



آزمون غیر حضوری ۷ فروردین متناسب با مباحث ۱۵ فروردین دوازدهم تجربی

گروه علمی

نام درس	ریاضی	زیست شناسی	فیزیک	شیمی
نام مسؤل درس	علی مرشد	سید محمد سجادی	امیر حسین برادران	سهند راحمی پور

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهرالسادات غیانی
مسؤل دفترچه آزمون	آرین فلاح اسدی
مستندسازی و مطابقت مصوبات	مدیر گروه: فاطمه رسولی نسب مسؤل دفترچه: لیدا علی اکبری
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

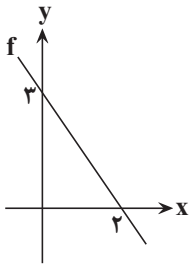
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ • تلفن: ۰۲۱۶۴۶۳

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

۱- اگر $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{2}$ ، آنگاه مقدار $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - 2\alpha\right)$ کدام است؟

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



۲- با توجه به نمودار تابع خطی f در شکل زیر، حاصل $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x) + |x|}{f^{-1}(x)}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $-\frac{3}{4}$ (۳) $-\frac{15}{4}$ (۴) $\frac{15}{4}$

۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{3-x}}{x^2 + x}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{7}{4}$ (۲) $-\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۴- اگر $g(x) = \sqrt{-x^2 - x}$ و $f(x) = -\frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x}$ باشند، آنگاه دامنه تابع $(g \circ f)(x)$ کدام است؟

- (۱) $[-1, 0)$ (۲) $(-2, 0)$ (۳) \emptyset (۴) $(-1, 1) - \{0\}$

۵- تابع $f(x) = \begin{cases} a - \log_{\frac{1}{3}} x, & x \geq 3 \\ 2x + 1, & x < 3 \end{cases}$ به ازای چه حدودی از a ، همواره در شرط $x_2 > x_1 \Rightarrow f(x_2) \geq f(x_1)$ صدق می‌کند؟

- (۱) $a \leq 6$ (۲) $a \geq 6$ (۳) هیچ مقدار a (۴) فقط $a = 6$

۶- تابع $f(x) = |x(x^2 + 3x + 3)| + 2$ در بازه $[a, +\infty)$ صعودی اکید است. حداقل مقدار a کدام است؟

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

۷- اگر تابع اکیداً صعودی $f(x) = \frac{mx - 2}{3}$ در نقطه‌ای به طول $x = 1$ ، نمودار تابع وارون خود را قطع کند، ضابطه تابع وارون کدام است؟

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

۸- اگر $f(x) = \sqrt{2 + x}$ و $g(x) = x^2$ باشد، آنگاه معادله $g(f(x)) = 5$ چند ریشه حقیقی دارد؟

- (۱) فقط یک ریشه مثبت (۲) فقط یک ریشه منفی

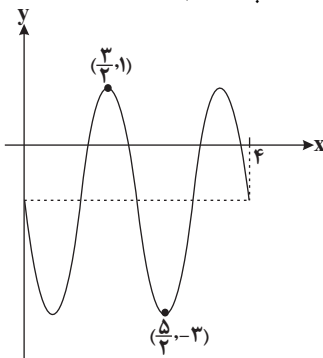
- (۳) یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی (۴) ریشه حقیقی ندارد.

۹- اگر $f = \{(0, 2), (2, 1), (4, 0)\}$ و $g = \{(1, -2), (-2, 0), (3, -1), (0, 1)\}$ باشند و داشته باشیم: $(g \circ f^{-1})(a) = 1$ ، آنگاه مقدار $(f \circ g)(-a)$ کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) صفر

۱۰- اگر تابع $f(x) = 5 \sin 3\left(\frac{\pi}{4}x - c\right)$ به ازای $x = \frac{1}{4}$ ماکزیمم شود، طول نقطه مینیمم آن، کدام می‌تواند باشد؟ (c ، عدد ثابت است.)

- (۱) $-\frac{5}{6}$ (۲) $\frac{7}{6}$ (۳) $\frac{11}{6}$ (۴) $\frac{4}{3}$



۱۱- شکل مقابل قسمتی از نمودار تابع $f(x) = a \cos \pi\left(\frac{x}{4} + bx\right) + c$ است. حاصل abc کدام است؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) -1 (۴) -2

۱۲- از معادله $\cos^2 x - \cos^2 3x = \frac{1}{2}$ چند جواب برای x در فاصله $(0, 2\pi)$ بدست می‌آید؟

- (۱) 6 (۲) 5 (۳) 4 (۴) 3

۱۳- مجموع جواب های متمایز معادله $\cos^2 x + \cos^2 x + 4 \sin x = 3$ در بازه $[0, \pi]$ کدام است؟

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

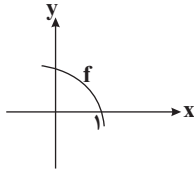
۱۴- اگر چند جمله ای $f(x) = x^2 - x + 2 - 2a$ بر $(x+2)$ بخش پذیر باشد، آن گاه باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر $(x-a)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۵- اگر $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^3 + 2x^2 + x + k}{1 - x^2} = L$ باشد، مقدار $L - k$ کدام است؟ (L عددی حقیقی مشخص و مخالف صفر است).

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۵ (۴) -۵

۱۶- شکل روبرو نمودار تابع f را نشان می دهد. حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x-1)}{f(x)}$ کدام است؟

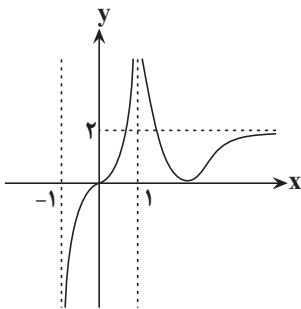


- (۱) صفر
 (۲) $-\infty$
 (۳) $+\infty$
 (۴) -۱

۱۷- تابع $f(x) = \frac{(a+1)x^3 + bx^2 - 2}{ax^2 + 3x - 2}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -2$ آن گاه $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) -۳ (۴) -۴

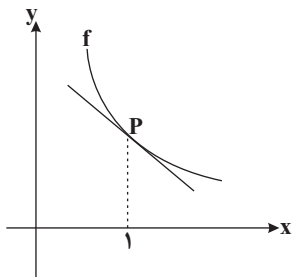
۱۸- تابع $f(x) = \frac{(2+a)x^3 + 5x - 7}{2x^3 - x^2 + 4}$ مفروض است. اگر نمودار تابع g(x) مطابق شکل مقابل باشد و داشته



باشیم: $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - g(x)) = 1$. در این صورت مقدار a کدام است؟

- (۱) ۲
 (۲) -۲
 (۳) ۴
 (۴) -۴

۱۹- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع f است. اگر داشته باشیم: $f(1) = 2$ و $f'(1) = -\frac{3}{2}$ ، آنگاه خط مماس بر تابع f در نقطه P، محور x ها را با چه



طولی قطع می کند؟

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

زیست شناسی ۳: صفحه های ۱ تا ۶۲

۲۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیحی تکمیل می کند؟

«اگر در باکتری اشرشیاکلاهی، نوعی جهش جانشینی در ژن سازنده پروتئین مهارکننده روی دهد، قطعاً...»

- (۱) اتصال مهارکننده به توالی اپراتور با مشکل مواجه می شود.
 (۲) طول بخش قابل ترجمه رنای پیک پروتئین مهارکننده بدون تغییر باقی می ماند.
 (۳) توالی نوکلئوتیدهای هر دو رشته ژن سازنده پروتئین مهارکننده دچار تغییر می شود.
 (۴) تعداد آمینواسیدهای به کار رفته در ساختار مهارکننده تغییر نمی کند.
- ۲۱- کدام گزینه، در مورد قندی که باکتری اشرشیاکلاهی برای تجزیه آن از تنظیم منفی رونویسی استفاده می کند، صحیح است؟
- (۱) این قند توانایی عبور از غشای باخته ای (غشای سلولی) را ندارد.
 (۲) تنها ۳ ژن در ارتباط با تنظیم تجزیه این قند در این باکتری هستند.
 (۳) این قند برخلاف قند مصرفی ترجیحی این باکتری، دی ساکارید است.
 (۴) آنزیم های تجزیه کننده این قند و قند مصرفی ترجیحی در این باکتری، همگی یکسان می باشند.

۲۲- کدام گزینه، قطعاً عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«فرآیند ویرایش... پیرایش...»

- ۱) همانند- همواره در محل فعالیت آنزیم رنابسپاراز ۳ (RNA پلی مراز ۳) صورت می گیرد.
- ۲) برخلاف- هنگامی رخ می دهد که فعالیت های بسپارازی (پلی مراز) تمام شده باشد.
- ۳) همانند- بر روی یک رشته پلی نوکلئوتیدی اثر خود را اعمال می کند.
- ۴) برخلاف- علاوه بر شکستن پیوند، در تشکیل پیوند اشتراکی نقش دارد.

۲۳- در گونه زایی... برخلاف گونه زایی...

- ۱) هم میهنی- دگر میهنی، جدایی جغرافیایی رخ می دهد.
- ۲) دگر میهنی- هم میهنی، شارش ژن بین دو جمعیت صورت نمی گیرد.
- ۳) هم میهنی- دگر میهنی، خزانه ژنی افراد یک گونه از هم جدا می شود.
- ۴) دگر میهنی- هم میهنی، بین جمعیت هایی که در یک زیستگاه زندگی می کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می افتد.

۲۴- در هر فرد مبتلا به بیماری وابسته به جنس هموفیلی... .

- ۱) در پی هر خونریزی، قطعاً فرایندی که مانع خونریزی می شود، دچار اختلال می شود.
 - ۲) فقدان عامل انعقادی شماره VIII در پلاسما، فرد، در تشکیل فیبرینوژن اختلال ایجاد می کند.
 - ۳) در پی خونریزی های شدید میزان فعالیت همه پروتئین های مؤثر بر سرعت چرخه پخته ای افزایش می یابد.
 - ۴) در پی خونریزی های شدید، میزان ذخایر آهن موجود در کبد کاهش پیدا می کند.
- ۲۵- در رابطه با تأثیر جهش های کوچک بر تولید یک رشته پلی پپتیدی، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«هر جهشی در ژن مربوط به رشته پلی پپتیدی، که موجب... به طور قطع...»

- الف) جابه جایی چارچوب خواندن نمی شود- موجب ایجاد رمز پایان نمی شود.
- ب) حذف یک آمینواسید می شود- تعداد پیوندهای هیدروژنی دنا (DNA) را تغییر می دهد.
- ج) تغییر توالی آمینواسیدها می شود- با حذف یک نوکلئوتید موجب حذف نوکلئوتید رشته مقابل می شود.
- د) طول شدن رنای پیک (mRNA) حاصل می شود- حذف یا اضافه شدن نوکلئوتیدها با مضرری غیر از ۳ صورت می گیرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۶- در نوعی بیماری ارثی، شکل گویچه های قرمز فرد از حالت گرد به داسی شکل تغییر می یابد. کدام عبارت در ارتباط با این بیماری صحیح است؟

- ۱) هر فرد دارای دگره (آلل) Hb^A ، در معرض ابتلا به بیماری مالاریا قرار دارد.
- ۲) تعداد آمینواسیدهای پروتئین هموگلوبین در افراد مبتلا، دست خوش تغییر می شود.
- ۳) شکل گویچه های (گلبول های) قرمز هر فرد دارای ژنوتیپ خالص در ژن های هموگلوبین، در محیط های کم اکسیژن تغییر نمی کند.
- ۴) انگل ایجاد کننده بیماری مالاریا، نمی تواند گویچه های (گلبول های) قرمز افراد دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص را آلوده کند.

۲۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در بدن زنان بالغ و ناقل بیماری هموفیلی، هر عاملی که بدون تغییر تعداد کروموزومها بتواند باعث شود هر دو آلل بیماری این صفت در اووسیت ثانویه این فرد مشاهده شود...»

- ۱) قطعاً در طی کاستمان ۱ (میوز ۱)، سبب میادله قطعه ای بین کروموزوم های همتا شده است.
- ۲) می تواند تحت تأثیر برخی عوامل جهش زای شیمیایی یا فیزیکی ایجاد شود.
- ۳) قطعاً تنها موجب حفظ گوناگونی در جمعیت در مقابل اثر انتخاب طبیعی می شود.
- ۴) توالی بازهای آلی نیتروژن دار در کروموزوم های جنسی تغییر می دهد.

۲۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

«در آزمایشات دانشمندی (هایی) که... را مشخص کرد(ند)، نمی توان... را انتظار داشت.»

- ۱) عامل اصلی انتقال صفات وراثتی - فقط استفاده از نوعی جاندار با مقدار زیاد دنا در چندین نوع فام تن (کروموزوم)
- ۲) مکمل بودن بازهای آلی مولکول دنا - نتیجه گیری برای دلیل برابری بازهای سیتوزین و آدنین
- ۳) حالت مارپیچی و چندرشته ای مولکول دنا - استفاده از تصاویر تهیه شده توسط پرتو ایکس
- ۴) اشتباه بودن تصور تساوی تعداد چهار نوع نوکلئوتید در مولکول دنا - اثبات وجود پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای بازهای مکمل

۲۹- در جمعیت انسانی، هر صفت وابسته به جنس و تک جایگاهی... .

- ۱) در هر یاخته تک هسته ای بدن زنان، حداقل دو آلل دارد.
- ۲) از طریق تخمک به فرزندان پسر نسل بعد منتقل می شود.
- ۳) از والدین به فرزندان دختر نسل بعد منتقل می شود.
- ۴) در گروهی از یاخته های بدن هر فرزند دریافت کننده آن بیش از دو آلل دارد.

۳۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

«در مردان، هر جهشی که . . . به طور حتم . . .»

- ۱) وقوع آن در برخی از کروموزوم های یاخته های پیکری امکان پذیر نیست- در زنبور عسل دارای توانایی بکرزایی نیز رخ نمی دهد.
- ۲) فقط بین دو کروموزوم همتا رخ می دهد- در صورت وقوع در هنگام تشکیل گامت سبب با هم ماندن دگره های بعضی از صفات تکژنی در یکی از کروموزوم های همتا می شود.
- ۳) سبب تغییر در تعداد مونومرهای یک کروموزوم می شود- در بررسی تصویر کروموزوم ها در حداکثر فشردگی قابل تشخیص است.
- ۴) طی آن دگره های یک صفت تکژنی با هم به ارث می رسند- به دنبال شکسته شدن و تشکیل پیوند کووالانسی در ماده وراثتی ایجاد شده است.

۳۱- در جمعیت های طبیعی، در صورت . . . قطعاً . . .

- ۱) ایجاد مانع جغرافیایی در یک جمعیت - جهش برای ایجاد گونه جدید لازم است.
- ۲) وقوع گونه زایی - تبادل ماده ژنتیک بین دو گونه روی نمی دهد.
- ۳) مهاجرت به سایر جمعیت ها - فراوانی دگره ای (الی) جمعیت مبدأ تغییر می کند.
- ۴) وقوع جهش در افراد - گونه زایی رخ می دهد.

۳۲- فرض می کنیم در انسان، داشتن انگشت اشاره کوتاه تر از انگشت وسط را نوعی ژن مستقل از جنس (اتوزومی) کنترل می کند که این ژن در مردان بارز و در زنان

نهفته است. در رابطه با صفت فوق چند مورد از موارد زیر نادرست می باشد؟

- همه مردان جمعیت با ژنوتیپ ناخالص دارای فنوتیپی مشابه با زنان خالص و نهفته می باشد.
- والدین پسر دارای انگشت اشاره بلندتر ممکن است ژنوتیپ یکسان اما فنوتیپ متفاوتی داشته باشند.
- هر دختر دارای انگشت اشاره کوتاه تر قطعاً پدری با انگشت اشاره کوتاه تر و مادری با انگشت اشاره بلندتر دارد.
- از ازدواج هر مرد با انگشت اشاره کوتاه تر با هر زن دارای انگشت اشاره بلندتر، قطعاً می توانند دختر و پسر ناخالص با فنوتیپ متفاوت داشته باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳- در مورد زاده های حاصل از خودلقاحی گیاه تتراپلوئید در پژوهش های هوگو دووری نمی توان گفت . . .

- ۱) در همان نسل تفاوت آن ها با گیاهان جمعیت نیایی خود در اثر تغییرات تدریجی افزایش می یابد.
- ۲) در صورت آمیزش با جمعیت گیاهان دیپلوئید، زاده های حاصل، در صورت بقا از طریق تکثیر رویشی، بتوانند منجر به گونه زایی هم میهنی شوند.
- ۳) زاده هایی زیستا و زایا بوده ولی نمی توانند در حالت طبیعی با گونه نیایی آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند.
- ۴) در صورت لقاح با گامت های گیاهان جمعیت نیایی خود، یاخته تخم حاصل نمو طبیعی خواهد داشت.

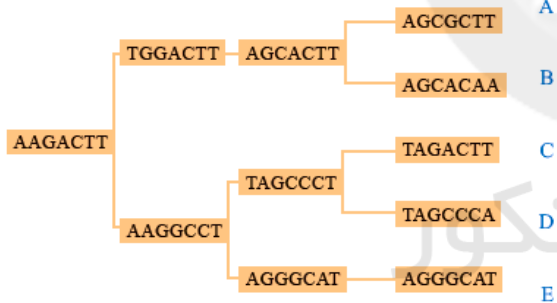
۳۴- کدام نتیجه گیری از شکل زیر نادرست است؟

۱) خویشاوندی گونه E نسبت به گونه D نزدیک تر از گونه A است.

۲) تعداد نیای مشترک بین گونه C و E بیش تر از تعداد نیای مشترک بین گونه A و B است.

۳) گونه B و C همانند گونه A و E دارای یک نیای مشترک هستند.

۴) گونه های B و E فاقد توالی های حفظ شده می باشند.



۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«هر یک از عوامل خارج کننده جمعیت از حال تعادل که . . . ، به طور حتم . . .»

- ۱) خزانه ژنی جمعیت را غنی تر می کند- دگره هایی (الل هایی) سازگار با محیط ایجاد می کند
- ۲) گوناگونی افراد را در جمعیت کاهش می دهد- در طی گونه زایی دگر میهنی رخ می دهد.
- ۳) فراوانی الل ها را در خزانه ژنی تغییر می دهد- موجب افزایش توانایی بقای جمعیت می شود.
- ۴) فراوانی نسبی الل ها را از نسلی به نسل دیگر تغییر نمی دهد- فراوانی نسبی ژنوتیپ ها را تغییر می دهد.

۳۶- کدام گزینه درباره هر نوع عامل ایجاد کننده تنوع در جمعیت ها (بدون در نظر گرفتن وقوع خطاهای میوزی) که تنها در مرحله مشخصی از تقسیم سازنده

گامت در مارهای دارای قدرت بکرزایی رخ می دهد صحیح است؟

- ۱) به منظور نوترکیبی، یکی از جهش های بزرگ کروموزومی از نوع مضاعف شدن رخ می دهد.
- ۲) همواره در پی وقوع این پدیده، هر گامت حاصل از تقسیم، یک کروماتید نوترکیب دریافت کرده است.
- ۳) در مرحله ای از میوز یک یاخته رخ می دهد که همه رشته های دوک به کروموزوم های مضاعف متصل می شود.
- ۴) قطعاً در این مراحل تقسیم، سانترومر هر فامتن (کروموزوم) هسته ای به یک ریزلوله پروتئینی در سیتوپلاسم در اتصال است.

۳۷- بیماری طاسی سر نوعی بیماری مستقل از جنس است که در مردان با ژنوتیپهای BB و Bb و در زنان با ژنوتیپ BB بروز پیدا می کند. در ارتباط با این بیماری، دختر بیمار قطعاً فرزند... می باشد که... (جهشی در یاخته های زاینده والدی صورت نگرفته است.)

- (۱) مردی - دچار بیماری طاسی است
(۲) زنی - علائم بیماری را بروز می دهد
(۳) مردی - که دارای موهای طبیعی است
(۴) زنی - دارای ژنوتیپ خالص و نهفته است

۳۸- در مورد اولین پروتئینی که ساختار آن به کمک پروتئهای X و روش های دیگر مشخص شد، به طور قطع نمی توان گفت... .

- (۱) به صورت رنگ دانه قرمز در تارهای ماهیچه ای نوع کند به فراوانی یافت می شود.
(۲) تغییر ماهیت شیمیایی گروه R هر آمینواسید موجب تغییر فعالیت آن خواهد شد.
(۳) بین بخش های موجود در زنجیره پلی پپتیدی پیوند هیدروژنی برقرار می شود.
(۴) با تشکیل پیوندهای دی سولفیدی و هیدروژنی در ساختار سوم خود تثبیت می شود.

۳۹- کدام گزینه، عبارت مقابل را به طور صحیح تکمیل می کند؟ «می توان گفت در طی فرایند ترجمه، در مرحله... .»

- (۱) پایان همانند مرحله آغاز، پیوند بین نوعی آمینواسید و نوکلئوتید شکسته می شود.
(۲) طول شدن برخلاف مرحله آغاز، می توان در دو جایگاه رناتن (ریبوزوم)، مولکول های رنای ناقل (tRNA) را مشاهده کرد.
(۳) طول شدن همانند مرحله آغاز، انجام شدن ترجمه بدون تکمیل ساختار رناتن (ریبوزوم) امکان پذیر نیست.
(۴) پایان برخلاف مرحله طول شدن، خروج مولکول tRNA از جایگاه E رناتن صورت می گیرد.

۴۰- چند مورد، جمله زیر را به طور نادرست تکمیل می کند؟

«در جمعیت زنبورهای عسل، قطعاً زاده... در نوعی بیماری مستقل از جنس... نمی تواند... .»
(زنبور ملکه مدت ها است ثابت بوده است و صفت مربوط به بیماری، تک جایگاهی هستند و کراسینگ اور نقشی ندارد.)

- (الف) نر بیمار - نهفته - از والدی بیمار به وجود آمده باشد.
(ب) ماده بیمار - بارز - از ماده ای بیمار به وجود آمده باشد.
(ج) ماده سالم - نهفته - از ماده ای بیمار به وجود آمده باشد.
(د) نر سالم - بارز - از ماده ای سالم به وجود آمده باشد.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۴۱- از ازدواج زنی با گروه خون A⁻ و مبتلا به نوعی بیماری وابسته به جنس با مردی با گروه خونی B و سالم از نظر صفت وابسته به جنس، صاحب دختری

بیمار با گروه خونی O⁻ شده اند. در این صورت با در نظر گرفتن همه حالات، ممکن نیست که... .

- (۱) پدر بزرگ و مادر بزرگ مادری دختر بیمار باشند.
(۲) این والدین صاحب پسری سالم با گروه خونی AB⁺ شوند.
(۳) مادر بزرگ پدری دختر، بیمار و ژنوتیپ خالص از نظر بیماری داشته باشد.
(۴) مادر بزرگ پدری و پدر بزرگ مادری دختر ژنوتیپ یکسانی از نظر گروه خونی Rh داشته باشند.

۴۲- در مراحل همانندسازی دنا... بلافاصله قبل از... صورت می گیرد.

- (۱) باز شدن پیچ و تاب دنا - باز شدن مارپیچ دنا
(۲) باز شدن مارپیچ دنا - شکستن پیوند هیدروژنی
(۳) تک فسفات شدن نوکلئوتید - تشکیل پیوند بین قند و فسفات
(۴) جایگزینی نوکلئوتید صحیح - شکسته شدن پیوند فسفودی استر

۴۳- کدام گزینه، در مورد مراحل فرایند ترجمه به درستی بیان شده است؟

- «در مرحله... ترجمه هیچ گاه امکان ندارد... .»
(۱) طول شدن - فرایند سنتز آبدی به کمک آنزیم صورت بگیرد.
(۲) پایان - رنای ناقل با خروج از جایگاه E رناتن (ریبوزوم) را ترک کند.
(۳) آغاز - بخش هایی از رنای پیک، رناتن (ریبوزوم) را به سمت رمزه (کدون) آغاز هدایت کند.
(۴) طول شدن - توالی سه نوکلئوتیدی UGA درون جایگاه های ریبوزوم مشاهده شود.

۴۴- چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

- «درون هر یاخته زنده دارای عوامل رونویسی و با قابلیت تولید مواد آلی از مواد معدنی، کاتالیزورهای زیستی... .»
(الف) می توانند توسط اطلاعات ژنتیکی موجود در DNA حلقوی تولید شوند.
(ب) قطعاً بدون دخالت شبکه آندوپلاسمی یاخته تولید می شوند.
(ج) ممکن است در دمای بسیار پایین تر از ۳۷ درجه سانتی گراد غیر فعال شوند.
(د) با استفاده از نور خورشید CO_۲ را به ماده آلی تبدیل می کنند.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۴۵- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «پسری مبتلا به هموفیلی (از نوع فقدان فاکتور VIII) از مادر سالم به دنیا آمده است، در صورت بودن پدر، نیمی از دختران»
- (۱) سالم - هیچ‌گاه نمی‌توانند دخترانی مبتلا به هموفیلی در نسل بعد داشته باشند.
 - (۲) سالم - این خانواده توانایی انتقال ژن بیماری را به پسران نسل بعد دارند.
 - (۳) بیمار - همواره پسرانی هموفیلی را در نسل بعدی ایجاد می‌کنند.
 - (۴) بیمار - این خانواده، توانایی انتقال ژن بیماری به نسل بعد را دارند.

۴۶- در خانواده‌ای، پسری فقط مبتلا به هموفیلی با گروه خونی AB^+ و دختری فقط مبتلا به زالی (نوعی صفت مستقل از جنس و نهفته) با گروه

خونی A^- متولد شده است. کدام گزینه در ارتباط با والدین این خانواده می‌تواند درست باشد؟

(۱) پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی AB^+ و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی A^+

(۲) پدر مبتلا به زالی با گروه خونی AB^- و مادر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی O^-

(۳) پدر مبتلا به هموفیلی با گروه خونی O^+ و مادر سالم با گروه خونی B^-

(۴) پدر سالم با گروه خونی B^- و مادر سالم با گروه خونی A^+

۴۷- کدام گزینه، از نظر درستی یا نادرستی مشابه جمله زیر می‌باشد؟

«از بین ۲۰ نوع آمینواسید موجود در طبیعت ۸ عدد از آن‌ها برای تولید پروتئین در بدن انسان کاربرد دارند.»

«در ساختاری از پروتئین‌ها که به معروف است»

(۱) تشکیل پیوند پپتیدی- تولید آب همزمان با تشکیل پیوند پپتیدی مشاهده می‌شود.

(۲) الگوهای از پیوند هیدروژنی- تشکیل پیوند اشتراکی بین گروه R آمینواسیدها مشاهده نمی‌شود.

(۳) ساختار تاخورده و متصل به هم- امکان مشاهده ساختارهای صفحه‌ای و مارپیچی به صورت هم زمان وجود ندارد.

(۴) آرایش زیرواحدها- امکان دارد فقط دو زنجیره پلی پپتیدی نقشی کلیدی در شکل‌دهی به پروتئین داشته باشند.

۴۸- در نوعی جاندار یوکاریوت، ژن (های) مربوط به صفتی تک‌جایگاهی روی کروموزوم (های) موجود در هسته قرار دارد. در رابطه با این صفت ممکن نیست

(۱) یاخته‌های جنسی بالغ دارای دو ال برای این صفت در پی انجام نوعی تقسیم بدون تغییر عدد کروموزومی حاصل شده باشد.

(۲) در جاننداری دیپلوئید، ژن یا ژن‌های مربوط به این صفت بدون تشکیل ساختارهای چهارکروماتیدی به نسل بعد منتقل شوند.

(۳) بدون فعالیت آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) و مضاعف‌شدن نسخه‌های آن ژن، از یاخته مادری به یاخته‌های دختری بعد منتقل شود.

(۴) همه ال‌های مربوط به آن در برخی یاخته‌های هسته‌دار جاندار نسل بعد اثر خود را بروز ندهند.

۴۹- اگر در یاخته پوششی پرز روده، عاملی مانع قرارگیری عوامل رونویسی متصل به توالی افزاینده در کنار عوامل رونویسی متصل به توالی راه‌انداز شود، کدام رخداد

قابل انتظار نیست؟

(۱) مقدار رونویسی از برخی ژن‌های DNA، دستخوش تغییر می‌شود.

(۲) رونویسی از ژن‌ها می‌تواند بدون ایجاد خمیدگی در DNA انجام شود.

(۳) آنزیم RNA پلی‌مراز نمی‌تواند راه‌انداز را شناسایی و به آن متصل شود.

(۴) سرعت RNA پلی‌مراز در برقراری پیوند بین نوکلئوتیدها تغییر می‌کند.

۵۰- کدام گزینه، در مورد تنظیم بیان ژن در جانداران زنده، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در هو هسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها) پیش هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) امکان دارد»

(۱) همانند- اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز بدون وجود عوامل پروتئینی انجام نشود.

(۲) همانند- از طریق تغییر در میزان پایداری mRNA تنظیم بیان ژن انجام شود.

(۳) برخلاف- از طریق تغییر تمایل پیوستن پروتئین‌های فاقد توانایی بسپارازی به راه‌انداز مقدار رونویسی ژن تنظیم شود.

(۴) برخلاف- در طی رونویسی شرایط تجزیه شدن رنای پیک از طریق برقراری پیوند با رنای کوچک فراهم شود.

۵۱- کدام عبارت، در ارتباط با نوعی از پروتئین‌های غیر آنزیمی گویچه قرمز که در تنظیم pH خون و انتقال گازهای تنفسی نقش دارند، نادرست است؟

(۱) ساختار چهارم آن، به ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت خطی بستگی دارد.

(۲) در ساختار نهایی آن، زیرواحدهایی تاخورده و دارای شکل‌های خاص، کنار هم قرار می‌گیرند.

(۳) ساختار سه بعدی آن در اثر نوعی پیوند که می‌توانند توسط آنزیم هلیکاز شکسته شوند، تشکیل می‌شود.

(۴) در ساختار دوم آن، با تشکیل پیوند هیدروژنی میان آمینواسیدهای هر زنجیره، ساختاری مارپیچی تشکیل می‌شود.

۵۲- ژن مربوط به پروتئین مهارکننده ژن مربوط به پروتئین فعال‌کننده و توالی افزاینده

(۱) برخلاف- بیان می‌شود- همانند- دو رشته‌ای است.

(۲) برخلاف- در DNA خطی است- همانند- در هسته ساخته می‌شود

(۳) همانند- رونویسی می‌شود- برخلاف- حداکثر ۴ نوع مونومر دارد.

(۴) همانند- در DNA حلقوی است- برخلاف- در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) وجود دارد.

۵۳- چند مورد، درباره هر جایگاهی از رناتن (ریبوزوم) درست است که tRNA متصل به زنجیره آمینواسیدی می‌تواند در آن دیده شود؟
(الف) پیوندهای هیدروژنی هیچ‌گاه در آن شکسته نمی‌شوند.

(ب) در مرحله آغاز و پایان ترجمه توسط رنای ناقل اشغال می‌شود.

(ج) در طی فرایند ترجمه، پیوندهای هیدروژنی می‌تواند در آن تشکیل شود.

(د) در حین ترجمه، tRNA متصل به یک آمینواسید در آن مشاهده می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۵۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح کامل می‌کند؟

«در ارتباط با مرحله... فرایند... در عامل بیماری سینه‌پهلو، می‌توان گفت...»

(۱) پایان- رونویسی- ممکن است آنزیم رنابسپاراز ۲ (RNA پلی‌مراز II) از مولکول دنا و رنای تازه ساخت جدا شود.

(۲) پایان- ترجمه- زنجیره آمینواسیدی موجود در جایگاه P، دارای آمینواسید متیونین است.

(۳) آغاز- رونویسی- در مقابل هر نوکلئوتید بخش باز شده دنا، ریبونوکلئوتید مکمل آن قرار می‌گیرد.

(۴) طویل شدن- ترجمه- هر مولکول رنای ناقلی که وارد جایگاه A می‌شود، به رنای پیک متصل می‌شود.

۵۵- کدام یک از عبارتهای زیر، جای خالی را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به پژوهش‌های... مشخص شد که...»

(۱) گریفیت - ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود.

(۲) چارگاف - در یک رشته دنا تعداد بازهای آلی تیمین با بازهای آلی آدنین برابر می‌باشد.

(۳) ویلکینز و فرانکلین - الزاماً مولکول‌های دنا در ساختار خود بیش از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارند.

(۴) واتسون و کریک - وجود بازهای گوانین بیش‌تر در یک مولکول دنا، موجب پایداری اطلاعات آن می‌شود.

۵۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«آنزیمی که... به‌طور حتم پیش‌ماده‌ای دارد که...»

(۱) در همانندسازی، ساختاری Y شکل را پدید می‌آورد- دارای پیوند بین قند و باز آلی یوراسیل در ساختار خود می‌باشد.

(۲) موجب برقراری پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهایی با باز یوراسیل در فرایند رونویسی می‌شود- با انواع فراورده‌های حاصل از رونویسی، رابطه مکملی برقرار می‌کند.

(۳) در همانندسازی، سبب شکسته شدن پیوندهای فسفودی‌استر می‌شود- به عنوان زیرواحدهای سازنده آنزیم مؤثر در رونویسی استفاده می‌شود.

(۴) در رونویسی، موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی می‌شود- در هر جانداري دستورالعمل‌های هدایت‌کننده یاخته را درون هسته نگهداری می‌کند.

۵۷- کدام گزینه جاهای خالی را به شکل مناسبی تکمیل می‌کند؟

«در همانندسازی... برخلاف همانندسازی... می‌توان بیان داشت که...»

(۱) نیمه‌حفاظتی- پراکنده- هر مولکول دنا تولید شده دارای نوکلئوتیدهای جدید می‌باشد.

(۲) غیرحفاظتی- حفاظتی- پیوندهای فسفودی‌استر در DNA قدیمی دست نخورده باقی می‌ماند.

(۳) حفاظتی- نیمه حفاظتی- الزاماً انواع بازهای آلی موجود در هر رشته تولید شده در رشته مکمل نیز دیده می‌شود.

(۴) نیمه‌حفاظتی- پراکنده- در صورت دو نسل همانندسازی یک مولکول DNA، تعداد رشته‌های کاملاً جدید سه برابر رشته‌های اولیه است.

۵۸- کدام گزینه، با توجه به عبارت زیر صحیح است؟

«در طی فرایند همانندسازی DNA در یاخته‌های زنده، هر آنزیمی که... قطعاً...»

(الف) در ساختار اول خود دارای آمینواسید متیونین می‌باشد- در پی فعالیت آنزیم RNA پلی‌مراز ۲ تولید شده است.

(ب) در اطمینان از صحت همانندسازی دنا نقش دارد- بعد از تولید در میان یاخته (سیتوپلاسم) از منافذ موجود در غشای هسته عبور می‌کند.

(ج) در از بین بردن پیچ و تاب بخشی از DNA نقش دارد- در مرحله S چرخه سلولی در بازکردن مارپیچ DNA نقش دارد.

(د) باعث قرارگرفتن نوکلئوتید مناسب مقابل رشته الگو می‌شود- باعث کاهش انرژی فعالسازی مورد نیاز فرایند همانندسازی می‌شود.

(۱) مورد «الف» همانند «ج» صحیح است.

(۲) مورد «ج» همانند «د» صحیح است.

(۳) مورد «ب» برخلاف «د» نادرست است.

(۴) مورد «ب» برخلاف «الف» نادرست است.

۵۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در نخستین پژوهشی که براساس آن، ماهیت عامل مؤثر در انتقال صفات مشخص شد،...»

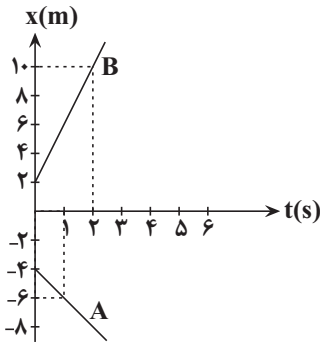
(۱) در آخرین مرحله آزمایش، باکتری‌های کیسول‌دار کشته‌شده به موش‌ها تزریق شد.

(۲) با استفاده از تصاویر حاصل از پرتو ایکس، ساختار و ابعاد مولکول DNA شناسایی شد.

(۳) با استفاده از نتایج آزمایش چارگاف و تصاویر DNA، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند.

(۴) پس از سانتریفیوژ کردن عصاره باکتری‌های کشته شده فقط در یک‌لایه انتقال صفت صورت گرفت.

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱ تا ۶۲

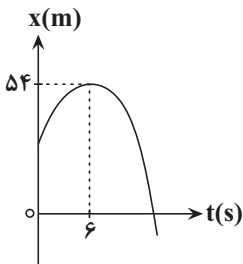


۶۰- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. در این صورت تندی متحرک A متر بر ثانیه از تندی متحرک B است.

- (۱) ۶، کمتر
 (۲) ۲، بیشتر
 (۳) ۲، کمتر
 (۴) ۶، بیشتر

۶۱- در یک مسابقه دو و میدانی دو نفره روی مسیری مستقیم به طول 100 m ، دوندۀ A با اختلاف 20 متر برنده می‌شود. با فرض این‌که در کل مسیر مسابقه تندی دو دوندۀ A و B ثابت باشد، در لحظه اعلام شروع مسابقه دوندۀ A چند متر عقب‌تر از خط شروع مسابقه قرار گیرد تا هر دو دوندۀ هم‌زمان به خط پایان برسند؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۲۲ (۴) ۲۵



۶۲- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق سهمی شکل مقابل است. اگر مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3\text{ s}$ تا $t_2 = 9\text{ s}$ برابر 12 m باشد، بزرگی سرعت متحرک در لحظه‌ای که به مبدأ مکان می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۶۳- متحرکی با سرعت ثابت در مسیری مستقیم در حال حرکت است که ناگهان ترمز می‌کند و با شتاب ثابت متوقف می‌شود. اگر جابه‌جایی متحرک در ثانیه دوم و چهارم بعد از ترمز کردن به ترتیب 12 متر و 4 متر باشد، کل جابه‌جایی متحرک از لحظه ترمز گرفتن تا لحظه توقف چند متر است؟

- (۱) $40/5$ (۲) ۹۱ (۳) ۵۰ (۴) $22/5$

۶۴- معادله مکان- زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 10t - 2$ است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، جهت حرکت متحرک عوض می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) متحرک تغییر جهت نمی‌دهد.

۶۵- متحرکی فاصله مستقیم بین دو نقطه را با شتاب ثابت و بدون تغییر جهت می‌پیماید. اگر سرعت متوسط متحرک در $\frac{1}{6}$ ابتدایی مسیر $\frac{5\text{ m}}{\text{s}}$ و سرعت متوسط آن در بقیه مسیر $\frac{12}{5}\frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، بزرگی سرعت متحرک در انتهای مسیر چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

- (۱) ۱۵ (۲) $17/5$ (۳) $16/5$ (۴) $21/5$

۶۶- معادله مکان- زمان متحرکی در SI به صورت $x = t^2 - 8t + 15$ است. در بازه زمانی که بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور X بوده تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

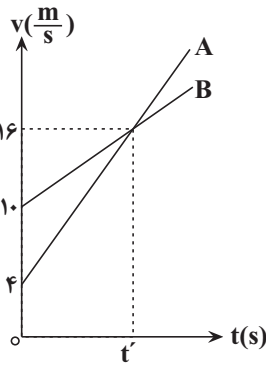
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۶۷- متحرکی با شتاب ثابت و از حال سکون بر روی خط راست شروع به حرکت می‌کند و مسافت 36 متر را در مدت زمان 3 ثانیه طی می‌کند. سرعت این متحرک در هر ثانیه چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱

۶۸- متحرک‌های A و B روی محور X، با سرعت‌های ثابت در حال حرکت هستند. متحرک A در ثانیه دوم حرکت از مکان $x_1 = -20\text{ m}$ تا مبدأ مکان جابه‌جا می‌شود و متحرک B در 4 ثانیه دوم حرکت از مکان $x_1 = 60\text{ m}$ تا $x_2 = 20\text{ m}$ را می‌پیماید. این دو متحرک در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه در یک مکان قرار دارند؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) $\frac{14}{3}$ (۴) ۱۴

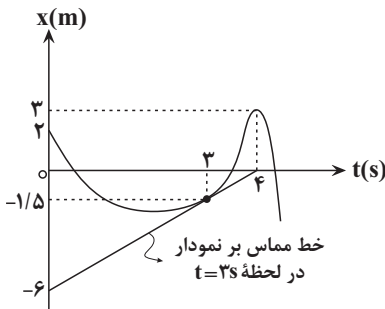


۶۹- دو متحرک A و B از یک نقطه هم‌زمان روی محور X حرکت کرده و نمودار سرعت - زمان آنها مطابق شکل زیر است. اگر این دو متحرک، پس از ۶ ثانیه به هم برسند، شتاب متحرک B، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۴
(۲) ۲
(۳) ۱
(۴) $\frac{3}{2}$

۷۰- نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط در ثانیه چهارم چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

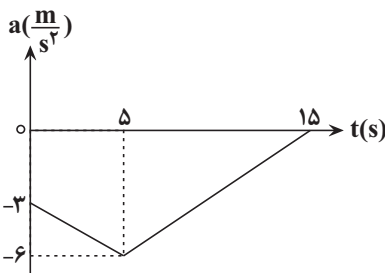
- (۱) ۶
(۲) $\frac{9}{2}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) $\frac{3}{8}$



۷۱- نمودار شتاب - زمان متحرکی که در راستای محور X حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر سرعت

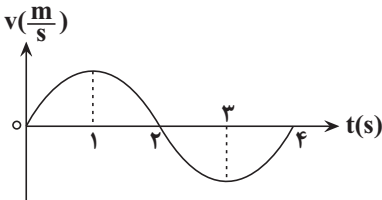
اولیه متحرک $\frac{49}{s} m$ باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = 15s$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $3/5$
(۲) ۳
(۳) $-3/5$
(۴) -۳



۷۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور X در حال حرکت است، مطابق شکل زیر است. در ۴ ثانیه اول حرکت، چند ثانیه بردارهای سرعت و شتاب متحرک با یکدیگر هم‌جهت هستند؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴



۷۳- جسمی به جرم $2 kg$ را با تندی اولیه $10 \frac{m}{s}$ روی سطحی افقی به ضریب اصطکاک جنبشی $0/2$ پرتاب می‌کنیم به طوری که پس از طی مسافت ۹ متر

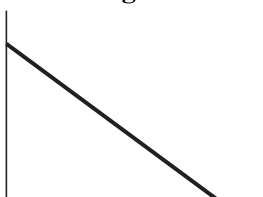
به دیوار برخورد کرده و در همان راستا با تندی $4 \frac{m}{s}$ برمی‌گردد. اگر زمان برخورد با دیوار $0/2$ ثانیه باشد بزرگی نیروی متوسط وارد بر توپ از طرف

دیوار چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۴۰
(۲) ۲۰
(۳) ۸۰
(۴) ۱۲۰

۷۴- مطابق شکل زیر، نردبانی به جرم $40 kg$ به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه داده شده است. اگر ضریب اصطکاک ایستایی بین زمین و پای نردبان $\frac{3}{4}$ باشد،

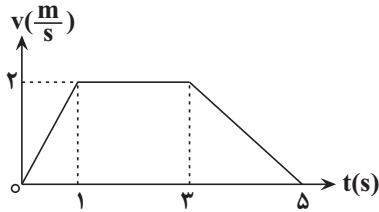
در آستانه لغزیدن نردبان، نیرویی که از طرف سطح افقی به نردبان وارد می‌شود چه زاویه‌ای با راستای قائم می‌سازد؟ ($\sin 37^\circ = 0/6$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) 30°
(۲) 37°
(۳) 53°
(۴) 60°

۷۵- معادلهٔ تکانه - زمان جسمی در SI به صورت $P = 2t + 2$ است. انرژی جنبشی جسم در لحظهٔ $t = 3s$ چند برابر انرژی جنبشی جسم در مبدأ زمان است؟
 ۴ (۱) ۹ (۲) ۱۶ (۳) ۲۵ (۴)

۷۶- نمودار سرعت - زمان آسانسوری که در راستای قائم به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. اگر اندازهٔ نیروی عمودی که کف آسانسور به شخصی داخل آسانسور وارد می‌کند، در لحظهٔ $t = 0 / \Delta s$ برابر با F_{N1} و در لحظهٔ $t = 4s$ برابر با F_{N2} باشد، حاصل $\frac{F_{N1}}{F_{N2}}$ کدام است؟



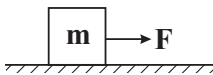
$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

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

۷۷- جسمی در فاصلهٔ R_e از سطح زمین در یک مدار دایره‌ای شکل به دور زمین می‌چرخد. اگر فاصلهٔ جسم از سطح زمین به اندازهٔ $2R_e$ افزایش یابد، اندازهٔ شتاب گرانش وارد بر آن چند برابر می‌شود؟ (R_e شعاع زمین است.)

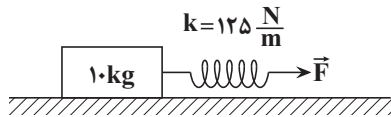
- ۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۲

۷۸- مطابق شکل زیر جسمی به جرم m بر روی سطح افقی در حال سکون قرار دارد. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این جسم صحیح نیست؟
 ۱) بزرگی نیروی سطح وارد بر جسم برابر با وزن جسم است.
 ۲) با کاهش نیروی F ، نیروی سطح وارد بر جسم کاهش می‌یابد.
 ۳) با کاهش نیروی F ، جسم همچنان ساکن است.
 ۴) سطح افقی دارای اصطکاک است.



۷۹- مطابق شکل زیر، فنی به جرم ناچیز را به جسمی به جرم 10 kg متصل کرده و توسط نیروی \vec{F} آن را می‌کشیم. اگر هنگامی که جسم در آستانهٔ حرکت قرار گرفته است، افزایش طول فنر نسبت به حالت عادی آن برابر با 20 سانتی‌متر شود، ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح کدام است؟

$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$



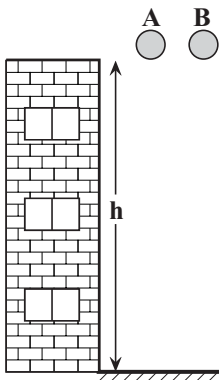
- ۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{5}$
 ۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۸۰- جعبه‌ای خالی به جرم 5 kg را با تندی اولیهٔ v روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم و جعبه پس از طی مسافت d متوقف می‌شود. اگر وزنه‌ای به جرم 2 kg داخل جعبه قرار دهیم و این بار روی همان سطح با تندی اولیهٔ $3v$ پرتاب کنیم، پس از طی مسافت d' متوقف می‌شود. نسبت $\frac{d'}{d}$ کدام است؟

Konkur.in

- ۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) ۳ (۴) ۹

۸۱- معادلهٔ بردار تکانهٔ جسمی بر حسب زمان در SI به صورت $\vec{P} = 3t^2 \vec{i} - 8t \vec{j}$ است. بردار نیروی متوسط وارد بر جسم در بازهٔ زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$ در SI کدام است؟

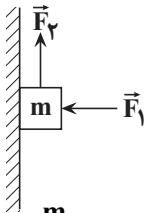


- ۱) $12\vec{i} - 16\vec{j}$ (۲) $24\vec{i} + 16\vec{j}$ (۳) $12\vec{i} - 8\vec{j}$ (۴) $8\vec{i} + \frac{1}{3}\vec{j}$

۸۲- دو گوی توپُر A و B با شعاع‌های برابر را از بالای یک ساختمان بلند به ارتفاع h به‌طور هم‌زمان رها می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوای وارد بر هر دو گوی یکسان و برابر $\frac{1}{5}$ وزن گوی B و چگالی گوی A دو برابر چگالی گوی B باشد، تندی برخورد گوی B به زمین، چند برابر تندی برخورد گوی A به زمین است؟

- ۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{3}$ (۳) $\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۸۳- در شکل زیر، به جسمی به جرم $m = 4 \text{ kg}$ که به دیوار قائمی تکیه دارد، دو نیروی عمود بر هم $F_1 = 20 \text{ N}$ و F_2 وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک

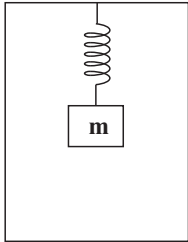


ایستایی جسم با دیوار 0.25 باشد، حداقل بزرگی F_2 چند نیوتون باشد تا جسم در حال سکون باقی بماند؟

- (۱) ۴۵
(۲) ۳۵
(۳) ۳۰
(۴) ۲۵

۸۴- در شکل زیر مجموعه وزنه - فنر از سقف آسانسور ساکن آویزان است و طول فنر در این حالت برابر با L است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $\frac{2}{3}g$ به

سمت بالا شروع به حرکت کند، طول فنر برابر با L' و اگر با شتاب ثابت $\frac{2}{3}g$ به سمت پایین شروع به حرکت کند طول فنر برابر با L'' می‌شود. کدام

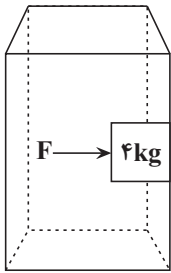


گزینه در مورد مقایسه طول فنر در این سه حالت صحیح است؟

- (۱) $L'' < L < L'$
(۲) $L < L'' < L'$
(۳) $L' < L'' < L$
(۴) $L' < L < L''$

۸۵- آسانسوری که در حال حرکت به سمت پایین است، با شتابی به بزرگی $\frac{2}{5}g$ در حال توقف است. شخصی درون این آسانسور،

جسمی به جرم 4 kg را با نیروی افقی $F = 120 \text{ N}$ به دیواره قائم آسانسور می‌فشارد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی دیواره آسانسور با جسم برابر 0.5 باشد و در مدت حرکت آسانسور، جسم روی دیواره نلغزد، نیروی برآیندی که جسم به دیواره

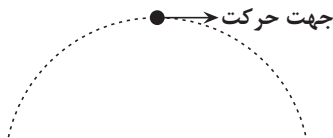


آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵۰
(۲) $30\sqrt{17}$
(۳) ۱۳۰
(۴) $60\sqrt{5}$

۸۶- گلوله‌ای به جرم 200 g به طور مایل پرتاب می‌شود. اگر نیروی مقاومت هوا ثابت و برابر 2 N باشد، اندازه و جهت شتاب گلوله در نقطه اوج (بالاترین نقطه

نسبت به محل پرتاب) کدام گزینه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



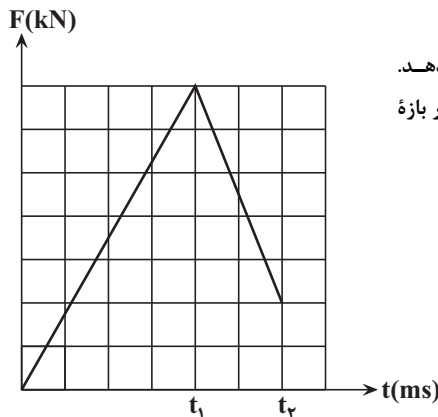
- (۱) $10\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$ و ↘
(۲) $10\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$ و ↙
(۳) $5\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$ و ↘
(۴) $5\sqrt{2} \frac{m}{s^2}$ و ↙

۸۷- در حالی که نیروی خالص وارد بر یک جسم ثابت است جرم آن را 5 kg تغییر می‌دهیم، در نتیجه بزرگی شتاب جسم 25 درصد افزایش می‌یابد. جرم اولیه جسم چند کیلوگرم بوده است؟

- (۱) ۱۴
(۲) ۲۱
(۳) ۲۸
(۴) ۲۵

۸۸- ماهواره‌ای در فاصله بین مریخ و زمین قرار دارد. اگر جرم زمین 9 برابر جرم مریخ باشد، فاصله ماهواره از مرکز زمین چند برابر فاصله آن از مرکز مریخ باشد تا برآیند نیروهای گرانش وارد بر ماهواره از طرف این دو سیاره برابر صفر شود؟

- (۱) ۹
(۲) ۲
(۳) ۸۱
(۴) ۳



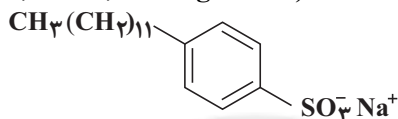
۸۹- شکل زیر منحنی نیروی خالص بر حسب زمان را برای جسمی که به آن ضربه زده شده است، نشان می‌دهد. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه صفر تا t_1 چند برابر نیروی خالص متوسط وارد بر آن در بازه

t_1 تا t_2 است؟ (محورهای افقی و عمودی به قسمت‌های مساوی تقسیم شده‌اند.)

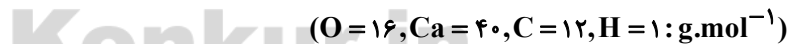
- (۱) ۱
(۲) $\frac{7}{9}$
(۳) ۲
(۴) $\frac{14}{9}$

شیمی ۱: صفحه‌های ۱ تا ۶۴

- ۹۰- کدام گزینه، جای خالی جمله‌های زیر را به ترتیب به درستی پر می‌کند؟
 - حفاری‌های باستانی از شهر نشان می‌دهد که انسان‌های پیشین از موادی شبیه صابون استفاده می‌کردند.
 - ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری بیماری وبا، است.
 - اولین شوینده استفاده شده توسط انسان‌های نخستین بوده است.
- (۱) رُم، ورزش همگانی، خاک رس
 (۲) بابل، رعایت بهداشت، خاکستر
 (۳) مسجدسلیمان، رعایت بهداشت، خاکستر
 (۴) بابل، ورزش همگانی، خاک رس
- ۹۱- کدام گزینه نادرست است؟
 (۱) تعداد گروه‌های هیدروکسیل مولکول اتیلن گلیکول، نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوره است.
 (۲) تنوع عناصر تشکیل‌دهنده در روغن زیتون از وازلین بیش‌تر است و برخلاف وازلین، جزو دسته آلکان‌ها قرار نمی‌گیرد.
 (۳) اوره برخلاف اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول‌های خود می‌تواند با مولکول‌های آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
 (۴) گشتاور دوقطبی وازلین به تقریب با گشتاور دوقطبی ترکیب اصلی سازنده بنزین برابر است.
- ۹۲- چه تعداد از مطالب زیر در رابطه با ساختار ترکیب زیر درست است؟ ($S = ۳۲, Na = ۲۳, O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)



- (آ) این ساختار مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی با فرمول $C_{18}H_{35}SO_3^-Na^+$ است.
 (ب) در این مولکول سه اتم کربن می‌توان یافت که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
 (پ) درصد جرمی اکسیژن در این پاک‌کننده، $۱/۵$ برابر درصد جرمی گوگرد است.
 (ت) این ترکیب در حضور یون‌های منیزیم رسوب تشکیل می‌دهد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۹۳- کدام مطلب زیر درست است؟
 (۱) کلونیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها ته‌نشین می‌شوند.
 (۲) شربت معده، شیر و سرم آب‌نمک به ترتیب نمونه‌هایی از سوسپانسیون، کلئید و محلول هستند.
 (۳) سوسپانسیون‌ها، همانند محلول‌ها یکنواخت و همگن هستند.
 (۴) محلول‌ها جزو مواد خالص و کلونیدها جزو مواد ناخالص طبقه‌بندی می‌شوند.
- ۹۴- کدام یک از عبارات‌های زیر، نادرست است؟
 (۱) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های فسفات اضافه می‌کنند.
 (۲) از صابون‌های گوگرددار، برای از بین بردن جوش‌های صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
 (۳) صابون مراغه به دلیل داشتن خاصیت بازی، تنها برای موهای خشک مناسب است.
 (۴) در تنور نان سنگک، برای چرب نمودن سطح سنگ‌ها از نوعی صابون سنتی استفاده می‌کنند.
- ۹۵- $۵۶/۸$ گرم اسید چرب $C_{17}H_{35}COOH$ را با مقدار کافی از یک محلول بازی واکنش می‌دهیم تا صابون جامد حاصل شود. صابون جامد حاصل را در آب سختی که شامل کلسیم کلرید است، قرار می‌دهیم. در صورتی که به‌طور کامل با هم واکنش دهند، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟



(۱) $۶۰/۶$ (۲) $۳۰/۳$ (۳) $۲۰/۲$ (۴) $۴۰/۴$

- ۹۶- در بین محلول‌های آبی چهار ترکیب، تعداد اسیدهای آرنیوس از تعداد بازی‌های آرنیوس است.

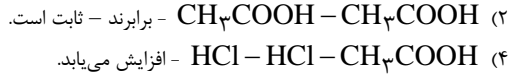
- (۱) $NH_4OH, HCN, NaHCO_3, N_2O_5$ - بیش‌تر
 (۲) $HNO_3, CH_3OH, Na_2O, H_2SO_4$ - کم‌تر
 (۳) $CO_2, Ba(OH)_2, CH_3COOH, CaO$ - کم‌تر
 (۴) $NO_2, C_2H_5OH, SO_3, Ba(OH)_2$ - بیش‌تر

- ۹۷- کدام یک از مطالب بیان شده صحیح است؟

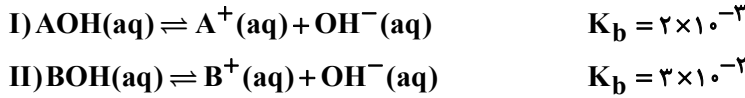
- (۱) اسیدها را بر مبنای میزان انحلال‌پذیری در آب به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم می‌کنند.
 (۲) اگر در محلول آبی HF، به‌ازای هر هزار مولکول حل شده در آب ۴۸ یون ایجاد شده باشد، درصد یونش آن برابر $۴/۸\%$ است.
 (۳) به فرایندی که در آن یک ترکیب یونی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.
 (۴) در محلول $۰/۱$ مولار استیک اسید که: $[CH_3COO^-] = ۱/۵ \times ۱۰^{-۳} mol.L^{-1}$ ، درصد یونش برابر $۱/۵$ است.

۹۸- دو قطعه نوار منیزیم یکسان را در دو محلول هیدروکلریک اسید و استیک اسید با حجم برابر در دما و غلظت یکسان وارد می‌کنیم. در کدام گزینه تنها نیمی از پرسش‌های مطرح شده به‌درستی پاسخ داده شده است؟
(آ) سرعت واکنش در کدام اسید بیش تر است؟

(ب) قبل از پایان واکنش‌ها، غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیش تر است؟
(پ) حجم گاز H_2 تولیدی در پایان واکنش در محلول کدام اسید بیش تر است؟
(ت) با گذشت زمان pH این محلول‌ها چه تغییری می‌کند؟



۹۹- با توجه به مراحل یونش دو باز ضعیف زیر، کدام موارد زیر درست است؟



(مولاریته اولیه دو باز، یک مولار و دمای آزمایش، $25^\circ C$ است.)

(آ) pH محلول AOH بیش‌تر از BOH است.

(ب) درجه یونش BOH، بیش‌تر از AOH است.

(پ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول BOH، کم‌تر از AOH است.

(ت) اگر اندکی اسید HCl به محلول AOH اضافه شود، ثابت یونش بازی آن زیاد می‌شود.

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

۱۰۰- کدام مورد از مطالب زیر درست بیان نشده است؟

(۱) در دما و غلظت یکسان قدرت اسیدی با K_b رابطه مستقیم دارد.

(۲) pH محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید برابر ۱۴ است. (در دمای $25^\circ C$)

(۳) محلول بازهای ضعیف در آب رسانایی کمی دارد.

(۴) در محلول شیشه پاک‌کن و لوله بازکن، $[H^+]$ در دمای اتاق کم‌تر از $10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$ است.

۱۰۱- کدام عبارت درست نیست؟

(۱) فرمول مولکولی آسپرین $C_9H_8O_4$ است.

(۲) در بدن انسان بالغ روزانه ۲ تا ۳ لیتر شیره معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود 10^{-3} / مولار است.

(۳) در واکنش خنثی شدن محلول اسید با محلول باز، نمک و آب تولید می‌شود.

(۴) واکنش اصلی در خنثی شدن محلول اسیدها با محلول بازها واکنش $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ است.

۱۰۲- چند مورد از مطالب زیر، نادرست‌اند؟

(آ) در واکنش هیدروکلریک اسید و سدیم هیدروکسید، یون‌های Na^+ و Cl^- دست نخورده باقی می‌مانند.

(ب) واکنش بین اسیدها و بازها مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها است.

(پ) در واکنش اسید - باز، یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم واکنش داده و مولکول آب را تولید می‌کنند.

(ت) برای باز کردن لوله‌هایی که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است، از محلول بسیار رقیق سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۳- pH محلول 0.001 / مولار هیدروفلوئوریک اسید، با pH محلول اسید HX که غلظت یون H_3O^+ در محلول آن $10^{-3.7}$ / مول بر لیتر می‌باشد، برابر است. مقدار ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید کدام است؟

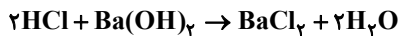
(۱) 3×10^{-6} (۲) 4×10^{-5} (۳) 3×10^{-5} (۴) 5×10^{-5}

۱۰۴- ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول جوهرنمک با $pH = 1/15$ ، با چند گرم جوش شیرین به‌طور کامل واکنش می‌دهد و چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟ ($\log 7 = 0.85$) ($Cl = 35.5, Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

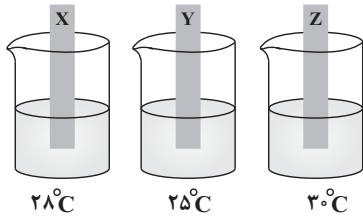
(۱) $156/8 \times 10^{-3} - 0.728$ (۲) $156/8 \times 10^{-3} - 0.728$

(۳) $313/6 \times 10^{-3} - 0.728$ (۴) $313/6 \times 10^{-3} - 0.588$

۱۰۵- اگر مقدار 100 mL از محلول $pH = 13$ با $pH = 1$ را با 150 mL محلول HCl با $pH = 1/7$ مخلوط می‌کنیم. pH محلول نهایی چه قدر است؟ (دمای $25^\circ C$ و فشار 1 atm) ($\log 7 = 0.85$)



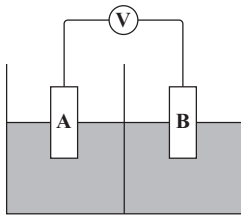
(۱) ۲/۱ (۲) ۱۱/۹ (۳) ۱/۵۵ (۴) ۱۲/۴۵



۱۰۷- تیغه‌های X، Y و Z را به‌طور جداگانه در سه محلول مس (II) سولفات ۱ مولار با دمای

۲۵°C قرار دادیم. پس از مدتی دمای محلول‌ها به‌صورت زیر است. کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) فلز Z از دو فلز دیگر کاهنده‌تر است.
 - (۲) بیش‌ترین ولتاژ ممکن با استفاده از نیم‌سلول این سه فلز، متعلق به سلول «Z - Y» است.
 - (۳) Y می‌تواند یک فلز نجیب باشد.
 - (۴) هنگامی که دو فلز X و Z در هوای مرطوب با هم در تماس باشند، فلز X در رقابت اکسایش برنده می‌شود.
- ۱۰۸- با توجه به شکل زیر که طرح ساده‌ای از یک سلول الکتروشیمیایی است، کدام گزینه درست است؟



$$E^\circ\left(\frac{\text{Zn}^{2+}}{\text{Zn}}\right) = -0.76\text{V}; \quad E^\circ\left(\frac{\text{Cu}^{2+}}{\text{Cu}}\right) = +0.34\text{V}$$

$$E^\circ\left(\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}}\right) = -0.44\text{V}; \quad E^\circ\left(\frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}\right) = +0.8\text{V}$$

- (۱) با توجه به E° های داده شده، می‌توان حداکثر ۴ سلول گالوانی متفاوت ساخت.
 - (۲) در سلول الکتروشیمیایی روی - نقره، یون‌های مثبت و منفی به ترتیب به سمت آند و کاتد حرکت می‌کنند.
 - (۳) اگر در سلول گالوانی آهن - مس، الکتروند نقره را جایگزین مس کنیم، جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی تغییر می‌کند.
 - (۴) کم‌ترین emf سلول ساخته شده می‌تواند برابر ۰/۳۲ ولت باشد.
- ۱۰۹- با توجه به مقادیر E° های داده شده، کدام مطلب نادرست است؟

$$E^\circ\left(\frac{\text{Ni}^{2+}(\text{aq})}{\text{Ni}(\text{s})}\right) = -0.25\text{V}$$

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

$$E^\circ\left(\frac{\text{Ag}^+(\text{aq})}{\text{Ag}(\text{s})}\right) = +0.8\text{V}$$

$$E^\circ\left(\frac{\text{Zn}^{2+}(\text{aq})}{\text{Zn}(\text{s})}\right) = -0.76\text{V}$$

- (۱) در سلول گالوانی متشکل از الکتروند نقره و SHE، یون‌های H^+ تولید شده و گاز H_2 مصرف می‌شود.
- (۲) در سلول گالوانی استاندارد «آهن - نیکل» جریان الکترون از تیغه آهن به سوی تیغه نیکل است.
- (۳) ولتاژ سلول گالوانی تشکیل شده از «روی - نیکل» کم‌تر از ولتاژ سلول گالوانی «روی - آهن» است.
- (۴) قدرت اکسندگی Fe^{2+} کم‌تر از Ni^{2+} است.

۱۱۰- با توجه به E° های داده شده، همه موارد زیر درست‌اند به‌جز

$$E^\circ\left(\frac{\text{Au}^{3+}}{\text{Au}}\right) = +1.5\text{V}, \quad E^\circ\left(\frac{\text{Fe}^{2+}}{\text{Fe}}\right) = -0.44\text{V}, \quad E^\circ\left(\frac{\text{Zn}^{2+}}{\text{Zn}}\right) = -0.76\text{V}, \quad E^\circ\left(\frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}\right) = +0.8\text{V}$$

- (۱) در بین آن‌ها، Zn کاهنده‌تر از بقیه است.
 - (۲) محلول HCl را نمی‌توان در ظرفی از جنس نقره نگهداری کرد.
 - (۳) واکنش $2\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Fe}(\text{s}) \rightarrow 3\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Au}(\text{s})$ در شرایط معمولی خودبه‌خودی پیش می‌رود.
 - (۴) این E° ها در دمای ۲۵°C، فشار ۱ atm و غلظت یک مولار برای محلول الکترولیت به‌دست آمده است.
- ۱۱۱- چنانچه با قرار دادن تیغه‌ای از جنس فلز مس در محلول نقره نیترات، ۱۹۲۶۴ کولن بار الکتريکی مبادله شود، جرم تیغه چند گرم تغییر خواهد کرد؟
- (فرض کنید تمامی یون‌های کاهش یافته بر روی تیغه مسی رسوب کرده‌اند و بار الکتريکی الکترون را 1.6×10^{-19} کولن در نظر بگیرید.)

$$(\text{Cu} = 64, \text{Ag} = 108; \text{g.mol}^{-1})$$

- (۱) ۱۵/۲ (۲) ۳۰/۴ (۳) ۷/۶ (۴) تغییر جرمی روی نمی‌دهد.

۱۱۲- کدام موارد از عبارتهای زیر پیرامون سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست است؟

(آ) این سلول، ساختاری همانند سلول‌های الکترولیتی دارد.

(ب) اختلاف پتانسیل مشاهده شده در آن، برابر E° آندی است.

(پ) برای تسهیل نفوذ گازها در الکترودها از غشای مبادله‌کننده استفاده می‌کنند.

(ت) با مصرف ۵۶۰ میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد، حداکثر ۱/۰ مول الکترون مبادله می‌شود.

(ث) حجم گاز مصرف شده در کاتد، نصف حجم گاز مصرف شده در آند است.

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

۱۱۳- تمام گزینه‌ها درباره فرایند برقکافت آب صحیح است، به جز: $(H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$

- (۱) گاز تولید شده در کاتد را می‌توان برای نیم‌واکنش آندی در سلول سوختی استفاده کرد.
- (۲) گاز اکسیژن در اطراف الکترودی تولید می‌شود که به قطب مثبت باتری متصل شده است.
- (۳) با گذشت زمان، pH آب، خنثی باقی می‌ماند.
- (۴) به ازای تولید ۴ گرم گاز در آند، 2 mol الکترون تولید می‌شود.

۱۱۴- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) دامنه تغییرات عدد اکسایش اکسیژن در ترکیب‌ها نصف دامنه تغییرات عدد اکسایش فسفر است.
- (ب) تغییر عدد اکسایش اتم کربن در سوختن کامل اتن بیش‌تر از همین تغییر در سوختن کامل فورمیک اسید است.
- (پ) کاتیون‌های Fe^{2+} و Zn^{2+} فقط نقش اکسنده را می‌توانند داشته باشند.

(ت) عدد اکسایش کلر در دو گونه OCl_2 و Cl^- با هم یکسان است.

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

۱۱۵- در شکل زیر اگر به جای فلز M، فلز قرار گیرد، در حضور رطوبت

M
Fe

(۱) A - آهن قطب منفی سلول گالوانی را تشکیل می‌دهد. $E^\circ = -1/187$ $A^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow A(s)$

(۲) B - فلز B کاتد سلول گالوانی است و در آن کاهش B^{n+} انجام می‌گیرد. $E^\circ = -0/447$ $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe(s)$

(۳) A - فلز A خورده می‌شود و از فلز آهن در برابر خوردگی محافظت می‌گردد. $E^\circ = +1/27$ $B^{n+} + ne^- \rightarrow B(s)$

(۴) B - فلز B قطب مثبت سلول گالوانی است و نقش آن همانند نقش Zn در آهن سفید می‌باشد.

۱۱۶- کدام گزینه در مورد تهیه فلز سدیم در سلول دانه، درست است؟

(۱) با افزودن مقداری کلسیم کلرید به آن، دمای جوش نمک طعام تا حدود $587^\circ C$ پایین می‌آید.

(۲) در قطب مثبت سلول، یون‌های کلرید اکسایش و در کاتد، اتم‌های سدیم کاهش می‌یابند.

(۳) جدا کردن Na^+ به دلیل چگالی پایین آن از قسمت بالای این سلول انجام می‌شود.

(۴) سلول دانه یک سلول الکترولیتی است و سدیم کلرید مذاب در آن برقکافت می‌شود.

۱۱۷- کدام مورد از مطالب داده شده، عبارت زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

در سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت آب، همانند سلول گالوانی «مس - نقره» ولی بر خلاف آن،

(۱) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش در سطح الکترودها انجام می‌شود = دیواره متخلخل وجود ندارد.

(۲) جهت حرکت الکترون‌ها در سیم (مدار بیرونی) از آند به کاتد است - آند به مرور لاغر نمی‌شود.

(۳) آنیون‌های موجود در الکترولیت به سمت آند می‌روند - دو الکترود درون یک الکترولیت قرار دارند.

(۴) اکسایش در آند و کاهش در کاتد اتفاق می‌افتد - الکترودها تمایل کمی به شرکت در واکنش دارند.

۱۱۸- کدام یک از مطالب زیر در مورد فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، نادرست است؟

(۱) از واکنش آب دریا با محلول کلسیم هیدروکسید، ترکیبی جامد تولید شده که با عبور از صافی جدا می‌شود.

(۲) دومین واکنش انجام شده در این فرایند، واکنش یک ماده با اسید است که باعث تولید یک ترکیب محلول در آب می‌شود.

(۳) در سلول الکترولیتی این فرایند، منیزیم مذاب چگالی کم‌تری از منیزیم کلرید مذاب دارد.

(۴) در فرایند برقکافت آن به ازای مصرف یک مول یون منیزیم، ۲ مول گاز کلر تولید می‌شود.

۱۱۹- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

(آ) نیم‌واکنش کاهش مربوط به فرایند هال به صورت $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$ است.

(ب) در آبکاری نقره می‌توان از محلول نمک نقره کلرید به عنوان الکترولیت استفاده کرد.

(پ) اگر پس از آبکاری یک قاشق آهنی با نقره، خراشی در سطح آن ایجاد شود، آهن نقش آند را خواهد داشت.

(ت) در فرایند استخراج Al در سلول هال، با گذشت زمان از جرم آند گرافیتی کاسته می‌شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 + 2x > 0 \\ \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} - 1 \leq 0 \Rightarrow \frac{2}{x^2 + 2x} \leq 0 \Rightarrow x^2 + 2x < 0 \end{cases} \xrightarrow{\cap} \emptyset$$

توجه: صورت کسر $(x^2 + 2x + 2)$ همواره مثبت است، پس باید مخرج کسر $(x^2 + 2x)$ نیز مثبت باشد تا حاصل کسر عددی مثبت شود.

(مسیر اسفینی)

۵- گزینه «۲»

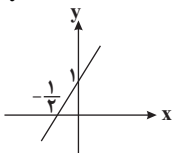
$$f(x) = \begin{cases} a - \log_{\frac{1}{3}} x, & x \geq 3 \\ 2x + 1, & x < 3 \end{cases}$$

ابتدا شکل کلی از نمودار تابع را رسم می‌کنیم:

$$y = a - \log_{\frac{1}{3}} x = a - \log_{3^{-1}} x = a + \log_3 x$$

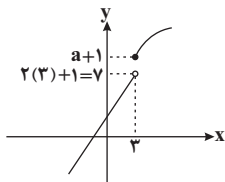


$$y = 2x + 1$$



حال هر دو نمودار را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم:

شرط $f(x_2) \geq f(x_1)$ به معنی صعودی بودن $f(x)$ است، برای صعودی بودن باید داشته باشیم:



$$y \leq a + 1 \Rightarrow 6 \leq a$$

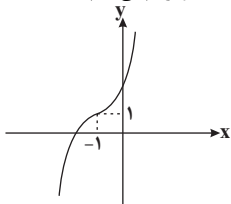
(علی شهبازی)

۶- گزینه «۲»

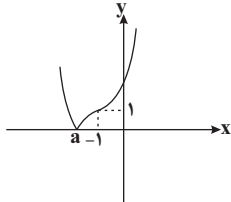
ابتدا ضابطه f را ساده‌تر می‌کنیم:

$$f(x) = |x^3 + 3x^2 + 3x + 1 + 1| = |(x+1)^3 + 1|$$

نمودار تابع $y = (x+1)^3 + 1$ را به کمک انتقال تابع $y = x^3$ رسم می‌کنیم:



برای رسم نمودار f ، کفایت قسمتی از نمودار را که زیر محور x هاست، نسبت به محور x ها قرینه کنیم و آن قسمت از نمودار را که بالای محور x هاست حفظ کنیم:



ریاضی ۳

(سراسری تهری - ۹۵)

۱- گزینه «۱»

توجه کنید که:

$$\begin{aligned} \cos\left(\frac{3\pi}{2} - 2\alpha\right) &= \cos\left(\pi - \left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right)\right) \\ &= \cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\alpha\right) = -\sin 2\alpha \end{aligned}$$

برای محاسبه $-\sin 2\alpha$ ، طرفین تساوی $\sin \alpha - \cos \alpha = \frac{1}{2}$ را به توان دو می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 2 \sin \alpha \cos \alpha &= \frac{1}{4} \\ \Rightarrow 1 - \sin 2\alpha &= \frac{1}{4} \Rightarrow -\sin 2\alpha = \frac{-3}{4} \end{aligned}$$

(رسول مهنی‌منش)

۲- گزینه «۱»

شیب خط $\frac{-3}{2}$ و عرض از مبدأ آن ۳ است، پس معادله خط به صورت $y = -\frac{3}{2}x + 3$ خواهد بود، بنابراین ضابطه f^{-1} برابر است با:

$$x = -\frac{3}{2}y + 3 \Rightarrow y = -\frac{2}{3}x + 2$$

در نتیجه حاصل حد برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-\frac{3}{2}x + 3 + |x|}{-\frac{2}{3}x + 2} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-\frac{3}{2}x + x}{-\frac{2}{3}x} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-\frac{1}{2}x}{-\frac{2}{3}x} = \frac{3}{4}$$

(سراسری تهری قاج از کشور - ۱۵)

۳- گزینه «۱»

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{3-x}}{x^2 + x} \quad (\text{حد ابهام } \frac{0}{0} \text{ دارد})$$

صورت و مخرج را در مزدوج صورت ضرب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x + \sqrt{3-x}}{x^2 + x} &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 - (3-x)}{x(x+1)(2x - \sqrt{3-x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + x - 3}{x(x+1)(2x - \sqrt{3-x})} \\ &= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)(4x-3)}{x(x+1)(2x - \sqrt{3-x})} = \frac{-7}{-1(-4)} = \frac{-7}{4} \end{aligned}$$

(مصطفی کریمی)

۴- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} g(x) &= \sqrt{-x^2 - x} \quad D_g: -x^2 - x \geq 0 \Rightarrow x(x+1) \leq 0 \\ \Rightarrow D_g &= [-1, 0] \end{aligned}$$

$$f(x) = -\frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x}$$

$$D_f: x^2 + 2x \neq 0 \Rightarrow x(x+2) \neq 0$$

$$\Rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{0, -2\}$$

$$D_{g \circ f}: \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \neq 0, -2 \mid f(x) \in [-1, 0]\}$$

$$-1 \leq -\frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \leq 0 \Rightarrow 0 \leq \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \leq 1$$

با توجه به این که فاصله طولی نقطه ماکزیمم و مینیمم متوالی برابر با نصف دوره تناوب است، پس:

$$T = 2 \times \left(\frac{5}{2} - \frac{3}{2} \right) = 2 \Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = 2 \Rightarrow |b| = 1$$

و همچنین از نقاط $(\frac{3}{2}, 1)$ و $(\frac{5}{2}, -3)$ می‌توانیم برای پیدا کردن a و c استفاده کنیم.

حالت اول: $b = 1$

$$\left. \begin{aligned} f\left(\frac{3}{2}\right) = 1 &\Rightarrow a \sin\left(\frac{3\pi}{2}\right) + c = 1 \Rightarrow -a + c = 1 \\ f\left(\frac{5}{2}\right) = -3 &\Rightarrow a \sin\left(\frac{5\pi}{2}\right) + c = -3 \Rightarrow a + c = -3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} a = -2 \\ c = -1 \end{cases}$$

حالت دوم: $b = -1$

$$\left. \begin{aligned} f\left(\frac{3}{2}\right) = 1 &\Rightarrow a + c = 1 \\ f\left(\frac{5}{2}\right) = -3 &\Rightarrow -a + c = -3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \\ c = -1 \end{cases}$$

پس در هر دو حالت $abc = 2$ است.

(سروش مونی)

۱۲- گزینه «۳»

می‌دانیم $\cos \frac{2\pi}{3} = -\frac{1}{2}$ پس داریم:

$$(\cos 3x) \left(-\frac{1}{2}\right) = \frac{1}{2} - \cos^2 x \Rightarrow \cos 3x = \frac{2 \cos^2 x - 1}{\cos 2x}$$

پس معادله به صورت $\cos 3x = \cos 2x$ در می‌آید. حال داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + 2x \Rightarrow x = 2k\pi \\ 3x = 2k\pi - 2x \Rightarrow x = \frac{2k\pi}{5} \end{cases} \quad x \in (0, 2\pi) \rightarrow k = 1, 2, 3, 4$$

پس ۴ جواب داریم که عبارتند از $\frac{2\pi}{5}, \frac{4\pi}{5}, \frac{6\pi}{5}, \frac{8\pi}{5}$

(علی اصغر شریفی)

۱۳- گزینه «۱»

با جایگذاری‌های $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$ و $\cos 2x = 1 - 2\sin^2 x$ داریم:

$$(1 - 2\sin^2 x) + (1 - \sin^2 x) + 4\sin x = 3 \Rightarrow 3\sin^2 x - 4\sin x + 1 = 0$$

معادله بالا یک معادله درجه دوم بر حسب $\sin x$ است. با حل این معادله درجه دوم ۲ جواب

$$\sin x = \frac{1}{3} \text{ و } \sin x = 1 \text{ به دست می‌آید:}$$

* معادله $\sin x = 1$ در بازه $[0, \pi]$ تنها یک جواب $x = \frac{\pi}{2}$ را دارد.

* معادله $\sin x = \frac{1}{3}$ در بازه $[0, \pi]$ دو جواب مکمل هم دارد. پس مجموع این دو جواب

در بازه داده شده برابر با π است.

$$\text{در نتیجه مجموع کل جواب‌های معادله برابر است با: } \frac{\pi}{2} + \pi = \frac{3\pi}{2}$$

(مسین اسفینی)

۱۴- گزینه «۳»

از آنجایی که چندجمله‌ای $f(x)$ بر $x + 2$ بخش پذیر است، لذا $f(-2) = 0$ خواهد بود.

$$f(-2) = 0 \Rightarrow 4 + 2 + 2 - 2a = 0 \Rightarrow a = 4$$

در نتیجه $f(x) = x^3 - x - 6$ می‌باشد. برای محاسبه باقی‌مانده تقسیم $f(x)$ بر

$$(x - 4) \text{ کافی است } f(4) \text{ را محاسبه کنیم:}$$

$$f(4) = 4^3 - 4 - 6 = 6$$

(علی شورا)

۱۵- گزینه «۱»

حد مخرج کسر داده شده برابر با صفر است: $\lim_{x \rightarrow -1} (1 - x^2) = 0$

برای بدست آوردن a باید معادله $f(x) = 0$ را حل کنیم:

$$(x+1)^3 + 1 = 0 \rightarrow (x+1)^3 = -1 \rightarrow x+1 = -1 \rightarrow x = -2$$

پس تابع f در بازه $[-2, +\infty)$ صعودی اکید است و حداقل مقدار a برابر با -2 است.

(ایمان نفستین)

۷- گزینه «۱»

اگر نمودار یک تابع اکیداً صعودی و وارونش، نقطه تلاقی داشته باشد، این نقطه روی نیم‌ساز ناحیه اول و سوم $(y = x)$ خواهد بود، زیرا تابع اکیداً صعودی و وارونش همواره نقطه تلاقی ندارند. پس در این نقطه خواهیم داشت:

$$f(x) = x \Rightarrow \frac{mx-2}{3} = x \xrightarrow{x=1} \frac{m-2}{3} = 1 \Rightarrow m = 5$$

در نتیجه برای محاسبه ضابطه وارون تابع $f(x) = \frac{5x-2}{3}$ داریم:

$$y = \frac{5x-2}{3} \rightarrow 3y+2=5x \rightarrow x = \frac{3y+2}{5} \rightarrow f^{-1}(x) = \frac{3x+2}{5}$$

(میتهم غمزه‌لویی)

۸- گزینه «۱»

باید تابع $g(f(x))$ را تشکیل دهیم. ابتدا دامنه gof را می‌یابیم:

$$D_{gof} = \{x \in D_f \mid f(x) \in D_g\} = \{x \geq -2 \mid \sqrt{x+2} \in \mathbb{R}\}$$

$$\Rightarrow D_{gof} = [-2, +\infty)$$

حال تابع gof را تشکیل می‌دهیم:

$$g(f(x)) = g(\sqrt{x+2}) = (\sqrt{x+2})^2 = x+2$$

$$g(f(x)) = 5 \Rightarrow x+2 = 5 \Rightarrow x = 3$$

بنابراین:

پس معادله فقط یک ریشه مثبت دارد.

(علی شورا)

۹- گزینه «۲»

$$(gof^{-1})(a) = 1 \rightarrow g(f^{-1}(a)) = 1$$

می‌دانیم اگر $g(m) = n$ ، آن‌گاه $g^{-1}(n) = m$ پس:

$$g(f^{-1}(a)) = 1 \rightarrow g^{-1}(1) = f^{-1}(a) \Rightarrow 0 = f^{-1}(a) \Rightarrow 2 = a$$

حالا مقدار $(fog)(-a)$ را با جای‌گذاری $a = 2$ حساب می‌کنیم:

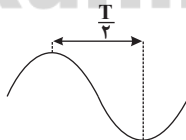
$$(fog)(-2) = f(g(-2)) = f(0) = 2$$

(مهمربطقی ابراهیمی)

۱۰- گزینه «۲»

دوره تناوب $f(x) = \Delta \sin \left(\frac{\pi}{3} x - c \right) = \Delta \sin \left(\frac{2\pi}{3} x - 3c \right)$ برابر است با:

$$T = \frac{2\pi}{\frac{2\pi}{3}} = \frac{4}{3}$$



مطابق شکل فاصله طول نقاط ماکزیمم و مینیمم نمودار تابع مثلثاتی سینوس برابر $\frac{T}{2}$ است.

در $x = \frac{1}{3}$ ماکزیمم داریم. پس اگر از این نقطه به اندازه $\frac{T}{3}$ سمت راست یا چپ برویم به

$$x_{\min} = x_{\max} + \frac{T}{3} = \frac{1}{3} + \frac{4}{3} = \frac{5}{3}$$

نقطه مینیمم می‌رسیم:

(بانگ سارات)

۱۱- گزینه «۲»

ابتدا π را در برانتز ضرب می‌کنیم:

$$f(x) = a \cos\left(\frac{\pi}{3} + b\pi x\right) + c = a \sin(b\pi x) + c$$

حال با توجه به ضابطه تابع $f(x)$ خواهیم داشت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2+a)x^2 + 5x - 7}{2x^2 - x^2 + 4}$$

$$= \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{(2+a)x^2}{2x^2} = \frac{2+a}{2} \Rightarrow \frac{2+a}{2} = 2 \Rightarrow 2+a = 4 \Rightarrow a = 2$$

(علی مرشد)

۱۹- گزینه «۳»

خط مماس بر تابع f را در نقطه $P(1, 2)$ بدست می آوریم. می دانیم که شیب خط مماس برابر $f'(1)$ می باشد:

$$y - y_p = m(x - x_p) \Rightarrow y - 2 = -\frac{3}{2}(x - 1)$$

$$\Rightarrow y = -\frac{3x}{2} + \frac{7}{2} \quad \text{تقاطع با محور } x \text{ ها} \quad x = \frac{7}{3}$$

یعنی $y = 0$

زیست شناسی ۳

(علیرضا آروین)

۲۰- گزینه «۳»

سه نوع جهش جانیشینی وجود دارد. جهش های خاموش، دگر معنا و بی معنا. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: در صورتی که جهش خاموش در ژن پروتئین مهارکننده اتفاق بیافتد، هیچ تغییری در عملکرد آن ایجاد نمی شود. (نادرست)

گزینه های «۲» و «۴»: در صورتی که جهش بی معنا در محل دارای رمز ژن پروتئین مهارکننده رخ دهد، طول بخش قابل ترجمه رنای پیک تغییر می کند و کوتاه می شود. در نتیجه تعداد آمینواسیدهای به کار رفته در ساختار پروتئین نیز کاهش می یابد. (نادرست)

گزینه «۳»: در هر نوع جهش جانیشینی، توالی نوکلئوتیدهای دنا قطعاً دچار تغییر می شود. می دانیم به علت وجود رابطه مکملی بین بازها، تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشته دنا، نوکلئوتید مقابل آن را در رشته دیگر تغییر می دهد به همین علت، جانیشینی در یک نوکلئوتید، به جانیشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می شود (درست).

(مهوری برقرری مهنی)

۲۱- گزینه «۳»

گزینه «۱»: قند مورد سؤال، لاکتوز است. این قند اگر در محیط وجود داشته باشد، وارد باکتری شده و به پروتئین مهارکننده متصل می شود. پس توانایی عبور از غشا یاخته ای را دارد.

گزینه «۲»: محصولات سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، تجزیه این قند را در باکتری ممکن می کنند. اما به جز ژن های مربوط به این آنزیم ها، ژن سازنده پروتئین مهارکننده هم در تنظیم تجزیه این قند مؤثر است.

گزینه «۳»: لاکتوز (قند شیر) برخلاف گلوکز، دی ساکارید است.

گزینه «۴»: آنزیم های تجزیه کننده لاکتوز و گلوکز با یکدیگر متفاوت هستند.

(علی پوهری)

۲۲- گزینه «۳»

فرایند پیرایش بر روی رشته رنا (RNA) اثر می گذارد که تک رشته ای است. فرایند ویرایش هم زمان با عمل همانندسازی دنا (DNA) دیده می شود که بر روی رشته در حال ساخت دنا انجام می شود. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: فرایند ویرایش ممکن است در یاخته پروکاریوت انجام شود که رنابسپاراز ۳ و هسته ندارد.

گزینه «۲»: فرایند ویرایش در طی همانندسازی دنا رخ می دهد.

گزینه «۴»: ویرایش همان فرایند نوکلئازی دنابسپاراز (DNA پلی مراز) است که صرفاً مربوط به شکستن پیوند فسفودی استر است، نه تشکیل آن.

(رها آریمن منشن)

۲۳- گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در گونه زایی هم میهنی برخلاف گونه زایی دگر میهنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی دهد.

گزینه «۳»: در گونه زایی هم میهنی همانند گونه زایی دگر میهنی، خزانه ژنی افراد یک گونه از هم جدا می شود.

گزینه «۴»: در گونه زایی هم میهنی برخلاف گونه زایی دگر میهنی، بین جمعیت هایی که در یک زیستگاه زندگی می کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می افتد.

چون حاصل حد برابر با یک عدد حقیقی شده است، پس حد صورت هم باید صفر باشد، چون در غیر این صورت حاصل حد، نامتناهی می شود:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (3x^2 + 2x^2 + x + k) = 0$$

$$\Rightarrow -3 + 2 - 1 + k = 0 \Rightarrow k = 2$$

با جایگذاری $k = 2$ ، صورت را بر $x + 1$ تقسیم می کنیم:

$$\begin{array}{r} 2x^3 + 2x^2 + x + 2 \quad | \quad x + 1 \\ -2x^3 - 2x^2 \\ \hline x + 2 \\ -x^2 + x + 2 \\ \hline x^2 + x \\ 2x + 2 \\ -2x - 2 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\Rightarrow 2x^3 + 2x^2 + x + 2 = (x + 1)(2x^2 - x + 2)$$

حالا با ساده کردن عامل صفرکننده از صورت و مخرج، حاصل حد را محاسبه می کنیم:

$$L = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x + 1)(2x^2 - x + 2)}{(1 - x)(1 + x)} = \frac{6}{2} = 3$$

$$L - k = 3 - 2 = 1$$

پس:

(سروش موینی)

۱۶- گزینه «۳»

با توجه به نمودار تابع f ، وقتی با مقادیر کم تر از یک به عدد یک نزدیک می شویم، $f(x)$ با مقادیر بیش تر از صفر به صفر نزدیک می شود. هم چنین داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x - 1) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) =$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x - 1)}{f(x)} = \frac{\text{عدد مثبت}}{0^+} = +\infty$$

در نتیجه:

(میثم ممزه لویی)

۱۷- گزینه «۲»

چون حاصل حد تابع f وقتی $x \rightarrow +\infty$ عددی حقیقی شده، بنابراین باید درجه صورت و

مخرج کسر یکسان باشد، پس باید ضریب x^3 در صورت صفر باشد: $a + 1 = 0 \Rightarrow a = -1$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{bx^2 - 2}{-x^2 + 3x - 2} = -2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{bx^2}{-x^2} = -2 \Rightarrow -b = -2 \Rightarrow b = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - 2}{-x^2 + 3x - 2} = \frac{0}{0}$$

حال حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$ را محاسبه می کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2(x - 1)(x + 1)}{-(x - 1)(x - 2)} = \frac{2(2)}{-(-1)} = 4$$

(سینا ممبرپور)

۱۸- گزینه «۳»

می دانیم:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) - g(x)) = \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - \lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 1$$

با توجه به نمودار می توان نتیجه گرفت $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 2$ بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) - 2 = 1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 3$$

۲۴- گزینه ۴»

(منه مهری روزبهان)

در یک فرد مبتلا به بیماری هموفیلی، به علت اختلال در تولید فاکتورهای انعقادی، در پی خونریزی‌های شدید، لخته تشکیل نشده و در نتیجه حجم زیادی از خون بدن از دست می‌رود. از طرفی در پی این کم‌خونی میزان مصرف آهن و فولیک‌اسید و ویتامین B₁₂ برای تولید گویچه‌های قرمز افزایش پیدا می‌کند؛ در نتیجه میزان ذخایر آهن کبدی کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید اگر خونریزی و آسیب اندک باشد، در نتیجه درپوش پلاکتی تشکیل شده و مانع خون ریزی می‌شود. دقت کنید در خون ریزی‌های کوچک لخته تشکیل نمی‌شود و در نتیجه به وجود فاکتور انعقادی نیازی نیست. در واقع در بیماری هموفیلی تشکیل درپوش با اختلال مواجه نمی‌شود. گزینه «۲»: در بیماری هموفیلی ممکن است اختلال در تولید نوع دیگری از فاکتور انعقادی باشد. شایع‌ترین نوع آن مربوط به عامل انعقادی VIII است. در ضمن اختلال در تولید فیبرین است نه فیبریژن. گزینه «۳»: دقت کنید در پی خونریزی شدید و ایجاد کم‌خونی میزان تقسیم یاخته‌های در مغز استخوان افزایش می‌یابد؛ پس فعالیت پروتئین‌هایی که باعث افزایش سرعت چرخه‌یاخته‌های می‌شوند، افزایش یافته و فعالیت پروتئین‌هایی که باعث کاهش سرعت چرخه‌یاخته‌های می‌شوند، کاهش می‌یابد.

۲۵- گزینه ۴»

(مبینی عطار)

هر چهار مورد نادرست است. بررسی موارد:
الف) در مورد جهش جانشینی بی‌معنا صادق نیست.
ب) در صورتی که جهش جانشینی بی‌معنا بر روی دنا، در ارتباط با آخرین کدون معنی‌دار صورت گیرد و کدون پایان تولید شود یک آمینواسید در نهایت حذف خواهد شد. به عنوان مثال بروز جهش در توالی AAC بر روی رشته‌الگو و تبدیل آن به ATC، در نهایت به کدون پایان UAG ختم می‌شود.
ج) در جهش‌های اضافه، با وجود ایجاد تغییر در توالی آمینواسیدها حذف نوکلئوتیدهای دنا مشاهده نمی‌گردد.
د) در طول‌شدن رنای پیک، حذف و اضافه نوکلئوتیدها می‌تواند مضر ۳ باشد.

۲۶- گزینه ۳»

(علیرضا آروین)

در بیماری کم‌خونی داسی شکل، شکل گویچه‌های (گلبول‌های) قرمز فرد از حالت گرد به داسی شکل تغییر می‌یابند. در این بیماری افراد دارای زن نمود (ژنوتیپ) خالص، همواره یا گویچه‌های قرمز طبیعی و یا داسی شکل دارند و در شرایط محیطی مختلف شکل گویچه‌های آن‌ها تغییر نمی‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: افراد $Hb^A Hb^S$ که دارای دگره Hb^A هستند، در برابر مالاریا مقاوم‌اند. گزینه «۲»: کم‌خونی داسی شکل در اثر نوعی جهش دگر معنا ایجاد می‌شود که در آن تنها نوع یک آمینواسید عوض می‌شود و تعداد آمینواسیدها تغییری نمی‌کند. گزینه «۳»: دقت داشته‌باشید که انگل ایجاد کننده بیماری مالاریا می‌تواند گویچه‌های قرمز افراد دارای زن نمود $Hb^A Hb^S$ را آلوده کند، اما پس از آلوده شدن، شکل آن‌ها تغییر کرده و انگل می‌میرد. بنابراین، می‌تواند گویچه‌های قرمز فرد را آلوده کند ولی نمی‌تواند در فرد سبب ایجاد بیماری شود.

۲۷- گزینه ۴»

(امیرمسین بهرزی فر)

عواملی مانند جهش مضاعف شدن و چلیپایی شدن (کراسینگ اوور) بدون تغییر تعداد کروموزوم‌ها می‌تواند باعث شوند که هر دو آلل هموفیلی به درون یک اوسیت ثانویه وارد شود. زمانی که هردونوع‌ها با هم به ارث برسند؛ در نتیجه توالی نوکلئوتید باید تغییر کند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: جهش مضاعف‌شدن برخلاف کراسینگ اوور، لزوماً در مرحله پروفازا میوز ۱ صورت نمی‌گیرد.
گزینه «۲»: برای کراسینگ اوور صادق نیست.
گزینه «۳»: برای جهش مضاعف‌شدن صادق نیست.

۲۸- گزینه ۳»

(علی بوهری)

گزینه «۱»: ایوری، عامل اصلی انتقال صفات وراثتی را که دنا است، کشف کرد. ایوری از باکتری‌ها استفاده کرد. جانلداری با مقدار زیاد دنا در چندین نوع فام‌تن، یوکاریوت (هوستهای) است. باکتری‌ها جانلدان پیش‌هستهای (پروکاریوت) هستند.
گزینه «۲»: مکمل بودن بازهای آلی مولکول دنا، از نتایج آزمایش‌های واتسون و کریک است. واتسون و کریک دلیل برابری بازهای سیتوزین و گوانین را برداشت کردند، نه سیتوزین و آدنین.

گزینه «۳»: حالت مارپیچی و چندرشته‌ای بودن دنا، از نتایج آزمایش‌های ویلیکینز و فرانکلین است که از پرتو ایکس برای تهیه تصاویر دنا استفاده کردند.
گزینه «۴»: چارگاف ثابت کرد که تصور تساوی تعداد هر چهار نوع نوکلئوتید، اشتباه است. چارگاف در رابطه با تعداد پیوندهای هیدروژنی صحبت نکرد.

۲۹- گزینه ۴»

(بورام میرمبینی)

صفت وابسته به جنس چه بر روی کروموزوم Y باشد و چه بر روی کروموزوم X باشد، قطعاً در بدن فرزند پسر یا دختر، در یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی بیش از یک آلل دارد.
سایر گزینه‌ها برای صفاتی که بر روی کروموزوم Y قرار دارند، صادق نیست.

۳۰- گزینه ۲»

(عمیر راهواره)

جهشی که همواره بین دو کروموزوم هم‌تا رخ می‌دهد، جهش مضاعف شدگی است که طی آن بخشی از یک کروموزوم به کروموزوم هم‌تا متصل می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: جهش مضاعف شدگی در همه کروموزوم‌های مردان رخ نمی‌دهد، زیرا که کروموزوم‌های X و Y هم‌تا نیستند، درحالی که می‌تواند در زنبورعسل دارای توانایی بکرزایی (ملکه ۲n) رخ دهد.
گزینه «۲»: جهش حذف و اضافه هم سبب تغییر در تعداد نوکلئوتیدها می‌شود ولی در بررسی کاربوتیپ مشخص نمی‌باشد.
گزینه «۳»: در جهش خطای میوزی (با هم ماندن کروموزومی) هم ممکن است دگره‌های (الل‌های) یک صفت با هم به ارث برسند.

۳۱- گزینه ۱»

(سیدپوریا طاهریان)

جهش پیش‌زمینه‌ای برای گونه‌زایی است. یعنی اگر جهش نباشد گونه جدیدی ایجاد نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: در گونه‌زایی هم‌میهنی تبادل ماده ژنتیک بین دو گونه ممکن است روی دهد، اما گیاه حاصل زایا نیست.
گزینه «۳»: ممکن است در جمعیت‌های بزرگ مهاجرت به گونه‌ای صورت گیرد که فراوانی دگره‌ها (الل‌ها) در جمعیت تغییر نکند و ثابت بماند.
گزینه «۴»: الزاماً در پی هر نوع جهش گونه‌زایی رخ نمی‌دهد.

۳۲- گزینه ۱»

(امیرمسین بهرزی فر)

اگر فرض کنیم دگره (الل) مربوط به انگشت اشاره کوتاه‌تر را با S و دگره (الل) مربوط به انگشت اشاره بلندتر را با R نمایش دهیم، در جمعیت مردان الل R بر S غالب است و در جمعیت زنان الل R بر S غالب است. در نتیجه مردان با ژنوتیپ‌های SS و RS دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر و مردان با ژنوتیپ RR دارای انگشت اشاره بلندتر می‌باشند. هم‌چنین زنان با ژنوتیپ RS و RR دارای انگشت اشاره بلندتر و زنان با ژنوتیپ SS دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر می‌باشند.
الف) مردان با ژنوتیپ ناخالص RS و زنان دارای ژنوتیپ خالص و مغلوب (SS)، دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر می‌باشند.

کوتاه $RS, SS \rightarrow$ بلند $RR \rightarrow$ مردان

کوتاه $SS \rightarrow$ بلند $RS, RR \rightarrow$ زنان

ب) پسر دارای انگشت اشاره بلندتر ژنوتیپ RR دارد؛ در نتیجه والدین آن ممکن است به صورت RS و RS باشند که در این صورت مادر دارای انگشت اشاره بلندتر و پدر دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر می‌باشد.

ج) دختر دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر دارای ژنوتیپ SS است که پدر او می‌تواند ژنوتیپ RS یا SS داشته باشد که در هر صورت انگشت اشاره کوتاه‌تر دارد و مادر فرد ممکن است ژنوتیپ SS یا RS داشته باشد، در نتیجه مادر ممکن است انگشت اشاره بلندتر (RS) و یا کوتاه‌تر (SS) داشته باشد.

د) مردان دارای انگشت اشاره کوتاه‌تر ژنوتیپ‌های SS و RS دارند و زنان دارای انگشت اشاره بلندتر ژنوتیپ‌های RS و RR دارند. واضح است که هر یک از مردان و زنان فوق باهم آمیزش انجام دهند قطعاً امکان تولد زاده‌ای با ژنوتیپ RS وجود دارد که در پسران به صورت انگشت اشاره کوتاه‌تر و در دختران به صورت انگشت اشاره بلندتر خود را نشان می‌دهد.

۳۳- گزینه ۱»

(مبینی عطار)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه‌های «۱» و «۲»: تغییرات تدریجی در هنگام گونه‌زایی دگرمیهنی مشاهده می‌شود. یکی از ساز و کارهای گونه‌زایی هم‌میهنی، آمیزش بین افراد متعلق به دو گونه مختلف است. اگرچه زاده‌های حاصل از آمیزش بین گونه‌های، زیستا و زایا نیستند، اما در صورت امکان بقا از طریق تکثیر روشی، گاهی به لطف خطای کاستمانی، امکان ایجاد گونه جدید، به‌خصوص در گیاهان فراهم می‌شود.

ترجمه یعنی برقراری پیوند بین مولکول tRNA و mRNA پس در هر دو مرحله شاهد ترجمه هستیم. اما ساخته شدن رشته پلی پپتیدی صرفاً در مرحله طولی شدن ترجمه انجام می شود. گزینه «۴» در مرحله طولی شدن و پایان، tRNA به ترتیب از جایگاههای E و P خارج می شود.

۴۰- گزینه «۴» (سیرپورا طهریان)

در جمعیت زنبورهای عسل، زنبورهای نر هاپلوئید و زنبورهای ماده دیپلوئید هستند. اگر زادهای نر و بیمار باشد دارای والد ماده ناقل و یا بیمار است. در بیماری بارز و مستقل از جنس ماده بیمار می تواند دارای والد مادهای با ژنوتیپ Tt باشد و الل بیماری را دریافت کرده باشد. در بیماری نهفته و مستقل از جنس اگر ملکه بیمار باشد در صورتی که زنبور نر هم بیمار باشد، زادهای ماده بیمار می شوند. نر سالم در ارتباط با صفت مستقل از جنس بارز می تواند از ماده سالم یا بیمار به وجود آید.

۴۱- گزینه «۳» (مبینی عطار)

چون مرد از نظر بیماری سالم است و دختر آنها بیمار می باشد لذا صفت بیماری وابسته به جنس بارز است. ژنوتیپ مادر از نظر بیماری یا خالص بارز است یا ناخالص. ژنوتیپ پدر از نظر گروه خونی Rh یا خالص نهفته است یا ناخالص.

ژنوتیپ مادر: dd و $I^A I^A$ یا $X_M X_M$ یا $X_M X_m$

ژنوتیپ پدر: dd یا Dd , $I^B i$, $Xm Y$

با توجه به این توضیحات، مادر بزرگ پدری دختر در ارتباط با بیماری یا ژنوتیپ خالص نهفته دارد یا ناخالص. بنابراین یا سالم (خالص نهفته) است یا بیمار (ناخالص)

۴۲- گزینه «۳» (وفیر شهنواز)

بررسی گزینهها:

گزینه «۱»: باز شدن پیچ و تاب دنا قبل از شروع همانندسازی صورت می گیرد و جزء مراحل همانندسازی نمی باشد.

گزینه «۲»: شکستن پیوند هیدروژنی همزمان با باز شدن مارپیچ دنا صورت می گیرد.

گزینه «۳»: تک فسفات شده در هنگام اضافه شدن نوکلئوتید به دنا صورت می گیرد. اما تشکیل پیوند فسفودی استر بعد از اضافه شدن انجام می شود. توجه کنید در کتاب گفته شده «نوکلئوتید به صورت تک فسفات به رشته متصل می شود».

گزینه «۴»: دقت داشته باشید شکسته شدن پیوند فسفودی استر بلافاصله قبل از جایگزینی نوکلئوتید صحیح صورت می گیرد.

۴۳- گزینه «۲» (مبینی عطار)

در مرحله پایان ترجمه، رنای ناقل از جایگاه P رنانن را ترک می کند.

در مورد گزینه «۱»: در مرحله طولی شدن، سنتز پیوند پپتیدی به وسیله آنزیم صورت می گیرد.

در مورد گزینه «۴»: توالی UGA می تواند در ساختار پادرمزه رنای ناقل دیده شود.

۴۴- گزینه «۲» (مهم مهری روزبهانی)

دقت کنید یاخته های یوکاریوتی فتوسنتز کننده و یاخته های دیگری مانند یاخته های کبکی انسان می توانند از مواد معدنی، ماده آلی تولید کنند و همگی دارای عوامل رونویسی (ویژگی یوکاریوتها) هستند.

موارد «الف» و «ب» صحیح هستند. بررسی موارد:

الف) گروهی از آنزیمهای درون کلروپلاست و میتوکندری توسط اطلاعات دنا حلقوی تولید شوند.

ب) برای آنزیمهای کریچهها (واکوئولها) صادق نیست.

ج) طبق متن کتاب آنزیمها تحت تأثیر دمای پایین غیرفعال می شوند.

د) دقت کنید در صورت سوال هر یاخته گفته شده است. پس این مورد برای یاخته های کبکی صادق نیست.

۴۵- گزینه «۴» (مهم مرسی بیکی)

وقتی پسری مبتلا به هموفیلی از مادری سالم به دنیا آمده است حتماً مادر او ناقل هموفیلی است زیرا پسر همواره کروموزوم X را از والد مادر دریافت می کند.

دقت کنید در صورت بیمار بودن پدر، دختران خانواده الزاماً ژن بیماری را از پدر خود دریافت می کنند و می توانند آن را به نسل بعد منتقل کنند. بررسی سایر گزینهها:

گزینه های «۱» و «۲»: از ازدواج پدر سالم و مادر ناقل هموفیلی تمامی زاده های دختر سالم هستند، ولی نیمی از آنها ژن هموفیلی را دارند و ناقل محسوب می شوند و دختر ناقل می تواند ژن هموفیلی را

گزینه «۳»: مطابق تعریف گونه از نظر ارست ماير می باشد.
گزینه «۴»: طبق کتاب درسی گیاه سه لاد حاصل از نمو این تخم، نازاست. اما، این تخم نمو می یابد و به گیاه تبدیل می شود.

۳۴- گزینه «۴» (مهم مرسی بیکی)

خویشاوندی گونه E و D به دومین نیای قبل و خویشاوندی گونه E و A به سومین نیای قبل برمی گردد. به همین دلیل خویشاوندی گونه E نسبت به D بیش تر از گونه A است. (درستی ۱)

گونه E و C دارای ۲ نیای مشترک و گونه B و D دارای ۱ نیای مشترک هستند. (درستی ۲)

گونه B و C دارای یک نیای مشترک و گونه A و E دارای یک نیای مشترک می باشند. (درستی ۳)

گونه های B و E نیز دارای توالی های حفظ شده هستند. توالی هایی از دنا را که در بین گونه های مختلف دیده می شود توالی حفظ شده می نامند. (نادرستی ۴)

۳۵- گزینه «۴» (علیرضا آروین)

اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگرها (اللها) یا ژن نمودها (ژنوتیپها) از نسلی به نسل دیگر حفظ شود آنگاه می گویند جمعیت در حال تعادل ژنی است. بنابراین هر یک از عوامل خارج کننده جمعیت از حال تعادل، حداقل یکی از این موارد را (فراوانی نسبی دگرها (اللها) و فراوانی نسبی ژن نمودها (ژنوتیپها)) تغییر می دهد. بررسی سایر گزینهها:

گزینه «۱»: جهش از عوامل بر هم زنده تعادل است که خزانه ژنی جمعیت را غنی تر می کند. دگره های (اللها) که در اثر جهش ایجاد می شوند، می توانند سازگار و یا ناسازگار با محیط باشند.

گزینه «۲»: رانش دگرهای و انتخاب طبیعی باعث کاهش گوناگونی افراد در جمعیت می شوند. اگر جمعیت جدا شده کوچک باشد، رانش دگرهای در گونه زایی مؤثر خواهد بود.

گزینه «۳»: رانش دگرهای از عوامل خارج کننده جمعیت از حال تعادل است که فراوانی دگرها را در خزانه ژنی جمعیت تغییر می دهد و می تواند موجب کاهش توانایی بقای جمعیت شود.

۳۶- گزینه «۴» (مسین زاهدی)

گوناگونی دگرهای (الل) و نوترکیبی بر اثر جلیبایی شدن سبب حفظ تنوع در جمعیت می شوند؛ که به ترتیب در مراحل متناظر ۱ و ۱ پروفاز ۱ میوز انجام می شوند. در این مراحل قطعاً به سانترومر هر کروموزوم هسته ای یک رشته دوک از یک سمت در اتصال است.

در مورد گزینه «۳»: دقت کنید که همه رشته های دوک به کروموزوم های مضاعف متصل نمی شوند.

۳۷- گزینه «۱» (سیرپورا طهریان)

دختر بیمار دارای ژنوتیپ BB است که یک الل B را از پدر و الل B دیگر را از مادر خود دریافت کرده است. وجود یک الل B در مردان سبب بروز بیماری طاسی می شود. بنابراین قطعاً پدری طاسی دارد (رد گزینه «۳» و تأیید گزینه «۱»)

از سوی دیگر مادر می تواند دارای ژنوتیپ BB و یا Bb باشد. فرد مؤنث تنها در حالت BB می تواند طاسی را بروز دهد. (رد گزینه های ۲ و ۴)

۳۸- گزینه «۲» (مبینی عطار)

منظور سؤال پروتئین میوگلوبین است.

هر آمینواسید می تواند در شکل دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد. توجه کنید تغییر آمینواسید ممکن است (نه همواره) فعالیت آنرا تغییر دهد.

در مورد گزینه «۴» با توجه به شکل ۱۷ فصل ۱، زیست شناسی ۳ دقت کنید پیوندهای دی سولفیدی در ساختار سوم پروتئینها تشکیل می شوند.

۳۹- گزینه «۲» (مهم مرسی بیکی)

در مرحله اول ترجمه یک tRNA ولی در مرحله دوم، دو مولکول tRNA در زئانن (ریبوزوم) دیده می شود.

بررسی سایر گزینهها:

گزینه «۱»: دقت کنید در مرحله طولی شدن و پایان برخلاف مرحله آغاز، پیوند بین آمینواسید و نوکلئوتید tRNA شکسته می شود.

گزینه «۳»: در مرحله اول tRNA قبل از کامل شدن ساختار ریبوزوم در بخشی که جایگاه P تشکیل می شود، قرار می گیرد. اما این بدان معنا نیست که ترجمه صورت نمی پذیرد، چرا که

هسته‌های (پروکاریوت‌ها) هم در تنظیم بیان ژن مالتوز، ابتدا پروتئین فعال‌کننده به رانسپاراز متصل می‌شود سپس رانسپاراز (RNA پلیمرز) به راه‌انداز اتصال می‌یابد.

گزینه «۲»: از روش‌های دیگر تنظیم بیان ژن طول عمر رنای پیک یا همان تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین است.

گزینه «۳»: در هوسته‌های (پروکاریوت‌ها) گروهی از عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رانسپاراز (RNA پلیمرز) را به محل راه‌انداز هدایت می‌کند، چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کند، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند.

(علیرضا آروین)

۵۱- گزینه «۳»

هموگلوبین نوعی از پروتئین‌های خون است که در تنظیم pH خون و انتقال گازهای تنفسی نقش دارد. هموگلوبین دارای هر چهار ساختار پروتئین‌ها می‌باشد. ساختار سه بعدی پروتئین‌ها، ساختار سوم آن‌ها می‌باشد. دقت داشته‌باشید ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر پیوندهای آب‌گریز تشکیل می‌شود و در اثر پیوندهای دیگری مثل هیدروژنی (که توسط آنزیم هلیکاز شکسته می‌شوند) تثبیت می‌شود. (نه تشکیل)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ساختار اول پروتئین‌ها، ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت خطی می‌باشد. همه ساختارهای دیگر پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارند.

گزینه «۲»: ساختار نهایی هموگلوبین، ساختار چهارم است که در آن زیرواحدهایی که در ساختار سوم تاخوردند، در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

گزینه «۴»: در ساختار دوم پروتئین‌ها، میان آمینواسیدهای هر زنجیره پلی‌پپتیدی پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود که موجب ایجاد ساختارهای صفحه‌ای یا مارپیچی می‌شود. در هموگلوبین ساختار دوم از نوع مارپیچی است.

(شاهین رضاییان)

۵۲- گزینه «۴»

ژن مهارکننده مسئول تولید پروتئین مهارکننده و ژن فعال‌کننده مسئول تولید پروتئین فعال‌کننده است. ژن مهارکننده و فعال‌کننده در پروکاریوت‌ها و توالی افزاینده در یوکاریوت‌ها دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ژن‌های مربوط به پروتئین فعال‌کننده و مهارکننده برای تولید پروتئین مهارکننده و فعال‌کننده بیان می‌شود.

گزینه «۲»: ژن مهارکننده و فعال‌کننده در DNA حلقوی وجود دارد. پروکاریوت‌ها هسته ندارند.

گزینه «۳»: ژن فعال‌کننده و مهارکننده هر دو رونویسی می‌شوند. هر توالی بر روی DNA و RNA حداکثر ۴ نوع مونومر دارد.

(علیرضا آروین)

۵۳- گزینه «۲»

تنها موارد «ج» و «د» درست هستند.

در مرحله طولی شدن فرایند ترجمه در جایگاه‌های A و P رناتن، tRNA متصل به زنجیره آمینواسیدی می‌تواند دیده شود.

بررسی موارد:

الف) در مرحله پایان ترجمه، پیوندهای هیدروژنی بین رنای پیک و رنای ناقل در جایگاه P شکسته می‌شود. (نادرست)

ب) جایگاه A تنها در مرحله طولی شدن توسط رنای ناقل اشغال می‌شود (نه مرحله آغاز). (نادرست) ج) در مرحله طولی شدن پیوند هیدروژنی میان رنای ناقل و پیک در جایگاه A و در مرحله آغاز پیوند هیدروژنی میان رنای ناقل و پیک در جایگاه P تشکیل می‌شود. (درست)

د) در مرحله آغاز ترجمه tRNA متصل به یک آمینواسید در جایگاه P و در مرحله طولی شدن tRNA متصل به یک آمینواسید در جایگاه A می‌تواند دیده شود. (درست)

(علیرضا آروین)

۵۴- گزینه «۲»

از آنجایی که در ابتدای فرایند ترجمه همه رنای پیک، کدون آغاز مربوط به آمینواسید متیونین وجود دارد، پس در همه زنجیره‌های آمینواسیدی که در رناتن می‌تواند دیده شود، آمینواسید متیونین وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عامل بیماری سینه پهلو نوعی پیش‌هسته‌ای (پروکاریوت‌ها) است و تنها یک نوع آنزیم رانسپاراز (RNA پلیمرز) دارد.

گزینه «۳»: در مرحله آغاز رونویسی، تنها در مقابل نوکلئوتیدهای زنجیره الگوی دنا ریونوکلئوتیدهای مکمل آن قرار می‌گیرند، نه در مقابل همه نوکلئوتیدهای بخش باز شده دنا.

گزینه «۴»: در مرحله طولی شدن فرایند ترجمه، ممکن است رنای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند، ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است، استقرار پیدا می‌کند.

به پسران نسل بعد انتقال دهد. نمی‌دیگر از دختران سالم و خالص هستند، پس هیچ‌گاه نمی‌توانند دخترانی مبتلا به هموفیلی در نسل بعد داشته باشند.

گزینه «۳»: از ازدواج پدر هموفیل و مادر ناقل نمی‌آید دختران بیمار می‌شوند یعنی ژن هموفیلی را در هر دو کروموزوم X دارند. بنابراین، این دختران همواره پسران هموفیلی در نسل بعدی ایجاد می‌کنند. نمی‌آید دختران نیز ناقل می‌شوند.

(علیرضا آروین)

۴۶- گزینه «۴»

در صورتی که پدر و مادر خانواده هر دو دارای ژن نمود ناخالص برای بیماری زالی باشند، می‌توانند فرزندی بیمار از نظر زالی داشته باشند. از طرفی مادری که دارای ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص برای صفت هموفیلی باشد، می‌تواند در عین حال که خودش سالم است، پسری مبتلا به هموفیلی داشته‌باشد. در ارتباط با گروه خونی آن‌ها هم اگر ژن نمود (ژنوتیپ) پدر را I^BiDd و ژن نمود

(ژنوتیپ) مادر را I^AiDd فرض کنیم، هر دو نوع گروه خونی فرزندان می‌تواند ایجاد شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: از آنجایی که هم پدر و هم مادر مبتلا به هموفیلی هستند، امکان تولد دختری فقط مبتلا به زالی وجود ندارد. چرا که همه فرزندان آن‌ها مبتلا به هموفیلی خواهند بود.

گزینه «۲»: از نظر گروه خونی، از آمیزش دو نفر با گروه خونی Rh منفی، امکان تولد فرزندی با Rh مثبت وجود ندارد.

گزینه «۳»: از نظر گروه خونی، ژن نمود (ژنوتیپ) پدر می‌تواند iidd و یا I^BiDd باشد. هم‌چنین ژن نمود (ژنوتیپ) مادری می‌تواند I^BiDd و یا I^BI^B باشد که در هیچ یک از این حالات فرزندی با گروه خونی AB نمی‌تواند متولد شود.

(مهمراهین بیک)

۴۷- گزینه «۳»

اگرچه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند (نه فقط ۲۰ تا) اما فقط ۲۰ نوع از آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌رود (نادرستی جمله صورت سؤال) بنابراین باید به دنبال گزینه نادرست باشیم.

در ساختار اول هم‌زمان با تشکیل پیوند پپتیدی، مولکول آب آزاد می‌شود. در ساختار دوم (الگوهای از پیوند هیدروژنی) بین گروه‌های R پیوند کووالانسی تشکیل نمی‌گیرد.

در ساختار سوم (تاخوردن و متصل به هم) امکان مشاهده ساختار مارپیچی و صفحه‌ای به صورت هم‌زمان وجود دارد. (شکل ۲۰، صفحه ۱۷)

(امیر حسین بهروری فر)

۴۸- گزینه «۳»

دقت کنید در همه حالت‌هایی که یک ژن بخواهد در طی تقسیم یاخته به نسل بعد منتقل شود، باید قبل از وقوع تقسیم، در مرحله S چرخه یاخته‌ای در هوسته‌های (پروکاریوت‌ها) همانندسازی کرده و نسخه (های) آن مضاعف شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید یاخته‌های جنسی در گیاهان در طی تقسیم میتوز (بدون تغییر عدد کروموزومی) ایجاد شده‌اند.

کلمه‌های گیاهان تتراپلوئید به صورت دیپلوئیدی بوده و برای هر صفت تک‌جایگاهی دو آلل دارند.

گزینه «۲»: در تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان، تقسیم میوز صورت نمی‌گیرد.

گزینه «۴»: دقت کنید برخی صفات در برخی یاخته‌ها به علت تنظیم بیان ژن ممکن است بیان نشوند و اثر خود را بروز ندهند.

(علی پوهری)

۴۹- گزینه «۳»

در صورتی که عوامل رونویسی موجود در توالی افزاینده نتوانند در کنار عوامل رونویسی موجود در راه‌انداز قرار گیرند، رنا بسپاراز (RNA پلیمرز) با کمک عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز به راه‌انداز متصل می‌شود اما رونویسی با سرعت کم‌تری انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴: اتصال عوامل رونویسی متصل شده به توالی افزاینده به عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است.

گزینه «۲»: توالی افزاینده بر روی سرعت و مقدار رونویسی از ژن‌ها تأثیر دارد نه بر روی وقوع فرایند رونویسی.

(مبین عطار)

۵۰- گزینه «۴»

اتصال بعضی رنای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. با اتصال این رنای، از کار رناتن جلوگیری می‌شود. در نتیجه عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هوسته‌های (پروکاریوت‌ها) رانسپاراز (RNA پلیمرز) نمی‌تواند به تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند. در پیش

فیزیک ۳

(امیررضا صدریکتا)

۶۰- گزینه ۳

با توجه به نمودار، معادله حرکت دو متحرک را می‌یابیم:

$$x_A = -2t - 4 \quad x_B = 4t + 2$$

$$\Rightarrow |v_A| = 2 \frac{m}{s}, |v_B| = 4 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow |v_A| - |v_B| = 2 - 4 = -2 \frac{m}{s}$$

بنابراین تندی متحرک A، $2 \frac{m}{s}$ کمتر از تندی متحرک B است.

(عباس اصغری)

۶۱- گزینه ۴

بر اساس نتیجه مسابقه اول می‌توان نسبت تندی دو متحرک را محاسبه نمود.

$$\Delta x_A = v_A t \Rightarrow 100 = v_A t \Rightarrow \frac{100}{t} = \frac{v_A}{1} \quad (1)$$

$$\Delta x_B = v_B t \Rightarrow 80 = v_B t \Rightarrow \frac{80}{t} = \frac{v_B}{1}$$

در حالت دوم، طول مسیر دوندۀ A برابر با $100 + x$ متر و طول مسیر دوندۀ B برابر با 100 m است. بنابراین داریم:

$$\Delta x_A = v_A t \Rightarrow 100 + x = v_A t \Rightarrow \frac{100 + x}{100} = \frac{v_A}{v_B} \quad (2)$$

$$\Delta x_B = v_B t \Rightarrow 100 = v_B t$$

از (1) و (2) نتیجه می‌شود:

$$\frac{100}{80} = \frac{100 + x}{100} \Rightarrow 1000 = 800 + 8x \Rightarrow 200 = 8x \Rightarrow x = 25 \text{ m}$$

دوندۀ A اگر ۲۵ متر عقب‌تر از خط شروع باشد، هر دو با هم به خط پایان می‌رسند.

(مهدی زمان‌زاده)

۶۲- گزینه ۳

در لحظه $t = 6 \text{ s}$ ، چون شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان (سرعت متحرک) صفر است، جهت حرکت متحرک تغییر می‌کند.

از طرفی چون لحظات $t_1 = 3 \text{ s}$ و $t_2 = 9 \text{ s}$ به صورت متقارن در دو طرف لحظه تغییر جهت هستند، بنابراین جابه‌جایی متحرک در این بازه زمانی برابر با صفر است و مسافت طی شده توسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 3 \text{ s}$ تا $t_2 = 9 \text{ s}$ دو برابر جابه‌جایی از لحظه $t_1 = 3 \text{ s}$ تا $t = 6 \text{ s}$ است. یعنی بزرگی جابه‌جایی در هر دو بازه زمانی ۳ ثانیه برابر با 6 m است.

از لحظه $t = 6 \text{ s}$ تا $t_2 = 9 \text{ s}$ ، متحرک در مدت $\Delta t = 3 \text{ s}$ ، به اندازه $\Delta x = -6 \text{ m}$ جابه‌جا شده است؛ به کمک رابطه مکان - زمان، شتاب را به دست می‌آوریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t \Rightarrow -6 = \frac{1}{2} a (3)^2 + 0 \Rightarrow a = -\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

از لحظه $t = 6 \text{ s}$ تا لحظه‌ای که متحرک به مبدأ مکان رسیده است، متحرک با سرعت $v_2 = 0$ شروع به حرکت کرده است و $\Delta x' = -5 \text{ m}$ جابه‌جا شده است و در انتها به سرعت v' رسیده است؛ به کمک رابطه مستقل از زمان v'^2 را به دست می‌آوریم.

$$v'^2 - v_2^2 = 2a \Delta x'$$

$$\Rightarrow v'^2 - 0 = 2 \times \left(-\frac{4}{3}\right) \times (-5) \Rightarrow |v'| = 12 \frac{m}{s}$$

(سیر فلان میری)

۶۳- گزینه ۱

در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم، جابه‌جایی در ثانیه n برابر با

$$\Delta x_n = \frac{1}{2} a (2n - 1) + v_0$$

$$\Delta x_4 - \Delta x_2 = 4 - 12 = a(4 - 2) \Rightarrow -8 = 2a \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_n = \frac{1}{2} a (2n - 1) + v_0 \Rightarrow \Delta x_7 = 12 = 1/5(-4) + v_0$$

$$\Rightarrow v_0 = 18 \frac{m}{s}$$

۵۵- گزینه ۲

(پوریا آتی)

با توجه به پژوهش‌های چارگاف، در یک مولکول دنا، تعداد بازهای آلی A با T برابر است، نه در یک رشته. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نتایج آزمایشات گرفتیت مشخص کرد که ماده وراثتی می‌تواند از یاخته‌ای به یاخته دیگر منتقل شود.

گزینه ۳: ویلکینز و فرانکلین دریافتند که مولکول دنا بیش از یک رشته دارد اما متوجه نشدند که آیا دنا دورشته‌ای است یا تعداد رشته بیش‌تری دارد.

گزینه ۴: چون بین بازهای آلی گوانین و سیتوزین نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیش‌تری تشکیل می‌شود، پایداری اطلاعات نیز در صورت بیش‌تر بودن گوانین و سیتوزین بیش‌تر است.

۵۶- گزینه ۲

(منعم‌رسن بیک)

پیش ماده آنزیم‌های مؤثر در فرایند همانندسازی و رونویسی DNA می‌باشد که به بررسی آن در گزینه‌ها خواهیم پرداخت. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هلیکاز در همانندسازی ضمن شکستن پیوندهای هیدروژنی ساختاری Y شکل ایجاد می‌کند. همان‌طور که می‌دانید پیش ماده این آنزیم DNA می‌باشد که در ساختار خود باز آلی یوراسیل ندارد.

گزینه ۲: آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) موجب برقراری پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدهایی با باز یوراسیل می‌شود. پیش ماده تمامی رنابسپارازها (RNA پلی‌مراز) دنا می‌باشد که در فرایند رونویسی با تمامی مولکول‌های رنا در حال ساخت پیوندهای هیدروژنی برقرار کرده است.

گزینه ۳: دنباسپاراز (DNA پلی‌مراز) در هنگام فعالیت نوکلئازی خود موجب شکستن پیوندهای فسفودی‌استر می‌شود. پیش ماده این آنزیم دنا می‌باشد که در جایگاه فعال آنزیم قرار می‌گیرد. هم‌چنین می‌دانیم که آنزیم مؤثر در رونویسی رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) است که زیرواحدهای آمینواسیدی دارد.

گزینه ۴: آنزیم رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) در پیش‌هسته‌ای‌ها (پروکاریوت‌ها) هم، موجب شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی می‌شود ولی این یاخته‌ها فاقد هسته هستند.

۵۷- گزینه ۴

(سیرپوریا طاهریان)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در هر دو مدل، دناهای حاصل از همانندسازی دارای نوکلئوتیدهای جدید در ساختار خود هستند.

گزینه ۲: پیوندهای فسفودی‌استر در رشته‌های مادری در روش غیرحفاظتی دست‌خوش تغییر شده و پیوندهای جدید با نوکلئوتیدهای جدید ایجاد می‌شود.

گزینه ۳: دقت کتید که انواع بازهای موجود در هر رشته الزاماً با رشته مکمل خود یکی نیست، به‌طور مثال ممکن است یک رشته فقط دارای نوکلئوتید آدنین‌دار باشد در این صورت رشته مکمل نیز فقط تیمین داشته و فاقد هرگونه باز آلی آدنین است.

۵۸- گزینه ۳

(منعم مهدی روزبهان)

الف) آنزیم‌های پروتئینی مانند هلیکاز و DNA پلی‌مراز در ساختار خود آمینواسید متیونین دارند. اما دقت کتید این آنزیم‌ها در پروکاریوت‌ها در پی فعالیت آنزیم RNA پلی‌مراز پروکاریوتی تولید می‌شوند. (نادرست)

ب) دقت کتید باکتری‌ها هسته ندارند!! (نادرست)

ج) این مورد برای یاخته‌های پروکاریوتی صادق است اما برای پروکاریوت‌ها صادق نیست؛ زیرا یاخته‌های پروکاریوتی چرخه یاخته‌ای ندارند. آنزیم هلیکاز با بازکردن مارپیچ DNA در از بین بردن فشردگی دنا نقش دارد. (نادرست)

د) آنزیم DNA پلی‌مراز در طی فعالیت پلی‌مرازی خود این نقش را دارد. این آنزیم همانند سایر آنزیم‌ها، میزان انرژی فعالساز لازم برای واکنش خود را کاهش می‌دهد. (صحیح)

۵۹- گزینه ۴

(امیررسین پوروی‌فر)

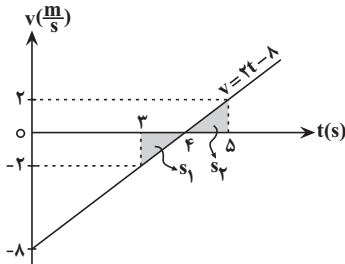
ایوری و همکارانش به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دنا است. به عبارت ساده‌تر، دنا همان ماده وراثتی است. آن‌ها در آزمایش خود مخلوط به دست آمده را در یک گریزانه (سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه لایه جدا کردند. با اضافه کردن هریک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد، انجام می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: نشان‌دهنده کارهای انجام شده توسط گرفتیت است.

گزینه ۲: نشان‌دهنده آزمایش‌های فرانکلین و ویلکینز است.

گزینه ۳: نشان‌دهنده کارهای واتسون و کریک می‌باشد.

$$s_{av} = \frac{|s_1| + |s_2|}{\Delta t} = \frac{1+1}{2} = 1 \frac{m}{s}$$



(غلامرضا معینی)

۶۷- گزینه «۳»

با استفاده از رابطه مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \quad \frac{\Delta x = 36m}{v_0 = 0, t = 3s} \rightarrow 36 = \frac{1}{2} a \times 9 \Rightarrow a = 8 \frac{m}{s^2}$$

بنابراین سرعت متحرک در هر ثانیه $8 \frac{m}{s}$ افزایش می‌یابد.

(عباس اصغری)

۶۸- گزینه «۳»

معادلات حرکت هر دو متحرک را می‌نویسیم:

بازه زمانی ۱s تا ۲s - ثانیه دوم

$$(v_{av})_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - (-20)}{2-1} = \frac{20}{1} = 20 \frac{m}{s}, \quad x = v_A t + x_0$$

با جایگذاری یکی از مکان‌ها و زمان‌های داده شده، مکان متحرک A در لحظه $t_0 = 0$ به دست می‌آید.

$$\left. \begin{array}{l} x = 0 \\ t = 2s \end{array} \right\} 0 = 20 \times 2 + x_0 \Rightarrow x_0 = -40m$$

بنابراین برای متحرک A معادله حرکت به صورت $x_A = 20t - 40$ خواهد بود.

بازه زمانی ۴s تا ۵s - ثانیه دوم

$$(v_{av})_B = \frac{20 - 60}{5-4} = \frac{-40}{1} = -40 \frac{m}{s}$$

$$\left. \begin{array}{l} t = 4s \\ x = 60m \end{array} \right\} 60 = -40 \times 4 + x_0 \Rightarrow x_0 = 100m$$

بنابراین معادله حرکت متحرک B به صورت $x_B = -40t + 100$ خواهد بود.

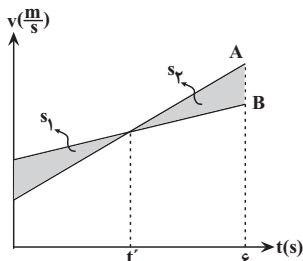
وقتی که این دو متحرک در یک مکان باشند باید $x_A = x_B$ شود. بنابراین داریم:

$$x_B = x_A \Rightarrow -40t + 100 = 20t - 40 \Rightarrow 140 = 20t \Rightarrow t = \frac{14}{2} = 7s$$

(معدی زمان زاده)

۶۹- گزینه «۲»

مطابق شکل در لحظه‌ای که دو متحرک به یکدیگر می‌رسند $s_1 = s_2$ است. بنابراین:



$$t' = \frac{6}{2} = 3s$$

شتاب متحرک B برابر است با:

$$a_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16 - 10}{3} = 2 \frac{m}{s^2}$$

$$|\Delta x_{کل}| = \left| \frac{v_0^2}{2a} \right| = \left| \frac{18^2}{2 \times (-4)} \right| = 40.5m$$

(مهم‌صالح مام سیره)

۶۴- گزینه «۲»

در حرکت با شتاب ثابت متحرک در لحظه‌ای تغییرجهت می‌دهد که سرعت آن برابر با صفر شود.

$$x = t^2 - 10t - 2 \quad \left. \begin{array}{l} x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \\ x = t^2 - 10t - 2 \end{array} \right\} \begin{array}{l} a = 2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -10 \frac{m}{s} \end{array}$$

$$\frac{v = at + v_0}{v = 0} \rightarrow 2t - 10 = 0 \Rightarrow t = 5s$$

(امیرحسین برادران)

۶۵- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت داریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta x_1 = \frac{d}{6} \Rightarrow \Delta = \frac{6}{t_1} \quad (1) \\ (v_{av})_1 = \Delta \frac{m}{s} \\ \Delta x_2 = \frac{\Delta d}{6} \rightarrow 12/\Delta = \frac{\Delta}{t_2} \quad (2) \\ (v_{av})_2 = 12/\Delta \frac{m}{s} \end{array} \right.$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{\Delta}{12/\Delta} = \frac{t_2}{\Delta t_1} \Rightarrow t_2 = 2t_1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta = \frac{v_0 + v_0 + at_1}{2} \Rightarrow 10 = 2v_0 + at_1 \quad (3) \\ v_{av} = \frac{v_1 + v_2}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} 12/\Delta = \frac{v_0 + at_1 + v_0 + a(t_1 + t_2)}{2} \\ = \frac{v_0 + at_1 + v_0 + 3at_1}{2} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow 2\Delta = 2v_0 + 3at_1 \quad (4)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} at_1 = \Delta \frac{m}{s} \\ (3), (4) \left\{ \begin{array}{l} v_0 = 2/\Delta \frac{m}{s} \\ v_2 = v_0 + 3at_1 \rightarrow v_2 = 2/\Delta + 3 \times \Delta = 17/\Delta \frac{m}{s} \end{array} \right. \end{array} \right.$$

(مهم‌صالح مام سیره)

۶۶- گزینه «۲»

در بازه زمانی که بردار مکان خلاف جهت محور X است، $x < 0$ است.

$$t^2 - 8t + 15 < 0 \quad \left. \begin{array}{l} t(s) \\ x \end{array} \right| \begin{array}{l} 3 \quad 5 \\ + \quad 0 \quad - \quad 0 \quad + \end{array}$$

$$\left. \begin{array}{l} x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t + x_0 \\ x = t^2 - 8t + 15 \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{1}{2} a = 1 \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s^2}, \quad v_0 = -8 \frac{m}{s}$$

اکنون با استفاده از معادله سرعت - زمان در حرکت با شتاب ثابت، نمودار سرعت - زمان را رسم می‌کنیم.

$$v = at + v_0 \Rightarrow v = 2t - 8 \quad \left. \begin{array}{l} t(s) \\ v(m/s) \end{array} \right| \begin{array}{l} 0 \quad 4 \\ -8 \quad 0 \end{array}$$

۷۰- گزینه «۳»

(سیر اسنان غلاج)

چون شیب مماس بر نمودار مکان - زمان در لحظه $t = ۴s$ صفر است، در نتیجه $v_۴ = ۰$ است. ثانیه چهارم یعنی بازه $t = ۳s$ تا $t = ۴s$ ، پس:

$$\begin{cases} a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_۴ - v_۳}{۴ - ۳} \\ v_۳ = \text{شیب خط مماس} = \frac{۶}{۴} = \frac{۳}{۲} \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow a_{av} = \frac{0 - \frac{۳}{۲}}{۱} = -\frac{۳}{۲} \frac{m}{s^2}$$

۷۱- گزینه «۳»

(غریب رسول)

می‌دانیم سطح محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر تغییر سرعت است. بنابراین:

$$\begin{aligned} \Delta v &= S_1 + S_2 = \frac{-۳ + (-۶)}{۲} \times ۵ + \frac{۱۰(-۶)}{۲} \\ &= -۲۲/۵ + (-۳۰) = -۵۲/۵ \frac{m}{s} \\ v_۲ - v_1 &= -۵۲/۵ \frac{m}{s} \quad v_1 = ۴۹ \frac{m}{s} \Rightarrow v_۲ = -۵۲/۵ + ۴۹ = -۳/۵ \frac{m}{s} \end{aligned}$$

۷۲- گزینه «۲»

(امیرسین برادران)

در حرکت بر روی خط راست زمانی که بردارهای سرعت و شتاب هم‌جهت باشند نوع حرکت متحرک تندشونده است. با توجه به نمودار نوع حرکت متحرک در بازه‌های زمانی صفر تا ۱ ثانیه و ۲ ثانیه تا ۳ ثانیه تندشونده است.

۷۳- گزینه «۴»

(امدر رامهر)

با توجه به اطلاعات مسأله ابتدا شتاب جسم پرتاب شده را از با استفاده از قانون دوم نیوتون بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases} v_0 = ۱۰ \frac{m}{s} \\ \mu_k = ۰/۲ \Rightarrow F = ma \Rightarrow -\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -۲ \frac{m}{s^2} \\ m = ۲kg \end{cases}$$

سپس با جایگذاری در رابطه سرعت - جابه‌جایی، سرعت برخورد جسم به دیوار را بدست می‌آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 - ۱۰۰ = ۲ \times (-۲) \times ۹ \Rightarrow v = ۸ \frac{m}{s}$$

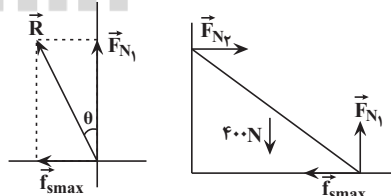
در نهایت با استفاده از رابطه تکانه برای راستای افقی داریم:

$$F_{net}t = m\Delta v \Rightarrow F_{net} \times ۰/۲ = ۲ \times (۸ + ۴) \Rightarrow F_{net} = ۱۲۰N$$

۷۴- گزینه «۲»

(امدر رامهر)

نیروهای وارد بر نردبان از طرف زمین و دیوار را رسم می‌کنیم.



چون نردبان در حال تعادل است برآیند نیروها در راستای افقی و قائم برابر است:

$$\begin{aligned} F_{N1} &= ۴۰۰N \\ f_{smax} &= F_{N2} = \mu_s \times F_{N1} = \frac{۳}{۴} \times ۴۰۰ = ۳۰۰N \end{aligned}$$

از طرف زمین بر نردبان دو نیروی F_{N1} و f_{smax} وارد می‌شود. برآیند این دو نیرو را با R نشان داده و زاویه آن با راستای قائم از رابطه زیر حاصل می‌شود:

$$\tan \theta = \frac{f_{smax}}{F_{N1}} = \frac{۳۰۰}{۴۰۰} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \theta = ۳۷^\circ$$

۷۵- گزینه «۳»

(امدر رامهر)

با توجه به معادله تکانه، مقادیر تکانه را در لحظات $t_1 = ۰$ و $t_۲ = ۳s$ ثانیه بدست می‌آوریم:

$$\begin{cases} t_1 = ۰ \Rightarrow P_1 = ۲ \frac{kg \cdot m}{s} \\ t_۲ = ۳s \Rightarrow P_۲ = ۸ \frac{kg \cdot m}{s} \end{cases}$$

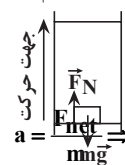
سپس با توجه به رابطه مقایسه‌ای بین تکانه و انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow \frac{K_۲}{K_1} = \left(\frac{P_۲}{P_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_۲}{K_1} = \left(\frac{۸}{۲}\right)^2 = ۱۶$$

(مهم‌صالح مام سیره)

۷۶- گزینه «۳»

زمانی که آسانسور رو به بالا حرکت می‌کند، نیروی عمودی کف آسانسور که بر شخص وارد می‌شود برابر است با:



$$a = \frac{F_N - mg}{m} \Rightarrow a = \frac{F_N - mg}{m} \Rightarrow F_N = m(g + a)$$

$$\begin{aligned} \frac{F_{N1}}{F_{N2}} &= \frac{m(g + a_1)}{m(g + a_2)} \quad a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{۲-۰}{۱} = ۲ \frac{m}{s^2} \rightarrow \frac{F_{N1}}{F_{N2}} = \frac{۱۰+۲}{۱۰-۱} \\ a_2 &= \frac{\Delta v'}{\Delta t'} = \frac{۰-۲}{۲} = -۱ \frac{m}{s^2} \\ \Rightarrow \frac{F_{N1}}{F_{N2}} &= \frac{۱۲}{۹} = \frac{۴}{۳} \end{aligned}$$

۷۷- گزینه «۱»

(امدر رامهر)

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای شتاب گرانش برای دو نقطه مختلف داریم:

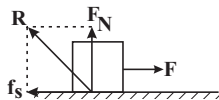
$$g = \frac{GMe}{(h + R_e)^2} \Rightarrow \frac{g_۲}{g_1} = \left(\frac{h_1 + R_e}{h_2 + R_e}\right)^2 = \left(\frac{R_e + R_e}{۲R_e + R_e}\right)^2 = \frac{۱}{۴}$$

(امیرسین برادران)

۷۸- گزینه «۱»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نیروی سطح وارد بر جسم برابر با برآیند نیروی عمودی سطح و نیروی اصطکاک است. در این سؤال نیروی عمودی سطح یا نیروی وزن جسم برابر است.



$$R = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} \quad F_N = W \rightarrow R = \sqrt{W^2 + f_s^2} > W$$

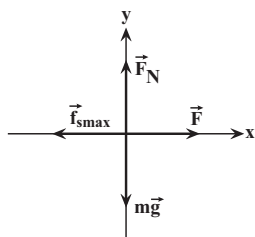
گزینه «۲»: مطابق رابطه فوق، چون $f_s = F$ ، با کاهش نیروی F نیروی سطح نیز کاهش می‌یابد.

گزینه «۳»: با کاهش نیروی F ، نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم کاهش می‌یابد و جسم همچنان ساکن است.

گزینه «۴»: چون جسم ساکن است، بنابراین الزاماً نیروی اصطکاک در خلاف جهت نیروی \vec{F} به جسم وارد می‌شود.

(مرتضی یوسف‌نیا)

۷۹- گزینه «۲»



ابتدا نیروهای وارد بر جسم را رسم می‌کنیم:

در نتیجه خواهیم داشت:

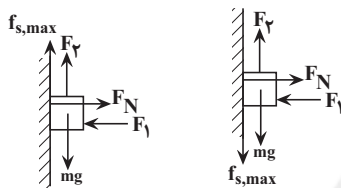
$$\frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{a_B}{a_A}} = \sqrt{\frac{W_B - f_D}{W_A - f_D}} = \sqrt{\frac{W_B - f_D}{W_A - f_D} \times \frac{m_A}{m_B}}$$

$$\frac{f_D = \frac{1}{\Delta} W_B}{W_A = 2W_B} \rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{W_B - \frac{1}{\Delta} W_B}{2W_B - \frac{1}{\Delta} W_B} \times \frac{m_A}{m_B}}$$

$$= \sqrt{\frac{\frac{4}{\Delta} W_B}{\frac{9}{\Delta} W_B} \times \frac{2}{3}} = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2}{3}}$$

(مهری زمان زاره)

۸۳ - گزینه «۲»



اگر فرض کنیم، جسم در آستانه حرکت به سمت بالا است، نیروی اصطکاک ایستایی، به سمت پایین به جسم وارد می شود. در این حالت بزرگی نیروی F_y بیشینه است.

x برآیند نیروها در راستای x: $F_N = F_x = 20 \text{ N}$
 y برآیند نیروها در راستای y: $F_y = mg + f_{s,max} = mg + \mu_s F_N$
 $= (4 \times 10) + (0.25 \times 20) = 45 \text{ N}$

اما اگر فرض کنیم، جسم در آستانه حرکت به سمت پایین است، نیروی اصطکاک ایستایی، به سمت بالا به جسم وارد می شود.

x برآیند نیروها در راستای x: $F_N = F_x = 20 \text{ N}$
 y برآیند نیروها در راستای y: $F_y + f_{s,max} = mg \Rightarrow$
 $F_y + (0.25 \times 20) = 4 \times 10 \Rightarrow F_y = 35 \text{ N}$

بنابراین حداقل بزرگی نیروی F_y برابر با 35 N است.

(امیرمسین برادران)

۸۴ - گزینه «۱»

نیروی وارد بر فنر را در هر سه حالت به دست می آوریم:

$$F_k = mg = k\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{mg}{k} \quad (1)$$

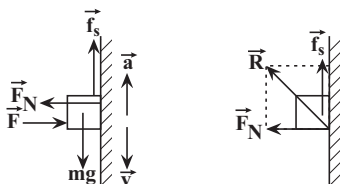
$$F_k' = m(g+a) = k\Delta x' \Rightarrow \Delta x' = \frac{m(g+a)}{k} \quad (2)$$

$$F_k'' = m(g-a) = k\Delta x'' \Rightarrow \Delta x'' = \frac{m(g-a)}{k} \quad (3)$$

$$(1) \text{ و } (2) \text{ و } (3) \Rightarrow \Delta x'' < \Delta x < \Delta x' \Rightarrow L'' < L < L'$$

(مهری زمان زاره)

۸۵ - گزینه «۳»



جسم روی دیواره نمی لغزد؛ پس اصطکاک از نوع ایستایی است. (دقت کنید چون در صورت سؤال اشاره ای نکرده که جسم در آستانه حرکت قرار دارد، پس نیروی اصطکاک ایستایی، f_s است نه $f_{s,max}$)

x برآیند نیروها در راستای x: $F_N = F = 120 \text{ N}$

$$(F_{net})_y = 0 \Rightarrow F_N = mg = 100 \text{ N}$$

چون جسم در آستانه حرکت است داریم:

$$f_{s,max} = \mu_s F_N = \mu_s (100)$$

$$F = kx = (125)(0.2) = 25 \text{ N}$$

$$\Rightarrow f_{s,max} = F \Rightarrow 100 \mu_s = 25 \Rightarrow \mu_s = \frac{1}{4}$$

(مرتضی یوسف نیا)

۸۰ - گزینه «۴»

می دانیم که شتاب جسم در هر حالت به صورت زیر محاسبه می شود:

$$-\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g$$

با استفاده از معادله سرعت - جابه جایی داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2(-\mu_k g)\Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x = d = \frac{v_0^2}{2\mu_k g}$$

و بطور مشابه داریم:

$$0 - (3v_0)^2 = 2(-\mu_k g)\Delta x'$$

$$\Delta x' = d' = \frac{9v_0^2}{2\mu_k g}$$

$$\frac{d'}{d} = 9$$

بنابراین:

(مرتضی یوسف نیا)

۸۱ - گزینه «۳»

با توجه به تعریف نیروی متوسط داریم:

$$t_1 = 1s \Rightarrow \vec{P}_1 = 3\vec{i} - 8\vec{j}$$

$$t_2 = 3s \Rightarrow \vec{P}_2 = 27\vec{i} - 24\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{F}_{av} = \frac{(27\vec{i} - 24\vec{j}) - (3\vec{i} - 8\vec{j})}{2} = 12\vec{i} - 8\vec{j} (\text{N})$$

(مهری زمان زاره)

۸۲ - گزینه «۳»

می دانیم حجم کره ای به شعاع R از رابطه $V = \frac{4}{3}\pi R^3$ به دست می آید.

همچنین به کمک رابطه چگالی، جرم کره برابر است با:

$$m = \rho V = \rho \times \frac{4}{3}\pi R^3$$

$$\Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \left(\frac{R_A}{R_B}\right)^3 = 2 \times 1 = 2$$

مطابق شکل، با سقوط گلوله در هوا، دو نیرو به آن وارد می شود.

برای این دو نیرو، به گلوله، شتابی در راستای قائم رو به پایین می دهد.

$$f_D - W = -ma \Rightarrow a = \frac{W - f_D}{m}$$

چون در صورت سؤال گفته، مقدار f_D را ثابت در نظر می گیریم، پس مقدار a نیز در تمام مدت سقوط گلوله، ثابت خواهد شد. این یعنی می توانیم از روابط شتاب ثابت در حرکت شناسی، کمک بگیریم؛ در نهایت به کمک رابطه سرعت - جابه جایی، تندی برخورد گلوله را به دست می آوریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 2ah \Rightarrow v = \sqrt{2ah} \Rightarrow \frac{v_B}{v_A} = \sqrt{\frac{a_B}{a_A}}$$

$$\Delta P = \frac{v \times f}{-t_1} = 14 \text{ kg } \frac{\text{m}}{\text{s}}, \quad \Delta P = f + \frac{\Delta v}{t_2 - t_1} = 9 \text{ kg } \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{F_{av}}{F'_{av}} = \frac{14}{9} = \frac{v}{v'}$$

شیمی ۳

(موسی قیاط علیمهری)

۹۰- گزینه «۲»

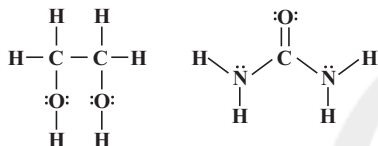
طبق متن کتاب درسی گزینه «۲» جاهای خالی را به درستی تکمیل می‌کند.

(سینا رضاروست)

۹۱- گزینه «۳»

اتیلن گلیکول به دلیل داشتن پیوند $\text{O}-\text{H}$ و اوره به دلیل داشتن پیوند $\text{N}-\text{H}$ می‌توانند با مولکول‌های خود و یا با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اتیلن گلیکول دارای دو گروه هیدروکسیل است و اوره چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد.



گزینه «۲»: روغن زیتون با فرمول مولکولی $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ دارای ۳ نوع عنصر است و وازلین با فرمول مولکولی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ دارای ۲ نوع عنصر است و وازلین در دسته آلکان‌ها طبقه‌بندی می‌شود. فرمول عمومی آلکان‌ها $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ است.

گزینه «۴»: وازلین و ترکیب اصلی سازنده بنزین (C_8H_{18}) هر دو هیدروکربن هستند و گشتاور دوقطبی آن‌ها حدود صفر است.

(سینا رضاروست)

۹۲- گزینه «۲»

فقط عبارت (ب) صحیح است.

رابطه درصد جرمی برای عنصرهای اکسیژن و گوگرد در این ترکیب به صورت زیر است:

$$\text{جرم مولی ترکیب} = \frac{3 \times 16}{32} \times 100 = \text{درصد جرمی اکسیژن}$$

$$\text{درصد جرمی گوگرد} = \frac{32}{3 \times 16 + 32} \times 100 = \text{درصد جرمی گوگرد}$$

$$\frac{3 \times 16}{32} = 1/5$$

نسبت درصد جرمی اکسیژن به گوگرد برابر است با:

بررسی سایر عبارات‌ها:

عبارت (ا): فرمول کلی این ترکیب، $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na}^+$ است.
عبارت (ب): در این مولکول فقط دو اتم کربن می‌توان یافت که به اتم هیدروژن متصل نیستند؛ دو اتم کربن از حلقه بنزنی که یکی به گروه SO_3^- و دیگری به زنجیر هیدروکربنی متصل است.

عبارت (ت): پاک‌کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند و با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} رسوب نمی‌دهند.

(میتبی سوزنره)

۹۳- گزینه «۲»

(۱) نادرست: کلوئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها ته‌نشین نمی‌شوند.

(۲) درست

(۳) نادرست: سوسپانسیون‌ها برخلاف محلول‌ها یکنواخت و همگن نیستند.

(۴) نادرست: محلول‌ها، کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها جزو مواد ناخالص طبقه‌بندی می‌شوند.

چون آسانسور در حال حرکت به سمت پایین می‌باشد، جهت v به سمت پایین است. از طرفی چون در حال متوقف شدن است، پس حرکتش کندشونده است؛ یعنی جهت a و v برخلاف یکدیگر بوده و در نتیجه جهت a به سمت بالا است:

$$y \quad f_s - mg = ma$$

$$\Rightarrow f_s = m(g + a) = 4(10 + 2/5) = 50 \text{ N}$$

نیروی برابندی که دیواره آسانسور به جسم وارد می‌کند را واکنش سطح می‌نامیم و با R نشان داده و برابر است با:

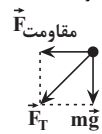
$$R = \sqrt{(F_N)^2 + (f_s)^2} = \sqrt{(120)^2 + (50)^2} = 130 \text{ N}$$

دقت کنید که در صورت سؤال، راجع به نیرویی که جسم به دیواره آسانسور وارد می‌کند، پرسیده است که در واقع عکس‌العمل R است که طبق قانون سوم نیوتون، هم‌اندازه با R می‌باشد.

(بهنام نوبخت)

۸۶- گزینه «۲»

نیروی مقاومت هوا همیشه در خلاف جهت حرکت جسم بوده و شتاب هم با نیرو هم‌جهت است. دو نیرویی که به جسم وارد می‌شوند یکی نیروی وزن و دیگری نیروی مقاومت هوا است که شتاب حاصل از 2 نیرو برابر برداری دو شتاب خواهد بود.



$$F_T = \sqrt{F_{\text{مقاومت}}^2 + (mg)^2} = \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2} \text{ N}$$

$$\Rightarrow a_T = \frac{F_T}{m} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = 1 \cdot \sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

جهت شتاب گلوله هم‌جهت با \vec{F}_T است.

(مهم‌صالح مام سیره)

۸۷- گزینه «۴»

قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

$$F_{\text{net}} = ma$$

$$\Rightarrow a = \frac{F_{\text{net}}}{m}$$

چون شتاب افزایش یافته، پس باید جرم کاهش یافته باشد.

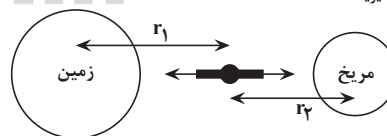
$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{m_1}{m_2} \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{m_1}{m_1 - 5} \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{m_1}{m_1 - 5}$$

$$\Rightarrow 5m_1 - 25 = 4m_1 \Rightarrow m_1 = 25 \text{ kg}$$

(سیر بلال میری)

۸۸- گزینه «۴»

شکل زیر را در نظر بگیرید:



$$F_{\text{زمین}} = F_{\text{مریخ}} \Rightarrow \frac{GmM_{\text{زمین}}}{r_1^2} = \frac{GmM_{\text{مریخ}}}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{9}{r_1^2} = \frac{1}{r_2^2} \Rightarrow r_1 = 3r_2$$

(سیر اسحاق غلاج)

۸۹- گزینه «۲»

نیروی خالص متوسط وارد بر جسم از رابطه $F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t}$ و ΔP از مساحت محصور بین

نمودار تکانه - زمان و محور زمان به دست می‌آید.

اگر مساحت را بر حسب مربع‌های تقسیم شده روی نمودار بشمریم، داریم:

۹۴- گزینه ۳»

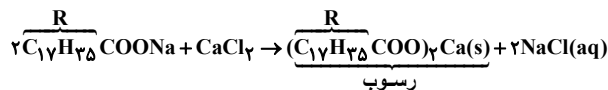
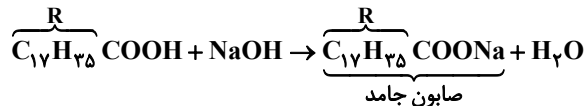
(مبتنی عباری)

صابون مراغه به دلیل داشتن خاصیت بازی، برای موهای چرب بسیار مناسب است.

۹۵- گزینه ۱»

(مسن رمعتی کوکنره)

برای تشکیل صابون جامد، باید اسید چرب داده شده با NaOH واکنش دهد:



جرم مولی $C_{17}H_{35}COOH = 284 \text{ g.mol}^{-1}$ و جرم مولی $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca = 606$ می باشد.

$$? \text{ g}(\text{RCOO})_2\text{Ca} = \frac{56}{284} \times \frac{1 \text{ mol RCOOH}}{\text{g RCOOH}} \times \frac{1 \text{ mol RCOOH}}{2 \text{ mol RCOONa}} \times \frac{1 \text{ mol RCOONa}}{\text{g RCOONa}} \times \frac{1 \text{ mol}(\text{RCOO})_2\text{Ca}}{2 \text{ mol RCOONa}}$$

$$\times \frac{606 \text{ g}(\text{RCOO})_2\text{Ca}}{1 \text{ mol}(\text{RCOO})_2\text{Ca}} = 60 / 6 \text{ g}(\text{RCOO})_2\text{Ca}$$

۹۶- گزینه ۴»

(مبتنی عباری)

CH_3OH و C_2H_5OH به ترتیب متانول و اتانول هستند و جزو الکلها محسوب می شوند. الکلها در آب به صورت مولکولی حل شده و یونش نمی یابند و محلول آبی آنها خاصیت اسیدی یا بازی ندارد. بررسی گزینه ها:

گزینه «۱»: اسیدهای آرنیوس: HCl, N_2O_5

بازهای آرنیوس: $NH_4OH, NaHCO_3$

گزینه «۲»: اسیدهای آرنیوس: HNO_3, H_2SO_4

باز آرنیوس: Na_2O

گزینه «۳»: اسیدهای آرنیوس: CO_2, CH_3COOH

بازهای آرنیوس: $Ba(OH)_2, CaO$

گزینه «۴»: اسیدهای آرنیوس: NO_2, SO_3 باز آرنیوس: $Ba(OH)_2$

۹۷- گزینه ۴»

(ظاهر پویان نظر)

اسیدها را بر مبنای میزان یونشی که در آب دارند به دو دسته ضعیف و قوی تقسیم می کنند.

۴۸ یون ناشی از یونش ۲۴ مولکول HF است. بنابراین درصد یونش آن برابر است با: $\frac{2}{48} \times 100 = 4.17\%$

به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یونهای مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند.

$$\% \alpha = \frac{\text{غلظت مولکولهای یونیده شده}}{\text{غلظت کل مولکول های حل شده}} \times 100$$

$$= \frac{1/5 \times 10^{-3}}{0/1} \times 100 = 1/5 \%$$

۹۸- گزینه ۴»

(ظاهر فشک رامین)

(ا) سرعت واکنش HCl بیش تر است.

(ب) غلظت H_3PO_4 در محلول HCl بیش تر است.

(پ) حجم گاز تولید شده در دو محلول برابر است.

(ت) غلظت H_3PO_4 کاهش و pH افزایش می یابد.

۹۹- گزینه ۳»

(علیرضا شیخ الاسلامی)

چون دما و غلظت دو باز اولیه یکسان است، پس K_b که AOH کوچک تری دارد، باز ضعیف تری است و pH آن کم تر است (رد مورد آ) و درجه یونش آن نسبت به BOH کوچک تر است (درستی مورد ب) و از آنجایی که BOH باز قوی تری است، غلظت یون OH^- در محلول آن بیش تر و غلظت یون هیدرونیوم در آن کم تر است. (درستی مورد پ). K_b فقط تابع دما است و با اضافه کردن اندکی اسید به محلول AOH ، ثابت یونش بازی آن تغییر نمی کند. (رد مورد ت)

۱۰۰- گزینه ۱»

(آروین شابعی)

قدرت اسیدی در دما و غلظت یکسان با K_a رابطه مستقیم دارد.

۱۰۱- گزینه ۲»

(مسعود روستایی)

غلظت یون هیدرونیوم 0.03 مولار است.

۱۰۲- گزینه ۲»

(مبتنی عباری)

تنها مورد «ت» نادرست است.

برای باز کردن لوله هایی که با مخلوطی از اسیدهای چرب مسدود شده است، از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می شود.

۱۰۳- گزینه ۴»

(مسن رمعتی کوکنره)

در محلول اسید HX ، $[H_3O^+] = 10^{-3.7}$ مول بر لیتر می باشد.

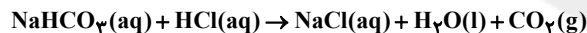
بنابراین در محلول هیدروفلوئوریک اسید نیز $[H_3O^+] = 10^{-3.7}$ می باشد. یعنی:

$$[H_3O^+] = 10^{-3.7} = 10^{-4} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{M_{HF} - [H_3O^+]} = \frac{(2 \times 10^{-4})^2}{(0.001 - 2 \times 10^{-4})} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

۱۰۴- گزینه ۱»

(مهمربارسا خراهنای)



$$pH = 1/15 \Rightarrow [H^+] = 10^{-1/15} = 10^{-2} \times 10^{0.85}$$

$$= 7 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_{HCl} = 7 \times 10^{-2} \frac{\text{mol}}{L}$$

$$? \text{ g} NaHCO_3 = \frac{7 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl محلول}} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 5.88 \text{ g NaHCO}_3$$

$$\times \frac{24}{1000} = 0.14 \%$$

$$? \text{ L CO}_2 = 7 \times 10^{-2} \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{22.4 \text{ L CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$= 1.568 \text{ L CO}_2$$

۱۰۵- گزینه ۴»

(مسعود روستایی)

$$Ba(OH)_2 \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$HCl \Rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/7} = 10^{-2} \times 10^{0.14} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-1} \times 0/1 - 2 \times 10^{-2} \times 0/15}{0/1 + 0/15}$$



قدرت کاهشدهنده: $Zn > Fe > Ag > Au$

گزینه «۲»: ظرفی از جنس نقره که E° مثبت دارد، نمی‌تواند به H^+ موجود در اسید الکترون بدهد و بین آن‌ها واکنشی انجام نمی‌شود. بنابراین محلول HCl را می‌توان در ظرفی از جنس نقره نگهداری کرد.

گزینه «۳»: با توجه به E° های داده شده، Fe به Au^{3+} الکترون می‌دهد و واکنش انجام می‌شود.

گزینه «۴»: پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌ها در دمای $25^\circ C$ ، فشار $1 atm$ و غلظت یک مولار برای محلول‌های الکترولیت‌ها اندازه‌گیری می‌شود.

(معمیر زبیدی)

۱۱۱- گزینه «۱»

با تقسیم بار الکتریکی مبادله شده بر بار الکترون می‌توان تعداد الکترون مبادله شده را به دست آورد:

$$\text{بار الکتریکی مبادله شده} = \frac{19264}{1/6 \times 10^{-19}} = \text{تعداد الکترون}$$

$$= 1/204 \times 10^{23} e^-$$

$$? gCu = 1/204 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{2 \text{ mole}^-}$$

$$\times \frac{64 g Cu}{1 \text{ mol Cu}} = 6/4 g Cu$$

$$? gAg = 1/204 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6/02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mole}^-}$$

$$\times \frac{108 g Ag}{1 \text{ mol Ag}} = 21/6 g Ag$$

$$\Rightarrow 21/6 - 6/4 = 15/2 g$$

(معمیر وزیر)

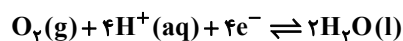
۱۱۲- گزینه «۴»

عبارت‌های «ت» و «ث» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:
(آ) این سلول، ساختاری همانند سلول‌های گالوانی دارد.

(ب) اختلاف پتانسیل مشاهده شده، برابر E° کاتدی است؛ زیرا E° هیدروژن در شرایط استاندارد برابر صفر است.

$$E^\circ_{\text{کاتد}} = E^\circ_{\text{آند}} - E^\circ_{\text{کاتد}} = E^\circ_{\text{سلول}}$$

(پ) کاربرد غشای مبادله‌کننده، انتقال یون‌های هیدروژن است.



$$? \text{ mole}^- = 560 \text{ mL } O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{22400 \text{ mL } O_2}$$

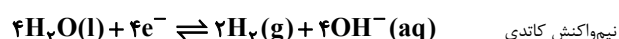
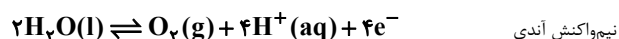
$$\times \frac{4 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } O_2} = 0/1 \text{ mole}^-$$

(ث) با توجه به واکنش کلی سوختن هیدروژن $(2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O)$ ضریب H_2 دو برابر O_2 است. بنابراین حجم گاز مصرف شده در کاتد (O_2) ، نصف حجم گاز مصرف شده در آند (H_2) است.

(مرتضی فوش‌کیش)

۱۱۳- گزینه «۴»

با توجه به نیم‌واکنش‌های انجام شده در فرایند برقکافت آب می‌توان گفت:



در کاتد گاز هیدروژن تولید می‌شود که می‌توان برای نیم‌واکنش آندی سلول سوختنی استفاده کرد.

$$= \frac{0/007}{0/25} = 0/28 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{10^{-11}}{28} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log |H^+| = -\log(10^{-11}) - \log\left(\frac{1}{28}\right) = 11 + \log(28)$$

$$= 11 + \log 4 + \log 7 = 11 + 0/6 + 0/85 = 12/45$$

(عامر پویان‌نظر)

۱۰۶- گزینه «۱»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲- تأمین انرژی الکتریکی در باتری‌ها و برقکافت در شاخه‌های الکتروشیمی مورد بحث قرار می‌گیرد و نه سینتیک شیمیایی

گزینه ۳- باتری مولدی است که در آن واکنش‌های شیمیایی رخ می‌دهد تا بخشی از انرژی شیمیایی مواد به انرژی الکتریکی تبدیل شود.

گزینه ۴- دو رکن اساسی دستیابی به این فناوری‌ها، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.

(معمیر پارسا خراهنی)

۱۰۷- گزینه «۴»

چون دمای محلول دارای تیغه Z از همه پیش‌تر افزایش یافته است، از دو تیغه دیگر کاهنده‌تر است و چون دمای محلول دارای تیغه Y ثابت مانده است، یعنی با محلول

Cu^{2+} واکنش نداده و از Cu قدرت کاهشدهنده کم‌تری دارد و می‌تواند طلا باشد که یک فلز نجیب است. فلز Z از فلز X کاهنده‌تر است و وقتی در هوای مرطوب در تماس‌اند، فلز Z در رقابت اکسایش برنده می‌شود.

(امیر قاسمی)

۱۰۸- گزینه «۴»

با E° های داده شده می‌توان 6 سلول گالوانی ساخت.

در سلول گالوانی روی-نقره، کاتیون‌ها $(+)$ به سمت کاتد $(+)$ و آنیون‌ها $(-)$ به سمت آند $(-)$ می‌روند.
چون مس و نقره هر دو در سری الکتروشیمیایی بالاتر از آهن قرار دارند، هر دو در مقابل آهن، نقش کاتد را دارند؛ پس جهت جریان الکترون در مدار بیرونی تغییر نمی‌کند.

کم‌ترین E° ممکن بین سلول‌های ساخته شده با E° های داده شده، E° سلول روی - آهن خواهد بود:

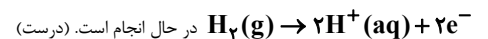
$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = (-0/44) - (-0/76) = 0/32V$$

(عبیرالرشید بیله)

۱۰۹- گزینه «۳»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) در این سلول SHE نقش آند را دارد یعنی نیم‌واکنش



گزینه ۲) در سلول گالوانی «آهن - نیکل»، نیکل نقش کاتد را دارد در نتیجه جریان الکترون به سوی آن است. (درست)

$$emf_{Zn-Ni} = -0/25 - (-0/76) = 0/51V \quad (3)$$

و $emf_{Zn-Fe} = -0/44 - (-0/76) = 0/32V$. در نتیجه ولتاژ سلول گالوانی «روی - نیکل» بیش‌تر است. (نادرست)

گزینه ۴) قدرت اکسندگی Fe^{2+} کم‌تر از Ni^{2+} است زیرا پتانسیل کاهش آن کم‌تر است. (درست)

(مسمن رمضی کوکنده)

۱۱۰- گزینه «۲»

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هرچه E° کوچک‌تر و منفی‌تر باشد، راحت‌تر اکسید شده و کاهنده قوی‌تری است.

گاز اکسیژن در اطراف آند تولید می‌شود که به قطب مثبت باتری متصل شده است. به‌ازای تعداد الکترون مبادله شده یکسان در آند و کاتد، تعداد مول یکسان هیدروکسید (OH^-) و پروتون (H^+) تولید می‌شود. بنابراین با گذشت زمان، آب خنثی باقی می‌ماند.

$$? \text{ mole} = 4g O_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{32g O_2} \times \frac{4 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol } O_2} = 0.5 \text{ mole}^-$$

۱۱۴- گزینه «۱» (عبدالرشید یلمه)

بررسی مطالب:

ا) دامنه تغییرات عدد اکسایش اکسیژن، ۴ درجه $(-2 \rightarrow 2)$ و برای فسفر، ۸ درجه $(-3 \rightarrow 5)$ است. (درست)

ب) عدد اکسایش کربن در اتن و فورمیک اسید به ترتیب -2 و $+2$ است. با سوختن کامل هر کدام از آن‌ها CO_2 به وجود می‌آید که کربن در آن دارای عدد اکسایش $+4$ است. بنابراین تغییرات عدد اکسایش اتم کربن در سوختن کامل اتن بیش‌تر از فورمیک اسید است. (درست)

پ) بیش‌ترین عدد اکسایش Zn ، $+2$ است. پس کاتیون Zn^{2+} فقط می‌تواند گیرنده الکترون باشد و در نتیجه همواره اکسیده است. اما Fe^{2+} هم می‌تواند به عنوان اکسیده و هم به عنوان کاهشنده عمل کند. (نادرست)

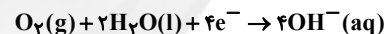
ت) خصلت نافلزی اکسیژن از کلر بیش‌تر است در نتیجه عدد اکسایش کلر در OCl_2 برابر $+1$ است. ضمن این‌که عدد اکسایش کلر در Cl^- برابر -1 است. (نادرست)

۱۱۵- گزینه «۳» (مجتبی اسرزاره)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در تماس A و آهن، A قطب منفی (آند) سلول گالوانی است.

گزینه «۲»: فلز B کاتد است ولی کاهش O_2 بر روی آن انجام خواهد شد.



گزینه «۴»: در آهن سفید، Zn نقش آند را ایفا می‌کند.

۱۱۶- گزینه «۴» (رشا باسلیقه)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با افزودن کلسیم کلرید به سدیم کلرید در سلول دانه، دمای ذوب نمک طعام تا حدود $587^\circ C$ کاهش می‌یابد.

گزینه «۲»: در قطب مثبت سلول، یون‌های کلرید اکسایش و در کاتد یون‌های سدیم کاهش می‌یابند.

گزینه «۳»: به دلیل چگالی پایین، سدیم مذاب از قسمت بالای سلول جدا می‌شود.

۱۱۷- گزینه «۴» (سینا رشادوست)

در سلول‌های الکترولیتی، الکترودهای بی‌اثری وجود دارند که در واکنش شرکت نمی‌کنند.

بررسی گزینه «۲»: جرم آند و کاتد در سلول گالوانی مس - نقره به مرور تغییر کرده ولی در برقکافت آب، الکترودها در واکنش شرکت نمی‌کنند و پس از کار کردن در سلول، چاقی یا لاغر نمی‌شوند.

بررسی گزینه «۳»: برخلاف سلول گالوانی مس - نقره که دارای ۲ نوع الکترولیت است، در برقکافت آب، دو الکتروود درون یک نوع الکترولیت قرار می‌گیرند.

۱۱۸- گزینه «۴» (مهمدرشا یوسفی)

طبق واکنش‌های انجام شده در شکل صفحه ۵۶ کتاب درسی، یک مول گاز کلر تولید می‌شود.

۱۱۹- گزینه «۳» (رشا باسلیقه)

موارد آ، پ و ت صحیح هستند.

در آبکاری نقره نمی‌توان از نمک‌های نامحلول مثل $AgCl$ استفاده کرد.