

۱- دشت مغاکی با کدام ویژگی‌ها شناخته می‌شود؟

- (۱) مسطح و مرتفع
(۲) هموار و عمیق
(۳) مسطح با کوه‌های بلند منفرد
(۴) زمین‌های صاف با گودال‌های عمیق

۲- شکل‌گیری دریاچه‌ی بایکال حاصل کدام عامل تغییرشکل سنگ‌ها است؟

- (۱) تنش کششی
(۲) تنش برشی
(۳) تنش فشاری
(۴) تغییرشکل الاستیک

۳- کدام ویژگی‌های کانی‌ها بیشتر به ترکیب شیمیایی آن‌ها ارتباط دارد؟

- (۱) رخ
(۲) رنگ
(۳) سختی
(۴) شکل بلور

۴- حاصل اثر فشار و گرمای زیاد بر روی چه موادی، تشکیل کربندوم سرخ است؟

- (۱) سنگ‌های کربناتی و یون سیلیسیم
(۲) سنگ‌های کربناتی و یون آهن
(۳) سنگ‌های آذرین درشت بلور و یون آهن
(۴) سنگ‌های کربناتی و یون آلومینیم

۵- کانی اصلی کیمبرلیت کدام است؟

- (۱) الوین
(۲) الماس
(۳) گرافیت
(۴) پلاژیوکلاز

۶- کدام یک حاصل عملکرد نیروهای تکتونیکی و عمل سیمان‌شدگی است؟

- (۱) توف
(۲) گرابن
(۳) برش
(۴) کوکینا

۷- سیمانی از جنس اکسید آهن، سبب قرمزی رنگ کدام سنگ می‌شود؟

- (۱) شیل
(۲) سنگ نمک
(۳) ژئیس
(۴) آركوز

۸- محل بهره‌برداری از پوک‌های معدنی معمولاً نزدیک کدام است؟

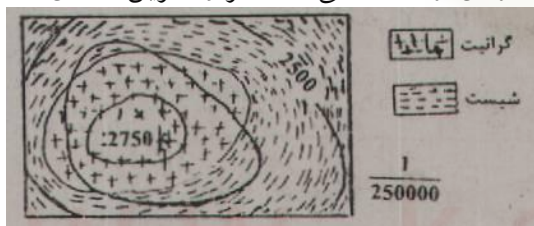
- (۱) مخروط افکنه
(۲) کوه آتشفشان
(۳) باتولیت هوازده
(۴) هاله‌ی دگرگونی فرسایش‌یافته

۹- ویژگی‌های ظاهری یک سنگ دگرگون شده در جدول مقابل آمده است. عامل اصلی دگرگون‌شدگی این سنگ کدام است؟

اندازه دانه	مقاومت	جهت یافتگی	رنگ
ریز	زیاد	ندارد	سیاه

- (۱) گرما
(۲) فشار جهت‌دار
(۳) تبلور دوباره
(۴) آب داغ کربن‌دار

۱۰- شکل مقابل، نقشه‌ی زمین‌شناسی منطقه‌ای در ناحیه‌ی مرطوب حاره‌ای را نشان می‌دهد. فراوان‌ترین ماده‌ی معدنی، در



خاک زمین‌های هموار نزدیک به این ناحیه کدام است؟

- (۱) هماتیت
(۲) فلدسپات
(۳) کلسیت
(۴) بوکسیت

۱۱- کدام نوع فرسایش در گسترش حوضه‌ی آبریز یک رود نقش مهم‌تری دارد؟

- (۱) قائم (۲) ورقه‌ای (۳) قهقرایی (۴) جانبی

۱۲- روی دایره‌ی استوا میله‌ای را به‌صورت عمود بر زمین نصب کرده‌ایم. طول سایه‌ی این میله به هنگام ظهر شرعی چه روزهایی، تقریباً یکسان است؟

- (۱) اول تیر و اول دی (۲) اول مهر و اول تیر (۳) اول فروردین و اول تیر (۴) همه‌ی روزهای سال

۱۳- وسعت قسمت خارجی هسته‌ی زمین با اندازه‌گیری کدام یک ممکن گردیده است؟

- (۱) سرعت امواج P (۲) توقف امواج S (۳) محل کانون‌های زلزله (۴) منطقه‌ی سایه‌ی امواج زلزله

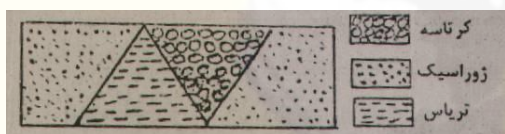
۱۴- در میانه‌های بزرگترین ورقه‌ی تشکیل‌دهنده‌ی بستر اقیانوس آرام، جزیره‌ای آتشفشانی و فعال وجود دارد. مهم‌ترین پدیده‌ی زمین‌شناسی نزدیک به این جزیره کدام است؟

- (۱) گودال عمیق (۲) جزایر قوسی (۳) نقطه‌ی داغ (۴) گسل امتداد لغزنده

۱۵- در کدام منطقه، زلزله‌ها کانون عمیق‌تری دارند؟

- (۱) در کنار هم لغزیدن دو ورقه‌ی مجاور هم (۲) محدوده‌ی برخورد دو ورقه‌ی قاره‌ای با هم (۳) در امتداد حاشیه‌ی دو ورقه‌ی دور شونده (۴) فروانش ورقه‌ی اقیانوسی به زیر ورقه‌ی قاره‌ای

۱۶- سه لایه موازی و بدون چین‌خوردگی، تریاس، ژوراسیک و کرتاسه با چه نوع گسل‌هایی شکل زیر را به‌وجود آورده‌اند؟



- (۱) دو معکوس (۲) دو عادی (۳) سه رانده (۴) دو عادی و یک رانده

۱۷- در چه زمانی عقب‌نشینی دریا سبب ایجاد ناپیوستگی موازی در منطقه‌ی مقابل شده است؟



- (۱) اردوویسین (۲) کربونیفر (۳) تریاس (۴) پرمین

۱۸- در دگرشیبی‌ها، سری رسوبات زیرین از حالت خارج می‌شوند و در روی آن‌ها، سری رسوبات قرار می‌گیرد.

- (۱) زاویه‌دار- موازی (۲) موازی- افقی (۳) افقی- جوان‌تر (۴) لایه‌لایه- چین‌خورده

۱۹- سازندهای تشکیل‌دهنده‌ی یک گروه باید کدام ویژگی را داشته باشد؟

- (۱) موازی (۲) توالی (۳) هم‌زمانی (۴) هم‌جنسی

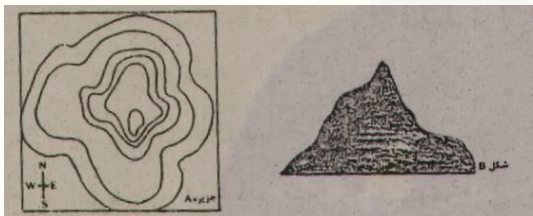
۲۰- بالاترین لایه‌ی مخروط یک آتشفشان را نوعی برش تشکیل داده است، موادی که در آخرین فعالیت، از دهانه این آتشفشان خارج شده کدام‌اند؟

- (۱) خمیر و گاز (۲) خاکستر و بمب (۳) گدازه و گاز (۴) لایلی و گدازه

۲۱- فاصله‌ی سیاره‌ی مشتری از خورشید $5/2$ واحد ستاره‌شناسی است. شدت نور خورشید بر روی زمین تقریباً چند برابر شدت نور خورشید بر روی مشتری است؟

- (۱) $10/45$ (۲) $15/6$ (۳) ۲۷ (۴) ۱۲۵

۲۲- در یک شب مهتابی مسافران قایقی که در حال نزدیک شدن به جزیره‌ی A هستند، جزیره را تقریباً به شکل B می‌بینند. قایق در چه سمتی از جزیره قرار دارد؟



- (۱) شمال (۲) جنوب
(۳) شرق (۴) غرب

۲۳- دایکی قائم با ضخامت ثابت داخل دره‌ای قرار دارد که شیب طرف غرب دره ۲ برابر شیب طرف شرق دره است. این دایک بر روی نقشه‌ی زمین‌شناسی محل به چه شکلی رسم می‌شود؟



۲۴- منظور از غنی‌سازی اورانیوم کدام است؟

- (۱) بالا بردن نسبت اورانیوم ۲۳۵ به اورانیوم ۲۳۸
(۲) جداسازی ناخالصی‌های مختلف سنگ معدن اورانیوم
(۳) بالا بردن تعداد نوترون‌های اورانیوم ۲۳۵ تا اورانیوم ۲۳۸ حاصل شود.
(۴) بالا بردن نسبت اورانیوم ۲۳۸ به سایر ایزوتوپ‌های اورانیوم

۲۵- اگر $f = \{(1,2), (2,5), (0,3), (4,-1)\}$ و $g = \{(2,3), (-1,4), (4,1), (3,0)\}$ ، تابع $g \circ f^{-1}$ کدام است؟

- (۱) $\{(1,3), (0,0)\}$ (۲) $\{(2,4), (3,5)\}$ (۳) $\{(2,0), (-1,4)\}$ (۴) $\{(5,3), (-1,1)\}$

۲۶- اگر ماتریس $A = \begin{bmatrix} -2 & 5 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}$ آن‌گاه، $A^2 - A$ کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$

۲۷- مجموع اعداد طبیعی فرد، بخش‌پذیر بر ۳ و کوچکتر از ۱۰۱، کدام است؟

- (۱) ۸۱۶ (۲) ۸۵۲ (۳) ۸۶۷ (۴) ۸۸۴

۲۸- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $\sqrt{2} \sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = 1 + \sin\left(\frac{5\pi}{4} + x\right)$ کدام است؟

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

۲۹- کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین داده‌های آماری ۳۱ و ۵۲ می‌باشد. این داده‌ها در ۷ دسته، دسته‌بندی شده‌اند. ۳۷ درصد داده‌ها کمتر از ۴۰ و ۴۸ درصد آن‌ها بیشتر یا مساوی ۴۳ می‌باشند. اگر فراوانی کل ۸۰ باشد، فراوانی دسته‌ی وسط کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶

۳۰- در ۶۰ داده‌ی آماری، میانگین ۳ و انحراف معیار $\frac{1}{2}$ محاسبه شده است. اگر به تمام داده‌ها ۹ واحد اضافه شود، ضریب تغییرات داده‌های جدید کدام است؟

- (۱) $\frac{0}{1}$ (۲) $\frac{0}{2}$ (۳) $\frac{0}{3}$ (۴) $\frac{0}{4}$

۳۱- در تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x^2(2-x)^2$ ، حاصل $f(1+x) - f(1-x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $4x$ (۳) $2x^2$ (۴) $4x^2$

۳۲- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{4x-8} - \frac{1}{x^2-4} \right)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{3}{16}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۳۳- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin x}{2x + |x|} & x \neq 0 \\ 1 & x = 0 \end{cases}$ از نظر پیوستگی در $x = 0$ چگونه است؟

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

۳۴- اگر $f(x) = \sqrt{2 \sin \pi x}$ ، آنگاه $f'\left(\frac{1}{\sqrt{6}}\right)$ کدام است؟

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

۳۵- معادله‌ی خط مماس بر منحنی به معادله‌ی $y = \frac{1}{4} \cos 2x - \cos x$ در نقطه‌ی $x = \frac{\pi}{3}$ واقع بر آن کدام است؟

- (۱) $y = -\frac{3}{4}$ (۲) $y = \frac{3}{4}$ (۳) $y = -x + \frac{\pi}{3} - 1$ (۴) $y = x + \frac{\pi}{3}$

۳۶- آزمایشی فقط دو نتیجه‌ی شکست و پیروزی دارد. احتمال پیروزی $\frac{3}{4}$ است و X تعداد پیروزی‌ها در ۱۶ بار تکرار این آزمایش‌ها است. $P(0 \leq X \leq 16)$ کدام است؟

- (۱) $\left(\frac{3}{4}\right)^{16}$ (۲) $1 - \left(\frac{1}{4}\right)^{16}$ (۳) $\left(\frac{3}{4}\right) \left(\frac{16}{8}\right)$ (۴) ۱

۳۷- در آزمایشگاهی ۷ موش نگهداری می‌شوند که بر روی ۳ موش آزمون مهارت انجام شده است، اگر ۲ موش از بین آنان تصادفی انتخاب شود، با کدام احتمال، لااقل بر روی یکی از آن دو، آزمون انجام شده است؟

- (۱) $\frac{10}{21}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{5}{7}$ (۴) $\frac{16}{21}$

۳۸- از دستگاه معادلات $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{3} = z+2$ و $2x+y-2z=16$ و $2x+y-2z=16$ مقدار $(x+y)$ کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۳۹- اگر معادله $x^4 - (m+2)x^2 + m + 5 = 0$ دارای ۴ ریشه‌ی حقیقی متمایز باشد، مجموعه مقادیر m به کدام صورت است؟

- (۱) $m < -4$ (۲) $m > 4$ (۳) $-4 < m < 4$ (۴) $4 < m < 9$

۴۰- اگر $a_n = \frac{(-1)^n}{n}$ ، (n) عدد طبیعی است) آن‌گاه دنباله جزء صحیح a_n چگونه است؟

- (۱) صعودی- کران‌دار از بالا
(۲) نزولی- کران‌دار از پایین
(۳) فاقد کران بالا و پایین
(۴) نه صعودی، نه نزولی- کران‌دار

۴۱- فاصله‌ی نقطه‌ی تلاقی مجانب‌های منحنی به معادله‌ی $y = \frac{x - \sqrt{x}}{x^2 - 3x + 2}$ از مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) ۲ (۳) $\sqrt{5}$ (۴) ۵

۴۲- از رابطه‌ی $y = \sin(x - 2y) + \sqrt{x - y}$ ، مقدار مشتق y نسبت به x در نقطه‌ی $(1, 2)$ کدام است؟

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

۴۳- ماکسیمم مطلق تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{1}{x^4 - 4x^3 + 4x^2 + 5}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۴۴- به ازای کدام مقدار a دایره به معادله‌ی $x^2 + y^2 - 2x + 4y + a = 0$ بر خط به معادله‌ی $x + 3y = 0$ مماس است؟

- (۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{5}{2}$ (۳) ۳ (۴) ۵

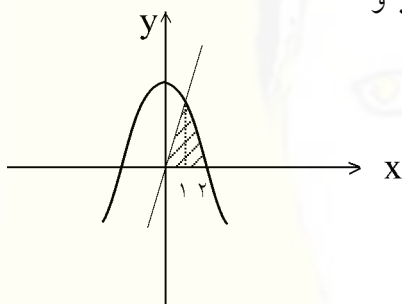
۴۵- اگر نقاط $F(0, 3)$ و $F'(0, -3)$ کانون‌های یک هذلولی با خروج از مرکز $\frac{3\sqrt{2}}{4}$ باشند، معادله‌ی آن کدام است؟

(۱) $y^2 - 3x^2 = 4$ (۲) $x^2 - 3y^2 = 4$ (۳) $x^2 - 8y^2 = 8$ (۴) $y^2 - 8x^2 = 8$

۴۶- اگر $\int x(1 - 5\sqrt{x}) dx = \frac{x^2}{2} \cdot f(x) + C$ ، تابع $f(x)$ کدام است؟

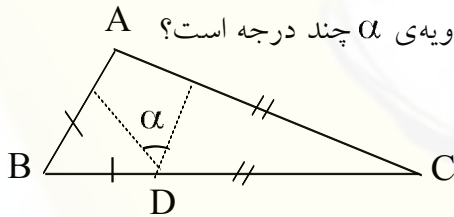
(۱) $1 - 4\sqrt{x}$ (۲) $1 - 2\sqrt{x}$ (۳) $x - 2\sqrt{x}$ (۴) $x - x\sqrt{x}$

۴۷- مساحت ناحیه‌ی محدود به منحنی $y = 4 - x^2$ و خط به معادله‌ی $y = 3x$ و محور x ها واقع در ناحیه‌ی اول کدام است؟



(۱) $\frac{13}{6}$ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) $\frac{8}{3}$ (۴) $\frac{19}{6}$

۴۸- در شکل مقابل زاویه‌ی $\hat{A} = 112^\circ$ و دو مثلث کناری متساوی‌الساقین‌اند. زاویه‌ی α چند درجه است؟

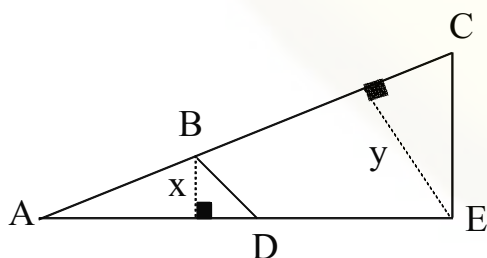


(۱) 32 (۲) 34 (۳) 36 (۴) 38

۴۹- در داخل مثلث قائم‌الزاویه و متساوی‌الساقین، بزرگترین مربع ممکن را قرار می‌دهیم، نسبت مساحت این مربع به مساحت مثلث مفروض چه قدر است؟

(۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۵۰- در شکل مقابل $BC = 10$ ، $AB = 6$ ، $DE = 4$ ، $AD = 8$ ، نسبت $\frac{x}{y}$ کدام است؟



(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{5}{9}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۵۱- در یک هرم منتظم با قاعده‌ی مربع، ارتفاع هر وجه جانبی 13 و ارتفاع هرم 12 واحد است. سطح کل هرم چند واحد مربع است؟

(۱) 285 (۲) 320 (۳) 325 (۴) 360

۵۲- کدام، تقسیم میتوز ندارد؟

- (۱) آمیب (۲) هاگ اسپرزیلوس (۳) گندم تریپلوئید (۴) استرپتوکوس نومونیا

۵۳- باز جذب کدام از لوله‌ی خمیده‌ی نزدیک، در جهت شیب غلظت است؟

- (۱) گلوکز (۲) H^+ (۳) HCO_3^- (۴) NaCl

۵۴- در بدن انسان، از تجزیه‌ی کدام، ترکیب نیتروژن‌دار حاصل می‌شود؟

- (۱) لیپاز (۲) مالتوز (۳) گلیکوژن (۴) تری گلیسرید

۵۵- تحت تأثیر..... صورت نمی‌گیرد.

- (۱) اکسین، چیرگی رأسی (۲) اکسین، ریزش برگ‌ها
(۳) اتیلن، رسیدن میوه‌ها (۴) ژبیرلین، درشت شدن میوه‌ها

۵۶- دئوکسی ریبوز، جزئی از ساختار کدام است؟

- (۱) ویروئید (۲) پرویون (۳) آندوسپور (۴) TMV

۵۷- در مقایسه‌ی تنفس نوری و تنفس سلولی کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر دو فرآیند وابسته به نوراند. (۲) ATP محصول مشترک هر دو فرآیند است.
(۳) هر دو فرآیند با فتوستنز رابطه‌ی مستقیم دارند. (۴) بخشی از هر دو فرآیند در میتوکندری انجام می‌شود.

۵۸- در انسان، سلول‌هایی که در ایمنی فعال نقش دارند، از کدام بافت اصلی منشأ گرفته‌اند؟

- (۱) پیوندی (۲) پوششی (۳) ماهیچه‌ای (۴) عصبی

۵۹- هر تخمک کاج، در اولین سال تشکیل، دارای کدام است؟

- (۱) آندوسپرم (۲) دو پوسته (۳) هاگ ماده (۴) سُنّت

۶۰- کدام عامل می‌تواند در کاهش پدیده‌ی حباب‌دار شدگی عناصر آوندی، مؤثر باشد؟

- (۱) تعریق (۲) تعرق شدید (۳) انجماد (۴) شکستن شاخه

۶۱- در مورد مویرگ‌های انسان، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) در همه‌ی بافت‌ها نفوذپذیری یکسانی ندارند.
(۲) در دیواره‌ی اغلب آن‌ها، منافذ کمی وجود دارد.
(۳) سطح خارجی آن‌ها توسط پلی‌ساکارید پوشیده شده است.
(۴) از بافت سنگ‌فرشی یک لایه‌ای ساخته شده‌اند.

۶۲- اگر برای ژن خودناسازگار در گیاهی چهار الل فرض شود، در جمعیت این گیاه، چند نوع ژنوتیپ می‌تواند وجود داشته باشد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۰

۶۳- در مورد خط جانبی ماهی‌ها، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) حاوی گیرنده‌های مکانیکی است.
- (۲) برای تشخیص اجسام ساکن و متحرک کمک می‌کند.
- (۳) در بعضی گیرنده‌های الکتریکی نیز وجود دارد.
- (۴) مخصوص پردازش اطلاعات حسی در همه‌ی ماهی‌ها است.

۶۴- نوار قلب انسان، ثبت نام دارد.

- (۱) جریان الکتریکی قلب است و الکتروکاردیوگرام
- (۲) جریان الکتریکی و مکانیکی قلب است و کاردیوگرام
- (۳) تغییرات الکتریکی و مکانیکی قلب است و الکتروکاردیوگرام
- (۴) تغییرات فشار درون حفره‌های قلب است و کاردیوگرام

۶۵- کدام، از اجزای چشم پروانه‌ی مونا رک است؟

- (۱) مردمک
- (۲) قرنیه
- (۳) عنبیه
- (۴) عدسی و مردمک

۶۶- کدام عمل به مایع شفاف کره‌ی چشم، اختصاص دارد؟

- (۱) تغذیه‌ی شبکیه
- (۲) جمع‌آوری مواد دفعی
- (۳) دقت و تیزبینی
- (۴) حفظ شکل کره‌ی چشم

۶۷- در ساختار اصلی کدام، سلول‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل وجود ندارد؟

- (۱) میزنای
- (۲) میوکارد
- (۳) روده
- (۴) کاردیا

۶۸- در بررسی هم‌زمان دو صفت وابسته به جنس دو آلی، که آل‌های آن‌ها از رابطه‌ی هم توانی تبعیت می‌کنند. حداکثر

چند نوع فنوتیپ برای زنان محتمل است؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۹

۶۹- شبکه‌ی آندوپلاسمی صاف در انسان، در کدام مورد نقش ندارد؟

- (۱) انقباض ماهیچه
- (۲) تجزیه‌ی گلیکوژن کبد
- (۳) ساخت پروتئین آلبومین
- (۴) ساخت استروژن

۷۰- کدام یک، مانع از استمرار تنوع در جمعیت‌ها می‌شود؟

- (۱) رانش ژن
- (۲) انتخاب گسلنده
- (۳) کراسینگ‌اور
- (۴) انتخاب متوازن‌کننده

۷۱- در ارتباط با غلاف میلین، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) بر سطح خارجی اکسون و دندریت قرار می‌گیرد.
- (۲) توسط یک دسته از سلول‌های غیرعصبی ویژه ساخته می‌شود.
- (۳) باعث افزایش سرعت سیر پیام عصبی در طول رشته‌ی عصبی می‌شود.
- (۴) سبب افزایش تماس غشای سلولی رشته‌ی عصبی، با محیط اطراف می‌شود.

۷۲- شکل مقابل، مرحله‌ای از چرخه‌ی زندگی را نشان می‌دهد.

- (۱) سینورابدیتیس
- (۲) آگاو
- (۳) اوگلنا
- (۴) تاژک‌دار چرخان



۷۳- کدام، در جدا ماندن خزانه‌ی ژنی گونه‌ها از یکدیگر دخالتی ندارد؟

- (۱) تشکیل دو رگه‌ی نازا
(۲) تشکیل گیاهان تریپلوئید
(۳) عدم تشکیل لوله‌ی گرده، توسط ژن خودناسازگار
(۴) عدم تشکیل لوله‌ی گرده روی کلاله‌ی گونه‌ی نزدیک

۷۴- کدام عامل، توان بقای جمعیت را افزایش می‌دهد؟

- (۱) افزایش همانندی
(۲) شارش ژنی در جمعیت مبدأ
(۳) افزایش آمیزش‌های ناهمسان پسندانه
(۴) کاهش اندازه‌ی جمعیت

۷۵- کدام سلول زنده، می‌تواند فاقد اندامک باشد؟

- (۱) آبکش
(۲) همراه
(۳) پارانشیم
(۴) اپیدرم

۷۶- کدام، در گیاه آفتابگردان، حاصل مستقیم تقسیم میوز است؟

- (۱) تخم‌زا
(۲) گرده‌ی نارس
(۳) آنترزوئید
(۴) سلول رویشی

۷۷- در ارتباط با عمل پمپ سدیم- پتاسیم، واقع در غشای نورون‌ها، کدام عبارت نا درست است؟

- (۱) ایجاد پتانسیل آرامش در سلول
(۲) افزایش بار مثبت در بیرون غشا
(۳) انتقال یون‌های با بار مثبت به دو سوی غشا
(۴) منفی‌تر کردن درون سلول، به علت ورود یون‌هایی با بار منفی

۷۸- در تریکودینا، محصول فعالیت کدام آنزیم، دارای آنتی‌کدون آغاز است؟

- (۱) RNA پلی‌مراز II
(۲) RNA پلی‌مراز III
(۳) RNA پلی‌مراز I
(۴) RNA پلی‌مراز پروکاریوتی

۷۹- سلول‌های و به یک نوع بافت اصلی گیاه تعلق دارند.

- (۱) پارانشیم- تار کشنده
(۲) نگهبان روزنه- پارانشیم
(۳) کلانشیم- ترشح‌کننده‌ی کوتین
(۴) تار کشنده- ترشح‌کننده‌ی کوتین

۸۰- در انسان، افزایش فعالیت کدام بخش، در جلوگیری از پس زدن عضو پیوندی نقش دارد؟

- (۱) قشری فوق کلیه
(۲) مرکزی فوق کلیه
(۳) درون‌ریز پانکراس
(۴) پسین هیپوفیز

۸۱- در دیواره‌ی لوله‌ی گوارش انسان، بین لایه‌های مخاطی و ماهیچه‌ای حلقوی، کدام بافت (بافت‌ها) قرار دارد؟

- (۱) ماهیچه‌ای طولی
(۲) پوششی با آستر پیوندی
(۳) پیوندی با رگ‌های خونی فراوان
(۴) پیوندی و ماهیچه‌ای طولی

۸۲- گامت نر در کدام جاندار، فاقد وسیله‌ی حرکتی است؟

- (۱) خزه
(۲) هویج
(۳) کلامیدوموناس
(۴) کاهوی دریایی

۸۳- در دستگاه تنفس انسان، هوای مکمل

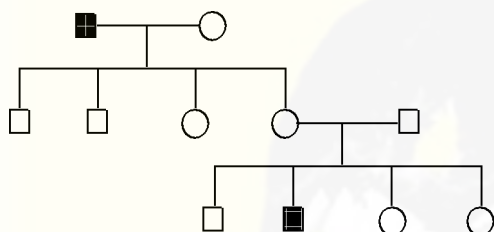
- (۱) هوایی است که گازهای آن با خون مبادله نمی‌شود
(۲) با فعالیت ماهیچه‌های بازدم، از شش‌ها خارج می‌شود.
(۳) با فعالیت ماهیچه‌های دم، به شش‌ها وارد می‌شود.
(۴) حتی با بازدم عمیق، از شش‌ها خارج نمی‌شود.

۸۴- واحدهای سازندهی کدام، می‌تواند با سایرین تفاوت اساسی داشته باشد؟

- (۱) آنتی ژن (۲) پرفورین (۳) اینترفرون (۴) گیرندهی آنتی ژنی

۸۵- سیستم تنفسی نایی، در کدام وجود دارد؟

- (۱) عروس دریایی (۲) زنبور عسل (۳) کرم خاکی (۴) خرچنگ دراز



۸۶- نحوهی وراثت کدام بیماری با دودمانه‌ی مقابل مطابقت ندارد؟

- (۱) هانتینگتون (۲) هموفیلی (۳) تالاسمی ماژور (۴) زالی

۸۷- پروتئین ریبوزومی آراییدوپسیس به کدام، شباهت بیشتری دارد؟

- (۱) هموفیلوس (۲) اشیشیاکلی (۳) هالوفیل (۴) ریزوبیوم

۸۸- در انسان، افزایش ضخامت و حفظ دیواره‌ی رحم پس از تخمک‌گذاری، به‌طور مستقیم بر عهده‌ی کدام است؟

- (۱) LH و FSH (۲) LH و استروژن (۳) FSH و پروژسترون (۴) استروژن و پروژسترون

۸۹- در آسکومیست‌ها، آسکوکارپ در چه مرحله‌ای ساخته می‌شود؟

- (۱) در تولیدمثل غیرجنسی (۲) قبل از ادغام هسته‌های نوع آمیزشی + و - (۳) بعد از ادغام هسته‌های نوع آمیزشی + و - (۴) به هنگام رشد نخینه‌ها بعد از ادغام هسته‌های آمیزشی

۹۰- زردپی آشیل، کدام ماهیچه را به استخوان متصل می‌کند؟

- (۱) توأم (۲) خیاطه (۳) دو سر ران (۴) چهار سر ران

۹۱- در چرخه‌ی زندگی بازیدیومیست‌ها (به شیوه‌ی جنسی) کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) فرد پرسلولی هاپلوئید است. (۲) با رشد و نمو زیگوت نخینه تشکیل می‌شود. (۳) زیگوت تنها سلول دیپلوئید است. (۴) با تقسیم میتوز، گامت تولید می‌شود.

۹۲- هنگامی برگچه‌های برگ‌های مرکب افاقیا، روی هم تا می‌خورند که.....

- (۱) در تاریکی قرار بگیرند (۲) در روشنایی قرار بگیرند (۳) آن‌ها را لمس کنیم (۴) جسم خارجی به آن‌ها برخورد کند

۹۳- عامل مولد کدام بیماری، فاقد غشاهای درونی است؟

- (۱) مالاریا (۲) توکسوپلاسموز (۳) برفک دهان (۴) ذات‌الریه

۹۴- هر سلول زاینده‌ی زنی با گروه خونی A^+ و مبتلا به تالاسمی مینور، چند نوع گامت تولید می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

۹۵- ویژگی آغازیانی که توانایی هضم چوب را دارند، کدام است؟

- (۱) مژک‌های فراوان (۲) پوشش سیلیسی (۳) بدن تک‌سلولی (۴) وجود کلروپلاست

۹۶- کدام، در مورد انسان صحیح است؟

- (۱) ماکروفاژها به وسیله دیپدز، از دیواره‌ی مویرگ‌ها عبور می‌کنند.
- (۲) ماکروفاژها، تنها فاگوسیت‌های فعال، در خارج خون هستند.
- (۳) تنها گلبول‌های مربوط به دفاع غیراختصاصی در خون، مونوسیت‌ها هستند.
- (۴) دفاع غیراختصاصی ممکن است بدون نیاز به پاسخ دمای باشد.

۹۷- درباره‌ی مشخصات هر سارکومر کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) خط M وسط یک سارکومر قرار دارد.
- (۲) خط M وسط صفحه‌ی روشن قرار دارد.
- (۳) صفحه‌ی هسن وسط صفحه‌ی روشن قرار دارد.
- (۴) خط Z میان دو بخش روشن قرار دارد.

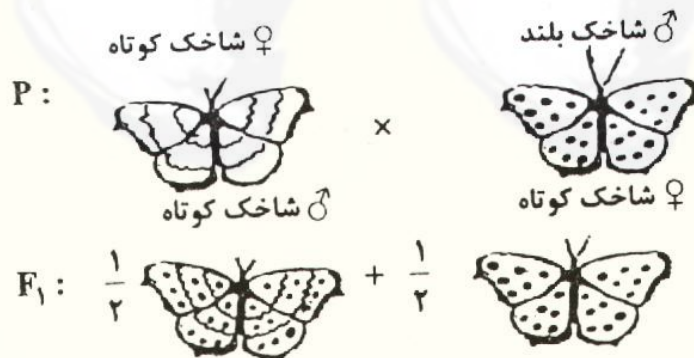
۹۸- سلولی که در پروفاز I دارای ۲۴ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی است، در تلوفاز I همان تقسیم در هر یک از هسته‌ها چند سانترومر خواهد داشت؟

- (۱) ۳
- (۲) ۴
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

۹۹- تولیدمثل غیرجنسی در..... مانند یکدیگر است.

- (۱) اسپروژیر و هیدر
- (۲) آمیب و مایکوباکتریوم توبرکلوسیز
- (۳) دیاتوم و کاندیدا آلیکنز
- (۴) هیدر و ساکارومایسز سرویزیه

با توجه به آمیزش در شکل زیر که وضعیت بال و طول شاخک را در پروانه نشان می‌دهد، به دو سؤال بعدی پاسخ دهید:

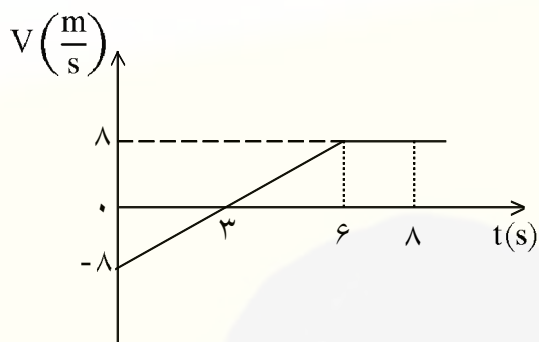


۱۰۰- چه نسبتی از ماده‌های نسل دوم  شاخک بلند خواهند داشت؟

- (۱) $\frac{1}{16}$
- (۲) $\frac{1}{8}$
- (۳) $\frac{3}{16}$
- (۴) $\frac{3}{8}$

۱۰۱- چه نسبتی از افراد نسل دوم  و شاخک کوتاه خواهند داشت؟

- (۱) $\frac{1}{16}$
- (۲) $\frac{1}{8}$
- (۳) $\frac{3}{16}$
- (۴) $\frac{3}{8}$



۱۰۲- نمودار سرعت- زمان جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می کند مطابق شکل مقابل است. سرعت متوسط جسم در مدت ۸ ثانیه‌ی نشان داده شده چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) ۴
(۴) ۵

۱۰۳- گلوله‌ای را در شرایط خلأ با سرعت اولیه‌ی $40 \frac{m}{s}$ در راستای قائم رو به بالا پرتاب می کنیم. سرعت گلوله در نیمه‌ی

راه خود تا رسیدن به نقطه‌ی اوج چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- (۱) ۲۰
(۲) ۲۵
(۳) $10\sqrt{2}$
(۴) $20\sqrt{2}$

۱۰۴- معادله‌ی حرکت متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (t^3 + 4t)\vec{i} + (2t^2)\vec{j}$ است. بردار شتاب متوسط در بازه‌ی زمانی $t = 0$ تا $t = 2s$ کدام است؟

- (۱) $3\vec{i} + 2\vec{j}$
(۲) $12\vec{i} + 8\vec{j}$
(۳) $6\vec{i} + 4\vec{j}$
(۴) $4\vec{i} + 2\vec{j}$

۱۰۵- فنری با ثابت $50 \frac{N}{m}$ را به وزنه‌ای به جرم $5 kg$ بسته‌ایم و آن را با سرعت ثابت، روی یک سطح افقی می کشیم. اگر

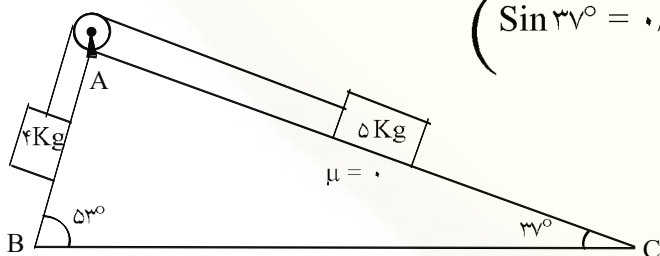
فنر در حالت کشش بوده و $10 cm$ افزایش طول پیدا کرده باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چه قدر است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

- (۱) ۰/۱
(۲) ۰/۲
(۳) ۰/۳
(۴) ۰/۴

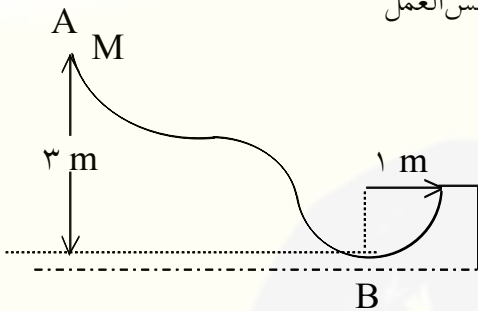
۱۰۶- در شکل مقابل ضریب اصطکاک سطح AC ناچیز است. ضریب اصطکاک ایستایی روی سطح AB حداقل چقدر

باشد تا سیستم به حالت تعادل بماند؟ $(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{m}{s^2})$



- (۱) $\frac{1}{5}$
(۲) $\frac{1}{6}$
(۳) $\frac{3}{5}$
(۴) $\frac{1}{12}$

۱۰۷- در شکل مقابل، جسم روی سطح بدون اصطکاک از نقطه‌ای A رها می‌شود و در انتها وارد یک مسیر نیم‌دایره‌ای به شعاع ۱m می‌شود. اندازه‌ی نیروی عکس‌العمل سطح در پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر چند برابر وزن جسم است؟



- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

۱۰۸- فنری روی سطح افقی با نیروی کشسانی ۲۰N کشیده شده و به حالت تعادل قرار دارد. اگر انرژی کشسانی ذخیره شده در فنر در این حالت ۲J باشد، ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟

- (۱) ۵۰
(۲) ۱۰۰
(۳) ۲۰۰
(۴) ۴۰۰

۱۰۹- چند لیتر آب ۸۰ درجه‌ی سلسیوس را با ۴۰ لیتر آب ۱۰ درجه‌ی سلسیوس مخلوط کنیم تا به دمای تعادل تقریبی ۴۰ درجه‌ی سلسیوس برسند؟

- (۱) ۲۵
(۲) ۳۰
(۳) ۴۵
(۴) ۵۰

۱۱۰- در درون یک مکعب فلزی به ضلع ۲۰cm حفره‌ی خالی کروی به شعاع ۵cm وجود دارد. اگر در اثر افزایش دما ضلع مکعب به اندازه‌ی ۰/۰۰۴ میلی‌لیتر افزایش یابد، شعاع حفره می‌یابد.

- (۱) ۰/۰۰۱ میلی‌لیتر کاهش (۲) ۰/۰۰۱ میلی‌لیتر افزایش (۳) ۰/۰۰۳ میلی‌لیتر کاهش (۴) ۰/۰۰۳ میلی‌لیتر افزایش

۱۱۱- ۲ لیتر گاز کامل با فشار یک اتمسفر و دمای ۲۷ درجه‌ی سلسیوس زیر پیستون قرار دارد. پیستون را به عقب می‌کشیم و حجم گاز را به ۴ لیتر می‌رسانیم. اگر در این عمل دمای گاز ۱۲ درجه‌ی سلسیوس کاهش یافته باشد، فشار آن به چند اتمسفر رسیده است؟

- (۱) ۰/۲۳
(۲) ۰/۴۸
(۳) ۰/۶۳
(۴) ۰/۹۸

۱۱۲- آینه‌ی تختی به دیوار نصب شده و شخص، یک متر از طول بدن خود را در آن می‌بیند، اگر این تصویر کل طول آینه را پوشانده باشد، طول آینه چند متر است؟

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

۱۱۳- کدام پرتو در ورود از هوا به شیشه کمتر منحرف می‌شود؟

- (۱) قرمز (۲) سبز (۳) آبی (۴) بنفش

۱۱۴- توان یک عدسی ۴+ دیوپتر است. این عدسی از جسمی که روی محور اصلی و در ۰/۵ متری عدسی قرار دارد چگونه تصویری تشکیل می‌دهد؟

- (۱) مجازی، کوچکتر از جسم
(۲) مجازی، بزرگتر از جسم
(۳) حقیقی، هم‌اندازه‌ی جسم
(۴) حقیقی، بزرگتر از جسم

۱۱۵- اگر فشار هوا 10^5 پاسکال باشد، فشار در عمق ۲ متری آب یک استخر چند پاسکال است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \quad \frac{g}{cm} = 1 \frac{g}{cm} \right)$$

(۴) 3×10^6

(۳) 3×10^5

(۲) $1/2 \times 10^6$

(۱) $1/2 \times 10^5$

۱۱۶- بار الکتریکی ۸ میکروکولنی از فاصله r بر بار ۲ میکروکولنی نیروی F وارد می‌کند، بار ۲ میکروکولنی از چه فاصله‌ای بر بار ۸ میکروکولنی نیرویی به اندازه‌ی $2F$ را وارد می‌کند؟

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}r$

(۳) $\frac{1}{2}r$

(۲) $\sqrt{2}r$

(۱) $2r$

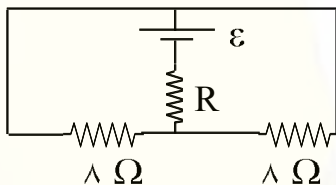
۱۱۷- لامپی با مشخصات 12 V و 36 W را به منبع برق ۸ ولت وصل می‌کنیم. اگر مقاومت الکتریکی لامپ ثابت بماند، توان در این حالت چند وات می‌شود؟

(۴) ۲۴

(۳) ۲۰

(۲) ۱۸

(۱) ۱۶



۱۱۸- اگر در مدار مقابل، توان هر سه مقاومت با هم برابر باشند، R چند اهم است؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۱۶

(۳) ۴

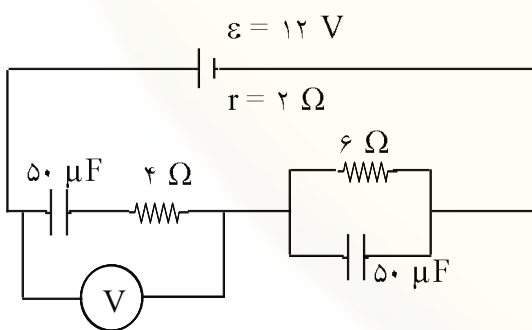
۱۱۹- دو خازن ۳۰ میکروفارادی و ۶۰ میکروفارادی را با هم به‌طور متوالی بسته و دو سر مجموعه را به یک منبع ولتاژ ثابت وصل می‌کنیم. در این مدار انرژی خازن ۶۰ میکروفارادی چند برابر انرژی خازن دیگر است؟

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\sqrt{2}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۲



۱۲۰- در شکل مقابل، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟

(۲) ۴

(۱) صفر

(۴) ۱۲

(۳) ۶

۱۲۱- پیچهای از ۵۰ حلقه تشکیل شده و شاره مغناطیسی آن در SI به صورت $\phi = 10^{-3} \cos 100\pi t$ است. بیشینه‌ی نیروی محرکه‌ی القایی آن چند ولت است؟

(۴) 0.5π

(۳) 5π

(۲) ۵

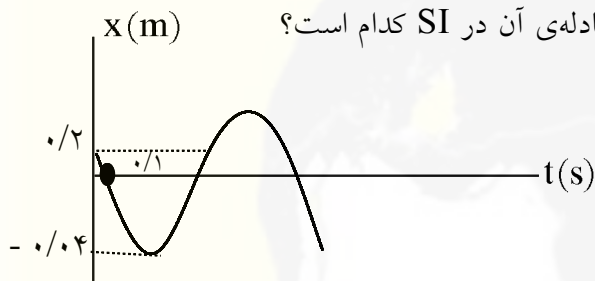
(۱) 0.5

۱۲۲- در مکانی که میدان مغناطیسی یکنواخت 0.04 تسلا برقرار است، ذره‌ای با بار الکتریکی $50 \mu C$ با سرعت $200 \frac{m}{s}$

به سمت مغرب در حرکت است. اگر خطوط میدان مغناطیسی افقی و جهت میدان به سمت شمال باشد، نیروی الکترومغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتن و به کدام جهت است؟

- (۱) 2×10^{-3} شمال (۲) 2×10^{-3} جنوب (۳) 4×10^{-4} بالا (۴) 4×10^{-4} پایین

۱۲۳- نمودار مکان- زمان نوسان‌گر ساده‌ای مطابق شکل مقابل است. معادله‌ی آن در SI کدام است؟



(۱) $x = 0.04 \sin\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{5\pi}{6}\right)$

(۲) $x = 0.04 \sin\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{6}\right)$

(۳) $x = 0.04 \sin\left(\frac{5\pi}{4}t + \frac{5\pi}{6}\right)$

(۴) $x = 0.04 \sin\left(\frac{5\pi}{4}t + \frac{\pi}{6}\right)$

۱۲۴- معادله‌ی هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت $x = 0.06 \sin\left(\frac{\pi}{3}t - \frac{\pi}{6}\right)$ است. این نوسان‌گر در فاصله‌ی زمانی

$0 < t < 3$ چند سانتی‌متر مسافت را پیموده است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۲۵- موجی در یک طناب منتشر می‌شود و پس از بازتاب از انتهای ثابت طناب تشکیل موج ایستاده می‌دهد. اگر عدد موج

10π رادیان بر متر باشد، گره‌ها در چند متری از انتهای ثابت تشکیل می‌شوند؟ ($n = 0, 1, 2, \dots$)

- (۱) $n/1$ (۲) $0.5n$ (۳) $(2n-1)(0.1)$ (۴) $(2n+1)(0.05)$

۱۲۶- معادله‌ی موجی در SI به صورت $u_y = 0.2 \sin(50\pi t - 50\pi x)$ است. این موج است و با سرعت متر بر ثانیه منتشر می‌شود.

- (۱) عرضی، $\frac{\pi}{10}$ (۲) طولی، $\frac{\pi}{10}$ (۳) عرضی، $\frac{10}{\pi}$ (۴) طولی، $\frac{10}{\pi}$

۱۲۷- طول لوله‌ی دو انتها بازی، ۴۰ سانتی‌متر و سرعت صوت در هوای درون آن $320 \frac{m}{s}$ است. بسامد هماهنگ سوم

صوت اصلی آن چند هرتز است؟

- (۱) ۳۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۹۰۰ (۴) ۱۲۰۰

۱۲۸- کدام اشعه برای ضد عفونی کردن وسایل و تجهیزات بیمارستانی مناسب است؟

- (۱) آلفا (۲) بتا (۳) گاما (۴) ایکس

۱۲۹- تابع کار فلزی 2 eV است. اگر در پدیده‌ی فتوالکتریک بر آن فلز نوری با طول موج 270 nm بتابانیم، بیشینه‌ی انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها چند الکترون‌ولت می‌شود؟
 $(h = 4/14 \times 10^{-15} \text{ eVs}, C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

(۱) $1/4$ (۲) $2/6$ (۳) $3/4$ (۴) $4/6$

۱۳۰- اگر در اتم هیدروژن، الکترون از مدار $n = 2$ به $n = 3$ برود، انرژی آن چند برابر می‌شود؟

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

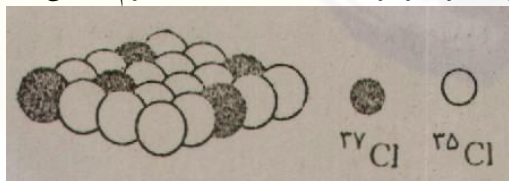
۱۳۱- با واپاشی اورانیوم $^{238}_{92}\text{U}$ یک ذره‌ی آلفا گسیل می‌شود. عنصر ایجاد شده از این واپاشی به ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟

(۱) 144 و 90 (۲) 146 و 90 (۳) 91 و 144 (۴) 91 و 146

۱۳۲- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) نخستین بار، تامسون توانست نسبت بار به جرم الکترون را اندازه‌گیری کند.
- (۲) نخستین بار، رابرت میلیکان توانست مقدار بار الکتریکی الکترون را حساب کند.
- (۳) محاسبه‌ی جرم الکترون با استفاده از نسبت بار به جرم الکترون توسط تامسون، انجام گرفت.
- (۴) ماری کوری پس از سال‌ها تلاش، دریافت که تابش کشف شده توسط بکرل، خود شامل چند تابش متمایز است.

۱۳۳- بر اساس شکل زیر، که توزیع نسبی اتم‌های کلر را در کلر طبیعی نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که درصد کلر طبیعی را ایزوتوپ ^{35}Cl تشکیل می‌دهد، جرم اتمی میانگین کلر برابر با واحد جرم اتمی است و ایزوتوپ پایدارتر است.



- (۱) $^{35}\text{Cl} - 35/50 - 75$ (۲) $^{35}\text{Cl} - 35/50 - 25$
- (۳) $^{37}\text{Cl} - 35/48 - 20$ (۴) $^{37}\text{Cl} - 35/48 - 25$

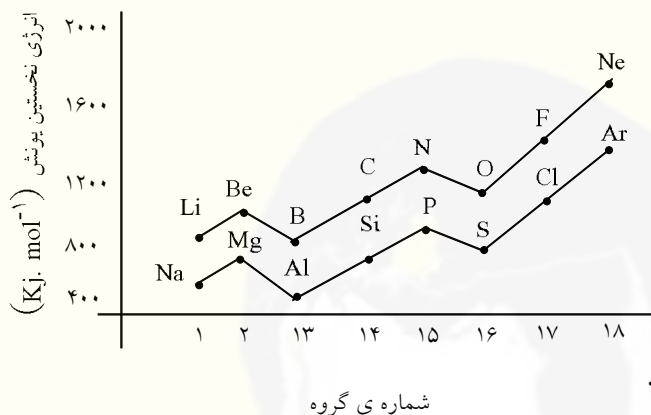
۱۳۴- کروم (^{24}Cr)، از دسته عنصرهای است که زیر لایه‌ی اتم آن‌ها در حال پر شدن است و آرایش الکترونی لایه‌ی ظرفیت اتم آن به صورت است.

- (۱) اصلی - $4p - 4s^2 4p^4$ (۲) اصلی - $4p - 4s^2 4p^3$ (۳) واسطه - $3d - 3d^4 4s^2$ (۴) واسطه - $3d - 3d^5 4s^1$

۱۳۵- فلزهای قلیایی خاکی در جدول تناوبی جای دارند. در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن‌ها که است، الکترون وجود دارد و واکنش‌پذیری آن‌ها از فلزهای قلیایی است.

- (۱) گروه (I A)، ns، ۱، بیشتر (۲) گروه (I B)، np، ۱، بیشتر
- (۳) گروه (IIA)، ns، ۲، کمتر (۴) گروه (IIA)، np، ۲، کمتر

۱۳۶- با توجه به شکل روبه‌رو، که روند تغییر انرژی نخستین یونش (E_1) عنصرهای دوره‌ی دوم و سوم را نسبت به شماره‌ی گروه آن‌ها نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) در هرگروه با افزایش عدد اتمی عنصرها، انرژی نخستین یونش آن‌ها کاهش می‌یابد.

(۲) در هر دوره، با افزایش شماره‌ی گروه، انرژی نخستین یونش عنصرها، پیوسته افزایش می‌یابد.

(۳) عنصرهایی که آخرین زیرلایه‌ی s اتم آن‌ها پر شده است، در مقایسه با عنصر بعد از خود، E_1 بزرگتری دارند.

(۴) عنصرهایی که آخرین زیرلایه‌ی p اتم آن‌ها نیم‌پر است، در مقایسه با عنصر بعد از خود، E_1 بزرگتری دارند.

۱۳۷- کدام مطلب درست است؟

(۱) انرژی شبکه‌ی بلور CaO از انرژی شبکه‌ی بلور MgO بیشتر است.

(۲) جامدهای یونی به دلیل در برداشتن ذرات باردار، رسانای جریان برق‌اند.

(۳) انرژی شبکه‌ی بلور یونی، با شعاع کاتیون رابطه‌ی وارونه و با بار آن رابطه‌ی مستقیم دارد.

(۴) انرژی شبکه‌ی بلور جامد یونی برابر مقدار انرژی آزاد شده هنگام تشکیل یک مول از آن، از یون‌های جامد سازنده‌ی آن است.

۱۳۸- اگر فرمول مولکولی یک ترکیب آلی، $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ باشد، فرمول تجربی آن کدام است و چند درصد آن را کربن تشکیل می‌دهد؟

(۱) CH_2O , ۴۰ (۲) CHO , ۳۵ (۳) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$, ۴۰ (۴) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$, ۳۵

۱۳۹- کدام مطلب، توصیفی نادرست درباره‌ی مولکول SiCl_4 است؟

(۱) زاویه‌ی پیوندی در آن برابر $109/5^\circ$ است.

(۲) شکل هندسی آن چهاروجهی و ترکیبی ناقطبی است.

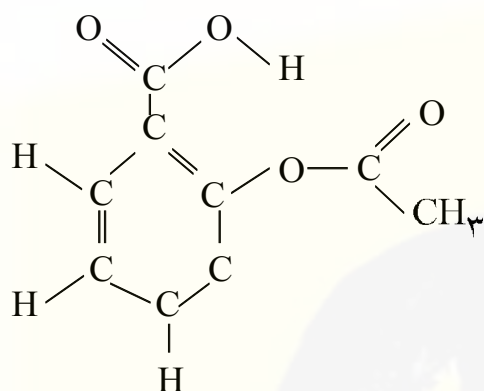
(۳) اتم مرکزی آن چهار قلمرو الکترونی دارد که همگی پیوندی‌اند.

(۴) در لایه‌ی ظرفیت اتم‌های آن ۱۴ جفت الکترون وجود دارد.

۱۴۰- نام و ساختار لوویس کدام مولکول به‌طور کامل درست است؟

(۱) O_3 ، اوزون، $\text{:O}=\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{O}}\text{:}$ (۲) HCN ، هیدروژن سیانید، $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}\text{:}$

(۳) SO_3 ، گوگرد (III) اکسید، $\text{:}\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{S}}(\ddot{\text{O}})-\ddot{\text{O}}\text{:}$ (۴) CCl_4 ، متان تتراکلرید، $\text{:}\ddot{\text{Cl}}-\ddot{\text{C}}(\ddot{\text{Cl}})_3\text{:}$



۱۴۱- کدام عبارت درباره‌ی ترکیبی با فرمول ساختاری روبه‌رو، درست است؟

- (۱) فاقد گروه عاملی استری است.
- (۲) فرمول مولکولی آن $C_9H_8O_4$ است.
- (۳) دارای گروه عاملی کربوکسیل و حلقه‌ی آروماتیک است.
- (۴) دارای گروه عاملی هیدروکسیل و خواص الکلی است.

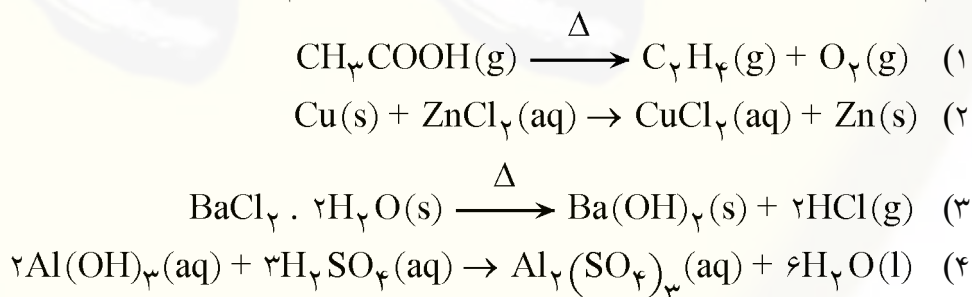
۱۴۲- برای برداشتن حجم معینی از مایع‌ها و تعیین جرم حجمی اجسام جامد، کدام وسیله‌ی آزمایشگاهی کاربرد دارد؟

- (۱) ارلن
- (۲) بالون حجمی
- (۳) پیپت مدرج
- (۴) استوانه‌ی مدرج

۱۴۳- کدام عبارت درست است؟

- (۱) واکنش فلز روی با سولفوریک اسید، نوعی واکنش ترکیب است.
- (۲) از واکنش سدیم هیدروکسید با محلول $Fe(NO_3)_3$, $Fe(OH)_3(aq)$ تشکیل می‌شود.
- (۳) یون هیدروکسید می‌تواند برم را به‌صورت $Br^-(aq)$ از محلول C_2H_5Br آزاد کند.
- (۴) واکنش: $6CO_2(g) + 6H_2O(g) \rightarrow C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(g)$ ، نوعی واکنش جابه‌جایی دوگانه است.

۱۴۴- کدام واکنش، به‌صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده است، انجام می‌گیرد؟



۱۴۵- در واکنش سوختن کامل ۰/۱ مول گاز اتان، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP ، مصرف و چند گرم آب تشکیل می‌شود؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.) (H = ۱ , O = ۱۶)

- (۱) ۵/۴ ، ۷/۸۴
- (۲) ۵/۴ ، ۸/۹۶
- (۳) ۶/۳ ، ۷/۸۴
- (۴) ۶/۳ ، ۸/۹۶

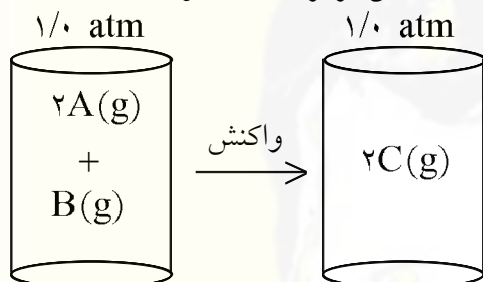
۱۴۶- اگر بازده درصدی واکنش ۸۵ گرم سیلیسیم تتراکلرید با فلز منیزیم، برابر با ۹۰ درصد باشد، در این صورت چند گرم سیلیسیم به‌دست می‌آید؟ (Si = ۲۸ , Cl = ۳۵/۵)

- (۱) ۱۲/۶
- (۲) ۸/۰۹
- (۳) ۱۰/۲۵
- (۴) ۱۱/۱۵

۱۴۷- اگر دو لیوان یکسان موجود باشد، که اولی دارای ۱۰۰ mL آب و دومی دارای ۲۰۰ mL آب، هر دو در دمای ۲۵°C باشد، کدام مطلب درباره‌ی آنها نادرست است؟

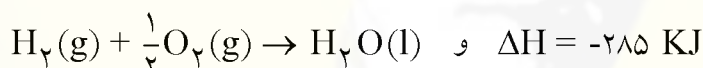
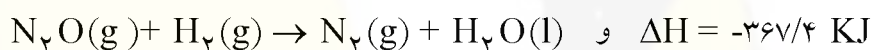
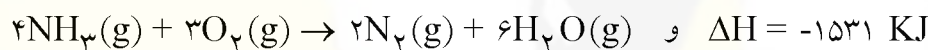
- (۱) میانگین سرعت حرکت مولکول‌های آب در هر دو لیوان برابر است.
- (۲) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی آب، در دو لیوان با هم برابر است.
- (۳) ظرفیت گرمایی آب در لیوان دوم در مقایسه با لیوان اول بیشتر است.
- (۴) برای رساندن دمای آب در هر یک از دو لیوان به ۳۵°C، گرمای برابری لازم است.

۱۴۸- با توجه به شکل روبه‌رو، اگر مقدار ΔE واکنش گازی مطرح شده در شرایط آزمایش برابر ۱۸۶- کیلوژول باشد، مقدار ΔH آن، چند کیلوژول است؟



- (۱) -۱۸۲/۸۷
- (۲) -۱۸۳/۷۴
- (۳) -۱۸۸/۲۶
- (۴) -۱۸۹/۳۹

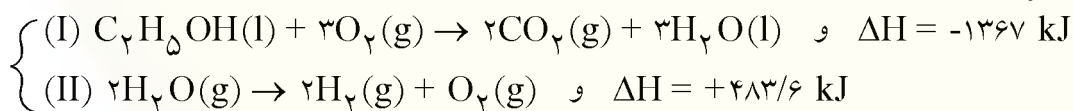
۱۴۹- با توجه به واکنش‌های زیر،



ΔH واکنش: $2\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow 4\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برابر چند کیلوژول است؟

- (۱) -۹۸۴/۲
- (۲) -۹۹۲/۸
- (۳) -۱۰۱۰
- (۴) -۱۱۱۰

۱۵۰- با توجه به واکنش‌های زیر:

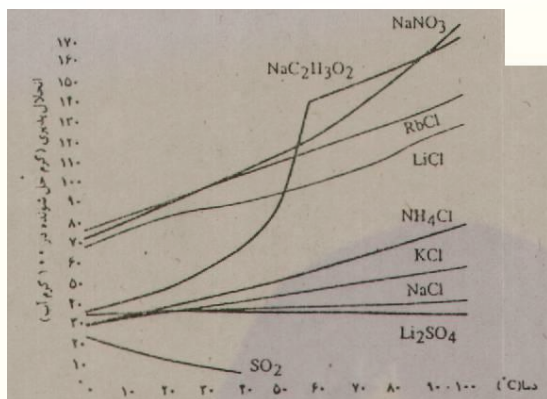


کدام مطلب درست است؟

- (۱) واکنش II، غیرخودبه‌خودی است، زیرا ΔS برای آن نامناسب است.
- (۲) چون ΔS برای واکنش II مناسب است، با وجود گرماگیر بودن، خودبه‌خودی است.
- (۳) واکنش I، غیرخودبه‌خودی است، زیرا ΔS برای آن نامناسب است.
- (۴) با وجود این‌که ΔS برای واکنش I نامناسب است، به دلیل گرمادهی زیاد، خودبه‌خودی است.

۱۵۱- کدام مطلب درباره‌ی نمک خوراکی نادرست است؟

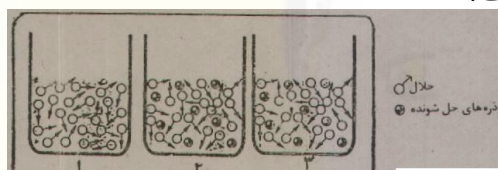
- (۱) انحلال آن در آب، با وجود گرماگیر بودن، خودبه‌خودی است.
- (۲) انحلال‌پذیری آن در آب، وابستگی چندانی به دما ندارد.
- (۳) تغییر آنتروپی در انحلال‌پذیری آن در آب نقش عمده‌ای دارد.
- (۴) گرمای انحلال آن در آب، حدود ۵۰ کیلوژول بر مول است.



۱۵۲- با توجه به نمودار روبه‌رو، محلول ۶۰ گرم آمونیم کلرید در ۱۰۰ گرم آب، در کدام دما سیر نشده و در کدام دما فراسیر شده است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۸۵ و ۶۰
(۲) ۶۵ و ۷۵
(۳) ۶۵ و ۸۰
(۴) ۹۵ و ۸۵

۱۵۳- با توجه به شکل زیر که حجم یکسانی از آب مقطر (ظرف ۱)، محلول ۱ مولال نمک خوراکی (ظرف ۲) و محلول ۱ مولال شکر (ظرف ۳) را در زیر یک سرپوش در دمای ثابت نشان می‌دهد. پس از برقراری حالت تعادل «بخار-مایع» با گذشت زمان، کدام مقایسه درباره‌ی ارتفاع مایع در سه ظرف درست است؟



- (۱) $1 > 2 = 3$
(۲) $2 > 3 > 1$
(۳) $1 > 2 > 3$
(۴) $2 < 1 = 3$

۱۵۴- کدام ماده، فاقد خاصیت امولسیون‌کنندگی است؟
(۱) صابون
(۲) چربی
(۳) لسیترین
(۴) سدیم دودسیل بنزن سولفونات

شماره آزمایش	غلظت واکنش دهنده‌ها در آغاز واکنش (mol. L^{-1})		سرعت واکنش پس از گذشت مدت کوتاهی از آغاز واکنش ($\text{mol. L}^{-1} \text{ s}^{-1}$)
	$[\text{H}_2(\text{g})]$	$[\text{NO}(\text{g})]$	
۱	۰/۱	۰/۱	$1/23 \times 10^{-3}$
۲	۰/۲	۰/۱	$2/46 \times 10^{-3}$
۳	۰/۱	۰/۲	$4/92 \times 10^{-3}$

۱۵۵-

با توجه به داده‌های جدول فوق، که به واکنش $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ مربوط است،

کدام مطلب درباره‌ی آن نادرست است؟

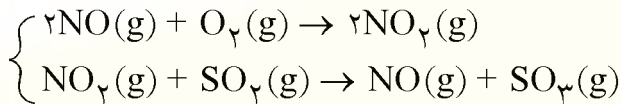
(۱) این واکنش در دو مرحله انجام می‌گیرد.

(۲) سرعت این واکنش، با حاصل ضرب $[\text{H}_2][\text{NO}]^2$ متناسب است.

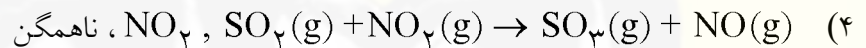
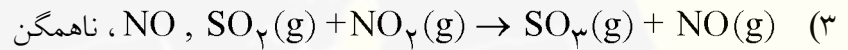
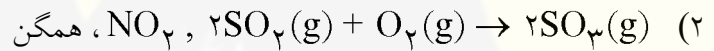
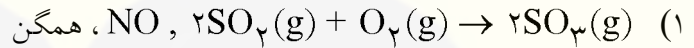
(۳) تغییر غلظت گاز H_2 در مقایسه با گاز NO ، تأثیر کمتری در سرعت این واکنش دارد.

(۴) تغییر غلظت مولی هر یک از واکنش‌دهنده‌ها، اثر یکسانی در افزایش سرعت واکنش دارد.

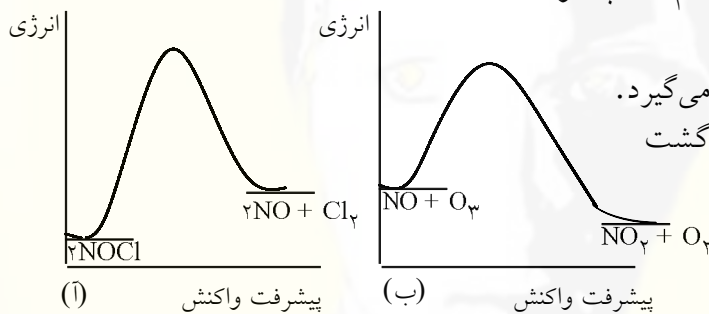
۱۵۶- با توجه به ساز و کار دو مرحله‌ای:



واکنش کلی به صورت است. در آن نقش کاتالیزگر را دارد و واکنشی از نوع کاتالیزگر شده است.



۱۵۷- با توجه به نمودارهای «انرژی-مسیر» واکنش روبه‌رو، کدام مطلب درست است؟



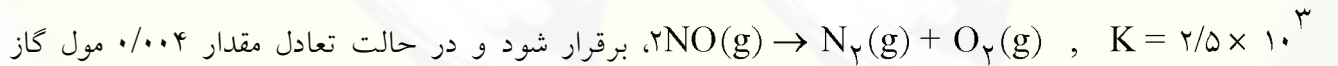
(۱) پیچیده فعال در واکنش آ، آسان‌تر تشکیل می‌شود.

(۲) واکنش ب، گرماده است و با سرعت بیشتری انجام می‌گیرد.

(۳) واکنش ب، گرماگیر است و سرعت آن در جهت برگشت کمتر می‌باشد.

(۴) با استفاده از کاتالیزگر، ΔH واکنش آ، کاهش بیشتری پیدا می‌کند.

۱۵۸- اگر مقداری گاز NO را در ظرف سر بسته‌ی ۴ لیتری گرما دهیم تا تعادل گازی:



NO باقی‌مانده باشد، مقدار اولیه‌ی این گاز، چند گرم بوده است؟ ($N = 14$, $O = 16$)

- (۱) ۱۰/۱۵ (۲) ۴/۰۴ (۳) ۱۲/۱۲ (۴) ۳/۰۳

۱۵۹- با توجه به واکنش تعادلی: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, $K = 1/7 \text{ mol.L}^{-1}$ ، در لحظه‌ای که

غلظت‌های مولی PCl_5 , Cl_2 به ترتیب برابر با ۰/۰۳ و ۰/۲ مولار است،

(۱) Q با K برابر است. (۲) Q از K بزرگتر است.

(۳) تعادل در حال پیشرفت در جهت رفت است. (۴) واکنش به حالت تعادل رسیده است.

۱۶۰- اگر واکنش تعادلی گازی: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$; $\Delta H < 0$ ، که در یک ظرف سر بسته در دمای معین

برقرار است، دما را افزایش دهیم، تعادل در جهت جابه‌جا می‌شود و ثابت تعادل،

(۱) برگشت- کوچکتر می‌شود. (۲) رفت- بزرگتر می‌شود.

(۳) برگشت- بدون تغییر باقی می‌ماند. (۴) رفت- بدون تغییر باقی می‌ماند.

۱۶۱- کدام یک از گونه‌های شیمیایی پیشنهاد شده در ستون‌های I و II جدول روبه‌رو

I		H	
۱	NH_4^+	a	OH^-
۲	NO_3^-	b	H_2O
۳	H_3O^+	c	NH_3
۴	H^+	d	NO_2^-

از نظر اسید-بازی، مزدوج یکدیگرند؟

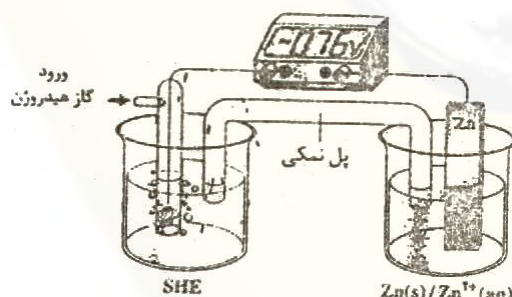
- (۱) d و ۱
(۲) ۲ و c
(۳) b و ۳
(۴) ۴ و a

۱۶۲- اگر PH محلولی برابر با ۳ باشد، غلظت یون $\text{OH}^-(\text{aq})$ در آن، چند مول بر لیتر است، متیل نارنجی و تورنسل (لیتموس) در آن، به ترتیب به کدام رنگ درمی‌آیند؟

- (۱) 10^{-3} ، زرد، آبی
(۲) 10^{-3} ، سرخ، سرخ
(۳) 10^{-11} ، زرد، آبی
(۴) 10^{-11} ، سرخ، سرخ

۱۶۳- به ۵۰ میلی‌لیتر محلول 0.1 molL^{-1} هیدروکلریک اسید، چند میلی‌لیتر 0.25 molL^{-1} سدیم هیدروکسید باید اضافه شود تا PH محلول به ۷ برسد و این نقطه روی نمودار سنجش حجمی اسید-باز، چه نامیده می‌شود؟
(۱) ۲۰، نقطه‌ی پایانی
(۲) ۲۰، نقطه‌ی هم‌ارزی
(۳) ۲۵، نقطه‌ی پایانی
(۴) ۲۵، نقطه‌ی هم‌ارزی

۱۶۴- با توجه به شکل روبه‌رو، که طرح ساده‌ای از سلول الکتروشیمیایی استاندارد «روی-هیدروژن» را نشان می‌دهد، کدام مطلب درباره‌ی آن درست است؟



$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ (ولت)}$$

(۱) E° سلول برابر -0.76 ولت است.

(۲) الکترولیت در بخش آندی، محلول ۱ M هیدروکلریک اسید است.

(۳) در سطح تیغه پلاتینی الکترود هیدروژن، نیم‌واکنش اکسایش، انجام می‌گیرد.

(۴) واکنش سلول، $\text{Zn(s)} + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ ، E° آن، $+0.76$ ولت است.

۱۶۵- هرگاه دو قطعه‌ی فلزی متفاوت در هوای مرطوب با یکدیگر در تماس باشند بین آن‌ها نوعی سلول الکتروشیمیایی به وجود می‌آید که در آن فلزی که E° دارد، نقش را دارد و بر اثر یافتن، دچار خوردگی می‌شود.

- (۱) کوچکتری - کاتد - کاهش
(۲) کوچکتری - آند - اکسایش
(۳) بزرگتری - کاتد - اکسایش
(۴) بزرگتری - آند - کاهش