

نمونه سوال آزمون (ویژه داوطلبان پیش)

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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

۱۰۱- چگونگی فعالیت گذشته و حال کوه دماوند، معمولاً در کدام شاخه علم زمین شناسی مورد بررسی قرار می گیرد؟

- (۱) آتشفشان شناسی (۲) پترولوژی (۳) ژئوشیمی (۴) مهندسی

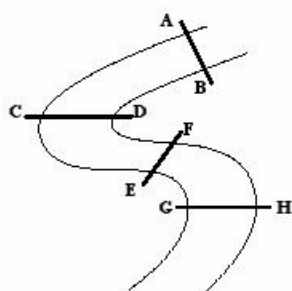
۱۰۲- عوامل اصلی تعیین کننده اقلیم یک منطقه کدام اند؟

- (۱) طول و عرض جغرافیایی (۲) میزان تبخیر و میزان بارش
(۳) مقدار دما و میزان بارش (۴) جهت وزش بادهای و میزان بارش

۱۰۳- حد زمین شناسی حوضه های اقیانوسی کدام است؟

- (۱) خط ساحلی (۲) شیب قاره (۳) خیز قاره (۴) دشت مغاکی

۱۰۴- در شکل زیر، مقاطع فرضی کدام نقاط رودخانه، شباهت بیشتری با هم دارند؟



(۱) EF و AB

(۲) GH و CD

(۳) GH و AB

(۴) AB و CD

۱۰۵- حاصل فشار و گرمای زیاد بر روی آنتراسیت کدام است؟

- (۱) تالک (۲) کوارتزیت (۳) گرافیت (۴) لیگنیت

۱۰۶- به ترتیب، رنگ و رنگ خاکه مانیتیت معمولاً کدام است؟

- (۱) خاکستری، قرمز (۲) قهوه ای، سیاه (۳) سیاه، قهوه ای (۴) سیاه، سیاه

۱۰۷- بنیان های چهاروجهی کدام سیلیکات منفرد است؟

- (۱) الیوین (۲) باریت (۳) بیوتیت (۴) کوارتز

۱۰۸- چه موقع ذوب را ناقص گویند؟

- (۱) ذوب کانی های زودگداز و شرکت نکردن کانی های دیرگداز در تشکیل ماگما
(۲) سنگ حاصل شده دارای بلورهای درشت در زمینه ای ریز بلور یا بدون بلور باشد.
(۳) زمانی که قسمت بیشتری از سنگ، ذوب شده و به علت کاهش گرما بقیه آن ذوب نمی شود.
(۴) سنگ ذوب شده پس از انجماد، ترکیب شیمیایی سنگ منشأ خود را نداشته باشد.

۱۰۹- کدام سنگ ها بیشتر از نیمی از فراوانی سنگ های رسوبی روی زمین را تشکیل می دهند؟

- (۱) شیل و سنگ گچ (۲) شیل و کنگلومرا
(۳) ماسه سنگ و سنگ نمک (۴) ماسه سنگ و سنگ آهک

۱۱۰- چرا رسوب کربنات کلسیم در آب های کم عمق بیشتر از آب های عمیق است؟

- (۱) CO_2 بیشتری از هوا وارد آب می شود
(۲) کربنات کلسیم در آب های سرد زودتر به حد اشباع می رسد.
(۳) کاهش فشار بخار آب CO_2 بیشتری را به هوا می فرستد.
(۴) رودها مقدار فراوانی کربنات کلسیم به مناطق کم عمق حمل می کند.

۱۱۱- سنگ ها معمولاً در کدام شرایط تحت تأثیر دگرگونی حرکتی - حرارتی قرار می گیرند؟

- (۱) فشار همه جانبه از تمام جهات (۲) در میان دو نیروی جانبی جهت دار
(۳) در زیر لایه هایی ضخیم با چگالی بالا (۴) گرمای زیاد حاصل از سرد شدن ماده مذاب

۱۱۲- در کدام منطقه، هوازدگی شیمیایی معمولاً عمیق تر است؟

- (۱) گرم و خشک (۲) گرم و مرطوب (۳) سرد و خشک (۴) معتدل و کوهستانی

۱۱۳- دانه‌های تشکیل دهنده تلماسه‌ها دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟

- (۱) دانه‌ریز، گردش‌دگی خوب، جورشدگی خوب، معمولاً از جنس کوارتز
(۲) دانه‌ریز، معمولاً از جنس کوارتز، گردش‌دگی ضعیف ولی جورشدگی خوب
(۳) دانه‌ها ریز تا متوسط معمولاً از جنس کوارتز با جورشدگی و گردش‌دگی ضعیف
(۴) دانه‌ها بسیار ریز، معمولاً از جنس رس، میزان تخلخل بالا ولی نفوذپذیری کم

۱۱۴- کدام عبارت، قانون اول کپلر را به درستی معرفی می‌کند؟

- (۱) مدار سیاره‌ها به دور خورشید دایره‌ای شکل است ولی هیچ‌گاه دو مدار همدیگر را قطع نمی‌کنند.
(۲) هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می‌کند که خورشید همواره در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.
(۳) مدار اغلب سیاره‌ها به دور خورشید یک بیضی کشیده است که برای همه سیاره‌ها خورشید در یکی از دو کانون بیضی قرار دارد.
(۴) هر سیاره چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان مساوی مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.

۱۱۵- مطالعه بر روی کدام مورد، سبب شد، دانشمندان چگالی لایه‌های مختلف کره زمین را به دست آورند؟

- (۱) امواج لرزه‌ای (۲) حفاری‌های عمیق (۳) تجزیه شیمیایی سنگ‌ها (۴) فعالیت‌های آتشفشانی

۱۱۶- حاصل لغزیدن دو ورقه قاره‌ای در کنار هم کدام است؟

- (۱) آتشفشان (۲) ناودیس (۳) تاقدیس (۴) شکستگی

۱۱۷- کشور ایران بر روی کدام کمر بند لرزه خیز جهانی قرار گرفته است؟

- (۱) آلپ - هیمالیا (۲) آند - هیمالیا (۳) البرز - زاگرس (۴) زاگرس - هیمالیا

۱۱۸- کدام مورد، در دسته‌بندی سنگ‌های آذرآواری، اهمیت بیشتری دارد؟

- (۱) سنگ (۲) ترکیب شیمیایی (۳) اندازه بلور (۴) اندازه ذرات

۱۱۹- ساختار زمین‌شناسی زیر حاصل کدام نوع تنش است؟



- (۱) برشی آرام

- (۲) کششی آرام

- (۳) کششی ناگهانی

- (۴) فشاری آرام

۱۲۰- جهت جریان یک گدازه بازالتی قدیمی را به کمک کدام مورد می‌توان تشخیص داد؟

- (۱) بلورهای موازی ارتوکلازها (۲) چروک خوردگی‌های ریز روی سنگ

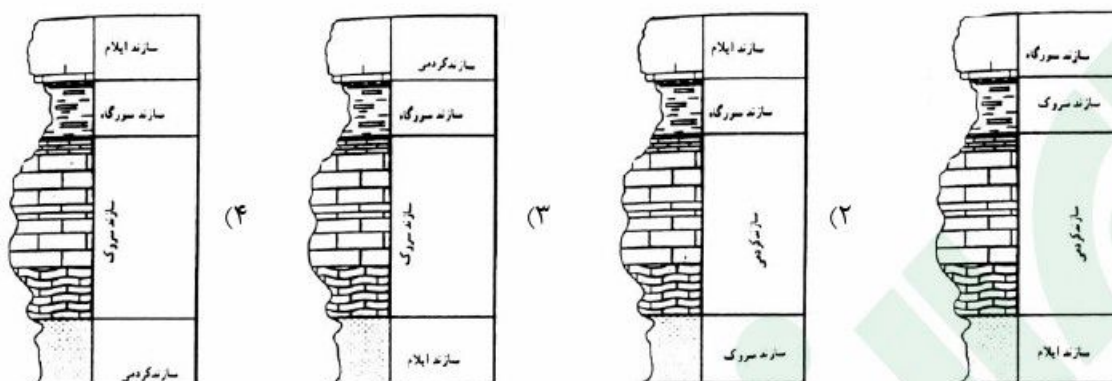
- (۳) بلورهای سوزنی شکل آمفیبول (۴) حفرات تشکیل شده در روی سنگ

۱۲۱- اجداد اولیه دایناسورها در کدام زمان بر روی زمین ظاهر شدند؟

- (۱) ژوراسیک (۲) کربونیفر

- (۳) عصر خزندگان (۴) پس از تشکیل دریا‌های کم عمق

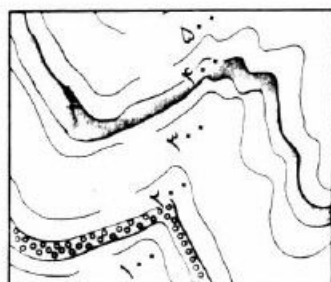
۱۲۲- کدام یک، توالی سازندهای گروه بنگستان را به درستی نشان می دهد؟



۱۲۳- کدام فسیل ها، محصول عمل باکتری ها و جلبک ها هستند؟

- (۱) کوکینا (۲) نومولیت (۳) گانگاموپتریس (۴) استروماتولیت ها

۱۲۴- در نقشه زمین شناسی زیر، خط همبندی لایه ها با منحنی های تراز توپوگرافی موازی است. این نقشه کدام را نشان می دهد؟



(۱) تاق دیس و ناودیس

(۲) دو رودخانه موازی

(۳) چند لایه افقی

(۴) چند لایه عمودی و موازی

۱۲۵- کانسنگ «بوکسیت» معمولاً در کدام محل تشکیل می شود؟

- (۱) پرباران و گرم استوایی (۲) دگرگونی سنگ های پرآلومینیم (۳) رگه های اطراف باتولیت ها (۴) نفوذ آب های بسیار داغ در بین رسوبات

۱۲۶- اگر $x^{\sqrt{2}} = 4$ باشد حاصل $\sqrt[3]{(1+\sqrt{2})\sqrt{(1-\sqrt{2})^2}}$ ، $x^{\frac{\sqrt{2}}{2}}$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) تعریف نشده

۱۲۷- در دنباله a_n داریم $a_{n+1} - a_{n-1} = \frac{3}{4}$ و $a_4 = \frac{1}{2}$ مقدار a_{12} کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) ۵ (۴) $\frac{5}{5}$

۱۲۸- در دنباله هندسی غیرنزولی حاصل ضرب جملات سوم و چهارم دو برابر حاصل ضرب جملات دوم و هفتم است. اگر جمله پنجم آن ۱ باشد، جمله دهم کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{8}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۳) $-\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۴) $-\frac{\sqrt{2}}{8}$

۱۲۹- به ازای کدام مقادیر m نمودار تابع $y = 2x^2 + mx + 2$ همواره بالای نیمساز ربع اول و سوم است؟

- (۱) $-3 < m < 5$ (۲) $-2 < m < 5$ (۳) $-3 < m < 4$ (۴) $-2 < m < 4$

۱۳۰- از رابطه $\log_x(2x+9) + \log_x^3 = 2$ مقدار لگاریتم $(x-1)$ در پایه ۴ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{25}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{2}{25}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۳۱- نمودارهای $f(x) = 2^{-x}$ و $g(x) = |x|$ در چند نقطه متقاطع اند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) غیرمتقاطع

۱۳۲- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & 4 \\ 7 & 10 \end{bmatrix}$ ماتریس X از رابطه $AX = 3A - 4I$ کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} -12 & 8 \\ 9 & -4 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} -15 & 7 \\ 12 & -4 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -17 & 14 \\ 8 & -3 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} -17 & 8 \\ 14 & -3 \end{bmatrix}$

۱۳۳- در مدل سازی ریاضی خطای اندازه گیری کدام است؟

- (۱) عددی است ثابت (۲) در حدود ۱ واحد کمتر از مقدار واقعی (۳) تفاضل مقدار واقعی و مقدار اندازه گیری (۴) در حدود ۱ واحد بیشتر از مقدار واقعی

۱۳۴- در جدول فروانی تجمعی زیر میانگین داده ها کدام است؟

مرکز دسته	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶
فراوانی تجمعی	۸	۲۲	۴۴	۶۸	۸۰

- (۱) $24\frac{2}{3}$ (۲) $24\frac{3}{4}$ (۳) $24\frac{4}{5}$ (۴) $24\frac{5}{6}$

۱۳۵- در یک جعبه ۸ سیب سالم و ۴ سیب فاسد قرار دارد، اگر به تصادف، ۳ سیب از جعبه خارج کنیم، با کدام احتمال لااقل دو سیب خارج شده سالم است؟

- (۱) $\frac{42}{55}$ (۲) $\frac{46}{55}$ (۳) $\frac{73}{110}$ (۴) $\frac{79}{110}$

۱۳۶- در پرتاب دو تاس، احتمال این که تفاضل دو عدد رو شده ۲ یا ۳ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{5}{18}$ (۴) $\frac{7}{18}$

۱۳۷- ضابطه معکوس تابع $f(x) = \frac{2^x + 2^{-x}}{2}$; $x \geq 0$ ، به صورت $\log_p U$ است. U کدام است؟

- (۱) $x - \sqrt{x^2 - 1}$ (۲) $x + \sqrt{x^2 - 1}$ (۳) $x + \sqrt{x^2 + 1}$ (۴) $x - \sqrt{x^2 + 1}$

۱۳۸- جواب کلی معادله مثلثاتی $\cos 2x + 3 \cos(\frac{11\pi}{2} + x) + 1 = 0$ به کدام صورت است؟

- (۱) $2k\pi + \frac{\pi}{2} \pm \frac{\pi}{6}$ (۲) $2k\pi + \frac{3\pi}{2} \pm \frac{\pi}{3}$ (۳) $2k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۴) $2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$

۱۳۹- حد عبارت $\frac{x - \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}$ وقتی $x \rightarrow 1$ کدام است؟

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

۱۴۰- مشتق عبارت $\frac{\tan^2 x - 1}{\tan^2 x + 1}$ به ازای $x = \frac{\pi}{12}$ کدام است؟

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

۱۴۱- در یک خانواده سه فرزندی یکی از فرزندان دختر است. با کدام احتمال هر سه فرزند دختر است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{7}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۱۴۲- مجموع جملات دنباله $1 + 2x + 3x^2 + 4x^3 + \dots$ به ازای $x = \frac{2}{3}$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۴۳- دنباله $U_n = \cos \frac{n\pi}{2}$ چگونه است؟

- (۱) همگرا به ۱ (۲) واگرا (۳) همگرا به صفر (۴) نزولی

۱۴۴- در یک نوع کشت تعداد باکتری‌ها پس از t دقیقه برابر Ae^{kt} است. تعداد آن‌ها در شروع کشت ۳۰۰ و در دقیقه

دهم برابر ۱۲۰۰ می‌باشد. تعداد آن‌ها در دقیقه پانزدهم کدام است؟

- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۱۸۰۰ (۳) ۲۴۰۰ (۴) ۳۲۰۰

۱۴۵- نقطه‌ای به طول ۶ بر روی مجانب منحنی $y = \frac{2x}{1 + |x|}$ انتخاب شده است. فاصله آن تا نقطه عطف منحنی کدام است؟

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

۱۴۶- معادله خط قائم بر منحنی $xy^2 + y\sqrt{e^{x-2}} = 1$ در نقطه $(2, \frac{1}{2})$ کدام است؟

- (۱) $y = 4x - 7/5$ (۲) $y = 3x - 5/5$ (۳) $y = 6x - 11/5$ (۴) $2y = x - 1$

۱۴۷- فاصله مبدأ مختصات از مجانب مایل منحنی $y = x - \sqrt{x^2 - 3x}$ کدام است؟

- (۱) $0/2\sqrt{3}$ (۲) $0/2\sqrt{5}$ (۳) $0/3\sqrt{5}$ (۴) $0/3\sqrt{3}$



۱۴۸- خط مایل $y = ax + b$ با منحنی $y = x^3 - 3x^2$ در یک نقطه مشترک مکرر است. a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) -۳ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۴۹- کمترین فاصله نقاط دایره $x^2 + y^2 - 2x + 6y = 6$ از نقطه $A(6, 9)$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۵۰- خط هادی سهمی $5 = 3y^2 - 6y + 4x$ با کدام معادله است؟

- (۱) $y = \frac{2}{3}$ (۲) $y = \frac{4}{3}$
(۳) $x = \frac{5}{3}$ (۴) $x = \frac{7}{3}$

۱۵۱- مقدار $\int_1^4 \frac{x^2 - 2}{\sqrt{x}} dx$ ، کدام است؟

- (۱) $6/4$ (۲) $7/2$
(۳) $8/4$ (۴) $7/8$

۱۵۲- در مثلث ABC با فرض $AB = 3$ و $AC = 8$ و $\hat{A} = 2\hat{B}$ نیمساز داخلی AD رسم شده است. $AD \times BC$ برابر کدام است؟

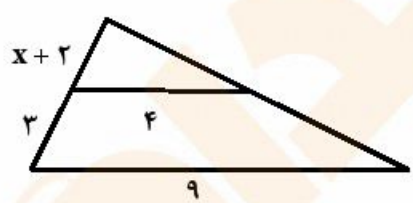
- (۱) ۱۲ (۲) ۲۰
(۳) ۱۶ (۴) ۲۴

۱۵۳- در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم $\hat{A} = 90^\circ$ و $AC = 11$ و $\cos C = \frac{11}{\sqrt{170}}$ طول نیمساز داخلی زاویه A کدام است؟

- (۱) $\frac{35}{9}$ (۲) $\frac{77}{18}$
(۳) $\frac{35}{9}\sqrt{2}$ (۴) $\frac{77}{18}\sqrt{2}$

۱۵۴- در شکل مقابل دو پاره خط موازی‌اند. x کدام است؟

- (۱) $0/4$ (۲) $0/6$
(۳) $0/8$ (۴) $0/75$



۱۵۵- ارتفاع چهاروجهی منتظم به طول یال $\sqrt{6}$ واحد کدام است؟

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

۱۵۶- کدام عبارت فقط در مورد بعضی نوروگلیاهای دستگاه عصبی انسان صحیح است؟

- (۱) به روش غیر هوازی تنفس می‌کنند.
 - (۲) می‌توانند پیام‌های عصبی را تولید کنند.
 - (۳) پیرامون آکسون‌ها و دندریت‌ها می‌پیچند.
 - (۴) پیام نورون حسی را به نورون حرکتی منتقل می‌کنند.
- ۱۵۷- در نوعی بیماری، ترشح یکی از هورمون‌های بخش قشری غده فوق کلیه کاهش چشم‌گیری می‌یابد. در فرد مبتلا، کدام مورد به ترتیب کاهش و افزایش خواهد یافت؟

- (۱) فشار خون - میزان پتاسیم خون
 - (۲) مقدار انرژی در دسترس بدن - گلوکز خون
 - (۳) توان مقابله فرد با استرس - برون ده قلبی
 - (۴) میزان کلاژن در بافت‌های زیرپوست - بازجذب کلیوی سدیم
- ۱۵۸- کدام عبارت، دربارهٔ باکتری‌های گوگردی سبز صادق است؟

- (۱) محصول نهایی حاصل از گلیکولیز را به بنیان استیل تبدیل می‌نمایند.
- (۲) از آب، به‌عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده می‌کنند.
- (۳) تراکم گوگرد را در محیط پیرامون خود افزایش می‌دهند.
- (۴) با کمک مولکول‌های غیرآلی، هیدروژن سولفید می‌سازند.

۱۵۹- کدام عبارت دربارهٔ رویان انسان که حدود یک گرم وزن دارد، نادرست است؟

- (۱) کبد و پانکراس مشخص شده‌اند.
- (۲) ضربان قلب آغاز شده است.
- (۳) مرحلهٔ نهایی نمو رویان انجام می‌گیرد.
- (۴) رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند.

۱۶۰- هر پروتئین مترشحه از سلول‌های انسان چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) ابتدا به گیرنده سلول هدف متصل می‌گردد.
- (۲) سرعت واکنش‌های زیستی را افزایش می‌دهد.
- (۳) به دنبال مصرف انرژی، درون وزیکول انتقالی قرار می‌گیرد.
- (۴) توسط دستگاه گلژی سلول سازنده، کامل و فعال می‌گردد.

۱۶۱- به طور معمول، کدام عبارت دربارهٔ همهٔ مردان بالغ و سالم صادق است؟

- (۱) نوعی مرکز مغزی در بالای ساقه مغز، تولید و ترشح هورمون جنسی را تنظیم می‌کند.
- (۲) ژن‌های کنترل‌کنندهٔ نمو سلول‌های جنسی، به‌صورت غیرفعال درآمده‌اند.
- (۳) سلول‌های لایه زایندهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز، فقط می‌توانند تقسیم میوز انجام دهند.
- (۴) اسپرم‌ها بلافاصله پس از ورود به اپی‌دیدیم، توانایی حرکت کردن را به‌دست می‌آورند.

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

بسیاری از پلانکتون‌های میکروسکوپی آب شور نمی‌توانند ...

- (۱) به روش غیرجنسی تولید مثل نمایند.
- (۲) دی‌اکسیدکربن جو را تثبیت نمایند.
- (۳) ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی بسازند.
- (۴) ترکیبات غیرآلی را به محیط پیرامون خود وارد نمایند.

۱۶۳- چند مورد صحیح است؟

در بعضی گیاهان دانه‌دار رویان

الف- تنها یک برگ تغییر شکل یافته دارد.

ب- از سلول‌هایی با یک مجموعه کروموزوم تغذیه می‌کند.

ج- قبل از جوانه‌زنی باید در معرض نور یا سرما قرار گیرد.

د- با ایجاد ریشه اولین علامت جوانه‌زنی دانه را ظاهر می‌سازد.

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

۱۶۴- کدام عبارت، درباره‌ی هر جاندار بالغی که قلب دو حفره‌ای دارد، صادق نیست؟

(۱) به کمک گیرنده‌های خط جانبی از پیرامون خود، آگاه می‌شود.

(۲) خون خارج شده از بخش‌های ویژه تنفسی ابتدا به اندام‌ها می‌رود.

(۳) بخشی از پلاسمای خون از دیواره مویرگ‌ها به فضاهای بین سلولی نفوذ می‌کند.

(۴) سطح مبادله اکسیژن و دی‌اکسیدکربن کاملاً به درون بدن منتقل شده است.

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

«در ملخ ماده، تعداد مولکول‌های DNA در مرحله پروفاز میوز تعداد کروموزوم‌ها در سلول‌های بیکری

..... است.»

(۱) I - $\frac{1}{3}$ - خروس	(۲) II - $\frac{1}{4}$ - شامپانزه
------------------------------	-----------------------------------

(۳) II - سه برابر - انسان	(۴) I - ۶ برابر - مگس سرکه
---------------------------	----------------------------

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

در یک فرد سالم و بالغ، هر گویچه قطبی که در درون به وجود می‌آید، دارد.

(۱) تخمدان - ۲۳ کروماتید	(۲) لوله فالوپ - ۱۱ کروموزوم
--------------------------	------------------------------

(۳) لوله فالوپ - ۴۶ مولکول DNA	(۴) تخمدان - ۹۲ رشته پلی‌نوکلئوتیدی
--------------------------------	-------------------------------------

۱۶۷- کدام عبارت درباره‌ی همه دیانوم‌ها صحیح است؟

(۱) همانند اغلب تاژک داران چرخان، پوششی از جنس سیلیس دارند.

(۲) برخلاف بیشتر تاژک داران جانور مانند، به روش جنسی تکثیر می‌شوند.

(۳) همانند اغلب اوگلناها، می‌توانند بخشی از انرژی نورانی خورشید را به دام اندازند.

(۴) برخلاف بیشتر جلبک‌های سبز، هر دو نوع تولید مثل جنسی و غیرجنسی را دارند.

۱۶۸- کدام ویژگی در مورد جانداري صادق است که قلب لوله‌ای شکل دارد و به کمک صفحات آرواره مانند اطراف دهان

خود، مواد غذایی را خرد می‌کند؟

(۱) در هر چشم آن تنها یک قرنیه و یک عدسی وجود دارد.

(۲) سه جفت پای‌بند دار آن، طولی یکسان دارند.

(۳) غذا پس از سنگدان، وارد جایگاه جذب مواد غذایی می‌شود.

(۴) برای دفع ماده سمی نیترژن دار آن، آب زیادی مصرف می‌شود.

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

به‌طور معمول در یک نفرون، فقط با صرف انرژی به وارد می‌شود.

- (۱) NaCl - مایع بین سلولی
(۲) H^+ - لوله پیچ‌خورده دور
(۳) متیونین - درون کپسول بومن
(۴) HCO_3^- - لوله پیچ‌خورده نزدیک

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

در انسان، همه گلبول‌های خونی که توانایی را دارند.

- (۱) فاقد آنتی‌ژن رزوس‌اند - انجام دیapedز
(۲) بین خون و لنف در حرکت‌اند - بیگانه‌خواری
(۳) در گره‌های لنفاوی مستقر هستند - تولید سیتریک اسید
(۴) در مغز استخوان ساخته می‌شوند - انجام دفاع اختصاصی
- ۱۷۱- چند مورد، ویژگی مولکول مورد مطالعه سج و آلتمن را به‌درستی نشان می‌دهد؟
- الف- در تعیین ویژگی همه میکروسفرها نقش اساسی داشت.
ب- به‌طور حتم هنگام انتقال از نسلی به نسل دیگر بدون تغییر باقی می‌ماند.
ج- ممکن است تشکیل اولین مولکول‌های پروتئینی را کاتالیز کرده باشد.
د- در یک انتها دارای ترکیب آلی و در انتهای دیگر ترکیب معدنی داشت.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۲- به‌طور معمول، کدام عبارت، درباره همه جاندارانی درست است که ماده ژنتیک و پروتئین‌های همراه آن در تماس

مستقیم با دیگر محتویات سلول قرار دارد؟

- (۱) می‌توانند در صورت لزوم دوراهی‌های همانند سازی تشکیل دهند.
(۲) به کمک برآمدگی‌های مو مانند کوتاه به سطوح مختلف می‌چسبند.
(۳) پیرامون غشای پلاسمایی، دیواره‌ای تقریباً سخت دارند.
(۴) در اطراف دیواره سلولی، پوشش چسبناکی دارند.

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

در سلول‌های سازنده سرخس و سلول‌های سازنده خزه، فقط یک مجموعه کروموزوم وجود دارد.

- (۱) صفحه قلبی شکل - ضامم برگ مانند
(۲) برگ شاخه - ضامم ریشه مانند
(۳) ریشه - محور ساقه مانند
(۴) ریزوم - بخش کپسول مانند

۱۷۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نادرست کامل می‌کند؟

در پی تحریک اعصاب، مقدار هورمون در خون افزایش می‌یابد و می‌شود.

- (۱) سمپاتیک - اپی‌نفرین - ضربان قلب، تندتر
(۲) سمپاتیک - نوراپی‌نفرین - تعداد حرکات تنفسی بیشتر
(۳) پاراسمپاتیک - سکرترین - بی‌کربنات از پانکراس ترشح
(۴) پاراسمپاتیک - کورتیزول - سیستم ایمنی بدن سرکوب

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

با توجه به چرخه زندگی می‌توان بیان داشت که زیگوت به‌منظور ایجاد نسل ابتدا

(۱) کاموی دریایی - اسپوروفیت - تقسیم میوز انجام می‌دهد.

(۲) کلپ - اسپوروفیت - با روش میتوز تکثیر می‌شود.

(۳) اسپیروژیر - جدید - سلول‌های هاپلوئیدی را تولید می‌کند.

(۴) کلایمیدوموناس - جدید - ساختار چهار کروماتیدی به‌وجود می‌آورد.

۱۷۶- در باکتری اشریشیاکلی، لاکتوز در چه محلی و برای اتصال به چه مولکولی به آلولاکتوز تبدیل می‌شود؟

(۱) درون باکتری - عامل تنظیم‌کننده

(۲) درون باکتری - پروتئین تنظیم‌کننده

(۳) محیط کشت باکتری - پروتئین تنظیم‌کننده

(۴) محیط کشت باکتری - عامل تنظیم‌کننده

۱۷۷- کدام عبارت، درباره یک سلول چشایی انسان نادرست است؟

(۱) بعضی از پروتئین‌های میکروتوبولی، در تشکیل ساختار دوک نقش دارند.

(۲) بعضی از پروتئین‌های غیرهیستونی، سبب پایداری پوشش هسته می‌شوند.

(۳) بعضی از پروتئین‌های هیستونی، در فضای درونی هسته ساخته می‌شوند.

(۴) بعضی از پروتئین‌های آنزیمی، به واکنش‌های زیستی درون سلول سرعت می‌بخشند.

۱۷۸- کدام عبارت درباره گوش یک فرد سالم صحیح است؟

(۱) مجاری نیم‌دایره‌ای و حلزون شنوایی، درون گوش میانی قرار دارند.

(۲) ارتعاشات مایع گوش درونی به ایجاد پتانسیل عمل در سلول‌های ویژه بخش حلزونی می‌انجامد.

(۳) بخش ابتدایی مجرای گوش و گوش میانی و درونی توسط استخوان گیجگاهی محافظت می‌شوند.

(۴) سلول‌های مؤکدار مجاری نیم‌دایره‌ای، به دنبال ارتعاش استخوان‌های گوش درونی تحریک می‌شوند.

۱۷۹- با فرض اینکه در بخشی از مولکول DNA، ۴۲۰۰ نوکلئوتید وجود دارد، و ۳۵ درصد از نوکلئوتیدها گوانین باشد،

تعداد باز تیمین در این مولکول کدام است؟

(۱) ۶۳۰ (۲) ۱۴۷۰ (۳) ۲۱۰۰ (۴) ۲۹۴۰

۱۸۰- کدام عبارت، فقط در مورد بعضی از سلول‌های پیکری آمپیتا موسکاریا صحیح است؟

(۱) دارای دو هسته هاپلوئیدی هستند.

(۲) فاقد ژن‌های سازنده کیتین هستند.

(۳) غشای هسته در طول تقسیم میتوز ناپدید می‌شود.

(۴) می‌توانند مواد آلی موردنیاز خود را از ترکیبات غیرآلی بسازند.

۱۸۱- کدام عبارت درباره همه جانداران بی‌هوازی صادق است؟

(۱) الکترون‌ها از محصول نهایی گلیکولیز به NAD^+ انتقال می‌یابد.

(۲) در عدم حضور اکسیژن، ATP در سطح پیش‌ماده تولید می‌گردد.

(۳) به دنبال انتقال الکترون از پیرووات به NADH، اتانول ساخته می‌شود.

(۴) در زنجیره انتقال الکترون، اکسیژن نقش آخرین پذیرنده الکترون را دارد.

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

در زمان وقوع دومین انقراض گروهی روی زمین

(۱) مهره‌دارانی با توانایی تخم‌گذاری در خشکی به‌وجود آمده بودند.

(۲) خزندگان، فراوان‌ترین مهره‌داران روی زمین بودند.

(۳) نخستین مهره‌داران خشکی ظاهر شده بودند.

(۴) یک دوره خشکی وسیع حاکم شده بود.

۱۸۳- به‌طور معمول، کدام عبارت در مورد دستگاه تنفس انسان نادرست است؟

(۱) به‌دنبال حرکت دنده‌ها به‌سمت بالا و بیرون، دیافراگم مسطح می‌شود.

(۲) حدود $\frac{2}{3}$ از گازهای موجود در هوای ذخیره دمی با خون مبادله می‌شود.

(۳) تنفس واقعی سلول‌های بدن با رسیدن اکسیژن به مایع بین سلولی صورت می‌گیرد.

(۴) بخش کمی از دی‌اکسیدکربن تولید شده در بافت‌ها به‌صورت محلول در پلاسما منتقل می‌گردد.

۱۸۴- کدام مورد، مستقیماً حاصل تقسیم میوز است؟

(۱) گامت کاهوی دریایی

(۲) هاگ کاندیدا آلبیکنز

(۳) زئوسپور کلامیدوموناس

(۴) سلول آمیب مانند کپک مخاطی سلولی

۱۸۵- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) جدایی تولیدمثلی و گونه‌زایی می‌تواند در اعضای یک نسل رخ دهد.

(۲) وقوع تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی در اعضای یک جمعیت منجر به گونه‌زایی هم‌می‌شود.

(۳) در پی مهاجرت تعدادی از افراد یک جمعیت به محیط جدید، قطعاً گونه‌زایی دگرمی‌شود.

(۴) در زمانی که شارش ژن میان دو جمعیت متوقف می‌شود، نیروهای دیگر مؤثر بر تغییر گونه‌ها فعال هستند.

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

در یک فرد مبتلا به بیماری، به‌طور حتم

(۱) آب مروارید - قرنیه چشم سفت و کدر می‌شود.

(۲) دوربینی - کره چشم بیش از حد کوچک است.

(۳) نزدیک‌بینی - تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه تشکیل می‌شود.

(۴) آستیگماتیسم - سطح عدسی چشم کاملاً غیرکروی و ناصاف است.

۱۸۷- با توجه به بخش‌های مختلف مغز گوسفند، چند مورد، در ارتباط با بطن ۳ صحیح است؟

الف- از طریق مجرای به بطن ۴ مربوط می‌شود.

ب- در مجاورت اجسام مخطط قرار دارد.

ج- در عقب تالاموس واقع شده است.

د- به بزرگترین بخش مغز تعلق دارد.

(۱)

(۲)

(۳)

(۴)

۱۸۸- اگر زن و مردی سالم، صاحب دو فرزند پسر با گروه خونی AB و O شوند و هر دو فرزند این خانواده زال و هموفیل باشند. در این خانواده، احتمال تولد دختری سالم با گروه خونی شبیه به والدین کدام است؟

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

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

در انسان، با توجه به چرخه کربس در یک سلول پوششی دستگاه گوارش می‌توان بیان داشت که تولید هر مولکول چهار کربنی با همراه است.

- (۱) تولید نوعی مولکول ناقل انرژی
(۲) تجزیه یک مولکول پنج کربنی
(۳) پیوستن گروه فسفات به ADP
(۴) آزاد شدن CO_2

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

در گیاهان، هورمون مؤثر برای می‌تواند

- (۱) خفگی دانه‌ها - باعث درشت کردن میوه‌های بدون دانه شود.
(۲) پژمردگی گل‌ها - به‌منظور تشکیل ساقه از سلول‌های تمایز نیافته استفاده شود.
(۳) جوانه‌زنی دانه‌ها - سرعت پیر شدن برخی از اندام‌های گیاهی را افزایش دهد.
(۴) ریشه‌دار کردن قلمه‌ها - از رشد جوانه‌های جانبی ساقه‌ها ممانعت به عمل آورد.

۱۹۱- کدام عبارت در ارتباط با دستگاه عصبی انسان نادرست است؟

- (۱) ریشه‌های شکمی نخاع می‌توانند حامل پیام‌های حرکتی غیرارادی باشند.
(۲) بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی از دو دستگاه مستقل تشکیل شده است.
(۳) سلول‌های عصبی در ریشه پشتی نخاع، آکسون‌های بلند و دندریته‌های کوتاه دارند.
(۴) پیام نورون‌های ریشه‌های شکمی نخاع می‌تواند به سلول‌های ماهیچه مخطط ارسال شود.
- ۱۹۲- چند مورد درباره گیاهان مقاوم به هوای گرم و خشک که طی روز، روزنه‌های خود را بسته نگاه می‌دارند، صحیح است؟
- الف) دی‌اکسیدکربن جو، در شب مصرف می‌شود.
ب) استیل کوآنزیم A، در روز تولید می‌شود.
ج) دی‌اکسیدکربن، در روز به مصرف می‌رسد.
د) اسیدهای آلی تثبیت‌شده در روز، در واکوئل ذخیره می‌گردد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۳- کدام مورد درباره ترکیبات آلی نیتروژن‌دار موجود در شیرۀ پرورده گیاه حسن یوسف صحیح است؟

- (۱) در جهات مختلف حرکت می‌کنند.
(۲) از طریق غشاهای سلولی انتشار می‌یابند.
(۳) در داخل سلول‌های غیرزنده جریان دارند.
(۴) به کمک نیروی غیرفعال جریان توده‌ای جابه‌جا می‌شوند.

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

در رودهٔ باریک انسان، موادی که برای خنثی نمودن اثر اسیدی کیموس معده نقش مؤثری دارند، نمی‌توانند توسط سلول‌های

- (۱) ویژه‌ای ترشح و به مایع میان بافتی وارد شوند.
- (۲) کیسه صفرا، تولید و به داخل مجرا ترشح گردند.
- (۳) دارای ریزپرزهای فراوان، تولید گردند.
- (۴) ساده‌ترین بافت بدن ساخته شوند.

۱۹۵- کدام عبارت دربارهٔ هر جمعیت طبیعی صادق است؟

- (۱) احتمال آمیزش افرادی که فنوتیپ یکسان دارند، بیشتر است.
- (۲) شایستگی تکاملی هر فرد، به‌صورت کسری از یک بیان می‌شود.
- (۳) جهش، جهت و زمینهٔ تغییر گونه‌ها را تعیین می‌کند.
- (۴) ممکن است فراوانی الل‌های جمعیت از نسلی به نسل دیگر بدون تغییر باقی بماند.

۱۹۶- کدام عبارت، در مورد رفتارشناسان درست است؟

- (۱) از جهت پاسخ به پرسش‌های مربوط به تکامل رفتار ناتوان هستند.
- (۲) در تفسیر رفتارهای یک جانور از عواطف و احساسات درونی خود کمک می‌گیرند.
- (۳) در بروز شکل نهایی هر رفتار، سهم بخش ژنی را بیش از بخش یادگیری می‌دانند.
- (۴) به‌دنبال یافتن پاسخ‌های مناسب برای پرسش‌های مربوط به چگونگی بروز یک رفتار هستند.

۱۹۷- کدام عبارت دربارهٔ غازهای وحشی درست است؟

- (۱) به هنگام دم، حدود $\frac{1}{3}$ از هوای وارد شده به نای، وارد کیسه‌های هوادار پیشین می‌شود.
- (۲) به هنگام بازدم، هوای تهویه شده از کیسه‌های هوادار پیشین و عقبی خارج می‌گردد.
- (۳) میزان گازهای تنفسی در کیسه‌های هوادار پیشین و عقبی متفاوت است.
- (۴) هوای خارج شده از سطوح تنفسی، به کیسه‌های هوادار پیشین و عقبی منتقل می‌شود.

۱۹۸- کدام عبارت در ارتباط با گیاهان دانه‌دار، نادرست است؟

- (۱) هاگ‌ها در بافت‌های اسپوروفیتی رشد و تمایز می‌یابند.
- (۲) در مرحلهٔ اسپوروفیتی، کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌گردند.
- (۳) پس از تولید گامت‌ها، مرحلهٔ گامتوفیتی آغاز می‌شود.
- (۴) گامت‌ها از تمایز سلول‌های هاپلوئیدی حاصل می‌شوند.

۱۹۹- با توجه به چرخهٔ جنسی یک فرد سالم و بالغ می‌توان بیان داشت: در زمانی که مقدار هورمون در خون، به بیشترین حد خود می‌رسد،

- (۱) FSH - جسم زرد تحلیل یافته است.
- (۲) LH - دیواره رحم شروع به ریزش می‌کند.
- (۳) استروژن - ترشح هورمون‌های هیپوفیزی کاهش می‌یابد.
- (۴) پروژسترون - رشد فولیکول‌های تخمدان متوقف گردیده است.

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

تارهای عصبی میلین‌دار برخلاف تارهای عصبی بدون میلین می‌توانند.....

الف- پیام‌های عصبی را با صرف انرژی کم‌تری هدایت کنند.

ب- میزان کم‌تری از یونها را در دو سوی غشا جابه‌جا نمایند.

ج- ژن‌های سازنده غلاف میلین را به‌صورت فعال درآورند.

د- پیام‌های عصبی را با سرعت کندتری به سلول پس‌سیناپسی منتقل نمایند.

۴ (۴)

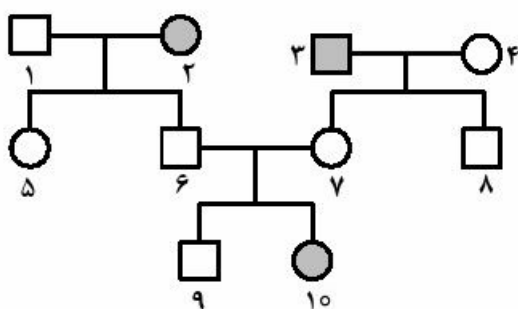
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۰۱- با توجه به دودمانه زیر، اگر فرد شماره با فردی ازدواج نماید، احتمال تولد دختر سالم در این

خانواده است.



۱ (۱) - ۵ - سالم - $\frac{1}{8}$

۲ (۲) - ۸ - بیمار - $\frac{1}{4}$

۳ (۳) - ۹ - بیمار - $\frac{1}{6}$

۴ (۴) - ۱۰ - سالم - $\frac{1}{3}$

۲۰۲- کدام عبارت، درباره همه جاندارانی صادق است که کیسه گوارشی دارند؟

۱) مواد غذایی پس از گوارش، از طریق مجرای مقابل دهان خارج می‌گردند.

۲) هر سلول می‌تواند به‌طور مستقل با محیط به مبادله مواد بپردازد.

۳) هر سلول پوشاننده کیسه گوارشی، آنزیم‌های هیدرولیزکننده ترشح می‌نماید.

۴) مژک‌هایی که از بعضی سلول‌ها بیرون زده‌اند، غذا را با آنزیم‌های گوارشی مخلوط می‌کنند.

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

ویروس‌های از نظر متفاوت و از نظر به یکدیگر شباهت دارند.

۱) آنفلوآنزا و هرپس تناسلی - نوع ماده ژنتیکی - وجود پوشش بر روی کپسید

۲) موزائیک توتون و آنفلوآنزا - شکل ظاهری - راه ورود به سلول میزبان

۳) آبله مرغان و زگیل - نوع ماده ژنتیکی - راه ورود به سلول میزبان

۴) آلوده کننده باکتری و آبله گاوی - شکل ظاهری - وجود پوشش بر روی کپسید

۲۰۴- در جمعیت متعادلی، نوعی بیماری مغلوب مورد بررسی قرار دارد. اگر ۸۴٪ افراد این جمعیت از نظر صفت

موردنظر، سالم باشند، در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

۱) حدود ۲۹٪ افراد سالم، الل بیماری را دارند. ۲) حدود ۳۰٪ افراد هموزیگوس، بیمار هستند.

۳) حدود ۵۰٪ افراد دارای الل بیماری، سالم هستند. ۴) حدود ۶۲٪ افراد غالب، فقط یک نوع الل را دارند.

۲۰۵- از آمیزش دو گیاه نخودفرنگی با ژنوتیپ $aabbRW$ و $AaBbRW$ (به شرط پیوسته بودن R و b)، در صورت

عدم وقوع کراسینگ‌اور چند نوع ژنوتیپ، در زاده‌های حاصل از آمیزش مورد انتظار است؟

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۱۲ (۲)

۴ (۱)

۲۰۶- یک عدسی همگرا که توان آن ۵ دیوپتر است از جسمی که روی محور اصلی قرار دارد، تصویری تشکیل داده که بزرگی آن ۲ برابر بزرگی جسم است. جسم را به اندازه d از عدسی دور می‌کنیم و در این حالت نیز طول تصویر دو برابر طول جسم است. d چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۲۰۷- پرتو نوری با زاویه تابش 53° درجه از هوا وارد محیط شفاف می‌شود و نور در ورود به این محیط، 16° درجه از راستای اولیه منحرف می‌شود. سرعت نور در این محیط نسبت به هوا چند درصد کاهش می‌یابد؟
($\sin 53^\circ = 0.8$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۲۰۸- یک آینه کروی از جسمی تصویر مجازی با بزرگنمایی ۳ می‌دهد. اگر جسم را ۱۰ سانتی‌متر از آینه دور کنیم، تصویر حقیقی در ۴۰ سانتی‌متری جسم تشکیل می‌شود. فاصله کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

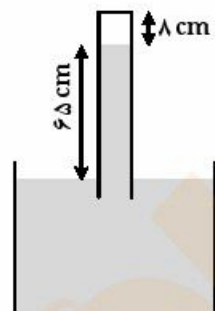
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۲۰۹- دو جرم مساوی از دو مایع مخلوط‌نشده را که چگالی آن‌ها به ترتیب ρ_1 و ρ_2 است، در یک ظرف استوانه‌ای قائم ریخته‌ایم و ارتفاع مایع‌ها به ترتیب h_1 و h_2 است. فشار حاصل از این دو مایع در کف ظرف کدام است؟ (کمیت‌ها در SI است)

$$(1) 2h_1\rho_1g \quad (2) \frac{1}{2}(h_1+h_2)(\rho_1+\rho_2)g$$

$$(3) (h_1+h_2)(\rho_1+\rho_2)g \quad (4) \frac{1}{2}(\rho_1h_1+\rho_2h_2)g$$

۲۱۰- در شکل زیر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. لوله را آنقدر وارد ظرف جیوه می‌کنیم تا ارتفاع ستون هوای درون لوله به ۵ cm برسد. در این حالت، ارتفاع ستون جیوه در لوله به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ (دما ثابت فرض شود)



- (۱) ۶۲
(۲) ۶۰
(۳) ۵۹
(۴) ۵۵

۲۱۱- ۷۵۰ گرم یخ -20° درجه سلسیوس را درون مقداری آب 85° درجه سلسیوس می‌اندازیم. پس از رسیدن به تعادل گرمایی ۶۵۰ گرم آب در ظرف می‌ماند. اگر گرما فقط بین آب و یخ مبادله شود، جرم یخ موجود در ظرف

$$\text{تقریباً چند گرم است؟ } (C_{\text{یخ}} = \frac{1}{2}C_{\text{آب}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}, L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۳۵۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۴۶۰

۲۱۲- شعاع دو کره فلزی هم‌جنس A و B هر کدام ۲۰ سانتی‌متر است. کره A توپر است ولی داخل کره B حفره‌ای از خلاء به شعاع ۱۰ سانتی‌متر وجود دارد. به کره A چند برابر کره B گرما دهیم تا افزایش دمای آن‌ها برابر شود؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{8}{7}$ (۴) ۴

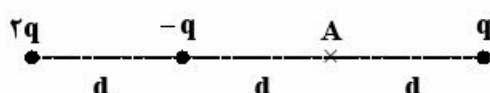
۲۱۳- در یک میدان الکتریکی به بزرگی $10^5 \frac{N}{C}$ که جهت آن در راستای قائم روبه پایین است، قطره‌ای روغن به شعاع

$1 \mu m$ و چگالی $\frac{g}{cm^3} = 0.8$ معلق می‌ماند. بار الکتریکی قطره روغن چند برابر بار یک الکترون است؟ ($\pi = 3$)

$$g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } e = 1.6 \times 10^{-19} C$$

- (۱) ۲۰ (۲) ۲ (۳) ۵۰ (۴) ۵

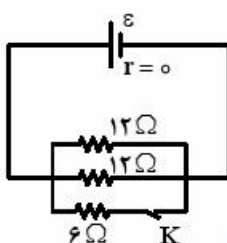
۲۱۴- در شکل روبه‌رو، میدان الکتریکی حاصل از بارها در نقطه A برابر $\vec{E}$ است. اگر جای بارهای q و -q را با هم عوض کنیم، میدان الکتریکی در نقطه A چند $\vec{E}$ می‌شود؟



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

۲۱۵- خازنی به یک مولد وصل است و انرژی آن U است. اگر آن را از مولد جدا کرده و دو سر آن را به دو سر یک خازن خالی وصل کنیم، بار خازن اولی نصف می‌شود. انرژی مجموعه دو خازن چند U می‌شود؟

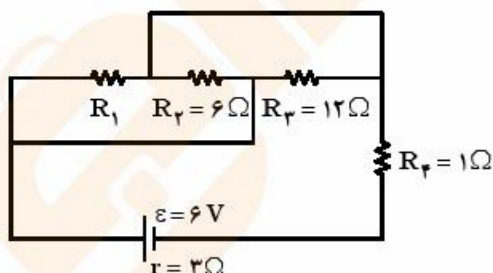
- (۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{72}{2}$



۲۱۶- در مدار روبه‌رو، با بستن کلید، انرژی مصرفی مدار چند درصد افزایش می‌یابد؟

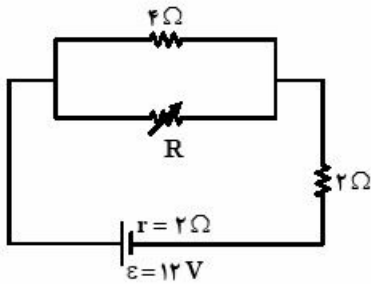
- (۱) ۲۵
(۲) ۴۰
(۳) ۵۰
(۴) ۱۰۰

۲۱۷- در مدار روبه‌رو، R_1 را چنان انتخاب می‌کنیم که توان مصرفی خارج از مولد بیشینه شود در این صورت اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_4 چند ولت می‌شود؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۲۱۸- در مدار روبه‌رو اگر مقاومت متغیر R از صفر تا بی نهایت تغییر کند، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد چند ولت تغییر می‌کند؟

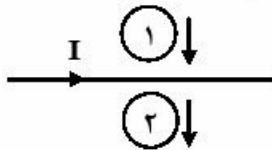


- (۱) ۸
(۲) ۶
(۳) ۳
(۴) ۴

۲۱۹- پیچهای به شعاع 10 cm دارای 200 حلقه است. اگر از آن جریان $2/5$ آمپر بگذرد، میدان مغناطیسی در مرکز آن چند گاوس می‌شود؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

- (۱) 5π (۲) 50π (۳) 10π (۴) 100π

۲۲۰- مطابق شکل، از سیم راستی جریان الکتریکی I عبور می‌کند و در همان صفحه دو حلقه فلزی در جهت نشان داده شده حرکت می‌کنند. جریان‌های الکتریکی القایی در حلقه‌های ۱ و ۲ به ترتیب در کدام جهت ایجاد می‌شوند؟



- (۱) پادساعتگرد - ساعتگرد
(۲) ساعتگرد - پادساعتگرد
(۳) پادساعتگرد - پادساعتگرد
(۴) ساعتگرد - ساعتگرد

۲۲۱- از سیم‌لوله‌ای به ضریب خودالقایی $0/4\text{ H}$ جریان الکتریکی عبور می‌کند که معادله آن در SI به صورت $I = -\frac{1}{2}t^2 + 12$ است. نیروی محرکه خودالقایی سیم‌لوله در لحظه $t = 6\text{ s}$ چند ولت است؟

- (۱) $2/4$ (۲) $4/8$ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۲۲۲- گلوله‌ای از ارتفاع h بدون سرعت اولیه رها می‌شود و در یک ثانیه آخر $\frac{7}{9}$ مسافت قبلی را می‌پیماید. مسافت

پیموده شده در این یک ثانیه چند متر است؟ (شتاب حرکت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است)

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

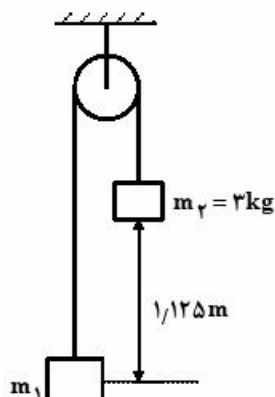
۲۲۳- متحرکی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و معادله سرعت - زمان آن در SI به صورت $V = 0/4t^2 + 0/5$ است. شتاب متوسط آن در بازه زمانی $2\text{ s} \leq t \leq 5\text{ s}$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) $0/4$ (۲) $2/8$ (۳) $3/3$ (۴) $3/5$

۲۲۴- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = 5t\vec{i} - 5t^2\vec{j}$ است. زاویه بین بردار سرعت و بردار شتاب در لحظه $t = 0/5\text{ s}$ چند درجه است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۴۵ (۴) ۹۰

۲۲۵- در شکل روبه‌رو سیستم از حال سکون به حرکت درمی‌آید. اگر نیروی کشش (T)، ۴۸ نیوتون باشد، سرعت هر یک از وزنه‌ها در لحظه عبور از کنار هم چند متر بر ثانیه است؟



($g = 10 \frac{m}{s^2}$) و جرم و اصطکاک نخ و قرقره ناچیز است)

(۱) ۰٫۲۵

(۲) ۰٫۷۵

(۳) ۱٫۲۵

(۴) ۱٫۵۰

۲۲۶- دو نیروی $\vec{F}_1 = -10\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ به جسمی به جرم ۲ kg اثر می‌کنند و بردار شتاب حاصل $\vec{a} = 12\vec{i} - 5\vec{j}$ است. بردار $\vec{F}_2$ کدام است؟

(۴) $6\vec{i} - 5\vec{j}$

(۳) $12\vec{i} - 5\vec{j}$

(۲) $24\vec{i}$

(۱) $6\vec{i}$

۲۲۷- جسمی به جرم m کف آسانسور قرار دارد و آسانسور با شتاب ثابت $3 \frac{m}{s^2}$ بالا می‌رود و پس از مدتی حرکت

آسانسور رو به بالا کندشونده می‌شود و بزرگی شتاب در این حالت $2 \frac{m}{s^2}$ است. اگر اختلاف نیرویی که جسم در

این دو حالت بر آسانسور وارد می‌کند ۳۰ نیوتون باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۴) ۲۵

(۳) ۱۲

(۲) ۶

(۱) ۵

۲۲۸- طول آونگ ساده A برابر ۶۰٫۵ cm و طول آونگ ساده B برابر ۵۰ cm است. اگر جرم آونگ A، ۴ برابر جرم آونگ B و دامنه آن ۱٫۲۵ دامنه آونگ B باشد، دوره آن چند برابر دوره آونگ B است؟

(۴) ۲٫۲

(۳) ۲٫۱

(۲) ۱٫۲

(۱) ۱٫۱

۲۲۹- نوسانگری به جرم ۵۰ g روی پاره‌خطی حرکت هماهنگ انجام می‌دهد و در مدت ۲ دقیقه ۲۴۰ مرتبه طول پاره‌خط را طی می‌کند و در این مدت مسافت ۲۴ متر را می‌پیماید. در لحظه‌ای که نوسانگر از ۲٫۵ سانتی‌متری

مبدأ نوسان می‌گذرد، نیروی وارد بر آن چند نیوتون است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

(۴) ۲٫۵۰

(۳) ۰٫۵۰

(۲) ۰٫۲۵

(۱) ۰٫۰۵

۲۳۰- تابع موجی که در یک تار منتشر می‌شود در SI به صورت $U_y = 2 \times 10^{-3} \sin(100\pi t - 0.5\pi x)$ است. اگر جرم

هر متر از تار ۱/۶ گرم باشد، نیروی کشش آن چند نیوتون است؟

(۴) ۸۰

(۳) ۶۴

(۲) ۴۸

(۱) ۴۰

۲۳۱- سرعت صوت در گاز هیدروژن $\frac{10}{3}$ سرعت صوت در گاز اکسیژن ۸۷ درجه سلسیوس است. دمای گاز هیدروژن

چند درجه سلسیوس است؟

(۴) -۲۳

(۳) -۱۳

(۲) ۱۶

(۱) ۸

۲۳۲- آزمایش ینگ را با نور تکرنگی به طول موج 500nm انجام داده‌ایم. اگر در نقطه‌ای نوار تشکیل شود و اختلاف زمان رسیدن نور از محل دو شکاف به آن نوار 10^{-14} ثانیه باشد، آن نوار نسبت به نوار روشن مرکزی کدام است؟

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

(۱) نوار روشن ششم (۲) نوار تاریک ششم (۳) نوار روشن پنجم (۴) نوار تاریک پنجم
۲۳۳- اگر طول موج قطع در پدیده فوتوالکتریک 400nm و بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های خارج شده از فلز 3eV باشد، بسامد نور تابش شده به فلز را چند درصد افزایش دهیم تا بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌ها دو

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

- (۱) ۷۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۲۵ (۴) ۵۰

۲۳۴- در اتم هیدروژن وقتی الکترون از تراز $n=5$ به تراز n' می‌رود، فوتونی با انرژی $\frac{21}{100}E_R$ گسیل می‌کند. انرژی الکترون در این تراز (n') چند ریذبرگ است؟

- (۱) $-\frac{1}{16}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $-\frac{3}{4}$ (۴) $-\frac{1}{4}$

۲۳۵- کدام یک از موارد زیر درباره ساختار هسته اتم‌ها درست است؟

- (۱) در تمام هسته‌ها و در تمام فواصل، نیروهای هسته‌ای بر نیروهای کولنی غلبه دارند.
(۲) الزاماً همه عناصر در هسته خود دارای نوترون هستند.
(۳) در هسته‌های اتم‌های سنگین، تعداد پروتون‌ها بیشتر از تعداد نوترون‌ها است.
(۴) هر چقدر تعداد پروتون‌های هسته بیشتر باشد، نقش نیروهای الکتریکی بارزتر است.

۲۳۶- در یک اتم، حداکثر چند الکترون می توانند دارای عددهای کوانتومی $n = 6, l = 1, m_l = \pm 2, m_s = \pm \frac{1}{2}$ باشند؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۲۳۷- در کدام گزینه، شمار الکترون های جفت نشده (اوربیتال های تک الکترونی) دو گونه شیمیایی، برابر است؟

- (۱) $24Cr^{2+}, 26Fe$ (۲) $24Cr, 27Co^{3+}$
(۳) $26Fe, 25Mn^{2+}$ (۴) $27Co^{2+}, 25Mn$

۲۳۸- کدام مطلب درباره عنصر گروه پنجم از دوره چهارم جدول تناوبی، درست است؟

- (۱) جزو فلزهای واسطه است.
(۲) عدد اتمی آن برابر ۲۵ است.
(۳) در لایه سوم اتم آن، ۱۸ الکترون جای دارند.
(۴) نه زیرلایه الکترونی اتم آن از الکترون، اشغال شده است.

۲۳۹- عنصری با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ دارای کدام ویژگی است و در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد؟

- (۱) نافلزی - ۴ (۲) نافلزی - ۱۴ (۳) شبه فلزی - ۱۴ (۴) شبه فلزی - ۴

۲۴۰- سلنیم نافلزی از گروه ۱۶ جدول تناوبی و روبیدیم فلزی قلیایی است. فرمول شیمیایی روبیدیم سلنیت، کدام است؟

- (۱) Rb_3SeO_4 (۲) Rb_2SeO_4 (۳) $RbSeO_4$ (۴) $RbSeO_3$

۲۴۱- تفاوت شمار اتم های تشکیل دهنده یون های با تفاوت شمار اتم های تشکیل دهنده یون های برابر است.

- (۱) استانو و استانیک - فرمات و استات
(۲) منگنات و پرمنگنات - کلرات و پرمنگنات
(۳) کرومات و دی کرومات - نیتريد و نترات
(۴) کلرات و استات - آزید و هیدروژن سولفات

۲۴۲- درباره یون های PF_6^- و PF_4^+ چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

- عدد اکسایش فسفر در هر دو برابر ۵+ است.
- در هر دو، اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می کند.
- عدد اکسایش فسفر در اولی، برابر ۶+ و در دومی، برابر ۵+ است.
- می توان آن ها را فراورده های واکنش: $2PF_5 \rightarrow PF_4^+ + PF_6^-$ ، در نظر گرفت.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۳- در ساختار مولکول اتیل بوتانوات، چند اتم دارای چهار قلمرو الکترونی اند؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۴۴- نیروی بین مولکولی در کدام دو ترکیب از نوع پیوند هیدروژنی است؟

- (۱) بنزالدهید، پروپن (۲) هگزان، ید
(۳) آسپرین، بنزن (۴) فرمیک اسید، استیک اسید

۲۴۵- افزودن مواد آروماتیک به بنزین عدد اکتان بنزین را می برد ولی به دلیل استفاده از آن ها در تهیه بنزین، توصیه نمی شود.

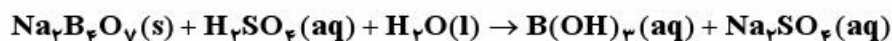
- (۱) پایین، چگالی بالا (۲) پایین، خام سوزی (۳) بالا، چگالی بالا (۴) بالا، خام سوزی

۲۴۶- از سوختن کامل هر مول از دی‌متیل اتر، به ترتیب از راست به چپ، چند مول CO_2 و چند مول H_2O تولید می‌شود؟



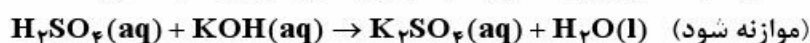
(۱) ۳، ۲ (۲) ۲، ۲ (۳) ۲، ۴ (۴) ۳، ۴

۲۴۷- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش زیر، پس از موازنه، کدام است؟



(۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۲۴۸- برای واکنش کامل ۲/۴۵ گرم سولفوریک اسید، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار یتاسیم هیدروکسید، لازم است؟



($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۲۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۳۵ (۴) ۱۵۰

۲۴۹- یک ترکیب آلی، ۶/۶۷ درصد جرمی هیدروژن، ۴۰ درصد جرمی کربن و ۵۳/۳۳ درصد جرمی اکسیژن دارد. فرمول

تجربی آن، کدام است و با فرمول مولکولی کدام ترکیب، یکسان است؟

(۱) CH_2O ، فرمالدهید (۲) CH_2O ، فرمیک اسید
(۳) CH_2O_2 ، فرمالدهید (۴) CH_2O_2 ، فرمیک اسید

۲۵۰- درصد کاهش وزن کدام ماده بر اثر تجزیه گرمایی، بیشتر است؟

($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Ca} = 40, \text{Fe} = 56, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ZnCO_3 (۲) CaCO_3 (۳) FeCO_3 (۴) MgCO_3

۲۵۱- اگر در واکنش سوختن ۱/۰ مول از یک ترکیب، 25kJ گرما آزاد شده و محیط روی سامانه، 5kJ کار انجام دهد،

مقدار ΔE این واکنش بر حسب kJ.mol^{-1} ، کدام است؟

(۱) -۳۰۰ (۲) -۲۰۰ (۳) +۲۰۰ (۴) +۳۰۰

۲۵۲- کدام سامانه، مرز مجازی دارد؟

(۱) کتاب (۲) دماسنج (۳) منظومه شمسی (۴) یک لیوان پر از آب

۲۵۳- اگر گرمای تشکیل اتن، اتانول و آب به ترتیب برابر $+52$ ، -278 و -286 کیلوژول بر مول باشد، ΔH واکنش

تهیه اتانول از آب و اتن، برابر چند کیلو ژول است؟ (واکنش در شرایط STP در نظر گرفته شوند)

(۱) +۴۴ (۲) -۴۴ (۳) -۹۶ (۴) +۹۶

۲۵۴- ΔS ، کدام واکنش بزرگتر است؟



۲۵۵- شکل زیر، به آب‌پوش شدن یک است و تشکیل آن، رویدادی است.



(۱) آنیون - گرماده

(۲) آنیون - گرماگیر

(۳) کاتیون - گرماگیر

(۴) کاتیون - گرماده

۲۵۶- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- با حل شدن نمک در آب، فشار بخار آب کاهش می‌یابد.
- با حل شدن مقداری نمک در آب، دمای جوش آن، بالا می‌رود.
- افزایش فشار بخار محلول، سبب کاهش دمای جوش آن می‌شود.
- دمای جوش محلول نمک‌ها، در طول زمان جوشیدن، به تدریج افزایش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۷- محلول به دست آمده از حل شدن ۲/۸g از KOH در ۲۰۰mL آب مقطر، چند مولار است؟

(KOH = ۵۶g.mol⁻¹)

۱ (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۱ (۴)

۲۵۸- چند مطلب زیر با رعایت قاعده هشتایی درباره آنیون دودسیل بنزن سولفونات بدون شاخه، درست است؟

- فرمول شیمیایی آن C₁₈H₃₅SO₃⁻ است.
- در ساختار آن، چهار پیوند دوگانه شرکت دارد.
- ۱۶ اتم در آن، هر یک دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند.
- هنگام شستشو، چربی سطح اشیاء به آن می‌چسبند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۵۹- با توجه به نظریه برخورد، جهت گیری برخورد کدام دو ذره، در سرعت واکنش آن‌ها با یکدیگر، تأثیر کمتری دارد؟

۱ (۱) NO₂ , NO₂ ۲ (۲) Cl , CH₄ ۳ (۳) NO₂Cl , Cl ۴ (۴) (CH₃)₃N , HCl

۲۶۰- ۷۱۰g از هیدروکربن دکان خالص در مدت ۷ دقیقه سوخته است. سرعت متوسط تولید CO₂ در شرایط STP،

به تقریب برابر چند لیتر بر ثانیه است؟ (موازنه شود) C₁₀H₂₂(l) + O₂(g) → CO₂(g) + H₂O(g)

۱ (۱) ۲/۶۷ (۲) ۴/۷۵ (۳) ۱۲/۲۵ (۴) ۱۸/۶۷

۲۶۱- کدام واکنش در مبدل کاتالیستی خودروها، اتفاق نمی‌افتد؟



۲۶۲- یک مول از آمونیوم هیدروژن سولفید در یک ظرف ۵ لیتری تا دمای معین حرارت داده شده است. اگر در لحظه

تبادل در مجموع ۰/۴ مول گاز تولید شده باشد، مقدار K، کدام است؟ (mol⁻¹.L⁻²)

۱ (۱) ۰/۰۴ (۲) ۱/۶ × ۱۰^{-۲} (۳) ۱/۶ × ۱۰^{-۳} (۴) ۱/۶ × ۱۰^{-۴}

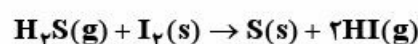
۲۶۳- اگر در سامانه به حالت تعادل: ΔH < ۰، A(s) ⇌ X(s) + Z(g)، در یک ظرف سر بسته، مقداری از گاز Z وارد

شده و کمی گرم شود، این تعادل در جهت جابه‌جا و ثابت تعادل می‌شود.

۱ (۱) برگشت، کوچک‌تر ۲ (۲) برگشت، بزرگ‌تر

۳ (۳) رفت، بزرگ‌تر ۴ (۴) رفت، کوچک‌تر

۲۶۴- یک مول از هر یک واکنش دهنده های $I_2(s)$ و $H_2S(g)$ در یک ظرف ده لیتری سر بسته، وارد واکنش شده اند. اگر $3/2g$ ، گوگرد در لحظه تعادل تولید شود، غلظت تعادلی $HI(g)$ ، چند مول بر لیتر است؟
($S = 32g.mol^{-1}$)



(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۱ (۴) ۰/۲

۲۶۵- درباره واکنش: $Na_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq)$ چند مطلب زیر، درست اند؟

- H_2O ، نقش حلال را نیز دارد.
- H_2O ، نقش اسید برونستد را دارد.
- $NaOH$ ، باز مزدوج H_2O است.
- این واکنش از نوع اکسایش - کاهش است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۶- pH محلول $5 \times 10^{-4} mol.L^{-1}$ باریم هیدروکسید در آب، کدام است و محلول آن متیل سرخ را به کدام رنگ در می آورد؟

(۱) قرمز، ۱۱ (۲) زرد، ۱۱ (۳) قرمز، ۱۰ (۴) زرد، ۱۰

۲۶۷- نمک کدام ترکیب زیر، به طور گسترده ای در صنایع غذایی به عنوان محافظ کاربرد دارد؟

(۱) اولئیک اسید (۲) آسکوربیک اسید (۳) بنزوئیک اسید (۴) استیل سالیسیلیک اسید

۲۶۸- کدام مطالب درباره واکنش تهیه متانال به روش اکسایش متانول در مجاورت کاتالیزگر نقره، درست است؟



(آ) عدد اکسایش کربن در متانال برابر صفر است.

(ب) مجموع ضریب های مولی مواد در معادله آن، برابر ۶ است.

(پ) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در این واکنش، برابر ۲+ است.

(ت) اکسیژن در این واکنش، اکسایش یافته و کربن عامل کاهنده است.

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

۲۶۹- در باتری باستانی ایرانیان، کدام ماده به عنوان الکترولیت به کار می رود و جنس کاند از کدام ماده است؟

(۱) آمونیوم کلرید - کربن (۲) روی کلرید - مس
(۳) نمک خوراکی - مس (۴) نمک خوراکی - آهن

۲۷۰- درباره سلول گالوانی نیکل با فلز (M)، که در آن، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از الکتروود نیکل به سوی الکتروود فلز M است، چند مطلب زیر، درست است؟

- قدرت اکسندگی یون Ni^{2+} از یون M^{2+} بیشتر است.
- فلز M در سری الکتروشیمیایی، پایین تر از نیکل جای دارد.
- الکتروود نیکل آند است و سطح تیغه نیکل محل تجمع الکترون است.
- در بخش کاتدی سلول، غلظت کاتیون فلز M به تدریج افزایش می یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴