

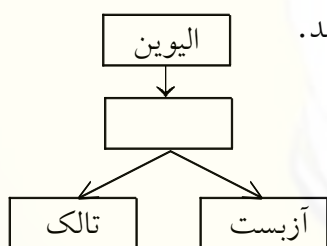
- ۱- دو شهر با دمای نامساوی، رطوبت نسبی مساوی دارند. کدام عبارت برای هر دو شهر درست است؟
 (۱) مقدار رطوبت مطلق در هر دو شهر یکسان است.
 (۲) کیفیت هوا از نقطه نظر مقایسه با حالت اشباع یکسان است.
 (۳) رطوبت مطلق لازم برای اشباع هوا، در این دو شهر یکسان است.
 (۴) با افزایش مقدار مساوی بخار آب، به هر متر مکعب هوای دو شهر بارندگی رخ می دهد.

۲- ویژگی های جریان های سطحی آب اقیانوس ها کدام اند؟

- (۱) آب گرم و عمق کم
 (۲) وسعت کم و عمق کم
 (۳) وسعت زیاد و عمق کم
 (۴) وسعت زیاد و عمق زیاد

۳- با کاهش کدام یک در یک حوضه ی آب ریز، «دبی» رودی که آن حوضه را پس از یک بارندگی تخلیه می کند، افزایش می یابد؟

- (۱) وسعت
 (۲) پوشش گیاهی
 (۳) مقدار بارندگی
 (۴) رطوبت نسبی هوا



۴- داخل مستطیل خالی شکل مقابل، چنانچه قرار گیرد، طرح می تواند درست باشد.

- (۱) سرپانتین
 (۲) پیروکسن
 (۳) آمفیبول
 (۴) هوازدگی

۵- برای تهیه ی گچ بنایی را در کوره حرارت می دهند تا خود را از دست بدهد.

- (۱) انیدریت - $\frac{2}{3}$ آب
 (۲) کلسیت - دی اکسید کربن
 (۳) ژپس - قسمتی از آب تبلور
 (۴) سنگ گچ آب دار - همه ی آب همراه

۶- با بررسی کانی های A، B و C به اطلاعات داخل جدول دست یافته ایم. نام این کانی ها به ترتیب چیست؟

کانی	ویژگی	رخ	جلا	سنگ هایی که به فراوانی در آن ها یافت می شوند
A		ندارد	شیشه ای	آذرین روشن
B		ندارد	شیشه ای	آذرین تیره
C	سه جهتی		شیشه ای	رسوبی

- (۱) کوارتز - الیوین - هالیت
 (۲) مسکوویت - اوژیت - کلسیت
 (۳) پلاژیوکلاز - بیوتیت - انیدریت
 (۴) ارتوکلاز - هورنبلند - دولومیت

۷- علت تشکیل بافت اسفنجی در پوک های معدنی کدام است؟

- (۱) انحلال توسط باران های اسیدی
 (۲) خروج گاز از گدازه های در حال انجماد
 (۳) فعالیت جانداران آهک ساز (مرجان ها)
 (۴) فرسایش قسمت های نرم و باقی ماندن قسمت های سرد

۸- سنگی حدود ۶۰ درصد پلاژیوکلاز سدیم و کلسیم دار و حدود ۲۰ درصد الیوین دارد. به ترتیب ۲۰ درصد کانی باقی مانده و نام سنگ چیست؟

- (۱) کوارتز - گابرو
(۲) بیوتیت - آندزیت
(۳) فلدسپات پتاسیم دار - ریولیت
(۴) آمفیبول - دیوریت

۹- سنگ منشأ کدام سنگ نسبت به بقیه آسان تر مشخص می شود؟

- (۱) برش (۲) کنگلومرا (۳) سنگ گچ (۴) شیل سیاه

۱۰- کدام سنگ نشان دهنده ی عمیق بودن محیط رسوب گذاری است؟

- (۱) انیدریت (۲) دولومیت (۳) کوکینا (۴) گل سفید

۱۱- مرمرها عموماً فاقد جهت یافتگی مشخصی هستند. با کدام علت می توان این ویژگی را توضیح داد؟

- (۱) بدون سیمان بودن سنگ منشأ
(۲) بدون آب تبلور بودن سنگ منشأ
(۳) تک کانی بودن سنگ منشأ
(۴) عدم تأثیر فشار جهت دار بر مرمر

۱۲- مراحل تشکیل یک غار آهکی کدام است؟

- (۱) انحلال، رسوب گذاری، تخریب
(۲) رسوب گذاری، تخریب، انحلال
(۳) تخریب، انحلال، رسوب گذاری
(۴) انحلال، تخریب، رسوب گذاری

۱۳- کشور ما در میان دو مدار ۲۵ تا ۳۶ درجه ی شمالی و دو نصف النهار ۴۴ و ۶۳ درجه ی شرقی قرار دارد. حداکثر اختلاف زمانی طلوع خورشید در کشور ما چند دقیقه است؟

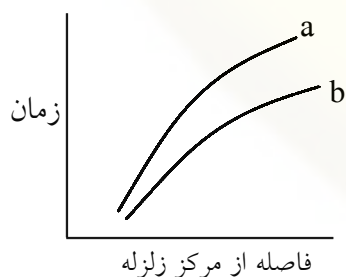
- (۱) ۵۶ (۲) ۵۷ (۳) ۷۶ (۴) ۱۷۶

۱۴- کدام یک از ویژگی های فیزیکی سنگ های سازنده ی اقیانوس ها، در همه ی نقاط تقریباً یکسان است؟

- (۱) سن (۲) چگالی (۳) ضخامت (۴) جهت میدان مغناطیسی

۱۵- مطالعه ی روی نقاط داغ در کدام مورد به دانشمندان کمک می کند؟

- (۱) مرز ورقه های سنگ کره
(۲) چگونگی به وجود آمدن قوس جزایر
(۳) جهت حرکت ورقه های سنگ کره
(۴) وجود جریان های کنوکسیون داخل گوشه



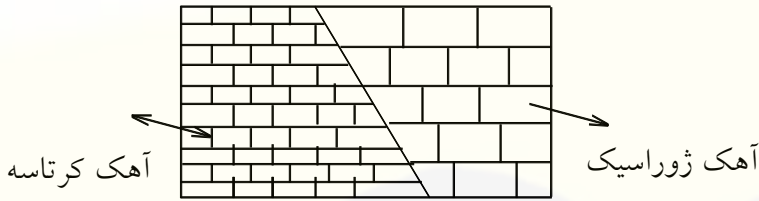
۱۶- منحنی های a و b به ترتیب منطبق با کدام امواج زلزله هستند؟

- (۱) عرضی - طولی
(۲) ریلی - لاو
(۳) درونی - سطحی
(۴) سطحی - درونی

۱۷- با مطالعه ی فعالیت کدام آتش فشان می توان به چگونگی فعالیت آتش فشان دماوند در گذشته پی برد؟

- (۱) اتنا در ایتالیا
(۲) کراکاتوا در اندونزی
(۳) کیلوا در هاوایی
(۴) پیناتوبو در فیلیپین

۱۸- در شکل مقابل چه نوع گسلی دیده می‌شود؟



- (۱) عادی
- (۲) معکوس
- (۳) رورانه
- (۴) امتدادلغز

۱۹- به کمک کدام مورد می‌توان به جهت حرکت مواد روان در گذشته پی برد؟

- (۱) جورشدگی خوب در «تیل»های یخچالی
- (۲) بلورهای آمفیبول در یک آندزیت پورفیری
- (۳) ریل مارک‌های متقارن در یک ماسه‌سنگ
- (۴) میان‌گردشدگی ماسه‌های موجود در یک تلماسه

۲۰- بیش‌ترین کانی‌های پرارزش جهان، در میان سنگ‌های کدام دوران ذخیره شده‌است؟

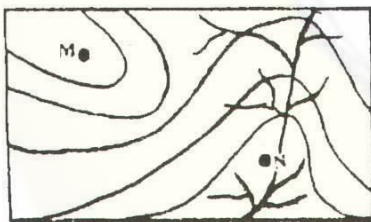
- (۱) سنوئیک
- (۲) مزوزوئیک
- (۳) پالئوزوئیک
- (۴) پرکامبرین

۲۱- کدام گروه از جانداران بعد از بقیه روی کره‌ی زمین ظاهر شده‌اند؟

- (۱) بندپایان
- (۲) سرپایان
- (۳) بازوپایان
- (۴) خارتنان

۲۲- اخترشناسان در هر شب امکان مطالعه‌ی چه وسعتی از کره‌ی سماوی را دارند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$
- (۲) $\frac{1}{4}$
- (۳) $\frac{1}{12}$
- (۴) $\frac{3}{30}$



۲۳- شیب بین دو نقطه‌ی M و N به‌طور متوسط ۴ درصد است. از نقطه‌ی N یک تونل مستقیم و افقی تا زیر نقطه‌ی M حفر کرده‌اند. می‌خواهند با یک چاه عمودی نقطه‌ی M را به تونل وصل کنند. عمق این چاه چند متر خواهد شد؟

- (۱) ۶
- (۲) $37/5$
- (۳) ۶۰
- (۴) ۶۰۰

۲۴- اگر از روی نقشه‌ای، عکس کوچک‌تری تهیه کنیم، کدام یک از اطلاعات نقشه تغییر می‌کند؟

- (۱) نسبت اضلاع
- (۲) مقیاس ترسیمی
- (۳) مقیاس خطی
- (۴) مقیاس کسری

۲۵- در تبدیل مواد آلی به نفت، کدام یک نقش مهم‌تری دارد؟

- (۱) باکتری‌های غیرهوازی
- (۲) فشار لایه‌های بالایی
- (۳) محیط بدون اکسیژن
- (۴) رسوبات دانه‌ریز

۲۶- اگر $f(x) = 3 + \sqrt{2x}$ ، آنگاه $f(8)$ کدام است؟

- (۱) ۵
- (۲) ۳
- (۳) ۷
- (۴) ۸

۲۷- اگر $A = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \end{bmatrix}$ ، دترمینان ماتریس A^{-1} کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۸- اگر $\text{Log } 3 + \text{Log } \sqrt[3]{3} = \text{Log } (81)^k$ ، آنگاه لگاریتم $\frac{5}{k}$ در پایه ۲ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۹- اگر $f(x) = [x]$ و $g(x) = \frac{x}{1-x}$ ، آنگاه $(f \circ g)(\sqrt{2})$ کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) -۳ (۳) -۲ (۴) -۱

۳۰- در بازه $[\frac{1}{2}, \frac{3}{2}]$ همواره $\frac{\sin \pi x}{1-x} \leq f(x) \leq g(x)$ و $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{\sin \pi x}{1-x} - g(x) \right) = 0$ ، حاصل

$\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ برابر کدام است؟

- (۱) $-\pi$ (۲) ۰ (۳) $\frac{\pi}{2}$ (۴) π

۳۱- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{\sin^2 x}{1 - \cos x} & ; x > 0 \\ a \sin\left(x + \frac{\pi}{6}\right) & ; x \leq 0 \end{cases}$ ، به ازای کدام مقدار a در $x = 0$ پیوسته است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) هیچ مقدار a (۴) هر مقدار a

۳۲- در تابع با ضابطه $f(x) = x + \frac{1}{x}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع وقتی متغیر از عدد ۲ به عدد $2+h$ تغییر کند، برابر $\frac{8}{9}$

است. h کدام است؟

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

۳۳- مقدار مشتق تابع $y = \text{tg}^3 x - \text{Cotg } 2x$ در نقطه $x = \frac{\pi}{6}$ کدام است؟

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

۳۴- خط به معادله $y = 2x - 5$ در نقطه‌ای به طول ۱ بر منحنی به معادله $y = ax^2 + bx + 1$ مماس است. a کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۳۵- داده‌های آماری با یک رقم اعشار با نمودار ساقه و برگ شده‌اند. میانگین آن‌ها کدام است؟

برگ	ساقه
۰ ۰ ۱ ۲ ۲ ۵ ۶ ۷	۸
۰ ۱ ۲ ۳ ۳ ۴ ۵ ۵	۹
۱ ۱ ۲ ۲	۱۰

(۱) ۹/۰۵

(۲) ۹/۰۶

(۳) ۹/۰۷

(۴) ۹/۰۸

۳۶- در داده‌های آماری با میانگین $\bar{x}$ و انحراف معیار δ اگر به هر یک از داده‌ها، مقدار $\bar{x}$ را اضافه کنیم تا داده‌های جدید حاصل شود، ضریب تغییرات داده‌های جدید چند برابر ضریب تغییرات در داده‌های قبلی است؟

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{4}$

۳۷- در آزمایشگاهی ۳ موش سفید و ۵ موش سیاه نگهداری می‌شوند. اگر به‌طور تصادفی ۴ موش از بین آن‌ها جهت آزمایشی برداشته شوند، با کدام احتمال فقط یکی از موش‌های مورد آزمایش، سفید است؟

(۴) $\frac{3}{5}$

(۳) $\frac{3}{7}$

(۲) $\frac{2}{5}$

(۱) $\frac{2}{7}$

۳۸- اگر هر یک از ریشه‌های معادله‌ی $3x^2 + ax + b = 0$ ، دو برابر معکوس هر ریشه از معادله‌ی

$4x^2 - 7x + 3 = 0$ باشد، کدام a است؟

(۴) -۶

(۳) -۸

(۲) -۱۲

(۱) -۱۴

۳۹- اگر رابطه‌ی $|x + y + z| \leq |x| + |y| + |z|$ به رابطه‌ی تساوی تبدیل شود، الزاماً سه عدد غیرصفر x و y و z چگونه‌اند؟

(۴) منفی

(۳) مثبت

(۲) هم علامت

(۱) مساوی هم

۴۰- کدام دنباله‌ی زیر، از بالا کران‌دار است ولی از پایین کران‌دار نیست؟

(۴) $U_n = \cos \frac{n\pi}{n}$

(۳) $U_n = \cotg \frac{\pi}{n}$

(۲) $U_n = \sin \frac{\pi}{n}$

(۱) $U_n = \log \frac{1}{n}$

۴۱- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \begin{cases} ax - a & x < 1 \\ x^2 - x & x \geq 1 \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a در نقطه‌ی $x = 1$ مشتق‌پذیر است؟

(۴) هیچ مقدار a

(۳) هر مقدار a

(۲) ۱

(۱) -۱

۴۲- می‌نیمم مطلق تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^3}{3} - x^2$ روی بازه‌ی $[-1, 3]$ کدام است؟

(۴) $-\frac{7}{3}$

(۳) $-\frac{8}{3}$

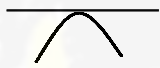
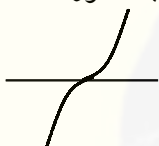
(۲) $-\frac{10}{3}$

(۱) $-\frac{11}{3}$

۴۳- از رابطه‌ی $\frac{\sqrt{y}}{x} + y\sqrt{x} = 6$ مقدار $\frac{dy}{dx}$ در نقطه‌ی $(1, 4)$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) -۱ (۳) ۰ (۴) $\frac{1}{2}$

۴۴- نمودار تابع با ضابطه‌ی $f(x) = x^4 - 3x^3 + 3x^2 - x$ در نقطه‌ی $x = 1$ کدام وضع را با محور x ها دارد؟

- (۱)  (۲)  (۳)  (۴) 

۴۵- دایره به مرکز $(2, 0)$ و مماس بر نیمساز ربع اول، خط به معادله‌ی $y = 1$ را با کدام طول‌ها قطع می‌کند؟

- (۱) ۳, ۱ (۲) ۴, ۰ (۳) $\frac{5}{2}, \frac{1}{2}$ (۴) $2 + \sqrt{2}, 2 - \sqrt{2}$

۴۶- در سهمی به معادله‌ی $2y = x^2 - 6x + 8$ خط هادی آن کدام است؟

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

۴۷- نقطه‌ی $M(x, y)$ بر روی بیضی به معادله‌ی $9y^2 + 4x^2 - 8x = 8$ قرار دارد. مجموع فواصل نقطه‌ی M از دو کانون این بیضی کدام است؟

- (۱) $\sqrt{6}$ (۲) ۳ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) ۶

۴۸- حاصل $\int_{-2}^2 (2x + |x|) dx$ کدام است؟

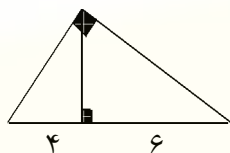
- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

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

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

۵۰- در مثلث ABC بر روی ضلع BC پاره‌خط‌های $BM = BA$ و $CN = CA$ را جدا می‌کنیم. اگر زاویه‌ی $\hat{A} = 72^\circ$ باشد، زاویه‌ی $\widehat{MAN}$ چند درجه است؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۵۲ (۳) ۴۸ (۴) ۴۲



۵۱- در بزرگ‌ترین مثلث قائم‌الزاویه‌ی مقابل، اندازه‌ی بزرگ‌ترین میانه کدام است؟

- (۱) $\sqrt{50}$ (۲) $\sqrt{65}$
(۳) $\sqrt{70}$ (۴) $\sqrt{75}$

۵۲- در مثلث ABC داریم: $\hat{A} = 70^\circ$ و $\hat{B} = 50^\circ$ و ضلع $AB = 18$ ، در مثلث MNP داریم: $\hat{N} = 60^\circ$ و $\hat{M} = 70^\circ$. اگر مساحت مثلث ABC برابر $\frac{9}{4}$ مساحت مثلث MNP باشد، ضلع MP چه قدر است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۲۴ (۴) ۲۷

۵۳- جواب کلی معادله‌ی مثلثاتی $2 \sin^2 x = 3 \cos x$ به کدام صورت است؟

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

۵۴- به ازای کدام مقدار a حاصل ضرب داخلی دو بردار $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j}$ و $\vec{b} = 5\vec{i} + 2\vec{j}$ برابر ۳- است؟

- (۱) -۶ (۲) -۴ (۳) $-\frac{3}{5}$ (۴) ۳

۵۵- ژنوم یک انسان سالم، فاقد ژن تولیدکننده‌ی کدام است؟

- (۱) آنزیم محدودکننده
(۲) پروتئین ریپوزومی L_{10}
(۳) پروتئین ضد انعقاد خون
(۴) آنزیم تجزیه‌کننده‌ی هموجنتیسیک اسید

۵۶- هسته در ساختار کدام وجود دارد؟

- (۱) تریکودینا (۲) اسپیریلیوم (۳) تراکتید کاج (۴) اسکلرانشیم هلو

۵۷- در گامت‌های حاصل از میوز عادی یک فرد تتراپلوئید ۱۲ کروموزومی که والدینش به یک گونه تعلق داشته‌اند،

- (۱) کروموزوم‌های همتا وجود ندارد.
(۲) تعداد کروموزوم‌ها ۳ عدد می‌باشد.
(۳) کروموزوم‌ها دوه‌تای همتا هستند.
(۴) سه مجموعه کروموزوم وجود دارد.

۵۸- برای پیدایش گونه‌های دگر میهن، حذف کدام عامل ضروری است؟

- (۱) جهش (۲) شارش ژن (۳) رانش ژن (۴) انتخاب طبیعی

۵۹- کدام عبارت، در مورد انسان صحیح است؟

- (۱) دستگاه عصبی محیطی شامل ۴۱ جفت عصب است.
(۲) فرمان تمام اعمال انعکاسی، از نخاع صادر می‌شود.
(۳) دی‌اکسیدکربن می‌تواند از سد خونی- مغزی عبور کند.
(۴) مایع مغزی- نخاعی بین عنکبوتیه و سخت‌شامه قرار دارد.

۶۰- کربن موجود در ساختار پروتئینی کدام، منحصراً از جانداران دیگر تأمین می‌شود؟

- (۱) شقایق دریایی (۲) کاهوی دریایی (۳) کلامیدوموناس (۴) نیتروزوموناس

۶۱- در ساختار گیرنده‌ی نور کدام، سلول وجود ندارد؟

- (۱) خرچنگ (۲) اوگلا (۳) پلاناریا (۴) شته

۶۲- در تخمیر الکلی، برای تولید اتانول، الکترون‌های یک مولکول منتقل می‌شود.

- (۱) پیرووات به NAD^+ (۲) NADH به ترکیب سه کربنی
(۳) NADH به ترکیب دو کربنی (۴) پیرووات به استیل کوانزیم A

۶۳- کدام، پلیمر محسوب می‌شود؟

- (۱) آلبومین (۲) کلاسترون (۳) استروژن (۴) لاکتوز

۶۴- کدام عبارت صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) ماهیچه‌ی دیواره‌ی روده‌ی انسان از نوع صاف است.
(۲) پستان‌داران گیاه‌خوار، عموماً روده‌ی بسیار طولانی دارند.
(۳) نقش روده در همه‌ی جانوران، جذب همه‌ی مواد غذایی است.
(۴) نقش روده در ملخ، فشرده‌تر کردن مواد غذایی است.

۶۵- اگر پدر و مادری گروه خونی A^+ (Rh مثبت نسبت به Rh منفی غالب است.) داشته و هتروزیگوس باشند، چه نسبتی از فرزندان آن‌ها پسرانی با فنوتیپ والدین خواهند شد؟ (طبق قوانین احتمالات)

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{9}{32}$ (۳) $\frac{6}{16}$ (۴) $\frac{9}{16}$

۶۶- سلول‌های هدف اریتروپویتین، کدام سلول‌ها است؟

- (۱) عصبی (۲) کبدی (۳) بنیادی مغ استخوان (۴) نفرون‌های کلیوی

۶۷- در انسان سالم، بالا بودن مقدار در خون، مقدار هورمون را کاهش می‌دهد.

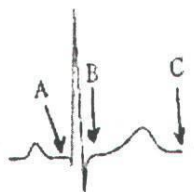
- (۱) قند - انسولین (۲) پتاسیم - آلدسترون (۳) آب - ضدادراری (۴) کلسیم - کلسی‌تونین

۶۸- تقسیم سلول هاگ در سرخس، بدون وجود کدام، انجام می‌گیرد؟

- (۱) کمر بندی از رشته‌های پروتئینی در میانه‌ی سلول
(۲) لوله‌های ریز پروتئینی به نام میکروتوبول
(۳) رشته‌های پروتئینی بین دو سانتریول
(۴) ویزیکول‌های حاصل از جسم گلژی در میانه‌ی سلول

۶۹- بسته شدن دریچه‌های سینی و سه‌لختی به ترتیب از راست به چپ، در کدام محدوده

از الکتروکاردیوگرام انسان (شکل زیر) صورت می‌گیرد؟



- (۱) A و B (۲) A و C (۳) B و C (۴) C و B

۷۰- کدام عبارت در مورد قارچ صدفی صحیح است؟

- (۱) نخینه‌ها فاقد دیواره‌ی عرضی هستند.
- (۲) به‌طور معمول، به روش غیرجنسی تولیدمثل می‌کند.
- (۳) هاگ‌های غیرجنسی، در نوک نخینه‌ها تشکیل می‌شوند.
- (۴) نخینه‌های ادغام‌شده در تشکیل ساختار تولیدمثلی، سهمیم است.

۷۱- کدام از ویژگی‌های کورینه باکتریوم دیفتریا نیست؟

- (۱) گرم مثبت است.
- (۲) ژن‌های گسسته دارد.
- (۳) توکسین ترشح می‌کند.
- (۴) دیواره‌ی پپتیدوگلیکانی دارد.

۷۲- مفصل بین دو استخوان از نوع لولایی می‌باشد.

- (۱) نازک و درشت‌نی
- (۲) نازک‌نی و ران
- (۳) ران و درشت‌نی
- (۴) ران و نیم‌لگن

۷۳- اندازه‌ی ریوزوم کدام، از سایرین بزرگ‌تر است؟

- (۱) استرومای کلروپلاست کاج
- (۲) ماتریکس میتوکندری خرگوش
- (۳) شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر کبد موش
- (۴) سیتوسل کلستریدیوم بوتولینوم

۷۴- رگی که خون از قلب ماهی خارج می‌کند، کدام است؟

- (۱) سرخرگ با خون روشن
- (۲) سرخرگ با خون تیره
- (۳) سیاهرگ با خون روشن
- (۴) سیاهرگ با خون تیره

۷۵- افزایش کدام هورمون، بر فعالیت غده‌ای برون‌ریز تأثیر می‌گذارد؟

- (۱) محرک فولیکولی
- (۲) کلسی‌تونین
- (۳) آلدوسترون
- (۴) اکسی‌توسین

۷۶- به کمک باکتری‌های می‌توان اورانیوم را از سنگ معدن گوگردار جدا کرد.

- (۱) شیمیواتوتروف
- (۲) هتروتروف
- (۳) گوگردی سبز
- (۴) گوگردی سبز و ارغوانی

۷۷- کدام، در انواع سلول‌های هدایت‌کننده‌ی شیرهای گیاهی وجود دارد؟

- (۱) هسته
- (۲) سیتوپلاسم
- (۳) دیواره‌ی سلولی
- (۴) غشای پلاسمایی

۷۸- بافت حاوی مواد غذایی در دانه‌ی کدام گیاه قبل از لقاح تشکیل می‌شود؟

- (۱) ادریسی
- (۲) کاج
- (۳) لوبیا
- (۴) گندم

۷۹- کدام، تک‌سلولی است؟

- (۱) میسلیم
- (۲) ریزوم
- (۳) ریزوید
- (۴) ریزوبیوم

۸۰- برای یک تقسیم میوز در چرخه‌ی سلولی، DNA همانندسازی می‌کند.

- (۱) در ایتترفاز قبل از میوز II
- (۲) در ایتترفاز قبل از میوز I
- (۳) قبل از میوز I و قبل از میوز II
- (۴) در پروفاز میوز I

۸۱- در انسان میزان هوای مرده با کدام، رابطه‌ی مستقیم دارد؟

- (۱) هوای مکمل (۲) عمق تنفس (۳) حجم مجاری تنفسی (۴) تعداد حرکات تنفسی

۸۲- سلول کدام، اتوزوم بیش‌تری دارد؟

- (۱) اسپرم خروس (۲) تخمک شامپانزه (۳) پیکری ملخ ماده (۴) سوماتیک مگس سرکه

۸۳- بازجذب کدام ماده، به مویرگ‌های اطراف لوله‌ی ادراری فقط به طریق فعال انجام می‌گیرد؟

- (۱) اوره (۲) NaCl (۳) HCO_3^- (۴) لوسین

۸۴- در چرخه‌ی زندگی کدام، زیگوت تشکیل نمی‌شود؟

- (۱) آسپرژیلوس (۲) اسپروژیر
(۳) کپک مخاطی پلاسمودیومی (۴) آمانتاموسکاریا

۸۵- به طور معمول در جمعیت‌های تعادلی،

- (۱) تعداد فرزندان محدود نیست.
(۲) بین افراد رقابت وجود ندارد.
(۳) تراکم جمعیت، نوسان زیادی دارد.
(۴) مرگ و میر افراد غیر تصادفی است.

۸۶- برای جلوگیری از فعال شدن فولیکول‌های جدید در مرحله‌ی لوتئال، ترشح کدام کاهش می‌یابد؟

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

۸۷- گل بید

- (۱) دارای شهد فراوان است.
(۲) ناکامل است.
(۳) دارای گلبرگ درخشان است.
(۴) کاسبرگ زیاد دارد.

۸۸- پدری مبتلا به بیماری تحلیل عضلانی دوشن (صفت مغلوب) و مادری سالم، پسری مبتلا به بیماری دوشن و کم‌خونی داسی‌شکل دارند. چه نسبتی از دختران این خانواده سالم خواهند بود؟

- (۱) $\frac{3}{16}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{3}{8}$ (۴) $\frac{2}{4}$

۸۹- بدن انسان برای مقابله با عامل کدام بیماری، پرفورین تولید می‌کند؟

- (۱) سل (۲) مالاریا (۳) دیفتری (۴) تب‌خال

۹۰- در گیاهان، پیچش نوک ساقه‌ها، نوعی حرکت فعال انجام می‌گیرد.

- (۱) است که الزاماً در حضور یک شاخه‌ی گیاهی
(۲) است که بدون نیاز به هیچ‌گونه محرک بیرونی
(۳) القایی است که در اثر رشد نابرابر بخش‌های مختلف ساقه
(۴) گرایشی است که به منظور محکم شدن ساقه به دور تکیه‌گاه

۹۱- در روند تثبیت CO_2 و تشکیل قند سه کربنی در نیشکر، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) تشکیل ترکیب چهارکربنی در سلول میان برگ
- (۲) آزاد شدن CO_2 از اسید در سلول غلاف آوندی
- (۳) ورود CO_2 به چرخه ی کالوین در سلول غلاف آوندی
- (۴) تشکیل ترکیب چهارکربنی به کمک آنزیم روبیسکو

۹۲- همه ی باکتری های هتروتروف،

- (۱) در خاک زندگی می کنند.
- (۲) از ترکیبات آلی انرژی می گیرند.
- (۳) تثبیت کننده ی نیتروژن هستند.
- (۴) آنزیم هایی برای تنفس بی هوازی دارند.

۹۳- در چرخه ی تولیدمثل جنسی کدام، هاگ ها به طور مستقیم از تقسیم میوز حاصل نشده اند؟

- (۱) نهان زادان
- (۲) بازیدیومیست ها
- (۳) آسکومیست ها
- (۴) نهان دانگان

۹۴- همه ی کپک های مخاطی،

- (۱) آغازیانی هستند که تا حدی قابلیت تحرک دارند.
- (۲) پلاسمودیوم ایجاد می کنند.
- (۳) از تقسیم میتوز هاگ، حاصل می شوند.
- (۴) از تقسیم میتوز زیگوت پدید می آیند.

۹۵- اگر هر سلول حاصل از تقسیم میوز I در یک سلول زایشی، ۱۵۶ رشته ی پلی نوکلئوتیدی داشته باشد، می توان گفت

- (۱) این سلول ها در پروفاز میوز I، ۷۸ تتراد تشکیل داده اند.
- (۲) این سلول زایشی می تواند مولد تخمک مرغ باشد.
- (۳) این سلول زایشی در شروع تقسیم، ۷۸ مولکول DNA داشته است.
- (۴) سلول های حاصل از میوز II این سلول ها، ۷۸ مولکول DNA خواهند داشت.

۹۶- صفتی دو الی و وابسته به جنس با غالبیت ناقص برای ملخ مفروض است. فردی با کدام فنوتیپ، برای این صفت مورد انتظار نیست؟

- (۱) ماده با فنوتیپ غالب
- (۲) نر با فنوتیپ غالب
- (۳) نر با فنوتیپ حدواسط
- (۴) ماده با فنوتیپ حدواسط

۹۷- جاندارانی که توانایی تولید ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی را ندارند، می توانند

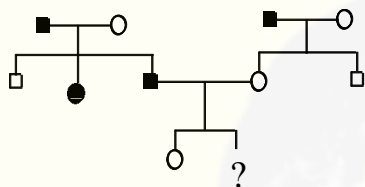
- (۱) در فرمانروی جانوران قرار گیرند.
- (۲) پیکری پرسلولی داشته باشند.
- (۳) بافت های تمایز یافته ایجاد کنند.
- (۴) به گروه گیاهان تعلق داشته باشند.

۹۸- کدام، از ویژگی های بیش تر مژک داران محسوب نمی شود؟

- (۱) هتروتروف بودن
- (۲) وجود دو هسته ی کوچک و بزرگ
- (۳) دارا بودن دو نوع واکوئل
- (۴) داشتن دیواره ی سخت و انعطاف ناپذیر

- ۹۹- کدام هورمون می تواند باعث پایین آمدن فشار تورژسانسی در سلول های نگهبان روزنه شود؟
 (۱) اکسین (۲) ژبیرلین (۳) سیتوکینین (۴) آبسیزیک اسید

۱۰۰- در دودمانه ی مقابل، احتمال این که فردی که با علامت سوال مشخص شده است، پسری بیمار باشد، طبق قوانین احتمالات چه قدر است؟ (□ و ○ به ترتیب مرد و زن سالم و ■ و ● مرد و زن بیمار را نشان می دهد.)



- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$
 (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۰۱- از هیدرولیز کامل کدام، مونوساکارید حاصل می شود؟

- (۱) کوتین (۲) کیتین (۳) کراتین (۴) لسیتین

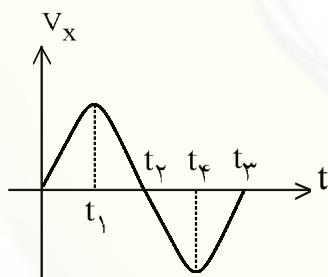
۱۰۲- کدام، طناب عصبی فاقد جسم سلولی دارد؟

- (۱) زنبور (۲) انسان (۳) هیدر (۴) پلاناریا

۱۰۳- در انسان، موسین توسط کدام بافت پوششی ترشح نمی شود؟

- (۱) سنگ فرشی مرکب (۲) استوانه ای ساده (۳) مژه دار (۴) مکعبی ساده

۱۰۴- نمودار سرعت-زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. در بازه ی زمانی بین t_1 و t_2 ،



حرکت متحرک شونده و در محور X است.

- (۱) کند - جهت
 (۲) تند - جهت
 (۳) کند - خلاف جهت
 (۴) تند - خلاف جهت

۱۰۵- فاصله ی مدار گردش یک ماهواره تا سطح زمین ۲ برابر شعاع زمین است. اندازه ی شتاب مرکزگرای ماهواره چند برابر اندازه ی شتاب گرانش در روی زمین است؟

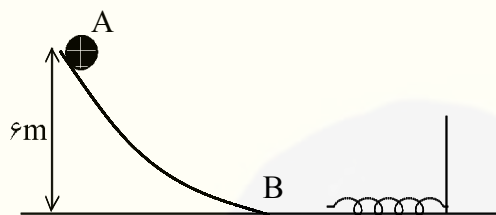
- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۱۰۶- دو نیروی $\vec{F}_1 = 2\vec{i} - 5\vec{j}$ و $\vec{F}_2$ به جسم $\frac{1}{5}$ کیلوگرمی اثر می کنند و معادله ی شتاب حاصل در SI به صورت

$\vec{a} = 2\vec{i} - 4\vec{j}$ می شود. $\vec{F}_2$ کدام است؟

- (۱) $\vec{i} + \vec{j}$ (۲) $\vec{i} - \vec{j}$ (۳) $5\vec{i} - \vec{j}$ (۴) $5\vec{i} + \vec{j}$

۱۰۷- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از نقطه‌ی A رها می‌شود و پس از برخورد به فنری در سطح افقی آن را متراکم می‌کند. اگر کار نیروی اصطکاک در مسیر AB برابر ۲J- باشد و سطح افقی بدون اصطکاک باشد، حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی



فنر چند ژول خواهد شد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$

- (۱) ۱
(۲) ۸
(۳) ۱۰
(۴) ۱۲

۱۰۸- یک قطعه آلومینیوم یک کیلوگرمی با دمای ۹۰ درجه‌ی سلسیوس و یک قطعه‌ی مس ۲ کیلوگرمی با دمای ۹۵ درجه‌ی سلسیوس را در یک محیط قرار می‌دهیم تا با محیط به تعادل حرارتی برسند. مقدار گرمایی که در این فرایند آلومینیم از

دست داده چند برابر گرمایی است که مس از دست داده‌است؟ $\left(C_{Cu} = 400 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}, C_{Al} = 900 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}\right)$

- (۱) $\frac{8}{9}$
(۲) $\frac{9}{4}$
(۳) $\frac{9}{8}$
(۴) بستگی به دمای محیط دارد.

۱۰۹- ریل‌های ۱۰ متری راه‌آهنی را در یک روز زمستانی به دمای $10^\circ C$ - به دنبال هم کار می‌گذارند. اگر دما در تابستان تا $40^\circ C$ بالا رود، از ابتدا (در دمای $10^\circ C$ -) حداقل چند میلی‌متر باید فاصله‌ی بین ریل‌ها خالی بماند تا در اثر انبساط

حرارتی به هم فشار نیآورند؟ $\left(\alpha_{\text{آهن}} = 12 \times 10^{-6} K^{-1}\right)$

- (۱) $\frac{3}{65}$
(۲) $\frac{4}{8}$
(۳) ۵
(۴) ۶

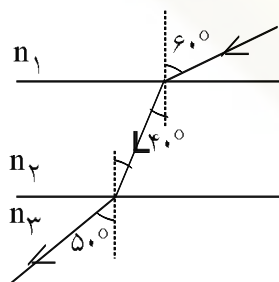
۱۱۰- اگر حجم یک مول گاز در فشار یک جو و دمای صفر درجه‌ی سلسیوس $22/4$ لیتر باشد، حجم ۶ گرم هیدروژن در فشار ۲ جو و دمای ۱۸۲ درجه‌ی سلسیوس چند لیتر است؟

- (۱) ۲۸
(۲) ۳۶
(۳) ۵۶
(۴) ۸۴

۱۱۱- جسمی مقابل آینه‌ی محدب روی محور اصلی قرار دارد. جسم را به تدریج از آینه دور می‌کنیم. تصویر آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) بزرگ‌تر شده و به آینه نزدیک می‌شود.
(۲) کوچک‌تر شده و از آینه دورتر می‌شود.
(۳) کوچک‌تر شده و به آینه نزدیک می‌شود.
(۴) بزرگ‌تر شده و از آینه دور می‌شود.

۱۱۲- در شکل مقابل سطح جدایی محیط‌های شفاف با هم موازی‌اند. کدام رابطه بین ضریب شکست‌ها برقرار است؟



- (۱) $n_2 > n_3 > n_1$
(۲) $n_2 > n_3 = n_1$
(۳) $n_2 = n_3 > n_1$
(۴) $n_3 > n_2 > n_1$

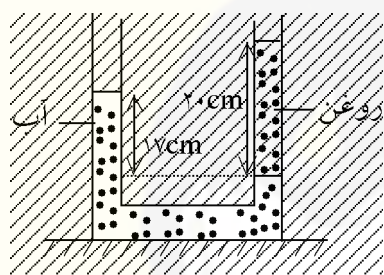
۱۱۳- در یک عدسی هم‌گرا فاصله‌ی جسم تا تصویر مجازی $\frac{1}{3}f$ است. فاصله‌ی تصویر تا عدسی چند برابر f است؟ f) فاصله‌ی کانونی است.)

$\frac{2}{3}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

۲ (۲)

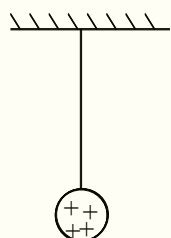
۱ (۱)



۱۱۴- در شکل مقابل، آب و روغن در یک لوله‌ی U شکل به حالت تعادل‌اند. چگالی روغن درصد از چگالی آب است.

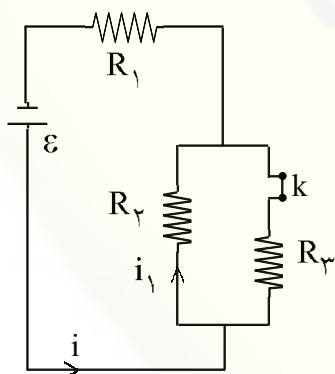
- (۱) ۱۵ - بیشتر
(۲) ۱۵ - کم‌تر
(۳) ۸۵ - کم‌تر
(۴) ۸۵ - بیشتر

۱۱۵- در شکل مقابل گلوله‌ی فلزی بارداری از نخ آویزان است. کروی فلزی خنثی را که دارای دسته‌ی نارسانا است به گلوله نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که گلوله می‌شود. وقتی تماس حاصل شد، کره را جدا می‌کنیم و دوباره به آرامی آن را به گلوله نزدیک می‌کنیم و ملاحظه می‌شود که گلوله می‌شود.



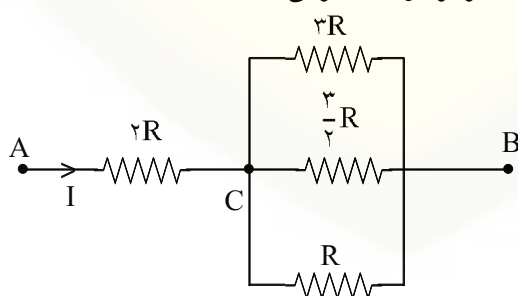
- (۱) جذب - دفع
(۲) دفع - جذب
(۳) دفع - دفع
(۴) جذب - جذب

۱۱۶- اگر در شکل مقابل کلید K را باز کنیم، جریان‌های i و i_1 به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



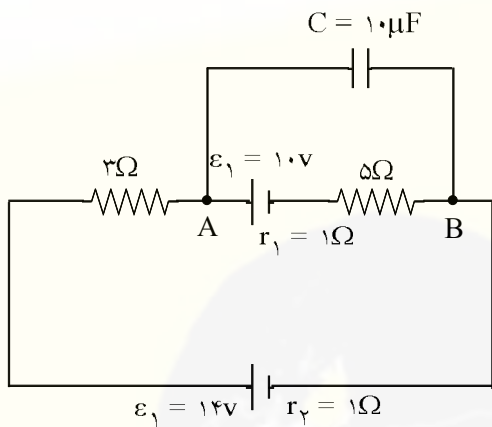
- (۱) افزایش - افزایش
(۲) کاهش - کاهش
(۳) کاهش - افزایش
(۴) افزایش - کاهش

۱۱۷- در شکل روبه‌رو توان مصرفی مقاومت $2R$ چند برابر توان مصرفی مقاومت $3R$ است؟



- (۱) ۶
(۲) ۲۴
(۳) $\frac{1}{6}$
(۴) $\frac{1}{24}$

۱۱۸- در مدار شکل مقابل بار ذخیره شده در خازن چند کولن است؟



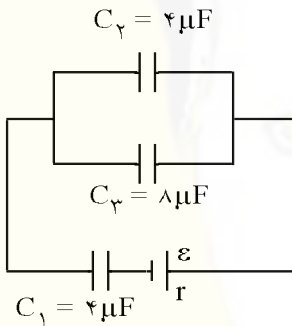
(۱) 0.76

(۲) $1/24$

(۳) $7/6 \times 10^{-4}$

(۴) $1/24 \times 10^{-4}$

۱۱۹- در شکل روبه‌رو بار ذخیره شده در خازن C_1 برابر $30\mu C$ است. نیروی محرکه‌ی مولد چند ولت است؟



(۱) $7/5$

(۲) 10

(۳) 15

(۴) 20

۱۲۰- ضریب خودالقایی سیم‌لوله‌ای 0.02 هانری است و جریان الکتریکی عبوری از آن در SI به معادله‌ی

$$i = -t^2 + 2 \sin \pi t$$

انرژی آن در لحظه‌ی $t = 2s$ چند ژول است؟

(۴) 0.32

(۳) 0.24

(۲) 0.16

(۱) 0.08

۱۲۱- از یک سیم راست و طویل، جریان الکتریکی 40 آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در فاصله‌ی 20 سانتی‌متری از سیم

$$\left(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A} \right)$$

چند گاوس است؟

(۴) 0.008

(۳) 0.004

(۲) 0.8

(۱) 0.4

۱۲۲- نوسان‌گری به انتهای فنر سبکی با ثابت $100 \frac{N}{m}$ بسته شده و با دامنه‌ی $4cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد.

انرژی جنبشی آن در لحظه‌ای که از مبدأ نوسان می‌گذرد چند ژول است؟

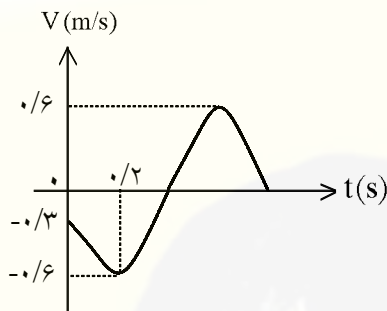
(۴) 0.16

(۳) 0.12

(۲) 0.08

(۱) 0.06

۱۲۳- نمودار سرعت-زمان نوسان‌گری مطابق شکل است. معادله‌ی سرعت-زمان نوسان‌گر در SI کدام است؟



$$V = 0.6 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{\pi}{3}\right) \quad (۱)$$

$$V = 0.6 \cos\left(\frac{5\pi}{3}t + \frac{4\pi}{3}\right) \quad (۲)$$

$$V = 0.6 \cos\left(\frac{5\pi}{6}t + \frac{4\pi}{3}\right) \quad (۳)$$

$$V = 0.6 \cos\left(\frac{5\pi}{6}t + \frac{\pi}{3}\right) \quad (۴)$$

۱۲۴- موج عرضی با بسامد $2/5$ هرتز در سطح آب تولید شده و با سرعت $0.5 \frac{m}{s}$ منتشر می‌شود. فاصله‌ی بین دو قله‌ی

متوالی موج چند سانتی‌متر است؟

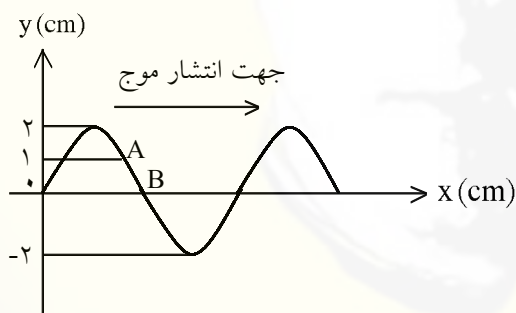
$$۶۰ \quad (۴)$$

$$۴۰ \quad (۳)$$

$$۲۰ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$

۱۲۵- نقش موجی در لحظه‌ی $t = 0$ مطابق شکل است. اختلاف فاز بین دو نقطه‌ی A و B در لحظه‌ی $t = \frac{T}{6}$ چند رادیان



است؟ (T دوره‌ی موج است.)

$$\frac{\pi}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{\pi}{2} \quad (۱)$$

$$\frac{2\pi}{3} \quad (۴)$$

$$\frac{\pi}{6} \quad (۳)$$

۱۲۶- بسامد هماهنگ‌های سوم و پنجم یک لوله‌ی صوتی که یک انتهای آن بسته است، به ترتیب 1020 Hz و 1700 Hz

است. طول موج هماهنگ هفتم آن چند متر است؟ (سرعت انتشار صوت در هوای داخل و خارج لوله $340 \frac{m}{s}$ است.)

$$\frac{1}{7} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$۷ \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۱)$$

۱۲۷- در طیف موج‌های الکترومغناطیسی، از موج‌های رادیویی و مخابراتی تا پرتوهای گاما کدام کمیت کاهش می‌یابد؟

(۴) سرعت در خلأ

(۳) طول موج

(۲) کوانتوم انرژی

(۱) بسامد

۱۲۸- تابع کار فلزی 4 eV است. بلندترین طول موجی که سبب گسیل فوتوالکترون از این فلز می‌شود، چند میکرون است؟

$$\left(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}, C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}\right)$$

$$۶ \quad (۴)$$

$$0.6 \quad (۳)$$

$$۳ \quad (۲)$$

$$0.3 \quad (۱)$$

۱۲۹- در اتم هیدروژن، الکترون از تراز $n = 3$ به تراز $n = 1$ می‌آید. فوتون گسیلی مربوط به کدام رشته و کدام منطقه از

طیف موج‌های الکترومغناطیسی است؟

(۴) بالمر - فروسرخ

(۳) لیمان - فرابنفش

(۲) لیمان - مرئی

(۱) بالمر - فرابنفش

۱۳۰- نیم عمر یک ماده‌ی رادیواکتیو t ثانیه است. پس از $3t$ ثانیه، نسبت جرم واپاشیده به جرم باقی‌مانده از همان ماده کدام است؟

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

۱۳۱- معادله‌ی مکان متحرکی که در صفحه حرکت می‌کند در SI به صورت $\vec{r} = 6t\vec{i} + (5t^2 - 8t + 10)\vec{j}$ است. اندازه‌ی سرعت اولیه‌ی آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۱۳۲- تویی از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود و پس از ۳ ثانیه به نقطه‌ی پرتاب برمی‌گردد. پس از چند ثانیه از لحظه‌ی پرتاب، سرعت توپ به $20 \frac{m}{s}$ می‌رسد؟

- (۱) 0.5 (۲) 1.5 (۳) 2.5 (۴) 3.5

۱۳۳- اگر A, B, C, D و E عنصرهای پشت سرهم دوره‌ی سوم جدول تناوبی باشند و C یک گاز نجیب باشد، کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) D یک فلز قلیایی است.
(۲) B با E ترکیب یونی با فرمول EB تشکیل می‌دهند.
(۳) اتم عنصر A در زیر لایه‌ی p ظرفیت خود، چهار الکترون دارد.
(۴) A و B ترکیب کووالانسی AB_2 با ساختار خطی تشکیل می‌دهند.

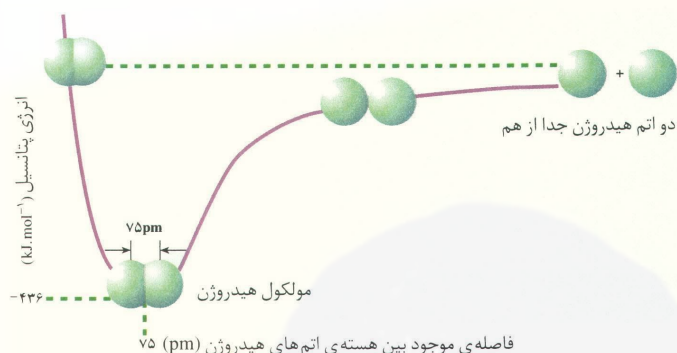
۱۳۴- روند تغییر عنصرهای F ، N و O به صورت است و در میان آن‌ها کم‌ترین الکترونگاتیوی را دارد.

- (۱) شعاع اتمی - $N > O > F$ - اکسیژن
(۲) الکترونگاتیوی - $F > N > O$ - اکسیژن
(۳) واکنش‌پذیری - $O > F > N$ - نیتروژن
(۴) نخستین انرژی یونش - $F > N > O$ - نیتروژن

۱۳۵- نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون I جدول روبه‌رو برابر است. آنیون‌ها در ترکیب ردیف از ستون II با نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار

ستون ردیف	I	II
۱	کلسیم هیدروژن فسفات	سزیم فسفات
۲	لیتیم دی کرومات	روی پرکلرات
۳	پتاسیم پرمنگنات	سدیم هیدروژن سولفات
۴	آلومینیم کلرات	منیزیم هیدروکلریت

- (۱) ۱، ۲
(۲) ۳، ۴
(۳) ۲، ۳
(۴) ۱، ۴



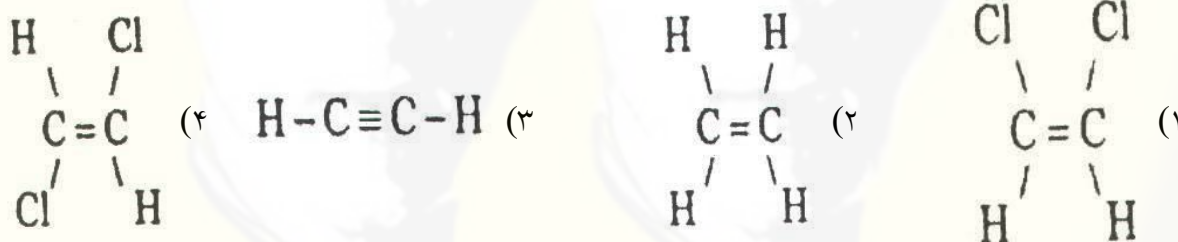
۱۳۶- در توجیه روند تغییر انرژی پتانسیل نسبت به فاصله‌ی بین هسته‌ای ضمن تشکیل مولکول H_2 ، مطابق شکل زیر، کدام نیرو نقشی ندارد؟

- (۱) دافعه‌ی بین هسته‌های دو اتم
- (۲) دافعه‌ی بین الکترون‌های دو اتم
- (۳) جاذبه‌ی بین هسته و الکترون در هر اتم
- (۴) جاذبه‌ی بین هسته‌ی یک اتم و الکترون اتم دیگر

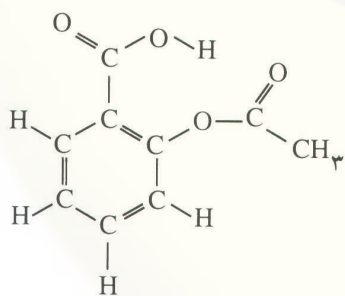
۱۳۷- اگر XCl_3 ساختار هرمی و YO_3 ساختار مسطح داشته‌باشد، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) مولکول XCl_3 قطبی و مولکول YO_3 ناقطبی است.
- (۲) پیرامون اتم X چهار و پیرامون اتم Y سه قلمرو الکترونی وجود دارد.
- (۳) زاویه‌ی پیوندی در مولکول XCl_3 در مقایسه با مولکول YO_3 بزرگ‌تر است.
- (۴) عنصرهای X و Y به ترتیب در گروه‌های ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی جای دارند.

۱۳۸- کدام مولکول قطبی است؟



۱۳۹- شکل روبه‌رو، فرمول ساختاری مولکول را نشان می‌دهد و در آن گروه‌های عاملی و وجود دارند.



- (۱) آسپیرین - هیدروکسیل - کربونیل
- (۲) آسپیرین - کربوکسیل - استر
- (۳) متیل سالیسیلات - کربوکسیل - استر
- (۴) متیل سالیسیلات - هیدروکسیل - کربونیل

۱۴۰- کدام مطلب درباره‌ی محلول حاصل از واکنش بوراکسید با آب، نادرست است؟

- (۱) با محلول سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهد.
- (۲) تورنسل (لیتموس) را به رنگ سرخ درمی‌آورد.
- (۳) غلظت یون $H^+(aq)$ در آن از غلظت یون $OH^-(aq)$ بیش‌تر است.
- (۴) غلظت یون $H^+(aq)$ در آن از $10^{-7} mol L^{-1}$ بیش‌تر و pH آن از ۷ بزرگ‌تر است.

۱۴۱- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱۴ مولار منیزیم کلرید را به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲ مولار نقره نیتрат، اضافه می‌کنیم.

واکنش‌دهنده‌ی اضافی کدام و مولاریته‌ی آن چند مول بر لیتر است؟

- (۱) نقره نیترات - ۰/۰۰۱ (۲) نقره نیترات - ۰/۰۰۰۲ (۳) منیزیم کلرید - ۰/۰۰۲ (۴) منیزیم کلرید - ۰/۰۰۱

۱۴۲- براساس قانون آووگادرو

- (۱) حجم مولی گازها در فشار و دمای ثابت برابر ۲۲/۴ لیتر است.
- (۲) در دما و فشار ثابت، گازها به نسبت‌های حجمی معینی با یکدیگر ترکیب می‌شوند.
- (۳) در شرایط استاندارد (STP)، ۲۲/۴ لیتر از گازهای مختلف، جرم برابر دارند.
- (۴) در فشار و دمای ثابت، یک مول از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابری دارند.

۱۴۳- از تجزیه‌ی ۶/۵ گرم NaN_3 چند لیتر گاز نیتروژن با چگالی تقریبی 0.9 g.L^{-1} آزاد می‌شود؟

($\text{N}^{14}, \text{Na}^{23} : \text{gmol}^{-1}$)

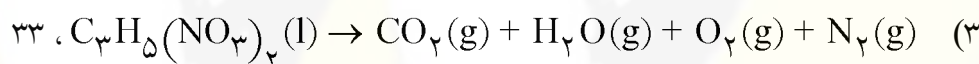
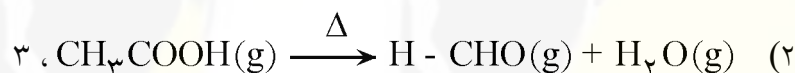
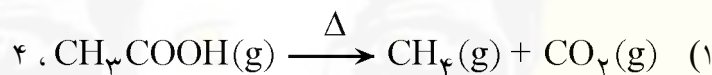
۴/۶۷ (۴)

۶/۷۴ (۳)

۳/۱۵ (۲)

۲/۴۵ (۱)

۱۴۴- واکنش پیشنهاد شده در گزینه‌ی به صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده است، انجام می‌گیرد و مجموع ضریب‌های مولی مواد در آن، پس از موازنه برابر است.



۱۴۵- کدام مطلب درست است؟

- (۱) در واکنش‌های خودبه‌خودی، $\Delta G > 0$ است.
- (۲) مقدار ΔS را می‌توان از رابطه‌ی $\Delta S = \frac{\Delta H - \Delta G}{T}$ به دست آورد.
- (۳) آنتالپی، مقدار انرژی در دسترس برای انجام یک فرایند است.
- (۴) انرژی آزاد، یک تابع حالت است و به دما وابسته نیست.

۱۴۶- اگر جرم‌های برابر از کلسیم کربنات ناخالص و منیزیم کربنات ناخالص بر اثر تجزیه‌ی گرمایی کامل، حجم برابر از گاز کربن‌دی‌اکسید در شرایط یکسان (از نظر دما و فشار) آزاد کنند، نسبت درصد خلوص کلسیم کربنات به درصد خلوص منیزیم کربنات، کدام است؟

($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Mg} = 24, \text{Ca} = 40 : \text{gmol}^{-1}$)

۱/۹۱ (۴)

۱/۱۹ (۳)

۰/۹۱ (۲)

۰/۸۴ (۱)

۱۴۷- اگر ΔH° سوختن اتانول برابر با $-1235/3$ کیلوژول بر مول باشد، ΔH° تشکیل آن چند کیلوژول بر مول است؟
(ΔH° تشکیل $\text{CO}_2(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ برحسب کیلوژول بر مول به ترتیب برابر با $-393/5$ و -242 است.)

-۲۸۷/۷ (۴)

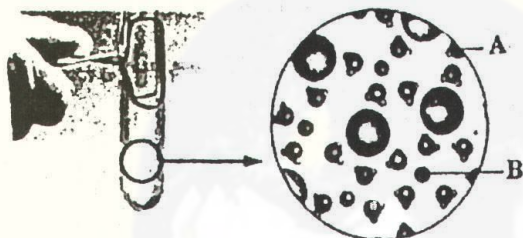
-۲۸۲/۸ (۳)

-۲۷۷/۷ (۲)

-۲۷۲/۸ (۱)

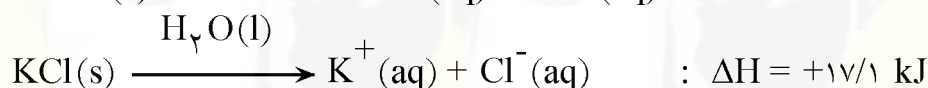
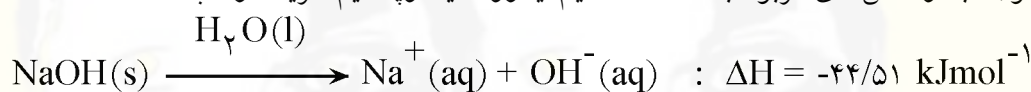
- ۱۴۸- اگر بر اثر حل شدن ۱۲/۷ گرم نقره فلوئورید در آب، مقدار ۲/۰۵ کیلوژول گرما آزاد شود و انرژی شبکه‌ای بلور آن برابر ۹۱۱ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی آب‌پوشی آن چند کیلوژول بر مول است؟ ($Ag = ۱۰۸, F = ۱۹: g mol^{-1}$)
- (۱) -۸۹۰/۵ (۲) -۹۳۱/۵ (۳) -۹۰۸/۵ (۴) -۹۱۳/۵

۱۴۹- منظور اصلی از طرح شکل روبه‌رو در کتاب درسی، نشان دادن انحلال بودن لیتیم کلرید در است و



- A و B در آن به ترتیب، و اند.
- (۱) پذیر بودن - آب - مولکول آب - یون لیتیم
(۲) پذیر بودن - آب - مولکول آب - یون کلرید
(۳) ناپذیر بودن - تولوئن - مولکول تولوئن - لیتیم کلرید
(۴) ناپذیر بودن - تولوئن - لیتیم کلرید - مولکول تولوئن

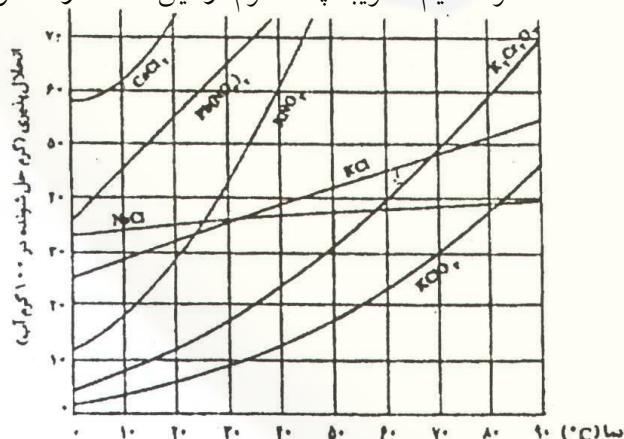
۱۵۰- با توجه به واکنش‌های مربوط به انحلال سدیم هیدروکسید و پتاسیم کلرید در آب:



می‌توان دریافت که انحلال در آب، فرایندی گرما و همراه با سطح انرژی و آنتروپی است.

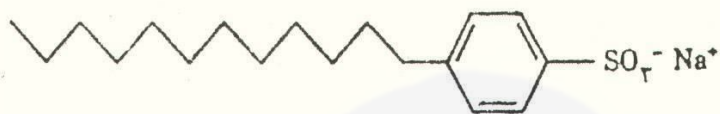
- (۱) پتاسیم کلرید - گیر - افزایش - افزایش
(۲) پتاسیم کلرید - ده - افزایش - کاهش
(۳) سدیم هیدروکسید - گیر - کاهش - افزایش
(۴) سدیم هیدروکسید - ده - افزایش - کاهش

۱۵۱- با توجه به شکل روبه‌رو که تغییرات انحلال‌پذیری چند نمک را در دماهای مختلف در آب نشان می‌دهد، اگر ۲۶ گرم محلول سیرشده‌ی پتاسیم کلرات در $۷۰^{\circ}C$ را تا دمای $۱۴^{\circ}C$ سرد کنیم، تقریباً چند گرم از این نمک از محلول خارج و به صورت بلور جدا می‌شود؟



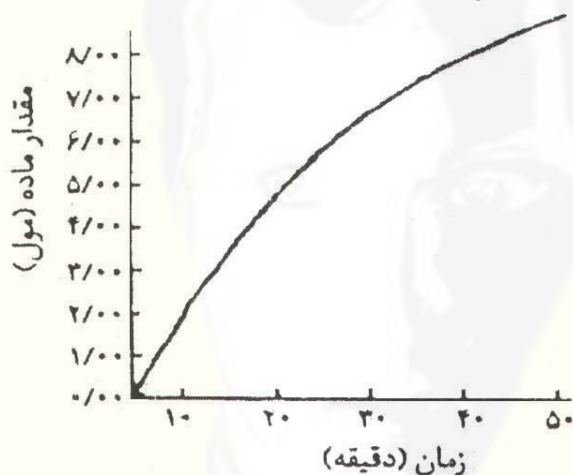
- (۱) ۵/۵
(۲) ۴
(۳) ۲
(۴) ۰/۵

۱۵۲- شکل زیر، ساختار دو دسیل بنزن را نشان می‌دهد که یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی شاخه‌ی جانبی است و ذره‌های چربی به بخش آن می‌چسبند و گروه آن که بخش باردار آن را تشکیل می‌دهد، سبب حل شدن چربی در آب می‌شود.



- (۱) سولفونات - بدون - الکیلی - سولفونات
- (۲) سولفونات - دارای - الکیلی - سولفونات
- (۳) سولفات - بدون - الکیلی - سولفات
- (۴) سولفات - دارای - الکیلی - سولفات

۱۵۳- با توجه به نمودار روبه‌رو که تغییرات مقدار B را در واکنش فرضی: $2A \rightarrow B$ ، نسبت به زمان در شرایط آزمایش نشان می‌دهد، سرعت متوسط مصرف ماده‌ی A در فاصله‌ی زمانی بین ۲۰ دقیقه تا ۴۰ دقیقه برحسب مول بر دقیقه، به



کدام عدد نزدیک‌تر است؟

- (۱) ۰/۱۵
- (۲) ۰/۲۰
- (۳) ۰/۲۵
- (۴) ۰/۳۰

۱۵۴- با توجه به تعادل گازی: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + 3H_2(g)$, $K = 5 \text{ mol}^2 \text{ L}^{-2}$ ، که در یک

ظرف دربسته‌ی دولیتری برقرار است، اگر مقدار اولیه‌ی گاز متان برابر با ۱/۱۲ مول و مقدار گاز CO در حالت تعادل برابر با ۰/۴ مول باشد، مقدار H_2O ، در ظرف واکنش، برابر چند مول است؟

- (۱) ۰/۱۴۱
- (۲) ۰/۰۲۴
- (۳) ۰/۰۴۸
- (۴) ۰/۳۲۶

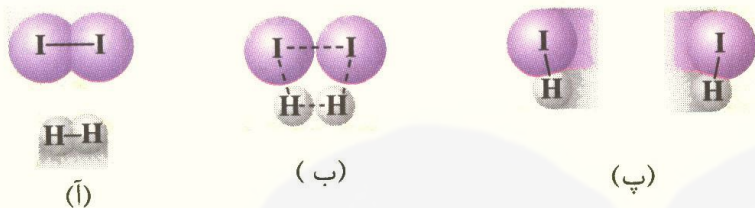
۱۵۵- اگر نمودار «انرژی - پیشرفت» یک واکنش به‌صورتی باشد که در شکل زیر نشان داده شده‌است، کدام مطلب درباره‌ی



آن درست است؟

- (۱) پیچیده فعال در مرحله‌ی دوم، آسان‌تر تشکیل می‌شود.
- (۲) واکنش گرماده است و مرحله‌ی دوم آن نقش مهم‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد.
- (۳) واکنش گرماگیر است و ضمن پیشرفت آن، دو حالت گذار به وجود می‌آید.
- (۴) واکنش در دو مرحله انجام می‌گیرد و مرحله‌ی اول آن نقش مهم‌تری در تعیین سرعت واکنش دارد.

۱۵۶- با توجه به شکل روبه‌رو که به واکنش: $I_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ مربوط است، نامیده می‌شود و حین واکنش توان آن را جدا کرد.

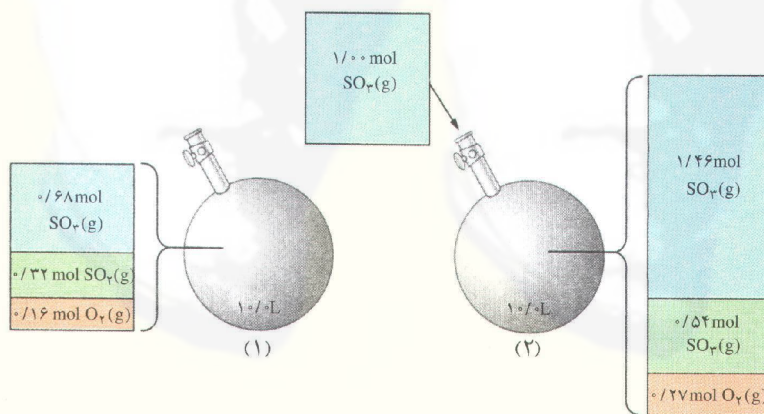


- (۱) آ، حالت گذار - نمی
- (۲) ب، حالت گذار - نمی
- (۳) ب، پیچیده فعال - می
- (۴) پ، پیچیده فعال - می

۱۵۷- فرایند هابر، گرما است و کاهش دما سبب می‌شود که واکنش در جهت تولید آمونیاک جابه‌جا شود، اما سبب سرعت واکنش‌های رفت و برگشت می‌شود. به همین دلیل این واکنش را در دماهای انجام می‌دهند.

- (۱) ده - بیش‌تر - کاهش - بالاتر
- (۲) ده - کم‌تر - افزایش - پایین‌تر
- (۳) گیر - بیش‌تر - کاهش - بالاتر
- (۴) گیر - کم‌تر - افزایش - پایین‌تر

۱۵۸- با توجه به شکل روبه‌رو که به واکنش تعادلی گازی: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در یک ظرف سر بسته‌ی ۱۰ لیتری، مربوط است، کدام عبارت درست است؟



(۱) ثابت تعادل برابر با $10^{-1} \text{ mol}^{-1} \text{ L} \times 1/6$ است.

(۲) مقدار $SO_3(g)$ در تعادل جدید، برابر $1/26 \text{ mol L}^{-1}$ است.

(۳) با افزایش یافتن غلظت $SO_3(g)$ ، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا و ثابت تعادل کوچک‌تر می‌شود.

(۴) با افزایش غلظت $SO_3(g)$ و برقراری تعادل جدید، نسبت غلظت مولی واکنش‌دهنده‌ها ثابت باقی می‌ماند.

۱۵۹- به ۴۰ میلی‌لیتر از محلول 0.6 mol L^{-1} هیدروکلریک اسید، باید میلی‌لیتر محلول 0.4 mol L^{-1} پتاسیم هیدروکسید افزوده شود تا pH محلول حاصل به ۷ برسد. این نقطه را روی نمودار سنجش حجمی اسید - باز،

نقطه‌ی می‌گویند و در این نقطه، مولاریته‌ی محلول نمک حاصل برابر mol L^{-1} است.

- (۱) ۶۰ - هم‌ارزی - 0.24
- (۲) ۶۰ - پایانی - 0.24
- (۳) ۸۰ - هم‌ارزی - 0.20
- (۴) ۸۰ - پایانی - 0.20

۱۶۰- اگر یک محلول بافر شامل ۰/۱ مول بر لیتر پروپانویک اسید و ۰/۰۲ مول بر لیتر سدیم پروپانوات باشد، pH آن کدام است؟ (pK_a پروپانویک اسید برابر ۴/۸۷ و $\text{Log } 2 = ۰/۳$ است.)

۵/۴۷ (۴)

۵/۱۶ (۳)

۴/۸۶ (۲)

۴/۱۷ (۱)

اسید	pK_a
FCH_2COOH	۲/۶۶
CH_3COOH	۴/۷۶
$Cl_2CHCOOH$	۱/۲۹
$BrCH_2COOH$	۲/۹۰

۱۶۱- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، به‌ترتیب از راست به چپ، کدام آنیون باز مزدوج پایدارتر و کدام باز مزدوج، ناپایدارتری است؟

(۱) $BrCH_2COO^-$, FCH_2COO^-

(۲) FCH_2COO^- , $BrCH_2COO^-$

(۳) Cl_2CHCOO^- , CH_3COO^-

(۴) CH_3COO^- , Cl_2CHCOO^-

۱۶۲- اگر E° یک سلول الکتروشیمیایی که در آن واکنش: $A^{2+}(aq) + B(s) \rightarrow A(s) + B^{2+}(aq)$ انجام می‌گیرد با E° سلول الکتروشیمیایی دیگری که در آن واکنش: $B^{2+}(aq) + C(s) \rightarrow B(s) + C^{2+}(aq)$ انجام می‌گیرد، برابر باشد، $E^\circ(B^{2+}(aq)/B(s))$ ، برابر چند ولت است؟

$E^\circ(A^{2+}(aq)/A(s)) = -۰/۴۱V$, $E^\circ(C^{2+}(aq)/C(s)) = -۲/۳۷V$

-۲/۷۸ (۴)

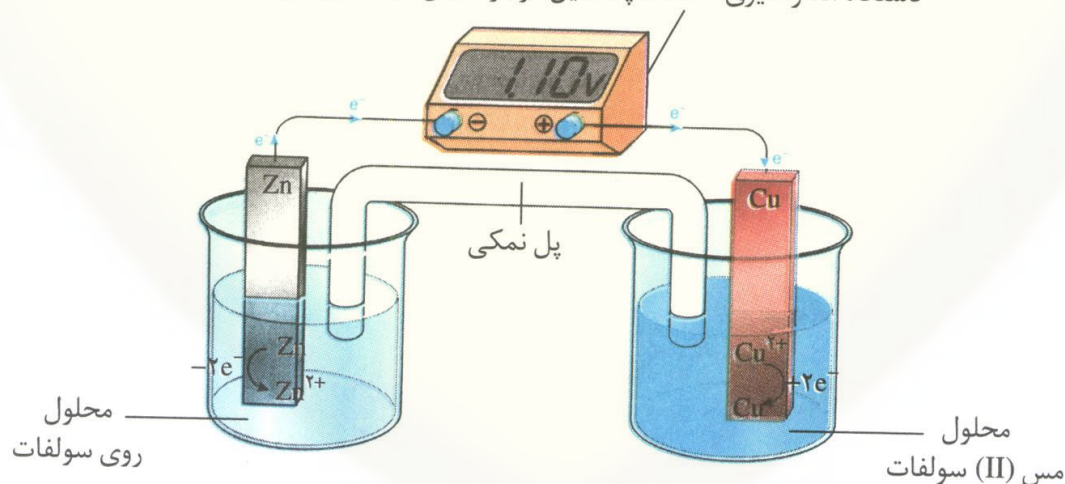
+۱/۹۶ (۳)

-۱/۳۹ (۲)

+۰/۹۸ (۱)

۱۶۳- با توجه به شکل زیر که طراحی ساده از سلول الکتروشیمیایی استاندارد «روی - مس» را نشان می‌دهد، کدام مطلب درباره‌ی آن درست است؟

دستگاه اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل موجود میان دو الکترود بر حسب ولت



(۱) در سطح الکترود روی عمل اکسایش و در سطح الکترود مس عمل کاهش صورت می‌گیرد.

(۲) الکترود روی قطب منفی (کاتد) و الکترود مس قطب مثبت (آند) را تشکیل می‌دهد.

(۳) به دلیل کم‌تر بودن قدرت اکسندگی Zn^{2+} ، ضمن واکنش در سلول، غلظت آن کاهش می‌یابد.

(۴) به دلیل بیش‌تر بودن قدرت اکسندگی Cu^{2+} ، جریان در مدار بیرونی از تیغه‌ی مس به سوی تیغه‌ی روی است.

۱۶۴- این بخش از مدل اتمی بور که می‌گوید با دانسته‌های امروزی مطابقت ندارد.

(۱) الکترون مجاز است تنها مقادیر معینی انرژی را بپذیرد.

(۲) انرژی الکترون با فاصله‌ی آن از هسته رابطه‌ی مستقیم دارد.

(۳) الکترون در مسیری دایره‌ای شکل به دور هسته گردش می‌کند.

(۴) پایین‌ترین تراز انرژی ممکن در اتم را حالت پایه می‌گویند.

۱۶۵- جهت گیری اوربیتال‌ها در فضای پیرامون هسته‌ی اتم، با عدد کوانتومی مشخص می‌شود که شمار آن در هر زیرلایه برابر با است.

(۱) $2l + 1$, l (۲) $2l + 1$, l (۳) $2l - 1$, m_l (۴) $2l + 1$, m_l

۱۶۶- آرایش الکترونی نوشتاری اتم بور (5B) به صورت و عدد کوانتومی اصلی لایه‌های اشغال شده از الکترون در آن، به ترتیب برابر با است.

(۱) $1s^2 2s^2 2p^1$ و ۲ (۲) $1s^2 2s^2 2p^1$ و ۱ - ۱

(۳) $1s^2 2s^2 2p^1$ و ۱ - ۲ (۴) $1s^2 2s^2 2p^1$ و ۱ - ۱ - ۱