

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۱۶

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه یازدهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۲۱	۳۰	
۲	زیست	۲۵	اجباری	۳۱	۵۵	۳۵ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۵۶	۶۵	
۳	فیزیک	۲۵	اجباری	۶۶	۹۰	۴۰ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۹۱	۱۰۰	
۴	شیمی	۲۵	اجباری	۱۰۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۱۲۶	۱۳۵	

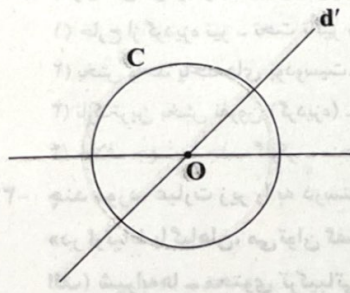
ریاضیات

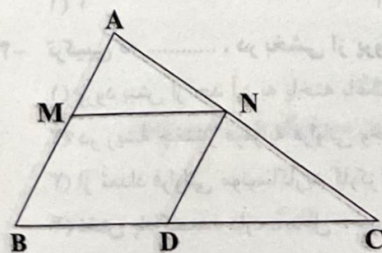


- ۱- برد تابع $y = -x^2 - 4x + 2$ کدام است؟
 (۱) $(-\infty, -2]$ (۲) $(-\infty, 6]$ (۳) $[6, +\infty)$ (۴) $[2, +\infty)$
- ۲- نمودار تابع $y = x^2 - 4x - 4$ را ۲ واحد به چپ و ۳ واحد به بالا منتقل می‌کنیم، تابع حاصل کدام است؟
 (۱) $y = x^2 - 5$ (۲) $y = x^2 + 5$ (۳) $y = x^2 - 8x + 11$ (۴) $y = x^2 - 8x + 5$
- ۳- اگر f تابعی ثابت و g تابعی همانی با دامنه $\mathbb{R}$ باشند، در چند نقطه مقدار این دو تابع با هم برابر است؟
 (۱) حداقل یک نقطه (۲) حداکثر یک نقطه (۳) دقیقاً یک نقطه (۴) بستگی به ضابطه f دارد.
- ۴- اگر $f = \{(n, m+1), (n, n-m), (2, n^2+1), (m+1, k)\}$ تابعی همانی باشد، مقدار k کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) صفر
- ۵- نمودار توابع $f(x) = \begin{cases} x^2 - 2 & x > -1 \\ 2x + 3 & x \leq -1 \end{cases}$ و $g(x) = -|x-1| + 1$ در چند نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۶- نمودار تابع $y = |1 - |x+1||$ کدام است؟
- ۷- اگر $f(x) = (a-2)x + b + 1$ تابع همانی و $g(x) = kx^2 + a$ تابع ثابت باشد، برد تابع $h(x) = \begin{cases} ax+b & x \geq 0 \\ g(x) & x < 0 \end{cases}$ کدام است؟
 (۱) $(-1, +\infty)$ (۲) $[-1, +\infty)$ (۳) $(-\infty, 3]$ (۴) $(-\infty, -1]$
- ۸- اگر $f(x) = \frac{ax^2 - bx + c + 2}{x^2 + x + 1}$ تابع ثابت باشد، به طوری که $\frac{1}{3}f(0) + 3 = f(1) + f(-1)$ باشد، حاصل $(a+b+c)$ کدام است؟
 (۱) ۴ (۲) -۴ (۳) ۲ (۴) صفر
- ۹- نمودار تابع $y = |x+k| - m$ نمودار تابع ثابت گذرا از (m, n) را در ۲ نقطه قطع می‌کند. کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) $n > -m$ (۲) $n > |m|$ (۳) $n > |k|$ (۴) $n > -k$
- ۱۰- یک آزمون ۱۵ سؤالی شامل ۱۰ سؤال ۴ گزینه‌ای و ۵ سؤال (بله / خیر) است. چند پاسخ‌نامه مختلف می‌توان برای این آزمون نوشت به طوری که افراد بتوانند به سؤالات ۴ گزینه‌ای پاسخ ندهند اما حتماً به سؤالات (بله / خیر) پاسخ دهند؟
 (۱) 2^5 (۲) $3^5 \times 5^{10}$ (۳) $5^{10} \times 2^5$ (۴) $4^{10} \times 3^5$
- ۱۱- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۵، چند عدد سه رقمی زوج می‌توان نوشت، طوری که ارقام تکراری نداشته باشد؟
 (۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۲۱ (۴) ۱۸
- ۱۲- در پرتاب ۲ تاس با هم تعداد حالت‌هایی که مجموع اعداد رو شده، عددی اول و کم‌تر از ۱۰ باشد، چقدر است؟
 (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۵ (۴) ۱۶
- ۱۳- از بین ۵ مرد و ۶ زن، یک گروه ۴ نفره انتخاب می‌کنیم. در چند حالت حداقل ۲ زن انتخاب می‌گردد؟
 (۱) ۲۸۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۲۵۵ (۴) ۲۶۵
- ۱۴- خانه‌های یک مربع 3×3 را می‌خواهیم به کمک سه رنگ قرمز، سفید و مشکی رنگ کنیم به طوری که در هر سطر یا ستون از هر رنگ ۱ بار استفاده شود. چند حالت برای این کار وجود دارد؟
 (۱) ۷۶۸ (۲) ۱۲ (۳) ۲۴ (۴) ۱۸

- ۱۵- اگر $C(n+1, n-1) = 120$ باشد، حاصل $P(n, 3)$ کدام است؟
 (۱) ۲۷۳۰ (۲) ۲۳۶۰ (۳) ۱۳۶۵ (۴) ۶۷۲
- ۱۶- با حروف کلمه «majid» چند کلمه ۵ حرفی می توان نوشت، به طوری که همواره حرف a در وسط کلمه باشد؟
 (۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۴۸ (۴) ۳۶
- ۱۷- بر روی سه خط موازی مقابل تعدادی نقطه وجود دارد. تعداد مثلث های ممکن به طوری که رأس های آن روی این نقاط قرار گیرد، کدام است؟
 (۱) ۲۴ (۲) ۲۷ (۳) ۳۵ (۴) ۳۱
- 
- ۱۸- چند عدد دورقمی وجود دارد که مجموع ارقام آن زوج است؟
 (۱) ۳۵ (۲) ۲۵ (۳) ۴۵ (۴) ۲۰
- ۱۹- پنج نفر به نام های ساسان، سامان، ماهان، پویان و ماکان در یک مسابقه دو میدانی شرکت می کنند. اگر فقط یک نفر قبل ماهان و بعد ماکان به خط پایان برسد، تعداد حالت های نفرات اول تا پنجم چندتا است؟
 (۱) ۱۸ (۲) ۳۶ (۳) ۶ (۴) ۱۲
- ۲۰- از بین ۵ دانش آموز پسر و ۶ دانش آموز دختر، به ترتیب ۴ و ۳ دانش آموز انتخاب می کنیم و آن ها را یک درمیان کنار هم می نشانیم. تعداد کل حالت های انجام این کار کدام است؟
 (۱) ۲۸۸۰۰ (۲) ۲۱۶۰۰ (۳) ۱۴۴۰۰ (۴) ۴۳۲۰۰

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سوالات ۲۱ تا ۳۰ درس ریاضی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

- ۲۱- اگر تابع $y = (1-k)x^2 + (k^2 - 6)x + 1$ در نقطه ای به طول ۱- ماکزیم داشته باشد، آن گاه نمودار سهمی $y = kx^2 + 2kx$ از کدام ناحیه محورهای مختصات عبور نمی کند؟
 (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم
- ۲۲- خط d به فاصله ۳ واحد از d' به معادله $3x - 4y = 10$ قرار دارد. عرض از مبدأ خط d کدام می تواند باشد؟
 (۱) ۵ (۲) ۲۵ (۳) $-\frac{25}{4}$ (۴) $-\frac{5}{4}$
- ۲۳- معادله $\sqrt{2x-1} = \sqrt{x+1} + \sqrt{x-1} - \sqrt{1-x}$ چند ریشه حقیقی دارد؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۲۴- دو خط d و d' دو قطر از دایره C به مساحت 16π هستند. چند نقطه روی محیط این دایره وجود دارد که از دو خط d و d' به فاصله یکسان باشند؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر
- 
- در مثلث متساوی الاضلاع ABC، عمود منصف ضلع BC، ضلع AB را با چه زاویه ای قطع می کند؟
 (۱) 90° (۲) 60° (۳) 40° (۴) 30°
- در شکل زیر، $\frac{AM}{MB} = \frac{2}{3}$ است. مساحت مثلث AMN چه کسری از مساحت متوازی الاضلاع MNDB است؟
 (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{2}{4}$



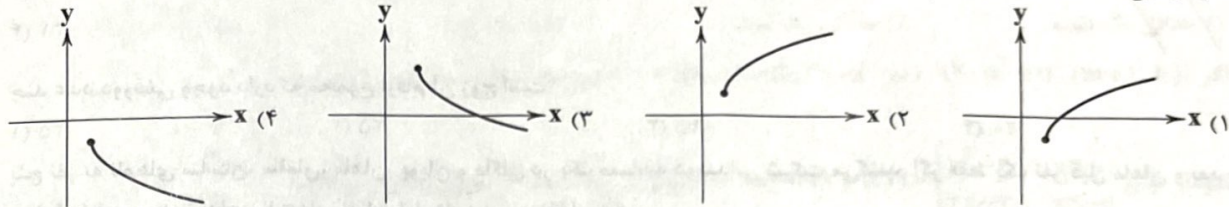
۲۷- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{2x+45}{2x^2+ax+2b}$ به صورت $\mathbb{R} - \{3\}$ باشد، آن گاه حاصل $f(a+2b)$ کدام است؟

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

۲۸- خط $2x+y=7$ نمودار تابع $f(x) = \frac{x[2x]+3[2x]}{[2x]}$ را در چه نقطه‌ای قطع می‌کند؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) نقطه تلاقی ندارند. (۲) $(-\frac{4}{3}, \frac{29}{3})$ (۳) $(\frac{3}{4}, \frac{11}{4})$ (۴) $(\frac{4}{3}, \frac{13}{3})$

۲۹- نمودار تابع $y = 3 - \sqrt{x-1}$ کدام است؟



۳۰- اگر دامنه دو تابع $f(x) = \frac{5}{24-x}$ و $g(x) = \frac{2x-5}{x^2+bx+c}$ برابر باشند، حاصل $b-c$ کدام است؟

- (۱) ۴۰ (۲) -۴۲ (۳) ۳۶ (۴) -۳۲

زیست‌شناسی



۳۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در فرایندی در یاخته‌های گیاهی که فاصله میان دیواره و پروتوپلاست در آن می‌یابد، مشاهده قابل انتظار»

- (۱) افزایش - اتصال بخش‌هایی از پروتوپلاست به دیواره - است.
(۲) کاهش - پاره شدن بخش کشیده شده اطراف پروتوپلاست - نیست.
(۳) کاهش - استواری در اندام‌های فتوسنتزکننده گیاه - است.
(۴) افزایش - مرگ گیاه به دنبال مرگ یاخته‌هایش، همواره - است.

۳۲- در ماهیان آب شیرین ماهیان آب شور،

- (۱) همانند - آب تمایل به ورود به بدن جانور را دارد.
(۲) برخلاف - فشار اسمزی مایعات بدن، بیشتر از محیط است.
(۳) همانند - حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق، دفع می‌شود.
(۴) برخلاف - یون‌ها با غلظت بیشتری از کلیه و آبشش‌ها دفع می‌شوند.

۳۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«فرایندی مؤثر در تشکیل ادرار که در صورت می‌گیرد، به طور حتم»

- (۱) خارج از گردیزه نیز - تحت تأثیر میزان ترشح نوعی هورمون دوربرد قرار می‌گیرد.
(۲) بخش واجد یاخته‌های پودوسیت - در تنظیم میزان اسیدیته خون نقش اصلی را ایفا می‌کند.
(۳) نازک‌ترین بخش نفرون (گردیزه) - وجود زوائد سیتوپلاسمی یاخته‌های پوششی مکعبی برای انجام آن ضروری است.
(۴) خلاف جهت بازجذب گلوکز - منجر به انتقال موادی از خون به درون گردیزه می‌شود.

۳۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با گیاهان، می‌توان گفت تنها بعضی از ، می‌توانند»

- (الف) شیرابه‌ها - محتوی ترکیباتی باشند که در ساخت داروهای ضدسرطان به کار می‌روند.
(ب) یاخته‌های گیاهی - دارای اندامکی باشند که محل ذخیره ترکیبات پروتئینی، اسیدی و رنگی است.
(ج) دیسه (پلاست)‌ها - مقادیر فراوانی سبزینه (کلروفیل) داشته باشند.
(د) رنگ‌ها - درون رنگ‌دیسه (کروموپلاست)‌ها ذخیره شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۵- ترکیبی که ، در بخشی از پروتوپلاست یاخته گیاهی ذخیره می‌شود که ممکن نیست

- (۱) ورود بیش از حد آن به یاخته باعث قرار گرفتن در وضعیت تورژسانس می‌شود - حجم زیادی از یاخته را اشغال کند.
(۲) در ریشه چغندر قرمز به فراوانی وجود دارد - مقدار ترکیبات درون آن در گیاهان مختلف یکسان باشد.
(۳) از تعداد فراوانی مونوساکارید گلوکز تشکیل شده است - فاقد رنگیزه باشد.
(۴) نقش پاداکسنده دارد - محل ذخیره کاروتن باشد.

- ۳۶- در ارتباط با یک یاخته گیاهی زنده، هنگامی که تعداد مولکول‌های آب در واحد حجم در محیط از یاخته باشد،
 (۱) بیشتر - فشار اسمزی درون یاخته در کم‌ترین مقدار ممکن قرار دارد.
 (۲) کم‌تر - آب به یاخته وارد می‌شود.
 (۳) بیشتر - در ادامه فاصله غشا و دیواره یاخته‌ای کاهش می‌یابد.
 (۴) کم‌تر - قطعاً مرگ یاخته اتفاق می‌افتد.
- ۳۷- کدام گزینه زیر مشخصه نوعی دیسه است که حاوی مقادیر زیادی از سبزینه می‌باشد؟
 (۱) کاهش نور همواره سبب کاهش میزان سبزینه در آن‌ها می‌شود.
 (۲) تغییر رنگ در ساختار آن‌ها به علت تغییر میزان اسیدینه محیط رخ می‌دهد.
 (۳) فاقد رنگیزه‌هایی است که نقش مثبتی در بهبود کارکرد فعالیت‌های مغزی دارد.
 (۴) تجزیه نوعی رنگیزه در برخی از آن‌ها به دنبال تغییرات فصل، قابل ملاحظه است.
- ۳۸- هنگام تولید هر دیسه
 (۱) فتوسنتزکننده، فقط رنگیزه‌های سبز ساخته می‌شوند.
 (۲) رنگی که سبز نیست، سبزینه به نوعی کاروتنوئید تبدیل می‌شود.
 (۳) تولیدکننده ترکیبات قندی، مصرف انرژی در یاخته افزایش می‌یابد.
 (۴) مؤثر در تأمین انرژی فرایندهای یاخته‌ای، فقط پلی‌ساکاریدها، تولید و ذخیره می‌شوند.
- ۳۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به شکل مناسب کامل می‌کند؟
 «در ارتباط با تنها بخش یاخته‌ای باقی‌مانده در بافت گیاهی مرده، می‌توان گفت هر ساختاری که»
 (۱) به وسیله پکتین و بلافاصله پس از تقسیم هسته تشکیل می‌گردد، جدیدترین ساختار این بخش محسوب می‌شود.
 (۲) ایجاد آن محدودیت رشد را برای یاخته به دنبال دارد، حاوی آرایش کاملاً مشابه رشته‌های سلولزی است.
 (۳) در ساختار لان قابل مشاهده نیست، مشترکاً توسط پروتوپلاست هر دو یاخته مجاور ساخته شده است.
 (۴) مانع رشد یاخته نشده و قابلیت گسترش و کشش دارد، دارای نوعی پلی‌ساکارید است که مانند چسب عمل می‌کند.
- ۴۰- بخشی از نفرون که
 (۱) به طور مستقیم با بخش پایین‌روی لوله هنله در تماس است، دارای یاخته‌های مکعبی مؤکدار است.
 (۲) محتویات لوله هنله را به مجرای جمع‌کننده وارد می‌کند، در بازجذب و ترشح فاقد نقش است.
 (۳) بین دو لوله پیچ‌خورده قرار دارد، محل آغاز دومین مرحله تشکیل ادرار است.
 (۴) اطراف کلافک را احاطه کرده است، در سومین مرحله تشکیل ادرار نقش ایفا نمی‌کند.
- ۴۱- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 «پلاسمولیز در یاخته گیاهی وضعیت تورژسانس»
 (الف) همانند - باعث افزایش فاصله بین پروتوپلاست و دیواره یاخته‌ای می‌شود.
 (ب) برخلاف - در پی قرارگیری یاخته در محیطی با فشار اسمزی بالا صورت می‌گیرد.
 (ج) برخلاف - در قسمت‌های غیرجوبی گیاه، می‌تواند منجر به استوار ماندن اندام شود.
 (د) همانند - زمانی ایجاد می‌شود که فشار اسمزی در دو طرف غشای یاخته گیاهی یکسان نباشد.
- ۴۲- کدام گزینه در ارتباط با دیواره یاخته‌ای گیاهان به نادرستی بیان شده است؟
 (۱) دیواره نخستین برخلاف دیواره پسین، قابلیت گسترش و کشش دارد.
 (۲) در منطقه لان، دیواره پسین مشاهده نمی‌شود.
 (۳) آرایش رشته‌های سلولزی هر لایه با لایه‌های دیگر دیواره پسین، هم‌جهت است.
 (۴) بعد از تقسیم هسته، لایه‌ای از جنس پکتین بین دو یاخته ایجاد می‌شود.
- ۴۳- چند مورد در ارتباط با کلیه‌های یک فرد سالم، صحیح است؟
 (الف) به محض خروج مواد از قطورترین بخش گردیزه (نفرون)‌ها، فرایند بازجذب آغاز می‌شود.
 (ب) سرخرگ و ابران در اطراف بخش‌های مختلف گردیزه (نفرون) به جز کپسول بومن، منشعب می‌شود.
 (ج) سیاهرگ خارج‌کننده خون کلیه چپ برای اتصال به بزرگ‌سیاهرگ زیرین، باید از جلوی بزرگ‌ترین سرخرگ بدن عبور کند.
 (د) در بخش مرکزی ساختار درونی کلیه‌ها، هرم‌هایی با اندازه‌های متفاوت وجود دارد.

۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در یک یاخته گیاهی، می تواند در محلی حضور داشته باشد که»

الف) پکتین - فقط جزو پروتوپلاست محسوب می شود.

ب) آنتوسیانین - دارای نقش در رشد یاخته به دنبال جذب آب است.

ج) کاروتن - تنها محل حضور کاروتنوئیدها است.

د) گلوتن - بزرگترین اندامک موجود در بیشتر یاخته های زنده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲- درباره کلیه یک فرد سالم، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) انشعابات سرخرگ کلیه در بخش مرکزی به سرخرگ های کوچک تری تقسیم می شوند.

۲) سرخرگ های هر کلیه، خون روشن و دارای مواد زائد را به آن وارد می کنند.

۳) هر عامل محافظتی از کلیه ها، قطعاً دارای یاخته هایی است که رشته های پروتئینی ترشح می کنند.

۴) همه انشعابات سرخرگ و ابران با تشکیل شبکه دورلوله ای، مواد بازجذب شده را از لوله های پیچ خورده دریافت می کنند.

۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«با توجه به شکل زیر، نمی توان گفت»

الف) برنامه کاهش وزن سریع و شدید، می تواند منجر به تاخوردگی بخش (۱) شود.

ب) انشعابات بخش (۲)، در اطراف لوله جمع کننده ادرار مشاهده می شود.

ج) در وسط بخش (۴)، منفذ بخش (۱) مشخص است.

د) بخش (۳) همانند سایر عوامل محافظت کننده از کلیه، از جنس بافت پیوندی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴- کدام گزینه در ارتباط با تنوع دفع و تنظیم اسمزی در جانداران، به درستی بیان شده است؟

۱) در ملخ، اوریک اسید همراه با آب به لوله ای به نام نفیدی وارد می شود.

۲) در سخت پوستان، مواد دفعی نیتروژن دار بدون صرف انرژی از طریق آبشش ها دفع می شوند.

۳) بیشتر بی مهرگان فاقد ساختار مشخصی برای دفع هستند.

۴) مواد خروجی از مویرگ ها می توانند از طریق لوله های مالپیگی وارد روده حشرات شوند.

۴- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی کند؟

«در کلیه های یک فرد سالم، بیشتر بودن قطر سرخرگ گلومرول از سرخرگ گلومرول در نقش دارد.»

الف) ورودی به - خروجی از - خروج بخشی از خوناب از مویرگ های شبکه مویرگی اول

ب) خروجی از - ورودی به - ورود بخشی از مواد محلول در خوناب به کپسول بومن

ج) ورودی به - خروجی از - ورود همه مواد محلول در خوناب به کپسول بومن

د) خروجی از - ورودی به - افزایش فشار تراوشی در مویرگ های کلافک

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴- کدام عبارت در ارتباط با کلیه های یک فرد سالم نادرست است؟

۱) با حضور نوعی ترکیب شیمیایی در خون، از حجم ادرار واردا شده به مثانه کاسته می شود.

۲) انشعابات سرخرگ و ابران در اطراف نازک ترین بخش نفرون (گردیزه) یافت می شود.

۳) به محض ورود مواد به اولین بخش گردیزه (نفرون)، بازجذب فعال مواد آغاز می گردد.

۴) طول میزنای سمت راست در مقایسه با طول میزنای سمت چپ کوتاه تر است.

۲- کدام گزینه در ارتباط با اندامک های دارای ترکیبات رنگی در گیاهان درست است؟

۱) در کلروپلاست ها امکان ندارد کاروتنوئید دیده شود.

۲) در کروموپلاست ها امکان ندارد سبزینه دیده شود.

۳) رنگ نارنجی گیاه هویج به علت وجود رنگیزه ها در واکوئول است.

۴) آمیلوپلاست در سیب زمینی مقدار زیادی نشاسته ذخیره می کند که در مواقع نیاز به مصرف گیاه می رسد.

چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«به طور معمول در انسان، به دنبال می یابد.»

الف) کاهش ترشح هورمون ضدادراری، فشار اسمزی در خون، کاهش

ب) کاهش بازجذب بیکربنات از نفرون، pH خون، افزایش

ج) تجزیه آمینواسیدها، ماده ای تولید می شود که به طور طبیعی در خون، تجمع

د) ترکیب آمونیاک و کربن دی اکسید در کلیه ها، غلظت اوره در ادرار، افزایش

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

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

« فاصله پروتوپلاست تا دیواره یاخته‌ای در نوعی بافت گیاهی، می‌تواند سبب گردد.»

- (۱) افزایش - تخریب گروهی از اندامک‌های یاخته‌ای
- (۲) افزایش - کاهش حجم پروتوپلاست، بدون تغییر حجم یاخته
- (۳) کاهش - از هم گسیختگی تیغه میانی در پی افزایش کشیدگی آن
- (۴) کاهش - چسبیدن پروتوپلاست به دیواره یاخته‌ای به واسطه افزایش حجم بعضی از اندامک‌ها

۵۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در نوعی بافت گیاهی، فرایندی که با حجیم و پرآب شدن واکوئول مرکزی همراه است فرایندی که پروتوپلاست را از دیواره دور می‌کند،»

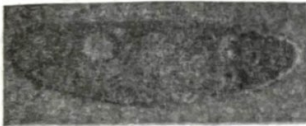
- (۱) همانند - همواره باعث افزایش احتمال بقای یاخته‌ها در شرایط کم‌آبی می‌شود.
- (۲) برخلاف - در پی وقوع طولانی مدت، اثری مشابه چوبی شدن دیواره بر حیات یاخته ندارد.
- (۳) برخلاف - ضمن کم‌تر بودن فشار اسمزی پروتوپلاست از محیط به وقوع می‌پیوندد.
- (۴) همانند - موجب استوار ماندن اندامک‌های غیرچوبی در گیاهان می‌شود.

۵۴- در ارتباط با بخش‌های مختلف ساختار دربرگیرنده پروتوپلاست یاخته‌های گیاهی، کدام گزینه درست نیست؟

- (۱) لان به مناطقی از دیواره گیاهی گفته می‌شود که دیواره یاخته‌ای در آن از بین رفته و نازک شده است.
- (۲) در هر لایه از ضخیم‌ترین بخش دیواره، رشته‌های تشکیل‌دهنده به صورت موازی با هم قرار می‌گیرند.
- (۳) بخشی از دیواره که مانند قالبی پروتوپلاست را دربر گرفته و مانع رشد آن نمی‌شود، از پکتین و سلولز تشکیل شده است.
- (۴) اولین بخش تشکیل‌شده بین دو یاخته گیاهی، دورترین بخش به غشای سیتوپلاسمی محسوب می‌شود.

۵۵- کدام گزینه در ارتباط با جاندار نشان داده‌شده در شکل به درستی بیان شده است؟

- (۱) آب با صرف انرژی زیستی وارد پیکر این جاندار می‌شود.
- (۲) غشای یاخته‌ای در تغذیه همانند دفع مواد زائد نقش مهمی دارد.
- (۳) نسبت سطح به حجم، با میزان سطح تبادل گازی رابطه معکوس دارد.
- (۴) واکوئول‌های دفع‌کننده آب اضافی مستقیماً در پی درون‌بری ایجاد شده‌اند.



توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۵۶ تا ۶۵ درس زیست‌شناسی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

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

«در واحدهای تکرارشونده عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در فرایند دم دارد، هر رشته پروتئینی که»

- (۱) در نوارهای روشن همانند تیره این واحدهای تکرارشونده یافت می‌شود، به دنبال انقباض عضله، به سمت مرکز این واحدها حرکت می‌کند.
- (۲) به خطوط تیره موجود در ابتدا و انتهای هر واحد تکرارشونده اتصال دارد، پس از دریافت پیام عصبی توسط عضله، طول خود را افزایش می‌دهد.
- (۳) در ساختار خود، دارای بخش‌هایی به منظور اتصال به سایر رشته‌های پروتئینی می‌باشد، از دو زنجیره آمینواسیدی به هم پیچ‌خورده تشکیل شده است.
- (۴) به دنبال آزاد شدن نوعی یون با بار مثبت که در انعقاد خون نیز شرکت دارد، طول خود را تغییر می‌دهد، در وسط واحدهای تکرارشونده مشاهده می‌شود.

۵۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با بیماری‌های چشم در انسان، می‌توان بیان داشت که در بیماری، قطعاً»

- (۱) دوربینی برخلاف نزدیک‌بینی - عدسی‌ای همانند عدسی چشم به اصلاح آن کمک می‌کند.
- (۲) پیرچشمی برخلاف آستیگماتیسم - تصویر همه اجسام بر روی شبکیه چشم به صورت ناواضح تشکیل می‌شود.
- (۳) آستیگماتیسم همانند نزدیک‌بینی - بعضی از اجسام به طور واضح قابل مشاهده نیستند.
- (۴) دوربینی همانند پیرچشمی - با کاهش تحریک‌پذیری ماهیچه مژگانی اصلاح می‌شود.

۵۸- کدام گزینه، عبارت زیر را از لحاظ درستی یا نادرستی به نحو متفاوتی کامل می‌نماید؟

«در یک جوانه چشایی موجود در دهان انسان، همه یاخته‌هایی که»

- (۱) یکی از دو انتهای آن‌ها در مجاورت منفذ جوانه قرار دارد، پس از انحلال مواد غذایی در بزاق به درک و تشخیص مزه غذا می‌پردازند.
- (۲) خارجی‌ترین یاخته‌های پشتیبان یک جوانه چشایی به حساب می‌آیند، با بافت پوششی سنگفرشی چند لایه زبان در تماس‌اند.
- (۳) به عنوان نوعی گیرنده حواس ویژه شناخته نمی‌شوند، قطعاً هسته خود را در سطحی مشابه یاخته‌های گیرنده قرار داده‌اند.
- (۴) در مجاورت بخش انتهایی انشعابات از یک رشته عصبی قرار دارند، در تماس با پوششی از جنس ژلاتین قرار دارند.

خوگی جانور بی‌مهره می‌تواند توسط گیرنده‌های شیمیایی قرارگرفته بر روی موهای حسی موجود در پاهایش، انواع مولکول‌ها را تشخیص دهد. چند مورد در ارتباط با این جانور به درستی بیان نشده است؟

(الف) بر روی هر یک از پاهای جلویی خود، یک محفظه هوا دارد که بر روی آن پرده صماخ کشیده شده است.

(ب) دارای نوعی اسکلت می‌باشد که برخلاف اسکلت مهره‌داران با افزایش اندازه جانور رشد نکرده و بزرگ نمی‌شود.

(ج) دو رشته موجود در طناب عصبی آن در مناطقی به یک‌دیگر متصل می‌شوند که قابلیت هدایت جهشی پیام عصبی در آن مناطق وجود ندارد.

(۴) صفر

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳

۶۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«پیک‌های دوربرد پیک‌های کوتاه‌برد،»

- (۱) برخلاف - می‌توانند بین یاخته‌های چند بافت ارتباط ایجاد کنند.
- (۲) برخلاف - همواره توسط نوعی یاخته درون‌ریز سنتز می‌یابند.
- (۳) نسبت به - از سرعت ارسال پیام بیشتری برخوردار هستند.
- (۴) همانند - قطعاً وارد محیط داخلی بدن می‌شوند.

۶۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک نقطه یاخته عصبی، هر زمان که، می‌توان را مشاهده نمود.»

- (۱) نفوذپذیری غشا به یون سدیم افزایش ناگهانی می‌یابد - افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته عصبی
- (۲) هر دو نوع کانال دریچه‌دار بسته می‌باشند - در دو سوی غشای آن نقطه از یاخته، پتانسیل آرامش
- (۳) نوعی پروتئین سراسری با فعالیت آنزیمی فعال می‌باشد - ورود سدیم و پتاسیم به یاخته، همانند خروج آن‌ها از یاخته
- (۴) کاهش اختلاف پتانسیل در دو سوی غشا مشاهده می‌شود - تنها باز بودن کانال‌هایی که دریچه آن‌ها به سمت سیتوپلاسم باز می‌شود

۶۲- اسکلت در جانورانی که:

- (۱) فاقد تقسیم‌بندی مرکزی و محیطی در سیستم عصبی خود هستند، وجود ندارد.
- (۲) مغزی متشکل از چند گره به هم جوش خورده دارند، می‌تواند در شرایطی مستحکم‌تر شود.
- (۳) چشم مرکب دارند، فقط در حرکت جانور نقش دارد.
- (۴) خط جانبی دارند، از نوع بیرونی است.

۶۳- در ساختار ماهیچه چهارسر ران انسان، در حالت گروهی از تارهای ماهیچه‌ای دارای بیشترین نقش هستند که

- (۱) شنا کردن - مقدار کمی رنگدانه قرمز دارند.
- (۲) دوی صدمتر - در افراد کم‌تحرك بیشتر دیده می‌شوند.
- (۳) بلند کردن وزنه - میتوکندری‌های زیادی دارند.
- (۴) دوی ماراتن - مقادیر فراوانی لاکتیک اسید تولید می‌کنند.

۶۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، هر نورونی که با ارتباط مستقیم دارد،»

الف) عضله سه‌سر - تحت تأثیر نوعی ناقل عصبی تحریک‌کننده، پتانسیل الکتریکی خود را تغییر می‌دهد.

ب) نورون حرکتی ماهیچه دوسر - توسط نورون میلین‌دار تحریک می‌شود.

ج) نورون‌های رابط - باعث باز کردن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی نورون پس‌سیناپسی خود می‌شود.

د) نورون حسی - جسم یاخته‌ای درون ماده خاکستری نخاع دارد.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۵- در شکل زیر، بخش استخوان نشان داده شده از بافتی تشکیل شده است که

(۱) برآمده سر - بیشتر آن دارای واحدهایی به نام سامانه هاورس است.

(۲) بیرونی تنه - شامل میله‌ها و صفحه‌های استخوانی می‌باشد.

(۳) احاطه‌کننده سطح خارجی - همانند بافت سر استخوان‌ها در محل مفصل از نوع بافت پیوندی است.

(۴) بیرونی تنه - دارای مغز قرمز استخوان است.



فیزیک



۶۶- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) انرژی درونی یک جسم، مجموع انرژی‌های ذره‌های تشکیل‌دهنده آن است.
- (۲) انرژی درونی یک جسم به تعداد ذرات جسم و انرژی هر ذره بستگی دارد.
- (۳) معمولاً با گرم‌تر شدن یک جسم، انرژی درونی آن بالا می‌رود.
- (۴) وقتی انرژی از بین می‌رود، اصطلاحاً می‌گوییم انرژی تلف شده است.

۶۷- یک جسم ۲۰۰ گرمی از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین در همان راستا تا ارتفاع ۷ متری بالا می‌رود. انرژی

تلف‌شده جسم در برخورد با زمین چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و از اصطکاک و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

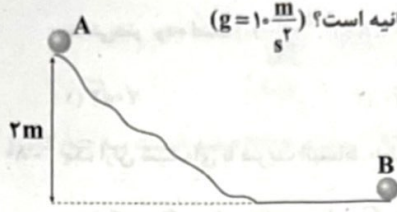
(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

۶۸- مطابق شکل زیر، گلوله‌ای به جرم 0.5 کیلوگرم از نقطه A با تندی اولیه 7 مماس بر سطح به سمت پایین پرتاب شده و سرانجام در نقطه B متوقف می‌شود. اگر کار نیروی اصطکاک در طول مسیر AB برابر $26J$ باشد، 7 چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۲ (۴)

۶۹- یک بالابر با بازده 75 درصد و توان $4kW$ ، وزنه‌ای به جرم $200kg$ را در راستای قائم با تندی ثابت بالا می‌برد. تندی حرکت وزنه چند متر بر ثانیه است؟ (از اصطکاک و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۴/۵ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱/۵ (۱)

۷۰- واحد توان در SI، وات است. این واحد برحسب یکاهای اصلی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

 $\frac{kg \cdot s^2}{m^2}$ (۴) $\frac{kg \cdot m^2}{s^2}$ (۳) $\frac{kg \cdot s^3}{m^2}$ (۲) $\frac{kg \cdot m^2}{s^3}$ (۱)

۷۱- دمای جسمی برحسب کلوین، 5 برابر دمای آن برحسب درجه سلسیوس است. دمای این جسم چند درجه سلسیوس است؟

۱۳۶/۵ (۴)

۹۱ (۳)

۶۸/۲۵ (۲)

۵۴/۶ (۱)

۷۲- دمای صفر مطلق تقریباً چند درجه فارنهایت است؟

-۴۹۱/۴ (۴)

-۱۵۱/۶ (۳)

-۴۵۹/۴ (۲)

-۲۷۳ (۱)

۷۳- یک دماسنج، دمای $5^\circ C$ را 15 واحد و دمای $10^\circ C$ را 25 واحد نشان می‌دهد. این دماسنج در چه دمایی با دماسنج سلسیوس یک عدد را نشان می‌دهد؟

۵ (۴)

۲/۵ (۳)

صفر (۲)

-۵ (۱)

۷۴- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) دما کمیتی است که میزان سردی و گرمی اجسام را مشخص می‌کند.

(۲) تغییر کمیت دماسنجی، اساس کار دماسنج‌ها است.

(۳) تمام مواد با افزایش دما، منبسط و با کاهش آن منقبض می‌شوند.

(۴) در دماسنج جیوه‌ای، ارتفاع مایع درون لوله دماسنج، کمیت دماسنجی است.

۷۵- کدام یک از دماسنج‌های زیر، به عنوان دماسنج معیار کاربردی ندارد؟

(۴) دماسنج مقاومت پلاتینی

(۳) تفسنج

(۲) ترموکوپل

(۱) دماسنج گازی

۷۶- یک مکعب فلزی به ابعاد $10cm$ و ضریب انبساط طولی $1/5 \times 10^{-5} K^{-1}$ را در اختیار داریم. اگر در اثر افزایش دما بر مساحت جانبی آن $48cm^2$ افزوده شود، دما چند درجه سلسیوس افزایش یافته است؟

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۷۷- مطابق شکل زیر، اگر در یک قاب فلزی، شکاف کوچکی وجود داشته باشد، با کاهش دمای قاب، اندازه شکاف



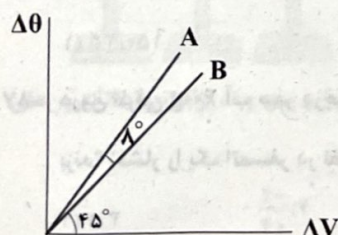
(۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) کاهش می‌یابد.

۷۸- نمودار زیر مربوط به دو مایع A و B می‌باشد. اگر ضریب انبساط حجمی مایع A، 3 برابر ضریب انبساط حجمی مایع B باشد، حجم اولیه



مایع B چند برابر حجم اولیه مایع A است؟ ($\tan 45^\circ = 1$, $\tan 30^\circ = \frac{1}{\sqrt{3}}$)

 $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{9}{4}$ (۱)

۴ (۴)

 $\frac{1}{4}$ (۳)

۷۹- افزایش مساحت ورقه مربعی شکل از جنس نقره به ازای 80°C افزایش دما برابر با $14/4\text{cm}^2$ می باشد. طول اولیه ضلع این مربع چند

سانتی متر بوده است؟ $(\alpha_{\text{نقره}} = 1/8 \times 10^{-5} \frac{1}{^{\circ}\text{C}})$

$$50\sqrt{2} \text{ (۴)}$$

$$50 \text{ (۳)}$$

$$70 \text{ (۲)}$$

$$70\sqrt{2} \text{ (۱)}$$

۸۰- یک ارلن شیشه‌ای با ضریب انبساط طولی $1/5 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$ را که در دمای 40°C گنجایشی برابر با 400cm^3 دارد از گلیسیرین در همان دما

پر می کنیم. اگر دمای مجموعه را به 60°C برسانیم، چند سانتی متر مکعب گلیسیرین از ظرف سرریز می شود؟ (ضریب انبساط حجمی گلیسیرین $1/5 \times 10^{-4} \frac{1}{\text{K}}$ در نظر گرفته شود.)

$$7/8 \text{ (۴)}$$

$$10/8 \text{ (۳)}$$

$$2/92 \text{ (۲)}$$

$$4 \text{ (۱)}$$

۸۱- کدام گزینه در ارتباط با گرما نادرست است؟

(۱) گرما مربوط به انرژی در حال گذار است و عبارت گرمای یک جسم، نادرست است.

(۲) انتقال گرما بین دو جسم بر اثر اختلاف دمای آن‌ها رخ می دهد.

(۳) یکای گرما در SI، ژول است.

(۴) در تماس جسم سرد و گرم، تنها انرژی جنبشی اتم‌ها و مولکول‌های جسم گرم کاهش می یابد و انرژی اتم‌ها و مولکول‌های جسم سرد، ثابت می ماند.

۸۲- درون گرماسنجی مقدار 4kg آب با دمای 20°C وجود دارد. یک گلوله آلومینیومی به جرم 8kg و دمای 90°C را درون گرماسنج قرار

می دهیم. اگر دمای تعادل مجموعه 40°C بشود، ظرفیت گرمایی گرماسنج چند ژول بر کلوین است؟ $(c_{\text{آلومینیوم}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}})$

$$4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ آب و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.}$$

$$1600 \text{ (۴)}$$

$$1540 \text{ (۳)}$$

$$1440 \text{ (۲)}$$

$$1200 \text{ (۱)}$$

۸۳- به ترتیب (از راست به چپ) چند لیتر آب با دمای 60°C را با چند لیتر آب با دمای 15°C مخلوط کنیم تا 51L آب با دمای 30°C داشته

باشیم؟ (از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.)

$$15 \text{ و } 36 \text{ (۴)}$$

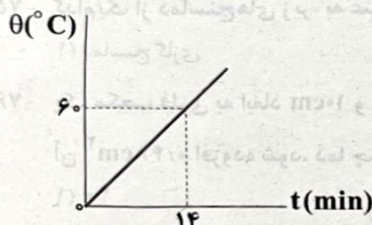
$$17 \text{ و } 34 \text{ (۳)}$$

$$36 \text{ و } 15 \text{ (۲)}$$

$$34 \text{ و } 17 \text{ (۱)}$$

۸۴- یک گرمکن، درون ظرفی که محتوی 4kg آب است، قرار دارد. نمودار دمای آب این ظرف برحسب زمان مطابق شکل زیر است. توان این

گرمکن چند وات است؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}} \text{ و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید.})$



$$600 \text{ (۱)}$$

$$1200 \text{ (۲)}$$

$$800 \text{ (۳)}$$

$$1600 \text{ (۴)}$$

۸۵- 3L آب درون ظرفی با ظرفیت گرمایی $900 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ وجود دارد. چند کیلوژول گرما باید به آب و ظرف بدهیم تا دمای آن‌ها 10°C افزایش پیدا

کند؟ $(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و از اتلاف انرژی گرمایی صرف نظر کنید.})$

$$90 \text{ (۴)}$$

$$112 \text{ (۳)}$$

$$125 \text{ (۲)}$$

$$135 \text{ (۱)}$$

۸۶- به $0/5\text{kg}$ نقره با دمای 60°C ، چند کیلوژول گرما بدهیم تا در فشار یک اتمسفر به طور کامل ذوب شود؟

(دمای ذوب نقره برابر 960°C است، $L_F = 88/3 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ، $c_{\text{نقره}} = 236 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$)

$$106/24 \text{ (۴)}$$

$$112/24 \text{ (۳)}$$

$$125/24 \text{ (۲)}$$

$$150/35 \text{ (۱)}$$

۸۷- درون ظرفی 600g آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. حداقل چند کیلوگرم یخ با دمای 30°C باید درون ظرف بریزیم تا تمام آب، یخ

بزند؟ (فشار را یک اتمسفر در نظر بگیرید و اتلاف گرما ناچیز است. $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ و $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

$$7/8 \text{ (۴)}$$

$$5/6 \text{ (۳)}$$

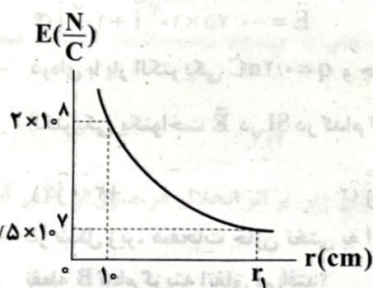
$$4/4 \text{ (۲)}$$

$$3/2 \text{ (۱)}$$

- ۸۸- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس به جرم $133/2 \text{ kg}$ روی یک سطح افقی با تندی اولیه $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ شروع به حرکت می‌کند و پس از لغزیدن در مسافتی، متوقف می‌شود. اگر همه گرمای حاصل از اصطکاک به یخ برسد، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟ ($L_F = 333 \times 10^3 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$)
- ۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶
- ۸۹- در ظرفی عایق، 2 kg یخ با دمای -4°C قرار دارد. اگر یک گرمکن الکتریکی که توان آن 4 kW و بازده آن 60% درصد است به یخ گرما بدهد، پس از چند ثانیه 1800 g یخ در ظرف باقی می‌ماند؟ ($c_{\text{یخ}} = 2/1 \frac{\text{J}}{\text{g.K}}$, $L_F = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}$)
- ۱) ۳۱ (۲) ۳۳ (۳) ۳۵ (۴) ۳۶
- ۹۰- مقدار زیادی یخ صفر درجه سلسیوس درون استخری قرار دارد. اگر فشار هوای محیط را 40% افزایش دهیم، کدام یک از پدیده‌های فیزیکی زیر مشاهده می‌شود؟
- ۱) یخ شروع به ذوب شدن می‌کند و دمای محیط افزایش می‌یابد. ۲) یخ شروع به ذوب شدن می‌کند و دمای محیط کاهش می‌یابد. ۳) دمای محیط کاهش می‌یابد، اما یخ ذوب نمی‌شود. ۴) دمای محیط افزایش می‌یابد، اما یخ ذوب نمی‌شود.

توجه: داوطلب گرمایی، می‌توانید به سوالات ۹۱ تا ۱۰۰ درس فیزیک (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

- ۹۱- نمودار تغییرات بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q بر حسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. به ترتیب از راست به چپ،



اندازه بار q چند میکروکولن بوده و r_1 چند سانتی‌متر می‌باشد؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

۱) $20\sqrt{2}$ و $\frac{2000}{9}$

۲) $4\sqrt{5}$ و $\frac{20000}{9}$

۳) $20\sqrt{2}$ و $\frac{20000}{9}$

۴) $4\sqrt{5}$ و $\frac{2000}{9}$

- ۹۲- بین دو صفحه تخت، موازی و رسانا که در فاصله 16 میلی‌متری از یک‌دیگر قرار دارند، اختلاف پتانسیل الکتریکی 0.4 کیلوولت اعمال کرده‌ایم. اگر یک ذره آلفا (ذره آلفا از جنس هسته اتم هلیوم ${}^4_2\text{He}$) است. بین این دو صفحه قرار گیرد، اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر این ذره آلفا چند پیکونیوتون است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

۱) 8×10^{-15}

۲) 8×10^{-3}

۳) $1/6 \times 10^{-3}$

۴) $1/6 \times 10^{-15}$

- ۹۳- بار الکتریکی نقطه‌ای q ($q > 0$) درون یک کره رسانای توخالی بدون بار قرار دارد. از طرف کره بر بار q

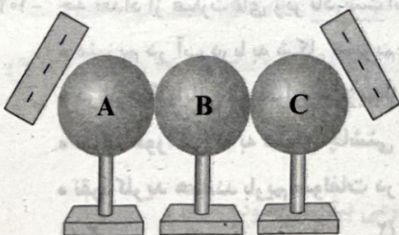
۱) نیرویی در راستای شعاع به سمت خارج وارد می‌شود.

۲) نیرویی در راستای شعاع به سمت مرکز وارد می‌شود.

۳) نیرویی عمود بر راستای شعاع کره وارد می‌شود.

۴) نیرویی وارد نمی‌شود.

- ۹۴- سه کره فلزی A ، B و C که کاملاً مشابه و از نظر الکتریکی خنثی می‌باشند را روی پایه‌های عایقی قرار می‌دهیم. مطابق شکل زیر، کره‌ها را با هم تماس می‌دهیم و دو میله باردار مشابه با بار الکتریکی منفی و هم‌اندازه را از دو طرف به آن‌ها نزدیک می‌کنیم. سپس ابتدا کره‌ها را از هم جدا کرده و در آخر میله‌ها را دور می‌کنیم. حاصل $\frac{q_B}{q_C}$ برابر کدام گزینه است؟ (فاصله میله‌ها از کره‌های A و C یکسان است).



۱) ۲

۲) -۲

۳) -۱

۴) ۱

- ۹۵- در یون X^+ ، بزرگی بار الکتریکی الکترون‌های آن برابر با $6/4 \times 10^{-12} \mu\text{C}$ می‌باشد. تعداد پروتون‌های این یون چند برابر تعداد الکترون‌های آن است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

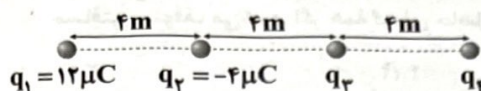
۱) $\frac{40}{41}$

۲) ۱

۳) $\frac{5}{3}$

۴) $\frac{41}{40}$

۹۶- در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای q_4 از طرف سه بار دیگر برابر صفر است. بار الکتریکی q_3 چند میکروکولن است؟



$$-\frac{1}{3} (2)$$

$$2 (1)$$

$$-3 (4)$$

$$\frac{1}{3} (3)$$

۹۷- بر بار آزمون q که در میدان الکتریکی ($\vec{E}$) حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q قرار دارد، نیروی $\vec{F}$ وارد می‌شود. اگر بار آزمون $4q$ در همان فاصله از بار q قرار بگیرد، بزرگی نیروی وارد بر بار آزمون و بزرگی میدان الکتریکی در این نقطه، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

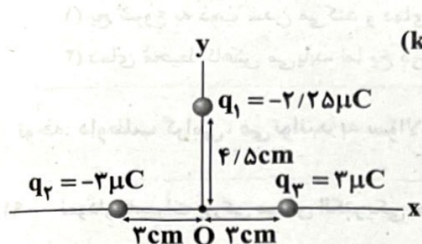
$$4 \text{ و } 4 (4)$$

$$1 \text{ و } 1 (3)$$

$$1 \text{ و } \frac{1}{4} (2)$$

$$1 \text{ و } 4 (1)$$

۹۸- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در نقاط نشان داده شده ثابت شده‌اند. بردار برابند میدان الکتریکی حاصل از



$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

$$\vec{E} = -10^7 \vec{j} (1)$$

$$\vec{E} = -6 \times 10^7 \vec{i} + 10^7 \vec{j} (2)$$

$$\vec{E} = 10^7 \vec{j} (3)$$

$$\vec{E} = -0.75 \times 10^7 \vec{i} + 10^7 \vec{j} (4)$$

۹۹- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = 0.2 \text{ nC}$ و جرم 0.4 mg در میدان الکتریکی عمودی و یکنواخت $\vec{E}$ به صورت معلق قرار دارد. بردار میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ در SI در کدام گزینه به درستی آمده است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

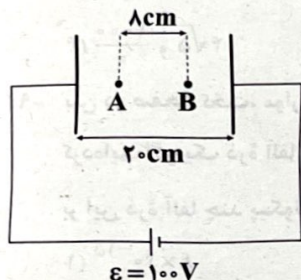
$$+2000 \vec{j} (1)$$

$$+2000 \vec{j} (2)$$

$$-2000 \vec{j} (3)$$

$$-2000 \vec{j} (4)$$

۱۰- در شکل زیر، صفحات خازن تختی به اختلاف پتانسیل الکتریکی 100 V وصل هستند. با انتقال بار الکتریکی $q = -4 \mu\text{C}$ از نقطه A تا نقطه B کدام گزینه اتفاق می‌افتد؟



(۱) انرژی پتانسیل الکتریکی بار 0.2 mJ افزایش می‌یابد.

(۲) انرژی پتانسیل الکتریکی بار 0.12 mJ افزایش می‌یابد.

(۳) پتانسیل الکتریکی نقاط میدان 20 V کاهش می‌یابد.

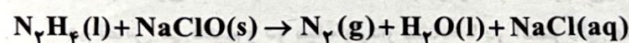
(۴) پتانسیل الکتریکی نقاط میدان 40 V کاهش می‌یابد.

شیمی



- واکنش موازنه‌نشده زیر در یک ظرف بدون سرپوش در حال انجام است. اگر پس از گذشت مدت زمان معینی، $8/4$ گرم از جرم مواد درون

ظرف کم شود، چند مول گاز نیتروژن در این مدت تولید شده است؟ ($N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)



$$0.60 (4)$$

$$0.30 (3)$$

$$0.15 (2)$$

$$0.20 (1)$$

چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

• منیزیم در آب دریا به شکل منیزیم هیدروکسید وجود دارد.

• در مرحله پایانی استخراج منیزیم از آب دریا با استفاده از گرما، منیزیم کلرید را تجزیه می‌کنند.

• سرکه خوراکی که به عنوان چاشنی در غذاها مصرف می‌شود، محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.

• نقره کلرید همانند باریوم سولفات در آب، نامحلول است.

$$2 (4)$$

$$1 (3)$$

$$2 \text{ صفر}$$

$$3 (1)$$

ر محلولی از آلومینیم سولفات، غلظت یون آلومینیم برابر با 21600 ppm است. هر دسی‌لیتر از این محلول شامل چند یون حل‌شونده

ست؟ ($d = 1.05 \text{ g.mL}^{-1}$ ، $\text{Al} = 27$ ، $\text{S} = 32$ ، $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$1.1466 \times 10^{23} (4)$$

$$1.1466 \times 10^{22} (3)$$

$$1.2642 \times 10^{23} (2)$$

$$1.2642 \times 10^{22} (1)$$

۱۰۴- پنج دسی لیتر محلول ۲/۵ مولار کلسیم نیترات را با سه دسی لیتر محلول ۱/۵ مولار آهن (III) نیترات مخلوط می‌کنیم و سپس حجم محلول را با اضافه کردن آب مقطر به ۰/۵ مترمکعب می‌رسانیم، غلظت یون‌های کلسیم، آهن (III) و نیترات در محلول نهایی به ترتیب چند مولار است؟
 (۱) ۰/۰۰۲۵، ۰/۰۰۲۷، ۰/۰۰۳۴
 (۲) ۰/۰۰۲۵، ۰/۰۰۰۹، ۰/۰۰۷۷
 (۳) ۰/۰۰۵، ۰/۰۰۰۹، ۰/۰۰۳۴
 (۴) ۰/۰۰۵، ۰/۰۰۲۷، ۰/۰۰۷۷

۱۰۵- در محلولی از آمونیوم نیترات به جرم ۲۵۰g، جرم نیتروژن حل شده در آن برابر ۰/۵۶g است. غلظت یون نیترات در این محلول چند ppm

است؟ ($N=14, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۴۹۶۰ (۲) ۴۹۶ (۳) ۲۴۸۰ (۴) ۲۴۸

۱۰۶- چگالی مخلوطی از گازهای اوزون و اکسیژن با درصدهای حجمی ۴۰ و ۶۰ درصد در دمای $182^{\circ}C$ و فشار ۳/۳۳atm چند گرم بر لیتر

است؟ ($O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۳/۴۲ (۲) ۲/۳۴ (۳) ۳/۸۱ (۴) ۳/۱۸

۱۰۷- جرم مخلوطی از گازهای اوزون و گوگرد تری‌اکسید در دما و فشار معین، ۱۳/۶ گرم است. اگر به این مخلوط ۹/۶ گرم گاز اوزون اضافه کنیم و

دما و حجم را ثابت نگه داریم، فشار گاز ۸۰٪ افزایش می‌یابد. در مخلوط اولیه چند گرم اوزون وجود دارد؟ ($S=32, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۰/۸ (۲) ۱۲/۰ (۳) ۹/۶ (۴) ۷/۲

۱۰۸- نسبت شمار اتم‌ها به شمار کاتیون‌های کدام ترکیب یونی، بزرگ‌تر از سه ترکیب دیگر است؟

(۱) آلومینیم سولفات (۲) آمونیوم کربنات (۳) آهن (III) هیدروکسید (۴) پتاسیم فسفات

۱۰۹- پس از سود سوزآور (NaOH) بخش زیادی از سدیم کلرید استخراج شده، صرف تولید ترکیب یونی A می‌شود. نسبت شمار اتم‌ها به شمار

عنصرها در ترکیب یونی A کدام است؟

(۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۱۰- ترکیب یونی X از کاتیون تک‌اتمی A و آنیون چهار اتمی D تشکیل شده است. با توجه به داده‌های زیر، بر اثر انحلال هر مول از X در آب، چند مول یون تولید می‌شود؟

• فلز A در تهیه آلیاژها و شربت معده کاربرد دارد و یکی از منابع تهیه آن، آب دریاست.

• عنصرهای تشکیل‌دهنده آنیون D، دو عنصر متوالی دوره دوم جدول بوده و مدل فضا پرکن آنیون D به صورت زیر است:



(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۱۱- با ۴۰۰ گرم محلول ۸۰ درصد جرمی استیک اسید (CH_3COOH) و مقداری آب خالص، چند میلی‌لیتر محلول ۵/۳۳ مولار آن را می‌توان

تهیه کرد؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۵۰۰ (۲) ۱۲۵۰ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۱۰۰۰

۱۱۲- غلظت یون سدیم در محلول ۰/۴ درصد جرمی سولفات، چند ppm است؟ ($Na=23, S=32, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۲۷۳/۵ (۲) ۲۷۳۵ (۳) ۱۲۹/۵ (۴) ۱۲۹۵

۱۱۳- اگر ۷/۲ گرم گلوکز اکسایش یابد، افزایش جرم مواد در این واکنش برابر چند گرم خواهد بود؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

(۱) ۷/۶۸ (۲) ۶/۹۸ (۳) ۹/۲۴ (۴) ۵/۱۲

۱۱۴- در محلولی از سولفات فلز M، غلظت این نمک برابر ۲۰۵۲ppm است. اگر ۴۰۰ گرم از این محلول شامل $2/4 \times 10^{-3}$ مول نمک مورد نظر باشد،

فلز M کدام است؟ ($S=32, O=16, Mg=24, Al=27, Na=23, Ca=40: g.mol^{-1}$)

(۱) Mg (۲) Al (۳) Na (۴) Ca

۱۱۵- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• غلظت بسیاری از محلول‌ها در صنعت، پزشکی، داروسازی، کشاورزی و زندگی روزانه با درصد جرمی بیان می‌شود.

• در شیمی، غلظت مولی (مولار) پرکاربردتر از درصد جرمی است.

• برای محلول‌های آبی بسیار رقیق، غلظت برحسب ppm به تقریب معادل غلظت برحسب میلی‌گرم بر لیتر است.

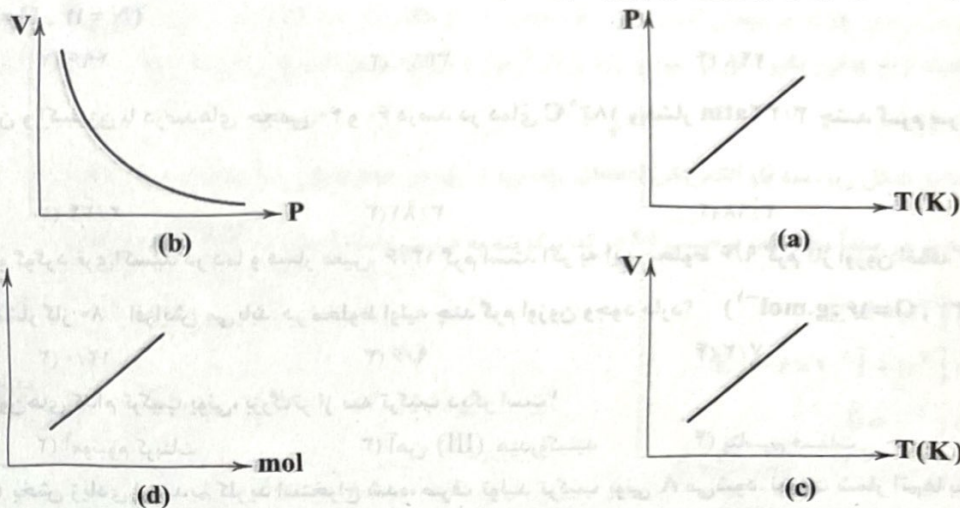
• در شماری از محلول‌ها، جرم حل‌شونده بیشتر از جرم حلال است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۶- چگونه می توان در فرایند تولید آمونیاک در صنعت به روش هابر، همه واکنش دهنده ها را به فراورده تبدیل کرد؟

- (۱) واکنش را در دما و فشار مناسب و در حضور کاتالیزگر مناسب انجام داد.
- (۲) از آن جا که این واکنش برگشت پذیر است، نمی توان همه واکنش دهنده ها را به فراورده تبدیل کرد.
- (۳) مخلوط واکنش را سرد کرد تا فراورده واکنش به حالت مایع درآید.
- (۴) هیدروژن و نیتروژن واکنش نداده را جمع آوری کرد و آن ها را به محفظه واکنش بازگرداند.

۱۱۷- چه تعداد از نمودارهای زیر را می توان به گازها نسبت داد؟



۱۱۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا می توان از گاز نیتروژن (۹۵٪) و بخار آب (۵٪) استفاده کرد.
- (۲) برای توصیف یک نمونه گاز، افزون بر مقدار، باید دما یا فشار آن نیز مشخص باشد.
- (۳) یکی از کاربردهای آمونیاک، استفاده از آن به عنوان کود شیمیایی است که به طور مستقیم به خاک تزریق می شود.
- (۴) منظور از شرایط استاندارد (STP)، دمای صفر درجه سلسیوس و فشار یک پاسکال است.

۱۱۹- کدام یک از مطالب زیر در مورد آمونیوم سولفات نادرست است؟

- (۱) یکی از کودهای شیمیایی است که دو عنصر نیتروژن و گوگرد را در اختیار گیاه قرار می دهد.
- (۲) از انحلال هر مول از آن در آب، سه یون تولید می شود.
- (۳) در ساختار لوویس هر کدام از یون های سازنده آن، چهار پیوند کووالانسی یگانه وجود دارد.
- (۴) نسبت شمار اتم ها به شمار عنصرهای سازنده آن برابر با ۳/۷۵ است.

۱۲۰- برای حفظ سلامت دندان ها، کدام گونه به مقدار بسیار کم و مناسب به آب آشامیدنی افزوده می شود؟

- (۱) گاز فلوئور
- (۲) گاز کلر
- (۳) یون فلوئورید
- (۴) یون کلرید

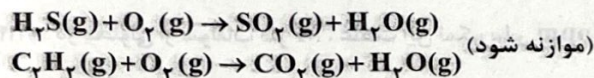
۱۲۱- روش اصلی برای جداسازی و استخراج سدیم کلرید از آب دریا کدام است؟

- (۱) تبلور
- (۲) استفاده از صافی کربن
- (۳) تقطیر
- (۴) استفاده از جریان برق (برقکافت)

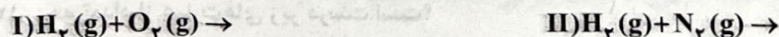
۱۲۲- مخلوطی از گازهای هیدروژن سولفید و اتین به جرم ۱۴۰/۸g، برای سوختن کامل، ۲۲۴L گاز اکسیژن را در شرایط STP مصرف می کنند.

درصد جرمی گاز هیدروژن سولفید در این مخلوط به تقریب کدام است؟ ($H=1, S=32, C=12; g \cdot mol^{-1}$)

- (۱) ۳۰
- (۲) ۶۰
- (۳) ۴۸
- (۴) ۸۲



کدام عبارت ها در ارتباط با واکنش های (I) و (II) درست اند؟



(۱) واکنش (I) در حضور جرقه، به صورت انفجاری انجام شده و طی آن، آب تولید می شود.

(۲) واکنش (II) در حضور جرقه، به آرامی انجام شده و طی آن، گاز آمونیاک تولید می شود.

(۳) فلز پلاتین کاتالیزگر مناسبی برای واکنش (I) است.

(۴) واکنش (II) مبنای تولید صنعتی آمونیاک است که در حضور اکسیدی از آهن به عنوان کاتالیزگر انجام می شود.

- (۱) «آ»، «ب»
- (۲) «آ»، «پ»
- (۳) «ب»، «ت»
- (۴) «پ»، «ت»

- ۱۲۴- اگر در حجم ثابت، دمای نمونه‌ای از گاز اکسیژن از 27°C به 500°C افزایش یابد، فشار این گاز درصد می‌یابد.
 (۱) افزایش، $66/7$ (۲) افزایش، 40 (۳) کاهش، $66/7$ (۴) کاهش، 40
- ۱۲۵- می‌دانیم که امکان دارد برای حجم‌های برابر از گازها، در دما و فشار استاندارد، تعداد ذرات برابری وجود داشته باشد. کدام گزینه دلیل مناسبی برای این موضوع است؟
 (۱) چگالی گازها به جرم مولی آن‌ها وابسته نیست. (۲) ذرات گاز دارای اندازه‌های بزرگ هستند.
 (۳) اندازه ذرات گازها معمولاً برابر هستند. (۴) ذرات گاز خیلی از هم دور هستند.

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵ درس شیمی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

- ۱۲۶- هر مول آلکان A برای سوختن کامل به ۸ مول اکسیژن نیاز دارد. اگر 100g از این آلکان به طور کامل بسوزد، نسبت جرم کربن دی‌اکسید

تولید شده به جرم بخار آب تولید شده کدام است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $1/63$ (۲) $2/29$ (۳) $1/92$ (۴) $2/04$

- ۱۲۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• هر متر مکعب نفت خام هم‌ارز با $6/29$ بشکه است.

• نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن‌های گوناگون تشکیل می‌دهند.

• عنصر اصلی سازنده نفت خام در آرایش الکترونی اتم خود، سه زیرلایه دو الکترونی دارد.

• ترکیب‌های شناخته‌شده از اتم کربن، از مجموع ترکیب‌های شناخته‌شده از دیگر عنصرهای جدول دوره‌ای بیشتر است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

- ۱۲۸- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در اوکتان راست زنجیر، بیشتر از هگزان راست زنجیر است؟ ($\text{C}=12, \text{H}=1: \text{g.mol}^{-1}$)

(a) گران روی (b) نقطه جوش (c) درصد جرمی کربن (d) فرار بودن

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

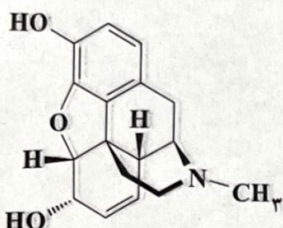
- ۱۲۹- در ترکیب آلی با ساختار زیر، تفاوت اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول مولکولی آن کدام است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵



- ۱۳۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

• ممکن است یک عنصر رسانای الکتریکی کمی داشته باشد، اما رسانایی گرمایی آن بالا باشد.

• تنها فلز واسطه دوره چهارم که نماد آن تک حرفی است، کاتیون‌های X^{2+} و X^{3+} تشکیل می‌دهد.

• فلزهای واسطه‌ای که فقط یک کاتیون تک‌اتمی تشکیل می‌دهند، قاعده هشت‌تایی را رعایت می‌کنند.

• تفاوت شعاع اتمی Al و Si بیشتر از تفاوت شعاع اتمی Na و Mg و نیز بیشتر از تفاوت شعاع اتمی S و Cl است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۳۱- مخلوطی از نمک‌های آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید را در مقدار زیادی آب حل کرده و سپس مقدار کافی سدیم هیدروکسید به آن

اضافه می‌کنیم. اگر شمار مول‌های رسوب سبز رنگ تولید شده، ۴ برابر شمار مول‌های رسوب قرمز - قهوه‌ای رنگ تولید شده باشد، درصد

خلوص آهن (II) کلرید در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (تمام یون‌های آهن به صورت رسوب درآمده‌اند و بازده واکنش آهن (II)

کلرید با سدیم هیدروکسید 80% است.) ($\text{Fe}=56, \text{Cl}=35/5: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $79/6\%$ (۲) $75/7\%$ (۳) $80/7\%$ (۴) 77%

- ۱۳۲- اگر به جای هر یک از گروه‌های متیل در ساختار «۳، ۳، ۴-تری متیل هگزان» گروه‌های اتیل جایگزین شود، مجموع شماره شاخه‌های

فرعی در ساختار ترکیب به دست آمده کدام است و آیا شاخه‌های فرعی آن یکسان است؟

- (۱) 10 -بلی (۲) 12 -بلی (۳) 10 -خیر (۴) 12 -خیر

- ۱۳۳- نمونه‌ای به جرم $7/68$ گرم از سنگ معدنی حاوی سولفید یک فلز در مجاورت گاز اکسیژن اضافی گرما داده می‌شود و در نتیجه $0/84\text{L}$

گاز گوگرد دی‌اکسید خشک در دمای 25°C و فشار 1atm به دست می‌آید. درصد خلوص گوگرد در این سنگ معدن کدام است؟

- (۱) 25 (۲) $13/5$ (۳) 18 (۴) 36 ($\text{S}=32\text{g.mol}^{-1}$)

۱۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای A، X، D و E درست است؟

- تمامی این عناصر در دما و فشار اتاق به حالت جامد هستند.
- عنصر D برخلاف سه عنصر دیگر، یون تک‌اتمی تشکیل نمی‌دهد.
- عنصر X به حالت آزاد می‌تواند با سولفات E واکنش داده و عنصر E را تولید کند.
- A جزو عنصرهای اصلی سازنده کودهای شیمیایی است و در طبیعت به حالت آزاد یافت نمی‌شود.
- E و X در ترکیب‌های خود برخلاف A و D به آرایش گاز نجیب نمی‌رسند.

۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۵- واکنش موازنه نشده $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(g)}$ با ۸ مول گاز CO و ۱۶ مول گاز H_2 در یک ظرف در بسته آغاز شده است. اگر

شمار مول‌های فراورده، ۵۵٪ مجموع شمار مول‌های باقی‌مانده از واکنش‌دهنده‌ها باشد، بازده درصدی واکنش کدام است؟

۴۷/۵ (۱) ۶۲/۵ (۲) ۷۰ (۳) ۸۲/۵ (۴)

