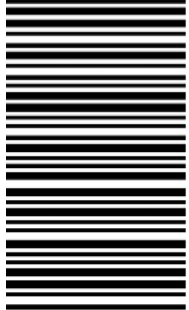


کُد کنترل

261

A



261A

خارج از کشور

ویژه نظام آموزشی ۳-۳-۶

دفترچه شماره ۲



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»  
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

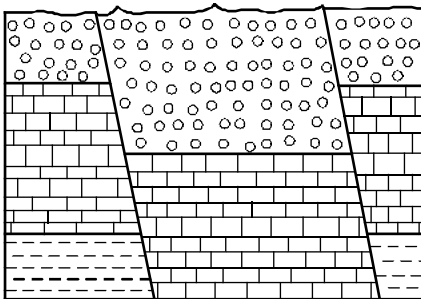
\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

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- اجرام مختلف تشکیل دهنده یک کهکشان تحت تأثیر کدام نیروها در کنار هم قرار می گیرند؟  
 (۱) گرانش متقابل (۲) گرانش هسته  
 (۳) حاصل از انفجار اولیه (۴) الکتروستاتیک کولنی
- ۱۰۲- شهابی تقریباً هر ۸ سال یکبار به دور خورشید می گردد. وقتی این شهاب، زمین و خورشید در یک راستا قرار می گیرند، شهاب و زمین، حدود چند واحد نجومی از یکدیگر فاصله دارند؟  
 (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲۳
- ۱۰۳- میله‌ای بر زمین عمود است، به هنگام ظهر شرعی روز پنجم خرداد بدون سایه و به هنگام ظهر شرعی روز بیستم خرداد سایه‌ای به سمت جنوب دارد. محل تقریبی این میله به کدام عرض جغرافیایی نزدیک تر است؟  
 (۱) ۱۶ درجه جنوبی (۲) ۱۵/۵ درجه جنوبی  
 (۳) ۱۷ درجه شمالی (۴) ۲۳/۵ درجه شمالی
- ۱۰۴- بر اثر فروپاشی کربن رادیواکتیو، کدام ماده پایدار حاصل می شود؟  
 (۱) نیتروژن (۲) اکسیژن (۳) کربن معمولی (۴) کربن دی اکسید
- ۱۰۵- در کدام زمان، آتشفشان‌های فعال، در زمین فراوانی بیشتری داشته اند؟  
 (۱) بعد از تشکیل سنگ کره (۲) فاصله تشکیل هوا کره و آب کره  
 (۳) شروع جدایی قطعات سنگ کره از هم (۴) شروع برخورد ورقه‌های سنگ کره به هم
- ۱۰۶- کدام کانه ممکن است، نیاز به کانه آرایی نداشته باشد؟  
 (۱) گالن (۲) مس (۳) آلومینیم (۴) کریزوپریل
- ۱۰۷- کدام عبارت را می توان برای کانی‌های سیلیکاتی به کار برد؟  
 (۱) فراوان ترین آن‌ها، پلاژیوکلازها هستند.  
 (۲) تنها ترکیباتی که در خود عنصر سیلیسیم دارند.  
 (۳) فقط در سنگ‌های آذرین بیرونی و درونی مشاهده می شوند.  
 (۴) حدود ۹۶ درصد مواد تشکیل دهنده زمین را تشکیل می دهند.
- ۱۰۸- میزان یون‌های کلسیم و منیزیم آب چشمه‌ای به ترتیب ۴۰ و ۳۰ میلی گرم در لیتر است. سختی کل آب این چشمه حدود چند میلی گرم بر لیتر است؟  
 (۱) ۷۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۲۴۰ (۴) ۱۲۰۰
- ۱۰۹- در یک نقطه معین از رودخانه‌ای در دشت، با تغییر آبدهی، کدام کمیت‌های آب رودخانه نیز تغییر می کند؟  
 (۱) عمق، سرعت (۲) عرض، سرعت  
 (۳) طول، عرض، عمق (۴) عرض، عمق، سرعت

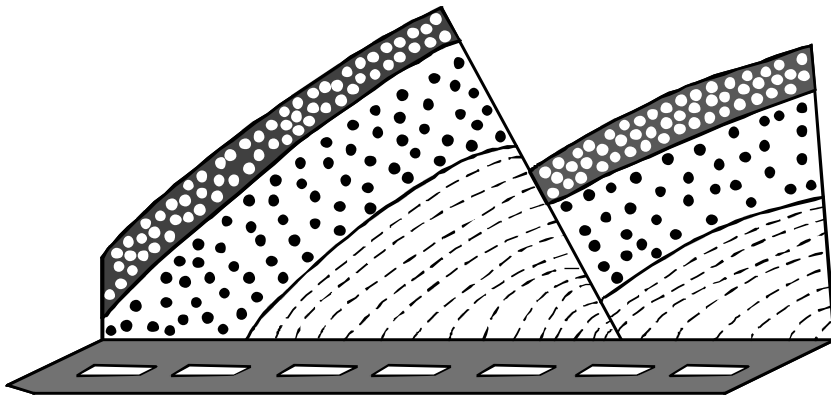
- ۱۱۰- کدام سنگ قابلیت تشکیل آبخوان بهتری دارد؟  
 (۱) رس متخلخل  
 (۲) توف حفره‌دار  
 (۳) شیل درز و شکاف‌دار  
 (۴) سنگ آهک حفره‌دار
- ۱۱۱- کدام عبارت برای تراز آب چاهی که در یک لایه تحت فشار حفر شده و سطح آب درون آن در عمق ۴ متری سطح زمین قرار دارد، درست‌تر است؟  
 (۱) پایین‌تر از سطح پیزومتریک است.  
 (۲) هم سطح با سطح ایستابی منطقه است.  
 (۳) هم سطح با سطح پیزومتریک است.  
 (۴) پایین‌تر از سطح ایستابی منطقه است.
- ۱۱۲- میزان غلظت نمک‌های حل شده در آب‌های زیرزمینی، با کدام یک نسبت عکس دارد؟  
 (۱) دمای آب  
 (۲) سرعت نفوذ  
 (۳) مسافت طی شده  
 (۴) حلالیت کانی‌ها و سنگ‌ها
- ۱۱۳- کدام مصالح در احداث سدهای بتنی و خاکی مورد استفاده اساسی قرار می‌گیرند؟  
 (۱) شن و ماسه  
 (۲) رس و ماسه  
 (۳) ماسه، شن و میل‌گرد  
 (۴) رس، ماسه و میل‌گرد
- ۱۱۴- در ماه‌های اسفند و فروردین در کشور ما، کدام ویژگی خاک‌ها، هرچه کمتر باشد، میزان لغزش خاک در ترانشه‌ها و دامنه‌ها بیشتر می‌شود؟  
 (۱) نیروی گرانش وارد شده  
 (۲) درجه خمیری بودن  
 (۳) میزان رطوبت  
 (۴) اندازه ذرات
- ۱۱۵- وجود رگه‌های کانی‌های سولفیدی در یک منطقه ممکن است، سبب بی‌هنجاری مثبت کدام عناصر بیماری‌زا در آب و خاک آن منطقه شود؟  
 (۱) جیوه، آرسنیک، روی، ید  
 (۲) روی، سلنیم، آرسنیک، کادمیم  
 (۳) فلوتور، جیوه، ید، برلییم  
 (۴) سلنیم، کادمیم، برلییم، فلوتور
- ۱۱۶- مصرف بیش از حد مجاز فلوراید، سبب ایجاد کدام مشکل برای انسان‌ها می‌شود؟  
 (۱) اختلال در دستگاه عصبی  
 (۲) اختلال در سیستم ایمنی  
 (۳) خشکی استخوان و غضروف  
 (۴) کاهش مقاومت دندان‌ها در برابر پوسیدگی
- ۱۱۷- کدام عنصر از طریق آنزیم‌های بدن، با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان پیشگیری می‌کند؟  
 (۱) ید  
 (۲) لیتیم  
 (۳) سلنیم  
 (۴) پتاسیم
- ۱۱۸- در شکل زیر، کدام نوع گسل‌ها قابل مشاهده‌اند؟  
 (۱) یک عادی  
 (۲) دو عادی  
 (۳) دو معکوس  
 (۴) یک عادی یک معکوس



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؟

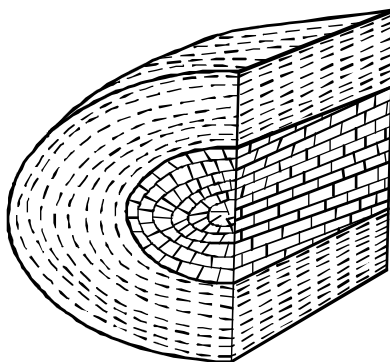
- (۱) کششی، فشاری
- (۲) برشی، کششی
- (۳) کششی، برشی
- (۴) فشاری، کششی



۱۲۰- همه موارد نتیجه خروج مواد مذاب از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی، هستند، جز:

- (۱) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی
- (۲) تشکیل سنگ‌هایی به نام توف
- (۳) تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری در زمین
- (۴) برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم در محل گودال‌های اقیانوسی

۱۲۱- به ترتیب سنگ آهک و رس متعلق به کدام زمان باشند، شکل زیر یک ناقدیس است؟



- (۱) تریاس، پرمین
- (۲) ترشیاری، کرتاسه
- (۳) ژوراسیک، کرتاسه
- (۴) ژوراسیک، تریاس

۱۲۲- تأثیر کدام موج زلزله بر ذرات خاک، حرکتی دایره‌ای شکل است؟

- (۱) عرضی
- (۲) طولی
- (۳) ریلی
- (۴) لای

۱۲۳- به ترتیب، بزرگترین میدان نفتی جنوب غربی، بزرگترین میدان گازی شمال شرقی و عمده‌ترین سنگ مخزن مواد

هیدروکربنی ایران کدام‌اند؟

- (۱) اهواز، خانگیران، سنگ آهک
- (۲) اهواز، نفتون، سنگ آهک
- (۳) گچساران، خانگیران، سنگ گچ
- (۴) پارس جنوبی، سرخس، سنگ آهک

۱۲۴- سنگ‌های اصلی کدام پهنه‌های زمین‌ساختی ایران را به ترتیب سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی تشکیل می‌دهند؟

- (۱) (سنندج - سیرجان)، البرز، (سهند - بزمان)
- (۲) (ارومیه - دختر)، البرز، (سنندج - سیرجان)
- (۳) (سنندج - سیرجان)، ایران مرکزی، (ارومیه - دختر)
- (۴) (ارومیه - دختر)، زاگرس، (سنندج - سیرجان)

۱۲۵- امتداد کدام گسل تقریباً شرقی - غربی است؟

- (۱) انار
- (۲) مشا
- (۳) زاگرس
- (۴) کوه بنان

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

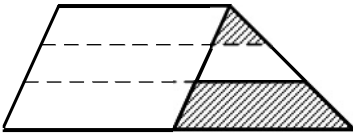
۱۳۰- اگر  $1 = 2a + \sqrt{3a+16}$  باشد، عدد  $4a+9$ ، کدام است؟

- (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)  $\frac{3}{5}$

محل انجام محاسبات

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

$$\sin\left(\frac{9\pi}{2} + \alpha\right) \cos\left(\frac{7\pi}{2} - \alpha\right) - \tan\left(\alpha - \frac{3\pi}{2}\right)$$

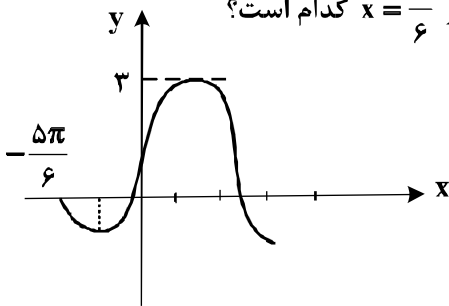
(۴)  $0,48$

(۳)  $0,27$

(۲)  $-0,52$

(۱)  $-1,23$

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



(۱)  $1,5$

(۲)  $2$

(۳)  $2,5$

(۴)  $1 + \sqrt{3}$

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

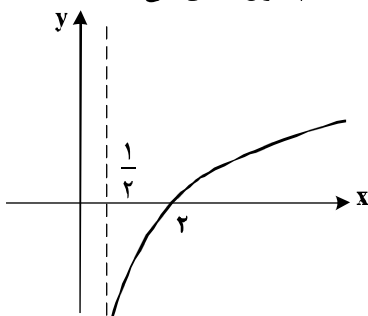
(۴)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{1}{2}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۱)  $\frac{1}{4}$

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؟

(۲) پیوسته

(۱) از چپ پیوسته

(۴) از راست پیوسته

(۳) از چپ ناپیوسته و از راست ناپیوسته

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؟

(۴)  $\frac{2}{3}$

(۳)  $\frac{4}{9}$

(۲)  $\frac{1}{3}$

(۱)  $\frac{1}{6}$

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

عمل کدام بیشتر است؟

(۴) اظهار نظر نمی‌توان کرد.

(۳) یکسان

(۲) B

(۱) A

محل انجام محاسبات

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  $\frac{2 - \sqrt[3]{3x+2}}{5x^2 - 18x + 16}$ ، 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  $f(x) = x\sqrt{\frac{3x+1}{x+2}}$  در نقطه  $x = -3$ ، کدام است؟

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

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) -۱ (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

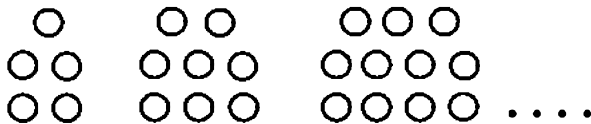
۱۵۱- بیشترین مساحت مستطیلی که یک ضلع آن بر قطر نیم دایره به شعاع ۶ واحد و دو رأس دیگر آن روی این نیم دایره باشد، کدام است؟

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



- (۱) ۳۴  
(۲) ۳۶  
(۳) ۳۸  
(۴) ۴۰

۱۵۴- اگر  $f(x) = \frac{2}{5}x - 4$  و  $g(x) = x^3 + x$  باشند، مقدار  $(g^{-1} \circ f^{-1})(8)$ ، کدام است؟

- (۱)  $1/5$  (۲) ۲ (۳)  $2/5$  (۴) ۳

۱۵۵- بهروز جهت مشارکت در یک مسابقه، از بین پرسش‌های ۵ بستهٔ ریاضی، ۷ بستهٔ تجربی و ۶ بستهٔ علوم انسانی، به تصادف یک بسته اختیار کرده است. احتمال برنده شدن در هر بسته این دروس به ترتیب  $7/9$  و  $8/9$  و  $9/9$  است. با

کدام احتمال، بهروز برنده می شود؟

- (۱)  $\frac{25}{36}$  (۲)  $\frac{29}{36}$  (۳)  $\frac{30}{36}$  (۴)  $\frac{31}{36}$

محل انجام محاسبات



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 یاخته‌های نگهبان روزنه
- ۴) کاهش خروج آب از منفذ بین یاخته‌های نگهبان روزنه‌های هوایی، کاهش بخار آب در هوای اطراف

۱۵۷- کدام مورد، فقط دربارهٔ بسیاری از ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان درست است؟

- ۱) انرژی لازم برای انقباض آنها، فقط از سوختن کراتین فسفات به دست می‌آید.
- ۲) هر یاخته آنها، از به هم پیوستن چند یاخته در دوران جنینی ایجاد شده است.
- ۳) تارهایی ویژه برای انجام حرکات استقامتی و تارهایی دیگر برای انجام انقباضات سریع دارند.
- ۴) به دنبال اتصال نوعی ناقل عصبی به گیرندهٔ درون تار، یک موج تحریکی در طول غشای آن ایجاد می‌شود.

۱۵۸- کدام عبارت، صحیح است؟

- ۱) گیاه آکاسیا با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، مورچه‌ها را از خود فراری می‌دهد.
- ۲) گیاه آکاسیا پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی، مانع حملهٔ زنبورها به مورچه‌ها می‌شود.
- ۳) مورچه‌ها پس از آزاد نمودن نوعی ترکیب شیمیایی، شروع به خوردن برگ‌های درخت آکاسیا می‌کنند.
- ۴) مورچه‌ها با آزاد کردن نوعی ترکیب شیمیایی، توجه زنبورهای گرده افشان را به سمت گیاه آکاسیا جلب می‌کنند.

۱۵۹- کدام عبارت، در مورد هوسته‌های (یوکاریوت‌ها)، صادق است؟

- ۱) رنا (RNA)ی پیک فقط در حین رونویسی دستخوش تغییراتی می‌شود.
- ۲) سمتی از رنا (RNA)ی پیک که زودتر ساخته شده، دیرتر ترجمه می‌گردد.
- ۳) اولین آمینواسید در انتهای کربوکسیل همهٔ پلی‌پپتیدهای تازه ساخته شده، متیونین است.
- ۴) در یک مولکول دنا (DNA)، رشتهٔ مورد رونویسی می‌تواند از یک ژن به ژن دیگر تغییر نماید.

۱۶۰- دو گروه مهم باکتری‌های هم‌زیست با گیاهان برخلاف قارچ‌های هم‌زیست با ریشهٔ گیاهان دانه‌دار چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) با کمک انرژی نور خورشید، مادهٔ آلی می‌سازند.
- ۲) برای گیاهان، مواد معدنی و فسفات فراهم می‌کنند.
- ۳) مواد آلی را از اندام‌های غیرهوائی گیاهان دریافت می‌کنند.
- ۴) نیتروژن جو را به نیتروژن قابل استفادهٔ گیاهان تبدیل می‌کنند.

۱۶۱- در انسان، همهٔ یاخته‌هایی که در مراحل تخم‌زایی 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 دنا (DNA)ی هسته - داشتن فام‌تن (کروموزوم)های هم‌تا
- ۲) تعداد فام‌تن (کروموزوم)های هسته - تعداد میانک (سانتریول)ها
- ۳) عدد کروموزومی - تعداد فامینک (کروماتید)های هسته
- ۴) محل به وجود آمدن - تعداد سانترومرهای هسته

۱۶۲- کدام عبارت، نادرست است؟

- ۱) اندکی از جهش‌ها، تأثیری فوری بر رخ نمود (فنوتیپ) دارند.
- ۲) انتخاب طبیعی، ضامن بقای همهٔ زاده‌های فرد سازگار با محیط است.
- ۳) نوعی عامل تغییردهندهٔ فراوانی دگره (الل)ها، خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر می‌سازد.
- ۴) فراوانی دگره‌ای (اللی) یک جمعیت، می‌تواند بر اثر رویدادهای تصادفی تغییر نماید.

۱۶۳- 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) گوسفند - توانایی تولید آنزیم گوارش‌دهندهٔ سلولز را دارد.
- ۲) کرم خاکی - فرایند آسیاب کردن غذا را به انجام می‌رساند.
- ۳) ملخ - ابتدا مواد غذایی را به بخش حجیم انتهایی مری وارد می‌نماید.
- ۴) پرند دانه‌خوار - ابتدا مواد غذایی را به بخشی در جلوی سنگدان منتقل می‌کند.

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

- ۱) همهٔ لنفوسیت‌های خاخره، می‌توانند از دیوارهٔ مویرگ‌ها عبور نمایند.
- ۲) همهٔ عوامل بیماری‌زا به‌طور حتم، توسط بیگانه‌خوار (فاگوسیت)ها نابود می‌شوند.
- ۳) همهٔ یاخته‌هایی با توانایی تولید اینترفرون، فقط در دفاع غیراختصاصی بدن شرکت می‌نمایند.
- ۴) همهٔ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ پرفورین، می‌توانند با شرکت در دومین خط دفاعی، بیگانه‌خواری را فعال کنند.

۱۶۵- با قطع جوانه راسی در ساقه یک گیاه جوان، مقدار نوعی هورمون گیاهی در جوانه‌های جانبی، افزایش و نوعی دیگر کاهش می‌یابد. در یک گیاه دارای جوانه راسی ساقه، نقش این دو هورمون به ترتیب، کدام است؟

- (۱) ریزش برگ - تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی
- (۲) ایجاد یاخته‌های جدید - تشکیل میوه‌های بدون دانه
- (۳) رشد طولی یاخته‌ها - کاهش رشد گیاه در شرایط نامساعد
- (۴) تحریک ریشه‌زایی - بستن روزنه‌های هوایی در شرایط خشکی

۱۶۶- کدام گزینه در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای درونی راکیزه یک یاخته زنده پوششی بدن انسان نادرست است؟

- (۱) انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها از الکترون‌های پیر انرژی تأمین می‌شود.
- (۲) یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های موجود در بستره، مولکول‌های آب را به وجود می‌آورند.
- (۳) تنها راه ورود پروتون‌ها به بخش داخلی راکیزه (میتوکندری)، عبور از نوعی کانال پروتئینی است.
- (۴) هر ترکیب دریافت‌کننده الکترون، یون‌های  $H^+$  را به فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) پمپ می‌کند.

۱۶۷- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) ژن مربوط به هر پروتئین مورد نیاز تنفس یاخته‌ای، درون راکیزه (میتوکندری) یافت می‌شود.
- (۲) هر جاندار آغازی برای انجام اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، به انرژی فعال‌سازی نیاز دارد.
- (۳) هر جاندار دارای رنگیزه‌های جذب‌کننده نور، توانایی تولید اکسیژن را دارد.
- (۴) هر یاخته زنده و فعالی می‌تواند ATP را به سه روش مختلف بسازد.

۱۶۸- کدام عبارت، درباره ریشه یک گیاه علفی دو لپه‌ای صادق نیست؟

- (۱) مرز بین پوست و استوانه آوندی قابل رویت است.
- (۲) دسته‌های آوندهای چوبی و آبکشی به صورت یک در میان قرار دارند.
- (۳) نوار کاسپاری در دیواره جانبی یاخته‌های درون پوست (آندودرم) وجود دارد.
- (۴) پارانشیم مغزی در بخش مرکزی استوانه آوندی به وضوح دیده می‌شود.

۱۶۹- کدام عبارت، درباره نوعی پرده جنینی که به دیواره رحم مادر می‌چسبد، نادرست است؟

- (۱) تحت تأثیر نوعی پیک دور برد قرار می‌گیرد.
- (۲) در اختلاط خون مادر و جنین نقش مؤثری دارد.
- (۳) در دو طرف آن، مبادله مواد می‌تواند صورت گیرد.
- (۴) به دنبال تغییر و تمایز بعضی از یاخته‌های بلاستوسست به وجود آمده است.

۱۷۰- کدام عبارت، درباره هر پادتن موجود در بدن انسان به طور حتم صحیح است؟

- (۱) برای اتصال به پادگن (آنتی‌ژن) دو جایگاه دارد.
- (۲) توسط یاخته‌های سازنده خود به خون وارد می‌شود.
- (۳) توسط هر یک از یاخته‌های دفاع اختصاصی تولید می‌شود.
- (۴) به دو مولکول پادگن (آنتی‌ژن) غیریکسان متصل می‌گردد.

۱۷۱- با توجه به مراحل تکثیر جنسی در یک گیاه نهان‌دانه که گل‌های کامل دارد، چند مورد درست بیان شده است؟

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

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۲- برای تعیین سرعت و ترکیب شیره پرورده گیاه می‌توان از نوعی جاندار استفاده کرد، کدام ویژگی درباره این جاندار درست است؟

- (۱) در هنگام انقباض قلب، دریچه‌های منافذ آن باز هستند.
- (۲) اسکلت آن، علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی دارد.
- (۳) با تحریک هر گره عصبی، همه ماهیچه‌های بدن فعال می‌شوند.
- (۴) رشته‌های میان دو طناب عصبی موازی، بخش محیطی دستگاه عصبی را تشکیل می‌دهند.

۱۷۳- چند مورد، دربارهٔ همهٔ جاندارانی صادق است که در محیط‌های متفاوت خشکی و آبی زندگی می‌کنند و انجام بخش عمدهٔ فتوسنتز را برعهده دارند؟

- الف - رناتن (ریبوزوم)ها، عمل ترجمه را قبل از پایان رونویسی آغاز می‌کنند.  
 ب - محصولات اولیهٔ رونویسی همهٔ ژن‌ها، پیش‌سازهای رنا (RNA)ی پیک هستند.  
 ج - با قرار گرفتن عوامل رونویسی در کنار هم، سرعت رونویسی افزایش می‌یابد.  
 د - پروتئین‌ها می‌توانند به‌طور هم‌زمان و پشت‌سر هم توسط مجموعه‌ای از رناتن (ریبوزوم)ها ساخته شوند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۴- در یک خانواده پدر و مادری به ترتیب گروه خونی A و B را دارند و هر دو علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود، می‌توانند عامل انعقادی شمارهٔ ۸ را بسازند. اگر پسر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شمارهٔ ۸ باشد و نتواند کربوهیدرات‌های گروه خونی و نیز پروتئین D را بسازد، در این صورت، تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

- (۱) دختری دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و دارای پروتئین D و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی  
 (۲) پسر دارای عامل انعقادی شمارهٔ ۸ و با توانایی تولید یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D  
 (۳) پسر با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D  
 (۴) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D

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

«در کرم خاکی برخلاف پلاناریا .....

- (۱) سامانهٔ دفعی در بخشی از طول با شبکهٔ مویرگی ارتباط دارد.  
 (۲) سازوکارهایی وجود دارد که مشابه ایمنی غیراختصاصی عمل می‌کنند.  
 (۳) رگ شکمی به‌صورت قلب اصلی عمل می‌کند و خون را به جلو می‌راند.  
 (۴) مواد غذایی ابتدا گوارش برون یاخته‌ای و سپس گوارش درون یاخته‌ای می‌یابند.

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

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

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

۱۷۷- کدام عبارت، در ارتباط با انسان درست است؟

- (۱) همهٔ یاخته‌های درون‌ریز، به‌صورت پراکنده در اندام‌ها یافت می‌شوند.  
 (۲) همهٔ پیک‌های شیمیایی خون، از یاخته‌های غدد درون‌ریز ترشح می‌شوند.  
 (۳) همهٔ پیک‌های تولید شده توسط یاخته‌های عصبی (نورون‌ها)، از نوع کوتاه بُردند.  
 (۴) همهٔ یاخته‌های سازندهٔ پیک‌های شیمیایی، با روش مشابهی مولکول‌های پیک را خارج می‌سازند.

۱۷۸- کدام عبارت، در ارتباط با دستگاه عصبی روده‌ای انسان صحیح است؟

- (۱) فقط میزان تحرک روده را تنظیم می‌کند.  
 (۲) فقط در لایهٔ زیر مخاطی روده نفوذ می‌نماید.  
 (۳) همواره همراه با دستگاه عصبی خودمختار فعالیت می‌کند.  
 (۴) با اعصاب هم‌حس (سمپاتیک) و پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) ارتباط دارد.

۱۷۹- کدام عبارت، دربارهٔ آوند لان‌دار صدق می‌کند؟

- (۱) میان یاخته (سیتوپلاسم) یاخته‌های آن کاملاً از بین رفته است.  
 (۲) در دیوارهٔ عرضی یاخته‌های آن، صفحات آبکشی وجود دارد.  
 (۳) شیرۀ پرورده از طریق یاخته‌های آن جابه‌جا می‌شود.  
 (۴) ضخامت دیوارهٔ یاخته‌های آن یکنواخت است.

۱۸۰- کدام عبارت، در ارتباط با ساختار انسولین نادرست است؟

- ۱) در انسولین غیرفعال، زنجیره بلند پلی پپتیدی در بین دو زنجیره کوتاه آن قرار دارد.
- ۲) زنجیره B نسبت به زنجیره A به انتهای آمینی پیش انسولین نزدیک تر است.
- ۳) پیوند شیمیایی بین دو زنجیره A و B فقط در پیش انسولین وجود دارد.
- ۴) تعداد آمینواسیدهای موجود در انسولین غیرفعال بیش از انسولین فعال است.

۱۸۱- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در یک یاخته پوششی زنده و فعال مری، لازم است تا محصول نهایی قند کافت (گلیکولیز) ابتدا .....»

- ۱) در درون راکیزه (میتوکندری)،  $NAD^+$  بسازد.
- ۲) در راکیزه (میتوکندری)،  $CO_2$  از دست بدهد.
- ۳) در غشای درونی راکیزه (میتوکندری)، به کوآنزیم A متصل شود.
- ۴) در ماده زمینه میان یاخته (سیتوپلاسم)، اکسایش بیشتری بیابد.

۱۸۲- کدام عبارت، در مورد همه جانورانی صادق است که بهترین شرایط ایمنی و تغذیه‌ای برای جنین آن‌ها مهیا گشته است؟

- ۱) هوا به وسیله مکش حاصل از فشار مثبت به شش‌های آن‌ها وارد می‌شود.
- ۲) بخش جلویی طناب عصبی شکمی آن‌ها، برجسته شده و مغز را تشکیل داده است.
- ۳) شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی، فقط در خارج از بطن‌های ۱ و ۲ مغز آن‌ها قرار دارد.
- ۴) ویژگی ساختار قلب آن‌ها به ترتیبی است که حفظ فشار خون در سامانه گردش مضعف را آسان می‌کند.

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

« رفتار دگرخواهی .....»

- ۱) فقط به نفع سایر افراد گروه است.
- ۲) به‌طور حتم مربوط به افرادی است که نازا هستند.
- ۳) به‌طور حتم براساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است.
- ۴) فقط در بین افرادی رخ می‌دهد که خویشاوند هم هستند.

۱۸۴- کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان، که گرسنگی و خواب را تنظیم می‌کند، صحیح است؟

- ۱) در فعالیت شنوایی و بینایی و حرکت نقش اساسی دارد.
- ۲) یکی از اجزای اسبک مغز (هیپوکامپ) محسوب می‌شود.
- ۳) در مجاورت محل تقویت اطلاعات حسی قرار دارد.
- ۴) مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه است.

۱۸۵- با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است و هر کدام دو دگره (الل) دارند و دگره‌های بارز،

رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند و رخ نمود (فنتوپ)های دو آستانه طیف یعنی قرمز و سفید به ترتیب ژن نمود  $AABBCC$  و  $aabbcc$  را دارند، بنابراین ذرت‌هایی که از آمیزش دو ذرت با ژن نمود (ژنوتیپ)های  $AABBCC$  و  $aabbcc$  به وجود می‌آیند، از نظر رنگ به کدام ذرت شباهت بیشتری دارند؟

- ۱)  $AABBcc$  (۱)      ۲)  $AaBBcc$  (۲)      ۳)  $AaBBCC$  (۳)      ۴)  $AABbCC$  (۴)

۱۸۶- چند مورد، درباره انشعابات سرخرگی که از محل عصب بینایی وارد کره چشم انسان می‌شود، درست است؟

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

۱۸۷- کدام عبارت، درباره اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، نادرست است؟

- ۱) در بخش‌هایی از این مولکول، ساختارهای متنوعی وجود دارد.
- ۲) ساختار نهایی آن با تشکیل بیش از یک نوع پیوند، تثبیت می‌شود.
- ۳) هر یک از زنجیره‌های پلی پپتیدی آن، به صورت یک زیر واحد تاخوردده است.
- ۴) با تغییر یک آمینواسید، ممکن است ساختار و عملکرد آن به شدت تغییر یابد.

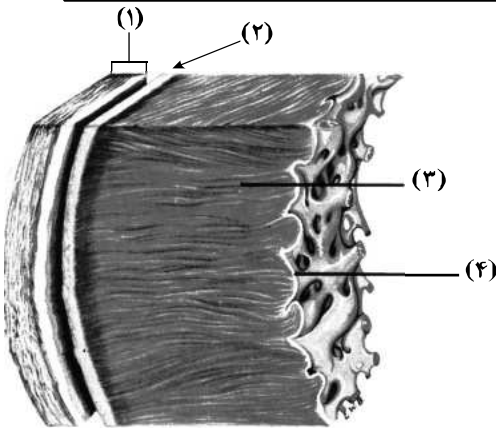
۱۸۸- در غدد جنسی یک فرد بالغ، یاخته‌هایی که در طی فرایند زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) از هم جدا می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) با تقسیم خود، یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید)ی را به وجود می‌آورند.
- ۲) برای هر صفت مستقل از جنس، یک دگره (الل) دارند.
- ۳) ابتدا به کمک بخشی از ساختار خود جابه‌جا می‌گردند.
- ۴) با ترشحات خود تمایز زامه (اسپرم)ها را باعث می‌شوند.

- ۱۸۹- کدام عبارت، درباره هر سامانه تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید گیاه نرگس درست است؟  
 (۱) مرکز واکنش آن، انرژی نور را می‌گیرد و به هر آنتن منتقل می‌کند.  
 (۲) در هر آنتن آن، فقط یک نوع رنگیزه و یک نوع پروتئین یافت می‌شود.  
 (۳) در مرکز واکنش آن، مولکول‌های سبزینه (کلروفیل)  $h$ ، در بستری پروتئینی قرار دارند.  
 (۴) با دریافت حداکثر جذب طول موج‌های ۷۰۰ و ۶۸۰ نانومتر فعالیت خود را آغاز می‌کند.
- ۱۹۰- چند مورد، در ارتباط با مراحل انقباض در یک یاخته ماهیچه شکمی صحیح است؟  
 الف) به دنبال اتصال یک گروه فسفات به مولکول ADP موجود در سر میوزین، طول یاخته کوتاه می‌شود.  
 ب) در زمانی که سر میوزین، رشته اکتین را به همراه خود به حرکت در می‌آورد، ADP رها گردیده است.  
 ج) با اتصال یک مولکول ATP به سر میوزین، اتصال سر میوزین با اکتین محکم می‌گردد.  
 د) پس از سست شدن اتصال بین سر میوزین و اکتین، عمل تجزیه ATP آغاز می‌شود.  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۹۱- کدام عبارت، در ارتباط با ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) در سطح وسیع و از نوع مضاعف‌شدگی، نادرست است؟  
 (۱) از طریق کاریوتیپ قابل مشاهده و شناسایی است.  
 (۲) در بی‌وقوع بعضی جهش‌های جابه‌جایی رخ می‌دهد.  
 (۳) باعث تغییر در تعداد فام‌تن (کروموزوم)‌های یاخته می‌شود.  
 (۴) می‌تواند منجر به تشکیل یاخته‌های جنسی غیرطبیعی گردد.
- ۱۹۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «در انسان، به منظور انجام هر نوع عمل ..... ماهیچه یا ماهیچه‌های .....»  
 (۱) بازدم - شکمی منقبض می‌شوند.  
 (۲) دم - ناحیه گردن انقباض می‌یابند.  
 (۳) دم - دیافراگم فقط نقش اصلی را برعهده دارد.  
 (۴) بازدم - بین دنده‌ای خارجی به حالت استراحت درمی‌آیند.
- ۱۹۳- 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. کدام عبارت، درباره این اندام نادرست است؟  
 (۱) در تولید و دفع کلسترول نقش دارد.  
 (۲) بر سرعت تولید یاخته‌های قرمز خون تأثیرگذار است.  
 (۳) به کمک یاخته‌های خود، گویچه‌های قرمز را تولید می‌کند.  
 (۴) فاصله یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های آن بسیار زیاد است.
- ۱۹۴- 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 صدق می‌کند؟  
 (۱) برخلاف رفتار نقش‌پذیری، حاصل برهم‌کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی است.  
 (۲) برخلاف رفتار شرطی شدن فعال، در دوره حساسی از زندگی جانور رخ می‌دهد.  
 (۳) همانند رفتار حل‌مسئله، براساس تجارب گذشته و موقعیت جدید برنامه‌ریزی می‌گردد.  
 (۴) همانند رفتار شرطی شدن کلاسیک، فقط در پاسخ به محرک‌های طبیعی بروز می‌نماید.
- ۱۹۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟  
 «در همه جانداران، هر رنا (RNA) بی که ..... دارد، فقط .....»  
 (۱) در ساختار خود پیوندهای اشتراکی - از رونویسی یک ژن حاصل شده است.  
 (۲) در ساختار خود رمزه (کدون) پایان - در درون هسته یاخته پیرایش می‌شود.  
 (۳) به رشته پلی‌پپتیدی در حال ساخت اتصال - توسط یک رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ساخته شده است.  
 (۴) به رشته رمزگذار شباهت بسیار - از طریق رمزه (کدون)‌های خود با پادرمزه (آنتی‌کدون)‌ها ارتباط برقرار می‌کند.
- ۱۹۶- کدام عبارت، در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم نادرست است؟  
 (۱) با حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون، از حجم ادرار وارد شده به مثانه کاسته می‌شود.  
 (۲) انشعابات سرخرگ و ابران در اطراف لوله‌های پیچ خورده گردبزه (نفرون) یافت می‌شود.  
 (۳) به محض ورود مواد به اولین بخش گردبزه (نفرون)، فرایند باز جذب آغاز می‌شود.  
 (۴) نوعی ترشح درون‌ریز به‌طور حتم بر دو مرحله از مراحل تشکیل ادرار تأثیرگذار است.
- ۱۹۷- در باکتری اشرشیاکلا، به دنبال پیوستن فعال‌کننده به توالی خاصی از دنا (DNA) کدام اتفاق رخ می‌دهد؟  
 (۱) اتصال مالتوز به نوعی پروتئین قطع می‌گردد.  
 (۲) ژن‌های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می‌شوند.  
 (۳) اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) رونویسی می‌شود.  
 (۴) رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به کمک عوامل رونویسی، راه‌انداز را شناسایی می‌کند.

۱۹۸- مطابق با شکل روبه‌رو، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۱، رشته‌های پروتئینی دارد.  
 (۲) بخش ۴ برخلاف بخش ۳، با رشته‌های عصبی در ارتباط است.  
 (۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، واجد ساختاری با صفحات بینابینی است.  
 (۴) بخش ۱ همانند بخش ۴، یاخته‌هایی با فضاهای بین یاخته‌ای اندک دارد.



۱۹۹- در انسان، به‌منظور عبور مولکول‌های گلوکز از غشای یاخته پوششی پرز روده، به‌طور حتم لازم است تا .....

- (۱) مولکول‌های ویژه پروتئینی، در امر جابه‌جا نمودن گلوکز دخالت نمایند.  
 (۲) یون‌های پتاسیم همواره بدون صرف انرژی به درون یاخته منتقل گردند.  
 (۳) گلوکز با کمک کیسه‌های غشایی جابه‌جا گردد.  
 (۴) گلوکز همراه با سدیم از یاخته خارج گردد.

۲۰۰- نوعی یاخته بیگانه‌خوار در بروز پاسخ ایمنی به مواد بی‌خطر اطراف ما نقش مؤثری دارد. به‌طور معمول، این یاخته همانند یاخته دارینه‌ای (دندریتی) .....

- (۱) در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون بدن به فراوانی وجود دارد.  
 (۲) در گشاد کردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها فاقد نقش است.  
 (۳) جزو نیروهای واکنش سریع دفاع غیراختصاصی بدن به حساب می‌آید.  
 (۴) همواره با عبور از دیواره مویرگ‌ها، با میکروب‌های خون مبارزه می‌نماید.

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

- (۱) برخلاف گیاهان  $C_3$ ، در شرایطی وضعیت برای نقش اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مساعد می‌گردد.  
 (۲) همانند گیاهان  $C_3$ ، دو مرحله از تثبیت کربن را در یک زمان مشابه به انجام می‌رسانند.  
 (۳) همانند گیاهان  $C_4$ ، فقط در صورت بسته بودن روزه‌ها، کربن را تثبیت می‌کنند.  
 (۴) برخلاف گیاهان  $C_4$ ، فرایند تثبیت کربن آن‌ها، در یک نوع یاخته 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) همه حرکات ارادی - فاقد  
 (ب) همه حرکات غیرارادی - دارای  
 (ج) فقط بعضی از حرکات ارادی - فاقد  
 (د) فقط بعضی از حرکات غیرارادی - دارای

(۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

- (فنوتیپ) برای رویان و کدام ژن نمود (ژنوتیپ) برای درون دانه (آندوسپرم) مورد انتظار است؟  
 (۱) قرمز - WWW  
 (۲) قرمز - RRR  
 (۳) صورتی - RWW  
 (۴) صورتی - RRW

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

- «در انسان، ..... پیام‌های بینایی وارد شده به تالاموس سمت راست، به ..... فرستاده می‌شود.»  
 (۱) همه - لوب پس‌سری همان سمت  
 (۲) فقط بخشی از - لوب پس‌سری همان سمت  
 (۳) همه - مرکز پردازش سمت مقابل خود  
 (۴) فقط بخشی از - مرکز پردازش سمت مقابل خود

۲۰۵- چند مورد از مطالب زیر، صحیح است؟

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

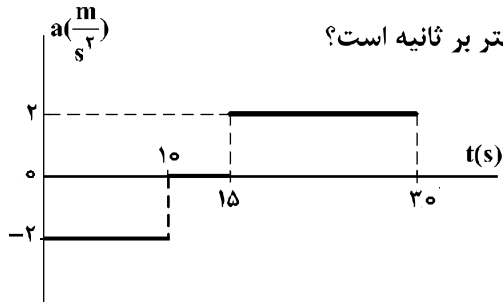
(۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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  $3.0 \frac{m}{s}$  در جهت محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است.

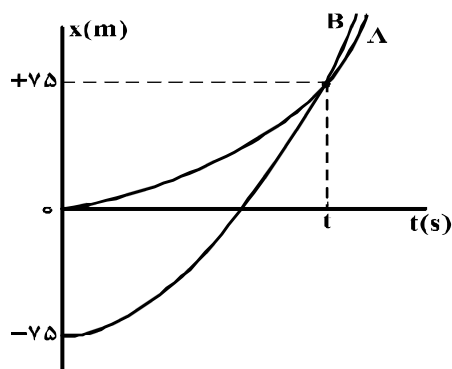


سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی  $t_1 = 10s$  تا  $t_2 = 30s$ ، چند متر بر ثانیه است؟

- (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)  $1/2$  (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)  $10/3$

۲۰۹- 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)  $250$  و  $0/7$  (۲)  $250$  و  $0/5$  (۳)  $350$  و  $0/7$  (۴)  $350$  و  $0/5$

۲۱۰- 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،

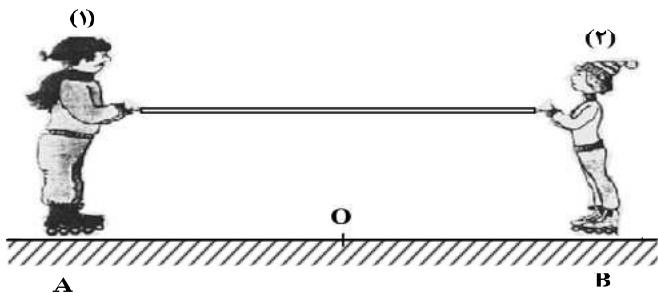
کدام یک از موارد زیر درست است؟

(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.



محل انجام محاسبات

۲۱۱- 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

۲۱۲- 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

۲۱۳- 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؟

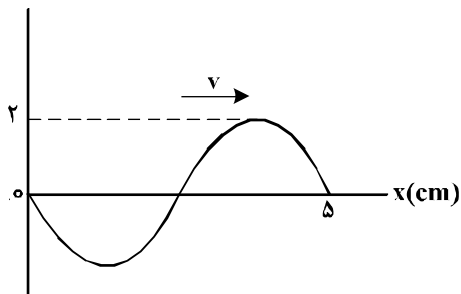
- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲) ۱ (۳)  $\sqrt{5}$  (۴) ۵

۲۱۴- در یک عمل جراحی چشم از پرتو لیزر که طول موج آن در هوا  $0.6 \mu m$  و بسامد آن  $f$  است، استفاده می‌شود. اگر طول موج این پرتو در زجاجیه چشم  $\lambda' = 0.45 \mu m$  و سرعت انتشار نور در هوا  $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  باشد، بسامد و سرعت انتشار این پرتو در زجاجیه، در SI به ترتیب کدام‌اند؟

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

۲۱۵- نقش یک موج عرضی که در یک طناب با سرعت  $20 \frac{cm}{s}$  در حال انتشار است، مطابق شکل زیر است. مسافتی که یک ذره از طناب در مدت  $\frac{1}{8}$  سی می‌کند، چند سانتی‌متر است؟

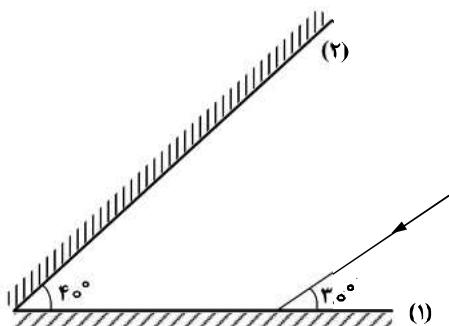
$y(cm)$



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

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۲۱۶- مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد و در ادامه مسیرش دوباره از آینه (۲) بازتاب می‌شود. زاویه بازتاب آینه (۲) در دومین بازتاب چند درجه است؟



- (۱) ۶۰ (۲) ۵۰ (۳) ۴۰ (۴) ۳۰

محل انجام محاسبات



۲۱۷- دامنه حرکت نوسانگری  $5\text{cm}$  و دوره تناوب حرکتش  $\frac{1}{10}\text{s}$  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)  $50\pi\sqrt{2}$

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



- (۱) فوتو الکتریک  
(۲) پرتو زایی  
(۳) بازتاب  
(۴) لیزر

۲۱۹- 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؟

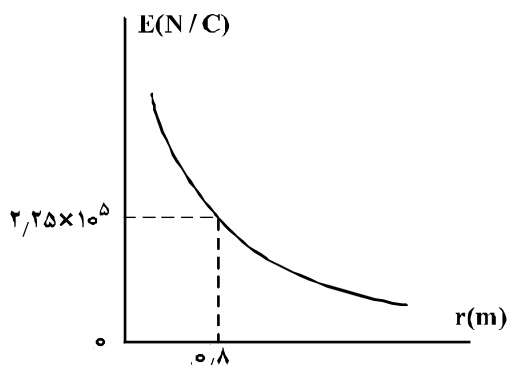
- (۱)  $35/8$  (۲)  $25/6$  (۳)  $3/98$  (۴) ۱

۲۲۰- در واکنش هسته‌ای  ${}_Z^A X \Rightarrow {}_Z^A Y + \dots + \dots$  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

۲۲۱- نمودار تغییرات میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی  $q$  بر حسب فاصله از آن به صورت شکل زیر است. اگر

بار الکتریکی  $q' = 9\mu\text{C}$  را در فاصله  $90$  سانتی‌متری بار  $q$  قرار دهیم، نیرویی که دو ذره باردار بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون است؟

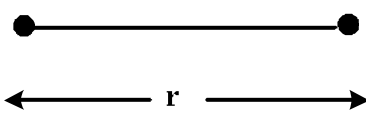


- (۱)  $0/16$   
(۲)  $0/32$   
(۳)  $1/6$   
(۴)  $3/2$

۲۲۲- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصله  $r$ ، نیروی جاذبه  $F$  بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله،  $25$

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)  $25$ ، کاهش  
(۲)  $25$ ، افزایش  
(۳)  $55$ ، کاهش  
(۴)  $55$ ، افزایش

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

- (۱)  $500$  (۲)  $250$  (۳)  $50$  (۴)  $25$

۲۲۴- ولت‌سنجی آرمانی، اختلاف پتانسیل دو سر یک باتری را که به مدار وصل نیست،  $12$  ولت نشان می‌دهد. حال اگر یک

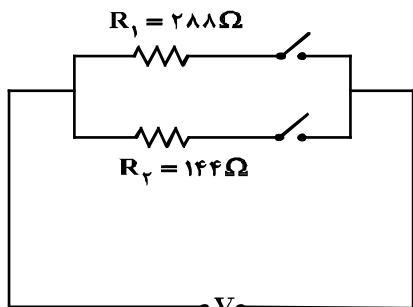
مقاومت  $8$  اهمی را به دو سر آن ببندیم، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر باتری را  $9/6$  ولت نشان می‌دهد. مقاومت

درونی باتری چند اهم است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

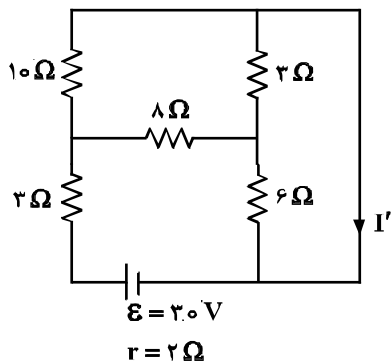
محل انجام محاسبات

۲۲۵- 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

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

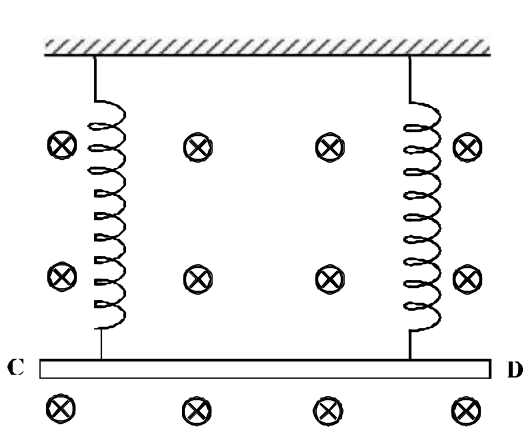


- (۱) ۱
- (۲) ۱/۵
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۳

۲۲۷- ذره‌ای به جرم ۵ 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

۲۲۸- مطابق شکل زیر، میله CD به جرم ۱۶۰ گرم و طول ۸۰ 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) ۵ و از C به طرف D
- (۲) ۵ و از D به طرف C
- (۳) ۲ و از C به طرف D
- (۴) ۲ و از D به طرف C

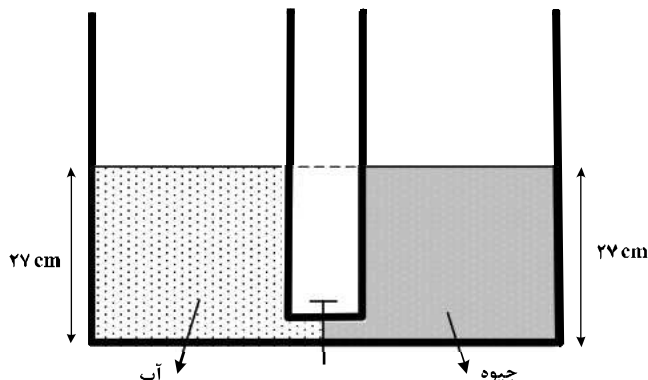
۲۲۹- ویر بر ثانیه معادل کدام یکا است؟

- (۱) ولت
- (۲) تسلا
- (۳) اهم
- (۴) کولن

محل انجام محاسبات

۲۳۰- 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  $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ )



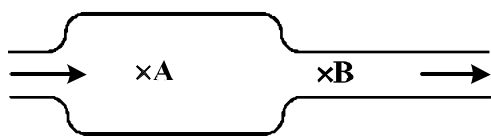
- (۱) ۲
- (۲) ۵
- (۳) ۱۲٫۵
- (۴) ۲۵

۲۳۱- گرمای ویژه آب  $4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$  است. چند کیلوژول گرما به یک کیلوگرم آب بدهیم تا دمای آن ۹ درجه فارنهایت

افزایش یابد؟

- (۱) ۱۸٫۹
- (۲) ۲۱
- (۳) ۳۷٫۸
- (۴) ۴۲

۲۳۲- در شکل زیر، آب حجم لوله‌ها را پر کرده و به صورت پیوسته و پایدار در لوله‌هایی افقی با سطح مقطع‌های متفاوت جاری است. اگر تندی آب را با  $V$  و فشار آن را با  $P$  نشان دهیم، کدام رابطه درست است؟



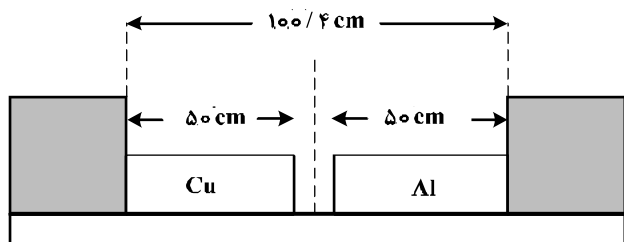
- (۱)  $P_A > P_B$  و  $V_A < V_B$
- (۲)  $P_A > P_B$  و  $V_A > V_B$
- (۳)  $P_A < P_B$  و  $V_A < V_B$
- (۴)  $P_A < P_B$  و  $V_A > V_B$

۲۳۳- کدام کمیت‌ها، همگی از کمیت‌های اصلی هستند؟

- (۱) دما، نیرو، فشار
- (۲) فشار، زمان، سرعت
- (۳) جریان الکتریکی، جرم، نیرو
- (۴) دما، جریان الکتریکی، جرم

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

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



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

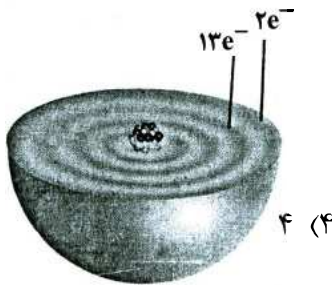
۲۳۵- اگر ۹۰ درصد گرمایی را که ۸۰۰ گرم آب ۵۰ درجه سلسیوس از دست می‌دهد تا به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل شود، به یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس بدهیم، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟

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

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۴۵۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۴۵

محل انجام محاسبات

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



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

• 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.

۲۳۷- چند مورد از مطالب زیر، درباره  ${}^{99}\text{Tc}$  درست‌اند؟

• در تصویربرداری از غده تیروئید، کاربرد دارد.

• نخستین عنصری است که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شد.

• اندازه یون آن درست به اندازه یون یدید است و در تیروئید جذب می‌شود.

• زمان ماندگاری آن اندک است و نمی‌توان مقدار زیادی از آن را تولید و انبار کرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۳۸- کدام موارد از مطالب زیر، درباره جدول شارل ژانت درست‌اند؟

(الف) عنصرها، به پنج دسته بخش می‌شوند.

(ب) عنصرهای دسته g شامل ۱۶ گروه خواهد بود.

(پ) عنصرهای کشف شده، در ۳۲ ستون یا گروه، جای می‌گیرند.

(ت) عنصرهای دارای عدد اتمی بزرگ‌تر از ۱۱۸ را می‌توان بر پایه آن طبقه‌بندی کرد.

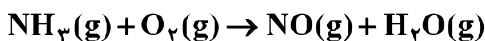
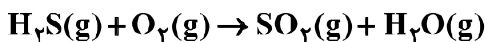
۴ (۴) آ، پ، ت

۳ (۳) ب، پ، ت

۲ (۲) آ، ب، پ

۱ (۱) آ، ب

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



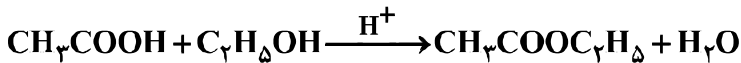
۱۰ (۴)

۸ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

۲۴۰- مخلوطی از ۵ مول اتانویک اسید و ۵ مول اتانول در مجاورت  $\text{H}_2\text{SO}_4$  گرما داده شده است. اگر در پایان واکنش، ۷۲g آب تولید شود، بازده درصدی واکنش و جرم استر تولید شده (بر حسب g)، به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟



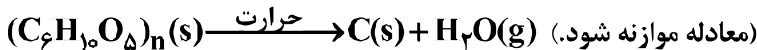
۲۶۴ ، ۹۰ (۴)

۳۵۲ ، ۹۰ (۳)

۲۶۴ ، ۸۰ (۲)

۳۵۲ ، ۸۰ (۱)

۲۴۱- اگر ۵۰ درصد وزن تنه یک درخت را سلولز  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$  تشکیل دهد، چند کیلوگرم زغال با خلوص ۹۰ درصد از حرارت دادن یک تنه درخت با جرم ۸۱kg می‌توان به دست آورد؟ ( $\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$ )



۴۲ (۴)

۴۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۶/۲ (۱)

۲۴۲- یک کارخانه در هر روز، صد هزار قوطی دارای ۳۲۰ گرم نوشابه که ۱۲٪ جرم آن شکر است، تولید می‌کند. مصرف روزانه آب ( $d_{\text{آب}} = 1 \text{g.mL}^{-1}$ ) و شکر این کارخانه، به ترتیب چند متر مکعب و چند کیلوگرم است؟

(از تغییر حجم در اثر انحلال، صرف نظر شود.)

۳۸۴۰ ، ۲۸/۱۶ (۲)

۳۸۴۰ ، ۳۲ (۱)

۲۸۴۰ ، ۲۸/۱۶ (۴)

۲۸۴۰ ، ۳۲ (۳)

محل انجام محاسبات

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

( $O = ۱۶, Na = ۲۳, S = ۳۲, Zn = ۶۵ : g.mol^{-1}$ )

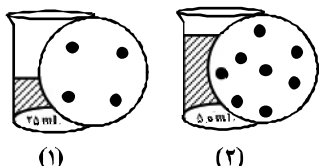
۷۰ (۱) ۸۵ (۲) ۹۴ (۳) ۱۱۲ (۴)

۲۴۴- ۵۰ میلی لیتر محلول که دارای ۰/۲ مول نقره نیترات است با چند میلی لیتر محلول که هر لیتر از آن دارای ۲۲/۸ گرم منیزیم کلرید است، واکنش کامل می دهد؟ (از انحلال رسوب، صرف نظر

شود. ( $N = ۱۴, Mg = ۲۴, Cl = ۳۵/۵, Ag = ۱۰۷ : g.mol^{-1}$ )

۴۱/۶ (۱) ۳۵/۲ (۲) ۲۸/۴ (۳) ۲۰/۸ (۴)

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



(۱) (۲)

(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.

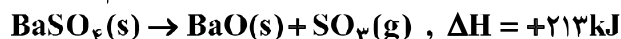
۲۴۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- با سرد شدن هوا، شدت رنگ گاز آلاینده  $NO_2$  در شهرها، کاهش می یابد.
- در تبدیل  $CO_2(s) \rightarrow CO_2(g)$ ، میانگین تندی و انرژی جنبشی ذرات، ثابت است.
- علامت  $\Delta H$  در واکنش شیمیایی انجام شده در فتوسنتز (در گیاهان سبز)، مثبت است.
- تغییر نوع آلوتروپ در واکنش هایی که عنصرهای خالص تولید یا مصرف می شوند، تأثیری بر  $\Delta H$  واکنش ندارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

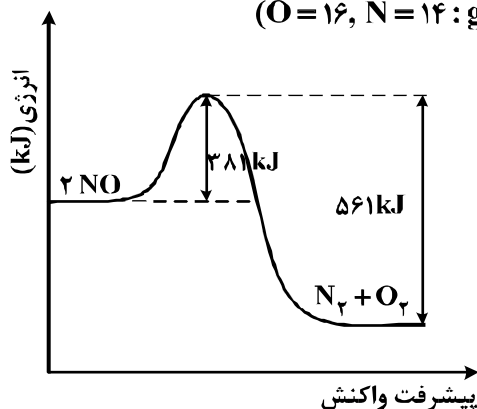
۲۴۷- با توجه به واکنش های زیر، با حل شدن ۰/۱ مول از  $BaO(s)$  در ۲۰۰g آب با دمای  $25^\circ C$  و دارای سولفوریک اسید کافی، طبق معادله:  $BaO(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + H_2O(l)$ ، دمای نهایی آب، به تقریب به چند درجه

سلسیوس می رسد؟ (فرض کنید که آنتالپی واکنش فقط صرف 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)

۲۴۸- با توجه به نمودار و داده های جدول زیر، در اثر پیمایش ۱۰۰km مسافت به وسیله یک خودروی دارای مبدل کاتالیستی، چند کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می شود؟ ( $O = ۱۶, N = ۱۴ : g.mol^{-1}$ )



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

۲۰۰ (۱)

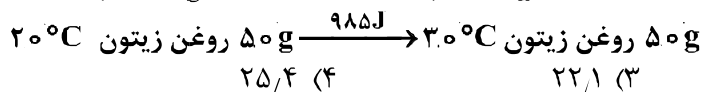
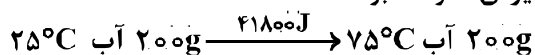
۲۶۰ (۲)

۳۰۰ (۳)

۳۶۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۴۹- با توجه به داده‌های زیر، اگر به یک کیلوگرم روغن زیتون و یک کیلوگرم آب، هر دو با دمای  $20^{\circ}\text{C}$ ، مقدار  $50\text{ kJ}$  گرما داده شود، تفاوت دمای این دو ماده، به تقریب چند درجه سلسیوس، خواهد بود؟



۲۵/۴ (۴)

۲۲/۱ (۳)

۱۸/۲ (۲)

۱۳/۴ (۱)

۲۵۰- با توجه به این که سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در واکنش:

(معادله موازنه شود).  $\text{Fe(s)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)} + \text{H}_2\text{(g)}$ ، در دمای آزمایش برابر  $2 \times 10^{-2}$  مول بر ثانیه است، کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) در هر ثانیه،  $0.15$  مول  $\text{Fe(s)}$  مصرف می‌شود.

(۲) در هر دقیقه،  $0.3$  مول  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)}$  تولید می‌شود.

(۳) سرعت متوسط مصرف  $\text{H}_2\text{O(g)}$  برابر  $0.2\text{ mol.s}^{-1}$  است.

(۴) سرعت متوسط واکنش، برابر سرعت متوسط تولید  $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{(s)}$  است.

۲۵۱- اگر به جای همه اتم‌های هیدروژن مولکول بنزن، گروه متیل قرار گیرد، کدام مورد درست است؟

(۱) فرآینت آن کاهش می‌یابد.

(۲) خاصیت آروماتیکی آن، از بین می‌رود.

(۳) فرمول مولکولی آن، مانند فرمول مولکولی نفتالن می‌شود.

(۴) گشتاور دو قطبی مولکول، افزایش چشم‌گیری پیدا می‌کند.

۲۵۲- در ساختار ۳،۲،۲-تری‌متیل‌هگزان، چند پیوند کووالانسی ساده کربن - کربن وجود دارد؟

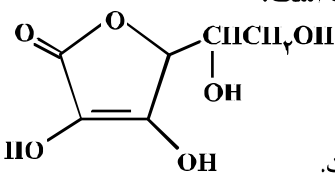
۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

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



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

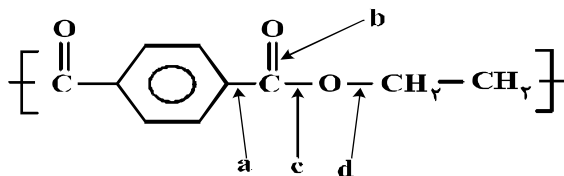
(۱) فاقد گروه عاملی استری است.

(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.

۲۵۴- در انشای ساخته شده از پلی‌استر، عوامل محیطی سبب شکسته شدن پیوند استری و در نهایت پوسیدن لباس می‌شوند. در این فرایند، کدام پیوند شکسته می‌شود؟



a (۱)

b (۲)

c (۳)

d (۴)

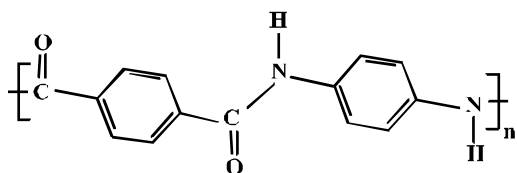
۲۵۵- با توجه به شکل روبه‌رو، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

• بخشی از مولکول یک پلی‌آمید است.

• پلیمر مربوط، از نوع زیست تخریب‌پذیر است.

• فرمول پلیمر مربوط  $[\text{C}_{17}\text{H}_{15}\text{N}_2\text{O}_2]_n$  است.

• هر دو ماده سازنده آن (مونومرها) از ترکیب‌های آروماتیکی‌اند.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۵۶- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) پلی اتن سبک، در برابر نور، کدر است.

(ب) پلی اتن سنگین، ساختار بدون شاخه دارد.

(پ) کیسه‌های پلاستیکی موجود در مغازه‌ها، از پلی اتن سبک است.

(ت) بطری شیر، از جنس پلی اتن سنگین و در برابر نور شفاف است.

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

۲۵۷- روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی  $C_{57}H_{104}O_6$  است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟

(تری گلسیریدی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)

(۱)  $C_{18}H_{34}O$  (۲)  $C_{18}H_{34}O_2$  (۳)  $C_{19}H_{36}O$  (۴)  $C_{19}H_{36}O_2$

۲۵۸- 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؟  $(10^{-5}/7 = 0.2)$

(۱)  $4 \times 10^{-6}$  ،  $5 \times 10^{-4}$  (۲)  $4 \times 10^{-6}$  ،  $2 \times 10^{-4}$

(۳)  $2.5 \times 10^{-7}$  ،  $2 \times 10^{-4}$  (۴)  $2.5 \times 10^{-7}$  ،  $5 \times 10^{-4}$

۲۵۹- اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید (HA) با غلظت ۰/۰۵ 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)  $5 \times 10^{-5}$

۲۶۰- کدام مورد، دربارهٔ پیل سوختی هیدروژن - اکسیژن با غشای مبادله‌کنندهٔ پروتون، درست است؟

(۱) بخار آب تولید شده از بخش آندی خارج می‌شود.

(۲) جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، از آند به کاتد است.

(۳) به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، دو مول پروتون در غشا، مبادله می‌شود.

(۴) جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی با جهت حرکت پروتون‌ها در غشا، عکس یکدیگر است.

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

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

(آ)  $E^\circ$  سلول گالوانی «روی - مس»، برابر ۱/۱ ولت است.

(ب) با برقراری جریان،  $[\text{Cu}^{2+}]$  برخلاف  $[\text{Zn}^{2+}]$ ، 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

۲۶۲- یک فویل آلومینیومی درون ۲۰۰ mL محلول مس(II) سولفات ۰/۰۵ مولار 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؟

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

(۱)  $0.02$  ،  $2 \times 10^{-4}$  (۲)  $0.02$  ،  $2 \times 10^{-5}$  (۳)  $0.01$  ،  $2 \times 10^{-5}$  (۴)  $0.01$  ،  $2 \times 10^{-4}$

۲۶۳- در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از  $\text{AgNO}_3(\text{aq})$  که نیم واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم واکنش

کاتدی، کاهش یون‌های  $\text{Ag}^+(\text{aq})$  است. اگر حجم الکترولیت برابر ۳ L بوده و ۰/۳ 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.  $(\text{Ag} = 108 \text{g.mol}^{-1})$

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

$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{O}_2(\text{g}) + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{e}^-$  (معادله موازنه شود.)

(۱)  $32/4$  ،  $1$  (۲)  $10/8$  ،  $0/5$  (۳)  $10/8$  ،  $1$  (۴)  $32/4$  ،  $0/5$

۲۶۴- چند مورد زیر، برای مقایسه واکنش پذیری فلزهای طلا، سدیم و منگنز با یکدیگر، قابل استفاده است؟

- رسانایی الکتریکی
  - سرعت واکنش با محلول اسیدی با غلظت مشخص
  - جدول پتانسیل الکتریکی
  - سرعت زنگ زدن (اکسید شدن) در محیط یکسان
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۵- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ خاک رس، درست است؟

- سیلیسیم دی اکسید، عمده ترین جزء سازندهٔ آن است.
  - بیشتر ترکیب‌های تشکیل دهندهٔ آن، بی رنگ یا سفید رنگ‌اند.
  - در مخلوط تشکیل دهندهٔ آن، جامدهای کووالانسی و یونی وجود دارند.
  - در برخی از انواع آن، فلزهای دارای ارزش اقتصادی زیاد برای استخراج نیز یافت می شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۶- در کدام گونه، اتم مشخص شده با خط، دارای بار جزئی منفی ( $\delta^-$ ) است؟



۲۶۷- با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور را با یکای  $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  نشان می دهد، می توان دریافت

$\text{O}^{2-}$	$\text{F}^-$	آنیون / کاتیون
۲۴۸۸	۹۲۶	$\text{Na}^+$
۳۷۹۸	۲۹۶۵	$\text{Mg}^{2+}$

که انرژی فروپاشی شبکهٔ بلور .....

- (۱)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  کمتر از  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  است.
- (۲)  $\text{LiF}$  کمتر از  $926\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$  است.
- (۳)  $\text{CaO}$  از  $\text{MgO}$  کمتر و از  $\text{NaF}$  بیشتر است.
- (۴) فلئورید عنصرها، در گروه اول، از بالا به پایین، همواره افزایش می یابد.

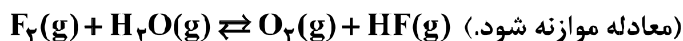
۲۶۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- نقطهٔ جوش اتانول از استون، بیشتر است.
- نیروی بین مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک، ضعیف تر است.
- مقایسهٔ نقطهٔ جوش  $\text{HF}$ ،  $\text{HCl}$  و  $\text{HBr}$  به صورت:  $\text{HF} > \text{HBr} > \text{HCl}$  است.
- بخش عمدهٔ نیروی جاذبهٔ بین مولکولی در هیدروژن فلئورید، پیوند هیدروژنی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۹- در یک آزمایش،  $2/1$  مول  $\text{F}_2(\text{g})$  و  $1/1$  مول  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  در یک ظرف دو لیتری با هم واکنش می دهند. اگر در لحظهٔ تعادل،  $2$  مول گاز فلئور، یک مول آب،  $2/5$  مول  $\text{HF}$  و  $5/5$  مول گاز اکسیژن در ظرف واکنش وجود داشته باشد،

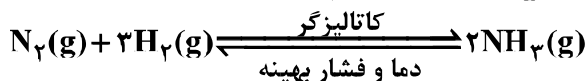
مقدار  $K$  (برحسب  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )، کدام است؟



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

۲۷۰-  $10$  مول گاز نیتروژن و  $30$  مول گاز هیدروژن در شرایط بهینه واکنش هابر، با یکدیگر واکنش داده شده اند. حداکثر

چند گرم آمونیاک، در ظرف واکنش تشکیل خواهد شد؟ ( $N = 14, H = 1$ :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )



(۱)  $95/2$  (۲)  $129/2$  (۳)  $170$  (۴)  $340$

محل انجام محاسبات