



آزمون غیر حضوری ۱ آذر متناسب با مباحث ۱۵ آذر 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

Konkur.in

گروه فنی و تولید

مسؤل گروه	زهرالسادات غیاثی
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 قلم چی (وقف عام)

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

ریاضی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۴۸ / ریاضی ۱: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۶ و ۹۴ تا ۱۱۷ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۴۷ تا ۹۴

۱- در تابع درجه سوم $f(x) = -x^3 + ax^2 + x + 2$ ، رابطه $f(\frac{3}{2}) - f(2) + f(-\frac{3}{2}) = 5$ برقرار است. مقدار $f(1) + f(2)$ کدام است؟

- ۱۶ (۱) -۳۲ (۲) -۱۶ (۳) ۳۲ (۴)

۲- حدود m کدام باشد تا تابع $f = \{(5, 6), (3, m^2 - m), (-4, 2), (4, m^2 - m)\}$ یک تابع صعودی باشد؟

- (۱) $(-2, 1) \cup (2, 3)$ (۲) $[-2, 1] \cup [2, 3]$
(۳) $[-2, 3] - [-1, 2]$ (۴) $[-2, 3] - (-1, 2)$

۳- اگر داشته باشیم:

$$\frac{f}{g} = \{(4, -5), (2, -\frac{3}{5})\} \text{ و } g = \{(4, 1-n), (-2, 1), (2, 5), (-3, n+2)\} . f = \{(1, 3), (4, m), (2, -n^2+1), (-3, 1)\}$$

آن‌گاه حاصل $n - m$ کدام است؟

- ۱۷ (۱) -۷ (۲) ۸ (۳) ۱۳ (۴)

۴- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2 & x \geq 0 \\ ax + b & x < 0 \end{cases}$ یک به یک باشد. آن‌گاه حدود قابل قبول برای a و b کدام است؟

- (۱) $\begin{cases} a > 0 \\ b \leq 2 \end{cases}$ (۲) $\begin{cases} a = 1 \\ b \geq 2 \end{cases}$ (۳) $\begin{cases} a < 0 \\ b \leq 2 \end{cases}$ (۴) $\begin{cases} a > 0 \\ b \geq 2 \end{cases}$

۵- اگر $f = \{(5, 2), (3, 4), (1, 8), (6, 9)\}$ و $g(x) = 2f(x+2) - 3$ باشد و داشته باشیم: $(\text{gof})(a) = 15$ ، a کدام است؟

- ۵ (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴)

۶- تابع f با ضابطه $f(x) = x^2 - x + 5$ و دامنه $D_f = [1, +\infty)$ مفروض است. وارون این تابع محور X ها را با چه طولی قطع می‌کند؟

- ۵ (۱) (۲) $\frac{1 + \sqrt{26}}{2}$ (۳) $\frac{1 - \sqrt{26}}{2}$ (۴) نقطه برخورد ندارد.

۷- با توجه به دایره مثلثاتی زیر، مساحت مثلث AOB چقدر است؟ ($0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$)

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

۸- اگر نمودار زیر مربوط به تابع $y = a \sin \pi(\frac{1}{3} - bx) + c$ باشد، مقدار تابع به ازای $x = \frac{7}{3}$ کدام است؟

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

۹- اگر به ازای هر عدد حقیقی داشته باشیم: $(\text{fog})^{-1}(2x-4) = \frac{x}{2}$ و $g(x) = 2x^3 + 1$ ، آن‌گاه نمودار وارون تابع $f(x)$ ، محور Y ها را با چه عرضی قطع می‌کند؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰- اگر $\frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta - \cos \theta} = 3$ باشد، آن‌گاه حاصل $\sin \theta \cos \theta$ کدام است؟

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

ریاضی ۱: صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۷۰ / ریاضی ۲: صفحه‌های ۱۵۳ تا ۱۶۶

۱۱- چند تا از متغیرهای زیر کیفی اسمی است؟

- (الف) سطح تحصیلات (ب) گروه خونی
(پ) نوع بارندگی (باران - برف) (ت) میزان بارندگی بر حسب میلی‌متر
(ث) رنگ اتومبیل‌ها (ج) شاخص توده بدن
(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵



- ۱۲- اختلاف میانه و میانگین داده‌های آماری ۲, ۲, ۲, ۴, ۵, ۱, ۴, ۳, ۱, ۴, ۳, ۱, ۴, ۳, ۱, ۴, ۳, ۱ کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۳- اگر برای ۱۰ داده آماری $X_1 \leq X_2 \leq \dots \leq X_{10}$ بدانیم که میانگین X_1, X_2, X_3 با میانگین $X_4, X_5, X_6, X_7, X_8, X_9, X_{10}$ برابر است. انحراف معیار داده‌ها چقدر است؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۱۴- واریانس داده‌های کمتر از چارک اول در مجموعه اعداد طبیعی کوچکتر از ۳۱ کدام است؟
 (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) $\frac{۳۵}{۱۲}$ (۴) $\frac{۲۱}{۴}$
- ۱۵- اگر میانگین داده‌های $\frac{1}{p}X_1 + 1, \frac{1}{p}X_2 + 1, \dots, \frac{1}{p}X_n + 1$ برابر ۴ باشد، میانگین داده‌های $2 - 3X_1, 2 - 3X_2, \dots, 2 - 3X_n$ کدام است؟
 (۱) ۲۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۱
- ۱۶- قدرمطلق اختلاف از میانگین داده‌هایی برابر ۲, ۲, ۲, ۳, ۳, ۳ است. اگر مجموع این داده‌ها ۱۵ باشد، ضریب تغییرات داده‌ها کدام است؟
 (۱) $\sqrt{\frac{۳}{۲}}$ (۲) $\frac{\sqrt{۶}}{۶}$ (۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۳}$ (۴) $\sqrt{\frac{۲}{۳}}$
- ۱۷- انحراف معیار ۱۱ داده آماری برابر با ۳ است. اگر یکی از داده‌ها که با میانگین برابر است از بین آن‌ها حذف شود، واریانس ۱۰ داده باقی‌مانده کدام است؟
 (۱) ۹ (۲) $\frac{۹}{۵}$ (۳) $\frac{۹}{۹}$ (۴) ۱۰
- ۱۸- میانگین و واریانس ۱۸ داده آماری به ترتیب ۸ و ۴ است. اگر به دو برابر هریک از داده‌ها چهار واحد اضافه کنیم، ضریب تغییرات داده‌های جدید نسبت به داده‌های اولیه چگونه است؟
 (۱) کاهش می‌یابد. (۲) کاهش ۰/۰۵ می‌یابد.
 (۳) افزایش می‌یابد. (۴) افزایش ۰/۰۵ می‌یابد.
- ۱۹- فرض کنید ۲۳ داده آماری متمایز داریم. میانگین داده‌های کوچکتر از چارک اول $\frac{۹}{۸}$ و میانگین داده‌ها از خود چارک اول تا قبل از چارک سوم ۱۸ و میانگین باقی‌مانده داده‌ها نیز ۲۱ است. میانگین تمام این ۲۳ داده کدام است؟
 (۱) $\frac{۱۱}{۵}$ (۲) $\frac{۱۵}{۵}$ (۳) ۱۷ (۴) ۱۹
- ۲۰- در ۲۰ داده آماری که اعداد طبیعی متمایزند، چارک سوم ۳۶ و چارک اول ۱۵ است. حداقل دامنه تغییرات این داده‌ها کدام است؟
 (۱) ۳۱ (۲) ۲۱ (۳) ۴۲ (۴) ۴۱
- زیست‌شناسی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۴۶
- ۲۱- اگر نوکلئوتیدهای به کار رفته برای رشته‌های جدید DNA نسبت به نوکلئوتیدهای DNA اولیه سنگین تر باشند بعد از ۳ نسل همانندسازی DNA اولیه کدام لوله آزمایش سانتریفیوژ شده محصولات DNA را به درستی نشان می‌دهد؟

- ۲۲- با توجه به آزمایش مزلسون و استال، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 « با گذشت از شروع نخستین تقسیم، می‌توان گفت که ضخامت نوار دارای دناهای با چگالی یافته است.»
 (۱) ۵۰ دقیقه - متوسط، کاهش (۲) ۶۰ دقیقه - سبک، افزایش
 (۳) ۴۰ دقیقه - متوسط، کاهش (۴) ۱۰ دقیقه - سبک، افزایش
- ۲۳- در طی همانندسازی ماده وراثتی استریتوکوکوس نومونیا، کدام مورد توسط آنزیم دناپسپاراز زودتر انجام می‌شود؟
 (۱) جدا کردن هیستون‌ها از مولکول‌های دنا (۲) بررسی رابطه مکملی بین بازهای آلی نیتروژن‌دار
 (۳) شکستن پیوندهای اشتراکی بین گروه‌های فسفات (۴) ایجاد پیوندهای فسفودی استر بین گروه‌های (OH) از قند و فسفات
- ۲۴- مولکول‌های مرتبط با بیان ژن، همگی
 (۱) دارای قند دنوکسی ریبوز هستند. (۲) دارای پیوند فسفودی استر هستند.
 (۳) در پی همانندسازی از دنا ایجاد می‌شوند. (۴) بسپارهایی با بیش از دو نوع تک‌پار هستند.
- ۲۵- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با همانندسازی دنا نادرست است؟
 • در همانندسازی نیمه حفاظتی همانند غیر حفاظتی، چگالی مولکول‌های حاصل از نسل اول همانندسازی می‌تواند برابر باشد.
 • پیش ماده آنزیم هلیکاز برخلاف فرآورده آنزیم دناپسپاراز پیوند هیدروژنی دارد.
 • فعالیت نوکلئاز دناپسپاراز در دوراهی همانندسازی با شکستن پیوند هیدروژنی میان جفت‌باز اشتباه همراه است.
 • در برخی پیش هسته‌ای‌ها همانند هوسته‌ای‌ها همزمان همه دو رشته توسط هلیکازها از هم باز می‌شوند.
 (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

- ۲۶- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ «در پیش هسته‌ای‌ها هو هسته‌ای‌ها»
- (۱) برخلاف - پروتئین هیستون در ساختار فام تن وجود ندارد.
 (۲) همانند - دناى حلقوی دیده می‌شود.
 (۳) برخلاف - تغییر در تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی مولکول دنا قابل انتظار نیست.
 (۴) همانند - آنزیم‌های مؤثر در همانندسازی تنها دنا‌سپاراز و هلیکاز هستند.
- ۲۷- سطحی از ساختار پروتئین‌ها که با ایجاد پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد،
 (۱) تنها با استفاده از پرتو ایکس قابل بررسی است.
 (۲) به‌همراه ساختار دوم و سوم برای اولین بار در میوگلوبین به‌طور کامل مطالعه شد.
 (۳) در بخش‌هایی از زنجیره آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
 (۴) تشکیل پیوند یونی در آبگریزی آن مؤثر است.
- ۲۸- کدام گزینه زیر در ارتباط با همه پروتئین‌هایی که واکنش‌های شیمیایی در بدن انسان را سرعت می‌بخشند، صحیح است؟
 (۱) با تغییر شکل جایگاه فعال، توانایی اتصال به پیش‌ماده خود را از دست می‌دهند.
 (۲) درون یاخته‌های زنده در محل تولید خود، فعالیت اختصاصی انجام می‌دهند.
 (۳) برای فعالیت خود نیازمند یون‌های فلزی یا مواد آلی هستند.
 (۴) در محدوده pH خنثی بیش‌ترین فعالیت را دارند.
- ۲۹- کدام عبارت، درباره همه آنزیم‌های یاخته یوکاریوتی که دارای پیوند فسفودی‌استر در بین واحدهای سازنده خود می‌باشند، صحیح است؟
 (۱) قبل از خروج از هسته، ممکن است دچار تغییراتی در ساختار خود شوند.
 (۲) در پی اتصال نوعی آنزیم رنا‌سپاراز به بخشی از ژنوم یاخته تولید می‌شوند.
 (۳) در اثر رونویسی از دناى خطی موجود در هسته یاخته تولید می‌شود.
 (۴) از رونویسی بخشی از مولکول دناى خطی در یاخته تولید می‌شوند.
- ۳۰- در درشت‌خوارهای بدن انسان سالم و بالغ، ...
 (۱) همه بخش‌های دناى موجود در یاخته، رونویسی می‌شود.
 (۲) برای بیان ژن پادتن، عوامل رونویسی به راه‌انداز متصل می‌شوند.
 (۳) در تنظیم بیان هر ژن، حداقل یک توالی تنظیمی نقش دارد.
 (۴) تنها بخش‌هایی از هر محصول رنا‌سپاراز توانایی ترجمه دارد.
- ۳۱- در باکتری اشرشیا کلای در ارتباط با تجزیه لاکتوز، به دنبال ... امکان ...
 (۱) ایجاد ساختاری از رناهای ساخته شده با اندازه متفاوت روی رشته الگوی ژن - جدا شدن مهارکننده از اپراتور وجود دارد.
 (۲) افزایش ورود نوعی دی‌ساکارید به درون یاخته - افزایش غلظت فسفات آزاد درون یاخته وجود ندارد.
 (۳) حرکت آنزیم رنا‌سپاراز روی ژن‌ها - تولید سه نوع رشته پلی‌پپتیدی از مولکول رناى پیک در نهایت وجود دارد.
 (۴) اتصال نوعی پروتئین به ناحیه‌ای که رونویسی نمی‌شود - افزایش بیان ژن آنزیم‌های تجزیه کننده قند شیر هیچ‌گاه وجود ندارد.
- ۳۲- کدام عبارت، درباره همه یاخته‌هایی درست است که در آن‌ها بخش‌هایی از مولکول رناى پیک بعد از رونویسی حذف می‌شود؟
 (۱) آنزیم رنا‌سپاراز در همان بخش از یاخته که تولید می‌شود، فعالیت می‌کند.
 (۲) برخی از پروتئین‌هایی که در میان یاخته ساخته می‌شوند، به سبزدیسه می‌روند.
 (۳) شروع ساخته شدن پلی‌پپتید از روی اطلاعات رناى پیک، همواره پیش از پایان رونویسی آن انجام می‌شود.
 (۴) ساز و کارهای محافظت‌کننده از رناى پیک در برابر تخریب، فرصت پروتئین‌سازی را افزایش می‌دهد.
- ۳۳- در هر مرحله از ترجمه که ... برخلاف مرحله‌ای که ... قطعاً ...
 (۱) فقط جایگاه P با tRNA پر می‌شود - زیرواحدهای رناتن از هم جدا می‌شوند - حرکات رناتن قابل مشاهده می‌باشد.
 (۲) پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود - رناى ناقل از جایگاه P از ریبوزوم خارج می‌شود - جایگاه A توسط ساختاری نوکلئوتیدی اشغال می‌شود.
 (۳) عوامل آزاد کننده فعالیت می‌کنند - رناى ناقل وارد جایگاه A می‌شود - پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.
 (۴) حداقل یک مولکول رناى ناقل درون رناتن وجود دارد - ساختار رناتن کامل می‌شود - رناى ناقل، رناتن را ترک می‌کند.
- ۳۴- در هنگام فرایند ترجمه، در صورتی که ... وارد جایگاه ... شود، دیگر جابه‌جایی رناتن رخ نمی‌دهد.
 (۱) tRNA دارای پادرمزه P - AUU
 (۲) آخرین A - tRNA
 (۳) رمزه پایان P -
 (۴) عوامل آزادکننده A -
- ۳۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟
 «در هسته یک یاخته پوششی معده انسان، هر نوع آنزیم بسپارازی که از نوکلئوتیدهای دارای باز آلی ... استفاده می‌کند، ...»
 (۱) آدنین - در شکستن و تشکیل پیوندهای فسفودی‌استر نقش دارد.
 (۲) یوراسیل - نوکلئوتیدهایی با قند متفاوت با رشته الگو در برابر رشته الگو قرار می‌دهد.
 (۳) سیتوزین - می‌تواند از هر دو رشته یک مولکول دنا به عنوان الگو استفاده کند.
 (۴) تیمین - فاقد توانایی شکستن پیوندهای میان بازهای آلی نیتروژن‌دار است.
- ۳۶- کدام عبارت، درباره بیماری هموفیلی در انسان، که در آن فرایند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود درست است؟
 (۱) هر یاخته حاوی ژن آن، حداکثر دارای دو فام‌تن جنسی X است.
 (۲) هر فرد مبتلا به آن، فاقد عامل انعقادی VIII در بدن خود است.
 (۳) هر پسر مبتلا به آن، دارای پدری ناقل یا مبتلا به این بیماری است.
 (۴) در حالت طبیعی، هر فرد ناقل آن، دارای یک نوع فام‌تن جنسی در کاریوتیپ خود است.
- ۳۷- اگر فردی سالم که در گویچه‌های قرمز خود، فاقد کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌های مربوط به گروه خونی می‌باشد، با زنی با گروه خونی A خالص که ناقل نوعی بیماری وابسته به X است ازدواج کند، همه فرزندان ... خواهند بود.
 (۱) پسر، از لحاظ گروه خونی ABO ناخالص
 (۲) دختر، ناقل بیماری جنسی
 (۳) دختر، در غشای گویچه‌های قرمز، فاقد پروتئین
 (۴) پسر، از لحاظ ژنتیکی بیمار
- ۳۸- چند مورد می‌تواند جمله زیر را به‌درستی تکمیل کند؟
 «در بررسی آزمایش انجام شده توسط باکتری‌شناس انگلیسی، گریفیت، ممکن نیست،»
 (الف) در مرحله دوم، پادتن‌های ضد باکتری به سطح ماکروفاژ متصل شوند.
 (ب) با افزودن عصاره یاخته‌های باکتری‌های عامل سینه‌پهلو کشته شده به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه، باکتری‌های پوشینه‌دار دیده شوند.
 (ج) زنده ماندن موش‌هایی که باکتری‌های بدون پوشینه به آن‌ها تزریق می‌شود، نشان‌دهنده انتقال صفت باکتری‌های بدون پوشینه باشد.
 (د) انتقال صفت در باکتری‌های بدون پوشینه را از مشاهده میکروسکوپی باکتری‌های پوشینه‌دار زنده موجود شش‌های موش‌های مرده، متوجه شد.

۳۹- در هسته یک یاخته زنده دولا در پیکر آکاسیا، امکان وجود ندارد.

- ۱) وجود چندین نقطه برای آغاز همانندسازی در ساختار هر فام تن
- ۲) الگو قرار گرفتن هر دو رشته دنا توسط نوعی آنزیم پروتئینی، جهت ساخت نوعی نوکلئیک اسید
- ۳) برابری تعداد بازهای آلی تک حلقه‌ای مکمل با تعداد بازهای آلی دو حلقه‌ای، در هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی
- ۴) تولید یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی که بازهای موجود در ساختار آن از طریق پیوند هیدروژنی به یکدیگر متصل باشند

۴۰- کدام گزینه در مورد همانندسازی دنا به روش نیمه حفاظتی صحیح نمی‌باشد؟

- ۱) در هر دو راهی همانندسازی تعداد دناسپارازها، ۲ برابر تعداد هلیکاز می‌باشد.
- ۲) در همانندسازی یک دنا ی حلقوی، هلیکازهای یک جایگاه آغاز همانندسازی ابتدا از هم دور و سپس به هم نزدیک می‌شوند.
- ۳) همواره تنوع پیوندهای شکسته شده در محل همانندسازی کم‌تر از تنوع پیوندهای تشکیل شده می‌باشد.
- ۴) در دناهای خطی آنزیم‌های دناسپاراز موجود در دو دوراهی همانندسازی ایجاد شده در هر جایگاه آغاز همانندسازی همواره از هم فاصله می‌گیرند.

زیست‌شناسی ۱: صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۲۴

۴۱- به‌طور معمول، در کدام شرایط مولکول‌های آب به صورت مایع از طریق روزه‌های موجود در حاشیه‌ی برگ گیاه گوجه‌فرنگی دفع می‌شود؟

- ۱) افزایش کشش تعرقی و دور شدن یاخته‌های نگهبان روزه‌ها از یکدیگر
- ۲) کاهش فشار ریشه‌ای و نزدیک شدن یاخته‌های نگهبان روزه‌ها به یکدیگر
- ۳) زیاد شدن فشار اسمزی در یاخته‌های تار کشنده و کاهش میزان رطوبت هوا
- ۴) بالا رفتن فشار آب داخل آوندهای چوبی و اشباع بودن اتمسفر از بخار آب

۴۲- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- ۱) هر چه از یاخته‌های ریشه درخت به سمت یاخته‌های برگ آن پیش می‌رویم پتانسیل آب افزایش می‌یابد.
- ۲) یون نیترات در درون ریشه گیاه می‌تواند به یون آمونیوم تبدیل شود.
- ۳) همه گیاهان انگل می‌توانند اندام مکنده خود را تنها به ساقه گیاه میزبان خود وارد کنند.
- ۴) در باغبانی برای داشتن میوه‌های درشت‌تر در یک فصل، تعدادی از گل‌ها یا میوه‌های پیر مربوط به همان فصل را می‌چینند.

۴۳- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- الف - فسفات در خاک فراوان است، ولی اغلب برای گیاهان غیرقابل دسترس است.
- ب - نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده‌ای سمی برای گیاه است، در خود جمع کند.
- ج - تغییر رنگ گل گیاه ادریسی در خاک‌هایی با pH مختلف، به علت تجمع آلومینیم در گیاه است.
- د - در گیاه نخود، ریزوبیوم‌ها در گرهک‌های روی ریشه گیاه زندگی می‌کنند.

- | | | | |
|-------|-------|-------|-------|
| ۱ (۴) | ۲ (۳) | ۳ (۲) | ۴ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

۴۴- در گیاهان نهان‌دانه در حین انتقال آب و مواد معدنی در مسیرهای بلند،

- ۱) ورود فعال یون‌ها، از لایه درون پوست به درون آوند چوبی گیاه سیس، باعث ایجاد فشار ریشه‌ای می‌گردد.
- ۲) امکان افزایش پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان روزه، با کاهش نور محیط وجود ندارد.
- ۳) آب در حین حرکت در گیاه، به سمت مناطقی می‌رود که پتانسیل آب کم‌تری داشته باشند.
- ۴) در طی خروج آب از بین یاخته‌های نگهبان روزه، قطعاً پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان روزه کاهش می‌یابد.

۴۵- در حرکت مواد آلی به شیوه ارنست مونش،

- ۱) در مرحله «۱» آب به آوند آبکش وارد می‌شود.
- ۲) در مرحله «۱»، فقط مواد آلی تولیدشده در یاخته‌های محل منبع وارد آوند آبکش می‌شوند.
- ۳) در مرحله «۲» به دنبال کاهش پتانسیل آب یاخته‌های آبکش، آب از آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.
- ۴) خروج آب از آوند آبکش، پیش از باربرداری آبکشی، صورت می‌گیرد.

۴۶- کدام عبارت صحیح است؟

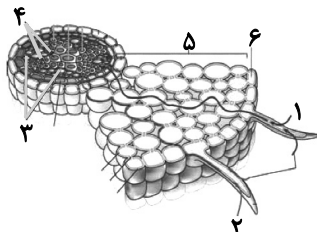
- ۱) هر گیاهی که در محیطی با کمبود نیتروژن رشد می‌کند، به کمک همزیستی با سیانوباکتری‌ها، نیاز خود را رفع می‌کند.
- ۲) همزیستی آزولا با باکتری فتوسنتزکننده، همانند زیادی مصرف کودی که همراه با کود بیولوژیک مصرف می‌گردد، سبب کاهش اکسیژن محیط آبی می‌گردد.
- ۳) گیاه آزولا، بومی ایران است و در تالاب‌های شمال و مزارع برنج کشور به فراوانی یافت می‌شود.
- ۴) علت بزرگ‌بودن گیاه و برگ‌های گوناگون، همزیستی آن با باکتری است که در ریشه گیاهان پروانه‌واران در برجستگی‌هایی حضور دارد.

۴۷- با توجه به شکل مقابل، در شماره شماره

- ۱) «۱»، برخلاف «۲»، آب از طریق بخشی از یاخته منتقل می‌شود که در یاخته‌های شماره «۴» وجود ندارد.
- ۲) «۲»، برخلاف «۱»، همواره مواد محلول در شیره خام از طریق فضای بین یاخته‌های جابه‌جا می‌شوند.
- ۳) «۵»، همانند «۶»، می‌تواند در پی تقسیم خود یاخته‌هایی زنده با دیواره پسین ضخیم تولید کند.
- ۴) «۴»، همانند «۳»، دارای یاخته‌هایی است که در حفظ استحکام گیاه نقش مهمی دارند.

۴۸- کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) نخود و عدس به‌علت این‌که برگ‌هایی شبیه به پروانه دارند، به تیره پروانه‌واران تعلق دارند.
- ۲) ساز و کار تنظیم پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان روزه، تنها از طریق تبادلات یونی صورت می‌گیرد.
- ۳) در بیش‌تر گیاهان، فشار ریشه‌ای در صعود شیره خام نقش کمی دارد.
- ۴) در گیاهان در صورتی که شدت فشار ریشه‌ای از تعرق بیش‌تر باشد، قطرات آب تنها از انتهای برگ‌ها خارج می‌گردد.



۴۹- با ورود یون‌های پتاسیم به یاخته‌های نزدیک روزه‌ها،

- (۱) غیرفتوسنتزکننده - کاهش اندازه دیواره شکمی بیش‌تر از دیواره پستی است.
- (۲) غیرفتوسنتزکننده - خروج آب به صورت بخار از برگ‌های گیاه غیرممکن می‌شود.
- (۳) فتوسنتزکننده - آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی مانع از افزایش طول یاخته نمی‌شود.
- (۴) فتوسنتزکننده - یاخته‌های روزه دچار تورژسانس شده و گسترش عرضی‌شان بیش‌تر می‌شود.

۵۰- در حین جابه‌جایی مواد در مسیر کوتاه،

- (۱) عاملی که باعث توقف مسیر آپوپلاستی می‌گردد، تنها عامل در کاهش پتانسیل آب آورنده‌های چوبی است.
- (۲) پس از عبور مواد از درون پوست، حرکت مواد در هر سه مسیر ادامه پیدا می‌کند.
- (۳) در صورت انتقال مواد به شیوه سیمپلاستی، امکان عبور ویروس‌های گیاهی، وجود ندارد.
- (۴) همواره ۴ سطح از یاخته‌های آندودرم، دارای نواری از جنس چوب پنبه می‌باشند.

فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۴۴

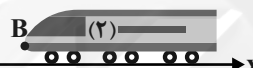
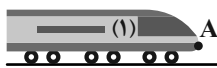
۵۱- متحرکی در جهت منفی محور x از مکان $x_1 = -5m$ شروع به حرکت می‌کند و نهایتاً به مکان $x_2 = 10m$ می‌رسد، بزرگی جابه‌جایی متحرک

برابر و تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر هستند.

- (۱) $15m$ ، نیستند. (۲) $15m$ ، هستند. (۳) $5m$ ، نیستند. (۴) $5m$ ، هستند.

۵۲- مطابق شکل زیر قطار (۲) به طول ۴۰۰ متر با تندی ثابت $108 \frac{km}{h}$ و قطار (۱) به طول ۳۰۰ متر با تندی ثابت $54 \frac{km}{h}$ به طرف یکدیگر در مسیری مستقیم و در

دو ریل موازی در حال حرکت هستند. اگر مکان جلوی دو قطار در یک لحظه برابر با $x_A = -200m$ و $x_B = 600m$ باشد، در لحظه‌ای که دو قطار به طور کامل از کنار یکدیگر عبور می‌کنند، مکان نقطه A کدام است؟



- (۱) $300m$ (۲) صفر
- (۳) $100m$ (۴) $500m$

۵۳- دو متحرک A و B با سرعت‌های $4 \frac{m}{s}$ و $5 \frac{m}{s}$ در یک جهت در حال حرکت هستند. اگر هر دو متحرک در لحظه‌ای که مکان آن‌ها یکسان است، با

شتاب ثابت ترمز کنند، پس از ۶ ثانیه سرعت آن‌ها با یکدیگر برابر می‌شود. در این لحظه فاصله دو متحرک از هم چند متر است؟

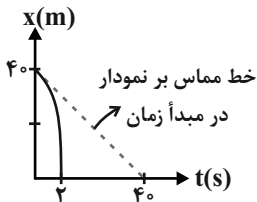
- (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۳۵ (۴) ۱۵

۵۴- متحرکی در مسیری مستقیم و از حال سکون با شتاب ثابت $\frac{m}{s^2}$ به حرکت در می‌آید و مسافت d_1 را طی می‌کند، سپس سرعت خود را با شتاب ثابتی به بزرگی

$\frac{4}{s^2}$ کاهش می‌دهد تا بعد از طی مسافت d_2 متوقف شود. حاصل $\frac{d_2}{d_1}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{7}}{2}$ (۲) $\frac{2\sqrt{7}}{7}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{7}{4}$

۵۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت بر روی محور x حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. سرعت این متحرک در لحظه‌ای که از مبدأ مکان عبور می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) -۲۸
- (۲) -۳۸
- (۳) -۲۹
- (۴) -۳۹

۵۶- کدام یک از گزینه‌های زیر همواره صحیح است؟

- (۱) چنانچه برآیند نیروهای وارد بر یک جسم صفر باشد، اگر جسم در حال حرکت باشد، به حرکت خود با سرعت ثابت ادامه می‌دهد.
- (۲) مسیر حرکت جسم همواره در راستای برآیند نیروهای وارد بر جسم است.
- (۳) واکنش نیروی اصطکاک وارد بر جسمی که روی سطح زمین در حال حرکت است در خلاف جهت حرکت جسم می‌باشد.
- (۴) واکنش نیروی وزن یک لامپ که به وسیله سیمی به سقف متصل است به سیم وارد می‌شود.

۵۷- جسمی به جرم $2kg$ که روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد، تحت تأثیر سه نیروی افقی $F_1 = 8N$ ، $F_2 = 5N$ و $F_3 = 12N$ به حالت

تعادل قرار دارد. اگر اندازه دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 بدون تغییر جهت به $\frac{2}{3}$ مقدار اولیه کاهش یابد، چند ثانیه پس از این طول می‌کشد تا تندی جسم از صفر

به $8 \frac{m}{s}$ برسد؟

- (۱) ۸ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱۰

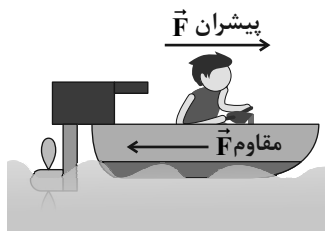
۵۸- یک گلوله کاغذی در هوا پرتاب می‌شود. اگر اندازه شتاب حرکت آن در لحظه‌ای که بردار سرعت گلوله در راستای افق می‌شود، $\frac{m}{s}$ و اندازه نیروی

مقاومت هوا 48 N باشد، جرم گلوله کاغذی چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ است و از سایر نیروها چشم‌پوشی کنید).

- ۴۰ (۱) ۶۴ (۲) ۹۲ (۳) ۱۲۵ (۴)

۵۹- یک قایق موتوری از حال سکون تحت تأثیر نیروی پیشران 1300 N نیوتون شروع به حرکت می‌کند. اگر جرم قایق به همراه سرنشین آن 400 kg و اندازه

نیروی مقاوم 500 N باشد، پس از طی چند متر تندی قایق به $4 \frac{m}{s}$ می‌رسد؟

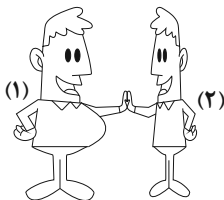


- ۱۰۰ (۱)
۸۰۰ (۲)
۴۰۰ (۳)
۲۰۰ (۴)

۶۰- مطابق شکل زیر دو شخص ساکن بر روی سطح افقی بدون اصطکاک، شروع به وارد کردن نیرو به یکدیگر در راستای افق می‌کنند. اگر $m_1 = 2m_2$ و

بزرگی شتابی که شخص (۱) می‌گیرد $2 \frac{m}{s}$ باشد هم‌چنین مدت زمانی که دو شخص به یکدیگر نیرو وارد می‌کنند 4 ثانیه باشد، فاصله دو شخص 4 ثانیه

پس از جدا شدن از یکدیگر چند متر می‌شود؟ (در لحظه جدا شدن فاصله دو شخص از یکدیگر را صفر در نظر بگیرید و از نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر



- شود.
۹/۶ (۱)
۳/۲ (۲)
۴/۸ (۳)
۲/۴ (۴)

۶۱- نیروی \vec{F} به جسمی به جرم m_1 شتابی به بزرگی $4 \frac{m}{s}$ و همین نیرو به جسم دیگری به جرم m_2 شتابی به بزرگی $3 \frac{m}{s}$ می‌دهد. این نیرو به جسمی به

جرم $(2m_1 + \frac{m_2}{2})$ چه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه می‌دهد؟

- ۱/۵ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۱ (۴)

۶۲- جسمی با سرعت ثابت بر روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. دو نیروی ثابت و هم‌راستای \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به‌طوری که \vec{F}_1 در جهت حرکت جسم

و \vec{F}_2 در خلاف جهت حرکت جسم است، به جسم وارد می‌شوند. اگر $|\vec{F}_1| > |\vec{F}_2|$ باشد، نوع حرکت جسم چگونه است؟

- (۱) پیوسته تندشونده
(۲) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
(۳) پیوسته کندشونده
(۴) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

۶۳- جسمی به جرم m روی سطح افقی بدون اصطکاک تحت تأثیر نیروی افقی \vec{F}_1 در مسیری مستقیم در حال حرکت است. اگر نیروی افقی \vec{F}_2 در یک لحظه

عمود بر مسیر حرکت به جسم وارد شود، بزرگی شتاب جسم دو برابر می‌شود. کدام است $\frac{|\vec{F}_2|}{|\vec{F}_1|}$ ؟

- ۱ (۱) $\sqrt{3}$ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۶۴- متحرکی به جرم 200 kg روی محور x در حال حرکت است و رابطه نیروی خالص وارد بر آن بر حسب زمان در SI به صورت $F_{\text{net}} = -t + 4$ است. اگر

سرعت متحرک در مبدأ زمان برابر با $10 \frac{m}{s}$ باشد، سرعت آن در لحظه $t = 5 \text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

- ۱۵ (۱) ۳۲/۵ (۲) ۲۷/۵ (۳) -۵۲/۵ (۴)

۶۵- مطابق شکل، یک گوی فلزی توسط نخ به سقف متصل شده است. اگر به آرامی نیروی وارد بر نخ پایینی گوی را زیاد کنیم، نخ گوی پاره

می‌شود و اگر ناگهان نخ را بکشیم طبق قانون نیوتون نخ گوی پاره می‌شود.



- (۱) پایین - سوم - بالای
(۲) بالای - اول - پایین
(۳) پایین - دوم - بالای
(۴) پایین - اول - بالای

- ۶۶- در شکل مقابل هر سه بار الکتریکی در حال تعادل هستند و نیروی الکتریکی وارد بر بار q_1 از طرف بار q_2 به سمت راست است. در لحظه‌ای که بار q_1 خنثی می‌شود، برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 و q_3 به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت می‌شود؟
- (۱) راست، چپ (۲) چپ، راست (۳) راست، راست (۴) چپ، چپ

- ۶۷- چتربازی به جرم 80 kg از ارتفاع مشخصی نسبت به سطح زمین به پایین می‌پرد. وقتی تندی چترباز به $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد، چترباز چتر خود را باز می‌کند. اگر پس از بازکردن چتر رابطه بین تندی چترباز و نیروی مقاومت هوا در SI به صورت $f_D = \Delta v^2$ باشد، به ترتیب از راست به چپ بیشینه بزرگی شتاب و تندی حدى این چترباز چند واحد SI است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)
- (۱) ۱۵ و ۴ (۲) ۱۵ و $4\sqrt{10}$ (۳) ۲۵ و $2\sqrt{10}$ (۴) ۲۵ و ۵

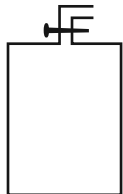
- ۶۸- جسمی به جرم 4 kg بر روی سطحی افقی به‌طور ساکن قرار دارد و نیروی قائم \vec{F} به آن وارد می‌شود. اگر اندازه نیروی عمودی سطح برابر با 35 N باشد، به ترتیب از راست به چپ بزرگی نیروی \vec{F} چند نیوتون و جهت آن به کدام سمت است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)
- (۱) ۷۵، بالا (۲) ۵، پایین (۳) ۵، بالا (۴) ۷۵، پایین

- ۶۹- شخصی به جرم 60 kg روی یک ترازو درون آسانسور قرار دارد. آسانسور از حال سکون با شتاب ثابت به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند و سپس با شتاب ثابت متوقف می‌شود. اگر کل مسافت طی شده توسط آسانسور ۱۸ متر و کل مدت زمان حرکت آسانسور ۹ ثانیه باشد، در صورتی که بزرگی شتاب مرحله تندشونده حرکت آسانسور ۲ برابر بزرگی شتاب مرحله کندشونده حرکت آن باشد، اختلاف بین حداکثر و حداقل مقداری که ترازو نشان می‌دهد چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)
- (۱) ۸۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۵۰

- ۷۰- شخصی درون آسانسور در حال حرکتی قرار دارد. در کدام یک از گزینه‌های زیر اندازه نیروی عمودی سطح وارد بر شخص بزرگ‌تر از اندازه نیروی وزن شخص است؟
- (۱) جهت شتاب آسانسور به سمت پایین و جهت حرکت آسانسور به سمت بالا باشد. (۲) جهت شتاب آسانسور و جهت حرکت آن هر دو به سمت پایین باشد. (۳) آسانسور با سرعت ثابت به سمت بالا در حال حرکت باشد. (۴) جهت شتاب آسانسور و جهت حرکت آن هر دو به سمت بالا باشد.

فیزیک ۱: صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۴۰

- ۷۱- درون یک سیلندر گاز مطابق شکل زیر، ۵ مول از یک گاز کامل با چگالی ρ قرار دارد. اگر در دمای ثابت ۲ مول از گاز از ظرف خارج شود، به ترتیب از راست به چپ چگالی و فشار گاز باقی‌مانده در ظرف چند برابر خواهد شد؟



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

- ۷۲- دمای m گرم از ماده A با گرفتن گرمای Q به اندازه θ دمای $\frac{m}{2}$ گرم از ماده B با گرفتن گرمای $2Q$ به اندازه 2θ بالا می‌رود. به ترتیب از راست به چپ ظرفیت گرمایی و گرمای ویژه A چند برابر B است؟ (تغییر حالت نداریم.)

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

- ۷۳- یک میله فلزی نازک را به‌طور یکنواخت حرارت می‌دهیم. اگر طول میله 0.4 درصد افزایش یابد و چگالی آن $\frac{4}{3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ کاهش یابد، چگالی اولیه میله

چند گرم بر سانتی‌متر مکعب بوده است؟

- (۱) ۶ (۲) ۱۶۵۰ (۳) ۴/۹۵ (۴) ۱/۶۵

- ۷۴- در کدام گزینه تمام تغییر حالت‌های ماده گرمگیر است؟

- (۱) تصعید - میعان - ذوب (۲) چگالش - ذوب - تبخیر (۳) تصعید - ذوب - تبخیر (۴) انجماد - چگالش - تبخیر

- ۷۵- m_1 گرم آب 18°C را با m_2 گرم آب 26°C مخلوط می‌کنیم تا 20°C آب 20°C داشته باشیم. به ترتیب از راست به چپ m_2 بر حسب گرم کدام‌اند؟ (اتلاف انرژی نداریم.)

- (۱) ۵۰ و ۱۵۰ (۲) ۱۵۰ و ۵۰ (۳) ۲۰ و ۱۸۰ (۴) ۱۸۰ و ۲۰

۷۶- مطابق شکل زیر دو میله هم جنس در اختیار داریم و قطر مقطع میله (۲)، ۲ برابر قطر مقطع میله (۱) است. اگر آهنگ رسانش گرما در دو میله یکسان باشد، طول میله (۲) چند برابر طول میله (۱) است؟

$$(1) 20^{\circ}\text{C} \quad (2) 10^{\circ}\text{C}$$

$$(1) 80^{\circ}\text{C} \quad (2) 50^{\circ}\text{C}$$

$$(1) \frac{8}{3} \quad (2) \frac{5}{4}$$

$$(1) \frac{4}{3} \quad (2) \frac{3}{2}$$

۷۷- چگالی یک گاز کامل در دمای 77°C و فشار 1atm برابر با $1\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. چگالی این گاز در دمای 127°C و فشار 2atm چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است؟

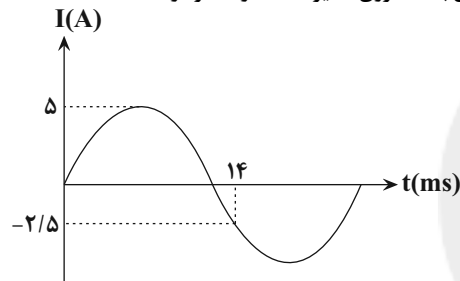
$$(1) \frac{4}{7} \quad (2) \frac{4}{7} \times 10^{-3} \quad (3) 1/75 \quad (4) 1/75 \times 10^{-3}$$

۷۸- میله‌ای به طول 1m را به طور یکنواخت تحت کشش قرار می‌دهیم تا بدون تغییر حجم شعاع مقطع آن نصف شود. اگر در هر دو حالت در دو انتهای میله دو منبع گرمایی با دمای ثابت 300°C و 100°C قرار دهیم، بزرگی اختلاف دما در فاصله 5cm از آن سر میله که در اتصال با دمای 300°C است، در دو حالت چند درجه سلسیوس است؟

$$(1) 50 \quad (2) 25 \quad (3) 125 \quad (4) 75$$

فیزیک ۲: صفحه‌های ۷۶ تا ۱۰۴

۷۹- نمودار جریان عبوری از یک القاگر بر حسب زمان مطابق شکل زیر است. اگر ضریب القاوری آن 12H باشد، انرژی ذخیره شده در القاگر در لحظه $t = 3\text{ms}$ چند ژول است؟



$$(1) 75 \quad (2) 30 \quad (3) 50 \quad (4) 100$$

۸۰- با سیم رسانایی به طول l و قطر مقطع d سیمولوله‌ای به قطر D ساخته‌ایم که حلقه‌های آن به هم چسبیده‌اند. اگر از سیمولوله جریان I عبور کند، اندازه میدان مغناطیسی درون سیمولوله کدام گزینه است؟ (ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ μ_0 و N تعداد حلقه‌های سیمولوله است.)

$$(1) \mu_0 \frac{NI}{l} \quad (2) \mu_0 \frac{I}{l} \quad (3) \mu_0 \frac{I}{d} \quad (4) \mu_0 \frac{I}{D}$$

۸۱- سیمی به طول L را به صورت یک پیچ به قطر D در می‌آوریم و آن را عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی B قرار می‌دهیم. اگر در مدت زمان t بزرگی میدان مغناطیسی بدون تغییر جهت، n برابر شود، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در این مدت کدام است؟

$$(1) \frac{(n-1)BD^2\pi L}{4t} \quad (2) \frac{(n-1)BD^2L}{4t} \quad (3) \frac{(n-1)BDL}{4t} \quad (4) \frac{(n-1)BD\pi L}{4t}$$

۸۲- در مبدل‌های ac برای انتقال توان الکتریکی در فاصله‌های دور، از ولتاژهای و جریان‌های استفاده می‌کنند.

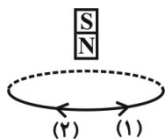
$$(1) \text{بالا، پایین} \quad (2) \text{پایین، بالا} \quad (3) \text{پایین، پایین} \quad (4) \text{بالا، بالا}$$

۸۳- در شکل زیر از دو سیم بلند و موازی A و B که عمود بر صفحه کاغذ هستند، جریان‌های ثابتی عبور می‌کند. اگر با افزایش اندازه جریان عبوری از سیم A جهت میدان مغناطیسی برایند در نقطه C عوض شود و به سمت بالا گردد، جهت جریان عبوری از سیم‌های A و B به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



$$(1) \text{درون سو، درون سو} \quad (2) \text{برون سو، برون سو} \quad (3) \text{درون سو، برون سو} \quad (4) \text{برون سو، درون سو}$$

۸۴- مطابق شکل زیر، آهنربایی میله‌ای در حال سقوط درون یک حلقه رسانا است. به ترتیب از راست به چپ هنگام ورود و خروج آهنربا از درون حلقه، جهت جریان القایی در حلقه مطابق با کدام یک از جهت‌های نشان داده شده خواهد بود؟



$$(1) 1, 1 \quad (2) 2, 1 \quad (3) 1, 2 \quad (4) 2, 2$$

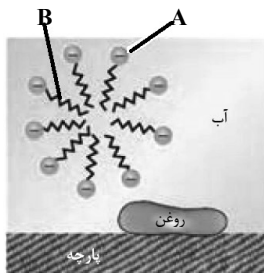
شیمی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۵۰

۸۵- کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده‌اند؟

(آ) اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $C_2H_6O_2$ بوده و به عنوان ضد یخ کاربرد دارد.
 (ب) از میان بنزین، روغن زیتون، وازلین و نمک خوراکی، سه گونه در هگزان محلول هستند.



(ت) تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در وازلین، نصف تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در روغن زیتون است.
 (۱) آ - ب (۲) ب - ت (۳) ت - پ (۴) آ - پ



۸۶- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) به علت غلبه بخش B بر بخش A، این مولکول نمی‌تواند در آب حل شود.
- (۲) نوع پارچه و نوع آب بر قدرت پاک‌کنندگی این شوینده تأثیر دارد.
- (۳) بخش آب دوست و A بخش آب‌گریز صابون می‌باشد.
- (۴) بخش آنیونی صابون از قسمت A به مولکول چربی متصل می‌شود.

۸۷- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

• کلئوئید، مخلوطی ناهمگن، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

- در آب دریا و آب‌های مناطق کویری، مقادیر اندکی از یون‌های $Ca^{2+}(aq)$ و $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد.
- سوسپانسیون‌ها را می‌توان همانند پلی بین کلئوئیدها و محلول‌ها در نظر گرفت.
- صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.
- چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی‌استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۸۸- با توجه به ترکیبی با ساختار روبه‌رو، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) اگر بخش R آن سیر شده و دارای ۲۵ اتم هیدروژن باشد، در بخش آب‌گریز آن ۱۸ اتم کربن وجود خواهد داشت.
- (۲) یک پاک‌کننده غیرصابونی است که از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنشی ساده در صنعت به‌دست می‌آید.
- (۳) تنها تفاوت آن با پاک‌کننده‌های صابونی در وجود حلقه بنزن است.
- (۴) قدرت پاک‌کنندگی آن در آب سخت با قدرت پاک‌کنندگی ترکیبی با فرمول $RCOONa$ در همان آب تقریباً یکسان است.

۸۹- تمام عبارتهای زیر نادرست هستند، به جز ...

- (۱) با افزودن ترکیب سدیم فسفات به مواد شوینده، خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی آن‌ها افزایش می‌یابد.
- (۲) از صابون‌های گوگردار برای از بین بردن جوش‌های صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
- (۳) صابون‌های طبیعی به دلیل داشتن افزودنی شیمیایی برای موهای چرب مناسب هستند.
- (۴) برای افزایش میزان پاک‌کنندگی مواد شوینده در آب سخت، به آن‌ها ترکیبات کلردار اضافه می‌کنند.

۹۰- کدام عبارت درست است؟

- (۱) اغلب داروها، از نظر اسیدی یا بازی بودن، ترکیب‌هایی خنثی هستند.
- (۲) زندگی بسیاری از آبیان به میزان pH آب بستگی ندارد.
- (۳) محلول اسیدها و بازها رسانای جریان الکتریکی بوده و میزان رسانایی برابری دارند.
- (۴) اغلب میوه‌ها دارای اسید بوده و pH آن‌ها در دمای اتاق کمتر از ۷ است.

۹۱- چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد پژوهش‌های سوانت آرنیوس و نتایج آن نادرست است؟

- او بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی کار می‌کرد.
- نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
- گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود؛ زیرا در ساختار خود دارای اتم‌های هیدروژن است.
- سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس به شمار می‌رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۹۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) هر واکنش تعادلی حتماً برگشت‌پذیر است.
- (۲) مقدار عددی ثابت تعادل، در دمای ثابت به مقدار اولیه واکنش دهنده‌ها یا فراورده‌ها بستگی ندارد.
- (۳) مقدار عددی ثابت تعادل، معیاری برای میزان پیشرفت واکنش است.
- (۴) در زمان تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها با هم برابر است.

۹۳- کدام مقایسه در مورد رسانایی الکتریکی محلول آبی اسیدهای زیر صحیح است؟ (محلول هر چهار اسید در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت قرار دارند.)



۹۴- با توجه به واکنش‌های فرضی یونش اسیدهای زیر که هر دو در شرایط یکسان با غلظت‌های اولیه برابر انجام می‌پذیرند، کدام گزینه در رابطه با آن‌ها



(۱) HB نسبت به HA اسید قوی‌تری است.

(۲) غلظت یون‌های A^- نسبت به غلظت یون‌های B^- کم‌تر است.

(۳) HA برخلاف HB به میزان جزئی در آب یونیده می‌شود.

(۴) با دو برابر کردن غلظت هریک از گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش (a)، ثابت یونش آن دو برابر می‌شود.

۹۵- با توجه به شکل روبرو کدام عبارت نادرست است؟ (فراپند روبرو در دمای اتاق انجام می‌شود.)

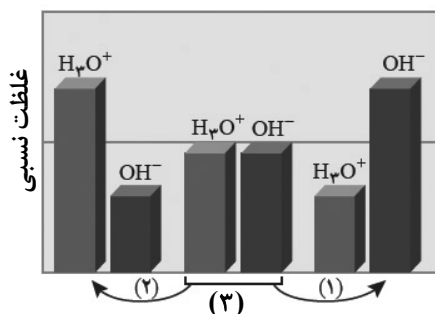
(۱) در فرایند (۱) باز آرنیوس اضافه شده است.

(۲) در حالت (۳) pH برابر ۷ است.

(۳) در فرایند (۲) می‌توان از آمونیاک و آهک استفاده کرد.

(۴) اگر در پایان فرایند (۱) غلظت H_3O^+ 4×10^{-10} مولار باشد، غلظت OH^- برابر $2/5 \times 10^{-5}$

مولار خواهد بود.



۹۶- ۱۸۸ میلی‌گرم پتاسیم اکسید را در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟

(از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود.) ($\log 5 = 0.7$ و $K = 39, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

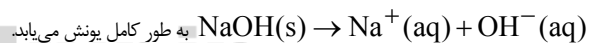
(۱) ۱۱/۷ (۲) ۱۰/۳ (۳) ۵/۳ (۴) ۱۲/۳

۹۷- شکل داده شده، نمای ذره‌ای از محلول‌های سود سوزآور و آمونیاک است. کدام مطلب درست است؟

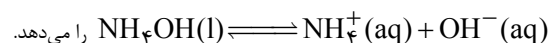
(۱) آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب، به طور جزئی به شکل

مولکولی حل می‌شود.

(۲) سودسوزآور بر اثر حل شدن در آب، طبق معادله



(۳) انحلال آمونیاک در آب، تشکیل سه‌امانه تعادلی



(۴) در اثر حل شدن آمونیاک در آب، اندک یون‌های حاصل از یونش آن با

مولکول‌های یونیده نشده در تعادل هستند.

۹۸- چه تعداد از مطالب زیر درست هستند؟

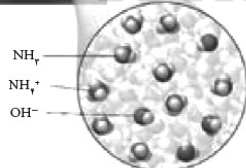
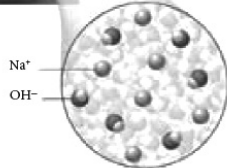
(آ) اسید درون معده می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.

(ب) آسپرین با فرمول مولکولی $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_4$ سبب تشدید سوزش معده و خونریزی آن می‌شود.

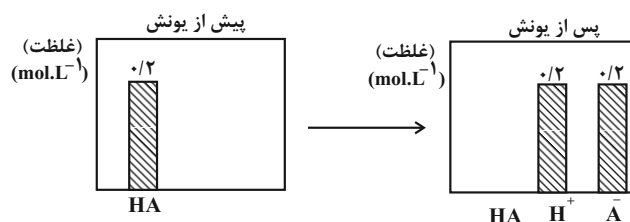
(پ) در واکنش ماده اصلی شیر منیزی و اسید معده پس از موازنه، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر ۶ است.

(ت) سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) یک اسید آرنیوس است؛ به همین علت برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی به شوینده‌ها اضافه می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۹۹- نمودارهای زیر غلظت گونه‌های موجود در محلول اسید HA(aq) را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند:



اگر ۵۰۰ میلی‌لیتر از اسید بالا را با همان غلظت اولیه وارد محلولی ۲ لیتری از باز قوی B(OH)_2 با چگالی $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$ و درصد جرمی $1/8$ کنیم، از لحظه شروع تا اتمام فرایند خنثی شدن، pH محلول بازی چه قدر تغییر می‌کند؟

$(\log 2 = 0/3, \log 3 = 0/5), (\text{B(OH)}_2 = 18 \text{ g.mol}^{-1})$

- ۱) ۰/۱ (۱) ۲) ۰/۲ (۲) ۳) ۰/۳ (۳) ۴) ۰/۴ (۴)

۱۰۰- چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟

- با دو تیغه مس و روی و یک لیمو می‌توان یک باتری لیمویی ساخت که در آن انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.
- باتری، مولدی است که در آن بخشی از انرژی الکتریکی مواد به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.
- یکی از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آن‌ها در شرایط مناسب به یکدیگر است.
- چراغ خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری غیرقابل شارژ تشکیل شده است.

- ۱) ۴ (۱) ۲) ۳ (۲) ۳) ۲ (۳) ۴) ۱ (۴)

۱۰۱- کدام مطلب درست است؟

- ۱) اکسیژن نافلزاتی فعال است که با اغلب فلزها واکنش می‌دهد، در حالی که با Au و Pb واکنش نمی‌دهد.
- ۲) تمام فلزات در واکنش با نافلزات به صورت کاهنده عمل کرده و الکترون خود را از دست می‌دهند.
- ۳) اغلب فلزات با اسیدها واکنش می‌دهند که منجر به تولید گاز هیدروژن و ترکیب یونی می‌شود.
- ۴) محلول آبی رنگ مس (I) سولفات در واکنش با تیغه روی به تدریج بی‌رنگ شده و دمای آن افزایش می‌یابد.

۱۰۲- جدول زیر داده‌هایی از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای 30°C را نشان می‌دهد. کدام گزینه صحیح است؟

نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی معین ($^\circ\text{C}$)
A	۴۰
B	۳۶
C	۳۰

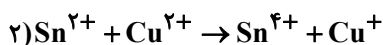
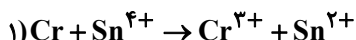
۱) در واکنش فلز C با محلول CuSO_4 ، Cu^{2+} کاهنده و C اکسند است.

۲) ترتیب کاهندگی این فلزات به صورت $\text{Cu} > \text{B} > \text{A}$ است.

۳) محلول حاوی یون B^{2+} را می‌توان درون ظرفی از جنس A نگهداری کرد.

۴) محلول حاوی یون C^+ را می‌توان درون ظرفی از جنس مس نگهداری کرد.

۱۰۳- با توجه به واکنش‌های زیر پس از موازنه، چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟



الف) ضریب استوکیومتری گونه اکسند در واکنش ۱، سه برابر ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش ۲ است.

ب) ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش‌های ۱ و ۲ برابر است.

ج) مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در واکنش ۲، سه برابر ضریب گونه اکسند در همان واکنش است.

د) قدرت کاهندگی گونه کاهنده در واکنش ۱، از قدرت کاهندگی گونه کاهنده در واکنش ۲ بیش‌تر است.

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۰۴- تیغه‌ای از جنس آلومینیم را درون ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول مس (II) سولفات با غلظت $0/2 \text{ mol.L}^{-1}$ قرار می‌دهیم. پس از مبادله $10^{21} \times 36/12$

الکترون بین اکسند و کاهنده، نسبت $\frac{[\text{Cu}^{2+}]}{[\text{Al}^{3+}]}$ در محلول چه قدر است؟

- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۲/۵ (۳) ۴) ۴ (۴)

۱۰۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد سلول گالوانی (Zn - Cu) نادرست است؟

- (۱) اتم‌های فلز مس در قطب مثبت این سلول کاهش می‌یابند.
- (۲) الکترون‌های آزاد شده در سطح الکتروود روی از طریق سیم رابط به سوی الکتروود مس روانه می‌شوند.
- (۳) نیم واکنش اکسایش در نیم سلول روی انجام می‌شود.
- (۴) کاتیون‌های $Zn^{2+}(aq)$ از نیم سلول آند به کاتد مهاجرت می‌کنند.

۱۰۶- کدام مورد (موارد) از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) در یک نیم واکنش کاهش، گونه اکسند در سمت راست و گونه کاهنده در سمت چپ نوشته می‌شود.
 (ب) در سری الکتروشیمیایی، علامت E° گونه‌هایی که اکسندتر از H^+ هستند، منفی است.
 (پ) ولتاژ یک سلول گالوانی را می‌توان از کم کردن (کاتد) E° از (آند) E° به دست آورد.
 (ت) پتانسیل کاهشی استاندارد نیم‌سلول‌ها در دمای $298K$ ، فشار $1atm$ و غلظت یک مولار برای محلول‌ها، اندازه‌گیری می‌شود.
- (۱) ب، پ و ت (۲) آ و ب (۳) پ و ت (۴) فقط ت

۱۰۷- اگر واکنش $V(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Fe(s)$ انجام پذیر باشد، ولی واکنش $Fe^{2+}(aq) + Ni(s) \rightarrow Fe(s) + Ni^{2+}(aq)$ انجام ناپذیر

باشد، کدام گزینه در رابطه با آن‌ها صحیح است؟

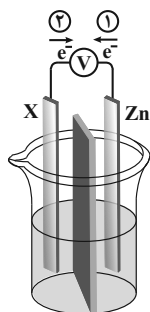
- (۱) قدرت الکترون دادن Ni بیشتر از V است.
- (۲) ضمن انجام واکنش اول، کاتیون Fe^{2+} از نیم سلول آند به سمت کاتد حرکت می‌کند.
- (۳) در واکنش اول با گذشت زمان، جرم تیغه کاتد همانند غلظت V^{2+} زیاد می‌شود.
- (۴) فلز نیکل می‌تواند یون V^{2+} را از حالت محلول خارج کند.

۱۰۸- چند مورد از مطالب زیر، جمله‌ی مقابل را به نادرستی کامل می‌کنند؟ «اگر X ، فلز ... باشد، ...»

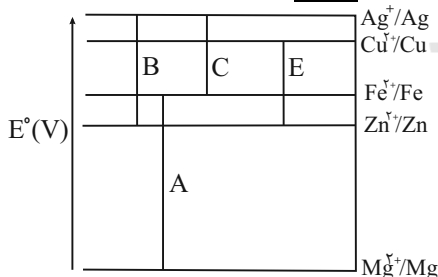
$$(E^\circ(B^{2+}/B) = -1/18V, E^\circ(A^{2+}/A) = 0/44V, E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0/76V)$$

- (الف) A - یون‌های Zn^{2+} به سمت الکتروود X حرکت می‌کنند.
- (ب) B - جهت حرکت الکترون‌ها در مدار بیرونی در مسیر ۱ است.
- (ج) A - پس از انجام واکنش جرم تیغه کاتدی روی کاهش می‌یابد.
- (د) B - نیروی الکتروموتوری این سلول $0/42$ ولت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۱۰۹- در نمودار زیر هر خط عمودی یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام مطلب نادرست است؟



- (۱) در میان چهار سلول گالوانی مشخص شده، سلول (A) بیشترین ولتاژ را ایجاد می‌کند.
- (۲) در سلول گالوانی (C) اگر تیغه آندی را با تیغه مسی تعویض کنیم، ولتاژ سلول کاهش می‌یابد.
- (۳) در سلول گالوانی (E) اگر تیغه کاتدی را با تیغه نقره‌ای تعویض کنیم، ولتاژ سلول افزایش می‌یابد.
- (۴) E° سلول A از E° سلول B منفی‌تر است.

۱۱۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) فلز Li با داشتن کمترین چگالی و E° در میان فلزها، نقش مهمی در تولید باتری‌های جدید دارد.
- (۲) باتری دگمهای از جمله باتری‌های لیتیومی است که در شکل‌ها و اندازه‌های گوناگون به کار می‌رود.
- (۳) برای محاسبه emf یک باتری لیتیومی همانند سایر باتری‌ها، از رابطه « $E^\circ_{(کاتد)} - E^\circ_{(آند)} = emf$ » استفاده می‌شود.
- (۴) به تیغهای از لیتیم که درون محلولی شامل یون‌های لیتیم قرار گرفته باشد، نیم‌سلول لیتیم گفته می‌شود.

۱۱۱- اگر آلیاژی به جرم 50 گرم از آلومینیم و مس را درون مقدار کافی از HCl قرار دهیم، پس از پایان کامل واکنش، مجموعاً $24 \times 10^4 \times 2/408$ الکترون مبادله

می‌شود، درصد جرمی مس در آلیاژ اولیه چقدر بوده است؟

$$(E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0/34V \text{ و } E^\circ(Al^{3+}/Al) = -1/67V \text{ و } Al = 27 \text{ و } Cu = 64 : g.mol^{-1})$$

(۱) ۳۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۴ (۴) ۲۸

۱۱۲- دو سلول گالوانی در اختیار داریم. سلول اول شامل نیم سلولهای $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(\text{s})$ و $\text{X}^+(\text{aq}) / \text{X}(\text{s})$ بوده و نیروی الکتروموتوری آن برابر 0.78 V / ولت است. سلول دوم شامل نیم سلولهای $\text{Y}^{2+}(\text{aq}) / \text{Y}(\text{s})$ و $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) / \text{Fe}(\text{s})$ بوده و نیروی الکتروموتوری آن برابر 0.32 V / ولت است و آهن در این دو سلول به ترتیب قطب منفی و قطب مثبت محسوب می‌شود. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ $E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$ و جرم مولی X و Y را به ترتیب ۶۴ و ۶۵ گرم بر مول در نظر بگیرید.

(۱) تمایل فلز X برای اکسید شدن بیش‌تر از فلز Y است.

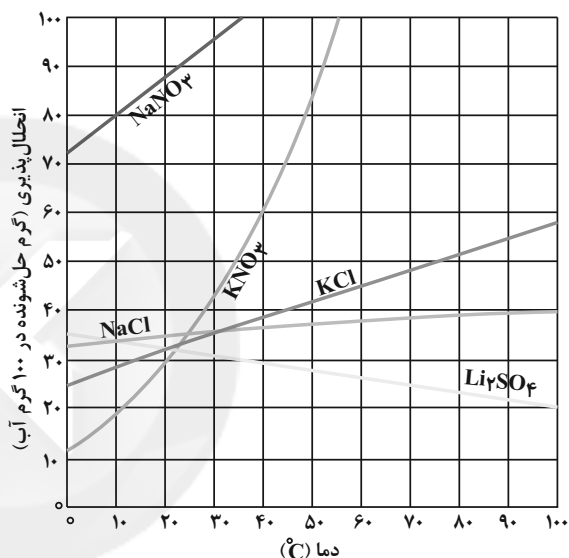
(۲) با فرض مبادله الکترون‌های برابر در دو سلول، نسبت اندازه تغییر جرم X در سلول (۱) به تغییر جرم Y در سلول (۲) تقریباً برابر ۱ است.

(۳) در سلول گالوانی متشکل از دو فلز X و Y ، emf سلول برابر 1.10 V است.

(۴) می‌توان برای نگهداری محلول آهن (II) سولفات از ظرف‌هایی از جنس X و Y استفاده کرد.

شیمی ۱: صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۳۳

۱۱۳- با توجه به نمودار زیر، کدام مطالب درست هستند؟



(آ) انحلال پذیری نمک‌ها به نوع آن‌ها و به دما بستگی دارد و تأثیر دما بر میزان انحلال پذیری آن‌ها یکسان نیست.

(ب) برای محاسبه انحلال پذیری نمک پتاسیم کلرید در دماهای مختلف می‌توان از یک معادله خط استفاده کرد.

(پ) محلولی شامل یک گرم لیتیم سولفات در ۴ گرم آب با دمای ۷۰ درجه سلسیوس سیر شده است.

(ت) اگر محلول سیر شده لیتیم سولفات در دمای ۲۰°C را تا دمای ۷۰°C گرم کنیم، محلول سیر نشده به دست می‌آید.

(۱) «آ»، «ب» و «پ»

(۲) «آ»، «پ» و «ت»

(۳) «پ» و «ت»

(۴) «آ» و «ب»

۱۱۴- کدام مورد به مطلب درستی اشاره می‌کند؟

(۱) در ترکیب‌های مولکولی گازی با جرم مولی مشابه، ترکیب گازی با مولکول‌های ناقصی زودتر مایع می‌شود.

(۲) به‌جز پیوندهای هیدروژنی، به نیروهای جاذبه بین مولکولی، نیروهای وان‌دروالس می‌گویند.

(۳) پیوند هیدروژنی قوی‌ترین نیروی بین مولکولی است و هر مولکول H_2O توانایی تشکیل تعداد بی‌شماری از آن را دارد.

(۴) نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن با عناصر گروه‌های ۱۵ و ۱۷ به صورت منظم از بالا به پایین افزایش می‌یابد.

۱۱۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) تعداد پیوندهای $\text{C}-\text{H}$ در استون برابر با تعداد پیوندهای $\text{C}-\text{C}$ در هگزان است.

(ب) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در اتانول برابر با تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در آب است.

(پ) گشتاور دو قطبی آب برخلاف چگالی آن از هگزان بیش‌تر است.

(ت) بین مولکول‌های اتانول همانند استون، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

(۱) ۴

(۲) ۳

(۳) ۲

(۴) صفر

۱۱۶- پاسخ درست پرسش‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

(آ) کدام یک رسانای جریان برق است؟ $(\text{NaCl(aq)} - \text{NaCl(s)})$

(ب) کدام محلول الکترولیت ضعیف است؟ $(\text{C}_7\text{H}_5\text{OH(aq)} - \text{HF(aq)})$

(پ) وجود کدام یون برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است؟ $(\text{Ca}^{2+}, \text{K}^+)$

(۱) $\text{Ca}^{2+} - \text{HF(aq)} - \text{NaCl(s)}$ (۲) $\text{K}^+ - \text{C}_7\text{H}_5\text{OH(aq)} - \text{NaCl(s)}$

(۳) $\text{K}^+ - \text{HF(aq)} - \text{NaCl(aq)}$ (۴) $\text{Ca}^{2+} - \text{C}_7\text{H}_5\text{OH(aq)} - \text{NaCl(aq)}$

شیمی ۲: صفحه‌های ۹۷ تا ۱۲۱

۱۱۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) الیاف ساختگی از واکنش بین مواد شیمیایی در شرکت‌های پتروشیمیایی تولید می‌شوند.

(۲) پنبه یکی از الیاف طبیعی است که در تولید پوشاک سهم قابل توجهی دارد، به طوری که حدود نیمی از لباس‌های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می‌شود.

(۳) پنبه از الیاف سلولز تشکیل شده که خود این الیاف از اتصال شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز به یکدیگر ساخته شده است.

(۴) الیاف ساختگی در طبیعت یافت نمی‌شوند و برخلاف الیاف طبیعی، کاربردهای دیگری جز تهیه پوشاک نیز دارند.

۱۱۸- دو ساختار پلی اتن را در زیر می‌بینید. چند مورد از مطالب داده شده در مورد آنها درست است؟



(b)



(a)

- استحکام **a** به دلیل بیشتر بودن نیروی بین مولکولی در آن، بیش‌تر از **b** است.

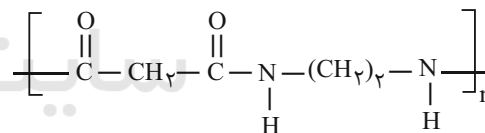
- پلی اتن **b** نسبت به **a** کدر است.

- چگالی پلی اتن **b** از **a** بیش‌تر است.

- پلی اتن **a** شاخه‌دار بوده و در حجم یکسان سبک‌تر از پلی اتن **b** است.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۱۹- ساختار روبه‌رو مربوط به یک ... است که از واکنش ... با ... حاصل شده است.



(۱) پلی آمید، $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_7-\text{NH}_2$

(۲) پلی آمید، $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_7-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

(۳) پلی استر، $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_7-\text{NH}_2$

(۴) پلی استر، $\text{HO}-\text{C}(=\text{O})-(\text{CH}_2)_7-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

۱۲۰- ساختار ویتامین **D** به صورت مقابل است، چند مورد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟

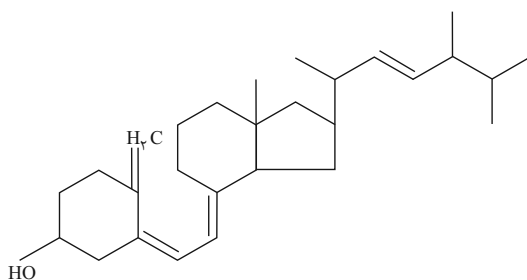
(آ) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{28}\text{H}_{44}\text{O}$ است.

(ب) با جذب ۴ مولکول هیدروژن به ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

(پ) مصرف زیاد آن برای بدن ضرر ندارد.

(ت) گروه عاملی موجود در آن در ویتامین **K** هم وجود دارد.

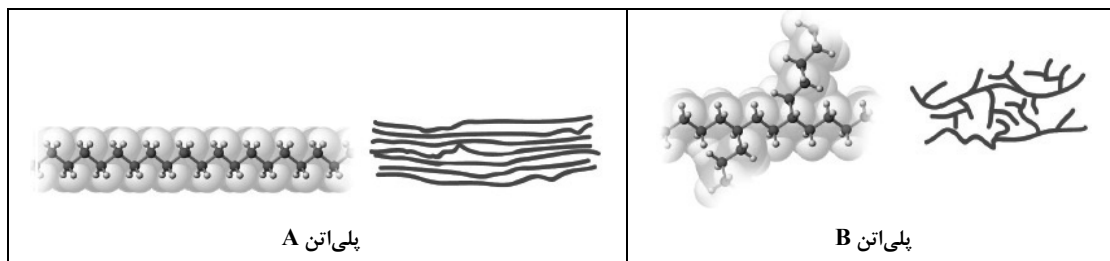
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۱۲۱- کدام مورد به درستی بیان شده است؟

- (۱) پلی لاکتیک اسید که در شیر ترش شده یافت می شود نوعی کربوکسیلیک اسید است.
- (۲) ویتامین (ث) و متانوئیک اسید، قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی در آب را دارند.
- (۳) پلیمری شدن از ویژگی های تمام ترکیب های آلی می باشد.
- (۴) اغلب پلیمرهای حاصل از اتین و مشتقات آن مانند پلی وینیل کلرید و تفلون جزء پلیمرهای زیست تخریب ناپذیر هستند.

۱۲۲- با توجه به پلیمرهای داده شده در شکل زیر، کدام گزینه صحیح است؟



(۱) چگالی A از B کمتر است.

(۲) نیروی بین مولکولی در A ضعیف تر از B است.

(۳) تعداد کربن در مونومر سازنده A با تعداد کربن در مونومر سازنده تفلون برابر است.

(۴) A پلیمری شفاف ولی B کدر است.

۱۲۳- تفاوت تقریبی درصد جرمی فلونور در تفلون با درصد جرمی نیتروژن در پلی سیانواتن در کدام گزینه به درستی نوشته شده است؟

$$(N = 14, C = 12, F = 19, H = 1 : g.mol^{-1})$$

- (۱) ۲۶/۴ (۲) ۴۹/۶ (۳) ۳۴/۳ (۴) ۲۱/۱

۱۲۴- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) افزایش طول زنجیر هیدروکربنی در الکل های با بیش از ۳ کربن سبب کاهش انحلال پذیری آن ها در آب می شود.
- (۲) مصرف بیش از اندازه ویتامین ث برای بدن مشکل خاصی ایجاد نمی کند.
- (۳) بخش هیدروکربنی الکل ها و اسیدها بخش ناقطبی آن ها را تشکیل می دهند.
- (۴) انحلال پذیری الکل ها در آب از انحلال پذیری آلکان های راست زنجیر کم تر می باشد.

۱۲۵- چند مورد از عبارات های زیر در مورد پلی آمیدها درست است؟

(آ) هم چون پلی استرها در تشکیل آن ها الکل دو عاملی به کار می رود.

(ب) کولار یکی از معروف ترین پلی آمیدهای طبیعی است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاوم تر است.

(پ) در مو، ناخن و پوست بدن ما، پلیمرهای طبیعی با گروه عاملی آمیدی وجود دارد.

(ت) بوی ماهی به دلیل وجود انواع پلی آمیدها است.

(ث) در ساختار آن ها علاوه بر اتم های C، H و O، اتم N نیز وجود دارد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۶- ۲۹ گرم از استری با خلوص ۸۵ درصد که بوی آناناس به دلیل وجود آن است، به طور کامل با آب واکنش می دهد. اسید حاصل از این واکنش با چند گرم سدیم

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$$

- (۱) ۸/۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴/۵

۱۲۷- چه تعداد از عبارات های زیر نادرست است؟

(آ) استفاده بی رویه از شوینده ها سبب شکستن برخی از پیوندهای استری و آمیدی لیاف می شود.

(ب) بر اثر آبکافت استرها در شرایط مناسب اسید و آمین سازنده آن ها تولید می شود.

(پ) مولکول های نشاسته در محیط گرم و مرطوب با کاتالیزگر به مونومرهای سازنده خود (گلوکز) تبدیل می شوند.

(ت) بر اثر آبکافت پلی آمیدها، مولکول های دی اسید و دی الکل سازنده آن ها تولید می شود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

ریاضی ۳

۱- گزینه «۲»

(میلار منصوری)

ابتدا $f(\frac{3}{4}) + f(-\frac{3}{4})$ را حساب کرده، سپس $f(2)$ را کم می‌کنیم:

$$f(\frac{3}{4}) + f(-\frac{3}{4}) = (-\frac{3}{4})^3 + a(\frac{3}{4})^2 + \frac{3}{4} + 2$$

$$+ (-(-\frac{3}{4})^3 + a(-\frac{3}{4})^2 - \frac{3}{4} + 2) = 2a(\frac{9}{16}) + 4 = \frac{9}{4}a + 4$$

$$f(2) = -8 + 4a + 2 + 2 = 4a - 4$$

حال:

$$f(\frac{3}{4}) + f(-\frac{3}{4}) - f(2) = (\frac{9}{4}a + 4) - (4a - 4) = \frac{a}{4} + 8 = 5 \Rightarrow a = -6$$

$$f(x) = -x^3 + (-6x^2) + x + 2$$

پس:

$$\Rightarrow f(1) + f(2) = (-1 - 6 + 1 + 2) + (-8 - 24 + 2 + 2) = -32$$

۲- گزینه «۴»

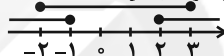
(سهند ولی زاده)

باتوجه به صعودی بودن تابع f داریم:

$$2 \leq m^2 - m = m^2 - m \leq 6 \Rightarrow 2 \leq m^2 - m \leq 6$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m^2 - m \geq 2 \Rightarrow m^2 - m - 2 \geq 0 \Rightarrow m \in (-\infty, -1] \cup [2, +\infty) & (1) \\ m^2 - m \leq 6 \Rightarrow m^2 - m - 6 \leq 0 \Rightarrow m \in [-2, 3] & (2) \end{cases}$$

$$\frac{(1) \cap (2)}{\Rightarrow} [-2, -1] \cup [2, 3] = [-2, 3] - (-1, 2)$$



۳- گزینه «۴»

(علی مرشد)

$$D_f = (D_f \cap D_g) - \{x \mid g(x) = 0\}$$

$$D_f \cap D_g = \{-3, 2, 4\}$$

طبق صورت سؤال، دامنه تابع $\frac{f}{g}$ فقط شامل ۲ و ۴ است، پس قطعاً $g(-3) = 0$ است:

$$g(-3) = 0 \Rightarrow n + 2 = 0 \Rightarrow n = -2$$

حال تابع $\frac{f}{g}$ را تشکیل می‌دهیم:

$$\frac{f}{g} = \left\{ \left(4, \frac{m}{1-n} \right), \left(2, \frac{1-n^2}{\delta} \right) \right\} = \left\{ (4, -\delta), \left(2, \frac{-3}{\delta} \right) \right\}$$

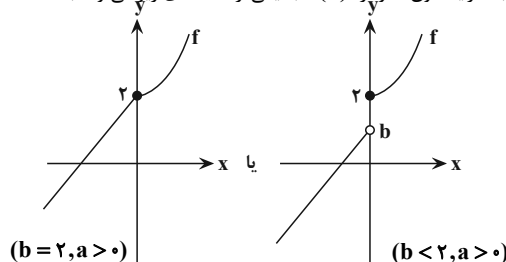
$$\Rightarrow \frac{m}{1-n} = -\delta \Rightarrow \frac{m}{3} = -\delta \Rightarrow m = -15$$

$$\Rightarrow n - m = -2 + 15 = 13$$

در نتیجه:

۴- گزینه «۱»

(سعید نصیری)

برای آن که تابع $f(x)$ یک‌به‌یک باشد، باید:(۱) شیب خط $ax + b$ باید مثبت باشد. ($a > 0$)(۲) عرض از مبدأ خط باید کوچک‌تر یا مساوی ۲ باشد. ($b \leq 2$)
با توجه به شرایط فوق، نمودار $f(x)$ به یکی از حالت‌های زیر می‌تواند باشد:

۵- گزینه «۴»

(عزیزالله علی‌اصغری)

$$g(f(a)) = 15 \xrightarrow{f(a)=t} g(t) = 15 \\ \Rightarrow g(t) = 2f(t+2) - 3 = 15 \Rightarrow f(t+2) = 9$$

$$\frac{f(6)=9}{f(a)=4} \rightarrow t+2=6 \Rightarrow t=4 \\ f(a)=4 \Rightarrow a=3$$

در نتیجه:

(مهمربور مقسنی)

۶- گزینه «۴»

اگر وارون تابع با محور طول‌ها در نقطه‌ای مانند (α, \circ) برخورد کند، این نقطه بر روی $f(x)$ به شکل (\circ, α) است. پس داریم:
ولی چون دامنه f بازه $[1, +\infty)$ است، بنابراین $\circ \notin D_f$ و لذا چنین نقطه‌ای وجود ندارد.

(مهمرامین روانبش)

۷- گزینه «۳»

طول ضلع AB برابر $\tan \alpha$ می‌باشد. پس مساحت مثلث AOB برابر است با:

$$S = \frac{1}{2} \times AB \times OA \xrightarrow{OA=1} S = \frac{1}{2} \times \tan \alpha$$

مختصات نقطه P روی دایره مثلثاتی به صورت $(\cos \alpha, \sin \alpha)$ می‌باشد.

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow (2a-1)^2 + a^2 = 1$$

$$\Rightarrow \Delta a^2 - 4a + 1 = 1 \Rightarrow a = \begin{cases} 0 & \text{غقق} \\ \frac{4}{5} & \text{قق} \\ \frac{3}{5} & \text{پس } \cos \alpha \text{ برابر } \frac{4}{5} \text{ می‌باشد و } \sin \alpha \text{ برابر } \frac{3}{5} \end{cases}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{3}{5}}{\frac{4}{5}} = \frac{3}{4}$$

$$S = \frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$$

(مسین اسفینی)

۸- گزینه «۱»

ابتدا ضابطه تابع را ساده‌تر کنیم:

$$y = a \sin \pi \left(\frac{1}{2} - bx \right) + c \Rightarrow y = a \sin \left(\frac{\pi}{2} - b\pi x \right) + c$$

$$\Rightarrow y = a \cos b\pi x + c$$

فاصله افقی بین می‌نیم و ماکزیمم متوالی برابر $\frac{T}{2}$ است. پس داریم:

$$\frac{T}{2} = 2 \Rightarrow T = 4 \Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = 4 \Rightarrow \frac{2\pi}{|b\pi|} = 4 \Rightarrow |b| = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \pm \frac{1}{2}$$

هر دوی $\pm \frac{1}{2}$ قابل قبول است، زیرا $\cos(-x) = \cos x$. مطابق شکل ماکزیمم تابع ۲ و می‌نیمم تابع -۶ است. پس:

$$\begin{cases} |a| = \frac{\max - \min}{2} = \frac{2 - (-6)}{2} = \frac{8}{2} = 4 \Rightarrow a = \pm 4 \\ c = \frac{\max + \min}{2} = \frac{2 + (-6)}{2} = \frac{-4}{2} = -2 \end{cases}$$

شکل داده شده، فرمت تابع $\cos x$ را دارد. پس فقط $a = 4$ صحیح است و داریم:

$$f(x) = 4 \cos \frac{\pi}{2} x - 2$$

$$\xrightarrow{x=\frac{1}{3}} f\left(\frac{1}{3}\right) = 4 \cos \left(\frac{\pi}{2} \times \frac{1}{3} \right) - 2 = 4 \cos \frac{\pi}{6} - 2$$

$$\Rightarrow f\left(\frac{1}{3}\right) = 4 \cos \left(\pi + \frac{\pi}{6} \right) - 2 = 4 \left(-\cos \frac{\pi}{6} \right) - 2$$

$$= -4 \times \frac{\sqrt{3}}{2} - 2 = -2\sqrt{3} - 2$$

(مسین اسفینی)

۹- گزینه «۳»

داریم:

$$(fog)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$$

$$(fog)^{-1}(2x-4) = \frac{x}{2} \Rightarrow (g^{-1} \circ f^{-1})(2x-4) = \frac{x}{2}$$

$$\Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(2x-4)) = \frac{x}{2} \quad (*)$$

محل برخورد نمودار وارون تابع $f(x)$ با محور y ها، همان $f^{-1}(0)$ است. پس کافی است در رابطه $(*)$ ، x را ۲ قرار دهیم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_5 - \bar{x})^2}{5}$$

$$= \frac{(2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2}{5} = \frac{30}{5}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = 6 \Rightarrow \sigma = \sqrt{6}$$

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_5}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\sqrt{6}}{3} = \sqrt{\frac{6}{9}} = \sqrt{\frac{2}{3}}$$

(علی اصغر شریفی)

۱۷- گزینه «۳»

واریانس داده‌ها برابر با $3^2 = 9$ است. با توجه به آن که یکی از داده‌ها برابر میانگین (\bar{x}) است، پس ۱۱ داده به صورت $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{11}, \bar{x}$ هستند. اگر داده برابر با میانگین را حذف کنیم، میانگین تغییر نمی‌کند. اگر واریانس ۱۱ داده اولیه را حساب کنیم، داریم:

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{11} - \bar{x})^2 + (\bar{x} - \bar{x})^2}{11} = 9$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{11} - \bar{x})^2 + (\bar{x} - \bar{x})^2 = 9 \times 11 = 99$$

$$\Rightarrow (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{11} - \bar{x})^2 = 99$$

حال واریانس ۱۰ داده باقی‌مانده را حساب می‌کنیم:

$$\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_{11} - \bar{x})^2}{10} = \frac{99}{10} = 9.9$$

(علی مرشد)

۱۸- گزینه «۲»

نکته «۱»: اگر هر یک از داده‌های آماری را در مقدار ثابت ضرب کنیم و یا با همان مقدار ثابت جمع کنیم، میانگین آن‌ها نیز در همان مقدار ثابت ضرب و یا با همان مقدار ثابت جمع می‌شود.

نکته «۲»: اگر هر یک از داده‌های آماری را در a ضرب کنیم، انحراف معیار آن‌ها در $|a|$ ضرب می‌شود.

حال اگر میانگین و انحراف معیار داده‌های جدید را به ترتیب به صورت \bar{x}_2 و σ_2 نشان دهیم، داریم:

$$\sigma_1^2 = 4 \Rightarrow \sigma_1 = 2$$

$$\bar{x}_2 = 2\bar{x}_1 + 4 = 2(8) + 4 = 20$$

$$\sigma_2 = 2\sigma_1 = 2(2) = 4$$

$$\Rightarrow CV_1 = \frac{\sigma_1}{\bar{x}_1} = \frac{2}{8} = 0.25$$

$$CV_2 = \frac{\sigma_2}{\bar{x}_2} = \frac{4}{20} = 0.2$$

$$CV_2 - CV_1 = 0.2 - 0.25 = -0.05$$

بنابراین ضریب تغییرات 0.05 کاهش می‌یابد.

(معمربزرگ زریون)

۱۹- گزینه «۳»

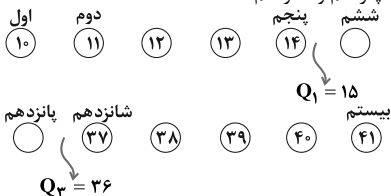
با توجه به تعداد داده‌ها، چارک اول و چارک سوم به ترتیب داده‌های ششم و هجدهم خواهند بود. بنابراین تعداد داده‌های قبل از چارک اول ۵ تا، تعداد داده‌ها از خود چارک اول تا قبل چارک سوم ۱۲ تا و تعداد داده‌ها از خود چارک سوم به بعد ۶ تا داده خواهد بود. بنابراین میانگین این سه دسته داده با هم به شکل زیر محاسبه خواهد شد:

$$\frac{5 \times 9 / 8 + 12 \times 18 + 6 \times 21}{23} = 17$$

(سروش موئینی)

۲۰- گزینه «۱»

در ۲۰ داده آماری میانه بین دهمی و یازدهمی است. چارک اول میانگین داده پنجم و ششم و چارک سوم میانگین داده پانزدهم و شانزدهم است.



پس با توجه به متمایز بودن داده‌های آماری، مقادیر داده‌ها باید ۴۰ و ۳۹ و ۳۸ و ۳۷ در راست و ۱۴ و ۱۳ و ۱۲ و ۱۱ و ۱۰ در چپ باشند تا دامنه تغییرات حداقل شود. $41 - 10 = 31$ حداقل دامنه تغییرات است.

$$\frac{(*)}{x=2} \rightarrow g^{-1}(f^{-1}(f(2)-4)) = \frac{2}{2}$$

$$\Rightarrow g^{-1}(f^{-1}(0)) = 1 \rightarrow \frac{f^{-1}(0) = \alpha}{f^{-1}(0) = \alpha} \rightarrow g^{-1}(\alpha) = 1$$

$$\Rightarrow \alpha = g(1) = \frac{g(x) = 2x^3 + 1}{g(1) = 2(1)^3 + 1 = 2 + 1 = 3}$$

$$\frac{\alpha = f^{-1}(0)}{\alpha = f^{-1}(0)} \rightarrow f^{-1}(0) = 3$$

(علی اصغر شریفی)

۱۰- گزینه «۳»

در ابتدا فرض مسأله را ساده می‌کنیم:

$$\frac{\sin \theta + \cos \theta}{\sin \theta - \cos \theta} = 3 \Rightarrow \sin \theta + \cos \theta = 3(\sin \theta - \cos \theta)$$

$$\Rightarrow 4 \cos \theta = 2 \sin \theta \Rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = 2$$

حال از رابطه بالا استفاده می‌کنیم تا مقدار $\frac{\sin \theta}{\cos \theta}$ را به دست بیاوریم.

$$\frac{\sin \theta}{\cos \theta} + \frac{\cos \theta}{\sin \theta} = 2 + \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}{\sin \theta \cos \theta} = \frac{5}{2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{\sin \theta \cos \theta} = \frac{5}{2} \Rightarrow \sin \theta \cos \theta = \frac{2}{5} = 0.4$$

ریاضی پایه

۱۱- گزینه «۲»

(ایمان کاشفی)

سطح تحصیلات (دیپلم، فوق دیپلم و کارشناسی و ...) کیفی ترتیبی است. گروه خونی کیفی اسمی است. نوع بارندگی کیفی اسمی است. میزان بارندگی برحسب میلی‌متر (عدد یا مقدار دارد) کمی پیوسته است. رنگ اتومبیل‌ها کیفی اسمی است. شاخص توده بدن کمی پیوسته است.

(معمربزرگ دهقانی)

۱۲- گزینه «۳»

برای بدست آوردن میانه با مرتب کردن داده‌ها داریم:

$$1, 1, 2, 2, 2, 3, 4, 4, 4, 5, 5$$

اگر تعداد داده‌ها فرد باشد، عدد وسطی، میانه است.

$$\bar{x} = \frac{1+1+2+2+2+3+4+4+4+5+5}{11} = 3$$

میانه = ۳

$$\text{اختلاف میانه و میانگین} = 3 - 3 = 0$$

(مصطفی کریمی)

۱۳- گزینه «۱»

چون داده‌ها صعودی مرتب شده‌اند، تنها زمانی میانگین x_1, x_2, x_3 با میانگین x_8 و x_{10} برابر است که تمامی داده‌ها با هم برابر باشند و بنابراین واریانس و انحراف معیار آن‌ها صفر است.

(معمربزرگ مسینی)

۱۴- گزینه «۱»

میانه در داده‌های ۱, ۲, ..., ۳۰ برابر 15.5 است. حال میانه داده‌های ۱, ۲, ..., ۱۵ برابر ۸ است، پس باید واریانس داده‌های ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷ را حساب کنیم:

$$\bar{x} = \frac{1+2+3+4+5+6+7}{7} = 4$$

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{9+4+1+0+1+4+9}{7} = 4$$

(مهدی ملارمفانی)

۱۵- گزینه «۳»

اگر هر یک از داده‌های آماری را در مقدار ثابتی ضرب کنیم و یا با مقدار ثابتی جمع کنیم، میانگین آن‌ها نیز در همان مقدار ثابت ضرب و یا با همان مقدار ثابت جمع می‌شود، بنابراین:

$$\frac{1}{2}x_1 + 1, \frac{1}{2}x_2 + 1, \dots, \frac{1}{2}x_n + 1 \Rightarrow \text{میانگین} = 4$$

$$2x_1 + 6, 2x_2 + 6, \dots, 2x_n + 6 \Rightarrow \text{میانگین} = 6 \times (4) = 24$$

$$2x_1 - 2, 2x_2 - 2, \dots, 2x_n - 2 \Rightarrow \text{میانگین} = 24 - 8 = 16$$

(معمربزرگ عزیزاره)

۱۶- گزینه «۴»

$$|x_i - \bar{x}| = 2, 2, 2, 3, 3$$

زیست‌شناسی ۲

۲۱- گزینه ۲

(سؤال ۹، کتاب آبی زیست‌شناسی ۳)

اگر رشته‌های DNA اولیه را که سبک هستند به صورت AA نشان دهیم و رشته‌های جدید را که نسبت به DNA اولیه سنگین‌ترند به صورت (BB) نشان دهیم بعد از ۳ نسل همانندسازی ۸ مولکول DNA به وجود می‌آید که دو تای آن‌ها نیمه‌سنگین‌اند (AB) و بقیه سنگین (BB) می‌باشند. لذا پس از سانتریفوژ این مولکول‌ها، ۲ مولکول نیمه‌سنگین AB در وسط لوله آزمایش قرار می‌گیرند در حالی که رشته‌های سنگین (BB) در پایین لوله آزمایش قرار می‌گیرند.

۲۲- گزینه ۲

(سیر ممر سبازی)

گزینه‌های «۱» و «۲»: با گذشت ۵۰ دقیقه هنوز تقسیم کامل نشده است (دور سوم همانندسازی) بنابراین نمی‌توان در مورد ضخامت نوارها (که بستگی به تعداد دانه‌های با چگالی مشخص دارد)، قضاوت کرد. البته اصلاً تعداد دانه‌های با چگالی متوسط از دور دوم همانندسازی به بعد تغییری نمی‌کند و اصطلاح ضخامت نوار را براساس تعداد دنا می‌توان از طریق استدلال به دست آورد.

گزینه «۲»: با انجام دور سوم همانندسازی تعداد دانه‌های با چگالی سبک که هم از همانندسازی دانه‌های با چگالی سبک و هم از همانندسازی دانه‌های با چگالی متوسط تولید می‌شوند، طبیعتاً افزایش می‌یابد.
گزینه «۴»: همانطور که در مورد گزینه «۱» نیز گفته شد، تا هر دور تقسیم به پایان نرسد، نمی‌توان در مورد ضخامت نوار (تعداد دانه‌ها) قضاوت کرد.

۲۳- گزینه ۲

(علیرضا آروین)

آنزیم دناسیار از ابتدا نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می‌دهد و پس از برقراری هر پیوند فسفودی‌استر، بر می‌گردد و مجدد رابطه مکملی نوکلئوتید را بررسی می‌کند.

در مورد گزینه «۱»: آنزیم دناسیاراز نقشی در جد کردن هیستون‌ها از دنا ندارد.
در مورد گزینه «۳»: شکستن پیوندهای اشتراکی بین گروه‌های فسفات بعد از برقراری رابطه مکملی رخ می‌دهد.

۲۴- گزینه ۴

(بهرام میرحبیبی)

مولکول‌های مرتبط با بیان ژن شامل دنا، رنا و پروتئین می‌باشد که همگی بسپارهای از نوکلئوتید یا آمینواسید می‌باشند که تنوع مونومرهای آن‌ها بیش از دو نوع است.

۲۵- گزینه ۴

(روح‌اله امرایی)

مورد اول: درست: مطابق شکل ۹، بخش‌های جدید و قدیم به صورت پراکنده هستند، پس چگالی آن‌ها می‌تواند برابر باشد.
مورد دوم: نادرست: پیش ماده هلیکاز و فرآورده دناسیاراز هر دو دنا (DNA) می‌باشد و هر دو پیوند هیدروژنی دارند.

مورد سوم: نادرست: هنگام ویرایش، آنزیم دناسیاراز پیوند هیدروژنی را نمی‌شکند. بلکه آنزیم دناسیاراز پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند.

مورد چهارم: نادرست. تحقیقات نشان داده است که در محلی که قرار است همانندسازی انجام شود، دو رشته از هم باز می‌شود. بقیه قسمت‌ها بسته هستند و به تدریج باز می‌شوند.

۲۶- گزینه ۴

(مهم رضائیان)

هیستون مختص یوکاریوت‌هاست. در میتوکندری و کلروپلاست هم دنا خلوصی وجود دارد. اغلب پیش‌هسته‌ها تنها یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند. انواعی از آنزیم‌ها در همانندسازی فعالیت می‌کنند که دوتای آن‌ها هلیکاز و دناسیاراز هستند.

۲۷- گزینه ۲

(روح‌اله امرایی)

در صورت سؤال، منظور ساختار اول پروتئین‌هاست. بررسی گزینه‌ها:
گزینه «۱»: نادرست: یکی از راه‌های پی‌بردن به شکل سه‌بعدی پروتئین استفاده از پرتوهای ایکس است.

گزینه «۲»: درست: میوگلوبین اولین پروتئینی است که ساختار آن شناسایی شد.
گزینه «۳»: نادرست. پیوند هیدروژنی در ساختار دوم تشکیل می‌شود.

گزینه «۴»: نادرست: تشکیل پیوند یونی و آبگریزی از ویژگی‌های ساختار سوم است.

۲۸- گزینه ۱

(مهم شاکری)

بسیاری از آنزیم‌ها پروتئین‌هایی هستند که واکنش‌های شیمیایی در بدن جانداران را سرعت می‌بخشند. شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن مطابقت دارد و به اصطلاح مکمل یکدیگرند. اگر تغییر در شکل جایگاه فعال آنزیم ایجاد شود، امکان اتصال آن به پیش ماده از بین می‌رود.

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: همه آنزیم‌های بدن ما، درون یاخته‌های زنده تولید می‌شوند، ولی محل فعالیت آن‌ها می‌تواند درون یاخته یا خارج یاخته و یا در غشای آن باشد.

گزینه «۳»: برخی از آنزیم‌ها برای فعالیت خود نیازمند یون‌های فلزی یا مواد آلی هستند که به آن‌ها کوآنزیم می‌گویند.

گزینه «۴»: بسیاری از آنزیم‌های بدن ما، در محدوده pH خنثی (۶ تا ۸) بیش‌ترین فعالیت را دارند، ولی برخی مثل آنزیم‌های گوارشی درون شیره معده در (pH = ۲) بیش‌ترین عملکرد را دارند.

۲۹- گزینه ۲

(هادی حسن‌پور)

برخی از مولکول‌های رنا دارای خاصیت آنزیمی هستند که در یاخته‌های هوستهای ممکن است در هسته، میتوکندری یا کلروپلاست تولید شوند. در همه این محل‌ها برای تولید مولکول رنا، نوعی آنزیم رنا بسپاراز به بخشی از مولکول دنا متصل می‌شود.

۳۰- گزینه ۳

(بهرام میرحبیبی)

همه ژن‌ها، راه‌انداز (نوعی توالی تنظیمی) دارند. برخی از ژن‌ها می‌توانند افزایش‌دهنده داشته باشند. پس همه ژن‌ها حداقل یک توالی تنظیمی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: بخش‌های تنظیمی دنا و بخش‌هایی که بین ژن‌ها قرار دارند (توالی‌های بین ژنی)، رونویسی نمی‌شوند.

گزینه «۲»: دقت کنید که ژن پادتن در درشت‌خوارها بیان نمی‌شود.

گزینه «۴»: زنده‌های ناقل و رنای رناتنی ترجمه نمی‌شوند.

۳۱- گزینه ۳

(سینا نادری)

سه ژن مربوط به تجزیه لاکتوز، یک راه‌انداز دارند و هر سه با هم یک رنای پیک ایجاد می‌کنند. از ترجمه این رنای پیک سه نوع رشته پلی‌پپتیدی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: توجه کنید که جدا شدن مهارکننده از اپراتور قبل از تشکیل ساختار مورد نظر رخ می‌دهد.

گزینه «۲»: با فعال شدن رونویسی ژن‌های تجزیه لاکتوز، مصرف نوکلئوتیدهای سه‌فسفات و تولید فسفات آزاد افزایش می‌یابد.

گزینه «۴»: اگر مهارکننده جدا شده و رنابسپاراز به راه‌انداز (بخشی که رونویسی نمی‌شود) متصل شود، ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز بیان خواهند شد.

۳۲- گزینه ۴

(علیرضا آروین)

حذف شدن بخش‌هایی از رنای پیک در هوستهای مشاهده می‌شود. در یاخته‌های هوستهای سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد، بنابراین فرصت بیش‌تری برای پروتئین‌سازی هست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: آنزیم رنابسپاراز در هوستهای در سیتوپلاسم تولید می‌شود، ولی فعالیتش را در هسته انجام می‌دهد.

گزینه «۲»: همه یاخته‌های هوستهای سبزیسه ندارند.

گزینه «۳»: در پیش‌هسته‌ها، ترجمه می‌تواند پیش از پایان رونویسی رنای پیک شروع شود.

۳۳- گزینه ۲

(سپهر حسینی)

پیوند پپتیدی فقط در مرحله طولی شدن ترجمه تشکیل می‌شود و همچنین رنای ناقل فقط در مرحله پایان از جایگاه P از ریبوزوم خارج می‌شود (در مرحله طولی شدن، از جایگاه E خارج می‌شود)؛ در مرحله طولی شدن برخلاف مرحله پایان، جایگاه A توسط رنای ناقل اشغال می‌شود که ساختاری نوکلئوتیدی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مرحله آغاز ترجمه فقط جایگاه P پر می‌شود و همچنین در مرحله پایان زیرواحدهای رناتن از هم جدا می‌شوند؛ در مرحله آغاز و پایان ترجمه، رناتن حرکت نمی‌کند.

گزینه «۲»: عوامل آزادکننده در مرحله پایان فعالیت می‌کنند و در مرحله طولی شدن، رنای ناقل وارد جایگاه A می‌شود؛ در مرحله طولی شدن تشکیل پیوند پپتیدی رخ می‌دهد.

گزینه «۴»: در تمامی مراحل ترجمه حداقل یک مولکول رنای ناقل درون رناتن وجود دارد و همچنین ساختار رناتن در مرحله اول ترجمه کامل می‌شود.

۳۴- گزینه ۴

(مهم‌مهری روزبهانی)

در مرحله پایان ترجمه، یکی از رمزهای پایان وارد جایگاه A می‌شود و در نتیجه ترجمه پایان می‌پذیرد. در این مرحله عوامل آزادکننده وارد جایگاه A می‌شود.

۳۵- گزینه ۱

(امیر حسین بهروزی فرد)

آنزیم رنابسپاراز و دناسیاراز هر دو می‌توانند از نوکلئوتید آدنین‌دار استفاده کنند. رنابسپاراز در شکستن پیوند فسفودی‌استر نقش ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: آنزیم رنابسپاراز از نوکلئوتید یوراسیل‌دار استفاده می‌کنند. این آنزیم در حین رونویسی ریبونوکلئوتیدها را در مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتیدها قرار می‌دهد.

گزینه «۳»: رنابسپاراز و دناسیاراز هر دو از نوکلئوتید سیتوزین‌دار استفاده می‌کنند. دقت داشته باشید رنابسپاراز می‌تواند از هر دو رشته دنا به عنوان الگو استفاده کند، اما نه در یک ژن.

گزینه «۴»: دناسیاراز از نوکلئوتید تیمین‌دار استفاده می‌کند. این آنزیم فاقد توانایی شکستن پیوندهای هیدروژنی است.

۳۶- گزینه ۴

(علی کرامت)

هموفیلی نوعی بیماری ژنتیکی است که در آن فرایند لخته شدن دچار اختلال می‌شود. هموفیلی نوعی صفت وابسته به X و نهفته است. تنها زنان که دارای دو کروموزوم X هستند، می‌توانند ناقل بیماری‌های وابسته به X باشند. زنان تنها دارای یک نوع کروموزوم جنسی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(شکیبا سالارونیران)

۴۳- گزینه ۱

همه عبارت‌ها براساس متن کتاب درست است.

(امیررضا پاشاپور یگانه)

۴۴- گزینه ۳

باتوجه به شکل صفحه ۱۲۵ کتاب درسی آب، درحین حرکت به سمت مناطقی می‌رود که پتانسیل آب کم‌تری داشته باشد.
تشریح گزینه‌های نادرست:
گزینه «۱»: گیاه سیس اصلاً ریشه ندارد و مفهوم فشار ریشه‌ای برای این گیاه، صادق نیست.

گزینه «۲»: در گیاهانی نظیر کاکتوس که رفتار روزنه‌ای آن‌ها در حضور نور متفاوت است با کاهش نور، روزنه‌های آن‌ها باز می‌گردد.
گزینه «۴»: خروج آب از بین یاخته‌های نگهبان روزنه یعنی انجام فرآیند ترقق، که در طی آن، پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان روزنه کاهش نمی‌یابد.

(امیررضا پاشاپور یگانه)

۴۵- گزینه ۳

در مرحله «۲» به دنبال افزایش غلظت مواد آلی با کاهش پتانسیل آب، آب از آوندهای چوبی به آوند آبکش وارد می‌شود.
تشریح گزینه‌های نادرست:
گزینه «۱»: در مرحله «۲» و نه مرحله «۱» ورود آب به آوند آبکش مشاهده می‌شود.
گزینه «۲»: در مرحله «۱» ممکن است مواد آلی ذخیره شده (نه لزوماً تولیدشده) در منبع وارد آوند آبکش شود.
گزینه «۴»: خروج آب از آوند آبکش، پس از باربرداری آبکشی است (نه پیش از آن).

(امیررضا پاشاپور یگانه)

۴۶- گزینه ۲

کودهای شیمیایی همراه با کودهای زیستی مصرف می‌گردد که باعث رشد سریع باکتری‌ها، جلبک‌ها و ... می‌گردد، که افزایش این عوامل مانع نفوذ نور و اکسیژن کافی به آب می‌گردد همانند گیاه آزولا.
تشریح گزینه‌های نادرست:
گزینه «۱»: گیاه توبره واش نیز در محیطی با نیتروژن کم زندگی می‌کند، اما نیاز خود را با شکار حشرات رفع می‌کند.
گزینه «۳»: گیاه آزولا، بومی ایران نیست.
گزینه «۴»: به علت بزرگ بودن گیاه گونرا، همزیستی با سیانوباکتری‌هایی است اما ریزوبیوم‌های هم‌زیست با تیره پروانه‌واران، درون ساقه و دم‌برگ این گیاه تثبیت نیتروژن را انجام می‌دهند.

(سعید شرفی)

۴۷- گزینه ۱

شماره ۱ مسیر سیمپلاستی و شماره ۲ مسیر آپوپلاستی را نشان می‌دهد. سیمپلاست به معنی پروتوپلاست همراه با پلاسمودسم‌ها است. انتقال سیمپلاستی حرکت مواد از پروتوپلاست یک یاخته به یاخته مجاور، از راه پلاسمودسم‌هاست. پروتوپلاست در آوندهای چوبی (۴) از بین رفته است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: در مسیر آپوپلاستی مواد محلول در شیره خام از طریق دیواره یاخته‌ای یا فضای بین یاخته‌ای عبور می‌کند.
گزینه «۳»: یاخته‌های روپوستی دیواره پسین ضخیم ندارند.
گزینه «۴»: آوند آبکش در استحکام گیاه نقش مهمی ندارد.

(سیرمهر سیاری)

۴۸- گزینه ۳

تشریح گزینه‌های نادرست:
گزینه «۱»: گیاهان تیره پروانه‌واران، گل‌هایی شبیه به پروانه دارند (نه برگ‌هایی).
گزینه «۲»: انباشت ساکارز نیز علاوه بر یون‌های Cl^- و K^+ در تغییر پتانسیل آب یاخته‌های نگهبان روزنه دخیل است.
گزینه «۴»: در تعریق، قطرات آب از لبه یا انتهای برگ‌ها خارج می‌گردند.

(سینا نادری)

۴۹- گزینه ۳

یاخته‌های نگهبان روزنه فتوسنتزکننده هستند، اما بقیه یاخته‌های روپوست غیرفتوسنتزکننده‌اند. همان‌طور که می‌دانید آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی مانع از گسترش عرضی یاخته‌ها شده، اما مانع افزایش طول آن‌ها نمی‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که هم افزایش و هم کاهش طول در دیواره پشتی بیش‌تر از دیواره شکمی است.
گزینه «۲»: تعرق علاوه بر روزنه‌های هوایی از طریق پوست و عدسک نیز قابل انجام است. بنابراین، حتی اگر همه روزنه‌های هوایی بسته شوند باز هم مقداری تعرق صورت می‌گیرد.
گزینه «۳»: این گزینه از دو جهت غلط است. روزنه یک منفذ است و نگهبان روزنه یاخته است. آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی مانع از گسترش عرضی یاخته‌ها می‌شود.

(سیرمهر سیاری)

۵۰- گزینه ۲

تشریح گزینه‌های نادرست:
گزینه «۱»: یاخته‌های درون پوست و یاخته‌های زنده درون استوانه آوندی ریشه، با انتقال فعال، یون‌های معدنی را به درون آوندهای چوبی منتقل می‌کنند و باعث کاهش پتانسیل آب می‌شوند.
گزینه «۲»: در انتقال به روش سیمپلاستی، منافذ پلاسمودسم آن‌قدر بزرگ هستند که امکان عبور ویروس‌های گیاهی را نیز فراهم می‌کنند.
گزینه «۴»: در ریشه بعضی از گیاهان، نوار کاسپاری علاوه بر دیواره‌های جانبی درون پوست، دیواره پشتی را نیز می‌پوشاند.

گزینه «۱»: کامه‌های ماده می‌توانند دارای ژن این بیماری باشند، ولی تنها یک کروموزوم X دارند. در ضمن ماهیچه‌های اسکلتی چند هسته‌ای‌اند و چندین فام‌تن جنسی دارند.

گزینه «۲»: شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط است به فقدان عامل انعقادی هشت (VIII) گزینه «۳»: مردان نمی‌توانند ناقل صفات وابسته به X باشند.

۳۷- گزینه ۱

مرد ii و زن IAiA می‌باشد؛ بنابراین همه فرزندان IAi خواهند بود.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۲»: با توجه به ساختار غشاء در یاخته‌ها قطعاً پروتئین‌های غشایی در ساختار غشاء گویچه‌های قرمز وجود دارد.
گزینه «۳»: اگر m را عامل بیماری فرض کنیم، دخترها می‌توانند ژنوتیپ $X^M X^m$ یا $X^M X^M$ داشته باشند.
گزینه «۴»: پسرها ممکن است بیمار یا سالم باشند.

(شاهین رضیان)

۳۸- گزینه ۱

فقط مورد «ج» جمله را به درستی تکمیل می‌کند و اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری‌شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. بررسی سایر موارد:

الف: پس از تزریق باکتری بدون پوشینه به موش، لنفوسیت‌های B آنتی‌ژن‌های سطحی باکتری مولد سینه‌پهلوی را شناسایی می‌کنند و به سرعت تکثیر می‌شوند و یاخته‌های پادتن‌ساز را می‌سازند. یاخته‌های پادتن‌ساز پادتن ترشح می‌کنند. هنگام ترشح پادتن، بعضی پادتن‌های متصل شده به سطح باکتری از قسمت دم به ماکروفاژها وصل می‌شوند و بیگانه‌خواری را تسهیل می‌کنند.

ب: ژن سازنده پوشینه در ماده ژنتیک آن می‌باشد. پس باکتری‌های بدون پوشینه با دریافت ماده ژنتیک از عصاره یاخته‌ای آن می‌توانند پوشینه‌دار شوند که این فرآیند سبب انتقال صفت شد.

ج: در مرحله دوم سیستم ایمنی موش‌ها علیه باکتری سینه‌پهلوی فعال شده و موش‌ها زنده ماندند. در این مرحله هنوز نتیجه‌گیری از تغییر ژنتیکی در باکتری‌های بدون پوشینه نیست.

د: منظور از تغییر ژنتیکی باکتری‌های بدون پوشینه همان پوشینه‌دار شدن باکتری‌های بدون پوشینه است.

در مرحله چهارم، با بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده مقدار زیادی از باکتری‌های پوشینه‌دار زنده مشاهده شد.

(سیرپوریا طاهریان)

۳۹- گزینه ۳

آکاسیا نام درختی است که با آن در صفحه ۱۵۱ زیست یازدهم آشنا شدید. بنابراین یک جاندار هو هسته‌ای است. مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دانه‌های طبیعی موجودات نشان داد که: مقدار آذنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابر می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد، اما باید توجه داشتید که این قانون برای هر رشته پلی‌نوکلئوتیدی صادق نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هوسته‌های‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام می‌شود.

گزینه «۲»: به ساخته شدن مولکول دنا، جدید از روی دنا قدیمی همانندسازی گویند. در این فرآیند هر دو رشته یک مولکول دنا، به عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌گیرند.
گزینه «۴»: در مورد برخی مولکول‌های رنا صحیح است. (شکل ۵b کتاب درسی)

(توفیر باایی)

۴۰- گزینه ۳

در همانندسازی می‌تواند ویرایش اتفاق بیفتد که در این صورت پیوند فسفودی‌استر نیز شکسته خواهد شد.

زیست‌شناسی ۱**۴۱- گزینه ۴**

اگر در شرایطی فشار آب در داخل گیاه زیاد، اما شدت تعرق کمتر از شدت جذب آب باشد، عمل تعریق صورت می‌گیرد این اتفاق در مواردی مانند اشباع شدن اتمسفر از بخار آب و کاهش تعرق نسبت به عمل جذب آب در شب‌های سرد و مرطوب ایجاد می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: افزایش کشش تعرقی احتمال تعریق را کاهش می‌دهد.
گزینه «۲»: کاهش فشار ریشه‌ای باعث کاهش تعریق در برگ می‌شود.
گزینه «۳»: کاهش میزان طویبت هوا باعث کاهش تعریق می‌شود.

(شکیبا سالارونیران)

۴۲- گزینه ۲

براساس شکل (۱) فصل ۷، نیترات در ریشه گیاه به آمونیوم تبدیل می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه «۱»: هرچه از پایین به بالا می‌رویم پتانسیل آب منفی‌تر می‌شود. (کاهش می‌یابد)
گزینه «۳»: گل جالیز اندام مکنده خود را به ریشه گیاه میزبان وارد می‌کند.
گزینه «۴»: در باغبانی برای داشتن میوه‌های کم‌تر ولی درشت‌تر، تعدادی از گل‌ها یا میوه‌های جوان را می‌چینند.

فیزیک ۳

گزینه ۱

(سعی نمایی)

جابه‌جایی متحرک تنها به مکان ابتدایی و انتهایی متحرک بستگی دارد، بنابراین جابه‌جایی متحرک برابر است با:

$$\Delta x = 10 - (-5) = 15 \text{ m}$$

از طرفی چون در ابتدا متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند و چون در مکانی مثبت‌تر متوقف می‌شود، بنابراین جهت حرکت متحرک حتماً تغییر کرده است. لذا مسافت و بزرگی جابه‌جایی و در نتیجه تندی متوسط و بزرگی سرعت متوسط با یکدیگر برابر نیستند.

گزینه ۱

(امیرمسین برادران)

دو قطار زمانی از کنار هم به‌طور کامل رد می‌شوند که مکان انتهایی دو قطار یکسان شود. بنابراین معادله مکان - زمان دو قطار را برای انتهای آن‌ها می‌نویسیم:

$$x_1 = v_1 t + x'_A \Rightarrow 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{54}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_2 = v_2 t + x'_B \Rightarrow -10.8 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{-10.8}{3.6} \frac{\text{m}}{\text{s}} = -3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x'_A = x_A - l_1 = -200 - 300 = -500 \text{ m}$$

$$x'_B = x_B + l_2 = 600 + 400 = 1000 \text{ m}$$

$$(1) \text{ قطار } x_1 = v_1 t + x'_A \Rightarrow x_1 = 15t - 500$$

$$(2) \text{ قطار } x_2 = v_2 t + x'_B \Rightarrow x_2 = -3t + 1000$$

$$\frac{x_1 = x_2}{\rightarrow} t = \frac{1500}{45} = \frac{100}{3} \text{ s}$$

$$\frac{t = \frac{100}{3} \text{ s}}{x_A = 15t - 200} \rightarrow x_A = 15 \times \frac{100}{3} - 200 = 300 \text{ m}$$

گزینه ۲

(مهمربنا مسین نژادی)

ابتدا معادلات مکان - زمان دو متحرک را از رابطه مستقل از شتاب می‌نویسیم.

$$x = \left(\frac{v + v_0}{2} \right) t$$

$$A \begin{cases} v_1 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_2 = v \\ \Delta t = 6 \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \Delta x_A = \left(\frac{v + 4}{2} \right) \times 6$$

$$B \begin{cases} v_1 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_2 = v \\ \Delta t = 6 \text{ s} \end{cases} \Rightarrow \Delta x_B = \left(\frac{v + 5}{2} \right) \times 6$$

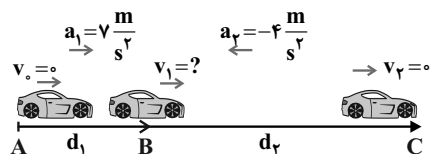
$$\Delta x = \Delta x_B - \Delta x_A = \left(\frac{v + 5}{2} \times 6 \right) - \left(\frac{v + 4}{2} \times 6 \right)$$

$$= 6 \times \left(\frac{v}{2} + 2.5 - \frac{v}{2} - 2 \right) = 6 \times 0.5 = 3 \text{ m}$$

گزینه ۴

(مرتضی یوسف‌نیا)

حرکت متحرک به شرح زیر است:



ابتدا معادله سرعت - جابه‌جایی را برای مسیر AB می‌نویسیم:

$$v_1^2 - v_0^2 = 2a_1 \Delta x \Rightarrow v_1^2 = 4d_1 \quad (1)$$

برای مسیر BC داریم:

$$0 - v_1^2 = 2 \times (-4) d_2 \Rightarrow v_1^2 = 8d_2 \quad (2)$$

$$\frac{(1), (2)}{v_1^2} \rightarrow \frac{v_1^2}{v_1^2} = \frac{8d_2}{4d_1} \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{v}{4}$$

گزینه ۴

(مهمربنا مسین نژادی)

شیب خط مماس بر منحنی $x-t$ در لحظه $t=0$ برابر با سرعت اولیه است.

$$v_0 = -\frac{40}{40} = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در لحظه $t=2$ s متحرک از مبدأ مکان می‌گذرد و خواهیم داشت:

$$x = \frac{1}{2} a t^2 + v_0 t + x_0 \Rightarrow 0 = \frac{1}{2} a (2)^2 + (-1)(2) + 40$$

$$\Rightarrow 2a = -38 \Rightarrow a = -19 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v = a t + v_0 = (-19)(2) + (-1) = -39 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

راه دوم: با استفاده از رابطه مستقل از شتاب داریم:

$$\frac{v + v_0}{2} = \frac{x - x_0}{t} = \frac{-40}{2} \quad \frac{v_0 = -1 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\rightarrow} v = -39 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه ۱

(مسین ناهمی)

(۱) با توجه به قانون اول نیوتون صحیح است.

(۲) به عنوان مثال وقتی در شرایط خلأ توپ بسکتبال به سمت سبد پرتاب می‌شود، پس از پرتاب تنها نیروی وزن بر آن اثر کرده که در راستای قائم است ولی مسیر حرکت به‌صورت سهمی است، بنابراین این گزینه نادرست است.

(۳) واکنش نیروی اصطکاک وارد بر جسم به سطح زمین و در جهت حرکت جسم وارد می‌شود، بنابراین این گزینه نادرست است.

(۴) با توجه به قانون سوم نیوتون واکنش یک نیرو باید به عامل به‌وجودآورنده‌اش وارد شود، بنابراین واکنش نیروی وزن لامپ به زمین وارد می‌شود. بنابراین این گزینه نادرست است.

گزینه ۲

(امیررضا صدریکتا)

چون جسم در حال تعادل است، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر آن برابر صفر است.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3$$

$$v = at \begin{cases} t_1 = 0/4s \rightarrow v_1 = -0/8 \frac{m}{s} \xrightarrow{\Delta x_1 = v_1 t_1} \Delta x_1 = -3/2m \\ a_1 = -2 \frac{m}{s^2} \\ t_2 = 0/4s \rightarrow v_2 = 1/6 \frac{m}{s} \xrightarrow{\Delta x_2 = v_2 t_2} \Delta x_2 = 6/4m \\ a_2 = 4 \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta x_{\text{کل}} = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| = 3/2 + 6/4 = 9/4m$$

(معمد صادق ماسیره)

«۶۱- گزینه ۱»

رابطه قانون دوم نیوتون را در مورد هر سه جسم می‌نویسیم، خواهیم داشت:

$$F = ma \Rightarrow \begin{cases} F = 4m_1 \Rightarrow m_1 = \frac{F}{4} \\ F = 3m_2 \Rightarrow m_2 = \frac{F}{3} \end{cases}$$

$$a = \frac{F}{m} = \frac{F}{2m_1 + \frac{m_2}{2}} = \frac{F}{2 \times \frac{F}{4} + \frac{F}{6}} = \frac{F}{\frac{F}{2} + \frac{F}{6}} = \frac{F}{\frac{2F}{3} + \frac{F}{6}}$$

$$\Rightarrow a = \frac{F}{\frac{5F}{6}} = \frac{6}{5} = 1/5 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۳۰ و ۳۲)

(بوار کلمران)

«۶۲- گزینه ۱»

چون در ابتدا سرعت جسم ثابت است و بر روی خط راست در حال حرکت است بنابراین مطابق قانون دوم نیوتون، برآیند نیروهای وارد بر آن صفر است. چون نیروی \vec{F}_1 در جهت حرکت وارد می‌شود و اندازه آن بزرگ‌تر از نیروی \vec{F}_2 است که در خلاف جهت حرکت به جسم وارد می‌شود، بنابراین برآیند نیروهای وارد بر جسم در جهت حرکت آن است. پس شتاب با سرعت هم‌جهت است؛ لذا حرکت جسم پیوسته تندشونده است.

(معمد علی عباسی)

«۶۳- گزینه ۱»

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$\vec{F}_{\text{net}} = m\vec{a} \begin{cases} \vec{F}_{\text{net}} = \vec{F}_1 \Rightarrow \vec{F}_1 = m\vec{a}_1 \quad (1) \\ \vec{F}'_{\text{net}} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = m\vec{a}_2 \quad (2) \end{cases}$$

$$(1), (2) \rightarrow \frac{|\vec{a}_2| = 2|\vec{a}_1|}{|\vec{F}_1|} \rightarrow \frac{|\vec{F}_1 + \vec{F}_2|}{|\vec{F}_1|} = \frac{2|\vec{a}_2|}{|\vec{a}_1|} = 2$$

$$\frac{|\vec{F}_1 + \vec{F}_2| = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}}{|\vec{F}_1| = F_1} \rightarrow \frac{\sqrt{F_1^2 + F_2^2}}{F_1} = 2 \Rightarrow F_2^2 = 3F_1^2$$

$$\Rightarrow |\vec{F}_2| = \sqrt{3}|\vec{F}_1| \Rightarrow \frac{|\vec{F}_2|}{|\vec{F}_1|} = \sqrt{3}$$

(مسن پگلان)

«۶۴- گزینه ۳»

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow a = \frac{F_{\text{net}}}{m} \xrightarrow{F_{\text{net}} = -t + f} \frac{F_{\text{net}} = -t + f}{m = 20 \cdot g = 200kg}$$

$$\begin{aligned} \vec{F}'_1 = \frac{2}{3}\vec{F}_1 \\ \vec{F}'_2 = \frac{2}{3}\vec{F}_2 \end{aligned} \rightarrow \vec{F}'_1 + \vec{F}'_2 + \vec{F}_3 = \frac{2}{3}\vec{F}_1 + \frac{2}{3}\vec{F}_2 + \vec{F}_3$$

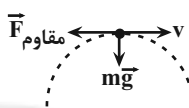
$$= \frac{2}{3}(\vec{F}_1 + \vec{F}_2) + \vec{F}_3 \xrightarrow{\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = -\vec{F}_3} \vec{F}_{\text{net}} = -\frac{2}{3}\vec{F}_3 + \vec{F}_3 = \frac{1}{3}\vec{F}_3$$

$$F_{\text{net}} = ma \xrightarrow{|\vec{F}_{\text{net}}| = \frac{1}{3}|\vec{F}_3|} \frac{1}{3} \times 12 = 2 \times a \Rightarrow a = \frac{2m}{s}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 8 = 2t + 0 \Rightarrow t = 4s$$

(سیرامسان غلاج)

«۵۸- گزینه ۲»

شتاب دو مؤلفه a_x و a_y دارد.

$$F_{\text{net}} = m \cdot a = \sqrt{(mg)^2 + (F_{\text{مقاومت}})^2}$$

$$\Rightarrow m^2 \times (12/5)^2 = m^2 \times 10^2 + (0/48)^2$$

$$\Rightarrow m^2 ((12/5)^2 - 10^2) = (0/48)^2$$

$$\Rightarrow m = \sqrt{\frac{(0/48)^2}{56/25}} = \sqrt{\frac{(0/48)^2}{(7/5)^2}}$$

$$\Rightarrow m = \frac{0/48}{7/5} = 0/64kg = 64g$$

(مسین ناصبی)

«۵۹- گزینه ۳»

با استفاده از قانون دوم نیوتون شتاب قایق را به دست می‌آوریم.

(نیروی پیشران و مقاوم در یک راستا هستند.)

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F_{\text{پیشران}} - F_{\text{مقاوم}} = ma$$

$$\Rightarrow 1300 - 500 = 40 \cdot a \Rightarrow 800 = 40 \cdot a \Rightarrow a = \frac{2m}{s}$$

با استفاده از معادله سرعت - جابه‌جایی داریم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=0} 40^2 = 2(2)\Delta x \Rightarrow \Delta x = 400m$$

(امیرمسین برادران)

«۶۰- گزینه ۱»

مطابق قانون سوم نیوتون بزرگی نیرویی که دو شخص به یکدیگر وارد می‌کنند برابر است. با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

$$|\vec{F}_{12}| = |\vec{F}_{21}| \xrightarrow{|\vec{F}_{12}| = m_2|\vec{a}_2|} \rightarrow m_2|\vec{a}_2| = m_1|\vec{a}_1|$$

$$\frac{m_1 = 2m_2}{|\vec{a}_1| = 2 \frac{m}{s}} \rightarrow |\vec{a}_2| = \frac{4m}{s}$$

پس از جدانشدن دو شخص از یکدیگر، با سرعت ثابت در خلاف جهت یکدیگر به حرکت خود ادامه می‌دهند، بنابراین ابتدا سرعت دو شخص را در لحظه جدایی از یکدیگر به دست می‌آوریم. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت راست داریم:

در لحظه باز شدن چتر بزرگی شتاب چتر باز بیشینه مقدار را دارد:

$$a = \frac{f_D}{m} - g \quad m = 80 \text{ kg}, f_D = \Delta v^2 \rightarrow a_{\max} = \frac{\Delta v^2}{80} - 10 = 15 \frac{m}{s^2}$$

(معمد اسری)

۶۸- گزینه «۳»

با نوشتن قانون دوم نیوتون برای جسم در راستای قائم داریم:

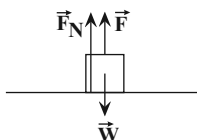
$$\vec{F}_N + \vec{F} + \vec{W} = 0$$

با انتخاب جهت مثبت به سمت بالا داریم:

$$\vec{F} = -\vec{F}_N - \vec{W}$$

$$\vec{F}_N = 35\vec{j}(\text{N}), \vec{W} = -40\vec{j}(\text{N}) \rightarrow \vec{F} = -35\vec{j} + 40\vec{j} = 5\vec{j}(\text{N})$$

بنابراین جهت نیروی \vec{F} به سمت بالا است.



(امیر حسین برادران)

۶۹- گزینه «۲»

$$N - mg = ma \Rightarrow N = m(g + a) \quad (*)$$

الف) مرحله تندشونده:

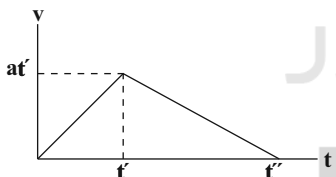
$$mg - N' = m|a'| \Rightarrow N' = m(g - |a'|) \quad (**)$$

ب) مرحله کندشونده:

$$a = \frac{v - 0}{t' - 0} \Rightarrow v = at' \quad (1)$$

$$a' = \frac{0 - v}{t'' - t'} \Rightarrow -v = a'(t'' - t') \quad (2)$$

$$(1), (2) \rightarrow a = 2|a'| \rightarrow 2t' = t'' - t' \Rightarrow t'' = 3t' \quad t'' = 9s \rightarrow t' = 3s$$



$$\Delta x = S = \frac{at' \times t''}{2} \quad t'' = 3t' = 9s \rightarrow 36 = 3 \times 9 \times a \Rightarrow a = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow |a'| = \frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$a = \frac{4}{3} \frac{m}{s^2}, m = 60 \text{ kg} \rightarrow N - N' = m(a + |a'|) \rightarrow \frac{4}{3} \frac{m}{s^2} + \frac{2}{3} \frac{m}{s^2} = \frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$$

$$N - N' = 60 \times \left(\frac{4}{3} + \frac{2}{3}\right) = 120 \text{ N}$$

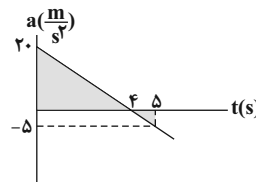
(سید علی میرنوری)

۷۰- گزینه «۴»

با توجه به رابطه اندازه نیروی عمودی سطح $N = m(g + a)$ ، با در نظر گرفتن جهت مثبت حرکت به سمت بالا در صورتی که جهت شتاب به سمت بالا باشد، نیروی عمودی

$$a = \frac{-t + 4}{0.2} = -5t + 20$$

مساحت محصور بین نمودار شتاب - زمان و محور زمان برابر با تغییرات سرعت است. بنابراین:



$$\Delta v = \frac{20 \times 4}{2} - \frac{5}{2} = 37.5 \frac{m}{s}$$

$$\Delta v = v - (-10) \rightarrow v = 37.5 - 10 = 27.5 \frac{m}{s}$$

(حسین تاضلی)

۶۵- گزینه «۲»

هنگامی که نیروی وارد بر گوی به آرامی افزایش می‌یابد زمان کافی برای انتقال نیرو به گوی وجود دارد و چون نیروی وارد بر نخ بالایی به اندازه وزن گوی بیش‌تر از نیروی وارد بر نخ پایینی است، نخ از بالای گوی پاره شده و از سقف جدا می‌شود. هنگامی که نخ را به سرعت می‌کشیم، زمان انتقال نیرو به گوی وجود ندارد و طبق قانون اول نیوتون جسم تمایل دارد حالت اولیه خود را حفظ کند، بنابراین نخ از پایین پاره می‌شود.

(امیر حسین برادران)

۶۶- گزینه «۱»

مطابق قانون سوم نیوتون و این که برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها برابر با صفر است، داریم:

$$\vec{F}_{31} + \vec{F}_{21} + \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} + \vec{F}_{23} + \vec{F}_{13} = 0$$

مطابق شکل با خنثی شدن بار q_1 ، نیروی خالص وارد بر بار q_2 (به سمت راست) و نیروی خالص وارد بر بار q_3 (به سمت چپ) است.

(امیر حسین برادران)

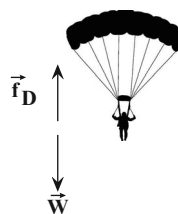
۶۷- گزینه «۲»

با توجه به رابطه نیروی مقاومت هوا و تندی، با باز شدن چتر، چتر باز شتابی به سمت بالا پیدا می‌کند. با کاهش تندی چتر باز، نیروی مقاومت هوا نیز کاهش می‌یابد تا جایی که اندازه نیروی مقاومت هوا و نیروی وزن با یکدیگر برابر می‌شوند. در این لحظه، شتاب حرکت صفر می‌شود و چتر باز با تندی حدی مسیر حرکت را ادامه می‌دهد. با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت بالا داریم:

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

$$\frac{W = mg, m = 80 \text{ kg}}{f_D = \Delta v^2, g = 10 \frac{N}{kg}} \rightarrow a = \frac{\Delta v^2}{80} - 10 \quad a = 0 \rightarrow v^2 = 160$$

$$\Rightarrow |v| = 4\sqrt{10} \frac{m}{s}$$



$$m_1 c_1 (\theta_e - \theta_1) + m_2 c_2 (\theta_e - \theta_2) = 0$$

$$\frac{c_1 = c_2}{\rightarrow} m_1 \times (20 - 18) + m_2 \times (20 - 26) = 0 \Rightarrow m_1 = 3m_2$$

$$\begin{cases} m_1 + m_2 = 200g \\ m_1 = 3m_2 \end{cases} \Rightarrow 3m_2 + m_2 = 200g \Rightarrow m_2 = 50g$$

$$m_1 = 3m_2 = 150g$$

راه دوم: دمای تعادل برای چند جسم هم جنس بدون تغییر حالت برابر است با:

$$\theta_e = \frac{m_1 \theta_1 + m_2 \theta_2}{m_1 + m_2} \Rightarrow 20 = \frac{18m_1 + 26m_2}{m_1 + m_2} \Rightarrow m_1 = 3m_2$$

$$m_1 + m_2 = 200g \Rightarrow 3m_2 + m_2 = 200g$$

$$\Rightarrow m_2 = 50g \Rightarrow m_1 = 150g$$

(هوشنگ غلام عابری)

۷۶- گزینه «۴»

با توجه به رابطه آهنگ رسانش گرما داریم:

$$H = \frac{Q}{t} = k \frac{\Delta\theta}{L} \Rightarrow \begin{cases} k_1 = k_2 & \text{چون هم جنس هستند.} \\ A = \pi \frac{D^2}{4} & D_2 = 2D_1 \rightarrow A_2 = 4A_1 \end{cases}$$

با توجه به این که آهنگ رسانش گرما در دو میله یکسان است، داریم:

$$H_1 = H_2 \Rightarrow k_1 \frac{A_1 \Delta\theta_1}{L_1} = k_2 \frac{A_2 \Delta\theta_2}{L_2}$$

$$\Rightarrow \frac{A_1 \times 80}{L_1} = \frac{4A_1 \times 20}{L_2} \Rightarrow L_2 = \frac{1}{2} L_1$$

(عباس اصغری)

۷۷- گزینه «۴»

با توجه به معادله حالت گاز کامل می توان چگالی یک گاز را به شکل زیر محاسبه نمود:

$$PV = nRT \rightarrow \frac{V}{n} = \frac{m}{M} \frac{RT}{P} \Rightarrow \rho = \frac{PM}{RT}$$

با توجه به رابطه فوق چگالی گاز با فشار رابطه مستقیم و با دمای مطلق رابطه وارون دارد.

$$\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_1}{T_2} \Rightarrow \frac{\rho_2}{1} = \frac{2}{1} \times \frac{250}{400}$$

$$\rho_2 = 2 \times \frac{2}{1} = \frac{14}{8} = 1.75 \frac{kg}{m^3}$$

$$1.75 \frac{kg}{m^3} = 1.75 \frac{10^3 g}{10^6 cm^3} = 1.75 \times 10^{-3} \frac{g}{cm^3}$$

(امیرحسین برادران)

۷۸- گزینه «۴»

با کشیدن میله شعاع مقطع آن نصف می شود بنابراین مساحت مقطع $\frac{1}{4}$ برابر می شود،

بنابراین طول میله ۴ برابر می شود.

$$V_1 = V_2 \rightarrow V = AL \rightarrow A_1 L_1 = A_2 L_2 \rightarrow L_2 = 4L_1$$

سطح بزرگتر از وزن جسم و اگر جهت شتاب به سمت پایین باشد، نیروی عمودی سطح کوچکتر از وزن جسم است.

فیزیک ۱

۷۱- گزینه «۲»

(عباس اصغری)

با توجه به این که از ۵ مول گاز، ۲ مول آن از ظرف خارج شده است، بنابراین ۳ مول از گاز در ظرف باقی مانده است. یعنی جرم گاز درون سیلندر $\frac{3}{5}$ برابر شده است. از طرفی حجم گاز ثابت است چون حجم سیلندر ثابت است. طبق تعریف چگالی $\rho = \frac{m}{V}$ ، در حجم ثابت اگر جرم $\frac{3}{5}$ برابر شود، چگالی گاز نیز $\frac{3}{5}$ برابر می شود.

$$\rho_2 = \frac{3}{5} \rho_1$$

از طرفی بنابر قانون گازهای کامل داریم:

$$PV = nRT \rightarrow \frac{V_1 = V_2}{T_1 = T_2} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{n_2 = 3 \text{ mol}}{n_1 = 5 \text{ mol}} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{3}{5}$$

(هوشنگ غلام عابری)

۷۲- گزینه «۴»

با توجه به رابطه ظرفیت گرمایی (C) داریم:

$$C = \frac{Q}{\Delta\theta} \Rightarrow \frac{C_A}{C_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{Q}{2Q} \times \frac{2\theta}{\theta} = 1$$

با توجه به رابطه گرمای ویژه (c) داریم:

$$c = \frac{Q}{m\Delta\theta} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{\Delta\theta_B}{\Delta\theta_A} = \frac{Q}{2Q} \times \frac{2}{m} \times \frac{2\theta}{\theta} = \frac{1}{2}$$

$$c = \frac{C}{m} \Rightarrow \frac{c_A}{c_B} = \frac{C_A}{C_B} \times \frac{m_B}{m_A} = 1 \times \frac{2}{m} = \frac{1}{2}$$

یا

(امیرحسین برادران)

۷۳- گزینه «۳»

$$\frac{\Delta L}{L_0} = \alpha \Delta\theta \rightarrow \alpha \Delta\theta = 4 \times 10^{-3}$$

$$\rho = \rho_0 (1 - \beta \Delta\theta) \rightarrow \beta \Delta\theta = \frac{\rho_0 - \rho}{\rho_0}$$

$$\frac{\rho_0 - \rho = 59/4 \frac{kg}{m^3}}{\alpha \Delta\theta = 4 \times 10^{-3}} \rightarrow \rho_0 = \frac{59/4}{12 \times 10^{-3}} = 495 \frac{kg}{m^3} = 4/95 \frac{g}{cm^3}$$

(مهدی میراب زاده)

۷۴- گزینه «۳»

هر سه تغییر حالت تصعید (تبدیل جامد به گاز)، ذوب (تبدیل جامد به مایع) و تبخیر (تبدیل مایع به گاز) فرایندهایی گرماگیر هستند.

(محمدرضا مسین نژاد)

۷۵- گزینه «۲»

راه اول: جمع جبری گرمای مبادله شده برابر صفر است. باید دقت کنیم $20^\circ C$ دمای تعادل می باشد.

$$Q_1 + Q_2 = 0$$

(امیرمسین برادران)

۸۱- گزینه «۳»

$$|\vec{\epsilon}| = \left| -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right|, \Delta\Phi = B_2 A \cos\theta_2 - B_1 A \cos\theta_1$$

$$\theta_1 = \theta_2 = 0 \rightarrow \Delta\Phi = (n-1)BA$$

$$B_2 = nB, B_1 = B$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} \rightarrow \Delta\Phi = \frac{\pi(n-1)BD^2}{4}$$

$$N = \frac{L}{\pi D} \Rightarrow |\vec{\epsilon}| = \frac{L}{\pi D} \times \frac{\pi(n-1)BD^2}{4t} \Rightarrow |\vec{\epsilon}| = \frac{(n-1)BDL}{4t}$$

(امیرمسین برادران)

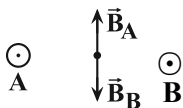
۸۲- گزینه «۱»

در مبدل های ac برای انتقال توان الکتریکی در فاصله های دور از ولتاژهای بالا و جریان های پایین استفاده می کنند.

(امیرمسین برادران)

۸۳- گزینه «۲»

اگر جریان عبوری از دو سیم در خلاف جهت هم باشند میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در فضای بین آنها با یکدیگر هم جهت می باشند و اگر جریان عبوری از دو سیم هم جهت باشند، میدان مغناطیسی حاصل از دو سیم در فضای بین دو سیم در خلاف جهت هم می باشند. از آنجا که پس از افزایش جریان عبوری از سیم A جهت میدان برآیند تغییر کرده است. پس جریان عبوری از سیم های A و B هم جهت هستند. با توجه به افزایش جریان عبوری از سیم A و تغییر جهت میدان برآیند در نقطه C، نتیجه می گیریم که میدان برآیند در نقطه C در ابتدا هم جهت با میدان حاصل از سیم B در نقطه C و پس از افزایش جریان سیم A، هم جهت با میدان حاصل از سیم A است که طبق صورت سؤال به سمت بالا می باشد.



(غلامرضا مهبی)

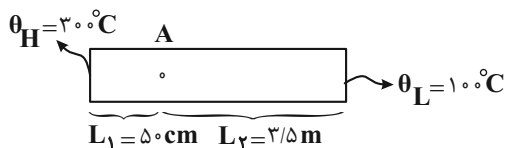
۸۴- گزینه «۲»

هنگام ورود طبق قانون لنز جهت جریان القایی در حلقه به گونه ای است که با عامل تغییر شار مخالفت می کند لذا رخی از حلقه که مقابل آهنربا است قطب N شده تا از ورود آن جلوگیری کند و بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت جریان در جهت (۱) خواهد بود. در هنگام خروج آهنربا، رخ پایینی حلقه به قطب N تبدیل شده تا از دور شدن آهنربا جلوگیری کند و بنابراین طبق قاعده دست راست، جهت جریان القایی در جهت (۲) خواهد بود.

$$L_1 = 1m \rightarrow L_2 = 4m$$

$$\theta_A = \frac{300-100}{2} + 100 = 200^\circ C$$

در حالت اول چون نقطه A وسط میله است، بنابراین بزرگی اختلاف دمای نقطه A با دو انتهای میله یکسان است.



$$H_1 = H_2 \Rightarrow kA \frac{300 - \theta'_A}{L_1} = kA \frac{\theta'_A - 100}{L_2}$$

$$\Rightarrow \frac{300 - \theta'_A}{0.5} = \frac{\theta'_A - 100}{3/5} \Rightarrow 2100 + 100 = 8\theta'_A$$

$$\Rightarrow \theta'_A = \frac{2200}{8} = 275^\circ C \xrightarrow{\theta_A = 200^\circ C} \theta'_A - \theta_A = 75^\circ C$$

فیزیک ۲

۷۹- گزینه «۱»

(سیرعلی میرنوری)

$$I = I_m \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \xrightarrow{I = -2/5A, t = 1/4(ms), I_m = 5A} -2/5 = 5 \sin\left(\frac{2\pi}{T} \times 1/4\right)$$

$$\frac{-1}{2} = \sin\left(\frac{2\pi}{T}\right) \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{7\pi}{6} \Rightarrow T = 24ms = \frac{24}{1000}s$$

$$\Rightarrow I = 5 \sin\left(\frac{2\pi}{0.024}t\right) = 5 \sin\left(\frac{75\pi}{3}t\right)$$

$$\xrightarrow{t = 3ms = 0.003s} I = 5 \sin\left(\frac{75\pi}{3} \times \frac{3}{1000}\right)$$

$$\Rightarrow I = 5 \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{5\sqrt{2}}{2} A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \xrightarrow{I = \frac{5\sqrt{2}}{2} A, L = 12H} U = \frac{1}{2} \times 12 \times \frac{25 \times 2}{4} = 75J$$

(فرشید رسول)

۸۰- گزینه «۳»

میدان مغناطیسی درون سیملوله حامل جریان از رابطه $B = \mu_0 \frac{NI}{L}$ به دست می آید که L طول سیملوله است.

با توجه به این که حلقه های سیملوله به هم چسبیده اند نتیجه می گیریم که طول سیملوله برابر است با:

$$L = Nd$$

$$B = \mu_0 \frac{NI}{L} = \mu_0 \frac{NI}{Nd}$$

بنابراین:

$$B = \mu_0 \frac{I}{d}$$

شیمی ۳

۸۵- گزینه ۳»

(معلم پویان نظر)

اتیلن گلیکول دارای فرمول شیمیایی $C_2H_6O_2$ است. در ساختار لوویس باید جفت الکترون‌های ناپویندی نیز نمایش داده شود.

۸۶- گزینه ۲»

(معلم رضائی)

صابون با سر آب دوست و قطبی (A) با ایجاد پیوند یون - دوقطبی در آب حل می‌شود و با سر چربی دوست و ناقطبی خود (B) با مولکول چربی از طریق نیروی وان دروالسی، جاذبه برقرار می‌کند. نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بر قدرت پاک کنندگی آن تأثیر دارد.

۸۷- گزینه ۴»

(معلم عظیمیان زواره)

- درست
- نادرست. در این نوع آب‌ها مقادیر چشم‌گیری از یون‌های $Ca^{2+}(aq)$ و $Mg^{2+}(aq)$ وجود دارد.
- نادرست. کلونید را می‌توان همانند پلی بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.
- درست
- نادرست. چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

۸۸- گزینه ۱»

(مترقی فوش کیش)

شکل نشان دهنده یک پاک‌کننده غیرصابونی است که از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، طی واکنش‌های پیچیده به دست می‌آید. بخش R در آن در صورت سیر شده بودن دارای فرمول عمومی C_nH_{2n+1} می‌باشد؛ بنابراین اگر در این بخش ۲۵ اتم هیدروژن وجود داشته باشد. دارای ۱۲ اتم کربن بوده و در بخش آب گریز آن در مجموع ۱۸ اتم کربن وجود خواهد داشت. تفاوت پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی در بخش قطبی و ناقطبی آن‌ها است، به طوری که در پاک‌کننده‌های غیرصابونی در بخش ناقطبی، برخلاف پاک‌کننده‌های صابونی، حلقه بنزن وجود دارد. در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بخش قطبی گروه SO_3^- است در حالی که در پاک‌کننده‌های صابونی گروه COO^- وجود دارد. قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب سخت، از قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های صابونی، با فرمول کلی $RCOONa$ در همان آب بیش‌تر است.

۸۹- گزینه ۲»

(مترقی فوش کیش)

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: با افزودن ترکیب سدیم فسفات به مواد شوینده، قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها در آب سخت افزایش می‌یابد.
گزینه ۳: صابون‌های طبیعی، افزودنی شیمیایی ندارند و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب مناسب هستند.
گزینه ۴: برای افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروکشی صابون‌ها می‌توان از ترکیبات کلردار استفاده کرد.

۹۰- گزینه ۴»

(معلم رضا زهره‌وند)

بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: اغلب داروها، ترکیباتی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.
گزینه ۲: زندگی بسیاری از آبزیان به میزان pH آب وابسته است.
گزینه ۳: محلول اسیدها و بازها، رسانای جریان الکتریکی هستند؛ هرچند رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.

۹۱- گزینه ۲»

(معلم فلاح نزار)

فقط مورد سوم نادرست است: گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می‌رود؛ زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.

۹۲- گزینه ۴»

(میکائیل غراوی)

بررسی گزینه‌ها:
گزینه ۱: همه واکنش‌های تعادلی در هر دو جهت رفت و برگشت انجام پذیر هستند.
گزینه ۲: ثابت تعادل فقط تابع دما است.
گزینه ۳: درست است.
گزینه ۴: در واکنش‌های تعادلی، غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در تعادل ثابت است ولی لزوماً برابر نیست.

۹۳- گزینه ۲»

(مترقی کلائی)

رسانایی الکتریکی محلول‌ها به فراوانی یون‌ها در محلول بستگی دارد. بنابراین محلول اسیدی که یونش آن کم‌تر است، یون‌های کم‌تری وارد محلول می‌کند و رسانایی الکتریکی کم‌تری خواهد داشت.

در بین ۴ اسید داده شده، سولفوریک اسید و نیتریک اسید اسیدهای قوی هستند. اما از آنجایی که H_2SO_4 یک اسید چند پروتون دار است، غلظت یون‌های حاصل از تفکیک آن در محیط آبی بیش‌تر از HNO_3 است که یک اسید تک پروتون دار است.

HNO_3 و HCl جزو اسیدهای ضعیف هستند اما ثابت یونش اسید HNO_3 بیشتر از HCl است. بنابراین ترتیب میزان رسانایی الکتریکی محلول این چهار اسید در گزینه ۲ به درستی نشان داده شده است.

۹۴- گزینه ۴»

(میکائیل غراوی)

ثابت یونش بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است. به طوری که هر چه ثابت یونش اسیدی در دمای معین بزرگ‌تر باشد، آن اسید بیش‌تر یونیده شده و غلظت یون‌های موجود در محلول آن بیش‌تر خواهد بود. در واقع در دمای معین هر چه ثابت یونش اسیدی بزرگ‌تر باشد، آن اسید قوی‌تر است. برای هر واکنش تعادلی، یک ثابت تعادل وجود دارد که ویژه همان واکنش بوده و فقط تابع دما است.

۹۵- گزینه ۳»

(معلم آفندی)

در انتهای فرایند ۲ غلظت یون هیدرونیوم افزایش یافته؛ یعنی اسید به آب اضافه شده است. بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: غلظت یون هیدروکسید افزایش یافته؛ یعنی باز به آب اضافه شده است.
گزینه ۲: در آب خالص و برخی محلول‌های آبی غلظت یون هیدروکسید و هیدرونیوم با هم برابر است؛ بنابراین در دمای اتاق pH برابر ۷ خواهد بود.

$$\times \frac{\text{molB(OH)}_2}{18 \cdot \text{gB(OH)}_2} \times \frac{2 \text{molOH}^-}{\text{molB(OH)}_2} = 0 / 6 \text{molOH}^-$$

$$\Rightarrow \text{molH}^+ \text{ اضافه شده} = 0 / 2 \times 0 / 5 = 0 / 1 \text{mol}$$

بنابراین مول اولیه OH^- برابر $0 / 6$ بوده و پس از ریختن $0 / 1$ مول H^+ به ظرف، مول OH^- برابر $0 / 5$ می‌شود.

$$[\text{OH}^-]_{\text{اولیه}} = \frac{0 / 6}{2} = 0 / 3 \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{pOH}_{\text{اولیه}} = -\log(0 / 3) = -(0 / 5 - 1) = 0 / 5$$

$$\Rightarrow \text{pH}_{\text{اولیه}} = 14 - \text{pOH} = 14 - 0 / 5 = 13 / 5$$

$$[\text{OH}^-]_{\text{نهایی}} = \frac{0 / 5}{2 / 5} = 0 / 2 \text{mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pOH}_{\text{نهایی}} = -\log(0 / 2)$$

$$= -\log(2 \times 10^{-1}) = -(0 / 3 - 1) = 0 / 7 \Rightarrow \text{pH}_{\text{نهایی}} = 14 - 0 / 7 = 13 / 3$$

بنابراین pH محلول B(OH)_2 ، $0 / 2$ واحد کاهش می‌یابد.

(شهرام مومرزاده)

۱۰۰- گزینه ۴

فقط مورد سوم صحیح است:

در مورد «۱»: در باتری لیمویی انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

در مورد «۲»: در باتری انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

در مورد «۴»: باتری چراغ خورشیدی قابل شارژ است.

(مهدی روانفراه)

۱۰۱- گزینه ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اکسیژن با طلا و پلاتین (Pt) واکنش نمی‌دهد.

گزینه «۲»: اغلب فلزات در واکنش با نافلزات به صورت کاهنده عمل می‌کنند. (برای

مثال Au و Pt با اکسیژن واکنش نمی‌دهند و نقش کاهندگی ندارند.)

گزینه «۴»: محلول مس (II) سولفات آبی‌رنگ است.

(فاضل قهرمانی فر)

۱۰۲- گزینه ۲

نادرستی گزینه اول: محلول CuSO_4 با C واکنش نداده است و مشخص کردن اکسند و کاهنده صحیح نیست.

فلز A نسبت به فلز B تمایل بیشتری برای کاهش دادن Cu^{2+} دارد. بنابراین

قدرت کاهندگی فلز A از B بیش‌تر است. فلز C نتوانسته است با Cu^{2+}

واکنش دهد. بنابراین قدرت کاهندگی کم‌تری دارد.

$\text{A} > \text{B} > \text{Cu} > \text{C}$: ترتیب کاهندگی

نادرستی گزینه سوم: تمایل A برای از دست دادن الکترون بیش‌تر از B است. اگر

محلول یون B^{2+} در تماس با فلز A باشد، فلز A اکسایش و یون B^{2+} کاهش می‌یابد و با هم واکنش می‌دهند.

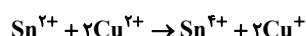
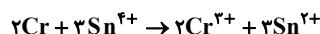
نادرستی گزینه چهارم: توانایی از دست دادن الکترون Cu از C بیشتر است. در

نتیجه فلز Cu می‌تواند یون C^+ را احیا کرده و خودش اکسید شود و بنابراین با هم واکنش می‌دهند.

(مهدی روانفراه)

۱۰۳- گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش‌ها:



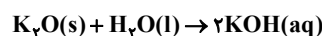
$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 4 \times 10^{-10} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 2 / 5 \times 10^{-5} \text{mol.L}^{-1}$$

(مهم آفونری)

۹۶- گزینه ۴

پتاسیم اکسید با آب واکنش داده، پتاسیم هیدروکسید تولید می‌کند و محیط بازی می‌شود. (رد گزینه «۳»)



$$? \text{molKOH} = 188 \text{mgK}_2\text{O} \times \frac{10^{-3} \text{gK}_2\text{O}}{1 \text{mgK}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{molK}_2\text{O}}{94 \text{gK}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{molKOH}}{1 \text{molK}_2\text{O}}$$

$$= 4 \times 10^{-3} \text{molKOH}$$

چون باز قوی و تک ظرفیتی است:

$$[\text{KOH}] = [\text{OH}^-] = \frac{4 \times 10^{-3} \text{mol}}{2 \times 10^{-1} \text{L}} = 2 \times 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \times 10^{-13} \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(5 \times 10^{-13}) = 12 / 3$$

(سیرطاها مصطفوی)

۹۷- گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

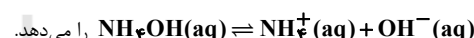
گزینه «۱»: آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب، به‌طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود.

گزینه «۲»: سود سوزآور (NaOH) بر اثر حل شدن در آب، طبق معادله



کنید که ترکیب یونی، تفکیک می‌شود و ترکیب مولکولی یونش می‌یابد.)

گزینه «۳»: انحلال آمونیاک در آب تشکیل سامانه تعادلی



را می‌دهد.

گزینه «۴»: آمونیاک یک باز ضعیف است که به‌طور جزئی یونیده می‌شود. در این گونه بازها اندک یون‌های حاصل از یونش با مولکول‌های یونیده نشده در تعادل هستند.

۹۸- گزینه ۲

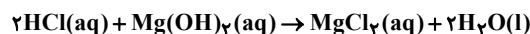
(مهم رضا زهره‌ونر)

موارد (آ) و (پ) درست هستند.

(ا) اسید معده می‌تواند فلز روی را در خود حل کند.

(ب) فرمول مولکول آسپرین $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ است و سبب تشدید سوزش معده و خونریزی می‌شود.

(پ) واکنش موازنه شده به‌صورت زیر است:



(ت) سدیم هیدروژن کربنات یک ضد اسید (باز) است که برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی به شوینده‌ها اضافه می‌شود.

(امیرعلی برفور رابون)

۹۹- گزینه ۲

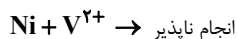
$$? \text{molOH}^- = 200 \text{mL} \text{ محلول} \times \frac{1 / 5 \text{g}}{1 \text{mL} \text{ محلول}} \times \frac{1 / 8 \text{gB(OH)}_2}{100 \text{g} \text{ محلول}}$$

(۱) نادرست است. قدرت کاهندگی و الکترون دهنده گی V افزایش Ni بیشتر از Ni است.
قدرت کاهندگی V

(۲) نادرست است. در واکنش اول، V آند و Fe کاتد است و در آن، کاتیون V^{2+} از آند به سمت کاتد حرکت می‌کند.

(۳) درست است. جرم تیغه کاتد و غلظت کاتیون در آند (در این جا V^{2+}) افزایش می‌یابد.

(۴) نادرست است. زیرا واکنش زیر انجام ناپذیر است.



(ممد رضا یوسفی)

۱۰۸- گزینه «۲»

موارد «ب» و «ج» نادرست هستند.

بررسی موارد نادرست:

«ب»: چون در این صورت الکتروود X آند است، بنابراین جهت حرکت الکترون‌ها در مسیر ۲ است.

«ج»: در این حالت تیغه روی نقش آند را دارد و جرم آن کاهش می‌یابد.

(ممد پارسا فراهانی)

۱۰۹- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

(۱) سلول $Mg-Fe$ بیشترین emf و ولتاژ را ایجاد می‌کند.

(۲) در سلول $Fe-Ag$ اگر تیغه آندی یعنی Fe را با Cu جایگزین کنیم، emf و ولتاژ سلول کاهش می‌یابد.

(۳) در سلول $Zn-Cu$ اگر تیغه کاتدی یعنی Cu را با Ag جایگزین کنیم، emf و ولتاژ سلول افزایش می‌یابد.

(۴) (کاتد) E° سلول A یعنی (Fe^{2+}/Fe) از (انود) E° سلول B یعنی

(Zn^{2+}/Zn) منفی‌تر نیست؛ زیرا جایگاه Fe در جدول E° نسبت به Zn

بالاتر است.

(ممد رضا یوسفی)

۱۱۰- گزینه «۳»

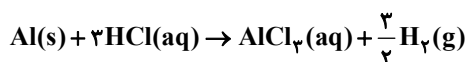
برای محاسبه emf یک سلول گالوانی از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$(emf = E^\circ - E^\circ) \text{ (کاتد) (انود)}$$

(علیرضا شیخ الاسلامی)

۱۱۱- گزینه «۴»

می‌دانیم $E^\circ(H^+/H_2) = 0$ پس فلز Al با محلول HCl (حاوی H^+) واکنش می‌دهد، ولی فلز مس با HCl واکنش نمی‌دهد.



واکنش نمی‌دهد $Cu + HCl$

و همچنین نیم واکنش انجام شده به صورت $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

$$? \text{ mole}^- = \frac{2}{40.8} \times 10^{24} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} = 4 \text{ mole}^-$$

$$? \text{ g Al} = 4 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Al}}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{27 \text{ g Al}}{1 \text{ mol Al}} = 36 \text{ g Al}$$

بررسی موارد:

(الف) گونه اکسند در واکنش ۱، Sn^{4+} با ضریب استوکیومتری ۳

گونه کاهنده در واکنش ۲، Sn^{2+} با ضریب استوکیومتری ۱

(ب) گونه کاهنده در واکنش ۱، Cr با ضریب استوکیومتری ۲

گونه کاهنده در واکنش ۲، Sn^{2+} با ضریب استوکیومتری ۱

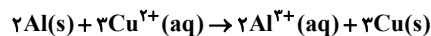
(ج) مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌ها در واکنش ۲، شش است که سه برابر ضریب

استوکیومتری Cu^{2+} است.

(د) با توجه به واکنش‌ها صحیح است.

(فاصله قهرمانی فر)

۱۰۴- گزینه «۳»



مبادله ۶ الکترون

محاسبه مقدار مول Al^{3+} تولید شده:

$$? \text{ mol } Al^{3+} = 36 / 12 \times 10^{21} e^- \times \frac{1 \text{ mole}}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{2 \text{ mol } Al^{3+}}{6 \text{ mole}}$$

$$= 0.02 \text{ mol } Al^{3+}$$

$$\Rightarrow [Al^{3+}] = \frac{0.02}{0.4} = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$$

محاسبه مقدار مول Cu^{2+} مصرف شده:

$$? \text{ mol } Cu^{2+} = 0.02 \text{ mol } Al^{3+} \times \frac{3 \text{ mol } Cu^{2+}}{2 \text{ mol } Al^{3+}} = 0.03 \text{ mol } Cu^{2+}$$

مصرفی $-mol Cu^{2+}$ کل $mol Cu^{2+}$ = مول Cu^{2+} باقیمانده

$$= 0.08 - 0.03 = 0.05 \text{ mol } Cu^{2+}$$

$$\Rightarrow [Cu^{2+}] = \frac{0.05}{0.4} = 0.125 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[Cu^{2+}]}{[Al^{3+}]} = \frac{0.125}{0.05} = 2.5$$

(مرتضی کلائی)

۱۰۵- گزینه «۱»

در قطب مثبت سلول‌های گالوانی یون‌های فلزی کاهش می‌یابند. اتم‌های فلزی تمایلی به دریافت الکترون ندارند و کاهش نمی‌یابند.

(پهلو بازوکی)

۱۰۶- گزینه «۴»

بررسی موارد نادرست:

مورد «آ»: با توجه به جدول پتانسیل کاهشی استاندارد عناصر، گونه اکسند سمتم چپ و گونه کاهنده سمت راست نوشته می‌شود.

مورد «ب»: گونه‌هایی که قدرت اکسید کنندگی بیشتری نسبت به H^+ دارند، پتانسیل الکترودی آنها مثبت بوده و از پتانسیل الکترودی هیدروژن (صفر) بزرگ‌تر می‌باشد.

مورد «پ»: ولتاژ سلول گالوانی را از کم کردن پتانسیل کاهشی آند از کاتد به دست می‌آورند.

(علیرضا شیخ الاسلامی)

۱۰۷- گزینه «۳»

از انجام پذیر بودن واکنش اول نتیجه می‌شود که فلز V در سری الکتروشیمیایی، پایین‌تر از Fe است و از انجام ناپذیر بودن واکنش دوم نتیجه می‌شود که Ni در سری الکتروشیمیایی بالاتر از Fe است.

در مورد عبارت «پ»، محلول یک گرم LiSO_4 در ۴ گرم آب معادل ۲۵ گرم از آن در ۱۰۰ گرم آب است که با انحلال پذیری آن در دمای 70°C برابر و محلول سیر شده است.

(امیرعلی برفور رابون)

۱۱۴- گزینه «۲»

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ترکیب‌های مولکولی با جرم مولی مشابه، مواد با مولکول‌های ناقطبی نقطه جوش پایین‌تر دارند و برای میعان آن‌ها لازم است دما بیش‌تر کاهش پیدا کند.

گزینه «۳»: هر مولکول H_2O توانایی تشکیل تعداد محدودی پیوند هیدروژنی (حداکثر ۴ تا) دارد.

گزینه «۴»: با توجه به جدول‌های صفحه ۱۱۵ این ترتیب نامنظم است.

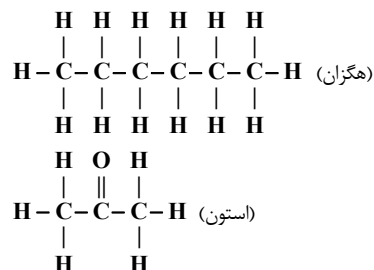
(سینا رضاروست)

۱۱۵- گزینه «۴»

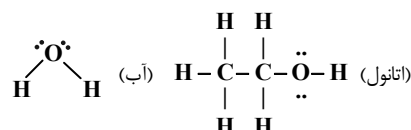
تنها عبارت (ب) صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ): استون دارای ۶ پیوند $\text{C}-\text{H}$ و هگزان دارای ۵ پیوند $\text{C}-\text{C}$ می‌باشد.



عبارت (ب): اتانول ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد و آب هم دارای ۲ جفت الکترون پیوندی است.



عبارت (پ): گشتاور دو قطبی آب مقداری قابل توجه و گشتاور دو قطبی هگزان در حدود صفر است. با توجه به شکل صفحه ۱۱۸ کتاب در مخلوط ناهمگن آب و هگزان، هگزان روی آب قرار گرفته و چگالی کمتری دارد.

عبارت (ت): استون برخلاف اتانول دارای پیوند هیدروژنی نیست.

(سعید نوری)

۱۱۶- گزینه «۳»

پاسخ پرسش‌ها:

(آ) ترکیب‌های یونی در حالت جامد رسانای جریان برق نمی‌باشند.

(ب) محلول HF رسانای ضعیف جریان برق (الکترولیت ضعیف) است و محلول اتانول به دلیل انحلال مولکولی غیرالکترولیت است.

(پ) وجود یون پتاسیم (K^+) برای تنظیم و عملکرد مناسب دستگاه عصبی بسیار ضروری است.

شیمی ۲

(سعید نوری)

۱۱۷- گزینه «۴»

الیاف ساختگی در طبیعت یافت نمی‌شوند. الیاف ساختگی افزون بر تهیه پارچه و پوشاک به طور گسترده‌ای در تهیه انواع پوشش‌ها، ظروف نجسب، یکبار مصرف و

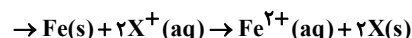
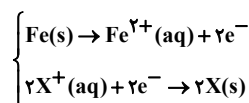
۱۴ گرم ($14 - 36 = 50$) از آلیاژ اولیه مس بوده است و درصد جرمی مس به صورت زیر است:

$$\% \text{Cu} = \frac{14 \text{ g Cu}}{50 \text{ g}} \times 100 = 28\%$$

(امیرعلی برفور رابون)

۱۱۲- گزینه «۳»

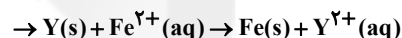
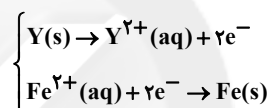
در سلول (۱) آهن قطب منفی یعنی آند است و اکسایش می‌یابد و X کاتد است و یون‌های آن کاهش می‌یابند:



$$\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow 0 / 78 = E^\circ(\text{X}^+ / \text{X}) - (-0 / 44)$$

$$\rightarrow E^\circ(\text{X}^+ / \text{X}) = 0 / 34 \text{V}$$

در سلول (۲) آهن قطب مثبت یعنی کاتد است و یون‌های آن کاهش می‌یابد و Y آند است و اکسید می‌شود:



$$\text{emf} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} \rightarrow 0 / 32 = (-0 / 44) - E^\circ(\text{Y}^{2+} / \text{Y})$$

$$\rightarrow E^\circ(\text{Y}^{2+} / \text{Y}) = -0 / 76 \text{V}$$

$$\xrightarrow{\text{سلول گالوانی جدید}} \text{emf} = E^\circ(\text{X}^+ / \text{X}) - E^\circ(\text{Y}^{2+} / \text{Y})$$

$$= 0 / 34 - (-0 / 76) = 1 / 10 \text{V}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به این که E° فلز Y از X کم‌تر است، کاهش‌دهنده‌تر بوده و تمایل آن به اکسید شدن بیش‌تر است.

گزینه «۲»:

$$\frac{\text{تغییر جرم X}}{\text{تغییر جرم Y}} = \frac{\text{nmole}^- \times \frac{64 \text{ g X}}{\text{mole}^-} \times \frac{64 \text{ g X}}{\text{mole}^-}}{\text{nmole}^- \times \frac{65 \text{ g Y}}{\text{mole}^-} \times \frac{65 \text{ g Y}}{\text{mole}^-}} \approx 2$$

گزینه «۴»: از آنجایی که واکنش $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ و فلز Y انجام شدنی است، انتخاب ظرف از جنس Y مناسب نیست.

شیمی ۱

(علی نوری زاده)

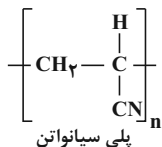
۱۱۳- گزینه «۱»

فقط عبارت «ت» نادرست است، چون اگر محلول سیر شده لیتیم سولفات در دمای

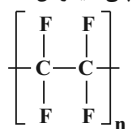
20°C تا دمای 70°C گرم شود، مقدار اضافی حل‌شونده از محلول جدا و ته‌نشین می‌شود و محلول هم‌چنان سیر شده می‌ماند و اگر ماده اضافی ته‌نشین نشود به محلول فراسیر شده تبدیل می‌شود.

۳) درست. مونومر سازنده هر دو دارای دو کربن هستند.
۴) نادرست. پلی اتن سنگین (A) کدر ولی پلی اتن سبک (B) شفاف است.

(علی مؤیدی)



ساختار پلی سیانواتن:



ساختار تفلون:

در آغاز درصد جرمی فلونور در تفلون (تترا فلونورواتیلن) را به دست می آوریم:

$$\text{درصد جرمی فلونور} = \frac{(4 \times 19) \times n}{(24 + 76) \times n} \times 100 = 76\%$$

اکنون درصد جرمی نیتروژن در پلی سیانواتن را محاسبه می کنیم:

$$\text{درصد جرمی نیتروژن} = \frac{(14) \times n}{(36 + 3 + 14) \times n} \times 100 \approx 26 / 4\%$$

$$\text{تفاوت درصد جرمی} = 76 - 26 / 4 = 49 / 6\%$$

(نوشته قیاری)

۱۲۴- گزینه «۴»

انحلال پذیری الکلها در آب از انحلال پذیری آلکانهای راست زنجیر بیشتر است.

(مجتبی عیاری)

۱۲۵- گزینه «۳»

موارد (ب) و (ث) صحیح هستند. بررسی موارد نادرست:

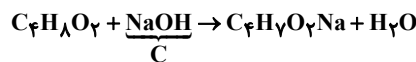
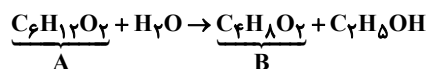
(آ) پلی آمید را از واکنش دی آمینها با دی اسیدها تولید می کنند.

(ب) کولار یکی از معروفترین پلی آمیدهای ساختمانی است که از فولاد هم جرم خود پنج برابر مقاومتر است.

(ت) بوی ماهی به دلیل وجود متیل آمین و برخی آمینهای دیگر است.

(مهمرب پور صارقی)

۱۲۶- گزینه «۱»

استری که در آناتاس وجود دارد، اتیل بوتانوات با فرمول $C_6H_{12}O_2$ است.

$$?gC = 29gA \times \frac{88gA}{100gA} \times \frac{1molA}{116gA} \times \frac{1molB}{1molA} \times \frac{1molC}{1molB}$$

$$\times \frac{40gC}{1molC} = 8 / 5gC$$

(کلمران کیومرثی)

۱۲۷- گزینه «۲»

عبارتهای ب و ت نادرست هستند و شکل درست آنها بصورت زیر است.

(ب) بر اثر آبکافت استرها در شرایط مناسب اسید و الکل سازنده آنها تولید می شود.

(ت) بر اثر آبکافت پلی آمیدها، مولکولهای دی اسید و دی آمین سازنده آن تولید می شوند.

پلاستیکی، فرش و پرده استفاده می شوند. همینطور از الیاف طبیعی نیز افزون بر تولید پوشاک در تهیه رویه مبلمان، پرده، تور ماهیگیری، گاز استریل و ... استفاده می شود.

(مسرحی کوندره)

۱۱۸- گزینه «۳»

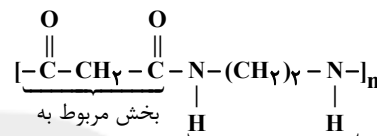
فقط مورد اول نادرست است.

پلی اتن **a** شاخه دار است و چگالی آن کمتر از **b** می باشد و نیروی بین مولکولی آن از **b** ضعیفتر است، بنابراین استحکام کمتری نسبت به **b** دارد.

(سیدرضا رضوی)

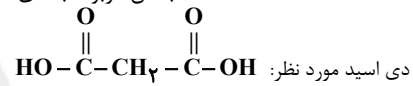
۱۱۹- گزینه «۱»

ساختار مربوط به یک پلی آمید است که از واکنش یک دی اسید و یک دی آمین حاصل می شود.



بخش مربوط به دی اسید

بخش مربوط به دی آمین

دی آمین مورد نظر $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_2-\text{NH}_2$

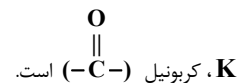
پس گزینه ۱ صحیح است.

(علی نوری زاره)

۱۲۰- گزینه «۲»

فقط عبارت (ب) درست است. در ساختار این ترکیب ۴ پیوند دوگانه وجود دارد، پس می تواند در واکنش با هیدروژن، ۴ مولکول H_2 جذب کرده و به ترکیب سیر شده تبدیل شود.عبارت (الف): فرمول مولکولی آن $C_{28}H_{44}O$ است.

عبارت (پ): در این ترکیب بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد و در آب نامحلول است، پس مصرف بیش از حد آن برای بدن ضرر دارد.

عبارت (ت): گروه عاملی در ویتامین D، هیدروکسیل ($-\text{OH}$) و در ویتامین

(میلاد شیخ الاسلامی)

۱۲۱- گزینه «۲»

(۱) پلی لاکتیک اسید پلی استر است. لاکتیک اسید یک کربوکسیلیک اسید می باشد که در شیر ترش شده وجود دارد.

(۲) ویتامین (ث) و متانتیک اسید به دلیل داشتن گروه هیدروکسیل در ساختار خود، قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکولهای آب را دارند.

(۳) ترکیبهای آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی دارند، می توانند در واکنش پلیمری شدن شرکت کنند.

(۴) پلیمرهای نام برده شده، حاصل از اتن و مشتقات آن می باشند.

(مسرحی تاهری زانی)

۱۲۲- گزینه «۳»

(۱) نادرست. A مربوط به پلی اتن سنگین بوده و چگالی آن از B بیشتر است.

(۲) نادرست. نیروی بین مولکولی در پلی اتن سنگین (A) قویتر از پلی اتن سبک (B) است.