

فصل‌های ۱ تا ۴

ریاضی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۷۶ / ریاضی ۱: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶ و ۹۴ تا ۱۱۷ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۴۷ تا ۹۴ و ۱۱۹ تا ۱۴۲

۱۰۱- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{\frac{9|x| + x^3}{|x|}}$ کدام است؟

- (۱) $(-3, 3)$ (۲) $(-3, 0) \cup (3, +\infty)$
(۳) $[-3, +\infty)$ (۴) $(-3, 0) \cup (0, +\infty)$

۱۰۲- نمودار تابع $f(x) = x^3 + 3x(1-x)$ از کدام ناحیه (ها) نمی‌گذرد؟

- (۱) اول و سوم (۲) دوم و چهارم (۳) اول (۴) چهارم

۱۰۳- اگر $f(x) = \sqrt{x+4}$ و $g(x) = x^2 + 4x$ مفروض باشند، مساحت سطح محدود به نمودار تابع $y = (fog)(x)$ و خط $y = 2$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۸

۱۰۴- در بازه‌ای که تابع با ضابطه $f(x) = |x+2| + |x-5|$ اکیداً صعودی است، نمودار آن با نمودار تابع $g(x) = 6x^2 + 5x + 1$ چند نقطه تلاقی دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) فاقد نقطه مشترک هستند.

۱۰۵- هرگاه $f(x) = x + \sqrt{4-x^2}$ و $g(x) = \{(-1, 2), (5, 2), (1, 0), (3, 2)\}$ باشند، آن‌گاه fog چگونه تابعی است؟

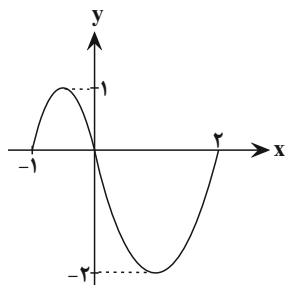
- (۱) صعودی اکید (۲) نزولی اکید
(۳) غیریکنوا (۴) هم‌صعودی و هم‌نزولی

۱۰۶- اگر $f(x) = 2x - [2x]$ و $g(x) = [x]$ باشد، برد تابع $g \circ f$ کدام است؟ ([] علامت جزء صحیح است.)

- (۱) $\{-1\}$ (۲) $\{0\}$ (۳) $\{1\}$ (۴) $\{0, 1\}$

۱۰۷- اگر نمودار تابع $y = f(-x) + 1$ به شکل زیر باشد، دامنه تابع $y = f(\frac{x}{3}) + f(x)$ کدام است؟

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



محل انجام محاسبات

۱۰۸- اگر نمودار تابع $y = \sqrt{x-1}$ را نسبت به خط $y = x$ قرینه کرده، سپس ۳ واحد در جهت مثبت محور y ها انتقال دهیم و با ضریب ۲ در راستای افقی انبساط دهیم، نمودار حاصل با کدام طول خط $y = 8$ را قطع می‌کند؟

- (۱) ۲ (۲) -۴ (۳) ۴ (۴) -۲

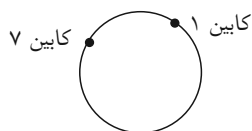
۱۰۹- ضابطه وارون تابع $y = -\sqrt{x+4} - 3$ در کدام گزینه آمده است؟

- (۱) $y = x^2 + 6x + 5, x \leq -3$ (۲) $y = -x^2 + 6x + 5, x \leq -3$
 (۳) $y = x^2 + 6x + 5, x \geq -2$ (۴) $y = -x^2 + 6x + 5, x \geq -2$

۱۱۰- تابع $f(x)$ کدام باشد تا $(f \circ f^{-1})(x) = (f^{-1} \circ f)(x)$ باشد؟

- (۱) $f(x) = \sqrt{4-x^2}$ (۲) $f(x) = 1 + \sqrt{1+x}$
 (۳) $f(x) = \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$ (۴) $f(x) = x + \sqrt{x}$

۱۱۱- چرخ و فلکی را با ۴۰ کابین در نظر بگیرید. اگر در شروع حرکت در جهت خلاف عقربه‌های ساعت،



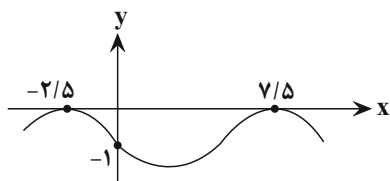
شما در کابین ۷ نشسته باشید، بعد از دوران $\frac{23\pi}{4}$ رادیان، شما در موقعیت کدام کابین هستید؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۲ (۳) ۲ (۴) ۳۵

۱۱۲- تابع متناوب $f(x)$ با دوره تناوب ۳ در بازه $[1, 4]$ به صورت $f(x) = x^2 + 1$ تعریف می‌شود. حاصل $f(67/5)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{4}$ (۲) $\frac{29}{4}$ (۳) $\frac{53}{4}$ (۴) $\frac{11}{2}$

۱۱۳- نمودار زیر بخشی از نمودار تابع $f(x) = a + \cos\pi(\frac{1}{4} - bx)$ است. حاصل ab کدام است؟



- (۱) $-\frac{1}{5}$
 (۲) $\frac{1}{5}$
 (۳) $\frac{1}{15}$
 (۴) $-\frac{1}{15}$

محل انجام محاسبات

۱۱۴- طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که نمودار تابع $f(x) = \tan(x - \frac{\pi}{4})$ در آن یکنوا است، برابر کدام گزینه می‌باشد؟

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

۱۱۵- هرگاه $\tan(\frac{\pi}{2} + x) = \frac{2}{5}$ باشد، حاصل $\sin 2x$ برابر است با:

- (۱) $-\frac{15}{17}$ (۲) $-\frac{19}{20}$ (۳) $-\frac{20}{29}$ (۴) $-\frac{21}{25}$

۱۱۶- اگر تانژانت یک زاویه برابر قرینه کسینوس آن زاویه باشد، حاصل کسینوس دو برابر آن زاویه چه قدر است؟

- (۱) $-\sqrt{5} + 2$ (۲) $\frac{\sqrt{5} + 1}{4}$ (۳) $\sqrt{5} - 2$ (۴) $\frac{1 - \sqrt{5}}{4}$

۱۱۷- جواب‌های معادله مثلثاتی $\cos 2x = 1 - \sin 2x$ را بر روی دایره مثلثاتی به‌طور متوالی به هم وصل می‌کنیم. کدام شکل هندسی درست می‌شود؟

- (۱) ۶ضلعی (۲) مثلث قائم‌الزاویه (۳) مربع (۴) مستطیل

۱۱۸- جواب‌های کلی معادله $\sin(\frac{3\pi}{2} - x) \cos(\pi + x) = \sin^2 \frac{5\pi}{6}$ کدام است؟

- (۱) $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (۲) $k\pi \pm \frac{\pi}{4}$ (۳) $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۴) $2k\pi \pm \frac{\pi}{4}$

۱۱۹- مجموع جواب‌های معادله $\sin \frac{\pi}{2} = \cos 3x$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) 2π (۲) 4π (۳) π (۴) 3π

۱۲۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{([x] + 3)|x^2 - 2x - 3|}{x - 3}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) $-\infty$ (۳) -20 (۴) 10

محل انجام محاسبات

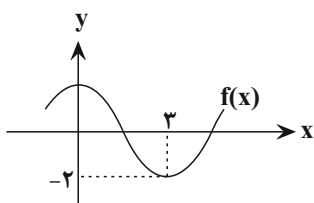
۱۲۱- تابع $f(x) = \begin{cases} a\sqrt{x^2 - 4x + 4} & ; x > 2 \\ [x] - x & ; x \leq 2 \end{cases}$ در $x = 2$ پیوسته است. مجموع مقادیر ممکن برای a کدام است؟ ()
 علامت جزء صحیح است.

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

۱۲۲- اگر باقی‌مانده تقسیم $f(x) = x^2 + 4x + a$ بر $x - 2$ برابر (-2) شود، آن‌گاه باقی‌مانده تقسیم $f(x - 2)$ بر $x + 2$ چه قدر می‌باشد؟

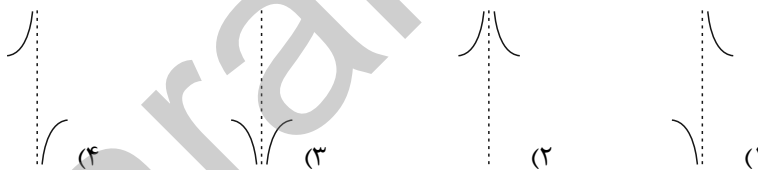
- (۱) ۱۴ (۲) -۱۴ (۳) ۶ (۴) -۶

۱۲۳- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x)$ می‌باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{1-x}{f(x)+2}$ برابر است با:



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

۱۲۴- f یک تابع پیوسته و اکیداً نزولی است که از مبدأ مختصات می‌گذرد. نمودار تابع $y = \frac{x-2}{f(x)}$ در مجاورت $x = 0$ چگونه است؟



۱۲۵- هرگاه $f(x) = \frac{2ax - \sqrt{4x^2 - 3x}}{|4x - 2|}$ و داشته باشیم $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -3$ ، آن‌گاه مقدار a برابر است با:

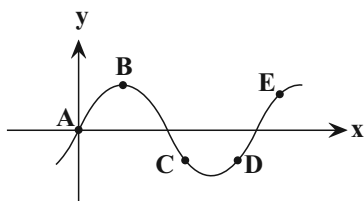
- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

۱۲۶- مقدار $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{4^x - 4^{1-x}}{3^{-x} + 4^{x+1}}$ کدام است؟

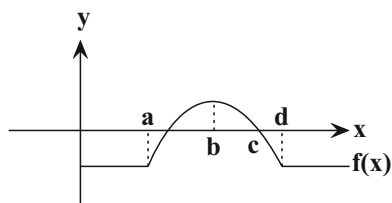
- (۱) $\frac{1}{16}$ (۲) $+\infty$ (۳) $\frac{3}{16}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۲۷- در نمودار تابع f ، به ازای کدام نقطه، رابطه $\frac{f(x).f'(x)}{2f(x)} < 0$ برقرار است؟



- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) D

۱۲۸- با توجه به نمودار تابع f ، در کدام بازه زیر مقدار مشتق تابع در حال کاهش است؟



- (۱) $(0, b)$
 (۲) $(b, +\infty)$
 (۳) (a, d)
 (۴) $(a, +\infty)$

۱۲۹- اگر $f(x) = \sin x$ باشد، معادله $f'(x) = f'(\frac{\pi}{4})$ در بازه $(0, 3\pi)$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۳۰- در تابع خطی f ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(1)}{x - 2}$ برابر ۱- است. عرض از مبدأ تابع f برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۳

محل انجام محاسبات

فصل‌های ۱ تا ۴

زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۲

۱۳۱- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) فقط اتصال ویتامین‌ها به جایگاه فعال آنزیم، باعث فعال شدن آن‌ها می‌شود.
- ۲) اتصال ماده سمی سیانید به آنزیم، تنها باعث تغییر شکل برگشت‌ناپذیر آنزیم می‌شود.
- ۳) هر کاتالیزور زیستی، روی یک یا چند پیش ماده خاص مؤثر است.
- ۴) به‌طور معمول تغییر pH محیط باعث تغییر در پیوندهای شیمیایی آنزیم نمی‌شود.

۱۳۲- کدام گزینه در رابطه با عوامل رونویسی، نادرست است؟

- ۱) قادر به ایجاد تغییر شکل در بخشی از ماده وراثتی اصلی یاخته هستند.
- ۲) در بیان ژن‌های مربوط به پروتئین‌های هیستون دخالت دارند.
- ۳) این عوامل، قابلیت اتصال به یکدیگر را دارند.
- ۴) درون شبکه آندوپلاسمی فعال می‌شوند.

۱۳۳- هر گونه تغییر..... پروتئین‌های غیر آنزیمی،.....

- ۱) شکل فضایی - در نتیجه تغییر در ساختار اول این مولکول‌ها رخ می‌دهد.
- ۲) پیوندهای هیدروژنی - باعث تغییر در ساختار دوم آن‌ها می‌شود.
- ۳) اساسی شکل فضایی - باعث تغییر در فعالیت پروتئین می‌شود.
- ۴) ساختار اول - باعث غیرفعال شدن پروتئین می‌شود.

۱۳۴- در همه بیماری‌های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض این که پدر و مادر هر دو مبتلا به نوعی

بیماری باشند، وجود کدام مورد غیرممکن خواهد بود؟

- ۱) پسری بالغ و فاقد علائم بیماری
- ۲) دختری بیمار با ژنوتیپ مشابه مادر
- ۳) فرزندی بیمار با ژنوتیپ ناخالص
- ۴) دختری با گروه خونی AB^+ و فنوتیپ مشابه پدر از نظر بیماری

۱۳۵- در ارتباط با آزمایشات دانشمندان پیرامون کشف ویژگی‌های ماده وراثتی و همانندسازی آن، در آزمایش‌ها یا تحقیقات هر

دانشمندی که قطعاً.....

- ۱) از بیش از یک گونه جاندار استفاده شد - تزریق نوعی عامل بیماری‌زا به بدن یک جانور انجام گرفت.
- ۲) گریزدادن مولکول‌های آلی صورت گرفت - همه مولکول‌های دنا جانداران مورد آزمایش، حلقوی بودند.
- ۳) اطلاعاتی درباره ساختار دنا (DNA) ارائه شد - از ساختار دو رشته‌ای مولکول دنا اطلاعات کافی وجود داشته است.
- ۴) برای تولید واکسن آنفلوآنزا، بر روی باکتری عامل سینه پهلو کار می‌شد - فقط بعضی از جانداران حاضر در آزمایش دارای دنا حلقوی بودند.

۱۳۶- کدام عبارت، در ارتباط با شواهد تغییر گونه‌ها نادرست است؟

- ۱) سنگواره‌های تشکیل شده از حشرات، معمولاً حاوی اسکلت خارجی آن‌ها می‌باشد.
- ۲) وجود بقایای لگن برخلاف پا در مار پیتون، ردپای پدید آمدن مارها از تغییر یافتن سوسمارها می‌باشد.
- ۳) طرح ساختاری یکسان دست گربه و باله دلفین، نشان‌دهنده وجود نیای مشترک آن‌ها در گذشته است.
- ۴) ساختار متفاوت بال پروانه و کیوتر، شاهدهی بر وجود روش‌های مختلف برای پاسخ به یک نیاز در جانداران است.

۱۳۷- کدام عبارت، درباره فرایند پیرایش صحیح است؟

- ۱) برخلاف فرایند ویرایش، پس از خروج نوکلئیک اسیدها از هسته انجام می‌شود.
- ۲) همانند فرایند ویرایش، با شکستن پیوند(های) فسفودی استر بین نوکلئوتیدها همراه است.
- ۳) همانند فرایند ویرایش بلافاصله بعد از ساخته شدن کامل نوعی نوکلئیک اسید انجام می‌شود.
- ۴) برخلاف فرایند ویرایش، فقط بر روی محصولات رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) پروکاریوتی انجام می‌شود.

۱۳۸- صفت گودی روی چانه، نوعی صفت وابسته به X بارز است، در یک خانواده، پدر گروه خونی O دارد و علاوه بر ابتلا به بیماری

هموفیلی، دارای گودی چانه می‌باشد. اگر پسر اول این خانواده با گروه خونی A، دارای گودی چانه و مبتلا به هموفیلی باشد و پسر دوم خانواده با گروه خونی A، فاقد گودی چانه و دارای توانایی ساخت عامل انعقادی شماره ۸ باشد، در پی بروز پدیده چلیپایی شدن (کراسینگ اور) در فام تن (کروموزوم)های جنسی اووسیت اولیه مادر و جابه‌جایی قطعات حاوی ژن بیماری هموفیلی، تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

- ۱) دختری با اختلال در فرایند لخته‌شدن خون و دارای توانایی ساخت کربوهیدرات A گروه خونی و دارای گودی چانه
- ۲) دختری با توانایی ساخت یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد گودی چانه و سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون
- ۳) پسری با اختلال در فرایند لخته‌شدن خون و فاقد توانایی ساخت کربوهیدرات‌های گروه خونی و فاقد گودی چانه
- ۴) پسری با توانایی ساخت کربوهیدرات B گروه خونی و دارای گودی چانه و سالم از نظر فرایند لخته‌شدن خون

۱۳۹- چند مورد، عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ « جهش‌های کوچک از نوع جانشینی در ژن‌ها »

الف) می‌توانند باعث تغییر در چهارچوب خواندن رمزها شوند.

ب) می‌توانند باعث تغییر در طول رنای تولیدشده شوند.

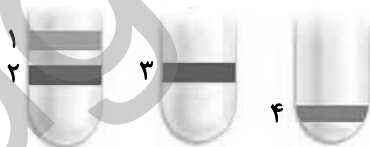
ج) می‌توانند بدون تغییر در توالی رنای حاصل از رونویسی باشند.

د) می‌توانند باعث ایجاد بیماری کم‌خونی داسی‌شکل در انسان شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴۰- با توجه به شکل زیر که نتایج مراحل مختلف آزمایش مزلسون و استال را نشان می‌دهد نمی‌توان گفت هر موجود

در نوار شماره



۱) مولکول دنا - ۱، تنها از نوکلئوتیدهایی که در محیط کشت حاوی N_{14} می‌باشد، تشکیل شده است.

۲) رشته پلی‌نوکلئوتیدی - ۲، دارای نیمی از نوکلئوتیدهای دنا مادری است.

۳) مولکول دنا - ۳، حاصل همانندسازی دنائی است که در محیط کشت حاوی N_{15} تولید شده‌اند.

۴) رشته پلی‌نوکلئوتیدی - ۴، دارای واحدهایی است که توسط مزلسون و استال نشانه‌گذاری شده است.

۱۴۱- با توجه به فرایند تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلاهی کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) عامل اصلی در تنظیم منفی رونویسی همانند تنظیم مثبت می‌تواند نوعی کربوهیدرات باشد.
- ۲) در تنظیم مثبت رونویسی برخلاف تنظیم منفی، آنزیم رنابسپاراز به تنهایی توانایی شناسایی و اتصال به راه‌انداز را ندارد.
- ۳) در تنظیم مثبت رونویسی برخلاف تنظیم منفی، محل اتصال آنزیم رنابسپاراز بلافاصله قبل از ژن‌های مربوط به تجزیه قند قرار دارد.
- ۴) در تنظیم منفی رونویسی، اتصال پروتئین مهارکننده به هر توالی تنظیمی، منجر به جلوگیری از پیشروی آنزیم رنابسپاراز می‌شود.

۱۴۲- به‌طور طبیعی هر فرزند پسری که از یک پدر بیمار و مادر سالم برای صفت هموفیلی به دنیا می‌آید، به‌طور قطع

- (۱) ممکن نیست در یاخته‌های هسته‌دار خود، دگره نهفته برای این صفت داشته باشد.
- (۲) در بعضی از یاخته‌هایش بیش از یک دگره برای صفت هموفیلی دارد.
- (۳) در تمامی یاخته‌های جنسی خود، تنها یک دگره برای این صفت دارد.
- (۴) در یاخته‌های دولا (دیپلوئید) خود، دارای دو دگره برای این صفت می‌باشد.

۱۴۳- کدام یک از عبارات‌های زیر فقط مربوط به زیست‌شناسان نیست؟

- (۱) از بررسی ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران مختلف استفاده می‌کنند.
- (۲) معتقدند برخی قسمت‌های مولکول دنا در گونه‌های مختلف دارای توالی یکسانی است.
- (۳) بر این باورند که در زمان‌های مختلف، زندگی به شکل‌های مختلفی جریان داشته است.
- (۴) وجود ساختارهایی کوچک و ضعیف‌شده را به عنوان شواهدی برای تغییر گونه‌ها در نظر می‌گیرند.

۱۴۴- در نتیجه در جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال

- (۱) اتصال لاکتوز به فعال‌کننده - حرکت رنابسپاراز بدون مانع انجام می‌گیرد.
- (۲) جدا شدن پروتئین (ها) از مولکول دنا - فعالیت آنزیم‌هایی غیر از رنابسپاراز ممکن است، مشاهده شود.
- (۳) اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده - مالتوز به فعال‌کننده متصل می‌شود.
- (۴) ورود نوعی فرآورده آنزیم آمیلاز بزاق به یاخته - رونویسی از ژن آنزیم‌های سنتزکننده مالتوز افزایش می‌یابد.

۱۴۵- چند مورد عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

- « در یک انسان سالم و بالغ، مولکول‌های زیستی که در کاهش انرژی فعال‌سازی نقش دارند
- * برای ساخته شدن نیازمند فعالیت ترکیب (های) پروتئینی می‌باشند.
 - * و توالی نوکلئوتیدی خاصی را شناسایی می‌کنند، قطعاً پیوند (های) فسفودی‌استر ایجاد می‌کند.
 - * با سرعت بخشی به واکنش‌های انجام‌شدنی بدن، همواره باعث ادامه حیات یاخته می‌شوند.
 - * دارای واحدهای تکرارشونده هستند که در هسته یا سیتوپلاسم یاخته، این واحدها به هم متصل می‌شوند.
 - * در ساختار خود، دارای بخش یا بخش‌های اختصاصی هستند که مشابه شکل پیش‌ماده (های) آنزیم می‌باشند.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۴۶- در مورد بیماری مالاریا کدام گزینه درست است؟

- (۱) عامل یوکاریوتی این بیماری توانایی آلوده کردن گویچه‌های قرمز افراد $Hb^A Hb^S$ را برخلاف هر فرد خالص ندارد.
- (۲) در پی آلوده شدن فرد دارای یک دگره (الل) Hb^S ، فعالیت گروهی از یاخته‌های ایمنی منشأ گرفته از مونوسیت‌ها افزایش می‌یابد.
- (۳) هر گونه داسی‌شکل شدن گویچه‌های قرمز در فردی با ژنوتیپ $Hb^A Hb^S$ ، نشانه آلوده شدن به انگل تک‌یاخته‌ای است.
- (۴) در فرد بیمار فعالیت اندام هدف هورمون ساخته شده توسط کلیه برخلاف هر اندامی که خون سیاهرگی آن به اندام سازنده صرفاً وارد می‌شود، افزایش می‌یابد.

۱۴۷- هر عاملی که موجب حفظ گوناگونی در جمعیت می‌شود،

- (۱) می‌تواند با ایجاد الل‌های جدید، موجب غنی‌تر شدن خزانه ژنی شود.
- (۲) همواره در مرحله تقسیم یاخته و ایجاد گامت‌های جدید، اثر خود را نمایان می‌سازد.
- (۳) همواره موجب افزایش فراوانی نسبی افرادی با دگره‌های غیریکسان در جمعیت می‌شود.
- (۴) می‌تواند توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا ببرد.

۱۴۸- با توجه به ساختار پروتئین‌ها می‌توان گفت

- ۱) هر پیوند کربن - نیتروژن در ساختار اول نوعی پیوند پپتیدی است که به دنبال سنتز آبدهی حاصل شده است.
- ۲) تا خوردگی بیش‌تر ساختار صفحه‌ای در رشته پلی‌پپتیدی موجب ایجاد شکل هم‌گلوبین در ساختار سوم می‌شود.
- ۳) در ساختار ماریچج نسبت به صفحه‌ای، بین آمینواسیدهایی که بر روی رشته پپتیدی به یکدیگر نزدیک‌ترند، امکان برقراری پیوند هیدروژنی بیش‌تر است.
- ۴) در هر پروتئینی با ساختار نهایی چهارم، رشته‌های پلی‌پپتیدی مشابه، نسبت به هم، به‌صورت ضربدری قرار می‌گیرند.

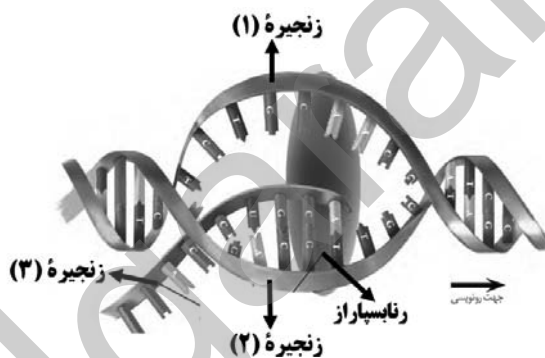
۱۴۹- کدام عبارت، در ارتباط با بیماری فنیل کتونوری (PKU) نادرست است؟

- ۱) با تغییر دادن عوامل محیطی، می‌توان عوارض این بیماری ژنی را کنترل کرد.
- ۲) با تغذیه نکردن از خوراکی‌های حاوی فنیل آلانین، اثرات این بیماری کاهش می‌یابد.
- ۳) تجمع فنیل آلانین در بدن، ترکیبات خطرناکی ایجاد می‌کند که به آسیب مغزی می‌انجامد.
- ۴) به‌دلیل نهفته‌بودن این بیماری و نبود علائم آشکار، تشخیص آن در بدو تولد غیرممکن است.

۱۵۰- در کدام یک از گزینه‌های زیر، جنسیت فرزند خانواده را می‌توان به‌طور دقیق مشخص کرد؟

- ۱) فرزندی سالم از نظر بیماری هموفیلی از پدری سالم و مادری بیمار
- ۲) فرزندی مبتلا به بیماری هموفیلی از پدری بیمار و مادری سالم
- ۳) فرزندی سالم از نظر بیماری هموفیلی از پدر و مادری سالم
- ۴) فرزندی مبتلا به بیماری هموفیلی از پدر و مادری بیمار

۱۵۱- در صورتی که شکل زیر نشان‌دهنده بخشی از یک ژن هسته‌ای مربوط به یک پروتئین تک‌رشته‌ای باشد، کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) در رونویسی از این ژن، ممکن نیست چند نوع آنزیم رنا بسپاراز به‌طور هم‌زمان فعالیت کنند.
- ۲) ممکن است به کمک اطلاعات زنجیره ۳، در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم مولکول‌هایی با پیوندهای پپتیدی تولید شوند.
- ۳) زنجیره ۳ از نظر توالی بازهای آلی، به‌طور کامل مشابه زنجیره ۱ خواهد بود.
- ۴) اگر در ژن دیگر موجود بر روی این مولکول دنه رشته رمزگذار، زنجیره ۱ باشد، جهت رونویسی این دو ژن مشابه یکدیگر خواهد بود.

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

«عاملی که بدون ایجاد دگره‌های جدید، منجر به سازگاری بیش‌تر جمعیت با محیط می‌شود، عاملی که ممکن است

با ایجاد تغییر در فرد، فرد را با شرایط محیطی سازگار کند، می‌تواند»

- ۱) برخلاف - فراوانی دگره‌های جمعیت را دستخوش تغییر کند.
- ۲) همانند - به‌صورت غیرتصادفی جمعیت را تحت تأثیر قرار دهد.
- ۳) برخلاف - تعادل برقرار شده در جمعیت را برهم زند.
- ۴) همانند - مجموع فراوانی دگره‌های یک صفت را ثابت نگه دارد.

۱۵۳- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در هر مرحله رونویسی از یک ژن پروتئین‌ساز هسته‌ای یاخته‌های پرز روده باریک انسان که در طی آن بین هیچ یک از نوکلئوتیدهای رشته‌های الگو و رمزگذار پیوندهای هیدروژنی تشکیل نمی‌شوند، »

الف) رشته نوکلئوتیدی تازه ساخته شده، از رشته الگوی ژن جدا می‌شود.

ب) بین نوکلئوتیدهایی که قند پنج‌کربنه متفاوت دارند، پیوندهای هیدروژنی تشکیل می‌شود.

ج) آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ۲ توالی ویژه‌ای از مولکول دنا (DNA) را شناسایی می‌کند.

د) ممکن نیست در پی حرکت آنزیم رنابسپاراز در طول مولکول دنا، دو رشته دنا از هم باز شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۴- کدام گزینه در ارتباط با تشریح مقایسه‌ای گونه‌ها درست است؟

- ۱) هر دو اندام همولوگ با یکدیگر آنالوگ نیز هستند.
- ۲) هر دو اندام آنالوگ با یکدیگر همولوگ نیز هستند.
- ۳) رابطه خویشاوندی دلفین با شیرکوهی نزدیک‌تر است تا با کوسه ماهی.
- ۴) بقایای لگن برخلاف پا در مار پیتون به صورت اندام‌های وستیجیال دیده می‌شود.

۱۵۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

« در یک یاخته زنده و فعال غده اپی‌فیز انسان سالم و بالغ، هر مولکول رنا دنا، »

- ۱) برخلاف - در رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی خود دارای قند پنج‌کربنه سنگین‌تر است.
- ۲) همانند - تعداد بازهای پورین و پیریمیدین آن در مولکول‌های خطی یکسان است.
- ۳) برخلاف - نمی‌تواند نوعی پیوند که موجب پایداری مولکول شناسایی شده توسط واتسون و کریک می‌شود، تشکیل دهد.
- ۴) همانند - توسط نوعی آنزیم بسپاراز ساخته می‌شود که توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوپلاسم یاخته تولید شده است.

۱۵۶- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

« هر گاه بین دو آن‌گاه »

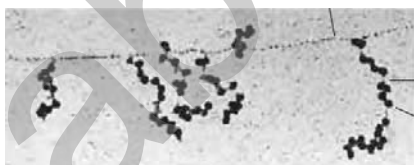
- ۱) ژن، محلی برای آغاز رونویسی وجود نداشت - یکی از دو ژن هیچگاه رونویسی نمی‌شود.
- ۲) ژن مجاور و فاقد توالی بین‌ژنی، توالی پایان رونویسی وجود نداشت - رونویسی هر دو ژن را یک نوع رنابسپاراز انجام می‌دهد.
- ۳) راه‌انداز، ژنی وجود نداشت - آنزیم‌های رونویسی کننده دو ژن هنگام رونویسی به یک جهت حرکت می‌کنند.
- ۴) راه‌انداز متوالی در دنا، از هر دو رشته دنا رونویسی صورت گیرد - از هر دو ژن یک رنا ساخته می‌شود.

۱۵۷- با توجه به صفت چندجایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت از فصل سوم بخش ژنتیک کتاب درسی، کدام مورد از نظر فنوتیپ به

ذرتی با ژنوتیپ $AaBbcc$ شباهت کم‌تری دارد؟

۱) $AabbCc$ ۲) $aaBbcc$ ۳) $AaBbCc$ ۴) $AABbCc$

۱۵۸- شکل مقابل، تصویر میکروسکوپی مربوط به بخشی از دنا نوعی یاخته است. چند مورد بیان‌کننده ویژگی این نوع یاخته هستند؟



- الف) تنها یک نوع رنابسپاراز توانایی تولید انواع رنا را دارد.
- ب) برخلاف جاندار مورد آزمایش مزلسون و استال، دارای دنا حلقوی است.
- ج) می‌توان برخی تغییرات روی رناها را که پس از رونویسی رخ می‌دهد، مشاهده کرد.

د) در توالی‌های دنا این جاندار، قطعاً تعداد توالی‌های اینترون و اگزون با هم برابر نیست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۹- در مورد سطحی از سطوح ساختاری پروتئین‌ها که به‌طور حتم می‌توان گفت

- ۱) الگویی از پیوندهای هیدروژنی محسوب می‌شود - تنها به دو صورت مارپیچ و یا صفحه‌ای دیده می‌شود.
 - ۲) آرایش زیر واحدهای پروتئین به حساب می‌آید - در آن هر یک از زیر واحدها نسبت به دیگری توالی آمینواسیدی متفاوتی دارد.
 - ۳) سایر سطوح ساختاری پروتئین به آن بستگی دارند - در صورتی که دچار تغییر شود، فعالیت پروتئین نیز تغییر می‌کند.
 - ۴) در آن تاخوردگی بیش‌تر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد - بیش از یک نوع پیوند شیمیایی، در تثبیت ساختار آن، نقش دارد.
- ۱۶۰- انتخاب طبیعی می‌تواند

- ۱) همانند جهش، باعث ایجاد ژن‌های مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک بر روی پلازمیدهای باکتری‌ها شود.
- ۲) برخلاف آمیزش غیرتصادفی، فراوانی نسبی ژن‌نمودهای جمعیت را تغییر دهد.
- ۳) همانند شارش ژن، تنوع ال‌های خزانه ژنی یک جمعیت را افزایش دهد.
- ۴) برخلاف رانش دگره‌ای، به تدریج و در طول چندین نسل، فراوانی دگره‌های جمعیت را تغییر دهد.

۱۶۱- چند مورد جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در گیاهی دولد، رنگ گلبرگ، صفتی تک‌جایگاهی و مستقل از جنس و تحت کنترل چهار نوع دگره قرمز، نارنجی، زرد و سفید است. اگر دگره قرمز بر همه دگره‌ها و دگره نارنجی بر دگره زرد و سفید بارز باشند و دگره‌های زرد و سفید با هم رابطه هم‌توانی داشته باشند از آمیزش گیاهان گل با گیاهان گل امکان ندارد گیاه حاصل، گل ایجاد کند.»

الف) قرمز - نارنجی - زرد یا سفید

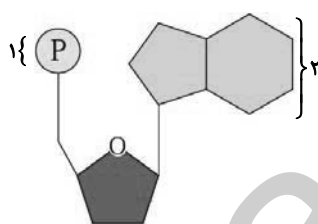
ب) نارنجی - سفید - زرد

ج) قرمز - قرمز - سفید یا زرد

د) زرد - زرد - غیر از زرد

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۶۲- با توجه به شکل زیر که یکی از واحدهای تکرارشونده نوعی مولکول نوکلئیک اسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟



«در صورتی که از ساختار این نوکلئوتید، در نوعی پیوند بین دو نوکلئوتید شرکت»

- ۱) فقط بخش شماره ۲ - نکند، باز آلی نیتروژن دار نوکلئوتید موجود در شکل می‌تواند یوراسیل (U) باشد.
- ۲) فقط بخش شماره ۱ - کند، این مولکول نوکلئیک‌اسید به‌طور حتم قابلیت ترجمه شدن دارد.
- ۳) هریک از بخش‌های شماره ۱ و ۲ - کنند، قند پنج‌کربنه در این نوکلئوتید به‌طور حتم دئوکسی‌ریبوز است.
- ۴) هیچ‌یک از بخش‌های شماره ۱ و ۲ - نکنند، این مولکول نوکلئیک‌اسید می‌تواند دارای توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) باشد.

۱۶۳- اگر تعداد ساختارهای Y مانند در طی همانندسازی نوعی دنا در نوعی یاخته باشد، به‌طور قطع می‌توان گفت

- ۱) فقط دو عدد - این یاخته فاقد ترکیبات پاداکسنده است.
- ۲) بیش از دو عدد - همانندسازی این یاخته در کوتاه‌ترین مرحله اینترفاز انجام می‌شود.
- ۳) فقط دو عدد - بیش از شش مولکول دارای پیوند هیدروژنی در همانندسازی این یاخته دخیل هستند.
- ۴) بیش از دو عدد - ژنوم این یاخته، حاصل مجموع محتوای ژنومی هسته‌ای و سیتوپلاسمی است.

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

« در باکتری اشرشیاکلاهی به‌دنبال قطعاً »

- (۱) قرارگیری آنزیم رنابسپاراز روی راه‌انداز - رونویسی از رشته‌الگوی ژن در دنا به‌طور کامل انجام می‌شود.
- (۲) ورود هر قند مصرفی غیرترجیحی به یاخته - شکل سه‌بعدی پروتئین متصل به اپراتور تغییر کرده و از آن جدا می‌شود.
- (۳) جداشدن مهارکننده از دنا در تنظیم منفی رونویسی - نوعی mRNA ساخته می‌شود که در ساختار خود دارای سه کدون پایان و آغاز است.
- (۴) ورود قند مالتوز به یاخته - در صورت عدم وجود قند گلوکز، رنابسپاراز و پروتئین فعال‌کننده هم‌زمان به دنا متصل می‌شوند.

۱۶۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« به‌طور معمول در طی تنظیم بیان ژن (های) تولیدکننده پپسینوژن در معدۀ انسان سالم و بالغ در موقع نیاز در مرحله با میزان تولید این پروتئین افزایش می‌یابد. »

- (۱) رونویسی - ساخت هم‌زمان و پشت سر هم پروتئین توسط مجموعه‌ای از رناتن (ریبوزوم)ها
- (۲) پس از رونویسی - اتصال بعضی رنا (RNA)های کوچک مکمل به رنای پیک (mRNA)
- (۳) پیش از رونویسی - افزایش میزان فشردگی فام‌تن (کروموزوم) در محل این ژن
- (۴) رونویسی - کاهش فاصله میان توالی‌های افزایشنده و راه‌انداز

۱۶۶- کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« در یاخته‌ای که فام‌تن اصلی به غشای یاخته متصل است، یاخته‌ای که با سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب، فرصت بیشتری برای پروتئین‌سازی است »

- (۱) برخلاف - مشاهده توالی UAA در جایگاه P رناتن دور از انتظار است.
- (۲) برخلاف - ممکن است مجموعه‌ای از رناتن‌ها به‌طور هم‌زمان به ترجمه یک رنای پیک بپردازند.
- (۳) همانند - همانندسازی مولکول دنا با تشکیل یک جایگاه آغاز همانندسازی می‌تواند مشاهده شود.
- (۴) همانند - هر مولکول رنای پیک ساخته شده برای تولید پروتئین مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱۶۷- در یک جمعیت بزرگ، ایجاد جدایی تولیدمثلی در میان افراد و جداشدن خزانه ژنی آن‌ها از یکدیگر با وقوع جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد. کدام عبارت، در ارتباط با این جمعیت درست است؟

- (۱) تشکیل گونه‌های جدید سریعاً روی می‌دهد.
- (۲) رانش ژن همواره موجب افزایش تفاوت‌ها میان دو جمعیت می‌شود.
- (۳) یکی از عوامل خارج‌کننده جمعیت از حال تعادل، بین این دو جمعیت متوقف می‌شود.
- (۴) با گذشت زمان امکان تولد زاده‌های زایا از آمیزش افراد دو جمعیت جدا شده افزایش می‌یابد.

۱۶۸- در جهش‌های مضاعف‌شدگی ممکن نیست

- (۱) بخش عمده‌ای از ال‌های کروموزوم X به کروموزوم Y منتقل شود.
- (۲) اندازه یکی از کروموزوم‌ها کوتاه‌تر شود.
- (۳) اندازه یکی از کروموزوم‌ها بزرگ‌تر شود.
- (۴) دو دگره مربوط به یک جایگاه ژنی، روی یک کروموزوم قرار گیرند.

۱۶۹- با توجه به سازوکارهای ایجادکننده گونه جدید، در گونه‌زایی دگرمیهنی گونه‌زایی هم‌میهنی

- (۱) برخلاف - با ایجاد جدایی تولیدمثلی، عامل شارش ژن بین دو جمعیت متوقف می‌شود.
- (۲) همانند - انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در افراد، فراوانی ال‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.
- (۳) برخلاف - در نهایت، بین افراد نر و ماده دو گونه جدید، آمیزش موفقیت‌آمیز رخ نمی‌دهد.
- (۴) همانند - به وجود آمدن گامت‌هایی متفاوت (از نظر محتوای ژنی) با گامت‌های طبیعی والدین، الزامی است.

۱۷۰- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در مجموعه فعالیت‌های دانشمندی (هایی) که نشد. »

- (الف) در یک آزمایش تمام پروتئین‌های یاخته را تخریب کرد، ماهیت ماده وراثتی یاخته مشخص
 (ب) برای اولین بار نشان داد مقدار آدنین و تیمین در یک مولکول دنا برابر است، علت برابری نوکلئوتیدها مشخص
 (ج) عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را سانتریفیوژ کرد، با موافقت سایر دانشمندان براساس نتیجه اولین آزمایش همراه.
 (د) با استفاده از پرتو ایکس برای اولین بار تصاویر ساختار دنا را دیدند، تعیین ابعاد مولکول امکان پذیر

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۱- با توجه به فرایند ترجمه به منظور تولید هورمون اکسی توسین، در مرحله امکان وجود ندارد.

- (۱) طویل شدن - خروج رنای ناقل متصل به یک آمینواسید به دنبال شکستن پیوند هیدروژنی، از جایگاه A ریبوزوم
 (۲) طویل شدن - خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید به دنبال شکستن پیوند هیدروژنی، از جایگاه E ریبوزوم
 (۳) طویل شدن - خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید به دنبال جابه‌جایی ریبوزوم، از جایگاه P ریبوزوم
 (۴) پایان - خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید به دنبال شکستن پیوند هیدروژنی، از جایگاه P ریبوزوم

۱۷۲- به طور معمول در مرحله

- (۱) آغاز رونویسی همانند پایان ترجمه، پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی نوکلئوتیدها تشکیل می‌شود.
 (۲) طویل شدن ترجمه برخلاف آغاز رونویسی، پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود.
 (۳) طویل شدن رونویسی، هر رشته در حال ساخت توالی نوکلئوتیدی یکسانی با توالی رمزگذار دارد.
 (۴) آغاز رونویسی همانند پایان آن، شکستن و تشکیل پیوند هیدروژنی دیده می‌شود.

۱۷۳- کدام عبارت، درباره نوعی مولکول رنا (RNA) در یاخته‌های مخاط مژکدار زنده و فعال دیواره نای که آمینواسیدها را برای

استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن (ریبوزوم) می‌برد، صادق نیست؟

- (۱) پس از اتمام رونویسی دچار تغییراتی می‌شود.
 (۲) در ساختار تاخوردگی اولیه خود، دارای سه حلقه بزرگ می‌باشد.
 (۳) دارای جایگاهی با توالی دو نوکلئوتیدی برای اتصال به آمینواسید است.
 (۴) تاخوردگی‌های مجدد آن، ساختار سه‌بعدی را به وجود می‌آورند.

۱۷۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«اگر در باکتری اشریشیاکلای، نوعی جهش جانشینی در ژن سازنده پروتئین فعال کننده روی بدهد، قطعاً»

- (۱) اتصال فعال کننده به دنا (DNA) با مشکل مواجه می‌شود.
 (۲) طول بخش قابل ترجمه رنای پیک، بدون تغییر باقی می‌ماند.
 (۳) توالی نوکلئوتیدهای ژن سازنده فعال کننده دچار تغییر می‌شود.
 (۴) تعداد آمینواسیدهای به کار رفته در ساختار فعال کننده ثابت می‌ماند.

۱۷۵- در فرد مبتلا به کم‌خونی داسی شکل می‌توان انتظار داشت که

- (۱) میزان ترشح هورمون اریتروپویتین به درون مویرگ‌های منفذدار و ناپیوسته افزایش یابد.
 (۲) به دلیل جهش بر روی mRNA یک فرد، یک باز آلی پورینی جایگزین نوع پیریمیدینی آن شده است.
 (۳) نوعی جهش کوچک سبب تغییر در ساختار اول انواع زنجیره‌های تشکیل دهنده مولکول هموگلوبین شده است.
 (۴) در این بیماری نوعی تغییر در انواع پروتئین‌های موجود در گویچه قرمز بالغ رخ داده است که باعث داسی شکل شدن این یاخته‌ها می‌شود.

۱۷۶- چند مورد به‌طور قطع، ویژگی مشترک همهٔ نوکلئیک‌اسیدهایی است که می‌توانند میان واحدهای تکرارشوندهٔ خود، دارای پیوند هیدروژنی باشند؟

(الف) به کمک نوعی آنزیم بسپاراز (پلی‌مراز) به‌وجود می‌آیند.

(ب) در دو انتهای هر یک از آن‌ها، ترکیبات متفاوتی وجود دارد.

(ج) مقدار بازهای آلی تک‌حلقه‌ای و دو حلقه‌ای در آن‌ها با هم برابر است.

(د) گروه فسفات هر نوکلئوتید آن‌ها به گروه OH از قند نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۷- «در یک یاختهٔ زنده و فعال نوع اول دیوارهٔ حبابک انسان سالم و بالغ، مولکول‌های RNA موجود در الزاماً»

(۱) سیتوپلاسم - پس از ساخته‌شدن و قبل از ورود به سیتوپلاسم، دستخوش تغییراتی می‌شود.

(۲) هسته - همگی در پی فعالیت فقط یک نوع آنزیم ساخته می‌شوند.

(۳) سیتوپلاسم - تنها حاوی بعضی از بخش‌های یک ژن هستند.

(۴) هسته - هیچ‌یک از واحدهای تکرارشونده آن‌ها با واحدهای تکرارشوندهٔ دنا یکسان نیست.

۱۷۸- در خانواده‌ای اگر پدر و مادری بیمار از نظر نوعی بیماری وابسته به جنس بارز، فرزند سالم با گروه خونی O⁻ داشته باشند، و در این خانواده احتمال تولد فرزند با گروه خونی A و فرزند دارای پروتئین D محتمل نباشد، ولی احتمال تولد فرزند با گروه خونی B وجود داشته باشد، به شرطی که یکی از والدین فاقد هرگونه آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات‌های گروه خونی به غشای گویچه‌های قرمز باشد،
(۱) فرزند سالم در این خانواده دختر است.

(۲) ژنوتیپ‌های فرزندان برای گروه خونی ABO می‌تواند با والدین متفاوت باشد.

(۳) فرزندان این خانواده، فاقد آلل‌های مربوط به صفت گروه خونی Rh هستند.

(۴) در اسپرmatوسیت ثانویه فرزند پسر احتمالی در این خانواده ممکن است یک آلل بارز این بیماری و یک آلل I^B وجود داشته باشد.

۱۷۹- ژن‌نمود پدر و مادری از نظر گروه خونی ABO و Rh مشابه یکدیگر هستند. در صورتی که فرزند اول خانواده، پسری دارای گروه خونی O⁺ و شایع‌ترین نوع هموفیلی باشد، چند مورد عبارت زیر را در رابطه با این خانواده به‌درستی تکمیل می‌کند؟
«در صورتی که فرزند دوم خانواده باشد، ممکن است فرزند سوم خانواده شود.»

(الف) دختری با گروه خونی O⁺ و فاقد بیماری هموفیلی - پسری با گروه خونی A⁺ و فاقد بیماری هموفیلی

(ب) پسری با گروه خونی A⁻ و فاقد بیماری هموفیلی - دختری با گروه خونی O⁻ و دارای بیماری هموفیلی

(ج) دختری با گروه خونی B⁺ و دارای بیماری هموفیلی - پسری با گروه خونی B⁻ و فاقد بیماری هموفیلی

(د) پسری با گروه خونی O⁻ و فاقد بیماری هموفیلی - دختری با گروه خونی A⁺ و فاقد بیماری هموفیلی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۰- در ارتباط با صفت چندجایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، در گیاه ذرت نر با ژن‌نمود aaBbCC در صورت آمیزش با گیاه ماده‌ای که دارای آلل بارز در ژن‌نمود مربوط به رنگ است، ممکن
(۱) یک - نیست، زاده‌ای ایجاد شود که ژن‌نمود مشابه والد نر خود دارد.

(۲) یک - است، زاده‌ای حاصل شود که فنوتیپ آن بیش‌ترین فراوانی را در جمعیت دارد.

(۳) پنج - نیست، زاده‌ای ایجاد شود که رنگ آن فراوان‌ترین بخش طیف رنگی در جمعیت است.

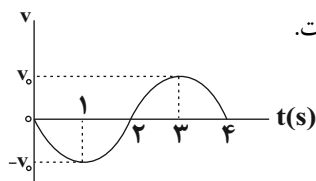
(۴) پنج - است، زاده‌ای حاصل شود که فنوتیپ آن، در دو آستانهٔ طیف رنگی قرار دارد.

فصل‌های ۱ تا ۳

فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۶۲

وقت پیشنهادی: ۴۵ دقیقه

۱۸۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟



(۱) در بازه زمانی صفر تا ۴s جهت شتاب متحرک دو بار و جهت حرکت یک بار تغییر کرده است.

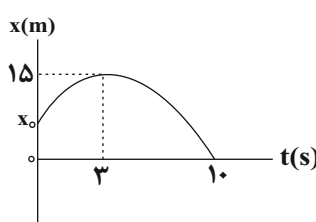
(۲) شتاب متوسط در بازه زمانی ۱s تا ۴s، در جهت محور X است.

(۳) سرعت متوسط در بازه زمانی صفر تا ۳s در خلاف جهت محور X است.

(۴) شتاب متوسط در بازه زمانی ۱s تا ۳s برابر با صفر است.

۱۸۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در ۱۰

ثانیه اول حرکت برابر با $2 \frac{m}{s}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک از لحظه شروع حرکت تا لحظه‌ای که بزرگی بردار



مکان متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت به بیشترین مقدار خود می‌رسد، چند $\frac{m}{s}$ است؟

(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) ۵

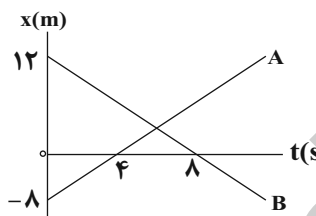
(۳) $\frac{10}{3}$

(۴) $\frac{2}{5}$

۱۸۳- متحرکی از حال سکون روی محور Xها شروع به حرکت می‌کند. اگر شتاب متوسط متحرک در ۲ ثانیه اول و دوم حرکت به ترتیب ۴ و ۶- واحد SI باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = 4s$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۴ (۳) -۴ (۴) ۲

۱۸۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در مسیری مستقیم حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، برای دومین بار، فاصله دو متحرک از یکدیگر ۱۵m می‌شود؟



(۱) $\frac{10}{7}$ (۲) $\frac{5}{3}$

(۳) $\frac{70}{4}$ (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

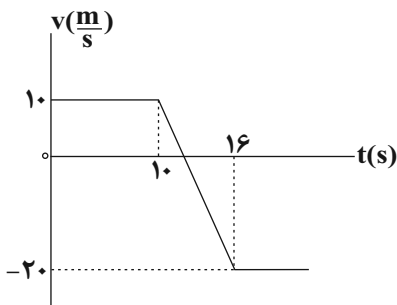
۱۸۵- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت بر روی یک خط مستقیم شروع به حرکت می‌کند و بعد از گذشت ۱۰s از شروع حرکت، شتاب متحرک تغییر علامت می‌دهد، اما اندازه آن ثابت می‌ماند. چند ثانیه پس از شروع حرکت متحرک به مکان

اولیه خود باز می‌گردد؟ ($\sqrt{2} = 1/4$)

- (۱) ۳۴ (۲) ۱۴ (۳) ۲۴ (۴) ۲۰

۱۸۶- متحرکی از حال سکون و با شتاب ثابت روی خط راست به حرکت درمی‌آید. اگر این متحرک در ۴ ثانیه پایانی حرکت خود، ۳۶ درصد کل مسیر طی شده را پیموده باشد، کل زمان حرکت این متحرک چند ثانیه است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰



۱۸۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل

مقابل است. اگر این متحرک در مبدأ زمان از مکان $x_0 = -10\text{ m}$ عبور کند،

به ترتیب از راست به چپ در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه و در چه مکانی

بر حسب متر، جهت حرکت آن تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۴ ، ۱۱۰ (۲) ۱۴ ، ۱۰۰

- (۳) ۱۲ ، ۱۰۰ (۴) ۱۲ ، ۱۱۰

۱۸۸- اتومبیلی با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ در جهت محور X از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و ۲ ثانیه بعد کامیونی با شتاب ثابت

$\frac{m}{s^2}$ در جهت محور X از همان نقطه با تندی $\frac{m}{s}$ و در جهت حرکت اتومبیل عبور می‌کند. در لحظه‌ای که کامیون و

اتومبیل به هم می‌رسند، اتومبیل چند متر از مکان اولیه خود جابه‌جا شده است؟

- (۱) ۴ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴) ۳۶

۱۸۹- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست در حال حرکت است، به صورت شکل

مقابل است. اگر این متحرک در لحظه $t_0 = 0$ از مبدأ مکان با سرعت $\vec{v}_0 = +10\vec{i} \left(\frac{m}{s}\right)$

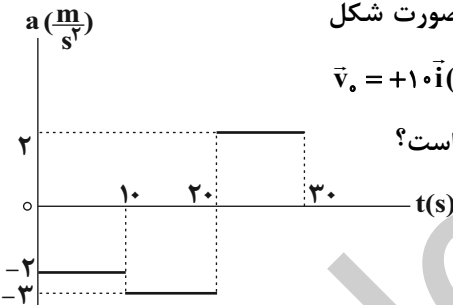
عبور کند، کدام گزینه در مورد حرکت آن در ۳۰ ثانیه ابتدای حرکت نادرست است؟

(۱) متحرک در بازه زمانی ۵s تا ۳۰s در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند.

(۲) مسافت طی شده توسط متحرک در ۳۰ ثانیه اول حرکت ۶۰۰ متر است.

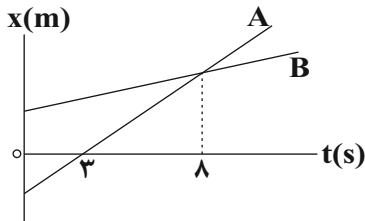
(۳) بیش‌ترین فاصله متحرک از مبدأ مکان ۵۵ متر است.

(۴) در بازه زمانی ۵s تا ۳۰s، فاصله متحرک از مبدأ مکان همواره در حال افزایش است.



محل انجام محاسبات

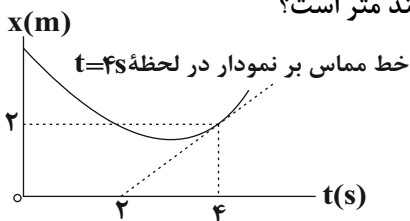
۱۹۰- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که در یک جاده مستقیم و افقی حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. اگر اندازه اختلاف تندی این دو متحرک برابر با $9 \frac{m}{s}$ باشد، در لحظه تغییر جهت بردار مکان متحرک A، بزرگی بردار مکان



متحرک B بر حسب متر کدام است؟

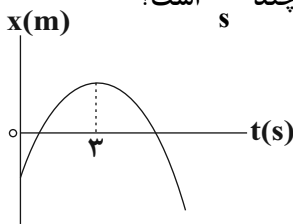
- (۱) ۷۳
- (۲) ۴۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۲۷

۱۹۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می کند به صورت زیر است. اگر متحرک در لحظه $t = 3s$ متوقف شود، مسافت طی شده توسط متحرک در دو ثانیه دوم حرکت چند متر است؟



- (۱) ۱
- (۲) صفر
- (۳) ۰/۵
- (۴) ۲

۱۹۲- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می کند، به صورت سهمی شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ۱۲s برابر با $7/5 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت متوسط متحرک در این بازه زمانی چند $\frac{m}{s}$ است؟



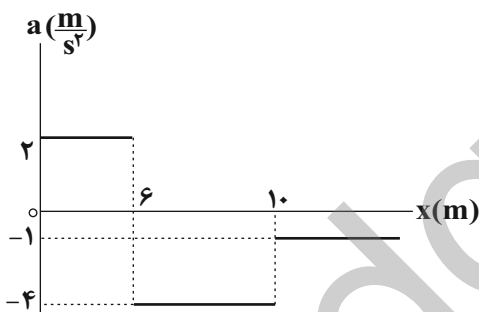
- (۱) $-4/5$
- (۲) -6
- (۳) $7/5$
- (۴) ۵

۱۹۳- نمودار شتاب - مکان متحرکی که روی محور X حرکت می کند، مطابق

شکل مقابل است. اگر متحرک در مبدأ زمان از مبدأ مکان با تندی $4 \frac{m}{s}$ در

جهت محور X عبور کند، پس از چند متر جابه جایی، جهت حرکت متحرک

تغییر می کند؟

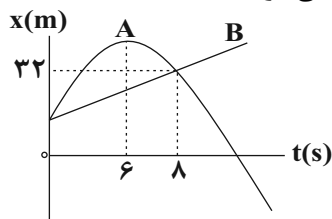


- (۱) ۹۲
- (۲) ۱۱
- (۳) ۱۴
- (۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

۱۹۴- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که یکی با شتاب ثابت و دیگری با سرعت ثابت روی محور x حرکت می کنند،

مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، سرعت دو متحرک با یکدیگر برابر می شود؟



۱ (۱)

۴ (۲)

۵ (۳)

۲ (۴)

۱۹۵- دو نیروی افقی و هم‌راستای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 ($F_2 = 3F_1$) مطابق شکل زیر به جسمی به جرم m وارد می شوند و جسم ساکن

است. اگر نیروی \vec{F}_2 حذف شود، وضعیت حرکت جسم چگونه می شود؟



(۱) با شتاب $\frac{F_1}{m}$ به طرف چپ حرکت می کند.

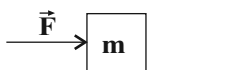
(۲) ساکن می ماند.

(۳) به ضریب اصطکاک ایستایی جسم و سطح بستگی دارد.

(۴) با شتاب $\frac{2F_1}{m}$ به سمت چپ شروع به حرکت می کند.

۱۹۶- در شکل زیر نیروی افقی \vec{F} به جسمی به جرم m که روی یک سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، شتاب \vec{a} را می دهد.

اگر جرم جسم ۶۰ درصد افزایش یابد، تحت اثر همان نیرو، اندازه شتاب آن چگونه تغییر می کند؟



(۱) ۴۰٪ کاهش می یابد.

(۲) ۴۰٪ افزایش می یابد.

(۳) ۳۷/۵٪ کاهش می یابد.

(۴) ۳۷/۵٪ افزایش می یابد.

۱۹۷- متحرکی به جرم ۲۰۰g روی یک خط راست در حرکت است. اگر در لحظه $t_0 = 0$ ، بردار سرعت متحرک $\vec{v}_0 = 6\vec{i} \left(\frac{m}{s}\right)$

باشد و معادله نیروی خالص بر حسب زمان وارد بر آن در SI به صورت $\vec{F} = 0.7t\vec{i}$ باشد، در لحظه $t = 10s$ ، اندازه تکانه

جسم چند واحد SI خواهد بود؟

۱۱/۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸/۸ (۲)

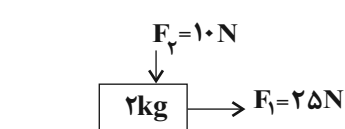
۵/۶ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۹۸- اندازه شتاب گرانشی در سطح سیاره‌ای که جرم آن ۶۰ درصد بیش‌تر از جرم زمین و شعاع آن ۲۰ درصد کم‌تر از شعاع زمین است، چند برابر اندازه شتاب گرانشی در ارتفاع R_e از سطح زمین است؟ (R_e : شعاع زمین)

- (۱) $1/6$ (۲) $\frac{40}{9}$ (۳) ۱۰ (۴) ۱۶

۱۹۹- در شکل زیر دو نیروی عمود بر هم \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به جسمی به جرم ۲ kg که روی سطح افقی قرار دارد وارد می‌شوند و جسم روی سطح افقی حرکت می‌کند. اگر اندازه تغییر تکانه جسم پس از ۱۰ ثانیه برابر ۱۰۰ واحد SI باشد، اندازه نیرویی که از



طرف سطح به جسم وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $10\sqrt{5}$ (۲) $5\sqrt{13}$ (۳) $15\sqrt{5}$ (۴) ۲۵

۲۰۰- وزنه‌ای به جرم ۴ kg را با طناب سبکی با شتاب ثابت $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ به صورت کندشونده در حالی که جهت حرکت رو به بالا است،

می‌کشیم. اگر بزرگی نیروی کشش طناب را دو برابر کنیم، اندازه شتاب حرکت وزنه چند $\frac{m}{s^2}$ می‌شود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۶

۲۰۱- مطابق شکل زیر، جسمی با سرعت ثابت روی سطح افقی کشیده می‌شود. اگر اندازه نیروی اصطکاک نصف اندازه نیروی واکنش سطح باشد، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح کدام است؟

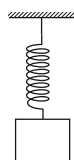


- (۱) $\sqrt{3}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

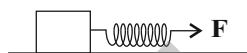
۲۰۲- جسمی به جرم ۴ / ۲ kg را زمانی که مطابق شکل (۱) به صورت قائم از فنی با جرم ناچیز آویزان می‌کنیم، بعد از ایجاد تعادل، طول فنر نسبت به طول عادی آن ۸۰٪ افزایش می‌یابد و زمانی که مطابق شکل (۲) به کمک همان فنر روی سطح افقی با ضریب اصطکاک

جنبشی ۰ / ۵ می‌کشیم، طول فنر نسبت به طول عادی آن دو برابر می‌شود. اندازه شتاب حرکت جسم در حالت دوم چند $\frac{m}{s^2}$

است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱)



(۲)

- (۱) ۲۰

- (۲) $7/5$

- (۳) ۶

- (۴) ۱۸

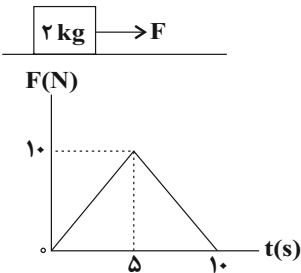
محل انجام محاسبات

۲۰۳- گلوله‌ای به جرم 500g از ارتفاع 20 متری سطح زمین رها شده و پس از برخورد به سطح زمین، تا ارتفاع 5 متری بالا می‌رود. اگر مدت زمان برخورد گلوله با سطح زمین 0.25 باشد، اندازه نیروی خالصی که در این مدت به گلوله وارد شده

است، چند نیوتون است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۷۵ (۴) ۱۰۰

۲۰۴- مطابق شکل زیر به جسمی ساکن به جرم 2kg که روی سطحی افقی و دارای اصطکاک قرار دارد، نیروی افقی \vec{F} وارد می‌شود. اگر تغییرات اندازه نیروی \vec{F} بر حسب زمان مطابق شکل زیر باشد، کل مدت زمانی که جسم در حال حرکت



است، چند ثانیه است؟ ($\mu_k = 0.2, \mu_s = 0.4, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۸/۵

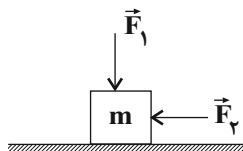
- (۲) ۱۲/۵

- (۳) ۴

- (۴) ۲/۵

۲۰۵- در شکل زیر، جسمی به جرم m روی سطح افقی با سرعت ثابت در حال حرکت است. اگر در یک لحظه مشخص اندازه

نیروهای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 بدون تغییر جهت دو برابر شوند، نوع حرکت جسم چگونه خواهد بود؟



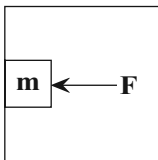
- (۱) تندشونده

- (۲) کندشونده

- (۳) همچنان یکنواخت باقی می‌ماند.

- (۴) با توجه به ضریب اصطکاک هر یک از گزینه‌ها می‌تواند صحیح باشد.

۲۰۶- شکل زیر جسمی به جرم 2kg ، روی دیواره آسانسوری که با شتاب ثابت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ از حال سکون به سمت پایین



شروع به حرکت می‌کند، تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F} نسبت به آسانسور ساکن است. اگر بزرگی نیرویی که از طرف دیواره آسانسور به جسم وارد می‌شود $6\sqrt{29}\text{N}$ باشد، بیشینه بزرگی شتاب آسانسور هنگام توقف چند

متر بر مجذور ثانیه باشد تا جسم همچنان نسبت به آسانسور ساکن بماند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $\mu_s = 0.8$)

- (۴) ۲

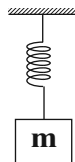
- (۳) ۵/۲

- (۲) ۳

- (۱) ۴

محل انجام محاسبات

۲۰۷- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم 200g گرم را به فنری با ثابت $80 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ متصل می‌کنیم و مجموعه در راستای قائم حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر مسافتی که وزنه در هر دوره تناوب طی می‌کند 12 سانتی‌متر باشد، بیشینه تندی وزنه چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



- (۱) $1/2$
- (۲) $0/6$
- (۳) 120
- (۴) 60

۲۰۸- نوسانگری بر روی یک پاره‌خط حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. در بازه زمانی که نوسانگر در حال دورشدن از مرکز نوسان است، به ترتیب از راست به چپ انرژی جنبشی و اندازه شتاب آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
- (۲) کاهش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
- (۳) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
- (۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۲۰۹- یک آونگ ساده کم دامنه روی سطح زمین در هر دقیقه 30 نوسان کامل انجام می‌دهد. طول آونگ چگونه تغییر کند تا اگر

در فاصله $\frac{R_e}{2}$ از سطح زمین قرار گیرد، در هر دقیقه 50 نوسان کامل انجام دهد؟ (R_e شعاع زمین است و $g = \pi^2 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) 64 سانتی‌متر افزایش یابد.
- (۲) 84 سانتی‌متر افزایش یابد.
- (۳) 84 سانتی‌متر کاهش یابد.
- (۴) 64 سانتی‌متر کاهش یابد.

۲۱۰- کدام یک از موارد زیر در مورد امواج مکانیکی صحیح است؟

- (۱) همانند امواج الکترومغناطیسی برای انتشار نیاز به محیط مادی دارند.
- (۲) منشأ تولید آن‌ها با امواج الکترومغناطیسی یکسان است.
- (۳) میکروموج‌ها از انواع موج‌های مکانیکی هستند.
- (۴) مشخصه‌های امواج مکانیکی با امواج الکترومغناطیسی یکسان است.

محل انجام محاسبات

۲۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح نیست؟

- ۱) دلیل پاک شدن لکه‌های عسل توسط آب، قطبی بودن مولکول‌های آن و وجود گروه‌های هیدروکسیل (OH-) در ساختار آن می‌باشد.
- ۲) فرمول همگانی نمک سدیم اسیدهای چرب را می‌توان به صورت RCOONa نوشت.
- ۳) با افزودن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، مخلوطی ناهمگن حاصل می‌شود که حاوی توده‌های مولکولی است.
- ۴) پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون‌ها در آب‌های سخت به خوبی کف نمی‌کنند و قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها کاهش می‌یابد.

۲۱۲- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.
- بنزین همانند ازلین دارای مولکول‌هایی با گشتاور دوقطبی در حدود صفر است و برخلاف اوره محلول در هگزان می‌باشد.
- با اضافه کردن مقداری صابون به مخلوط ناپایدار آب و روغن، مخلوطی ناهمگن و پایدار ایجاد می‌شود که توانایی پخش نور را دارد.
- تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در فرمول مولکولی پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی با گروه R یکسان، برابر ۴ می‌باشد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۱۳- ۸۰ گرم سدیم هیدروکسید جامد را با مقدار کافی اسید چرب $R-CO_2H$ واکنش می‌دهیم تا صابون حاصل شود. اگر صابون حاصل در ۲۰ لیتر آب ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$) وارد شود که غلظت یون‌های Mg^{2+} در آن برابر 300 ppm است، چند

درصد از این صابون می‌تواند صرف چربی‌زدایی شود؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23, Mg = 24 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱) ۷۵ ۲) ۲۵ ۳) ۲۰ ۴) ۸۰

۲۱۴- کدام یک از موارد زیر صحیح‌اند؟

- آ) ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست سبب تغییر pH می‌شود.
- ب) میزان رسانایی هر نوع محلولی از ترکیبات یونی بیشتر از محلولی از ترکیبات مولکولی است.
- پ) در شرایط یکسان، هر چه ثابت یونش یک اسید بزرگ‌تر باشد، قدرت اسیدی آن بیشتر خواهد بود.
- ت) محلول سدیم هیدروکسید غلیظ می‌تواند رسوب‌های چربی ایجاد شده در مسیر لوله آب را به ترکیب‌های محلول در آب تبدیل کند.

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

محل انجام محاسبات

۲۱۵- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) مواد و ترکیب‌هایی که با حل شدن در آب، غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم را افزایش می‌دهند، به ترتیب اسید و باز آرنیوس می‌باشند.
- (۲) در مقایسه میان دو محلول اسیدی یا دو محلول بازی متفاوت، قطعاً اسید یا بازی که غلظت بیش‌تری دارد، رسانایی الکتریکی بیش‌تری نیز دارد.
- (۳) در یک واکنش برگشت‌پذیر که هم‌زمان واکنش‌های رفت و برگشت به‌طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر می‌شود.
- (۴) ثابت یونش یک اسید فقط تابع دماست و در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، هر چه ثابت یونش یک اسید بزرگ‌تر باشد، رسانایی الکتریکی محلول آن اسید نیز بیشتر است.

۲۱۶- چند مورد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

- از انحلال یک مول از BaO و یا Li₂O در آب، دو مول یون هیدروکسید تولید می‌شود و هر دو جزو بازهای آرنیوس هستند.
- HCl(aq)، NaOH(aq) و C₂H₅OH(aq) به دلیل تولید یون در آب، رسانای جریان برق هستند.
- در حجم یکسانی از محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید نسبت به محلول ۰/۱ مولار استیک اسید، یون هیدرونیوم بیشتری وجود دارد.
- در یک سامانه تعادلی، سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت برابر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) برای زدودن رسوب‌های تشکیل شده در لوله‌ها از پاک‌کننده‌های خورنده استفاده می‌شود.
- (۲) جوهرنمک، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از جمله پاک‌کننده‌های خورنده هستند.
- (۳) پاک‌کننده‌های خورنده برخلاف صابون‌ها با ذرات آلاینده واکنش می‌دهند و با آن‌ها برهم‌کنش ایجاد نمی‌کنند.
- (۴) گاز حاصل از واکنش پاک‌کننده‌های خورنده با رسوبات و گرمای ایجاد شده، قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها را افزایش می‌دهد.

۲۱۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- اسید آرنیوس ترکیبی است که می‌تواند در هر محیطی پروتون یا H⁺ آزاد کند.
- اگر [OH⁻] در محلول آبی ده برابر شود، pH آن یک واحد افزایش می‌یابد.
- در محلول آب و صابون، غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از غلظت یون هیدروکسید است.
- در شرایط یکسان، سرعت واکنش فلز آهن با نیترواسید، بیشتر از سرعت واکنش این فلز با فورمیک اسید است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

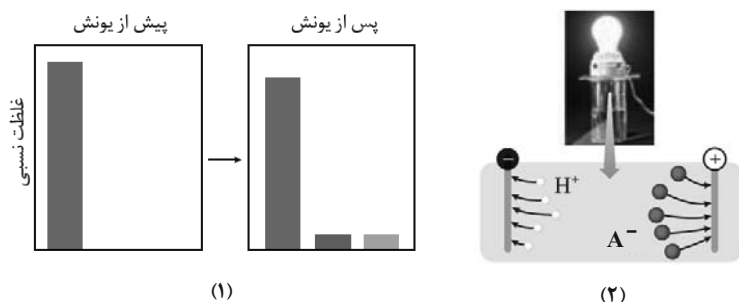
۲۱۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) معادله یونش هیدروکلریک اسید در آب به صورت $\text{HCl(aq)} \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ است.

(۲) غلظت کل ذره‌های موجود در محلول ۱ مولار نیترواسید از غلظت کل ذره‌های موجود در محلول ۱ مولار استیک اسید بیشتر است.

(۳) اگر غلظت اولیه اسید در شکل (۱) برابر با یک مول بر لیتر باشد، در صورتی که درصد یونش برابر با ۱۰٪ باشد، اختلاف غلظت گونه‌های موجود در محلول، پیش و پس از یونش برابر با ۰/۲ مول بر لیتر است.

(۴) اگر شکل (۱) نشان‌دهنده رفتار یک اسید در آب باشد، شکل (۲) می‌تواند نشان‌دهنده رفتار این اسید در مدار الکتریکی باشد.



۲۲۰- در صورتی که در ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۰/۱ مول بر لیتر اسید فرضی HA در دمای معین، $20 \times 10^4 / 408$ یون وجود داشته باشد، به تقریب درصد یونش و ثابت یونش آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از یونش مولکول‌های آب صرف نظر کنید).

- (۱) 4×10^{-5} - ۰/۰۲ (۲) 2×10^{-4} - ۰/۰۲ (۳) 4×10^{-5} - ۲ (۴) 2×10^{-4} - ۲

۲۲۱- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) هرچه غلظت H^+ در یک محلول بیشتر باشد، pH آن محلول کمتر است.

(۲) در شرایط یکسان، هرچه برای یک اسید بزرگ‌تر باشد، درجه یونش آن اسید نیز بیشتر است.

(۳) در دمای اتاق در یک محلول با $\text{pH} = 2/7$ ، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^9 برابر غلظت یون هیدروکسید است. ($\log 2 \approx 0/3$)

(۴) در محلول یک اسید ضعیف با درصد یونش x، غلظت یون هیدرونیوم $10^{-2} \times x$ برابر غلظت اولیه اسید است.

۲۲۲- اسید HX یک اسید ضعیف بوده و در دمای 25°C شمار مولکول‌های یونیده شده آن $\frac{1}{4}$ برابر شمار مولکول‌های یونیده نشده آن است. اگر ۰/۲ مول از این اسید را در ۱۰ لیتر آب مقطر وارد کنیم، pH آب مقطر چند واحد کاهش می‌یابد؟

($\log 2 \approx 0/3$)

- (۱) ۴/۶ (۲) ۲/۴ (۳) ۲/۷ (۴) ۴/۳

محل انجام محاسبات

۲۲۳- در یک آزمایشگاه چهار نمونه محلول A، B، C و D وجود دارد که هر یک از آن‌ها می‌تواند فقط محتوی یکی از مواد NH_3 ، HCl ، HCOOH ، KOH و CH_3OH باشد. با توجه به اطلاعات داده شده کدام مطلب نادرست است؟
 (۱) اگر محلول A رنگ کاغذ pH را سرخ کند و در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی آن از محلول NaCl به‌طور آشکاری کمتر باشد، محتوی فورمیک‌اسید است.

(۲) اگر محلول B رنگ کاغذ pH را آبی کند و در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی آن به‌طور محسوس از محلول HF بیشتر باشد، محتوی پتاسیم هیدروکسید است.

(۳) اگر محلول C رنگ کاغذ pH را تغییر ندهد، محتوی هیچ‌یک از مواد بالا نمی‌تواند باشد، زیرا تمام مواد ذکر شده اسید یا باز آرنیوس هستند.

(۴) اگر محلول D رنگ کاغذ pH را سرخ کند و رسانایی الکتریکی آن در شرایط یکسان از محلول NH_3 بیشتر باشد، محتوی جوهر نمک است.

۲۲۴- HA و HB دو اسید ضعیف هستند که درجه یونش HA، ۲ برابر HB می‌باشد. اگر ۱۲ گرم از HA و ۸ گرم از HB در دو ظرف جداگانه در دو لیتر آب حل شوند، چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟ ($\text{HA} = ۱۵۰, \text{HB} = ۵۰: \text{g.mol}^{-1}$)

• pH محلول هر دو اسید برابر است.

• ثابت یونش اسید HA بزرگ‌تر از ثابت یونش اسید HB است.

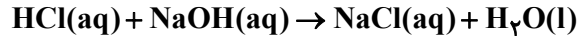
• شمار یون‌های موجود در هر دو محلول برابر است.

• در صورتی که در ساخت محلول اسید HB به‌جای دو لیتر آب از ۴ لیتر آب استفاده شود، غلظت اولیه دو اسید برابر می‌شود.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۲۲۵- در دمای معین، pH محلولی به حجم ۲۰۰ mL از هیدروکلریک‌اسید با pH محلول ۰/۲ مولار استیک‌اسید که در این دما ۱۵ درصد یونش می‌یابد، برابر است. مولاریته محلول هیدروکلریک‌اسید چند است و این مقدار اسید با چند گرم NaOH

به‌طور کامل خنثی می‌شود؟ ($\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۰/۲۴g، ۰/۳M (۲) ۲/۴g، ۰/۳M (۳) ۰/۲۴g، ۰/۰۳M (۴) ۲/۴g، ۰/۰۳M

۲۲۶- در دمای اتاق ۲۰ گرم کلسیم کربنات را به ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک‌اسید با pH = ۰/۳ اضافه می‌کنیم. اگر pH محلول

اسید باقی‌مانده $\frac{1}{16}$ برابر pH محلولی از باریم‌هیدروکسید باشد که در هر لیتر آن ۵/۱۳ گرم از این باز وجود دارد، درصد خلوص

کلسیم کربنات مصرف شده در واکنش کدام است؟



(۱) ۶۸ (۲) ۱۷ (۳) ۳۴ (۴) ۸۵

محل انجام محاسبات

۲۲۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) واکنش میان یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید که به تولید آب می‌انجامد، مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌هاست.

(۲) غلظت یون هیدرونیوم در شیره معده حدود 3 mol.L^{-1} است.

(۳) اغلب فلزات در واکنش با نافلزات تمایل دارند با از دست دادن الکترون، اکسایش یابند.

(۴) در باتری بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

۲۲۸- واکنش بین تیغه‌ای از فلز کروم با محلول مس (II) سولفات با افزایش دمای محلول همراه است. با توجه به آن، کدام

مطلب زیر درست است؟ (فرض کنید در این شرایط کاتیون کروم به صورت Cr^{3+} باشد).

(۱) واکنش خودبه‌خودی بین اتم‌های کروم با آنیون‌های SO_4^{2-} صورت می‌گیرد.

(۲) واکنش خودبه‌خودی $\text{Cr} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu} + \text{Cr}^{3+}$ با جابه‌جا شدن ۳ مول الکترون به‌ازای یک مول کروم انجام می‌گیرد.

(۳) واکنش بین کروم و محلول از نوع اکسایش - کاهش است و در آن Cr اکسند است.

(۴) به تدریج سطح کروم آبی رنگ می‌شود.

۲۲۹- با توجه به جدول زیر، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) قوی‌ترین کاهنده و قوی‌ترین اکسند به ترتیب گونه E و A^+ هستند.

(ب) گونه E^{2+} می‌تواند C^{2+} را اکسید کند.

(پ) گونه D می‌تواند B^{2+} را اکسید کند.

(ت) در ظرفی از جنس فلز A و B می‌توان محلول یک مولار HCl را

نگهداری کرد.

(۱) (آ)، (پ) و (ت)

(۲) (پ) و (ت)

(۳) (آ)، (ب) و (پ)

(۴) (ت)

۲۳۰- با مصرف الکترون‌های آزاد شده از اکسایش چند گرم فلز در نیم‌واکنش آندی واکنش $\text{Al} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Al}^{3+} + \text{Cu}$ ، در

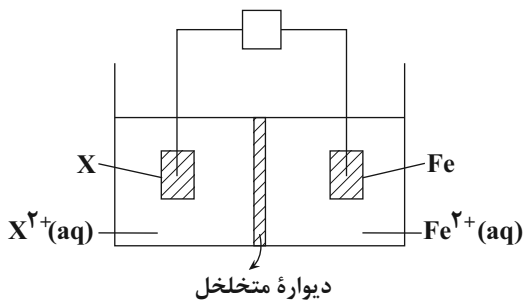
نیم‌واکنش کاتدی برقکافت آب، $2/24$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP آزاد می‌شود و در واکنش اکسایش - کاهش

داده شده چند مول فلز تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید و $\text{Al} = 27, \text{Cu} = 64: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $0/1, 3/6$ (۲) $0/1, 1/8$ (۳) $0/2, 3/6$ (۴) $0/2, 1/8$

محل انجام محاسبات

۲۳۱- با توجه به شکل زیر که طرح ساده‌ای از یک سلول گالوانی را نشان می‌دهد، اگر X الکتروود استاندارد فلز باشد،



$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}(\text{aq})/\text{Fe}(\text{s})) = -0.44\text{V}$$

$$E^\circ(\text{A}^{2+}(\text{aq})/\text{A}(\text{s})) = -2.37\text{V}$$

$$E^\circ(\text{A}'^{2+}(\text{aq})/\text{A}'(\text{s})) = +0.34\text{V}$$

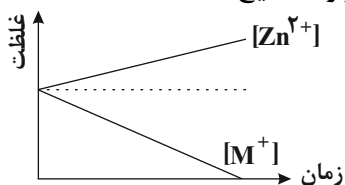
(۱) A', الکتروود آهن آند سلول بوده و E° سلول برابر ۰/۸۷ ولت است.

(۲) A, با انجام این واکنش از جرم تیغه آهن کاسته می‌شود.

(۳) A, الکتروود آهن کاتد سلول بوده و E° سلول برابر ۱/۹۳ ولت است.

(۴) A', کاتیون‌ها از دیواره متخلخل به الکتروود نیم‌سلول آهن وارد می‌شوند.

۲۳۲- نمودار غلظت - زمان برای یک سلول گالوانی به صورت زیر است، با توجه به آن کدام موارد صحیح است؟



(آ) طی واکنش، به تدریج جرم تیغه M افزایش می‌یابد.

(ب) با توجه به نمودار روبه‌رو، میزان تغییرات غلظت یون‌های M⁺ در یک

بازه زمانی مشخص دوبرابر Zn^{۲+} است.

(پ) اگر به جای نیم‌سلول الکتروود M، نیم‌سلول SHE جایگزین شود،

نقش الکتروود Zn عوض شده و ولتاژ تولیدی توسط سلول زیادتر می‌شود.

(ت) چنانچه ۳۲۸۰ کولن بار الکتریکی در مدت زمان مشخص بین کاتد و آند مبادله شود، در این مدت جرم تیغه آندی به

تقریب ۱/۱ گرم تغییر می‌کند. ($q_e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$, $Zn = 65 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$)

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

۲۳۳- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) سلول سوختی، نوعی سلول الکترولیتی است که رایج‌ترین آن، سلول هیدروژن - اکسیژن است.

(۲) در واکنش روبه‌رو کربن کاهنده بوده و عدد اکسایش آن دو واحد کاهش می‌یابد.

(۳) در برقکافت آب، محیط اطراف آند اسیدی بوده و در آند گاز O_۲ تولید می‌شود.

(۴) در همه سلول‌های الکترولیتی، الکتروودها در واکنش شرکت می‌کنند.

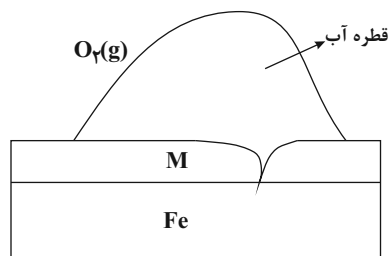
محل انجام محاسبات

۲۳۴- همه گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد، به جز ($H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$)

- (۱) در برقکافت آب، در شرایط یکسان حجم گاز تولید شده در کاتد دو برابر حجم گاز تولید شده در آنود است.
 - (۲) سلول‌های سوختی همانند باتری‌ها جزو سلول‌های گالوانی می‌باشند و هر دو انرژی شیمیایی را ذخیره می‌کنند.
 - (۳) در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن جهت حرکت H^+ و e^- یکسان می‌باشد و به ازای مبادله ۴ مول الکترون، ۳۶ گرم آب در کاتد تولید می‌شود.
 - (۴) در تهیه منیزیم از آب دریا، از برقکافت منیزیم کلرید مذاب در مرحله پایانی، در کاتد فلز منیزیم و در آنود گاز کلر تولید می‌شود.
- ۲۳۵- اگر فلز A با محلول حاوی یون‌های فلز B مطابق معادله زیر وارد واکنش شود، آنگاه A و B به ترتیب از راست به چپ کدام فلزات زیر می‌توانند باشند و در ازای مصرف ۴۴/۸ گرم از فلز A به تقریب چند الکترون در این واکنش مبادله می‌شود؟ ($Fe = 56, Cu = 64, Zn = 65, Pt = 195: g.mol^{-1}$)

$$E^0 [Zn^{2+} / Zn] = -0.76V, E^0 [Fe^{2+} / Fe] = -0.44V, E^0 [Cu^{2+} / Cu] = 0.34V, E^0 [Pt^{2+} / Pt] = 1.2V$$

- (۱) روی - مس - $4/8 \times 10^{23}$
- (۲) آهن - پلاتین - $9/6 \times 10^{23}$
- (۳) مس - روی - $4/8 \times 10^{23}$
- (۴) پلاتین - آهن - $9/6 \times 10^{23}$



۲۳۶- در شکل زیر اگر به جای فلز M، فلز قرار گیرد،
 $A^{n+}(aq) + ne^- \rightarrow A(s) \quad E^0 = -0.9V$
 $Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s) \quad E^0 = -0.44V$
 $B^{n+} + ne^- \rightarrow B(s) \quad E^0 = +1.2V$

- (۱) A - آهن قطب منفی سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد و خورده می‌شود.
- (۲) B - فلز B آنود سلول گالوانی است و بر روی آن کاهش B^{n+} انجام می‌شود.
- (۳) A - فلز A خورده می‌شود و از فلز آهن در برابر خوردگی محافظت می‌کند.
- (۴) B - فلز B قطب منفی سلول گالوانی است و نقش آن همانند Zn در آهن سفید می‌باشد.

۲۳۷- در مورد از فرایندهای زیر نیم‌واکنش کاهش، به صورت $4OH^- + 2H_2O + O_2 + 4e^- \rightarrow$ بوده و در باتری «روی - نقره»

به ازای مصرف $24/08 \times 10^{24}$ الکترون در کاتد گرم فلز تولید می‌شود. ($Zn = 65, Ag = 108: g.mol^{-1}$)
 (به ترتیب از راست به چپ)

- | | | |
|----------------|------------------|----------------------|
| (آ) خوردگی آهن | (ب) خراش در حلبی | (پ) خراش در آهن سفید |
| ۴۳۲۰، ۲ (۱) | ۴۳۲۰، ۳ (۲) | ۲۱۶۰، ۲ (۳) |
| | | ۲۱۶۰، ۳ (۴) |

محل انجام محاسبات

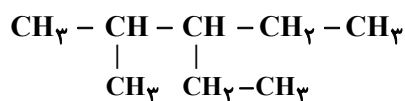
۲۳۸- در یک سلول الکترولیتی، از محلول نقره نیترات به عنوان الکترولیت استفاده می‌شود. اگر نیم‌واکنش آندی، اکسایش آب باشد، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP ضمن قرار گرفتن ۶۴/۸ گرم نقره روی الکتروود در کاتد، به دست می‌آید؟

$$(Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۳/۳۶ (۲) ۶/۷۲ (۳) ۱۳/۴۴ (۴) ۱۵

۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- اگر ترکیب HXO_3 در واکنش‌های اکسایش - کاهش فقط بتواند نقش عامل اکسنده را داشته باشد، عنصر X متعلق به گروه ۱۵ جدول تناوبی است.
- در ترکیب زیر، شمار کربن‌های با عدد اکسایش ۱- برابر با شمار کربن‌های با عدد اکسایش ۲- و نصف شمار کربن‌های با عدد اکسایش ۳- است.

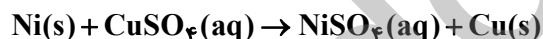


- برای آبکاری فلز X به وسیله فلز Y، فلز Y در سری الکتروشیمیایی حتماً باید بالاتر از فلز X قرار داشته باشد.
- در فرایند خوردگی آهن، از اکسایش یک مول رسوب سبز رنگ، یک مول رسوب قهوه‌ای رنگ تولید می‌شود و قطره آب در این سلول نقش الکترولیت را دارد.
- E° سلول گالوانی «V - Ag» برابر ۲ ولت است و به ازای مصرف ۳/۰ مول وانادیم، $3/612 \times 10^{23}$ الکترون میان گونه‌های اکسنده و کاهنده مبادله می‌شود. (یک مول وانادیم در ابتدا در سلول داریم).

$$E^\circ(V^{2+} / V) = -1/2V, E^\circ(Ag^+ / Ag) = +0/8V$$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۴۰- تیغه‌ای از فلز نیکل را در ۶۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴ مولار مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. اگر پس از گذشت ۱۴۴ ثانیه از آغاز این واکنش، بر جرم مواد جامد موجود در ظرف ۴/۸ گرم افزوده شود، غلظت محلول مس (II) سولفات تا این لحظه از واکنش به تقریب چند درصد کاهش پیدا کرده است و سرعت متوسط تبادل الکترون در این بازه زمانی برابر با چند الکترون بر دقیقه بوده است؟ ($N_A = 6 \times 10^{23}$, $Ni = 58$, $Cu = 64 \text{ g.mol}^{-1}$)



- (۱) $4 \times 10^{23} - 7.66$ (۲) $2 \times 10^{23} - 7.33$ (۳) $2 \times 10^{23} - 7.66$ (۴) $4 \times 10^{23} - 7.33$

محل انجام محاسبات