیواره رحم مادر می‌چسبد، به طور حتم صحیح است؟

- (۱) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی توسعه می‌یابد.
- (۲) در اختلاط خون مادر و جنین نقش مؤثری دارد.
- (۳) حاصل تقسیم و تمایز سلول‌های داخلی بلاستوسیست است.
- (۴) با تقسیم سلول‌های داخلی خود، چند لایه بافت مقدماتی را تشکیل می‌دهد.

۱۶۰- در انسان، کدام عبارت در ارتباط با بخش قرار گرفته در قسمت پایینی مغز که از یک سمت به نخاع منتهی می‌شود، نادرست است؟

- (۱) نقش مهمی در تنظیم فعالیت‌های حیاتی بدن دارد.
- (۲) در دریافت و تقویت اطلاعات حسی نقش اساسی دارد.
- (۳) در انتقال پیام به مرکز تنظیم حالت بدن و تعادل نقش دارد.
- (۴) در پایین مرکز احساس گرسنگی و تشنگی و تنظیم دمای بدن قرار دارد.

۱۶۱- در انسان، همه سلول‌هایی که در مراحل تخمک‌زایی و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم به وجود می‌آیند و در رشد و نمو جنین فاقد نقش‌اند، از نظر ..... با یکدیگر تفاوت و از نظر ..... به یکدیگر شباهت دارند.

- (۱) مقدار DNA هسته - داشتن کروموزوم‌های همتا
- (۲) تعداد کروموزوم‌های هسته - تعداد سانتیول‌ها
- (۳) محل به وجود آمدن - تعداد سانترومرهای هسته
- (۴) عدد کروموزومی - تعداد کروماتیدهای هسته

۱۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«نوعی از الگوی رشد جمعیت که رقابت بین افراد را در نظر می‌گیرد، به ..... نیز توجه می‌نماید.»

- (۱) تنوع افراد گونه
- (۲) برهم‌کنش گونه‌های مختلف
- (۳) پارامتر گنجایش محیط
- (۴) ناپیوسته بودن رشد جمعیت

۱۶۳- با توجه به کلون کردن موفقیت‌آمیز یک گوسفند توسط ویلموت، کدام عبارت، درباره سلول حاصل از ادغام دو سلول درست است؟

- (۱) حاوی نیمی از ژن‌های سلول جنسی تمایز یافته بود.
- (۲) ابتدا در محیط کشت متوقف‌کننده چرخه سلول قرار داده شد.
- (۳) دارای همه کروموزوم‌های هم‌تای سلول تمایز یافته پیکری بود.
- (۴) ابتدا با قرار گرفتن در محیط رحم مادر جانشینی توانایی تقسیم را پیدا کرد.

۱۶۴- کدام عبارت، در ارتباط با داروین نادرست است؟

- (۱) نتایج حاصل از تحقیقات مندل را مورد بررسی قرار داد.
- (۲) معتقد بود جمعیت‌ها در پاسخ به محیط خود تغییر می‌کنند.
- (۳) از دیدگاه لیل در مورد تغییر تدریجی زمین در گذر زمان استقبال کرد.
- (۴) با اضافه کردن دیدگاه مالتوس به تجربیات خود به یک مطلب اساسی پی برد.

۱۶۵- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) همه رفتارهای غریزی به طور مستقیم بقای ژن‌های فرد را تضمین می‌کنند.
  - (۲) نوعی رفتار غریزی می‌تواند فقط در بعضی از افراد یک جمعیت انجام بگیرد.
  - (۳) همه رفتارهای جانوری فقط در دوره مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهند.
  - (۴) رفتارهای غریزی در افراد همه گونه‌های جانوری به‌طور یکسان انجام می‌شوند.
- ۱۶۶- کدام گزینه، در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای درونی میتوکندری یک سلول زنده پوششی بدن انسان نادرست است؟

- (۱) انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها از الکترون‌های پراثری تأمین می‌شود.
  - (۲) تنها راه ورود پروتون‌ها به بخش داخلی میتوکندری، عبور از نوعی کانال پروتئینی است.
  - (۳) هر ترکیب دریافت‌کننده الکترون، یون‌های  $H^+$  را به فضای بین دو غشا پمپ می‌کند.
  - (۴) مولکول‌های اکسیژن در ترکیب با پروتون‌های موجود در بخش درونی میتوکندری، مولکول‌های آب را به وجود می‌آورند.
- ۱۶۷- کدام گزینه، در مورد دستگاه تنفسی انسان درست است؟

- (۱) حرکت رو به پایین دنده‌ها همواره با مسطح شدن دیافراگم هم‌زمان می‌گردد.
  - (۲) حرکت رو به جلوی استخوان جناغ سینه همراه با حرکت رو به بالای دیافراگم انجام می‌گیرد.
  - (۳) تغییر موقعیت جناغ سینه همواره با کوتاه شدن طول سارکومرهای عضلات شکم همراه است.
  - (۴) افزایش حجم قفسه سینه، به دنبال درهم رفتن رشته‌های نازک و ضخیم موجود در ساختار دیافراگم صورت می‌گیرد.
- ۱۶۸- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در دستگاه گوارش انسان، ماده‌ای که فقط بر تغییر فیزیکی چربی‌ها مؤثر است و باعث ایجاد یک امولوسیون پایدار می‌شود، .....»

- الف - بیش از یک نوع ترکیب آب گریز دارد.      ب - در محل تولید خود، بیشترین فعالیت را دارد.
- ج - توسط سلول‌های دیواره روده تولید می‌گردد.      د - در گوارش پروتئین‌ها نیز نقش اساسی دارد.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۶۹- حاصل ازدواج مرد و زنی سالم و دارای آنتی‌ژن رزوس، یک فرزند پسر هموفیل با گروه خونی  $O^+$  و یک فرزند پسر مبتلا به بیماری فنیل کتونوری با گروه خونی  $AB^-$  است. در این خانواده، احتمال تولد دختری با گروه خونی  $A^+$  و فقط مبتلا به یک نوع بیماری کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{64}$       (۲)  $\frac{3}{128}$       (۳)  $\frac{9}{128}$       (۴)  $\frac{9}{256}$

۱۷۰- وقوع کدام اتفاق، از نظر زمان به دومین انقراض گروهی نزدیک‌تر است؟

- (۱) پیدایش اولین مهره‌داران فاقد آرواره
  - (۲) پیدایش نخستین مهره‌داران خشکی
  - (۳) حاکم شدن یک دوره خشکی وسیع بر کره زمین
  - (۴) انقراض حدود ۷۶ درصد از گونه‌های ساکن خشکی
- ۱۷۱- با توجه به مراحل تکثیر جنسی در یک گیاه نهان‌دانه که گل‌های کامل دارد، چند مورد درست بیان شده است؟

- (الف) همه سلول‌های هاپلوئیدی، پس از تشکیل به یکدیگر متصل باقی می‌مانند.
  - (ب) همه سلول‌های هاپلوئیدی، در ابتدای تشکیل، تقسیم میتوز انجام می‌دهند.
  - (ج) بعضی سلول‌های هاپلوئیدی، پس از تشکیل از نظر دیواره دستخوش تغییر می‌گردند.
  - (د) بعضی سلول‌های هاپلوئیدی، در زمان تشکیل، توسط سلول‌های دیپلوئیدی احاطه می‌شوند.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۷۲- کدام مورد، ویژگی مشترک همه مهره‌داران بالغی که سلول‌های جنسی خود را جهت لقاح به فضای خارج بدن وارد می‌کنند، نیست؟

- (۱) قبل از رسیدن به سن بلوغ، حفره‌ای حاوی اندام‌های تنفسی دارند.
- (۲) جایگاه خاص گوارش مواد غذایی، در خارج از محیط داخلی بدن آن‌ها قرار دارد.
- (۳) با انقباض هم‌زمان ماهیچه‌های دو سوی ستون مهره‌ها، به سمت جلو حرکت می‌کنند.
- (۴) نوعی بافت اصلی، سطح بدن و نیز سطح حفره‌ها و مجاری درون بدن آن‌ها را می‌پوشاند.

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

«به‌طور معمول در سلول عصبی انسان، فقط در شرایطی .....»

- (۱) پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌های پتاسیم بیشتری را از سلول خارج می‌نماید.
- (۲) همه یون‌های بار مثبت از کانال‌های بدون دریچه پتاسیمی عبور می‌کنند.
- (۳) کانال‌های بدون دریچه سدیمی، ورود سدیم را به داخل سلول ممکن می‌سازد.
- (۴) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی قبل از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته می‌شوند.

## ۱۷۴- کدام عبارت، در ارتباط با رانش ژن صحیح است؟

- ۱) برخلاف شارش ژن، در جمعیت‌های مختلف نتایج یکسانی به‌بار می‌آورد.
  - ۲) همانند انتخاب طبیعی، باعث سازش‌پذیری افراد جمعیت با محیط می‌شود.
  - ۳) برخلاف آمیزش‌های غیرتصادفی، مستقل از ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد انجام می‌گیرد.
  - ۴) همانند جهش، به‌عنوان عامل اصلی تغییردهندهٔ فراوانی الل‌های جمعیت در نظر گرفته می‌شود.
- ۱۷۵- کدام ویژگی، در ارتباط با جاندارانی که به‌طور معمول برای تعیین ترکیب شیرهٔ پروردهٔ گیاهان استفاده می‌شوند، نامناسب است؟

- ۱) به‌صورت کلنی بر روی ساقه‌های گیاهان زندگی می‌کنند.
  - ۲) اسکلت درونی آن‌ها، محور و تکیه‌گاه ماهیچه‌های بدن است.
  - ۳) محصول سوختن آمینواسیدهای آن‌ها، پس از تغییر از بدن دفع می‌شود.
  - ۴) تنظیم فعالیت ماهیچه‌های هر قطعه از بدن، برعهدهٔ گره عصبی آن بخش است.
- ۱۷۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

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

- ۱) نیست، در هر کروموزوم می‌تواند جایگاه‌های آغاز همانندسازی متعددی به‌وجود آید.
- ۲) است، در ساختار هر واحد تکرارشوندهٔ DNA آن‌ها، پیوند فسفو دی استری وجود دارد.
- ۳) است، با جدا شدن دو گروه فسفات از انتهای رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی DNA، نوکلئوتید جدید به آن اضافه می‌شود.
- ۴) نیست، آنزیم دورکنندهٔ دو رشته DNA از یکدیگر، می‌تواند نوکلئوتیدها را براساس رابطهٔ مکملی مقابل نوکلئوتیدهای رشتهٔ الگو قرار دهد.

## ۱۷۷- کدام مورد بدون نیاز به دخالت آنزیم صورت می‌گیرد؟

- ۱) متابولیسم لاکتوز در باکتری اشریشیاکلای
- ۲) دور شدن دو راهی‌های همانندسازی از یکدیگر در آنابنا
- ۳) جدا شدن آخرین tRNA از رشتهٔ پلی‌پپتید به هنگام ترجمه در مخمر
- ۴) ایجاد پیوند بین بازهای آلی موجود در بخش‌های مختلف tRNAی کپ

## ۱۷۸- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) رشد پسین فقط در بخش‌هایی از گیاهان چند سالهٔ چوبی دیده می‌شود.
  - ۲) در بعضی گیاهان، با فعالیت نوعی کامبیوم، یکی از بافت‌های اصلی گیاه از بین می‌رود.
  - ۳) بسیاری از سلول‌های تمایز یافتهٔ گیاه بالغ می‌توانند توده‌هایی از سلول‌های تمایز نیافته ایجاد کنند.
  - ۴) در گیاهان خشکی‌زی، اندام‌های هوایی همانند اندام‌های غیرهوایی، اکسیژن مورد نیاز خود را از هوا تأمین می‌نمایند.
- ۱۷۹- چند مورد، دربارهٔ هر جاندار صادق است که می‌تواند ATP را هنگام تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی به‌وجود آورد؟

- الف) ترکیبات آلی مورد نیاز خود را از تغییر نوعی مونوساکارید می‌سازد.  
 ب) برای ساختن مادهٔ آلی می‌تواند از آب به‌عنوان منبع الکترون استفاده کند.  
 ج) طی فرایندی وابسته به نور، اکسیژن جذب و دی‌اکسید کربن آزاد می‌نماید.  
 د) بدون دخالت اکسیژن و طی یکسری واکنش‌های آنزیمی، یون هیدروژن تولید می‌کند.
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

## ۱۸۰- کدام عبارت، به‌طور معمول درست است؟

- ۱) هر تاژک‌دار چرخان، یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز و سیلیس دارد.
  - ۲) هر کپک مخاطی، در شرایط نامساعد به توده‌های متعددی تقسیم می‌شود.
  - ۳) هر یک از هاگداران، در چرخهٔ زندگی خود ساختاری مقاوم پدید می‌آورد.
  - ۴) هر یک از آغازیان پُرسولوی، با تولید و رشد زئوسپور، یک ساختار پُرسولوی گامتوفیتی می‌سازد.
- ۱۸۱- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در یک سلول پوششی زنده و فعال مری، لازم است تا محصول نهایی گلیکولیز ابتدا .....»

- ۱) در غشای درونی میتوکندری، به کوآنزیم A متصل شود.
- ۲) در مادهٔ زمینهٔ سیتوپلاسم، اکسایش بیشتری بیابد.
- ۳) در درون میتوکندری،  $NAD^+$  بسازد.
- ۴) در میتوکندری،  $CO_2$  از دست بدهد.

۱۸۲- کدام عبارت، در ارتباط با روش‌های مهندسی ژنتیک صادق است؟

- (۱) برای جدا نمودن ژن از DNA نوترکیب، به نوعی آنزیم باکتریایی نیاز است.
  - (۲) هر یک از وکتورها، همواره توالی کوتاه و خاصی را در DNA شناسایی می‌کند.
  - (۳) هر آنزیم محدودکننده، قطعاتی از DNA کوتاه تک رشته‌ای با انتهای چسبنده ایجاد می‌کند.
  - (۴) برای ایجاد یک مولکول DNA نوترکیب، فقط به محصول حاصل از بیان یک ژن نیاز است.
- ۱۸۳- کدام عبارت، درباره بخشی از لوله گوارش انسان که چین‌خوردگی‌های غیردائمی دارد، صدق می‌کند؟

- (۱) در محیط قلیایی آن، آنزیم‌های گوارشی فعال می‌شوند.
  - (۲) از ابتدای آن، نوعی ترکیب شیمیایی به خون وارد می‌شود.
  - (۳) محتویات آن می‌تواند تحت تأثیر نوعی فرایند انعکاسی تخلیه گردد.
  - (۴) مهم‌ترین عامل مؤثر بر حرکات تخلیه‌ای آن، حجم ترکیبات درونی و کشیدگی دیواره آن است.
- ۱۸۴- کدام عبارت، صحیح است؟

«در گیاهان، نوعی از ترکیبات کنترل‌کننده الگوهای رشد که ..... است، .....»

- (۱) افزایش‌دهنده انعطاف‌پذیری دیواره سلول‌ها - در پاسخ به آلودگی هوا ترشح می‌گردد.
  - (۲) تسریع‌کننده و افزایش‌دهنده رسیدگی میوه‌ها - ریشه‌زایی را تحریک می‌کند.
  - (۳) بازدارنده رشد دانه‌ها و جوانه‌ها - در طی ریزش برگ‌ها کاهش می‌یابد.
  - (۴) محرک تولید میوه‌های بدون دانه - باعث جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شود.
- ۱۸۵- در جانوری پُرسلولی، همه سلول‌ها می‌توانند به‌طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند. کدام مورد در ارتباط با این جانور درست است؟

- (۱) مغز آن، شامل توده‌ای متشکل از جسم سلولی نوروها است.
  - (۲) پروتئین‌های آن، در انجام فقط بعضی کارهای درون سلول‌ها نقش دارند.
  - (۳) حرکت به صورت‌های مختلف، در همه سلول‌های زنده آن انجام می‌گیرد.
  - (۴) مواد غذایی به‌طور مستقیم بین خون و همه سلول‌های بدن آن مبادله می‌شود.
- ۱۸۶- چند مورد، درباره انشعابات سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کره چشم انسان می‌شود، درست است؟

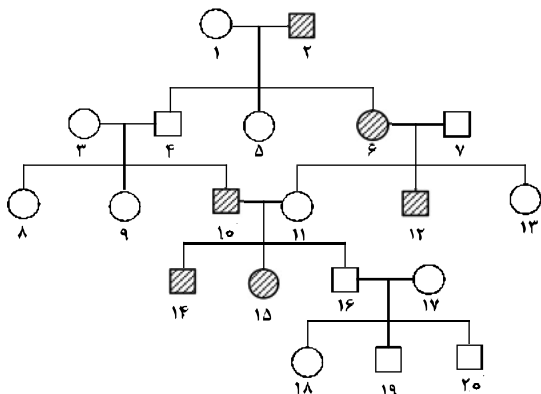
- (الف) با مایعی شفاف و ژله‌ای در تماس است.  
 (ب) در مجاورت سطح داخلی شبکیه قرار می‌گیرد.  
 (ج) ناحیه وسط بخش رنگین چشم را تغذیه می‌کند.  
 (د) به سلول‌های پوشش شفاف جلوی چشم وارد می‌شود.
- (۱) ۱      (۲) ۲      (۳) ۳      (۴) ۴

۱۸۷- به‌طور معمول، به‌دنبال ارتعاش استخوان رکابی گوش انسان، کدام اتفاق رخ نمی‌دهد؟

- (۱) مایع داخل گوش درونی به لرزش در می‌آید.
- (۲) پرده انتهایی مجرای گوش، شروع به ارتعاش می‌نماید.
- (۳) مژک‌های نوعی گیرنده مکانیکی در بخش حلزونی خم می‌گردند.
- (۴) کانال‌های یونی موجود در غشای نوعی گیرنده عصبی باز می‌شوند.

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

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



- (۱) به دلیل عدم انعقاد به موقع خون در معرض کم‌خونی قرار دارد - ۱۴
- (۲) از نظر تولید آنزیم‌های مربوط به ساختن رنگیزه‌های سیاه بدن اختلال دارد - ۵
- (۳) به‌خاطر داشتن گلبول‌های فرمز داسی شکل در انتقال اکسیژن مشکل دارد - ۱۳
- (۴) علاوه بر کاهش توان کنترل ماهیچه‌ها، مشکل گرفتگی ماهیچه‌ای و فراموشی دارد - ۶

- ۱۸۹- کدام مورد، به یکی از متنوع ترین و قدیمی ترین گروه های جانداران، تعلق دارد؟  
 (۱) جاننداری با یک مجموعه کروموزوم که توانایی تولید کلنی هایی از انواع مختلف سلول را دارد.  
 (۲) جاننداری با دیواره های از جنس کیتین که تا حدی می تواند با حرکات آمیبی شکل جابه جا شود.  
 (۳) جاننداری پُرسلولی که به کمک ریزوئیدهای موجود در پیکر خود، مواد غذایی را جذب می کند.  
 (۴) جاننداری با دو تاژک نابرابر و دارای لکه حساس به نور که تنها از طریق تولیدمثل جنسی تکثیر می شود.
- ۱۹۰- کدام مورد، در ارتباط با جاننداری که می تواند در اثر هم زیستی با نوعی جاندار فتوسنتز کننده، جاننداری استثنایی را به وجود آورد، نادرست است؟  
 (۱) نخینه های آن به نور خورشید اجازه عبور می دهند. (۲) تحت تأثیر تکامل همراه قرار گرفته است.  
 (۳) در ساختار دیواره خود، نوعی پلی ساکارید سخت دارد. (۴) با کمک مواد معدنی، کربوهیدرات می سازد.
- ۱۹۱- کدام عبارت، در ارتباط با جهش های کروموزومی در سطح وسیع و از نوع مضاعف شدگی، نادرست است؟  
 (۱) می تواند منجر به تشکیل سلول های جنسی غیرطبیعی گردد.  
 (۲) در پی وقوع بعضی جهش های جابه جایی رخ می دهد.  
 (۳) باعث تغییر در تعداد کروموزوم های سلول می شود.  
 (۴) از طریق کاربوتیپ قابل مشاهده و شناسایی است.
- ۱۹۲- در انسان، هر ژن مؤثر در تولید پروتئین مکمل چه مشخصه ای دارد؟  
 (۱) توسط سه نوع RNA پلیمرز رونویسی می شود.  
 (۲) در سلول تولیدکننده هیستامین یافت می شود.  
 (۳) فقط در صورت ورود میکروب به بدن بیان می گردد.  
 (۴) فقط در سلول حاصل از تغییر شکل نوعی گلبول سفید فعال است.
- ۱۹۳- 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 های با مقاومت بسیار زیاد دارند.  
 (۲) سرعت متوسط خون در آنها بیش از سایر رگهاست، باعث تبادل مواد بین خون و مایع بین بافتی می شوند.  
 (۳) بخشی از انرژی سیستول قلب را در دیواره خود ذخیره می کنند، در دیواره خود، چندلایه بافت پوششی دارند.  
 (۴) در تغییر مقدار خون بافتها مهم ترین نقش را دارند، تحت تأثیر مواد شیمیایی و یا تحریکات عصبی تغییر قطر می دهند.
- ۱۹۴- کدام عبارت صحیح است؟  
 (۱) شایستگی تکاملی افراد می تواند با فراوانی آنها در جمعیت نسبت عکس داشته باشد.  
 (۲) انتخاب طبیعی همواره با حفظ وضعیت موجود باعث حفظ تنوع در جمعیت ها می شود.  
 (۳) درون آمیزی و خود لقاحی به طور حتم، فراوانی نسبی ال های جمعیت را تغییر می دهد.  
 (۴) هر گامت دارای کروموزوم های همتا، به طور حتم از تقسیم غیرمعمول یک سلول زاینده حاصل می شود.
- ۱۹۵- از آمیزش کیبوتر نری با بال بلند و پر سفید رنگ و کیبوتر ماده ای با بال کوتاه و پر سیاه، در نسل  $F_1$ ، کیبوتران نر بال متوسط و پر خاکستری و کیبوتران ماده، بال متوسط و پر سفید شدند. در نسل  $F_2$ ، چه نسبتی از زاده ها، بال بلند و پر خاکستری خواهند شد؟
- ۱۹۶- کدام عبارت، در ارتباط با کلیه های یک فرد سالم نادرست است؟  
 (۱) با حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون، از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می شود.  
 (۲) نوعی ترشح درون ریز به طور حتم بر دو مرحله از مراحل تشکیل ادرار تأثیر گذار است.  
 (۳) انشعابات سرخرگ و ابران در اطراف لوله های پیچ خورده نفرون یافت می شود.  
 (۴) به محض ورود مواد به اولین بخش نفرون، فرایند باز جذب آغاز می شود.
- ۱۹۷- به طور معمول در ارتباط با چرخه زندگی عامل مولد بیماری مالاریا، کدام گزینه، نادرست است؟  
 (۱) در محلی که گامت ها لقاح می یابند، مروزوئیت ها تشکیل می شوند.  
 (۲) در محلی که مروزوئیت ها وجود دارند، گامتوسیت ها به وجود می آیند.  
 (۳) در محلی که زیگوت ها یافت می شوند، اسپوروزوئیت ها ایجاد می شوند.  
 (۴) در محلی که اسپوروزوئیت ها به سرعت تقسیم می شوند، مروزوئیت ها یافت می گردند.

$$\frac{3}{16} \quad (4) \quad \frac{3}{8} \quad (3) \quad \frac{1}{16} \quad (2) \quad \frac{1}{8} \quad (1)$$

۱۹۸- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«جاندارانی که بیشتر آن‌ها قطری در حدود  $1\mu\text{m}$  دارند، ممکن است بتوانند.....»

- (۱) با ایجاد ساختاری مقاوم نسبت به تنش‌های محیطی، فعال شوند.
- (۲) مولکول‌های پوشش خارجی خود را از غشای سلول میزبان تأمین نمایند.
- (۳) به کمک پلیمرهای درونی خود، زمینهٔ تکثیر نوعی عامل بیماری را فراهم سازند.
- (۴) در فاز اینترفاز باقی بمانند و پنج مرحلهٔ چرخهٔ سلولی آن‌ها برای همیشه متوقف گردد.

۱۹۹- کدام عبارت، در مورد چرخهٔ زندگی گیاهان درست است؟

- (۱) در هر گیاه بدون آوند، در درون ساختارهای چند سلولی، با انجام میوز تعدادی گامت به وجود می‌آید.
- (۲) در هر گیاه آونددار، لولهٔ گرده پس از تشکیل، گامت‌های نر را به سمت تخمک هدایت می‌نماید.
- (۳) در هر گیاه دانه‌دار، دو نوع ساختار پرسلولی تولیدکنندهٔ سلول‌های جنسی ایجاد می‌شود.
- (۴) در هر گیاه بدون دانه، گامت نر از طریق نوعی حرکت القایی به سمت گامت ماده می‌رود.

۲۰۰- چند مورد در ارتباط با بدن انسان، درست است؟

- (الف) تارهای ماهیچه‌ای یک ماهیچهٔ اسکلتی می‌توانند به نوبت به انقباض درآیند.
- (ب) طول ماهیچهٔ اسکلتی به هنگام انقباض با کشش ثابت، بدون تغییر باقی می‌ماند.
- (ج) لاکتیک اسید حاصل از تجزیهٔ کامل گلوکز، به تدریج در ماهیچه‌ها انباشته می‌شود.
- (د) با آزاد شدن کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی، رشته‌های ضخیم و نازک سارکومر کوتاه می‌شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۱- در گیاهانی که روزنه‌ها به‌طور معمول در هنگام شب باز می‌شوند، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) برخلاف گیاهان  $C_3$ ، در شرایطی وضعیت برای نقش اکسیژنازی آنزیم روپیسکو مساعد می‌گردد.
- (۲) همانند گیاهان  $C_3$ ، دو مرحله از تثبیت  $CO_2$  را در یک زمان مشابه به انجام می‌رسانند.
- (۳) همانند گیاهان  $C_4$ ، فقط در صورت بسته بودن روزنه‌ها  $CO_2$  را تثبیت می‌کنند.
- (۴) برخلاف گیاهان  $C_4$ ، فرایند تثبیت  $CO_2$  آن‌ها، در یک نوع سلول انجام می‌گیرد.

۲۰۲- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، انجام ..... عضلات بدن، متأثر از بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی است و این بخش در تنظیم ترشح غدد ..... نقش است.»

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| (الف) همهٔ حرکات ارادی - فاقد      | (ب) همهٔ حرکات غیرارادی - دارای        |
| (ج) فقط بعضی از حرکات ارادی - فاقد | (د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی - دارای |
| (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴            | (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴                |

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

«هر قارچی که ..... دارد، در بخشی از چرخهٔ زندگی خود ..... به وجود می‌آورد.»

- (۱) در فواصل میان ریزوئیدها، ساقهٔ رونده - کیسه‌های میکروسکوپی حاوی هاگ
- (۲) ساختارهای تولیدمثلی با دیوارهٔ ضخیم - نخینه‌های به هم بافتهٔ فنجانی شکل
- (۳) نخینه‌هایی با دیوارهٔ عرضی - زیگوسپورانژی محتوی چندین زیگوت
- (۴) ساختار تولیدمثلی گرزمانندی - درون هر بازیدی هستهٔ دیپلوئید

۲۰۴- در یک فرد بالغ، گلبول‌های قرمز خون در موقع عبور از مویرگ‌های نوعی غدهٔ گوارشی آسیب می‌بینند و از بین می‌روند. کدام مورد، دربارهٔ این غده نادرست است؟

- (۱) در تولید مادهٔ رنگی ادرار نقش دارد.
- (۲) باعث جلو راندن مواد غذایی در طول روده می‌شود.
- (۳) در تولید گویچه‌های قرمز خون نقش اساسی را دارد.
- (۴) در افزایش سرعت تولید اریتروسیت‌های خون مؤثر است.

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

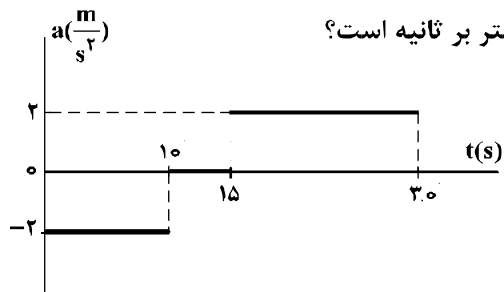
«همهٔ پلازمیدهایی که.....»

- (۱) دو رشته‌ای و خطی هستند، در انتقال مادهٔ ژنتیکی بیگانه به درون سلول‌ها نقش دارند.
- (۲) ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک را دارند، می‌توانند مستقل از ژنوم میزبان تکثیر شوند.
- (۳) در تشکیل DNA نو ترکیب نقش دارند، در سلول‌های دارای هستهٔ مشخص و سازمان‌یافته دیده می‌شوند.
- (۴) بیش از یک جایگاه تشخیص برای آنزیم محدودکننده دارند، حاوی ژن‌های کروموزوم اصلی میزبان هستند.

۲۰۶- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و معادله سرعت - زمان آن در SI به صورت  $V = 2t^2 - 4t - 2$  است. شتاب متوسط آن در ۲ ثانیه دوم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

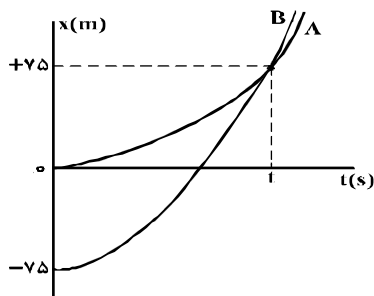
(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۲۰۷- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با سرعت اولیه  $30 \frac{m}{s}$  در جهت محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 10s$  تا  $t_2 = 30s$ ، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۱۵  
(۲) ۲۰  
(۳) ۲۱/۲۵  
(۴) ۴۲/۵

۲۰۸- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که هم‌زمان از حال سکون به حرکت درآمده‌اند، به صورت دو سهمی شکل زیر است. اگر شتاب متحرک A برابر  $1/5 \frac{m}{s^2}$  باشد، نسبت سرعت متحرک B به سرعت متحرک A در لحظه‌ای که از A سبقت می‌گیرد، کدام است؟



- (۱) 1/۲  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) 10/۳

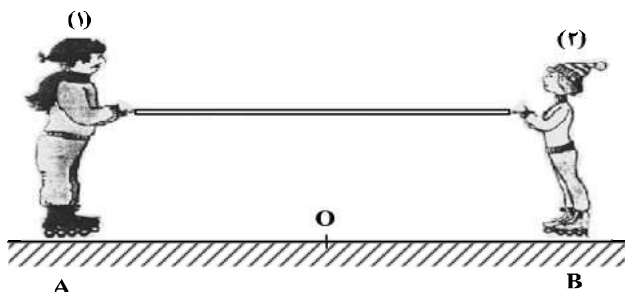
۲۰۹- بردار مکان متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند در SI به صورت  $\vec{r} = (t^2 - 4)\vec{i} + (t^3 - 3t^2 + 8)\vec{j}$  است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، بزرگی شتاب این متحرک به حداقل مقدار خود می‌رسد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۰- صندوقی به جرم  $50 kg$  روی سطح افقی قرار دارد. ابتدا صندوق را با نیروی  $250$  نیوتون در راستای افقی هل می‌دهیم و صندوق ساکن می‌ماند. در ادامه، نیروی افقی را به  $350$  نیوتون می‌رسانیم، صندوق در آستانه حرکت قرار می‌گیرد. ضریب اصطکاک ایستایی چقدر است و نیروی اصطکاک در حالت اول چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۰٫۷ و ۲۵۰ (۲) ۰٫۵ و ۲۵۰  
(۳) ۰٫۷ و ۳۵۰ (۴) ۰٫۵ و ۳۵۰

۲۱۱- مطابق شکل زیر، دو نفر به جرم‌های  $m_1$  و  $m_2 = \frac{1}{2}m_1$  روی یک سطح افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارند. اگر در ابتدا به فاصله‌های مساوی از نقطه O قرار داشته باشند و توسط طنابی هر یک دیگری را به سمت خود بکشند، کدام یک از موارد زیر درست است؟



- (۱) در نقطه O به یکدیگر می‌رسند.  
(۲) بین O و B به یکدیگر می‌رسند.  
(۳) بین O و A به یکدیگر می‌رسند.  
(۴)  $m_1$  ساکن می‌ماند و  $m_2$  به او می‌رسد.

۲۱۲- نقطه‌ای را بین کره ماه و کره زمین تصور کنید که اگر جسمی در آنجا قرار گیرد، نیروی خالصی که از طرف ماه و زمین بر آن جسم وارد می‌شود، برابر صفر باشد. فاصله آن نقطه تا مرکز زمین چند برابر فاصله نقطه تا مرکز کره ماه است؟ (جرم کره زمین را ۸۱ برابر جرم کره ماه فرض کنید).

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۸۰ (۴) ۸۱

۲۱۳- برای اینکه سرعت وزنه‌ای با جرم معین از صفر به  $V$  برسد، باید کار  $W_1$  روی آن انجام شود و برای اینکه سرعت این

وزنه از  $V$  به  $3V$  برسد، باید کار  $W_2$  روی آن انجام شود. نسبت  $\frac{W_2}{W_1}$  چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۸ (۴) ۹

۲۱۴- دو جسم  $A$  و  $B$  با سرعت‌های ثابت در حرکت‌اند و تکانه آن‌ها با یکدیگر برابر است. اگر انرژی جنبشی جسم  $B$ ،

۵ برابر انرژی جنبشی جسم  $A$  باشد، نسبت جرم  $A$  به جرم  $B$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲) ۱ (۳)  $\sqrt{5}$  (۴) ۵

۲۱۵- در یک عمل جراحی چشم از پرتو لیزر که طول موج آن در هوا  $6\mu\text{m}$  و بسامد آن  $f$  است، استفاده می‌شود. اگر

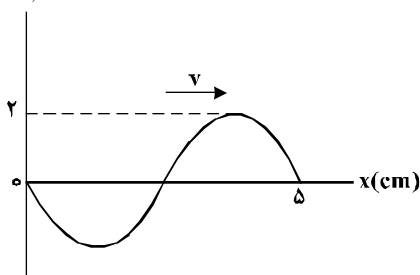
طول موج این پرتو در زجاجیه چشم  $5.4\mu\text{m}$  و  $\lambda' = 0.45\mu\text{m}$  و سرعت انتشار نور در هوا  $3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، بسامد و سرعت

انتشار این پرتو در زجاجیه، در SI به ترتیب کدام‌اند؟

- (۱)  $5 \times 10^{14}$  و  $3 \times 10^8$  (۲)  $5 \times 10^{14}$  و  $2.25 \times 10^8$   
(۳)  $3.75 \times 10^{14}$  و  $3 \times 10^8$  (۴)  $3.75 \times 10^{14}$  و  $2.25 \times 10^8$

۲۱۶- نقش یک موج عرضی که در یک طناب با سرعت  $20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  در حال انتشار است، مطابق شکل زیر است. مسافتی که

$y(\text{cm})$



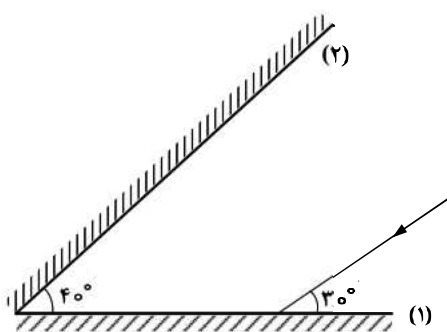
یک ذره از طناب در مدت  $\frac{1}{8}$  s طی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۲۱۷- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد و در ادامه مسیری دوباره از آینه

(۲) بازتاب می‌شود. زاویه بازتاب آینه (۲) در دومین بازتاب چند درجه است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۵۰ (۳) ۴۰ (۴) ۳۰





۲۱۸- فاصله‌های کانونی یک آینه مقعر و یک آینه محدب هر کدام ۲۰ سانتی‌متر است. اگر جسم را یک بار در فاصله ۴۰ سانتی‌متری آینه مقعر و بار دیگر در همان فاصله از آینه محدب قرار دهیم، طول تصویر در آینه مقعر چند برابر طول تصویر در آینه محدب است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۶

۲۱۹- دامنه حرکت نوسانگری ۵cm و دوره تناوب حرکتش  $\frac{1}{10}$ s است. لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل آن است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $100\pi$  (۲)  $50\pi$  (۳)  $25\pi\sqrt{3}$  (۴)  $50\pi\sqrt{2}$

۲۲۰- شکل زیر، مربوط به کدام پدیده فیزیکی است؟



- (۱) فوتو الکتریک  
(۲) پرتوآبی  
(۳) بازتاب  
(۴) لیزر

۲۲۱- در اتم هیدروژن اگر اختلاف انرژی الکترون بین ترازهای ۱ و ۳ برابر  $\Delta E$  و بین ترازهای ۴ و ۶ برابر  $\Delta E'$  باشد،

نسبت  $\frac{\Delta E}{\Delta E'}$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{3}{25}$  (۲)  $\frac{25}{6}$  (۳)  $\frac{3}{98}$  (۴) ۱

۲۲۲- تابع کار فلزی ۴/۵eV است. اگر نوری به طول موج  $150$  نانومتر به آن فلز بتابانیم، بیشینه انرژی جنبشی

فوتوالکترون‌های جدا شده از سطح فلز چند الکترون ولت است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$  و  $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ )

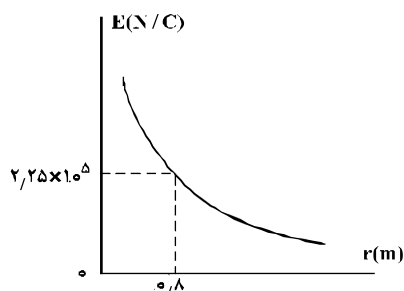
- (۱) ۲ (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳)  $\frac{3}{5}$  (۴) ۴

۲۲۳- در واکنش هسته‌ای  ${}^A_Z X \Rightarrow {}^{A-1}_Z Y + \dots + \dots$  به جای نقطه چین‌ها چند آلفا و چند بتای منفی باید قرار داد؟

- (۱) یک آلفا و ۳ بتا (۲) ۲ آلفا و ۴ بتا (۳) ۲ آلفا و ۲ بتا (۴) ۲ آلفا و ۳ بتا

۲۲۴- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی  $q$  برحسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اگر

بار الکتریکی  $q' = 9\mu\text{C}$  را در فاصله ۹۰ سانتی‌متری بار  $q$  قرار دهیم، نیرویی که دو ذره باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟

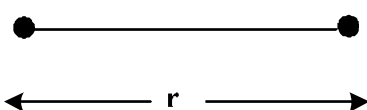


- (۱) ۰/۱۶  
(۲) ۰/۳۲  
(۳) ۱/۶  
(۴) ۳/۲

۲۲۵- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصله  $r$ ، نیروی جاذبه  $F$  بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله، ۲۵

درصد از بار  $q_1$  را به  $q_2$  انتقال دهیم، نیروی جاذبه بین دو بار چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

$q_1 = +80\mu\text{C}$                        $q_2 = -50\mu\text{C}$



- (۱) ۲۵ ، کاهش  
(۲) ۲۵ ، افزایش  
(۳) ۵۵ ، کاهش  
(۴) ۵۵ ، افزایش

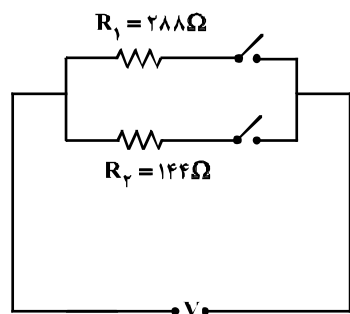
۲۲۶- خازنی به ظرفیت  $5 \mu F$  به یک باتری  $10$  ولتی متصل است. انرژی ذخیره شده در این خازن چند میکروژول است؟

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

۲۲۷- ولت‌سنجی آرمانی، اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری را که به مداری وصل نیست،  $12$  ولت نشان می‌دهد. حال اگر یک مقاومت  $8$  اهمی را به دو سر آن ببندیم، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را  $9/6$  ولت نشان می‌دهد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

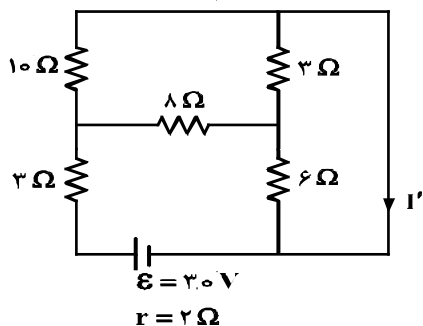
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۸- در مدار زیر، با بستن هر دو کلید یا یکی از آنها می‌توان سه توان مصرفی در مدار ایجاد کرد. نسبت بیشترین توان مصرفی مدار به کمترین توان مصرفی کدام است؟



- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۹- در مدار روبه‌رو، جریان  $I'$  چند آمپر است؟



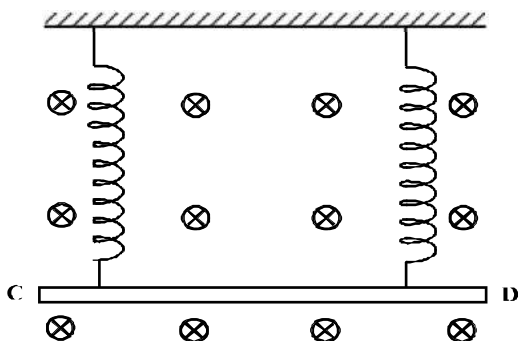
- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۲۳۰- ذره‌ای به جرم  $5$  گرم که دارای بار  $-50 \mu C$  است، در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، با سرعت  $2/5 \times 10^3 \frac{m}{s}$  در راستای افقی از جنوب به شمال پرتاب می‌شود. جهت و اندازه میدان کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد تا نیروی مغناطیسی نیروی وزن را خنثی کند و ذره در مسیر مستقیم به حرکت خود ادامه دهد؟

- (۱)  $0/4$  تسلا در راستای افقی از شرق به غرب (۲)  $0/4$  تسلا در راستای افقی از غرب به شرق (۳)  $0/40$  تسلا در راستای افقی از شرق به غرب (۴)  $0/40$  تسلا در راستای افقی از غرب به شرق

۲۳۱- مطابق شکل زیر، میله  $CD$  به جرم  $160$  گرم و طول  $80$  سانتی‌متر به دو فنر مشابه آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی یکنواخت که اندازه آن  $0/4$  تسلا است، به صورت افقی قرار دارد. از میله جریان چند آمپر و در چه جهتی

عبور کند تا از طرف میله بر فنرها نیرویی وارد نشود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )



- (۱)  $5$  و از  $C$  به طرف  $D$  (۲)  $5$  و از  $D$  به طرف  $C$  (۳)  $2$  و از  $C$  به طرف  $D$  (۴)  $2$  و از  $D$  به طرف  $C$

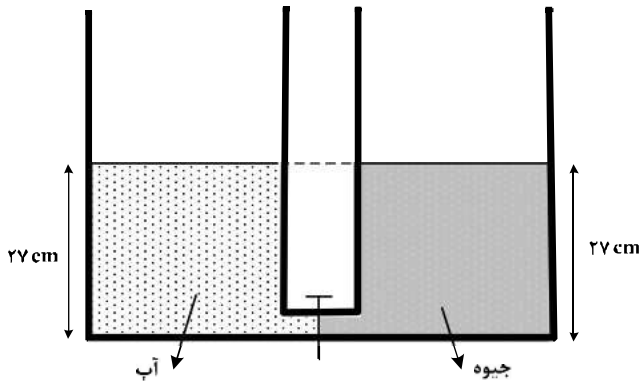
۲۳۲- وپر بر ثانیه معادل کدام یکا است؟

- (۱) ولت (۲) تسلا (۳) اهم (۴) کولن

۲۳۳- دو ظرف استوانه‌ای مشابه به وسیله لوله بسیار باریک با حجم ناچیز به یکدیگر مربوطاند و مطابق شکل زیر در یک استوانه آب و در دیگری جیوه قرار دارد. اگر شیر ارتباطی بین دو ظرف را باز کنیم، سطح جیوه در لوله چند

سانتی‌متر پایین می‌آید؟ ( $\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )

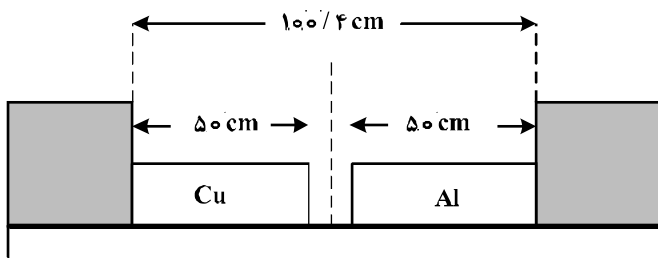
- (۱) ۲  
(۲) ۵  
(۳) ۱۲/۵  
(۴) ۲۵



۲۳۴- دو میله مسی و آلومینیمی بین دو دیواره ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلوین بالا ببریم تا دو میله به

یکدیگر برسند؟ ( $\alpha_{\text{Al}} = 2.3 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$  و  $\alpha_{\text{مس}} = 1.7 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ )

- (۱) ۴۷۰  
(۲) ۳۴۷  
(۳) ۲۵۰  
(۴) ۲۰۰



۲۳۵- اگر ۹۰ درصد گرمایی را که ۸۰۰ گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، به یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس بدهیم، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟

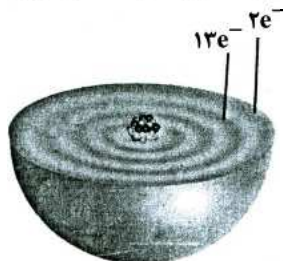
( $C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$  و  $L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$ )

- (۱) ۵۰۰ (۲) ۴۵۰ (۳) ۵۰ (۴) ۴۵

۲۳۶- تفاوت شمار الکترون‌هایی که عدد کوآنتومی اسپینی  $m_s = +\frac{1}{2}$  دارند، در مقایسه اتم کدام دو عنصر، بیشتر است؟



۲۳۷- اگر دایره‌های تیره رنگ در شکل زیر، نشان‌دهنده لایه‌های الکترونی اتم عنصر A باشد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟



- A عنصری اصلی از گروه ۱۵ است.
- برخی از ترکیب‌های آن، رنگی هستند.
- بالاترین عدد اکسایش آن برابر +۷ است.
- سه زیرلایه از لایه سوم آن از الکترون اشغال شده است.



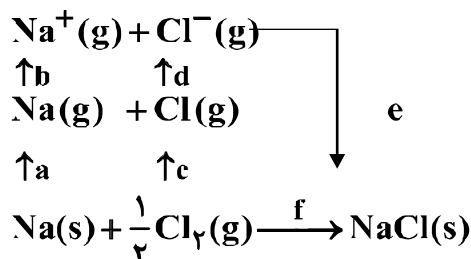
۲۳۸- جدولی که نخستین بار توسط مندلیف برای طبقه‌بندی عناصرها پیشنهاد شد، به ترتیب از راست به چپ، دارای ..... دوره (سطر) و ..... گروه (ستون) بوده است.



۲۳۹- کدام گزینه، نادرست است؟

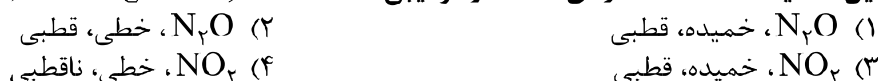
- (۱) در بین هالیدهای هر فلز قلیایی، نقطه ذوب فلئورید بالاتر از نقطه ذوب یدید آن است.
- (۲) عدد اکسایش کلر در یون هیپوکلریت ( $\text{ClO}^-$ ) با عدد اکسایش مس در کوپرو سیانید، یکسان است.
- (۳) یون‌های استنیک و کرومیک، هر یک با اکسیژن ترکیبی با فرمول تجربی  $\text{M}_2\text{O}_3$  تشکیل می‌دهند.
- (۴) در آمونیوم فسفات، مجموع شمار اتم‌های هیدروژن از مجموع شمار اتم‌های دیگر بیشتر است و از حل شدن یک مول از آن در آب، چهار مول یون تولید می‌شود.

۲۴۰- با توجه به نمودار زیر، که مرحله‌های تشکیل بلور سدیم کلرید را از فلز سدیم و گاز کلر نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که ..... است. (a, b, c, d و e با یکای kJ اند.)



- (۱) a، انرژی یونش اتم سدیم  
 (۲) d، انرژی یونش اتم کلر  
 (۳) e، انرژی شبکه بلور سدیم کلرید  
 (۴) f، انرژی شبکه بلور سدیم کلرید
- ۲۴۱- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) فرمول تجربی بوتانویک اسید با فرمول مولکولی اتانال، یکسان است.
  - (۲) گاز CO زودتر از گاز  $\text{N}_2$  و گاز  $\text{O}_2$  زودتر از گاز  $\text{Cl}_2$  در اثر سرد کردن، مایع می‌شود.
  - (۳) شکل هندسی مولکول‌های بور تری‌کلرید، گوگرد تری‌اکسید و فسفر تری‌برمید، یکسان است.
  - (۴) دمای جوش  $\text{SiH}_4$  از دمای جوش  $\text{CH}_4$  بالاتر و دمای جوش  $\text{PH}_3$  از دمای جوش  $\text{NH}_3$  بالاتر است.
- ۲۴۲- اگر در یکی از اکسیدهای نیتروژن به ازای هر گرم اکسیژن،  $\frac{1}{75}$  گرم نیتروژن وجود داشته باشد، فرمول شیمیایی این اکسید ..... ساختار آن ..... و ترکیبی ..... است. ( $\text{N} = 14$ ,  $\text{O} = 16$ : g.mol $^{-1}$ )



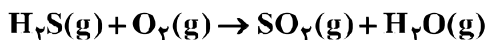
۲۴۳- اگر نفتالن به طور کامل هیدروژن دار شود، تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن با شمار اتم‌های هیدروژن مولکول دکان، کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) صفر

۲۴۴- در ساختار  $CO_2$  - تری متیل هگزان، چند پیوند کووالانسی ساده کربن - کربن وجود دارد؟

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۲۴۵- با توجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، تفاوت مجموع ضرایب‌های استوکیومتری مواد در آن‌ها، کدام است؟



(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۲۴۶- کدام گزینه درست است؟ ( $N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$ ، شرایط STP)

(۱) بر پایه قانون گیلوساک، در شرایط استاندارد، گازها به نسبت حجمی برابر با یکدیگر ترکیب می‌شوند.

(۲) واکنش فرو هیدروکسید با فسفریک اسید از نوع جابه‌جایی دوگانه است و در آن فرآورده گازی تشکیل نمی‌شود.

(۳) برای تشکیل ۲ مول آمونیاک، باید ۲۸ گرم نیتروژن با ۵۶ لیتر گاز هیدروژن (در شرایط STP) ترکیب شود.

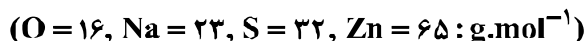
(۴) از واکنش سدیم اکسید با گاز کربن دی‌اکسید در شرایط درون کیسه هوای خودرو، سدیم کربنات تشکیل می‌شود.

۲۴۷- در شرایطی که چگالی هوا برابر  $1.28 \text{ g.L}^{-1}$  و ۲۱ درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل داده باشد، ۴۰۰ لیتر هوا برای

سوختن کامل چند مول گاز پنتان، کافی است؟ ( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

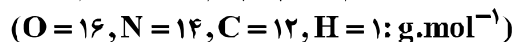
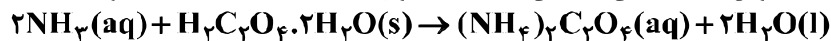
(۱) ۰/۴۲ (۲) ۰/۲۱ (۳) ۰/۸۴ (۴) ۰/۶۳

۲۴۸- اگر در مقدار معینی از یک نمونه آب، به ترتیب ۱۹۵ و ۱۸۴ گرم از یون‌های  $Zn^{2+}$  و  $Na^+$  و مقدار کافی از یون  $SO_4^{2-}$  وجود داشته باشد، پس از تبخیر آب، تفاوت جرم نمک بدون آب سدیم با جرم نمک بدون آب روی، چند گرم است؟



(۱) ۷۰ (۲) ۸۵ (۳) ۹۴ (۴) ۱۱۲

۲۴۹- برای تهیه آمونیوم اگزالات، ۲۰۰ g محلول ۵ درصد جرمی آمونیاک را با  $37/8$  گرم اگزالیک اسید دو آبه مخلوط می‌کنیم، ..... واکنش دهنده اضافی است و برای کامل شدن واکنش، ..... گرم از ..... باید اضافه شود.



(۱) اگزالیک اسید، ۴، محلول آمونیاک

(۲) آمونیاک، ۲/۲، اگزالیک اسید

(۳) اگزالیک اسید، ۲، محلول آمونیاک

(۴) آمونیاک، ۳۶/۳، اگزالیک اسید جامد

۲۵۰- اگر ۵۰ میلی‌لیتر محلول که دارای ۰/۰۲ مول نقره نیترات است با ۵۰ میلی‌لیتر محلول که هر لیتر از آن دارای

۲۲/۸ گرم منیزیم کلرید است مخلوط شود، پس از انجام واکنش کامل، غلظت یون کلرید، به تقریب چند مولار است؟

(از انحلال رسوب، صرف نظر شود.  $N = 14, Mg = 24, Cl = 35/5, Ag = 107 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۰۳ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۱

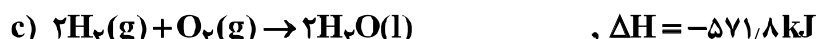
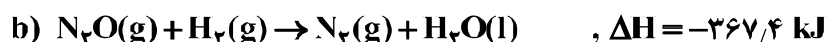
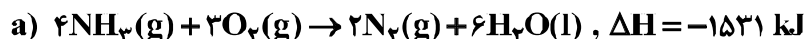
۲۵۱- گرمای آزاد شده از یک واکنش در فشار ثابت، برابر ۵۰ kJ است. در صورتی که  $\Delta S$  این واکنش برابر  $100 \text{ J.K}^{-1}$ -

باشد، در کدام یک از دماهای زیر (در مقیاس کلوین) واکنش خودبه‌خودی است؟

(۱) ۷۰۰ (۲) ۶۵۰ (۳) ۵۵۰ (۴) ۴۰۰

۲۵۲- با توجه به واکنش‌های زیر، مقدار  $\Delta H$  واکنش:  $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ ، چند کیلوژول

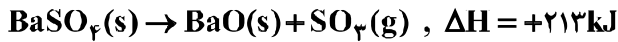
است و این مقدار گرما را از سوختن به تقریب چند گرم گاز هیدروژن مطابق معادله c می‌توان به دست آورد؟



(۱) ۷۰، -۱۰۱۰ (۲) ۵۰، -۱۰۱۰ (۳) ۷۰، -۱۱۱۰ (۴) ۵۰، -۱۱۱۰

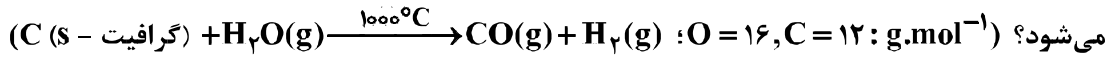
۲۵۳- با توجه به واکنش‌های زیر، با حل شدن ۰/۱ مول از  $BaO(s)$  در ۲۰۰g آب با دمای  $25^{\circ}C$  دارای سولفوریک اسید کافی، طبق معادله:  $BaO(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + H_2O(l)$ ، دمای نهایی آب، به تقریب به چند درجه

سلسیوس می‌رسد؟ (فرض کنید که آنتالپی واکنش فقط تغییر دمای آب شده است؛  $c_{H_2O} = 4/2 J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$ )



۱۶ (۱) ۱۹ (۲) ۳۱ (۳) ۴۱ (۴)

۲۵۴-  $\Delta H$  واکنش تولید گاز آب برابر  $+175 kJ$  است. اگر در یک کارخانه، روزانه ۲۸۰ تن گاز  $CO$  با این روش تولید شود و بازده درصدی انرژی مصرف شده ۷۰٪ باشد، روزانه (۲۴ ساعت) در این کارخانه چند مگاژول انرژی، مصرف می‌شود؟ ( $O = 16, C = 12: g \cdot mol^{-1}$ )



۲/۵  $\times 10^9$  (۱) ۱/۷۵  $\times 10^9$  (۲) ۲/۵  $\times 10^6$  (۳) ۱/۷۵  $\times 10^6$  (۴)

۲۵۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• نقطه جوش اتانول از استون، بیشتر است.

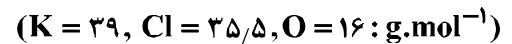
• نیروی بین مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک، ضعیف‌تر است.

• مقایسه نقطه جوش  $HCl$ ،  $HF$  و  $HBr$  به صورت:  $HF > HBr > HCl$  است.

• بخش عمده نیروی جاذبه بین مولکولی در هیدروژن فلئورید، پیوند هیدروژنی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۶- با توجه به شکل زیر، برای تهیه یک نمونه محلول سیر شده دو مولال پتاسیم کلرات، ۲۰۰ گرم آب با دمای تقریبی چند درجه سلسیوس باید به ۰/۴ مول از این ماده اضافه شود؟

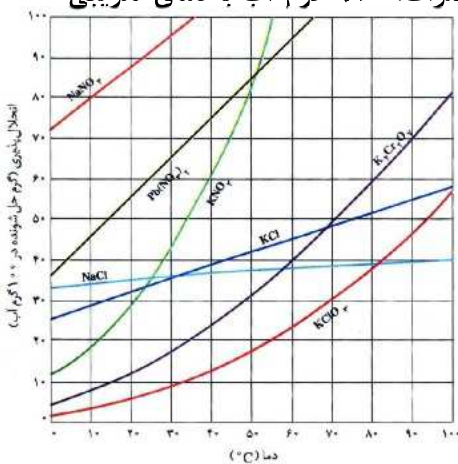


۲۵ (۱)

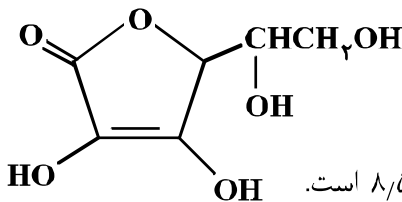
۴۳ (۲)

۶۳ (۳)

۸۴ (۴)



۲۵۷- با توجه به ساختار مولکول ویتامین C که نشان داده شده، کدام مطلب درباره آن درست است؟



(۱) فاقد گروه عاملی استری است.

(۲) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد و در آب حل نمی‌شود.

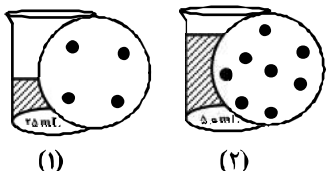
(۳) نسبت شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها در آن، برابر ۸/۵ است.

(۴) شمار گروه‌های عاملی هیدروکسیل در مولکول آن، برابر شمار این گروه در مولکول اتیلن گلیکول است.

۲۵۸- کدام گزینه نادرست است؟ ( $H = 1, O = 16, K = 39: g.mol^{-1}$ )

- ۱) گلیسرین دارای گروه عاملی هیدروکسیل است و در آب حل می‌شود.
- ۲) غلظت مولال محلول ۱/۶ گرم پتاسیم هیدروکسید در ۱۰۰ گرم آب، برابر ۰/۲۵ است.
- ۳)  $\Delta S$  انحلال شکر و اتانول در آب، مثبت است و تنها یکی از آن‌ها به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- ۴) در واکنش ۷/۰۵ گرم پتاسیم اکسید در آب با آلومینیم سولفات، ۰/۰۵ مول آلومینیم هیدروکسید تشکیل می‌شود. (معادله موازنه شود.  $K_2O(s) + Al_2(SO_4)_3(s) + H_2O(l) \rightarrow K_2SO_4(aq) + Al(OH)_3(s)$ )

۲۵۹- اگر در محلول ۱ و ۲، هر ذره حل شده، هم‌ارز ۰/۱ مول باشد، کدام مطلب، درست است؟



- ۱) غلظت مولی دو محلول با هم برابر است.
  - ۲) غلظت مولی محلول ۱، برابر ۴ مول بر لیتر است.
  - ۳) غلظت مولی محلول ۲، بیشتر از غلظت مولی محلول ۱ است.
  - ۴) اگر این دو محلول با هم مخلوط شوند، غلظت محلول به دست آمده، کمتر از محلول ۲ است.
- ۲۶۰- با توجه به این که سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در واکنش:

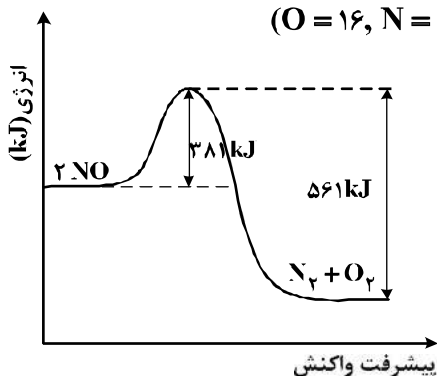
(معادله موازنه شود.)  $Fe(s) + H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$ ، در دمای آزمایش، برابر  $2 \times 10^{-2}$  مول بر ثانیه است، کدام مطلب، نادرست است؟

- ۱) در هر ثانیه، ۰/۱۵ مول  $Fe(s)$  مصرف می‌شود.
  - ۲) در هر دقیقه، ۰/۳ مول  $Fe_3O_4(s)$  تولید می‌شود.
  - ۳) سرعت متوسط مصرف  $H_2O(g)$ ، برابر  $2 \text{ mol.s}^{-1}$  است.
  - ۴) سرعت متوسط واکنش، برابر سرعت متوسط تولید  $Fe_3O_4(s)$  است.
- ۲۶۱- با توجه به داده‌های جدول زیر که از بررسی واکنش گازی:  $2A(g) + X(g) \rightarrow 2Z(g)$ ، در دمای معین به دست آمده است، رابطه قانون سرعت این واکنش، به کدام صورت و ثابت سرعت آن چند  $L.mol^{-1}.s^{-1}$  است؟

سرعت واکنش ( $mol.L^{-1}.s^{-1}$ )	غلظت در آغاز واکنش $mol.L^{-1}$		رتبه واکنش
	[X]	[A]	
$5 \times 10^{-4}$	$2 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-2}$	۱
$5 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-2}$	۲
$2 \times 10^{-3}$	$2 \times 10^{-2}$	$4 \times 10^{-2}$	۳

- ۱)  $64/5, \bar{R} = k[A][X]^2$
- ۲)  $64/5, \bar{R} = k[A]^2[X]$
- ۳)  $1/25, \bar{R} = k[A]$
- ۴)  $1/25, \bar{R} = k[A]^2$

۲۶۲- با توجه به نمودار و داده‌های جدول زیر، در اثر پیمایش  $10.0 \text{ km}$  مسافت به وسیله یک خودروی دارای مبدل کاتالیستی، چند کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می‌شود؟ ( $O = 16, N = 14: g.mol^{-1}$ )



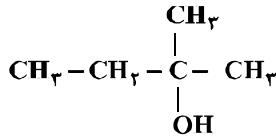
مقدار آلاینده بر حسب گرم	بدون مبدل کاتالیستی	با مبدل کاتالیستی
در هر کیلومتر پیمایش	۱/۰۴	۰/۰۴

- ۱) ۲۰۰
- ۲) ۲۶۰
- ۳) ۳۰۰
- ۴) ۳۶۰

۲۶۳- مقداری گاز AD را در ظرف دو لیتری در بسته گرما می‌دهیم. هنگام برقراری تعادل:  
 $2AD(g) \rightleftharpoons A_2(g) + D_2(g)$ ،  $K = 225$ ،  $AD$  مول گاز AD در ظرف باقی می‌ماند. غلظت تعادلی گاز  $A_2$  برابر ..... مول بر لیتر و مقدار اولیه گاز AD ..... مول است.

(۱) ۲، ۶/۲ (۲) ۲، ۱۲/۰۴ (۳) ۳، ۶/۲ (۴) ۳، ۱۲/۰۴

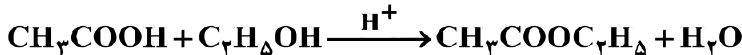
۲۶۴- کدام گزینه دربارهٔ ۲- متیل - ۲- بوتانول (شکل زیر)، نادرست است؟ ( $O = 16, C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$ )



(۱) انحلال پذیری آن در آب از ۱- پروپانول کمتر است.  
 (۲) بیش از ۶۸ درصد جرم مولکول آن را کربن تشکیل می‌دهد.  
 (۳) عدد اکسایش اتم کربن شماره ۲ در مولکول آن، برابر +۲ است.  
 (۴) فرمول مولکولی آن، مشابه فرمول مولکولی ۱- پنتانول است.

۲۶۵- مخلوطی از ۵ مول اتانویک اسید و ۵ مول اتانول در مجاورت  $H_2SO_4$  گرما داده شده است. اگر در پایان واکنش، ۷۲g آب تولید شود، بازده درصدی واکنش و جرم استر تولید شده (برحسب g)، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

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



(۱) ۸۰، ۳۵۲ (۲) ۸۰، ۲۶۴ (۳) ۹۰، ۳۵۲ (۴) ۹۰، ۲۶۴

۲۶۶- pH یک نمونهٔ محلول آمونیاک برابر ۱۰/۷ است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چند برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم در آن است؟ ( $10^{-14} = K_w$ )

(۱)  $5 \times 10^{-4}$ ،  $4 \times 10^6$  (۲)  $2 \times 10^{-3}$ ،  $4 \times 10^6$   
 (۳)  $2 \times 10^{-4}$ ،  $2/5 \times 10^7$  (۴)  $5 \times 10^{-4}$ ،  $2/5 \times 10^7$

۲۶۷- اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید (HA) با غلظت ۵/۰۵ مولار در دمای معین، برابر  $5 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، به تقریب کدام است؟

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

۲۶۸- در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از  $AgNO_3(aq)$  که نیم واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم واکنش کاتدی، کاهش یون‌های  $Ag^+(aq)$  است، اگر حجم الکترولیت برابر ۳L بوده و ۳/۰ مول الکترون از آن عبور کند، pH محلول باقی‌مانده و وزن نقرهٔ تولید شده به تقریب، برابر چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. pH محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید. ( $Ag = 108 g.mol^{-1}$ ))

(معادله موازنه شود.)  $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$

(معادله موازنه شود.)  $H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + H^+(aq) + e^-$

(۱) ۳۲/۴، ۱ (۲) ۱۰/۸، ۰/۵ (۳) ۱۰/۸، ۱ (۴) ۳۲/۴، ۰/۵

۲۶۹- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ سلول گالوانی «روی - مس»، درست است؟

$E^\circ[Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76V$ ،  $E^\circ[Cu^{2+}(aq)/Cu(s)] = +0.34V$

(آ) سلول گالوانی «روی - مس»، برابر ۱/۱ ولت است.

(ب) با برقراری جریان،  $[Cu^{2+}]$  برخلاف  $[Zn^{2+}]$ ، کاهش می‌یابد.

(پ) الکترودی که در آن الکترون مصرف می‌شود، آند نامیده می‌شود.

(ت) با برقراری جریان، کاتیون‌ها از سمت کاتد به سمت آند، از غشای متخلخل عبور می‌کنند.

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

۲۷۰- یک فویل آلومینیمی درون ۲۰۰mL محلول ۵/۰۵ مولار مس(II) سولفات انداخته شده است. اگر از بین رفتن کامل رنگ آبی محلول ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه به طول بینجامد، سرعت متوسط آزاد شدن فلز مس، چند مول بر ثانیه است و چند مول الکترون در این واکنش مبادله شده است؟

(معادله موازنه شود.)  $Al(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Cu(s)$

(۱)  $2 \times 10^{-4}$ ، ۰/۰۲ (۲)  $2 \times 10^{-5}$ ، ۰/۰۲  
 (۳)  $2 \times 10^{-5}$ ، ۰/۰۱ (۴)  $2 \times 10^{-4}$ ، ۰/۰۱