

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۹

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۰۶



آزمون‌های سراسر کنکور

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سوالات آزمون

سپاه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۷۵	مدت پاسخگویی: ۸۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی		ردیف
	تا	از			ریاضیات	زیست شناسی	
۵۰ دقیقه	۱۵	۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	۱	
	۲۵	۱۶		۱۰	ریاضی ۱		
	۳۵	۲۶		۱۰	ریاضی ۲		
۳۰ دقیقه	۵۵	۳۶	اجباری	۲۰	زیست شناسی ۳	۲	
	۷۵	۵۶		۲۰	زیست شناسی ۱		



ریاضی (۳)

۱- نمودار تابع $y = (x-1)^3 + 6x^2$ از کدام ناحیه نمی‌گذرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۲- اگر تابع خطی گذرا از نقطه‌های $A(2m, m-1)$ و $B(4, -1)$ یک تابع اکیداً نزولی باشد، آنگاه تابع $g(x) = (m-2)x$ چه نوع تابعی است؟

- (۱) صعودی اکید (۲) نزولی اکید (۳) غیر یکنوا (۴) هم صعودی و هم نزولی

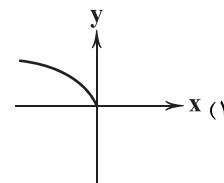
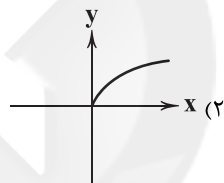
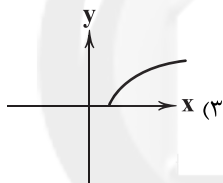
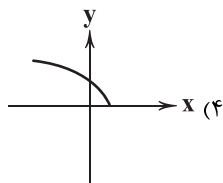
۳- اگر $f(x) = |x|$ و $g(x) = x^3 + 2x^2$ باشد، در کدام بازه تابع $(g \circ f)(x)$ زیر محور x ها قرار دارد؟

- (۱) $(0, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 0)$ (۳) \mathbb{R} (۴) هیچ بازه‌ای

۴- تابع $f(x) = x|x| - x|x-4|$ در بازه $[a, +\infty)$ اکیداً صعودی است. حداقل مقدار a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) ۳

۵- نمودار تابع $f(x) = \sqrt{x|x| - x^2} + x - 2$ کدام است؟



۶- چندتا از جملات زیر صحیح است؟

(الف) تابع یک‌به‌یکی وجود دارد که یکنوا نباشد.

(ب) تابع یکنوای اکیدی وجود دارد که یک‌به‌یک نباشد.

(ج) تابع ثابت هم صعودی، هم نزولی است.

- (۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

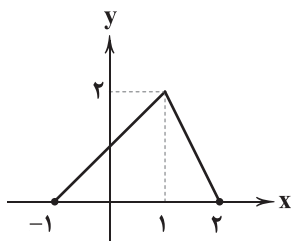
۷- اگر نمودار $y = f(x)$ به صورت شکل زیر باشد، تابع $g(x) = 1 - f(2x)$ در چه بازه‌ای اکیداً نزولی است؟

(۱) $[-1, 1]$

(۲) $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$

(۳) $[\frac{1}{2}, 1]$

(۴) $[-\frac{1}{2}, 1]$



محل انجام محاسبات



۸- تابع $f(x) = |4x - x^2|$ در کدام بازه اکیداً صعودی است؟

- (۱) $[0, 4]$ (۲) $[2, 4]$ (۳) $[-1, 0]$ (۴) $[0, 2]$

۹- در صورتی که $f(x) = [x] + [1-x]$ و $g(x) = \frac{x+a}{x-2} + 1$ و مجموع اعضای برد تابع $(g \circ f)(x)$ برابر ۵ باشد، مقدار a کدام است؟ [] نماد

جزء صحیح است.

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

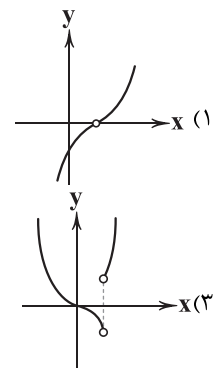
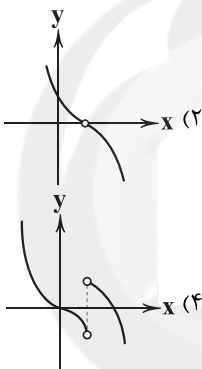
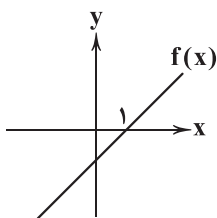
۱۰- اگر دامنه تابع $y = f(3-x)$ برابر $[-3, 1]$ باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{x^2 - 16} + f(x)$ کدام است؟

- (۱) $[4, 8]$ (۲) $[6, 8]$ (۳) $[4, 6]$ (۴) $[-4, 4]$

۱۱- اگر $f(x) = x^3 + 2x|x|$ و $g(x) = |x|$ باشد، کدام گزینه در مورد تابع $\frac{f}{g}$ صحیح است؟

- (۱) روی دامنه خود غیر یکنواست. (۲) روی دامنه خود اکیداً صعودی است.
(۳) روی دامنه خود اکیداً نزولی است. (۴) روی دامنه خود هم صعودی و هم نزولی است.

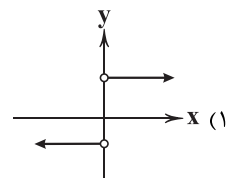
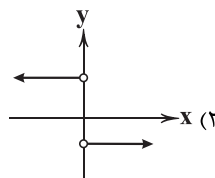
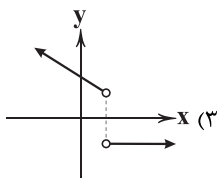
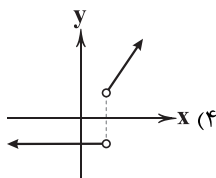
۱۲- نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر است. نمودار تابع $g(x) = \frac{|f(x)|}{f(x)} x^3$ چگونه است؟



۱۳- در مورد تابع $2^{x+|x-1|}$ چندتا از جملات زیر صحیح است؟

- (الف) روی \mathbb{R} اکیداً صعودی است. (ب) در بازه $(-\infty, 1]$ هم صعودی و هم نزولی است.
(ج) در بازه $[1, +\infty)$ صعودی است. (د) در بازه $(-\infty, 1]$ هم صعودی و هم نزولی است.
(۱) صفر (۲) یک (۳) دو (۴) سه

۱۴- اگر $f(x) = \begin{cases} 2 & x > 0 \\ -1 & x < 0 \end{cases}$ و $g(x) = 1-x$ باشد، نمودار تابع $g \circ f$ کدام است؟



۱۵- در صورتی که $(f \circ g)(x) = \frac{x}{x+1}$ و $g(x) = \sqrt[3]{x} - 1$ باشد، مقدار $f(\sqrt{2})$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5\sqrt{2}+6}{14}$ (۲) $\frac{5\sqrt{2}-6}{14}$ (۳) $\frac{6\sqrt{2}+5}{14}$ (۴) $\frac{6\sqrt{2}-5}{14}$

محل انجام محاسبات



ریاضی (۱)

۱۶- رأس سهمی $y = x(x - 2a)$ روی خط $2x = y + 63$ قرار دارد. مقدار منفی a کدام است؟

- (۱) -7 (۲) -8 (۳) -9 (۴) $-8/5$

۱۷- اگر یکی از ریشه‌های معادله $x^2 - 2x = 3$ برابر $1 - p$ باشد، مقدار p کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) -4 (۲) 4 (۳) 2 (۴) 3

۱۸- کم‌ترین مقدار سهمی به معادله $y = ax^2 + bx + c$ که از نقاط $(1, 0)$ ، $(-1, -6)$ و $(2, 6)$ عبور می‌کند، کدام است؟

- (۱) $6/25$ (۲) $-6/25$ (۳) $5/5$ (۴) $-5/5$

۱۹- جواب نامعادله $\frac{2x^2 - x - 15}{3x^2 - x - 10} < 0$ با شرط $x > 1$ کدام است؟

- (۱) $(2, +\infty)$ (۲) $(3, +\infty)$ (۳) $(2, 3)$ (۴) $(1, 3)$

۲۰- در کدام بازه نامعادله $|3x^2 - x| < 2x$ برقرار است؟

- (۱) $(0, 2)$ (۲) $(1, +\infty)$ (۳) $(\frac{1}{2}, \frac{3}{2})$ (۴) $(\frac{1}{2}, 1)$

۲۱- به ازای کدام مقدار m هر دو عبارت $\begin{cases} y_1 = x^2 + x + m \\ y_2 = 2x^2 + x + m \end{cases}$ همواره مثبت هستند؟

- (۱) $m > \frac{1}{4}$ (۲) $m > \frac{1}{8}$ (۳) $m < \frac{1}{4}$ (۴) $m < \frac{1}{8}$

۲۲- نمودار یک تابع خطی از نقاط $(a, 4a)$ ، $(3, 5)$ و $(1, -1)$ عبور می‌کند. این تابع از کدام نقطه عبور می‌کند؟

- (۱) $(a + 1, -10)$ (۲) $(a + 1, -13)$ (۳) $(2a, 28)$ (۴) $(3a, -38)$

۲۳- برد تابع چند قطعه‌ای $f(x) = \begin{cases} x|x| + 2x & x < 0 \\ x|x - 1| - x & x > 1 \end{cases}$ کدام است؟

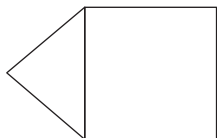
- (۱) $(-\infty, 0)$ (۲) $(-1, +\infty)$ (۳) $(0, +\infty)$ (۴) \mathbb{R}

۲۴- تابع $f(x) = 2(x^2 + 5x + 6)$ را حداقل چند واحد به سمت راست انتقال دهیم تا تابع $g(x) = |x|$ را در نقطه‌ای با طول منفی قطع نکند؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۲۵- شکل زیر، از یک مربع و یک مثلث متساوی‌الاضلاع ساخته شده است. اگر نصف ضلع مربع x باشد، تابعی که مساحت این شکل را نشان

می‌دهد، کدام است؟



(۱) $(4 + \sqrt{3})x^2$

(۲) $(4 + 2\sqrt{3})x^2$

(۳) $x^2(1 + \frac{\sqrt{3}}{4})$

(۴) $(3 + \sqrt{3})x^2$

محل انجام محاسبات



ریاضی (۲)

۲۶- تعداد ریشه‌های معادله $(x^2 + 4x - 2 + 4)^2 = 3(x + \frac{2}{x})^2 + 4$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۲۷- ثلث ریشه معادله $\sqrt{x+1} + 2\sqrt[3]{x+1} = 10$ کدام است؟

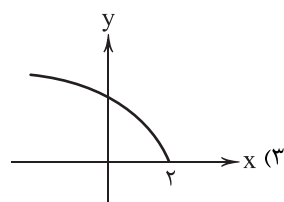
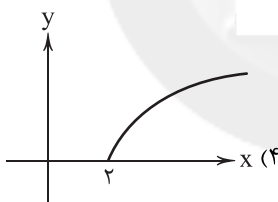
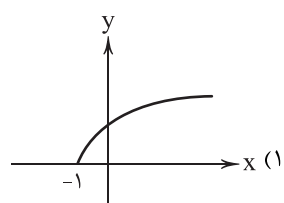
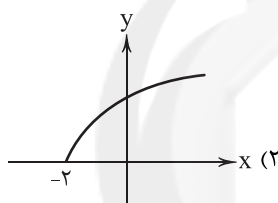
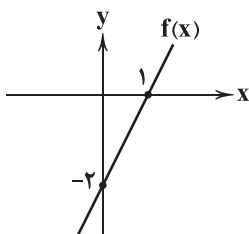
- (۱) ۶۳ (۲) ۶۰ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱

۲۸- $f(x)$ کدام یک از توابع زیر باشد تا $[f(x)]$ تابع ثابت باشد؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

(۱) $x^2 + 2x$ (۲) $x^2 - 2x$ ، $0 < x < 2$

(۳) \sqrt{x} ، $0 \leq x \leq 1$ (۴) $\frac{1}{x}$ ، $\frac{1}{2} < x < \frac{1}{4}$

۲۹- اگر نمودار تابع $f(x)$ به صورت شکل مقابل باشد، نمودار تابع $g(x) = \sqrt{f(\frac{x}{2})}$ کدام است؟



۳۰- اگر $f(x) = (a^2 + 3a - 9)x$ تابع همانی و $g(x) = (a + c + 1)x + ac$ تابع ثابت باشد، مجموع مقادیر ممکن برای ac چقدر است؟

- (۱) ۲۶ (۲) -۶ (۳) -۲۶ (۴) -۲۰

۳۱- اگر f تابع همانی و g یک تابع خطی و هم‌چنین رأس سهمی $y = (fg)(x)$ نقطه $(-1, 2)$ باشد، $\frac{(f+g)(1)}{(f-g)(1)}$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{7}$

۳۲- با فرض $f(x) = \sqrt{x^2 - x}$ و $g(x) = \sqrt{x - x^2}$ و $f+g = \{(m, n), (p, q)\}$ مقدار $m+n+p+q$ چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

محل انجام محاسبات



۳۳- دامنه تابع $f(x) = \sqrt{4x-x^2} - \frac{x}{\sqrt{x-3}}$ کدام است؟

(۲) $[0, 4]$

(۱) $(3, 4]$

(۴) $(3, +\infty)$

(۳) $[3, 4]$

۳۴- برد تابع $f(x)$ به صورت $[0, k]$ و برد تابع $-2f(x)$ به صورت $[0, 3k+1]$ است، مقدار k کدام است؟

(۴) $-\frac{1}{2}$

(۳) $-\frac{1}{3}$

(۲) $-\frac{1}{5}$

(۱) $-\frac{1}{6}$

۳۵- اگر $f = \{(x, x+1) | x \in \mathbb{N}, x < 4\}$ باشد، حاصل ضرب اعضای برد تابع $\frac{f^2}{f+1}$ کدام است؟

(۴) $9/8$

(۳) $9/6$

(۲) $9/5$

(۱) $9/4$





زیست‌شناسی (۲)

۳۶- کدام گزینه دربارهٔ انواع آنزیم‌ها در انسان نادرست است؟

- (۱) هیچ آنزیمی نمی‌تواند با کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام‌نشده، آن‌ها را ممکن سازد.
- (۲) نوعی آنزیم وجود دارد که ماده‌ای با قابلیت تغییر pH خون را در جایگاه فعال خود قرار می‌دهد.
- (۳) نوعی آنزیم وجود دارد که می‌تواند در pH‌های مختلف فعالیت نسبتاً مناسبی داشته باشد.
- (۴) هیچ آنزیمی نمی‌تواند با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام برساند.

۳۷- چند مورد دربارهٔ پروتئین موجود در فراوان‌ترین یاخته‌های خونی که در جابه‌جایی اکسیژن مهم‌ترین نقش را دارد، صادق است؟

(الف) میل ترکیبی آن به نوعی مولکول دواتمی بیشتر از مولکول O_2 است.

(ب) اولین پروتئینی بود که ساختار آن شناسایی شد.

(ج) به دنبال برقرار شدن پیوند هیدروژنی بین همهٔ آمینواسیدها، ساختار دوم زیرواحدهای تشکیل‌دهندهٔ این پروتئین به وجود می‌آید.

(د) در پی تشکیل ساختارهای اول و سوم زنجیره‌های تشکیل‌دهندهٔ آن، مولکول آب آزاد می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

۳۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«طرح همانندسازی پیشنهادشده‌ای که در طی آن ، پس از سانتریفیوژ باکتری‌های حاصل از مرحلهٔ همانندسازی باکتری اشرشیاکلاهی در آزمایش‌های مزلسون و استال، رد شد.»

(۱) پیوندهای فسفودی‌استر موجود در رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دناى اولیه دست‌نخورده باقی می‌ماند - اولین

(۲) جهش‌هایی که در پی فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز اصلاح نشده‌اند، تنها به مولکول دناى جدید منتقل می‌شود - دومین

(۳) پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی تشکیل می‌شود - دومین

(۴) هر دو مولکول دناى به وجود آمده واجد نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید می‌باشند - اولین

۳۹- کدام گزینه در ارتباط با هر نوکلئوتید موجود در بدن انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) به دنبال از دست دادن تعدادی گروه فسفات در ساختار نوعی بسیار زیستی قرار می‌گیرد.

(۲) از طرف بخش نیتروژن‌دار خود، پیوندی غیراشتراکی با بخش مشابه نوکلئوتید دیگر برقرار می‌کند.

(۳) متشکل از نوعی قند است که تعداد کربن آن با تعداد کربن واحد سازندهٔ سلولز برابری نمی‌کند.

(۴) در ساختار حلقهٔ قند موجود در آن در تمام رؤس می‌توان عنصر کربن را مشاهده کرد.

۴۰- کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

«در همانندسازی دناى جانداران، امکان دور شدن هلیکازها از یک‌دیگر همانند نزدیک شدنشان به هم وجود دارد.»

(۱) در طی همانندسازی دنا، پس از باز شدن پیچ و تاب دنا توسط آنزیم‌هایی، هلیکاز ماریچج دنا را باز می‌کند.

(۲) مزلسون و استال، جهت سنجش چگالی دناها، آن‌ها را در شیبی از محلول سدیم کلرید سانتریفیوژ کردند.

(۳) هر یک از مولکول‌هایی که انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها را کاهش می‌دهند، متشکل از واحدهای آمینواسیدی است.

(۴) هر اتصال بین دو حلقهٔ پنج‌ضلعی در مولکول دنا، در ساختار نوکلئوتیدی پورینی (دو حلقه‌ای) دیده می‌شود.



۴۱- همزمان با تشکیل ساختار ، لزوماً

- ۱) دوم هر زنجیره هموگلوبین - بین گروه‌های R، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
 - ۲) نهایی میوگلوبین - ایجاد پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدهای مختلف دور از انتظار است.
 - ۳) نهایی هموگلوبین - تعداد و ترتیب آمینواسیدهای موجود در زنجیره‌های پلی‌پپتیدی مشخص می‌شود.
 - ۴) اول میوگلوبین - آمینواسید ابتدای زنجیره با آزاد کردن OH در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند.
- ۴۲- متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی، برخلاف مولکول‌های مورد مطالعه چارگاف، است.

۱) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی بین واحدهای سازنده خود را دارا

۲) در ساختار واحدهای سازنده خود، دارای عنصر نیتروژن

۳) در ساختار کروموزوم‌های انسانی، غیرقابل مشاهده

۴) نسبت به افزایش دمای محیط بسیار حساس و تغییر پذیر

۴۳- چند مورد در ارتباط با مولکول‌های دارای جایگاه فعال در بدن انسان نادرست است؟

الف) هر کاتالیزور زیستی با تأمین انرژی فعال‌سازی واکنش‌ها، سرعت واکنش‌های شیمیایی انجام‌شدنی را افزایش می‌دهند.

ب) هر کاتالیزور زیستی با مصرف در واکنش‌های سوخت‌وسازی بدن انسان، امکان انجام واکنش را فراهم می‌کند.

ج) هر تغییر دمای که سبب اختلال در عملکرد کاتالیزور زیستی می‌شود، به صورت برگشت‌ناپذیر تغییر ایجاد می‌کند.

د) هر بخشی از کاتالیزورهای زیستی که شکلی مکمل با پیش‌ماده(های) آن دارد، تنها قادر به تشکیل یا تجزیه نوعی پیوند میان واحدهای سازنده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۴- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ارتباط با نوعی مولکول زیستی که ، می‌توان گفت

۱) توسط واتسون و کریک مورد مطالعه قرار گرفت - طی فرایند ساخت آن، تعداد دورهای‌های ایجادشده با تعداد آنزیم‌های ایجادکننده پیوند هیدروژنی میان نوکلئوتیدهای مکمل، برابر است.

۲) در نخستین مرحله از آزمایشات ایوری تخریب شد - در ساختار مارپیچی خود نسبت به ساختار صفحه‌ای، تعداد پیوندهای هیدروژنی کم‌تری تشکیل می‌دهد.

۳) در تنها رشته خود یک انتهای هیدروکسیلی دارد - هر مونومر موجود در ساختار آن نسبت به مونومر موجود در دنای خطی دارای اتم‌های اکسیژن بیشتری است.

۴) سبب شناسایی آنتی‌ژنی خاص توسط باخته‌های ایمنی می‌شود - در ساختاری از آن پیچ‌خوردگی آغاز می‌شود که میان گروه‌های $\text{H}-\text{N}-$ و



۴۵- کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

۱) هر گروه متصل به کربن مرکزی در ساختار نوعی آمینواسید رشته پلی‌پپتیدی در تشکیل سطوح ساختاری می‌تواند شرکت کند.

۲) هر پیوند کم‌انرژی تشکیل‌شده در ساختار آمینواسیدها، میان اتم اکسیژن و هیدروژن متصل به کربن مرکزی تشکیل می‌شود.

۳) هر گروهی که ماهیت شیمیایی آمینواسیدهای ساختار پروتئین را تعیین می‌کند، در تشکیل پیوند پپتیدی میان آمینواسیدها نقش ایفا می‌کند.

۴) هر گروهی در ساختار اولین آمینواسید رشته پلی‌پپتیدی که در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند، فاقد اکسیژن است.



۴۶- کدام مورد در ارتباط با هر ماده‌ای که امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهد، به درستی بیان شده است؟

(۱) توسط ریبوزوم (رئاتن)‌های قرارگرفته روی شبکه آندوپلاسمی زبر تولید می‌شود.

(۲) بر روی یک یا چند پیش‌ماده خاص می‌تواند مؤثر باشد.

(۳) در صورت عدم حضور در واکنش، به طور حتم واکنش انجام نمی‌شود.

(۴) برای فعالیت مناسب خود، نیازمند حضور برخی مواد معدنی تحت عنوان کوآنزیم است.

۴۷- قبل از ارائه طرح‌های همانندسازی، مدل ارائه‌شده توسط گروهی از دانشمندان، طریقه همانندسازی را تا حد زیادی توضیح می‌داد. کدام

گزینه در ارتباط با این دانشمندان به درستی بیان شده است؟

(۱) با تحقیقات خود، برای اولین بار نشان دادند که مولکول دنا حالتی ماریچ داشته و بیش از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی دارد.

(۲) با استفاده از اشعه ایکس، تصاویری از مولکول دنا تهیه کردند که از طریق آن، توانستند ابعاد مولکول را اندازه‌گیری کنند.

(۳) برای نخستین بار توانستند برابری بازهای آلی آدنین و تیمین را با یکدیگر در دناهای مختلف اثبات کنند.

(۴) با استفاده از نتایج تحقیقات دانشمندان قبل از خود، توانستند مدلی برای ساختار مولکول دنا ارائه کنند.

۴۸- چند مورد در ارتباط با فرایندهایی است که در آن‌ها، متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی نقش دارند؟

(الف) انقباض نوعی ماهیچه که در زمان دم عمیق منقبض می‌شود.

(ب) افزایش ورود گلوکز به داخل یاخته‌ها پس از مصرف وعده غذایی

(ج) ترکیب آب و کربن دی‌اکسید در گویچه‌های قرمز که منجر به تولید نوعی اسید می‌شود.

(د) حرکت یون‌های سدیم در خلاف جهت شیب غلظت از عرض غشای یک نورون حسی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۹- با توجه به انواع نوکلئیک اسیدها در جانداران، کدام گزینه در ارتباط با نوکلئیک اسیدی که قوانین چارگاف برای آن صادق نیست، به

درستی بیان شده است؟

(۱) نوعی نوکلئوتید سه‌فسفاته که رایج‌ترین منبع تأمین انرژی در یاخته‌ها است، می‌تواند با از دست دادن دو فسفات خود، به ساختار آن وارد شود.

(۲) به علت وجود پیوندهای کم‌انرژی غیراشتراکی میان بازهای آلی مکمل موجود در ساختار خود، قطر یکسانی در سراسر خود دارد.

(۳) از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است که دارای پیوند فسفو دی‌استر بین قند و فسفات در واحدهای سازنده خود می‌باشند.

(۴) هر نوکلئوتید به کار رفته در ساختار آن، می‌تواند دو پیوند فسفو دی‌استری با نوکلئوتیدهای مجاور خود تشکیل می‌دهد.

۵۰- کدام عبارت درباره سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها، به طور حتم به درستی بیان شده است؟

(۱) انواع مختلفی از ساختاری که منشأ آن تشکیل پیوند هیدروژنی بین بخش‌هایی از پلی‌پپتید است، می‌توانند در مجاورت هم در یک پلی‌پپتید قرار بگیرند.

(۲) ساختاری که نقش کلیدی در شکل‌گیری هموگلوبین دارد، حاصل تاخوردن ماریچ‌ها و صفحات پس از نزدیک شدن گروه‌های R آبگریز است.

(۳) اجزای نوعی سطح ساختاری پروتئین‌ها که فقط به شکل خطی دیده می‌شود، فقط با استفاده از روش‌های تصویربرداری قابل شناسایی هستند.

(۴) ساختاری که نوع عمل پروتئین‌ها را مشخص می‌کند، ساختار سوم پروتئین‌ها است و به ساختار اول پروتئین‌ها بستگی دارد.

۵۱- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن انسان، همه آنزیم‌ها همه کوآنزیم‌ها،»

(۱) همانند - امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را در چند نوع واکنش افزایش می‌دهند.

(۲) برخلاف - ضمن کاهش انرژی فعالسازی واکنش، انجام هر نوع واکنشی را ممکن می‌سازند.

(۳) همانند - در ساختار خود دارای نوعی عنصر مشترک با سایر مولکول‌های زیستی هستند.

(۴) برخلاف - در بخشی از یاخته ساخته می‌شوند که فضای بین غشای یاخته تا هسته را پر می‌کند.



۵۲- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«از مشاهدات و تحقیقات ، مشخص شد که»

(۱) چارگاف - مقدار بازهای آلی پورین و پیریمیدین در یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی برابر است.

(۲) گریفیت - باکتری‌های فاقد پوشینه می‌توانند مقدار مولکول‌های دناى خود را افزایش دهند.

(۳) واتسون و کریک - تأثیر نوکلئوتیدهای مختلف بر روی پایداری مولکول دنا ممکن است با یکدیگر متفاوت باشد.

(۴) ویلکینز و فرانکلین - مولکول دنا حداقل از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است و ابعاد آن قابل تشخیص می‌باشد.

۵۳- کدام گزینه، مشخصه هر سطحی از سطوح ساختاری پروتئین ذخیره‌کننده اکسیژن در ماهیچه‌های اسکلتی را نشان می‌دهد که در تشکیل

آن پیوند اشتراکی نقش ندارد؟

(۱) در این ساختار به دلیل نبود محدودیت در توالی آمینواسیدی، تنوع پروتئین‌های حاصل می‌تواند بسیار زیاد باشد.

(۲) در اثر برهم‌کنش‌های آبریز میان آمینواسیدها ایجاد شده و تشکیل انواعی از پیوندهای غیراشتراکی موجب تثبیت آن می‌شود.

(۳) در این ساختار، بین بخش‌های مختلف زنجیره پلی‌پپتیدی، پیوندهایی سست تشکیل می‌شود که تنها سبب ایجاد ساختارهای مارپیچ می‌گردد.

(۴) میان باقی‌مانده‌های گروه‌های کربوکسیل و آمین آمینواسیدها، پیوند غیراشتراکی برقرار می‌شود که موجب ایجاد تاخوردگی در توالی آمینواسیدی می‌گردد.

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

«یک نمونه از باکتری E.coli که دارای مولکول دنا با چگالی است به محیط کشت حاوی نوکلئوتیدهای منتقل می‌شود، پس

از یک ساعت دناى باکتری‌های حاصل که تحت تأثیر فراگریزانه قرار گرفته است، دو نوار، یکی در میانه و یکی در پایین ظرف ایجاد می‌کند.

با توجه به این آزمایش، می‌توان گفت از مولکول‌های دناى حاصل دارای رشته‌ی مربوط به دناى باکتری اولیه هستند.»

(۱) سبک - ^{15}N - یک‌چهارم (۲) سنگین - ^{15}N - نیمی (۳) سبک - ^{14}N - نیمی (۴) سنگین - ^{14}N - یک‌چهارم

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

«در هر نوکلئیک اسید ، به طور حتم»

(الف) حلقوی - فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد.

(ب) خطی - تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدها است.

(ج) حلقوی - هر نوکلئوتید با دو نوکلئوتید دیگر پیوند فسفو دی‌استر دارد.

(د) خطی - تعداد پیوند هیدروژنی از تعداد پیوندهای فسفو دی‌استر بیشتر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

زیست‌شناسی (۱)

۵۶- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«هر حجم تنفسی که پس از یک دم طی بازدم از شش‌ها خارج می‌گردد، می‌شود.»

(الف) عادی - عادی - از درون کیسه‌های حبابکی خارج

(ب) عادی - عمیق - بیشتر حجم ظرفیت حیاتی شش‌ها را شامل

(ج) عمیق - عادی - موجب باز نگه داشتن حبابک‌ها در فاصله بین دو تنفس

(د) عمیق - عمیق - معادل تمامی بخش‌های ظرفیت تام محسوب

(۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۵۷- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه تنفس انسان صحیح است؟

- (۱) موهای موجود در ابتدای بخش واجد رگ‌های گرم‌کننده‌ی هوای تنفسی، هوا را از ناخالصی‌ها پاک می‌کنند.
- (۲) مجاری واجد حلقه‌های غضروفی کامل در دستگاه تنفس، به طور کامل درون اندام‌های اسفنج‌گونه قرار دارند.
- (۳) آخرین مجرای حاوی یاخته‌های مزدار، فاقد یاخته‌های غضروفی بوده و به بخش هادی دستگاه تنفس تعلق دارد.
- (۴) درپوش غضروفی برچاکنای در سطح بالاتری نسبت به حلق و ساختارهای ایجادکننده‌ی صدا قرار گرفته است.

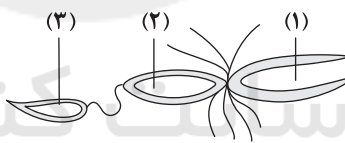
۵۸- در ارتباط با گروهی از یاخته‌های حبابک، می‌توان گفت

- (۱) دیواره - توانایی شناسایی عوامل بیگانه از خودی براساس ویژگی‌های عمومی را دارا هستند.
- (۲) موجود در - حاوی ترشحاتی هستند که مقاومت حبابک در برابر باز شدن را افزایش می‌دهد.
- (۳) موجود در - پاکسازی عوامل گریخته از زوائد فرستاده‌شده به درون ترشحات ضد میکروبی را برعهده دارند.
- (۴) دیواره - فاقد تماس با شبکه‌ای از رشته‌های گلیکوپروتئینی و پروتئینی در زیر خود هستند.

۵۹- در ارتباط با ساختار شش‌های انسان سالم و بالغ، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) لایه‌ی خارجی پرده‌ی جنب، فاقد اتصال با ماهیچه‌های اسکلتی موجود در حد فاصل دنده‌ها است.
- (۲) قبل از دو شاخه شدن نایژه‌ها، انشعاب سومی به ششی با تعداد لوب‌های بیشتر خواهد رفت.
- (۳) بر روی پرده‌ی ماهیچه‌ای قرار گرفته‌اند که نسبت به استخوان جناغ، تماماً در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.
- (۴) توسط دنده‌هایی دربر گرفته شده‌اند که هر یک از آن‌ها در سطح بالاتری نسبت به جناغ، با ستون مهره مفصل شده است.

۶۰- با توجه به شکل، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



- (۱) مواد گوارش‌یافته پس از عبور از بخش (۲) وارد بخش (۳) می‌شوند و سپس از طریق مخرج دفع می‌شوند.
- (۲) بخش (۲) همانند بخش (۱) آنزیم‌های مؤثر در گوارش مواد غذایی را به بخش دارای دیواره‌ی دندانه‌دار تخلیه می‌کند.
- (۳) بخش (۳) همانند بخش (۱) قادر به دریافت مواد غذایی بوده که تحت گوارش مکانیکی قرار گرفته‌اند.
- (۴) بخش (۳) برخلاف بخش (۱) فاقد توانایی ساخت و ترشح مولکول‌هایی می‌باشد که توانایی آبکافت (هیدرولیز) پیوندهای بین مولکول‌های گلوکز را دارند.

۶۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل کرده است؟

«در جانوری بالغ که طی مراحل زندگی خود از سامانه‌های تنفسی گوناگونی استفاده کرده است،»

- (۱) تنها بخشی از خون کم‌اکسیژن به وسیله‌ی نیروی حاصل از مکش هوا در دهان به خون غنی از اکسیژن تبدیل می‌شود.
- (۲) به هنگام ورود هوا از سوراخ‌های بینی به حفرات دهانی، اندازه‌ی آن‌ها نسبت به هر یک از شش‌های جانور بیشتر می‌شود.
- (۳) ورود هوا از دهان به شش‌های جانور همزمان با باز بودن بینی و انقباض گروهی از ماهیچه‌های گوارشی صورت می‌گیرد.
- (۴) هوایی که از طریق بینی به دهان وارد شده است در نهایت به کمک دو مجرا به شش‌های جانور منتقل می‌گردد.



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

«افزایش میزان گاز در مایع سیتوپلاسم»

الف) اکسیژن - موجب افزایش مصرف نوعی نوکلئوتید سه‌فسفات درون یاخته‌ها می‌شود.

ب) کربن دی‌اکسید - موجب افزایش فعالیت نوعی آنزیم در گویچه‌های قرمز می‌شود.

ج) اکسیژن - منجر به افزایش مصرف ذخایر گلیکوژنی کبد می‌گردد.

د) کربن دی‌اکسید - pH خون را از حالت طبیعی خود خارج می‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

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

«همهٔ جاندارانی که تنفس دارند،»

۱) پوستی - دارای همهٔ انواع بافت‌های پیوندی هستند.

۲) آبششی - جهت حرکت خون در مویرگ‌ها خلاف جهت حرکت آب در تیغه‌های آبششی است.

۳) نایدیسی - دارای مایعی در انتهای لوله‌های تنفسی خود هستند که تبادلات گازی را ممکن می‌سازد.

۴) ششی - دارای سازوکاری هستند که با ایجاد فشار منفی، هوا را به درون شش‌های خود وارد می‌کنند.

۶۴- انتهایی‌ترین مجاری در دستگاه تنفسی یک انسان سالم، واجد کدام مشخصهٔ زیر هستند؟

۱) می‌توانند بر روی خود، واجد ساختارهایی با توانایی تبادل گازهای تنفسی هوای دمی با مویرگ‌های خونی باشند.

۲) در سطح هر یک از یاخته‌های پوششی متصل به غشای پایهٔ آن، چندین زائدهٔ سیتوپلاسمی دیده می‌شود.

۳) به واسطهٔ نوعی بافت با توانایی ترشح مادهٔ زمینه‌ای، از بسته شدن فضای درونی خود مانع می‌کنند.

۴) بلافاصله در بخش ابتدایی خود به نوعی مجرای تنفسی واجد غضروف‌های قطعه‌قطعه اتصال دارند.

۶۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در دستگاه گوارش انسان، بخش‌هایی که در آن‌ها، مواد مغذی به محیط داخلی وارد می‌شوند و شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی را در

لایهٔ زیرمخاط خود دارند،»

الف) همهٔ - در سطح داخلی خود، دارای چین‌های حلقوی هستند که پس از ورود تودهٔ غذایی، باز می‌شوند.

ب) بعضی از - در سمت فضای داخل لوله، ریزپرزهای فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی دارند.

ج) همهٔ - می‌توانند محل اثر ترکیبی فاقد آنزیم باشند که در گوارش چربی‌ها نقش دارد.

د) بعضی از - مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها را وارد نوعی مویرگ بسته می‌کنند تا پس از ورود به خون به کبد یا بافت چربی فرستاده شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۶- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های عملکردی دستگاه تنفس انسان به درستی بیان شده است؟

۱) شبکهٔ رگ‌های وسیع موجود در سطح درونی بینی، موجب گرم شدن هوای ورودی می‌شود.

۲) حنجره به کمک غضروف‌های C شکل موجود در دیواره‌اش مجرای ورود هوا را باز نگه می‌دارد.

۳) در بخش مبادله‌ای، یاخته‌هایی که جزو یاخته‌های دیوارهٔ حبابک نیستند، دارای توانایی جابه‌جایی‌اند.

۴) اختلاف فشار اکسیژن در کیسه‌های حبابکی با مویرگ اطرافش برخلاف این اختلاف در مجاورت بافت‌ها زیاد است.



۶۶- در فرایند در فردی سالم، می‌گردد.

- (۱) بازدم - انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن، سبب بیرون راندن هوای موجود در شش‌ها
- (۲) بازدم - استراحت ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی، موجب افزایش فشار درون حبابک‌ها
- (۳) دم - استراحت ماهیچه میان‌بند (دیافراگم)، سبب تغییر شکل آن از حالت گنبدی‌شکل به مسطح
- (۴) دم عمیق - انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی برخلاف انقباض ماهیچه‌های گردن موجب افزایش حجم قفسه سینه

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

«لایه‌ای از دیواره نای انسان که در دو طرف آن لایه پیوندی وجود دارد، حتماً»

(الف) به طور کامل از جنس بافت پیوندی است.

(ب) همه یاخته‌های آن، تک‌هسته‌ای هستند.

(ج) یاخته‌هایی مشابه با لایه منقبض‌شونده در دیواره لوله گوارش دارد.

(د) یاخته‌هایی با توانایی انعطاف‌پذیری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

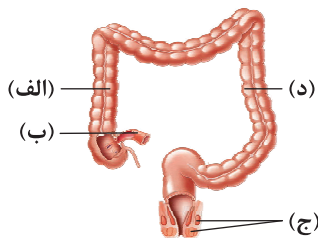
۶۹- کدام گزینه در ارتباط با آخرین اندامی که در سرفه همانند عطسه در خروج ذرات خارجی نقش دارد به درستی بیان شده است؟

- (۱) به کمک یاخته‌های مزکدار و استوانه‌ای خود ذرات را به خارج از بدن هدایت می‌کند.
- (۲) با ترشح آنزیم‌ها از یاخته‌های دیواره می‌تواند در تسهیل عبور توده غذایی نقش داشته باشد.
- (۳) گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هوا و غذا را عبور می‌دهد و در انتهایش دوراهی وجود دارد.
- (۴) دیواره جانبی آن از نوعی ماهیچه اسکلتی متصل به بافت پیوندی سخت تشکیل می‌شود.

۷۰- کدام گزینه در ارتباط با گوارش در جانوران صادق است؟

- (۱) در حفره گوارشی هیدر، سوراخ‌هایی برای ورود و خروج مواد وجود دارد.
- (۲) در ملخ، آنزیم‌های ترشح‌شده توسط پیش‌معدة، گوارش شیمیایی مولکول‌های غذا را ادامه می‌دهد.
- (۳) معدده واقعی گاو در مقایسه با محل آگیری غذا در سطح پایین‌تری قرار گرفته است.
- (۴) در پرندة دانه‌خوار، بخش عقبی معدده حجم بیشتری در مقایسه با بخش انتهایی مری دارد.

۷۱- مطابق با شکل زیر، بخش



- (۱) «الف»، یاخته‌هایی دارد که می‌توانند نوعی قند شش‌کربنی جذب‌شده را به شبکه مویرگی بفرستند.
- (۲) «ب»، در انتهای بخشی قرار دارد که محل ساخت HDL است.
- (۳) «ج»، فقط یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارد.
- (۴) «د»، دارای یاخته‌هایی با توانایی ترشح نوعی گلیکوپروتئین است.

۷۲- در بدن انسان، اندامی که محل ساخت صفرا است در ذخیره موادی نقش دارد که

- (۱) همگی پس از جذب در روده باریک ابتدا وارد مویرگ خونی می‌شوند.
- (۲) فقط بعضی از آن‌ها از طریق سیاهرگ فوق‌کبدی، وارد کبد می‌شوند.
- (۳) همگی تحت تأثیر آنزیم‌های موجود در روده از مولکول‌های بزرگ‌تر ایجاد شده‌اند.
- (۴) فقط بعضی از آن‌ها، می‌توانند باعث تولید انرژی داخل یاخته‌ها شوند.



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

«در فردی ۲۵ ساله که شاخص تودهٔ بدنی دارد،»

(۱) کم‌تر از ۱۹ - تراکم تودهٔ استخوانی بیش از حد افزایش یافته است.

(۲) بیشتر از ۳۰ - قطعاً احتمال ابتلا به دیابت نوع یک افزایش می‌یابد.

(۳) کم‌تر از ۱۹ - مقاومت فرد در برابر ضربات مکانیکی بیشتر است.

(۴) بیشتر از ۳۰ - ممکن است تأثیر ژن‌ها باعث بروز این افزایش شده باشد.

۷۴- کدام گزینه در ارتباط با نوعی حجم تنفسی که بخش عمدهٔ ظرفیت حیاتی شش‌ها را به خود اختصاص می‌دهد، صادق است؟

(۱) همانند هوایی که تنها در مجاری بخش هادی دستگاه تنفس قابل مشاهده است با گنبدی شدن میان‌بند (دیافراگم) به شش‌ها وارد می‌شود.

(۲) برخلاف هوایی که باعث بازماندن همیشگی حبابک‌ها می‌شود به تبادل گازهای تنفسی با خون درون مویرگ‌های خونی می‌پردازد.

(۳) همانند هوایی که با یک بازدم عمیق از شش‌ها خارج می‌شود به دنبال انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن در شش‌ها جابه‌جا می‌شود.

(۴) برخلاف هوایی که جزو ظرفیت حیاتی محسوب نمی‌شود با استراحت ماهیچهٔ میان‌بند (دیافراگم) از شش‌ها خارج می‌گردد.

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

«در انسان، محل هورمون ، نمی‌تواند»

(۱) اثر - گاسترین - دومین بخشی از لولهٔ گوارش باشد که شبکه‌های باخته‌های عصبی دارد.

(۲) ترشح - سکرترین - در برخی از افراد تحت تأثیر گلوتن دچار مشکل شود.

(۳) اثر - سکرترین - خون خروجی خود را مستقیماً به سیاهرگ باب وارد کند.

(۴) ترشح - گاسترین - در ورود برخی مواد به محیط داخلی نقش داشته باشد.

سایت کنکور

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۹

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۰۶



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه درستی را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۶۵ دقیقه	تعداد سوال: ۶۰
مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه: ۸۵ دقیقه	تعداد سوال ویژه دی‌ماه: ۸۰

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

مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه	مدت پاسخگویی	شماره سوال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سوال	مواد امتحانی		ردیف
		تا	از					
۴۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۹۰	۷۶	اجباری	۱۵	فیزیک ۳	فیزیک	۱
		۱۰۰	۹۱	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱		
		۱۱۰	۱۰۱		۱۰	فیزیک ۲		
۳۵ دقیقه	۲۵ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	اجباری	۱۵	شیمی ۳	شیمی	۲
		۱۳۵	۱۲۶	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱		
		۱۴۵	۱۳۶		۱۰	شیمی ۲		
۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه	۱۵۵	۱۴۶	اجباری	۱۰	زمین شناسی		۳

** داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند، به تمامی سؤالات زوج درس پاسخ دهند.

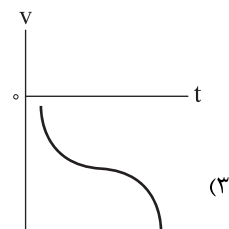
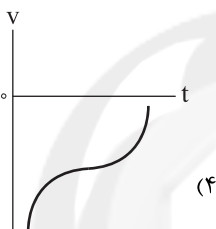
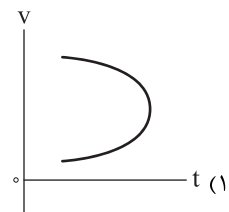
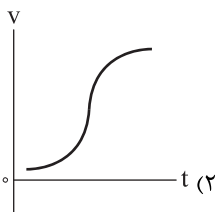


۷۶- معادله سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = 4 \cos\left(\frac{\pi}{4}t\right)$ است. در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر،

شتاب متوسط متحرک در خلاف جهت محور X نمی‌باشد؟

- (۱) ثانیه اول حرکت (۲) ثانیه اول حرکت (۳) ثانیه اول حرکت (۴) ثانیه سوم حرکت

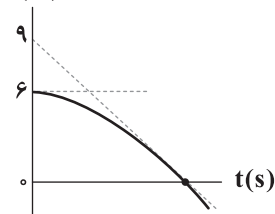
۷۷- کدام یک از نمودارهای زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که همواره با شتاب منفی در خلاف جهت محور X حرکت می‌کند؟



۷۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور X در حال حرکت است، مطابق شکل زیر می‌باشد. اگر بردار شتاب متوسط این متحرک از لحظه

شروع حرکت تا لحظه‌ای که از مبدأ مکان عبور می‌کند، در SI برابر با $-1\vec{i}$ باشد، تندی متوسط این متحرک در این بازه زمانی چند

متر بر ثانیه است؟ (خط چین‌های رسم‌شده بر نمودار، مماس هستند.)



(۱) ۱

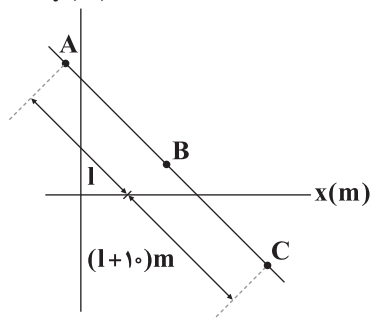
(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۷۹- متحرکی بر روی مسیر نشان داده شده، قسمت AB را با تندی ثابت ۷ در مدت زمان ۶s طی می‌کند. اگر این متحرک قسمت BC به طول

$(1+10)m$ را با تندی ثابت $\frac{v}{4}$ در مدت زمان ۲۴s طی کند، فاصله نقاط A و C چند متر است؟



(۱) ۲۲

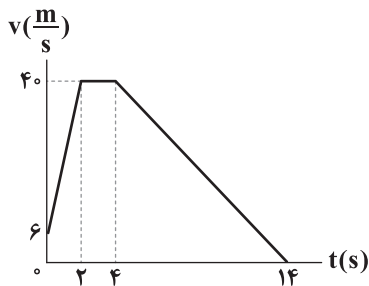
(۲) ۳۴

(۳) ۳۰

(۴) ۵۰



۸۰- نمودار سرعت - زمان اتومبیلی که بر روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. شتاب متوسط این اتومبیل در 10° ثانیه اول حرکتش، چند برابر شتاب این اتومبیل در پایان ثانیه دهم حرکتش است؟



-۲ (۱)

+۲ (۲)

$-\frac{1}{4}$ (۳)

$+\frac{1}{4}$ (۴)

۸۱- معادله مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = 6t - 3$ است. در 10° ثانیه اول حرکت، چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) سرعت متحرک همواره در جهت محور x است.

(ب) شتاب متحرک همواره در خلاف جهت محور x است.

(ج) در ۵ درصد از طول این بازه زمانی، بردار مکان متحرک در خلاف جهت محور x است.

(د) شتاب متوسط متحرک در 2° ثانیه سوم حرکت، صفر است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۲- متحرکی با تندی ثابت بر روی محیط دایره‌ای به شعاع R حرکت می‌کند و در هر 6° ثانیه، یک بار محیط دایره را می‌پیماید. اگر اندازه سرعت متوسط این متحرک در یک بازه زمانی 2° ثانیه‌ای برابر با $30 \frac{cm}{s}$ باشد، R چند سانتی‌متر است؟

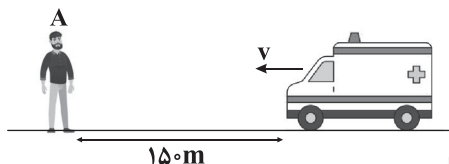
$40\sqrt{2}$ (۴)

$20\sqrt{3}$ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

۸۳- مطابق شکل زیر، آمبولانسی با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. درست در لحظه‌ای که این آمبولانس در فاصله 150° متری شخص A قرار می‌گیرد، آژیر آمبولانس به مدت 10° س روشن می‌شود. شخص A به مدت چند ثانیه صدای این آژیر را می‌شنود؟ (تندی حرکت صوت در



هوا $300 \frac{m}{s}$ است.)

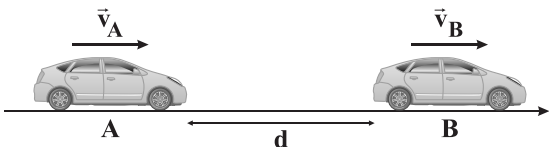
۱۰ (۱)

$\frac{29}{3}$ (۲)

۹ (۳)

$\frac{32}{3}$ (۴)

۸۴- مطابق شکل زیر، دو متحرک A و B که در فاصله d از یکدیگر قرار دارند با تندی‌های ثابت v_A و v_B در یک جهت شروع به حرکت می‌کنند. اگر در لحظات $t_1 = 4^{\circ}$ s و $t_2 = 6^{\circ}$ s فاصله دو متحرک برابر 20° متر شود، d چند متر است؟



۸۰ (۱)

۱۰۰ (۲)

۱۲۰ (۳)

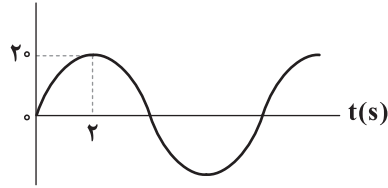
۱۵۰ (۴)

محل انجام محاسبات



۸۵- نمودار مکان-زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر به صورت یک منحنی سینوسی است. اگر تندی اولیه این

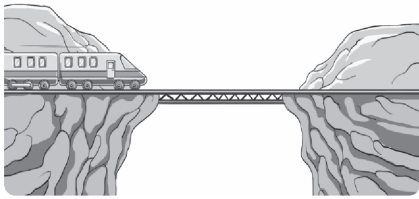
متحرک $5\pi \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، بزرگی شتاب متوسط این متحرک در ۸ ثانیه اول حرکتش چند سانتی‌متر بر مجذور ثانیه است؟



(۱) صفر

(۲) $1/25\pi$ (۳) $2/5\pi$ (۴) 5π

۸۶- مطابق شکل زیر، قطاری به طول ۲۰۰m که با سرعت ثابت v در حال حرکت است، در لحظه $t=0$ به پلی به طول ۶۰۰m می‌رسد. اگر ۱۶s طول بکشد تا کل قطار از روی پل عبور کند، در کدام یک از لحظات زیر برحسب ثانیه، نیمی از قطار از روی پل رد می‌شود؟



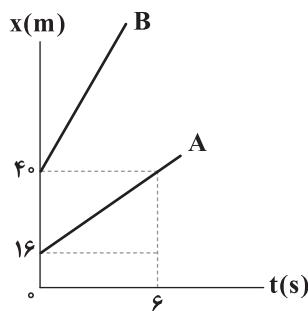
(۱) ۸

(۲) ۱۰

(۳) ۱۲

(۴) ۱۴

۸۷- دو دوندۀ A و B با تندی‌های ثابت v_A و v_B از مبدأ مکان شروع به مسابقه دادن می‌کنند، اما زمان سنج مسابقه با t ثانیه تأخیر شروع به کار می‌کند. از لحظه‌ای که زمان سنج شروع به کار می‌کند، نمودار مکان-زمان دو متحرک مطابق شکل زیر می‌باشد. ۶ ثانیه پس از شروع



زمان سنج، متحرک B در چه مکانی برحسب متر قرار دارد؟

(۱) ۶۰

(۲) ۸۰

(۳) ۷۵

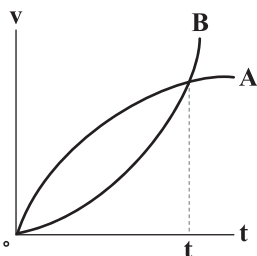
(۴) ۱۰۰

۸۸- معادله حرکت متحرکی روی محور x در SI به صورت $x = At - Bt^2$ می‌باشد. اگر بردار سرعت متوسط این متحرک در دو ثانیه اول حرکتش در

SI برابر با $-12\hat{i}$ و بردار مکان آن در لحظه $t = 3\text{s}$ در SI برابر با $60\hat{i}$ باشد، در کدام لحظه بردار مکان این متحرک تغییر جهت می‌دهد؟

(۴) $t = 4\text{s}$ (۳) $t = 1\text{s}$ (۲) $t = 0.5\text{s}$ (۱) $t = 0.25\text{s}$

۸۹- نمودار سرعت-زمان دو متحرک A و B که بر روی محور x حرکت می‌کنند، مطابق شکل زیر است. کدام گزینه در ارتباط با مقایسه تندی



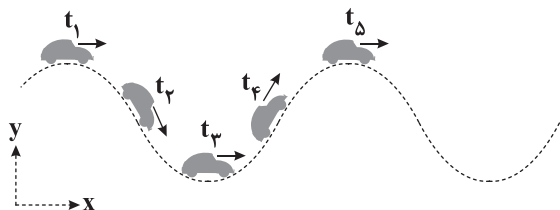
متوسط و شتاب متوسط این دو متحرک در t ثانیه اول حرکتشان صحیح است؟

(۱) $(a_{av})_A > (a_{av})_B$, $(s_{av})_A > (s_{av})_B$ (۲) $(a_{av})_A = (a_{av})_B$, $(s_{av})_A > (s_{av})_B$ (۳) $(a_{av})_A > (a_{av})_B$, $(s_{av})_A < (s_{av})_B$ (۴) $(a_{av})_A = (a_{av})_B$, $(s_{av})_A < (s_{av})_B$

محل انجام محاسبات



۹۰- اتومبیلی با تندی ثابت بر روی مسیر نشان داده شده در حال حرکت است و بردار سرعت آن در لحظات مختلف نشان داده شده است. در کدام یک از بازه‌های زمانی زیر، شتاب متوسط این متحرک صفر و سرعت متوسط آن در جهت محور X است؟

(۱) t_4 تا t_5 (۲) t_3 تا t_4 (۳) t_5 تا t_1 (۴) t_3 تا t_1

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰) فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی‌ماه را دارند به تمامی سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱)، شماره ۹۱ تا ۱۰۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲)، شماره ۱۰۱ تا ۱۱۰)، پاسخ دهند.

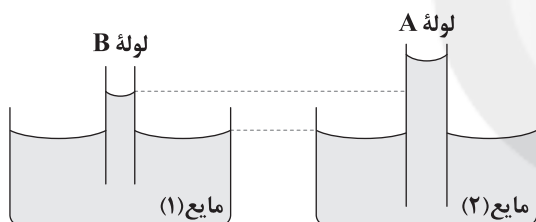
زوج درس ۱

فیزیک (۱) (سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰)

۹۱- در کدام گزینه، فاصله بین مولکول‌های حالت جامد (d_s)، مایع (d_l) و گاز (d_g) به طور حدودی درست مقایسه شده است؟

$$(۱) \quad d_l = d_g > d_s \quad (۲) \quad d_s > d_l = d_g \quad (۳) \quad d_s = d_l < d_g \quad (۴) \quad d_s = d_l > d_g$$

۹۲- مطابق شکل زیر، دو لوله موئین و شیشه‌ای A و B که قطر لوله A از قطر لوله B بیشتر است به ترتیب در دو مایع (۱) و (۲) قرار گرفته‌اند. با توجه به وضعیت قرارگیری سطح مایع در داخل دو لوله موئین، کدام گزینه درست است؟



(۱) نیروی هم‌چسبی مایع (۲) با شیشه، از نیروی هم‌چسبی مایع (۱) با شیشه بیشتر است.

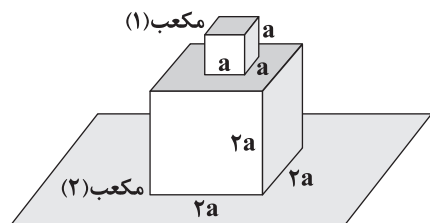
(۲) نیروی هم‌چسبی مایع (۲) با شیشه، از نیروی هم‌چسبی مایع (۱) با شیشه کمتر است.

(۳) نیروی دگرچسبی مایع (۲) با شیشه، از نیروی دگرچسبی مایع (۱) با شیشه بیشتر است.

(۴) نیروی دگرچسبی مایع (۲) با شیشه، از نیروی دگرچسبی مایع (۱) با شیشه کمتر است.

۹۳- در شکل زیر، فشاری که مکعب توپر (۱) به مکعب توپر (۲) وارد می‌کند، با فشاری که مکعب توپر (۲) به زمین وارد می‌کند، برابر است. چگالی

مکعب (۱) چند برابر چگالی مکعب (۲) است؟

(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{4}{3}$

(۳) ۴

(۴) ۲

محل انجام محاسبات



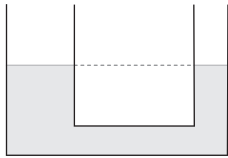
۹۴- اگر فشار در عمق h_1 از سطح آب دریا برابر با P و در عمق h_2 از سطح دریا برابر با $3P$ باشد، کدام رابطه صحیح است؟

$$h_1 < h_2 < 3h_1 \quad (1) \quad h_2 = h_1$$

$$h_2 > 3h_1 \quad (4) \quad h_2 = 3h_1 \quad (3)$$

۹۵- مطابق شکل زیر، درون یک لوله U شکل مقداری آب در حال تعادل قرار دارد. اگر سطح مقطع شاخه سمت راست و چپ به ترتیب 2cm^2

و 4cm^2 باشد و 12 گرم روغن در شاخه سمت راست اضافه کنیم، بعد از ایجاد تعادل، سطح آب در شاخه سمت چپ نسبت به حالت اولیه



$$\text{چند سانتی متر جابه جا می شود؟} \left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

$$6 \quad (1)$$

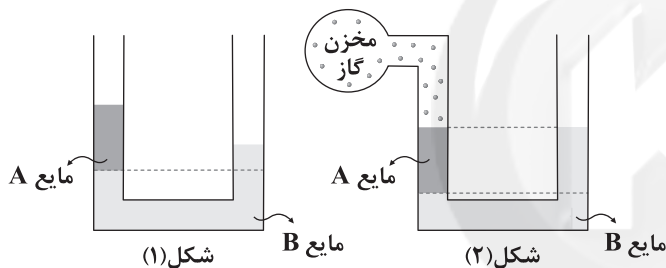
$$4 \quad (2)$$

$$3/5 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۹۶- در لوله U شکل نشان داده شده در شکل (۱)، مجموعه در حالت تعادل است و با اتصال مخزن گاز به شاخه سمت چپ، مایعات به صورت

شکل (۲) در می آیند. کدام گزینه در ارتباط با فشار پیمانه‌های گاز درون مخزن در شکل (۲) درست است؟



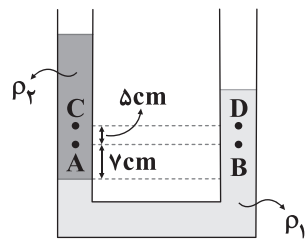
(۱) لزوماً مثبت است.

(۲) لزوماً منفی است.

(۳) صفر است.

(۴) می تواند مثبت یا منفی باشد.

۹۷- در لوله U شکل زیر، اختلاف فشار نقاط A و B برابر با ΔP_1 و اختلاف فشار نقاط C و D برابر با ΔP_2 است. نسبت $\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}$ در کدام گزینه به



درستی آمده است؟

$$\frac{7}{12} \quad (1)$$

$$\frac{5}{7} \quad (2)$$

$$\frac{1}{6} \quad (3)$$

(۴) مقادیر ρ_1 و ρ_2 باید مشخص باشند.

۹۸- یکای فرعی آهنگ شارش شاره برابر کدام گزینه است؟

$$\text{m}^3 \cdot \text{s} \quad (4)$$

$$\frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad (3)$$

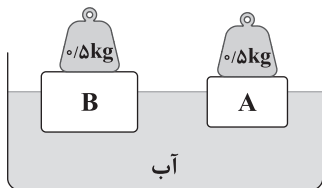
$$\text{m}^2 \cdot \text{s} \quad (2)$$

$$\frac{\text{m}^2}{\text{s}} \quad (1)$$

محل انجام محاسبات



۹۹- مطابق شکل زیر، جسم‌های A و B به ترتیب با جرم‌های ۱ kg و ۲ kg و با چگالی‌های $\frac{g}{cm^3}$ و $\frac{g}{cm^3}$ که بر روی هر دوی آن‌ها یک وزنه آهنی به جرم ۰/۵ kg قرار دارد، بر روی سطح آب شناور می‌باشند. اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم A، چند برابر اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم B می‌باشد؟



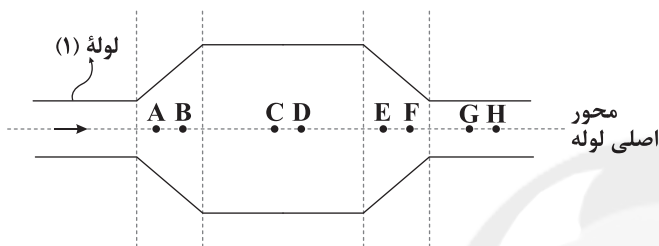
$$\frac{3}{5} \quad (2)$$

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

$$1 \quad (4)$$

$$\frac{8}{9} \quad (3)$$

۱۰۰- در شکل زیر، جریان پایای آب در لوله نشان داده شده برقرار است. قطره‌ای از آب که بر روی محور اصلی نشان داده شده در طول لوله حرکت کرده و از ابتدا تا انتها جابه‌جا می‌شود. اگر تندی جریان در لوله (۱) ثابت باشد، حرکت این قطره در بین کدام دو نقطه کندشونده است؟



(۱) B و A

(۲) D و C

(۳) F و E

(۴) H و G

زوج درس ۲

فیزیک ۲ (سوالات ۱۰۱ تا ۱۱۰)

۱۰۱- مقاومت یک سیم رسانا، با کدام یک از تغییرات زیر بیشتر افزایش می‌یابد؟

(۲) ۲ برابر کردن طول و نصف کردن سطح مقطع

(۱) ۲ برابر کردن طول و سطح مقطع

(۴) نصف کردن طول و سطح مقطع

(۳) نصف کردن طول و ۲ برابر کردن سطح مقطع

۱۰۲- مقاومت یک سیم مسی برابر با ۲۷ Ω است. $\frac{3}{4}$ از طول سیم را بریده و کنار می‌گذاریم و $\frac{1}{4}$ دیگر را از ابزاری عبور می‌دهیم تا به طور یکنواخت آن را نازک کند و طولش را به طول سیم اولیه برساند. اگر سیم جدید را به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۷ ولت وصل کنیم، تعداد

الکترون‌های عبوری از هر مقطع آن در مدت ۱۶ ثانیه برابر کدام گزینه است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

$$1/25 \times 10^{18} \quad (2)$$

$$1/25 \times 10^{19} \quad (1)$$

$$2/5 \times 10^{19} \quad (4)$$

$$2/5 \times 10^{18} \quad (3)$$

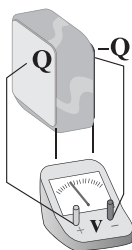
۱۰۳- ضریب دی‌الکتریک عایق بین صفحات خازن تخت نشان داده شده برابر با ۴ است. اگر در حالتی که خازن به باتری متصل است، عایق را برداشته و فاصله بین صفحه‌ها را ربع برابر کنیم، ظرفیت خازن چند برابر می‌شود؟

$$1 \quad (1)$$

$$4 \quad (2)$$

$$\frac{1}{16} \quad (3)$$

$$16 \quad (4)$$



محل انجام محاسبات



۱۰۴- دو سر خازن تختی با ظرفیت $20 \mu\text{F}$ را که دی الکتریک آن هوا است به دو سر یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی V وصل می‌کنیم و انرژی ذخیره شده در آن U می‌شود. اگر در حالتی که خازن به باتری وصل است، فاصله بین دو صفحه آن را ۳ برابر کنیم، انرژی آن U' می‌شود و اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کرده و سپس فاصله بین صفحه‌های آن را ۳ برابر کنیم، انرژی آن U'' می‌شود. اگر $U'' - U' = 16 \text{ mJ}$ باشد، U چند میلی‌ژول است؟

۶ (۴)

۱۲ (۳)

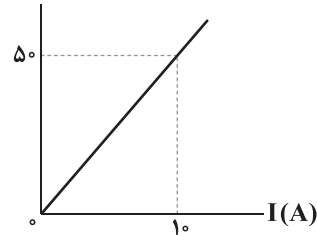
۱۰ (۲)

۵ (۱)

۱۰۵- نمودار ولتاژ - جریان یک سیم آهنی توپر استوانه‌ای با شعاع ۲ میلی‌متر، مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت ویژه و چگالی این سیم به

ترتیب 10^{-7} و 8000 واحد SI باشند، قیمت سیم مورد استفاده چند هزار تومان است؟ ($\pi = 3$ و قیمت هر کیلوگرم آهن 10000 تومان فرض شود).

V (V)



۱۴۴ (۱)

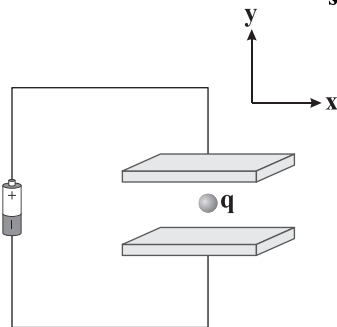
۲۸۸ (۲)

۵۷۶ (۳)

۱۱۵۲ (۴)

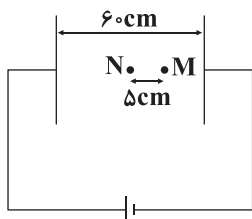
۱۰۶- در شکل زیر، ذره‌ای با بار منفی درون میدان الکتریکی یکنواخت بین دو صفحه رسانای باردار در حال تعادل قرار دارد. اگر با تغییر در فاصله

بین صفحات، ظرفیت خازن ۲۰ درصد کاهش یابد، بردار شتاب ذره در SI برابر کدام گزینه می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

 $-8 \vec{j}$ (۱) $8 \vec{j}$ (۲) $-3 \vec{j}$ (۳) $2 \vec{j}$ (۴)

۱۰۷- مطابق شکل زیر، یک خازن تخت با ظرفیت 20 میکروفاراد به یک باتری متصل شده است. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه N ، 2 ولت بیشتر از

پتانسیل الکتریکی نقطه M باشد. انرژی ذخیره شده در خازن چند میلی‌ژول است؟



۵/۷۶ (۱)

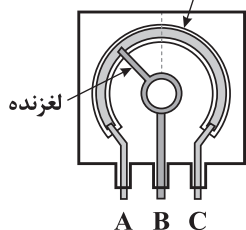
۱/۴۴ (۲)

۵۷/۶ (۳)

۱۴/۴ (۴)



۱۰۸- در پتانسیومتر شکل مقابل، اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۲ ولت را به دو پایانه A و B متصل کنیم، ماده مقاومتی



جریان ۳ میلی آمپر از آن می‌گذرد و اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی ۶ ولت را به دو پایانه A و C متصل کنیم، جریان ۰/۶ میلی آمپر از آن می‌گذرد. اختلاف پتانسیل الکتریکی چند ولت را به دو پایانه B و C اعمال کنیم تا جریان ۱۰ میلی آمپر از آن بگذرد؟

- (۱) ۳۰
(۲) ۴۵
(۳) ۶۰
(۴) ۱۲۰

۱۰۹- کدام یک از عبارتهای زیر در مورد مقاومت الکتریکی نادرست هستند؟

(الف) مقاومت الکتریکی همه مواد از قانون اهم پیروی می‌کند.

(ب) مقاومت ویژه رساناهای فلزی با کاهش دما کم می‌شود.

(ج) مقاومت ویژه نیم رساناها با افزایش دما کم می‌شود.

(د) در برخی مواد مانند قلع، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی صفر می‌شود و در دماهای پایین تر، دوباره افزایش می‌یابد که به این پدیده ابررسانایی می‌گویند.

(۱) «الف» و «د»

(۲) «ب» و «ج»

(۳) «ب»، «ج» و «د»

(۴) «الف»، «ج» و «د»

۱۱۰- خازن تختی را با اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی شارژ می‌کنیم. اگر اندازه میدان الکتریکی بین صفحه‌های این خازن برابر با $2 \times 10^5 \frac{N}{C}$ و

حجم فضای بین دو صفحه این خازن برابر با 2 cm^3 باشد، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$ و فضای بین دو صفحه خازن، خلأ است.

- (۱) $7/2$
(۲) $1/44$
(۳) $0/72$
(۴) $0/36$



۱۱۱- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با کلوئیدها نادرست است؟

• ذره‌های سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان هستند.

• کلوئیدها همانند محلول‌ها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.

• کلوئیدها همانند سوسپانسیون، جزو مخلوط‌های ناهمگن هستند.

• کلوئیدها همانند سوسپانسیون، نور را از خود عبور می‌دهند.

• شیر، زله، سس مایونز و رنگ‌های پوششی، نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.

- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

۱۱۲- در محلول ۰/۰۴ مولار اسید ضعیف HA، مجموع شمار یون‌ها، $\frac{2}{3}$ شمار مولکول‌های یونیده نشده اسید است. ثابت یونش این اسید کدام است؟

- (۱) $3/33 \times 10^{-4}$
(۲) $3/33 \times 10^{-3}$
(۳) $2/5 \times 10^{-3}$
(۴) $2/5 \times 10^{-4}$

محل انجام محاسبات



۱۱۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اتیلن گلیکول درست است؟

- جزو بازهای آرنیوس طبقه‌بندی شده و از انحلال هر مول از آن در آب، ۲ مول یون OH^- تولید می‌شود.
- گروه عاملی موجود در اتیلن گلیکول در عسل نیز وجود دارد.
- انحلال‌پذیری آن در آب در مقایسه با انحلال‌پذیری اتانول در آب، کم‌تر است.

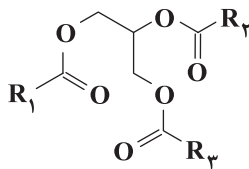
• ساختار آن به صورت $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۴- اگر 0.3 مول کلسیم کلرید با مقدار کافی صابون مایع (فاقد اتم فلزی) واکنش داده و $18/06$ گرم رسوب تولید شود، هر واحد فرمولی از صابون شامل چند اتم است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40: \text{g.mol}^{-1}$) (زنجیر هیدروکربنی صابون، یک پیوند دوگانه داشته و سایر پیوندهای آن، یگانه است.)

۵۳ (۱) ۵۴ (۲) ۵۶ (۳) ۵۸ (۴)

۱۱۵- اگر ساختار زیر مربوط به روغن زیتون باشد، تفاوت مجموع شمار اتم‌های کربن و مجموع شمار اتم‌های هیدروژن در گروه‌های $\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ و R_4 کدام است؟



۴۸ (۱)

۴۹ (۲)

۴۵ (۳)

۴۴ (۴)

۱۱۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) نقطه ذوب RCOONH_4 در مقایسه با RCOONa پایین‌تر است (با فرض R یکسان).
- ۲) نیروهای بین مولکولی غالب در استرهای بلند زنجیر و اسیدهای چرب از نوع وان‌دروالسی است.
- ۳) گشتاور دو قطبی اوره بزرگ‌تر از گشتاور دو قطبی روغن زیتون است.
- ۴) مولکول‌های صابون به کمک زنجیر هیدروکربنی خود به مولکول‌های چربی و از سمت بخش کاتیونی خود به مولکول‌های آب متصل می‌شوند.

۱۱۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در محلول فورمیک اسید، افزون بر یون‌های آب پوشیده، شمار ناچیزی از مولکول‌های یونیده نشده اسید نیز حضور دارند.
- از میان چند اسید تک‌ظرفیتی با غلظت یکسان، هر چه درجه یونش اسید بیشتر باشد، محلول آن رسانایی الکتریکی بیشتری خواهد داشت.
- باران معمولی شامل یک اسید ضعیف دو پروتون‌دار است و همانند باران اسیدی خاصیتی اسیدی دارد.
- اگر یک محلول بازی به نمونه‌ای آب اضافه شود، همان مقدار که به غلظت هیدروکسید افزوده می‌شود، از غلظت هیدرونیوم کم می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۸- غلظت اسید HA برابر 0.2 مولار و ثابت یونش آن 2×10^{-5} است. اگر بخواهیم درجه یونش این اسید دو برابر شود، چه حجمی از آن را باید تا 1200 میلی‌لیتر رقیق کرد؟

۳۰۰ (۴) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۲) ۶۰۰ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۱۹- در محلول ۰/۰۲ مولار اسید HA، غلظت مولی یون هیدرونیوم از لحاظ عددی 4×10^{-3} برابر مقدار ثابت یونش این اسید است. ثابت یونش این اسید کدام است؟

- (۱) 8×10^{-8} (۲) 8×10^{-6} (۳) $1/25 \times 10^{-7}$ (۴) $1/25 \times 10^{-9}$

۱۲۰- پاک‌کننده ، پاک‌کننده با آلاینده‌ها واکنش می‌دهد.

- (۱) سدیم هیدروکسید - همانند - صابونی
(۲) صابونی - برخلاف - استیک اسید
(۳) غیرصابونی - همانند - جوهرنمک
(۴) سفیدکننده - برخلاف - غیرصابونی

۱۲۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- برای نیترواسید برخلاف نیتریک اسید، معادله یونش در آب را باید به صورت $H^+ + X^- \rightleftharpoons HX$ نشان داد.
- ثابت یونش یک اسید، بیانی از میزان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.
- واکنش‌های برگشت‌پذیر آن قدر انجام می‌شوند که در نهایت مقدار واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها برابر می‌شود.
- نخستین کسی که اسیدها و بازها را شناخت و توانست ویژگی آن‌ها و برخی واکنش‌های آن‌ها را معرفی کند، سوانت آرنیوس بود.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۲- مجموع شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی از صابون جامد A و پاک‌کننده غیرصابونی جامد B برابر با ۱۱۱ بوده و پاک‌کننده B در مقایسه با A، ۳ اتم کربن بیشتر دارد. نسبت درصد جرمی کربن به درصد جرمی هیدروژن در پاک‌کننده B کدام است؟ (زنجیر هیدروکربنی هر دو

پاک‌کننده، سیرشده است.) ($C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$)

- (۱) ۸/۱۳ (۲) ۵/۰۹ (۳) ۷/۲۷ (۴) ۵/۷۹

۱۲۳- چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با چهار ترکیب SO_3, BaO, Li_2O و N_2O_5 درست است؟

- تنها یکی از آن‌ها در دما و فشار اتاق به حالت گازی است.
- نیمی از آن‌ها اسید آرنیوس و نیمی دیگر باز آرنیوس هستند.
- این اکسیدها مانند سایر اکسیدها با آب واکنش می‌دهند و غلظت یکی از یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید را در آب افزایش می‌دهند.
- از انحلال یک مول از هر کدام از اکسیدهای N_2O_5 و Li_2O در آب، چهار مول یون پدید می‌آید.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- اگر در یک محلول، غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم برابر صفر باشد، آن محلول حالت خنثی دارد.
- اسیدها را بر مبنای میزان یونشی که در آب دارند به دو دسته قوی و ضعیف تقسیم می‌کنند.
- ثابت یونش هیدروفلوئوریک اسید با افزایش غلظت یون فلئورید افزایش و با افزایش غلظت اسید، کاهش می‌یابد.
- ثابت یونش هیدروکلریک اسید در مقایسه با نیتریک اسید، مقدار کوچک‌تری است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۵- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) واکنش مخلوط سدیم و آلومینیم هیدروکسید با آب یک واکنش گرماده بوده و طی آن گاز H_2 تولید می‌شود.
- (۲) برای کاهش میزان pH خاک به آن آهک می‌افزایند.
- (۳) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و در تماس با پوست، سوزش ایجاد می‌کنند.
- (۴) یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، کلریک اسید ترشح می‌کنند.

محل انجام محاسبات



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۳۶ تا ۱۴۵، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

توجه: داوطلبانی که قصد شرکت در کنکور سراسری ویژه دی ماه را دارند به تمامی سؤالات زوج درس ۱ (شیمی ۱)، شماره ۱۲۶ تا ۱۳۵ و زوج درس ۲ (شیمی ۲)، شماره ۱۳۶ تا ۱۴۵، پاسخ دهند.

زوج درس ۱

شیمی (۱) (سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵)

۱۲۶- اگر الکترون در اتم هیدروژن از لایه پنجم به لایه اول منتقل شود، امکان تشکیل چند پرتو با طول موج بیشتر از ۷۰۰ نانومتر وجود دارد؟

۶ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴)

۱۲۷- اگر در هر کدام از مولکول‌های زیر، تمامی اتم‌ها قاعده هشت‌تایی را رعایت کنند، در کدام مولکول، اتم عنصر X دارای ۵ الکترون ظرفیتی است؟

XO_۲ (۱) X_۲O (۲) XO_۳ (۳) XO_۴ (۴)

۱۲۸- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• در آرایش الکترون - نقطه‌ای هر کدام از اتم‌های A_{۱۳} و X_{۵۱}، سه الکترون جفت نشده وجود دارد.

• شماره گروه هر کدام از عنصرهای D_{۴۳} و E_{۲۸} برابر با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن‌ها است.

• شمار ترکیب‌های شیمیایی که در ساختار خود هیچ یونی ندارند، بسیار کم است.

• آرایش الکترون - نقطه‌ای هر کدام از عنصرهای دسته S به یکی از دو صورت X^۰ یا X^۰ است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲۹- اگر عنصری با عدد اتمی ۱۲۵ در راکتور هسته‌ای ساخته شود و آرایش الکترونی اتم آن مطابق قاعده آفا باشد، مجموع اعداد کوانتومی

اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت آن که شامل دو زیرلایه می‌باشد، کدام است؟

۶۱ (۱) ۵۴ (۲) ۶۳ (۳) ۵۷ (۴)

۱۳۰- در دوره چهارم جدول تناوبی، شمار عنصرهایی که زیرلایه ۳d اتم آن‌ها پر است به شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به ۴s^۲

ختم می‌شود، کدام است؟

۱ (۱) $\frac{۴}{۵}$ (۲) $\frac{۷}{۸}$ (۳) $\frac{۸}{۹}$ (۴)

۱۳۱- تفاوت عدد اتمی نخستین عنصر دسته d دوره ششم و آخرین عنصر دسته f جدول دوره‌ای کدام است؟

۳۱ (۱) ۴۵ (۲) ۴۱ (۳) ۳۵ (۴)

۱۳۲- اگر شمار الکترون‌های مبادله شده برای تشکیل ۱۸/۶g سدیم اکسید از عنصرهای سازنده آن، دو برابر شمار الکترون‌های مبادله شده برای

تشکیل ۱/۰ مول ترکیب X از عنصرهای سازنده آن باشد، فرمول ترکیب یونی X کدام می‌تواند باشد؟ (Na = ۲۳, O = ۱۶: g.mol⁻¹)

(۱) آلومینیم اکسید (۲) منیزیم اکسید (۳) کلسیم فلئورید (۴) آلومینیم فسفید

۱۳۳- اگر مخلوطی شامل گازهای آرگون، نیتروژن، هلیوم، اکسیژن، کربن دی‌اکسید و بخار آب را تا دمای C^۰ -۲۳ سرد کنیم، شمار گونه‌های جامد

و مایع در نمونه نهایی در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۳، ۲ (۱) ۴، ۲ (۲) ۳، ۳ (۳) ۲، ۳ (۴)

محل انجام محاسبات



۱۳۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- هلیوم گازی بی‌رنگ و بی‌بو است که در جوشکاری و کپسول غواصی به کار می‌رود.
- در لایه تروپوسفر برخلاف لایه بعدی (استراتوسفر)، با افزایش ارتفاع از سطح زمین، دما کاهش می‌یابد.
- مطالعات نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تا کنون، نسبت گازهای سازنده هواکره هیچ گونه تغییری نکرده است.
- اگر نمونه‌ای از هوا را آنقدر سرد کنیم که هوای مایع به دست آید، برخی از اجزای آن به صورت جامد جدا می‌شوند.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۳۵- درصد فراوانی کدام یک از گازهای نجیب زیر در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر کم‌تر است؟

۱ (۱) هلیوم ۲ (۲) نئون ۳ (۳) کریپتون ۴ (۴) زنون

زوج درس ۲

شیمی (۲) (سؤالات ۱۳۶ تا ۱۴۵)

۱۳۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- برآوردها نشان می‌دهد که طول عمر ذخایر زغال سنگ به ۵۰۰ سال می‌رسد.
- انفجارهای معادن زغال سنگ اغلب به دلیل تجمع گاز سمی متان آزاد شده از زغال سنگ رخ می‌دهد.
- بیش از نیمی از سوخت توسط کشتی‌های نفتی به مراکز توزیع و استفاده منتقل می‌شود.
- نسبت شمار پیوندهای دوگانه کربن - کربن به شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن در بنزن در مقایسه با نفتالن، بزرگ‌تر است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۱۳۷- اگر نمونه‌ای از ۲- هگزن با مقدار کافی برم واکنش دهد چه تعداد از عبارتهای زیر درباره این واکنش و اجزای آن درست

است؟ ($C=12, H=1, Br=80: g.mol^{-1}$)

- نام فراورده تولید شده ۲،۳-دی‌برموهگزان است.
- مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی در واکنش دهنده‌ها برابر با شمار جفت الکترون‌های پیوندی فراورده است.
- در اثر این واکنش، ۹۱/۲ درصد بر جرم ۲- هگزن افزوده می‌شود.

• اگر در این واکنش به جای ۲- هگزن از ۲- هگزن با همان جرم استفاده شود تا فراورده یکسان به دست آید، مقدار برم مصرفی دو برابر خواهد شد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۸- ۰/۲ مول از هیدروکربن A بر اثر سوختن کامل، ۱۰۲/۴ گرم فراورده تولید می‌کند. اگر هر مول از این هیدروکربن برای سوختن کامل، ۱۲ مول

اکسیژن مصرف کند، نسبت شمار اتم‌های کربن به شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب A کدام است؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۱ (۴) ۱/۲۵ (۳) ۰/۸ (۲) ۰/۵ (۱)

۱۳۹- برای آلکانی با فرمول مولکولی C_8H_{18} ، چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که نام آن‌ها به «پنتان» ختم شود؟

۱ (۳) ۲ (۴) ۳ (۵) ۴ (۶)

۱۴۰- در یک آلکین نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن برابر ۱/۶۶۶ است. از سوختن کامل ۱/۲ مول از این آلکین در مجموع

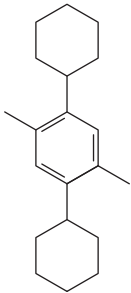
چند گرم فراورده به دست می‌آید؟ ($C=12, H=1, O=16: g.mol^{-1}$)

۱ (۲) ۳۵۴/۲ ۲ (۴) ۴۲۴/۸ ۳ (۴) ۴۷۶/۴ ۴ (۴) ۵۱۲/۲

محل انجام محاسبات



۱۴۱- چند درصد جرم ترکیب مقابل را کربن تشکیل می‌دهد؟ ($C=12, H=1: g.mol^{-1}$)



۷۷/۷۷ (۱)

۸۸/۸۸ (۲)

۸۳/۳۳ (۳)

۷۲/۲۲ (۴)

۱۴۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• وازلین در مقایسه گریس چسبنده‌تر است.

• نقطه جوش هگزان پایین‌تر از نقطه جوش هپتان است.

• نسبت شمار پیوندهای کربن - کربن به شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در اتیل پنتان برابر با ۲/۵ است.

• در آلکانی با نام ۲،۴-تری متیل هگزان، ۳ گروه CH_3 وجود دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) مولکول‌های گازوئیل در مقایسه با مولکول‌هایی که بخش عمده سوخت هواپیما را تشکیل می‌دهند، درشت‌تر هستند.

(۲) قیمت نفت برنت دریای شمال در مقایسه با نفت سبک کشورهای عربی بیشتر است.

(۳) بخش عمده هیدروکربن‌های موجود در نفت خام را هیدروکربن‌های خطی و سیرشده تشکیل می‌دهند.

(۴) درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران در مقایسه با نفت سنگین کشورهای عربی بیشتر است.

۱۴۴- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

• داد و ستد گرما همواره باعث تغییر دما می‌شود.

• گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده نیست و برای توصیف فرایند به کار می‌رود.

• اگر روغن زیتون و آب با فرض جرم و دمای یکسان ($50^{\circ}C$) در محیط با دمای $20^{\circ}C$ قرار گیرند، روغن زیتون زودتر با محیط هم دما می‌شود.

• گرمای ویژه ترکیب یونی نمک خوراکی به مراتب بیشتر از ترکیب مولکولی اتانول است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۴۵- درون یک کیپسول آهنی که جرم آن در حالت خالی برابر $3/2 kg$ بوده، مقداری گاز اکسیژن وجود دارد که حجم آن در شرایط STP

برابر $100/8 L$ است. برای افزایش دمای این کیپسول و گاز اکسیژن درون آن از $3^{\circ}C$ تا $8^{\circ}C$ ، چند کیلوژول گرما لازم

است؟ ($c_{O_2} = 0/90, c_{Fe} = 0/45: J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}, O = 16 g.mol^{-1}$)

۶۵/۱۲ (۴)

۵۶/۱۲ (۳)

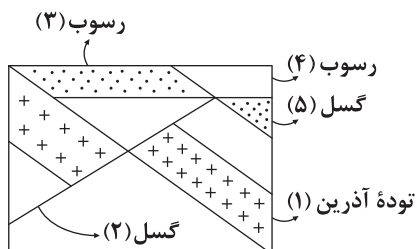
۸۷/۴۸ (۲)

۷۸/۴۸ (۱)

محل انجام محاسبات



۱۴۶- در شکل زیر ترتیب تشکیل شماره‌های خواسته شده از قدیم به جدید چگونه است؟



(۱) (۳) ← (۵) ← (۴) ← (۲) ← (۱)

(۲) (۱) ← (۲) ← (۳) ← (۴) ← (۵)

(۳) (۳) ← (۴) ← (۱) ← (۲) ← (۵)

(۴) (۱) ← (۳) ← (۲) ← (۵) ← (۴)

۱۴۷- آتشفشان کنیا پشته‌های میان اقیانوسی، در مرحله از چرخه ویلسون تشکیل شده است.

(۲) همانند - بازشدگی

(۱) برخلاف - بازشدگی

(۴) همانند - گسترش

(۳) برخلاف - گسترش

۱۴۸- در ایجاد جزایر قوسی کدام عامل نقش اصلی را دارد؟

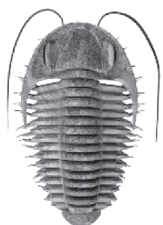
(۱) جریان‌های همرفتی مواد مذاب سست کره

(۲) دور شدن دو ورقه اقیانوسی از یکدیگر

(۳) فرورانده شدن یک ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر

(۴) فرورانده شدن یک ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای

۱۴۹- شکل زیر نخستین که در دوران پالئوزوئیک ظاهر شده است را نشان می‌دهد.



(۱) ماهی - اوایل

(۲) ماهی - اواخر

(۳) تریلوبیت - اوایل

(۴) تریلوبیت - اواخر

سایت کنکور

۱۵۰- ترتیب تشکیل لایه‌های زیر از قدیم به جدید چگونه است؟

(۱) آهک ← شیل ← ماسه‌سنگ

(۲) ماسه‌سنگ ← آهک ← شیل

(۳) شیل ← ماسه‌سنگ ← آهک

(۴) آهک ← ماسه‌سنگ ← شیل

۱۵۱- کدام جمله صحیح است؟

(۱) پوسته قاره‌ای چگالی بیشتری نسبت به پوسته اقیانوسی دارد.

(۲) بطلمیوس و کوپرنیک هر دو معتقد بودند سیارات در مدار دایره‌ای حرکت می‌کنند.

(۳) در حالت اوج خورشیدی، نورخورشید بر مدار رأس الجدی عمودی می‌تابد.

(۴) با دور شدن از استوا، اختلاف زمان مدت روز و شب کاهش می‌یابد.

۱۵۲- در مراحل تکوین زمین، پیدایش حدود ۴ میلیارد سال قبل صورت گرفته است.

(۴) سنگ‌کره

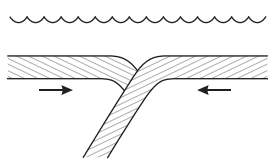
(۳) هواکره

(۲) زیست‌کره

(۱) تریلوبیت‌ها



۱۵۳- شکل زیر یکی از مراحل چرخه وایلسون را نشان می‌دهد، کدام مورد قبل از این مرحله تشکیل می‌شود؟



(۱) تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی

(۲) تشکیل جزایر قوسی

(۳) تشکیل درازگودال اقیانوسی

(۴) تشکیل رشته‌کوه‌های چین‌خورده

۱۵۴- در یک نمونه فسیل، اگر مقدار پرتوزای باقی‌مانده $\frac{1}{4}$ و نیم‌عمر آن ۸۰ میلیون سال باشد، موجود فسیل شده در چه دورانی می‌زیسته است؟

(۴) پرکامبرین

(۳) مزوزوئیک

(۲) پالئوزوئیک

(۱) سنوزوئیک

۱۵۵- در نظریه زمین مرکزی، ششمین جرم آسمانی که به دور زمین می‌گردد، کدام است؟

(۴) اورانوس

(۳) زحل

(۲) مشتری

(۱) مریخ



سایت کنکور



آزمون‌های سراسر کاج

گزینه‌درسورا انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

دفترچه شماره ۳

آزمون شماره ۹

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۰۶

پاسخ‌های تشریحی

پایه دوازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه
تعداد سوال ویژه دی‌ماه: ۱۵۵	مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه: ۱۶۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی ویژه دی‌ماه	مدت پاسخگویی
			از	تا		
۱	ریاضیات	۱۵	۱	۱۵	۵۰ دقیقه	۵۰ دقیقه
		۱۰	۱۶	۲۵		
		۱۰	۲۶	۳۵		
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۳۶	۵۵	۳۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
		۲۰	۵۶	۷۵		
۳	فیزیک	۱۵	۷۶	۹۰	۴۰ دقیقه	۳۰ دقیقه
		۱۰	۹۱	۱۰۰		
		۱۰	۱۰۱	۱۱۰		
۴	شیمی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه	۲۵ دقیقه
		۱۰	۱۲۶	۱۳۵		
		۱۰	۱۳۶	۱۴۵		
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۱۴۶	۱۵۵	۱۰ دقیقه	۱۰ دقیقه

آزمون‌های سراسر گاج

دروس	طراحان	ویراستاران علمی
ریاضیات	سیروس نصیری	مهدی وارسته - علی اکبر علیزاده مفید ابراهیم پور محدثه کارگرفرد - مجید فرهمند ندا فرهختی - مینا نظری
زیست‌شناسی	امیرحسین میرزایی - علی صادق‌پناه علی مغربی - محمدعلی حیدری آراد فلاح - مهدی ذوالفقاری	ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحی سامان محمدنیا
فیزیک	محمد آهنگر - سعید احمدی سجاد صادقی - سیدرضا علانی	سارا دانایی کجانی مروارید شاه‌حسینی حسین زین‌العابدین‌زاده
شیمی	پویا الفتی	ایمان زارعی - میلاد عزیزی رضیه قربانی - میثم کیانی
زمین‌شناسی	حسین زارع‌زاده	بهاره سلیمی - عطیه خادمی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب
نیش بازارچه کتاب

اطلاع‌رسانی و ثبت نام ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی www.gaj.ir

سایت کنکور

آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مزرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارسائیان - سپیده‌سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سرپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طراح شکل: آرزو گل‌فر

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربابه الطافی - حدیث فیض‌الهی



به نام خدا

حقوق دانش‌آموزان در آزمون‌های سراسری گاج

داوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نمایم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک‌ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی www.gaj.ir

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود و یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۲۱-۶۴۲۰ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا،

صدای دانش‌آموز است.



۵ ۳ اگر $x \geq 0$ باشد آن‌گاه:

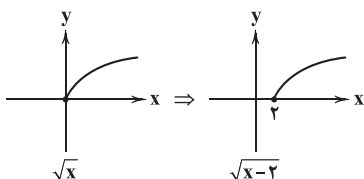
$$f(x) = \sqrt{x(x) - x^2 + x - 2} = \sqrt{x - 2}, x \geq 2$$

اگر $x < 0$ باشد، آن‌گاه:

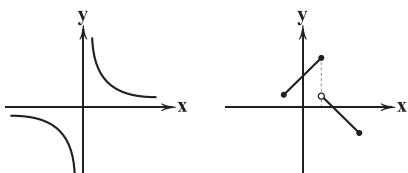
$$f(x) = \sqrt{-2x^2 + x - 2}, x \in \emptyset$$

دقت کنید که در حالت $x < 0$ ، عبارت زیر رادیکال همواره منفی می‌شود. پس

تابع f به صورت $f(x) = \sqrt{x - 2}$ است.



۶ ۳ تابع یک‌به‌یکی وجود دارد که یکنوا نباشد. مانند شکل‌های زیر:



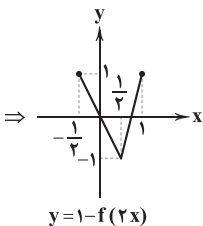
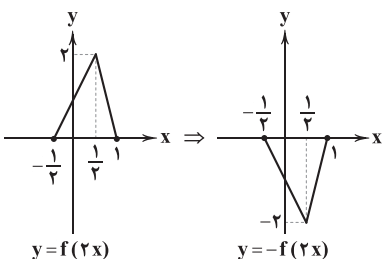
توابعی که یکنوا باشند، یک‌به‌یک‌اند.

تابع ثابت هم صعودی و هم نزولی است.

بنابراین (ب) نادرست و (الف) و (ج) درست‌اند.

۷ ۲ مراحل رسم به صورت زیر است.

$$f(x) \rightarrow f(2x) \rightarrow -f(2x) \rightarrow 1 - f(2x)$$



تابع $g(x) = 1 - f(2x)$ در بازه $[-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}]$ نزولی اکید است.

ریاضیات

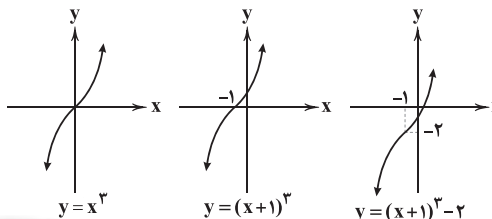
۱ ۲ ابتدا عبارت داده شده را ساده می‌کنیم.

$$y = (x-1)^2 + 6x^2 = x^2 - 2x + 1 + 6x^2 = 7x^2 - 2x + 1 = (x^2 + 3x^2 + 3x + 1) - 2$$

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

فرایند تولید این تابع به صورت زیر است.

$$x^2 \rightarrow (x+1)^2 \rightarrow (x+1)^2 - 2$$



این تابع از ناحیه دوم عبور نمی‌کند.

۲ ۲ شیب خط گذرا از A و B باید منفی باشد.

$$\frac{m-1+1}{2m-4} < 0 \Rightarrow \frac{m}{2m-4} < 0 \Rightarrow 0 < m < 2$$

$$\Rightarrow -2 < m - 2 < 0$$

تابع $g(x) = (m-2)x$ یک تابع خطی با شیب منفی خواهد بود. بنابراین

نزولی اکید است.

۳ ۴

$$g(x) = x^2(x+2) \Rightarrow (g \circ f)(x) = x^2(|x|+2)$$

عبارت x^2 نامنفی و عبارت $|x|+2$ همواره مثبت است؛ بنابراین $g \circ f$ در

هیچ بازه‌ای زیر محور x قرار نمی‌گیرد.

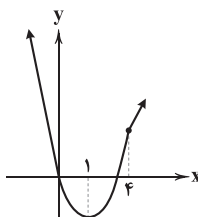
۴ ۱ در سه ناحیه، شکل تابع را رسم می‌کنیم.

$$x \leq 0 \Rightarrow y = x(-x) - x(4-x) = -4x$$

$$0 < x < 4 \Rightarrow y = x(x) - x(4-x) = 2x^2 - 4x$$

$$x \geq 4 \Rightarrow y = x(x) - x(x-4) = 4x$$

نمودار تابع داده شده به صورت زیر است.

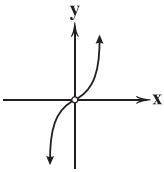


با توجه به نمودار، تابع f در بازه $[1, +\infty)$ اکیداً صعودی است، بنابراین

حداقل مقدار a برابر ۱ است.



نمودار تابع را رسم می‌کنیم.



ملاحظه می‌کنید که تابع روی دامنه خود اکیداً صعودی است.

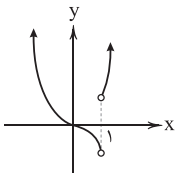
۱۲ ۳ اگر $x < 1$ باشد، $f(x) < 0$ است پس:

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

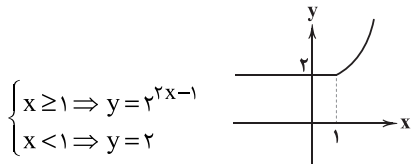
در صورتی که $x > 1$ باشد، $f(x) > 0$ است پس:

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

نمودار تابع g به صورت زیر خواهد بود.



۱۳ ۳ تابع را در دو حالت بررسی می‌کنیم.



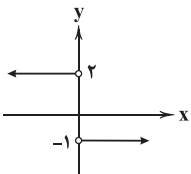
با توجه به نمودار، (الف) ناصحیح و (ب) و (ج) صحیح است.

۱۴ ۲

$$x < 0 \Rightarrow g(f(x)) = g(-1) = 2$$

$$x > 0 \Rightarrow g(f(x)) = g(2) = -1$$

نمودار $g \circ f$ به صورت زیر خواهد بود.



۱۵ ۱

$$f(\sqrt[3]{x} - 1) = \frac{x}{x+1}$$

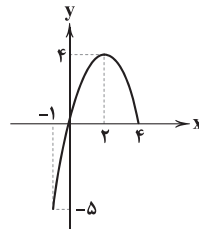
$$\sqrt[3]{x} - 1 = \sqrt{2} \Rightarrow \sqrt[3]{x} = 1 + \sqrt{2} \Rightarrow x = (1 + \sqrt{2})^3$$

$$= 1 + 3\sqrt{2} + 6 + 2\sqrt{2} \Rightarrow x = 5\sqrt{2} + 7$$

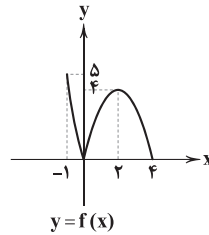
$$f(\sqrt{2}) = \frac{5\sqrt{2} + 7}{5\sqrt{2} + 8} \times \frac{5\sqrt{2} - 8}{5\sqrt{2} - 8} = \frac{50 - 5\sqrt{2} - 56}{50 - 64}$$

$$= \frac{-5\sqrt{2} - 6}{-14} = \frac{5\sqrt{2} + 6}{14}$$

نمودار $y = 4x - x^2$ در بازه $[-1, 4]$ به صورت زیر است.



حال تابع $f(x) = |4x - x^2|$ را در بازه $[-1, 4]$ رسم می‌کنیم.



تابع f در بازه $[0, 2]$ اکیداً صعودی است.

۹ ۴ $f(x)$ را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

$$f(x) = [x] + [-x] + 1 = \begin{cases} 1 & x \in \mathbb{Z} \\ 0 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$$

اگر $x \in \mathbb{Z}$ باشد آنگاه:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(1) = \frac{1+a}{-1} + 1 = -a$$

در صورتی که $x \notin \mathbb{Z}$ آن‌گاه:

$$(g \circ f)(x) = g(f(x)) = g(0) = 1 - \frac{a}{2}$$

حال مجموع اعضای برد را برابر ۵ قرار می‌دهیم:

$$-a + 1 - \frac{a}{2} = 5 \Rightarrow -\frac{3a}{2} = 4 \Rightarrow a = -\frac{8}{3}$$

۱۰ ۳

$$-3 \leq 3 - x \leq 1 \xrightarrow{-3} -6 \leq -x \leq -2 \Rightarrow 2 \leq x \leq 6$$

$$\Rightarrow D_{f(x)} = [2, 6] \quad (1)$$

دامنه تابع $\sqrt{x^2 - 16}$ را حساب می‌کنیم.

$$x^2 - 16 \geq 0 \Rightarrow x^2 \geq 16 \Rightarrow x \in (-\infty, -4] \cup [4, +\infty) \quad (2)$$

بنابراین دامنه تابع $y = \sqrt{x^2 - 16} + f(x)$ اشتراک (۱) و (۲) خواهد بود.

$$D = [4, 6]$$

۱۱ ۲ تابع $\frac{f}{g}$ را تشکیل می‌دهیم.

$$\frac{f}{g}(x) = \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{x^2 + 2x|x|}{|x|} = \begin{cases} x^2 + 2x & x > 0 \\ -x^2 + 2x & x < 0 \end{cases}$$



۲۲ معادله خطی که از نقاط $(1, -1)$ و $(3, 5)$ عبور می‌کند را

می‌نویسیم:

$$m = \frac{5+1}{3-1} = 3 \Rightarrow y+1 = 3(x-1) \Rightarrow y = 3x-4$$

حال نقطه $(a, 4a)$ را در تابع خطی صدق می‌دهیم:

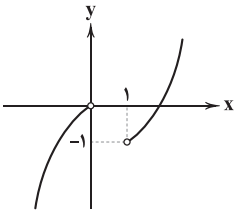
$$4a = 3a - 4 \Rightarrow a = -4$$

اگر $a = -4$ باشد، نقطه $(-4, -13)$ به صورت $(-3, -13)$ تبدیل می‌شود و در خط $y = 3x - 4$ صدق می‌کند.

۲۳ تابع را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} -x^2 + 2x & x < 0 \\ x^2 - 2x & x > 1 \end{cases}$$

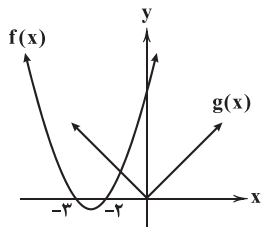
نمودار این تابع به صورت زیر خواهد بود.



برد تابع موردنظر \mathbb{R} است.

۲۴ دو تابع در دو نقطه با طول‌های منفی متقاطع‌اند. اگر $f(x)$ را

حداقل سه واحد به سمت راست منتقل کنیم، آن‌گاه طول نقاط برخورد نامنفی خواهد شد.



۲۵ اگر نصف ضلع مربع X باشد، آن‌گاه ضلع مربع و مثلث هر دو

برابر $2X$ خواهد بود و مساحت آن به عنوان یک تابع برابر است با:

$$f(x) = (2x)^2 + (2x)^2 \frac{\sqrt{3}}{4} = 4x^2 + x^2 \sqrt{3} = (4 + \sqrt{3})x^2$$

۲۶ معادله را به صورت زیر مرتب می‌کنیم:

$$(x + \frac{2}{x})^4 - 3(x + \frac{2}{x})^2 - 4 = 0$$

۱۶ $y = x^2 - 2ax \Rightarrow$ رأس $A(a, -a^2)$

رأس را روی خط $2x = y + 63$ قرار می‌دهیم.

$$2a = -a^2 + 63 \Rightarrow a^2 + 2a - 63 = 0 \Rightarrow (a+9)(a-7) = 0$$

$$\xrightarrow{a < 0} a = -9$$

۱۷ ریشه هر معادله در خود معادله صدق می‌کند.

$$(1-p)^2 - 2(1-p) - 3 = 0 \Rightarrow (1-p+1)(1-p-3) = 0$$

$$\Rightarrow (2-p)(-2-p) = 0 \Rightarrow p = 2, p = -2$$

۱۸ نقاط داده‌شده را در معادله سهمی صدق می‌دهیم.

$$\begin{cases} 0 = a + b + c & \xrightarrow{-} 6 = 2b \Rightarrow b = 3 \\ -6 = a - b + c & \xrightarrow{-} 12 = 3a + 3b \\ 6 = 4a + 2b + c & \xrightarrow{-} 12 = 3a + 3b \end{cases}$$

$$12 = 3a + 3b \Rightarrow 4 = a + b \xrightarrow{b=3} a = 1$$

$$a + b + c = 0 \xrightarrow{a=1, b=3} c = -4$$

پس معادله سهمی $y = x^2 + 3x - 4$ خواهد بود.

$$\text{عرض رأس} = \frac{fac - b^2}{4a} = \frac{4(1)(-4) - 9}{4} = \frac{-25}{4} = -6\frac{1}{4}$$

۱۹

$$\frac{2x^2 - x - 15}{3x^2 - x - 10} < 0 \Rightarrow \frac{(x-3)(2x+5)}{(x-2)(3x+5)} < 0$$

x	$-\infty$	$-\frac{5}{2}$	$-\frac{5}{3}$	2	3	$+\infty$
$P(x)$	$+$	0	$-$	$+$	0	$+$

جواب نامعادله با شرط $x > 1$ برابر $(2, 3)$ است.

۲۰ شرط برقراری این نامعادله این است که $x > 0$ باشد.

$$|3x^2 - x| < 2x \xrightarrow{x > 0} -2x < 3x^2 - x < 2x$$

$$\xrightarrow{\frac{x > 0}{+x}} -2 < 3x - 1 < 2 \xrightarrow{+1} -1 < 3x < 3 \xrightarrow{\div 3} -\frac{1}{3} < x < 1$$

$$\xrightarrow{x > 0} 0 < x < 1$$

بخشی از جواب $(\frac{1}{3}, 1)$ است.

۲۱ در هر دو عبارت باید $\Delta < 0$ و $a > 0$ باشد.

$$\begin{cases} \Delta_1 = 1 - 4m < 0 \Rightarrow m > \frac{1}{4} \\ \Delta_2 = 1 - 4m < 0 \Rightarrow m > \frac{1}{4} \end{cases}$$

اشتراک جواب‌ها $m > \frac{1}{4}$ است.



۳۰ ۳ اگر $f(x)$ همانی باشد، باید ضابطه آن به صورت $f(x) = x$

تبدیل شود.

$$a^2 + 3a - 9 = 1 \Rightarrow a^2 + 3a - 10 = 0 \Rightarrow (a+5)(a-2) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ a=-5 \end{cases}$$

برای آن که تابع $g(x)$ ثابت باشد، باید ضریب x صفر شود. دو حالت زیر رخ می‌دهد:

$$a+c+1=0 \xrightarrow{a=2} c=-3 \Rightarrow ac=-6$$

$$a+c+1=0 \xrightarrow{a=-5} c=4 \Rightarrow ac=-20$$

مجموع مقادیر ممکن برای ac برابر -26 است.

۳۱ ۴ را به صورت $f(x) = x$ و g را به صورت $g(x) = ax + b$

در نظر می‌گیریم.

$$y = (fg)(x) = x(ax + b) = ax^2 + bx$$

$$-\frac{b}{2a} = 2 \Rightarrow b = -4a$$

مختصات رأس را در معادله سهمی صدق می‌دهیم.

$$y = ax^2 + bx \xrightarrow{(2, -1)} -1 = 4a + 2b$$

$$\xrightarrow{b=-4a} -1 = 4a - 8a \Rightarrow a = \frac{1}{4}, b = -1$$

$$\Rightarrow g(x) = \frac{1}{4}x - 1$$

$$\frac{(f+g)(1)}{(f-g)(1)} = \frac{f(1)+g(1)}{f(1)-g(1)} = \frac{1+(-\frac{3}{4})}{1-(-\frac{3}{4})} = \frac{1}{7}$$

۳۲ ۴ چون دو تابع زیر رادیکال قرینه یک‌دیگرند، پس دامنه مشترک

آن‌ها در ریشه‌های مشترک است.

$$x - x^2 = 0 \Rightarrow x = 0, 1$$

$$(f+g)(0) = f(0) + g(0) = 0$$

$$(f+g)(1) = f(1) + g(1) = 0$$

$$f+g = \{(0, 0), (1, 0)\}$$

$$m+n+p+q=1$$

۳۳ ۱ دامنه دو تابع را حساب می‌کنیم و اشتراک می‌گیریم.

$$4x - x^2 \geq 0 \Rightarrow 0 \leq x \leq 4$$

$$x - 3 > 0 \Rightarrow x > 3$$

اشتراک جواب‌ها دامنه تابع f است.

$$D_f = [0, 4] \cap (3, +\infty) = (3, 4]$$

با انتخاب $(x + \frac{2}{x})^2 = A$ داریم:

$$A^2 - 3A - 4 = 0 \Rightarrow A = -1, 4$$

$$A = -1 \Rightarrow (x + \frac{2}{x})^2 = -1 \Rightarrow x \in \emptyset$$

$$A = 4 \Rightarrow (x + \frac{2}{x})^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x + \frac{2}{x} = 2 \\ x + \frac{2}{x} = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x^2 - 2x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \\ x^2 + 2x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{cases}$$

بنابراین معادله فاقد ریشه حقیقی است.

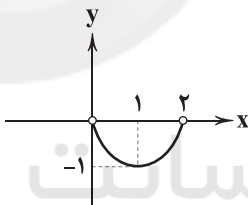
۲۷ ۴

$$\sqrt{x+1} + 2\sqrt{x+1} = 10 \xrightarrow{\sqrt{x+1}=t} t + 2t^2 = 10$$

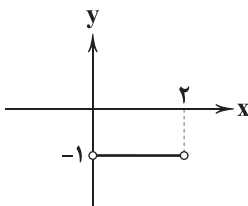
$$\Rightarrow 2t^2 + t - 10 = 0 \Rightarrow (t-2)(2t+5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=2 \\ t=-\frac{5}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x+1} = 2 \Rightarrow x+1 = 4 \Rightarrow x = 3 \Rightarrow \frac{x}{3} = 1 \\ \sqrt{x+1} = -\frac{5}{2} \Rightarrow \text{فاقد ریشه حقیقی} \end{cases}$$

۲۸ ۲ نمودار $f(x) = x^2 - 2x$ در بازه $(0, 2)$ را رسم می‌کنیم.



حال $[x^2 - 2x]$ را رسم می‌کنیم:



ملاحظه می‌کنیم که تابع ثابت است، اما سایر توابع ثابت نیستند.

۲۹ ۴ ابتدا معادله $f(x)$ را می‌نویسیم:

$$f: A(1, 0), B(0, -2)$$

$$m_{AB} = \frac{-2-0}{0-1} = 2 \Rightarrow y-0 = 2(x-1) \Rightarrow f(x) = 2x-2$$

$$g(x) = \sqrt{f(\frac{x}{2})} = \sqrt{2(\frac{x}{2})-2} = \sqrt{x-2}$$

نمودار $\sqrt{x-2}$ از انتقال \sqrt{x} به اندازه ۲ واحد به سمت راست به دست می‌آید.



عرض نقاط تابع باید -2 برابر شود. **۲ ۳۴**

$$3k + 1 = -2k \Rightarrow k = -\frac{1}{5}$$

اعضای f را می‌نویسیم و $f+1$ و f^2 را تشکیل می‌دهیم. **۳ ۳۵**

$$f = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$$

$$f+1 = \{(1, 3), (2, 4), (3, 5)\}$$

$$f^2 = \{(1, 4), (2, 9), (3, 16)\}$$

$$\frac{f^2}{f+1} = \left\{ \left(1, \frac{4}{3}\right), \left(2, \frac{9}{4}\right), \left(3, \frac{16}{5}\right) \right\}$$

حاصل ضرب اعضای برد برابر است با:

$$\frac{4}{3} \times \frac{9}{4} \times \frac{16}{5} = \frac{48}{5} = 9\frac{3}{5}$$



سایت کنکور



زیست‌شناسی

۳۶ | ۴ بررسی گزینه‌ها:

۱) آنزیم‌ها با کاهش دادن انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش‌های انجام‌شدنی را زیاد می‌کند.

نکته: هیچ آنزیمی در بدن انسان واکنش‌های انجام‌نشده را ممکن نمی‌سازد.

۲) آنزیم کربنیک انیدراز می‌تواند کربن دی‌اکسید را در جایگاه فعال خود قرار دهد. کربن دی‌اکسید می‌تواند با واکنش با آب و تولید کربنیک اسید، pH خون را تغییر دهد.

۳) آنزیم لیزوزیم در سراسر لوله گوارش انسان وجود دارد و در pH مختلف فعالیت می‌کند.

۴) در واکنش‌های سنتز مواد (واکنش‌های انرژی‌خواه)، آنزیم با استفاده از انرژی حاصل از هیدرولیز ATP (واکنش انرژی‌زا)، مواد جدیدی را سنتز می‌کند.

۳۷ | ۳ موارد «الف» و «د» درست هستند و منظور صورت سؤال، هموگلوبین است.

بررسی موارد:

الف) میل ترکیبی آن به کربن مونوکسید (CO) بیشتر از اکسیژن است.

ب) اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود، نه هموگلوبین.

ج) برای تشکیل ساختار دوم، پیوند هیدروژنی بین بعضی از آمینواسیدهای (نه همه آن‌ها) هر زنجیره پلی‌پپتیدی آن برقرار می‌شود.

د) در تشکیل این دو ساختار، پیوند اشتراکی تشکیل می‌شود که طی آن مولکول آب آزاد می‌شود. برای تشکیل ساختار سوم ابتدا گروه‌های R آمینواسیدهای آبگریز با برهم‌کنش‌های آبگریز، مولکول را پیچ و تاب می‌دهند، سپس پیوندهای هیدروژنی، یونی و اشتراکی بین برخی آمینواسیدها ایجاد می‌شوند و به مولکول ثبات نسبی می‌دهند.

۳۸ | ۳ بررسی گزینه‌ها:

۱) در طرح همانندسازی حفاظتی و نیمه‌حفاظتی، پیوندهای فسفو دی‌استر موجود در رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی دناى اولیه دست‌نخورده باقی می‌ماند. طرح همانندسازی حفاظتی پس از اولین مرحله آزمایش‌های مزلسون و استال رد شد، اما طرح نیمه‌حفاظتی در این آزمایش رد نشد.

۲) در طرح همانندسازی حفاظتی، جهش‌های اصلاح‌نشده تنها به مولکول دناى جدید منتقل می‌شود که این طرح پس از اولین مرحله از آزمایش‌های مزلسون و استال رد شد.

۳) در طرح همانندسازی پراکنده، پیوند فسفو دی‌استر بین نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید تشکیل می‌شود که این طرح پس از دومین مرحله از آزمایش‌های مزلسون و استال رد شد.

۴) در طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی و پراکنده، هر دو مولکول دناى به وجود آمده دارای نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید می‌باشند، اما طرح نیمه‌حفاظتی در آزمایش‌های مزلسون و استال رد نشد و در آزمایش اول، طرح همانندسازی حفاظتی رد می‌شود.

۳۹ | ۳

نوکلئوتیدها می‌توانند علاوه بر شرکت در ساختار نوکلئیک اسیدها در مولکول‌هایی نظیر ATP و مولکول‌های دخیل در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای نیز نقش داشته باشند. نوکلئوتیدها دارای قندی پنج‌کربنی هستند در حالی‌که گلوکز (واحد سازنده سلولز) دارای شش کربن در ساختار خود است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) این مورد تنها ویژه نوکلئوتیدهای موجود در نوکلئیک اسیدها است.

۴) توجه کنید که در قند پنج‌کربنی موجود در نوکلئوتیدها، تنها چهار کربن در ساختار حلقه قند قابل مشاهده هستند و در یکی از رئوس این حلقه پنج‌ضلعی، عنصر اکسیژن قرار دارد.

۴۰ | ۴

در همانندسازی دناى پروکاریوت‌ها همانند یوکاریوت‌ها، می‌توان نزدیک شدن هلیکازها به یک‌دیگر و دور شدن آن‌ها را مشاهده کرد، بنابراین عبارت صورت سؤال به درستی بیان شده است. اتصال دو حلقه پنج‌ضلعی، میان حلقه پنج‌ضلعی باز آلی دو حلقه‌ای (پورینی) و قند پنج‌کربنی در ساختار یک نوکلئوتید دیده می‌شود (دقت کنید که در ساختار نوکلئوتیدهای پیریمیدینی، تنها اتصال بین حلقه شش‌ضلعی و پنج‌ضلعی قابل مشاهده است).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) باز شدن پیچ و تاب دنا قبل از همانندسازی دنا صورت می‌گیرد، بنابراین نمی‌توان این عمل را در طی همانندسازی مشاهده کرد.

۲) مزلسون و استال از شیب محلول سزیم کلرید استفاده کردند، نه سدیم کلرید.

۳) آنزیم‌ها انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهند. توجه کنید که اغلب آنزیم‌ها پروتئینی هستند و برخی از جنس رنا هستند، مانند رناى رناتسی. واحدهای سازنده رناها، نوکلئوتیدها هستند، نه آمینواسیدها.

۴۱ | ۴

ساختار اول پروتئین‌ها، توالی آمینواسیدی است که پیوند پپتیدی در آن نمایان می‌شود. توجه کنید که اولین آمینواسید زنجیره، از سر دارای کربوکسیل خود به سر حاوی آمین آمینواسید دوم پیوند می‌دهد. بدین صورت که گروه کربوکسیل آمینواسید ابتدایی، OH از دست می‌دهد و گروه آمین آمینواسید دوم، H از دست می‌دهد و طی این واکنش، مولکول آب و پیوند پپتیدی حاصل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در ساختار دوم، پیوند هیدروژنی میان گروه کربوکسیل و آمین برخی آمینواسیدها برقرار می‌شود، نه گروه R.

۲) ساختار نهایی میوگلوبین، ساختار سوم است. در این ساختار می‌توان تشکیل پیوند هیدروژنی را طی تاخوردگی بیشتر زنجیره پلی‌پپتیدی میان برخی آمینواسیدها مشاهده کرد.

۳) ساختار نهایی هموگلوبین ساختار چهارم است. تعداد و ترتیب آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین مشخص می‌شود.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

- (۱) مولکول دنا توسط واتسون و کریک مورد مطالعه قرار گرفت. دقت داشته باشید که پیوند هیدروژنی به طور خودبه‌خودی ایجاد شده و نیازی به آنزیم ندارد.
- (۲) پروتئین‌ها در آزمایش اول ایوری تخریب شدند. این مولکول‌ها دو ساختار معروف مارپیچی و صفحه‌ای دارند. در ساختار مارپیچی نسبت به ساختار صفحه‌ای، پیوندهای هیدروژنی بیشتری وجود دارد.
- (۳) مولکول رنا در تنها رشته تشکیل‌دهنده خود دارای یک انتهای هیدروکسیلی است. دقت داشته باشید که نوکلئوتیدهای مولکول رنا دارای تنها یک اتم اکسیژن بیشتر نسبت به نوکلئوتیدهای دنا هستند و در این گزینه گفته شده نوکلئوتیدهای رنا دارای اتم‌های اکسیژن بیشتری هستند که نادرست است.

۴۵

- ۱ گروه‌های متصل به کربن مرکزی در آمینواسید شامل گروه آمین و کربوکسیل و گروه R هستند. آمین و کربوکسیل در تشکیل پیوند پپتیدی و ساختار اول و سپس در تشکیل پیوند هیدروژنی و ساختار دوم نقش دارند و گروه R آمینواسیدهای آبریز قادر است تا در برهم‌کنش‌های آبریز و تشکیل ساختار سوم شرکت کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) پیوندهای موجود در ساختار خود آمینواسیدها از نوع اشتراکی هستند و پرنرزی. طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، پیوندهای کم‌انرژی از نوع هیدروژنی هستند و بین آمینواسیدها شکل می‌گیرند، نه درون آن‌ها.
- (۳) گروه R، ماهیت شیمیایی آمینواسید را تعیین کرده، ولی نقشی در تشکیل پیوند پپتیدی ندارد.
- (۴) گروه COOH در اولین آمینواسید رشته پلی‌پپتیدی، در تشکیل پیوند پپتیدی شرکت می‌کند. این ترکیب دارای اکسیژن است.

۴۶

- ۲ آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول‌ها را افزایش می‌دهد. طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۳)، هر آنزیم روی یک یا چند پیش‌ماده خاص مؤثر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) رناتن (ریبوزوم)‌ها در ساخت پروتئین‌ها نقش دارند. گروهی از آنزیم‌ها مانند rRNA، ساختار غیرپروتئینی دارند.
- (۳) آنزیم‌ها، ممکن‌کننده واکنش نیستند، بلکه باعث افزایش سرعت واکنش می‌شوند. بدون حضور آنزیم‌ها، واکنش‌ها با سرعت کمی انجام می‌شوند.
- (۴) برخی از آنزیم‌های پروتئینی (نه همه آن‌ها) برای فعالیت خود، نیازمند یون‌های فلزی یا برخی از مواد آلی هستند. به مواد آلی‌ای که در تسهیل فعالیت آنزیم‌ها نقش دارند، کوآنزیم گفته می‌شود.

۴۲

- ۴ پروتئین‌ها متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند و مولکول دنا نیز مورد مطالعه چارگاف بوده است. پروتئین‌ها در اثر تغییرات دما تغییر ساختار داده و احتمال تغییر و اختلال در عملکردشان وجود دارد. در حالی که مولکول دنا حساسیت کم‌تری داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) پروتئین‌ها همانند مولکول دنا، در ساختار خود پیوند هیدروژنی دارند.
- (۲) این مورد نیز در ارتباط با هر دو مولکول مورد نظر صادق است.
- (۳) در ساختار کروموزوم‌های انسانی، علاوه بر مولکول دنا می‌توان پروتئین‌های هیستون و پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر را نیز مشاهده کرد.

۴۳

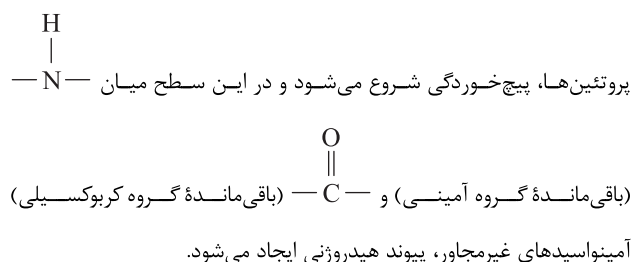
- ۴ همه موارد نادرست هستند.

بررسی موارد:

- الف) دقت داشته باشید که آنزیم‌ها، انرژی فعال‌سازی انجام واکنش را کاهش می‌دهند و آن را تأمین نمی‌کنند.
- ب) آنزیم‌ها در واکنش‌ها مصرف نمی‌شوند و در پایان واکنش به صورت دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- ج) افزایش و کاهش دما هر دو باعث اختلال در عملکرد آنزیم می‌شوند، ولی کاهش دما به صورت برگشت‌پذیر بوده و برگشت دما به شرایط عادی باعث فعال شدن آنزیم می‌شود.
- د) توجه کنید که جایگاه فعال آنزیم ممکن است هم باعث تشکیل و هم باعث تجزیه پیوند شود، مانند آنزیم دنابسپاراز که عمل بسپارازی و ویرایش را انجام می‌دهد، پس این مورد به دلیل لفظ «تشکیل یا تجزیه» نادرست است، زیرا دنابسپاراز هر دو عمل تشکیل و تجزیه را انجام می‌دهد. علاوه بر آن بسیاری از آنزیم‌ها، نه واحدهای سازنده را با هم ترکیب می‌کنند و نه بسپارها را به واحد سازنده تجزیه می‌نمایند، بلکه در واکنش‌های اکسایش و کاهش دخالت دارند، مانند آنزیم‌هایی که در تنفس یاخته‌ای باعث تجزیه گلوکز می‌شوند و یا آنزیم‌هایی که در فتوسنتز باعث تولید گلوکز می‌گردند.

۴۴

- ۴ گیرنده‌های آنتی‌ژنی همگی پروتئینی بوده و باعث می‌شوند که یاخته‌های ایمنی نوعی آنتی‌ژن خاص را شناسایی کنند. در سطح دوم ساختار





۵۰ | ۱

بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود. این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونه معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. در یک زنجیره پلی‌پپتیدی، ممکن است به طور همزمان هم ساختار مارپیچی و هم ساختار صفحه‌ای وجود داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در ساختار چهارم پروتئین‌ها، هر یک از زنجیره‌ها نقش کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند. ساختار هر یک از زنجیره‌های تشکیل‌دهنده ساختار چهارم، ساختار سوم پروتئین است. در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد که علت آن، برهم‌کنش‌های آبگریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آبگریزند، به یک‌دیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. دقت داشته باشید که در ساختار دوم هم‌گلوبین، فقط ساختار مارپیچی دیده می‌شود، بنابراین این گزینه به این خاطر نادرست است که گفته در ساختار سوم هم‌گلوبین، مارپیچ‌ها و صفحات تا می‌خورند در حالی که زنجیره‌های هم‌گلوبین، ساختار صفحه‌ای ندارند.

(۳) ساختار اول پروتئین‌ها با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است. هر نوع پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها (ساختار اول) را دارد که با استفاده از روش‌های شیمیایی (نه تصویربرداری و پرتو ایکس)، آمینواسیدها را جدا و آن‌ها را شناسایی می‌کنند.

(۴) شکل فضایی پروتئین، نوع عمل آن را مشخص می‌کند. در پروتئین‌های تک‌زنجیره‌ای، شکل فضایی پروتئین در ساختار سوم تعیین می‌شود، ولی در پروتئین‌های چندزنجیره‌ای، ساختار چهارم پروتئین، ساختار نهایی است و شکل فضایی پروتئین را تعیین می‌کند. با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح دیگر ساختاری در پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارند. در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. پس این گزینه درباره ساختار چهارم صدق نمی‌کند و با توجه به پروتئین‌های چندزنجیره‌ای نادرست است.

۵۱ | ۳

همه آنزیم‌ها همانند کوآنزیم‌ها در ساختار خود کربن دارند. کربن در ساختار همه مولکول‌های زیستی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بعضی آنزیم‌ها یک و بعضی دیگر، چند واکنش را سرعت می‌بخشند.
(۲) آنزیم‌ها، انرژی فعالسازی واکنش‌های انجام‌شدنی را کاهش می‌دهند.
(۴) سیتوپلاسم فضای بین غشای یاخته تا هسته را پر می‌کند. گروهی از آنزیم‌ها از جنس نوکلئیک اسید (مانند tRNA) هستند و داخل هسته تولید می‌شوند.

۴۷ | ۴

با توجه به مدل واتسون و کریک و وجود رابطه مکملی بین بازها تا حد زیادی همانندسازی دنا قابل توضیح است؛ گرچه طرح‌های مختلفی برای همانندسازی دنا پیشنهاد شده بود. واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱ و ۲) ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دنا نتایجی را به دست آوردند از جمله این‌که دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

(۳) چارگاف دانشمندی بود که برای نخستین بار با مطالعه دناهای جانداران مختلف، برابری بازهای آلی آدنین، تیمین، سیتوزین و گوانین را اثبات کرد.

۴۸ | ۴

همه موارد، فرایندهایی را بیان می‌کند که در آن‌ها، پروتئین‌ها (متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی)، نقش دارند.

بررسی موارد:

(الف) در فرایند انقباض ماهیچه، پروتئین‌هایی مانند اکنتین و میوزین نقش دارند.
(ب) هورمون انسولین نوعی پروتئین می‌باشد که باعث افزایش ورود گلوکز به یاخته‌ها پس از مصرف وعده غذایی می‌شود.
(ج) ترکیب آب و کربن دی‌اکسید توسط آنزیم کربنیک انیدراز انجام می‌شود.
(د) حرکت یون‌ها در خلاف جهت شیب غلظت به واسطه پروتئین‌های غشایی انجام می‌شود، مثلاً پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌های سدیم را در خلاف جهت شیب غلظت از غشا عبور می‌دهد.

۴۹ | ۱

منظور صورت سؤال، نوکلئیک اسید رنا است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) نوکلئوتیدهای به کار رفته در ساختار این نوکلئیک اسیدها، دارای قند پنج‌کربنی ریبوز هستند. رایج‌ترین منبع تأمین انرژی در یاخته‌ها نیز (ATP)، نوعی نوکلئوتید سه‌فسفاته بوده که دارای قند ریبوز است. این نوکلئوتید نیز می‌تواند با از دست دادن دو فسفات خود، به ساختار مولکول رنا وارد شود.
(۲) مولکول‌های رنا دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی هستند و بیشتر آن‌ها فاقد پیوندهای هیدروژنی در ساختار خود می‌باشند.

(۳) مولکول‌های رنا، از یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده‌اند، هم‌چنین در ساختار واحدهای سازنده خود (در هر نوکلئوتید)، فاقد پیوند فسفو دی‌استری هستند.

(۴) فقط در نوکلئیک اسیدهای حلقوی (دنا حلقوی)، هر نوکلئوتید با دو نوکلئوتید دیگر پیوند فسفو دی‌استر تشکیل می‌دهد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) تغییر آمینواسید در هر جایگاه موجب تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود و ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و این‌که محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد، پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند.

(۲) در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آگریز است.

(۳) دقت کنید که یکی از ساختارهایی که در سطح دوم ساختاری پروتئین‌ها مشاهده می‌شود، ساختار مارپیچی است.

۵۴ ۱ نکته: تقسیم باکتری‌ها حدود ۲۰ دقیقه طول می‌کشد. بنابراین هنگامی که یک باکتری ۱ ساعت (۶۰ دقیقه) در محیط کشت باشد ۸ باکتری (۸ مولکول دنا) ایجاد می‌کند. با توجه به طرح همانندسازی نیمه‌حفاظتی که در آزمایش مزلستون و استال اثبات شد در هر نسل همانندسازی مولکول‌های دنا، دو عدد از آن‌ها دارای یک رشته قدیمی مربوط به مولکول دنا اولیه هستند.

نتیجه: در صورتی که مولکول دنا باکتری اولیه، ^{14}N (چگالی سبک) داشته باشد ← سه نسل همانندسازی (در محیط کشت ^{15}N) انجام شود ← ۸ مولکول دنا ایجاد می‌شود که شامل:

۲ عدد چگالی متوسط (نوار میانه طرف)
۶ عدد چگالی سنگین (نوار پایین طرف)

۵۵ ۲ موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند، پس این جمله همهٔ نوکلئیک اسیدهای حلقوی را شامل نمی‌شود.

ب) در هر نوکلئیک اسید خطی (دنا یا رنا)، قطعاً تعداد پیوندهای فسفودی‌استر از تعداد نوکلئوتیدها کم‌تر است.

ج) نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند. دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتید نیز می‌توانند با پیوند فسفودی‌استری به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند.

د) هر نوکلئیک اسید خطی لزوماً پیوندهای هیدروژنی ندارد.

۵۲ ۳ طبق تحقیقات واتسون و کریک، پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی نوکلئوتیدها، موجب پایداری مولکول دنا می‌شود، بین بازهای آلی سیتوزین و گوانین، پیوند هیدروژنی بیشتری ایجاد می‌شود، بنابراین نوکلئوتیدهای دارای این نوع بازها، نقش بیشتری در پایداری مولکول دنا دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مشاهدات چارگاف نشان داد، مقدار بازهای آدنین و تیمین و هم‌چنین مقدار بازهای سیتوزین و گوانین در یک مولکول دنا (نه یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی) با یکدیگر برابر است.

(۲) از آزمایش‌های کیفیت ماهیت مادهٔ ژنتیک (دنا) مشخص نشد.

(۴) بررسی‌های ویلکینز و فرانکلین نشان داد، مولکول دنا بیش از یک رشته دارد، یعنی حداقل از دو رشته تشکیل شده است.

۵۳ ۴ میوگلوبین پروتئینی سه‌سطحی است. نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد و خطی است. این پیوند در واقع نوعی پیوند اشتراکی است. پس در سطح اول، پیوند اشتراکی دیده می‌شود. در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آگریز است؛ به این صورت که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آگریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. سپس با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی، ساختار سوم پروتئین تثبیت می‌شود. پس در ساختار سوم هم، پیوند اشتراکی دیده می‌شود. فقط ساختار دوم است که پیوند اشتراکی ندارد. در ساختار دوم بین

بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی (بخش —C— یک آمینواسید با بخش

H

—N— آمینواسید غیرمجاور آن) می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود.

این پیوندها منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین‌ها هستند که به چند صورت دیده می‌شوند. دو نمونهٔ معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. در سطح دوم تاخوردگی‌های اولیه ایجاد می‌شود و در سطح سوم تاخوردگی بیشتر ایجاد می‌شود.



۵۶ | ۱

هیچ‌کدام از موارد، عبارت سؤال را به درستی کامل نمی‌کنند.

بررسی موارد:

(الف) منظور حجم جاری (۵۰۰ میلی‌لیتر) است که مقدار ۱۵۰ میلی‌لیتر از این حجم را هوای مرده شامل می‌شود که هنگام دم وارد کیسه‌های حبابکی نمی‌شود و در مجاری تنفسی می‌ماند، در نتیجه هنگام بازدم نیز این ۱۵۰ میلی‌لیتر از کیسه‌های حبابکی خارج نمی‌شود، بلکه از مجاری تنفسی خارج می‌گردد.

(ب) منظور حجم جاری و حجم ذخیرهٔ بازدمی است. توجه کنید که بیشتر حجم ظرفیت حیاتی را حجم ذخیرهٔ دمی تشکیل می‌دهد.

(ج) منظور این گزینه، حجم ذخیرهٔ دمی و حجم جاری است. حجمی که موجب باز نگه داشتن حبابک‌ها در بین دو تنفس می‌شود، حجم باقی‌مانده است.

(د) منظور حجم جاری، حجم ذخیرهٔ دمی و حجم ذخیرهٔ بازدمی است که ظرفیت حیاتی شش‌ها را تشکیل می‌دهند، نه تمامی ظرفیت تام شش‌ها را (به علت نبود حجم باقی‌مانده در آن‌ها).

۵۷ | ۱

موهای پوست ابتدای بینی، هوا را از ناخالصی‌ها پاک می‌کند و در این بخش می‌توان رگ‌های خونی فراوانی را مشاهده کرد که به سطح درونی بینی بسیار نزدیک هستند و هوای تنفسی را گرم می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) نایزه‌های اصلی، حاوی حلقه‌های غضروفی کامل هستند. توجه کنید که نایزه‌های اصلی می‌توانند خارج از شش نیز دیده شوند (وجود حبابک‌ها، به شش حالت اسفنج‌گونه می‌دهد).

(۳) مخاط مزکدار در نایزک مبادله‌ای پایان می‌یابد که این بخش به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس تعلق دارد، نه هادی.

(۴) برچاکنای در سطح پایین تری نسبت به حلق واقع شده و درپوش حنجره به حساب می‌آید. این دریچه از تارهای صوتی بالاتر قرار دارد.

۵۸ | ۳

یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، شامل یاختهٔ نوع یک و نوع دو است. در حالی که در یاخته‌های موجود در حبابک می‌توان، ماکروفاژ را نیز به حساب آورد. ماکروفاژها، عوامل و ذراتی که از مخاط مزکدار گریخته‌اند را نابود می‌کنند و آخرین خط دفاع دستگاه تنفس به شمار می‌آیند (مزک‌ها زوائد یاخته‌ای هستند که به درون مادهٔ مخاطی که حاوی ترشحات ضد میکروبی نظیر لیزوزیم است، فرستاده شده‌اند).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ماکروفاژ جزو خط دوم و دفاع غیراختصاصی است که عوامل بیگانه را براساس ویژگی‌های عمومی شناسایی می‌کند. دقت کنید که ماکروفاژ جزو دیوارهٔ حبابک طبقه‌بندی نمی‌شود.

(۲) یاختهٔ نوع دو، با ترشح سورفاکتانت مقاومت حبابک‌ها را در برابر باز شدن کاهش می‌دهد تا باز شدن حبابک به راحتی اتفاق بیفتد.

(۴) یاختهٔ نوع یک و نوع دو، همگی با غشای پایه در زیر خود اتصال دارند، اما در جاهای متعدد، یاخته‌های نوع یک و دیوارهٔ مویزگ می‌توانند از غشای پایهٔ مشترکی استفاده نمایند.

۵۹ | ۴

دنده‌هایی که شش‌ها را دربر گرفته‌اند، مطابق شکل ۱۲ و ۱۳ صفحات ۴۰ و ۴۱ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در سطح پشتی خود که با ستون مهره اتصال دارند، نسبت به سطح جلویی‌شان که با جناغ مفصل می‌شوند، بالاتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، می‌بینیم که لایهٔ خارجی پردهٔ جنب، می‌تواند در مناطقی به ماهیچه‌های بین دنده‌ای متصل باشد.

(۲) این ویژگی برای شش گوسفند صادق است، نه برای شش انسان.

(۳) شش‌ها بر روی دیافراگم قرار گرفته‌اند که مطابق شکل ۱۲ صفحهٔ ۴۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، بخش پایینی جناغ، اندکی پایین‌تر از دیافراگم می‌تواند دیده شود.

۶۰ | ۴

با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← معده، بخش (۲) ← روده و بخش (۳) ← راست‌رودهٔ ملخ را نشان می‌دهد. معده برخلاف راست‌روده، توانایی ساخت و ترشح آنزیم‌هایی را دارد که پیوند میان مولکول‌های گلوکز را آبکافت (هیدرولیز) می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده وارد راست‌روده می‌شوند و سپس از طریق مخرج دفع می‌شوند.

(۲) رودهٔ ملخ نقشی در ترشح آنزیم‌های گوارشی به پیش‌معه (بخش دارای دیوارهٔ دنداندار) ندارد.

(۳) دقت داشته باشید که راست‌رود، مواد غذایی را جذب نمی‌کند و جذب مواد غذایی برعهدهٔ معدهٔ جانور است.

۶۱ | ۴

منظور از صورت سؤال، قورباغه بوده که در زمان نوزادی از تنفس آبششی و پس از بلوغ از تنفس ششی و پوستی استفاده می‌کند. مطابق با شکل ۲۲ صفحهٔ ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هوایی که از طریق بینی وارد دهان شده است در نهایت از طریق دو مجرا به شش‌ها می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دقت داشته باشید که در قورباغه، پمپ فشار مثبت وجود دارد که هوا با حالتی شبیه به قورت دادن به دستگاه تنفسی جانور وارد می‌شود. منظور از نیروی حاصل از مکش، همان پمپ فشار منفی است.

(۲) دقت داشته باشید که در قورباغه، تنها یک حفرهٔ دهانی وجود دارد و لفظ حفرات دهانی نادرست است.

(۳) مطابق شکل ۲۲ صفحهٔ ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ورود هوا از دهان به شش‌های جانور همزمان با بسته بودن بینی رخ می‌دهد.



۶۵ ۲ دهان، معده، روده باریک و روده بزرگ در جذب مواد مغذی به محیط داخلی نقش دارند که از بین آن‌ها، دهان فاقد شبکه‌های یاخته‌های عصبی است. موارد «ب» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) در روده باریک، چین‌های حلقوی و در معده، چین‌های طولی وجود دارند. علاوه بر این، چین‌های روده باریک دائمی هستند و با ورود غذا، باز نمی‌شوند. اما ورود غذا به معده باعث می‌شود که چین‌خوردگی‌های معده باز شوند.

ب) در دیواره داخلی روده، چین‌های حلقوی وجود دارند؛ روی این چین‌ها، پرزهای فراوانی دیده می‌شوند. غشای یاخته‌های پوششی روده باریک نیز در سمت فضای روده، چین‌خورده است. به این چین‌های میکروسکوپی، ریزپرز می‌گویند.

ج) منظور از ترکیبی فاقد آنزیم که در گوارش چربی‌ها نقش دارد، صفرا می‌باشد. تنها روده باریک محل اثر صفرا است.

د) در هر پرز روده باریک، مویرگ بسته لنفی وجود دارد. مولکول‌های حاصل از گوارش لیپیدها به مویرگ لنفی و سپس به خون وارد می‌شوند. این مولکول‌ها وقتی همراه با جریان خون وارد کبد یا بافت چربی شوند، در کبد یا بافت چربی ذخیره می‌شوند.

۶۶ ۳ درشت‌خوارها (ماکروفازها) را جزو یاخته‌های دیواره حبابک، طبقه‌بندی نمی‌کنند. درشت‌خوارها یاخته‌هایی با ویژگی بیگانه‌خواری و توانایی حرکت‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیواره نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. این شبکه به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است، نه این‌که در سطح درونی بینی قرار داشته باشد.

۲) حنجره به کمک غضروف‌های موجود در دیواره‌اش مجرای ورود هوا را باز نگه می‌دارد. توجه داشته باشید غضروف‌های C شکل مربوط به دیواره نای هستند.

۴) هنگامی که فشار اکسیژن در کیسه‌های هوایی زیاد باشد، وارد خون شده و با هموگلوبین ترکیب می‌شود. برای رها شدن اکسیژن از خون به مایع میان‌بافتی، فشار آن باید در مایع میان‌بافتی کم باشد؛ پس در هر دو حالت، اختلاف فشار زیاد خواهد بود.

۶۷ ۲ با به استراحت درآمدن ماهیچه میان‌بند (دیافراگم) و ماهیچه‌های بین دنده‌ای خارجی و بر اثر ویژگی کشسانی شش‌ها، حجم قفسه سینه و در نتیجه، حجم شش‌ها کاهش (افزایش فشار درون حبابک‌ها) می‌یابد و هوای درون آن‌ها به بیرون رانده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در دم عمیق (نه بازدم)، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند و سبب به داخل کشیده شدن هوا به شش‌ها می‌شود.

۶۲ ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) افزایش میزان گاز اکسیژن در سیتوپلاسم، موجب افزایش میزان تنفس یاخته‌ای و در نتیجه افزایش تولید (نه مصرف) ATP (نوعی نوکلئوتید سه‌فسفات) در درون یاخته می‌شود.

ب) افزایش میزان کربن دی‌اکسید در سیتوپلاسم گویچه قرمز موجب افزایش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز می‌شود؛ همان‌طور که می‌دانید، این آنزیم در گویچه‌های قرمز وجود دارد.

ج) همان‌طور که گفتیم، افزایش میزان گاز اکسیژن در سیتوپلاسم، موجب افزایش میزان تنفس یاخته‌ای و در نتیجه افزایش مصرف گلوکز و تجزیه گلیکوژن می‌شود، بنابراین با افزایش میزان اکسیژن، میزان مصرف گلیکوژن کبد افزایش می‌یابد.

د) همان‌طور که می‌دانید، مولکول کربن دی‌اکسید، می‌تواند در اثر ترکیب شدن با مولکول آب، کربنیک اسید را تولید کند که نوعی ماده اسیدی است. این ماده باعث تغییر pH خون می‌شود، بنابراین افزایش میزان آن، موجب خارج شدن pH خون از حالت طبیعی می‌شود.

۶۳ ۳ حشرات و صدپایان دارای تنفس نایبسی هستند. همه این جانداران در انتهای لوله‌های تنفسی خود (نایدیس‌ها) دارای مایعی هستند که تبادلات گازی را ممکن می‌سازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کرم خاکی به عنوان نوعی بی‌مهرد، تنفس پوستی دارد، اما فاقد برخی از انواع بافت‌های پیوندی مانند بافت استخوانی و غضروفی است.

۲) برخی از بی‌مهردگان و ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان دارای تنفس آبششی هستند. تنها در ماهی‌ها جهت حرکت خون در مویرگ‌ها خلاف جهت جریان آب در تیغه‌های آبششی است.

۴) بی‌مهردگانی مثل حلزون و مهره‌داران خشکی‌زی، تنفس ششی دارند. برخی از مهره‌داران مانند دوزیستان بالغ دارای سازوکار فشار مثبت هستند.

۶۴ ۱ انتهای‌ترین مجاری در دستگاه تنفس انسان، نایزک مبادله‌ای است. این نایزک بر روی خود واجد حبابک می‌باشد که توانایی تبادل گازهای تنفسی هوای دمی با مویرگ‌های خونی را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق با کتاب زیست‌شناسی (۱)، مخاط مؤکدار در طول نایزک مبادله‌ای به پایان می‌رسد که انتهای‌ترین مجاری هم می‌باشند. برخی از یاخته‌های پوششی متصل به غشای پایه در این مجاری فاقد مؤک هستند.

۳) در بافت پیوندی، ترشح ماده زمینه‌ای دیده می‌شود. غضروف نوعی بافت پیوندی است که می‌تواند از بسته شدن مجاری تنفسی جلوگیری کند، اما نایزک مبادله‌ای فاقد غضروف است.

۴) نایزک مبادله‌ای در ابتدای خود به نایزک انتهایی مجاری هادی متصل است که فاقد غضروف می‌باشد.



۷۱) ۴ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف) ← کولون بالارو، بخش (ب) ← انتهای روده باریک، بخش (ج) ← بنداره خارجی و بخش (د) ← کولون پایین‌رو را نشان می‌دهد. یاخته‌های پوششی مخاط روده بزرگ که کولون پایین‌رو نیز بخشی از آن است، توانایی ترشح موسین (نوعی گلیکوپروتئین) را دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) روده بزرگ محل جذب آب و یون‌ها است، نه گلوکز.
(۲) HDL در کبد ساخته می‌شود، نه در روده باریک.
(۳) بنداره خارجی از ماهیچه اسکلتی ساخته شده است که دارای یاخته‌های چند هسته‌ای می‌باشد.

۷۲) ۴ در کبد موادی مانند آهن، برخی ویتامین‌ها، گلوکز، چربی و ... ذخیره می‌شوند که بعضی از آن‌ها مانند گلوکز و چربی می‌توانند در تولید انرژی داخل یاخته نقش داشته باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مواد لیپیدی پس از جذب در روده باریک، ابتدا وارد مویرگ لنفی می‌شوند.
(۲) سیاهرگ فوق‌کبدی برخلاف سیاهرگ باب، خون و محتویات درون آن را از کبد خارج می‌کند.
(۳) گروهی از موادی که در کبد ذخیره می‌شوند، مانند آهن و ویتامین‌ها بدون گوارش جذب می‌شوند.

۷۳) ۴ فردی که شاخص توده بدنی کم‌تر از ۱۹ دارد، دچار کمبود وزن و فردی که شاخص توده بدنی بیشتر از ۳۰ دارد، دچار چاقی است. در برخی افراد چاقی مربوط به ژن‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در افراد لاغر، تراکم توده استخوانی کاهش می‌یابد.
(۲) چاقی احتمال ابتلا به دیابت نوع دو را افزایش می‌دهد. دیابت نوع یک علت خودایمنی دارد.
(۳) افراد لاغر توده چربی کم‌تری دارند، بنابراین مقاومت آن‌ها در برابر ضربات مکانیکی کم‌تر است.

۷۴) ۴ منظور صورت سوال، حجم ذخیره دمی است. حجم باقی‌مانده، جزو ظرفیت حیاتی شش‌ها محسوب نمی‌شود. همان‌طور که می‌دانید، حجم باقی‌مانده از شش‌ها خارج نمی‌شود، اما حجم ذخیره دمی با بازدم از درون دستگاه تنفس به بیرون راه پیدا می‌کند. در بازدم، ماهیچه دیافراگم در حالت استراحت است.

(۳) در فرایند دم، انقباض (نه استراحت) ماهیچه میان‌بند (دیافراگم)، سبب تغییر شکل آن از حالت گنبدی شکل به مسطح می‌گردد.
(۴) انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌های خارجی، دنده‌ها را به سمت بالا و جلو جابه‌جا می‌کند و جناغ را به جلو می‌راند. در دم عمیق، انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن نیز به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

۶۸) ۳ موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کنند. این لایه، لایه غضروفی - ماهیچه‌ای در دیواره نای انسان است که در دو طرف خود دارای لایه پیوندی است به نام‌های لایه پیوندی و لایه زیرمخاط. در لایه غضروفی - ماهیچه‌ای هم بافت پیوندی (غضروف) و هم بافت ماهیچه‌ای دیده می‌شود، بنابراین کاملاً از جنس بافت پیوندی نیست، بلکه دارای بافت ماهیچه‌ای نیز است (نادرستی مورد «الف»).

بررسی سایر موارد:

(ب) هم یاخته‌های غضروفی و هم یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف، تک‌هسته‌ای می‌باشند.
(ج) لوله گوارش ماهیچه صاف دارد.
(د) بخش ماهیچه‌ای این لایه انعطاف‌پذیری دارد و هنگام عبور غذا از مری مانع حرکت مری و غذا نمی‌شود.

۶۹) ۴ دهان آخرین اندام مشترک در سرفه و عطسه است که ذرات خارجی را به بیرون می‌راند. دیواره جانبی دهان توسط ماهیچه اسکلتی و استخوان (بافت پیوندی سخت) پوشیده و تشکیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بینی به کمک یاخته‌های مؤکدار و استوانه‌ای خود ذرات را به خارج از بدن هدایت می‌کند.
(۲) دقت کنید که ماده موسین موجود در بزاق پس از مخلوط شدن با آب، ماده مخاطی تشکیل می‌دهد که در تسهیل عبور توده غذایی نقش دارد. آنزیم‌های بزاق نقشی در آن ندارد، علاوه بر آن بیشتر بزاق توسط سه جفت غدد بزاقی بزرگ ترشح می‌شود که در دیواره دهان قرار نگرفته‌اند.

(۳) حلق، گذرگاهی ماهیچه‌ای است که هم هوا و هم غذا را عبور می‌دهد و در انتهای خود دوراهی دارد. ذرات خارجی به هنگام عطسه و سرفه از حلق به خارج رانده می‌شوند، اما حلق آخرین اندام خارج‌کننده ذرات خارجی نیست.

۷۰) ۳ معده واقعی گاو، شیردان است و در مقایسه با هزارلاکه محل آگیری غذا می‌باشد در سطح پایین‌تری قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در حفره گوارشی هیدر، یک راه ورود و خروج مواد وجود دارد.
(۲) در ملخ، آنزیم‌هایی که معده و کیسه‌های معده ترشح می‌کنند، وارد پیش‌معده می‌شود، خود پیش‌معده آنزیم ترشح نمی‌کند.
(۴) در پرندۀ دانه‌خوار، بخش عقبی معده، سنگدان و بخش انتهای مری، چینه‌دان است. سنگدان حجم کم‌تری در مقایسه با چینه‌دان دارد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) هوای مرده به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد و همواره در بخش هادی قابل مشاهده است. گنبدی‌شکل شدن دیافراگم به معنی استراحت آن است. توجه داشته باشید حجم ذخیرهٔ دمی و هوای مرده با انقباض دیافراگم به شش‌ها وارد می‌شوند.

(۲) بازماندن همیشگی حبابک‌ها، به علت حجم باقی‌مانده است. حجم باقی‌مانده در فاصلهٔ بین دو تنفس، تبدلات گازی را ممکن می‌سازد؛ بنابراین می‌تواند با مویرگ‌های خونی به تبادل گازهای تنفسی بپردازد.

(۳) در بازدم عمیق، حجم ذخیرهٔ بازدمی از شش‌ها خارج می‌شود. انقباض ماهیچه‌های گردنی در دم عمیق (نه بازدم عمیق) صورت می‌گیرد و در جابه‌جایی حجم ذخیرهٔ بازدمی نقش ندارند. طی بازدم عمیق، ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و ماهیچه‌های شکمی منقبض می‌شوند.

۳ ۷۵

- محل ترشح هورمون گاسترین ← معده
- محل اثر هورمون گاسترین ← معده
- محل ترشح هورمون سکرتین ← روده
- محل اثر هورمون گاسترین ← لوزالمعده

مطابق با شکل ۱۵ صفحهٔ ۲۷ کتاب زیست‌شناسی (۱)، خون خروجی از لوزالمعده مستقیماً به سیاهرگ باب وارد نمی‌شود، بلکه به شاخهٔ خروجی از معده می‌ریزد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) معده پس از مری، دومین بخشی است که شبکه‌های یاخته‌های عصبی دارد.

(۲) در برخی از افراد به دلیل اثر پروتئین گلوتن، ریزپرزاها و حتی پرزهای روده تخریب می‌شوند و یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون سکرتین نیز در بین آن‌ها قرار دارند.

(۴) در معده جذب (ورود مواد به محیط داخلی) اندک انجام می‌شود.



گام دوم: محاسبه شتاب متوسط متحرک در دو لحظه $t=0$ و t' :

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t' - 0} = \frac{-9 - 0}{t'} = \frac{-9}{t'} \quad a = -1 \frac{m}{s^2} \rightarrow -1 = \frac{-9}{t'} \Rightarrow t' = 9s$$

گام سوم: محاسبه تندی متوسط در ۳ ثانیه اول حرکت:

$$s_{av} = \frac{l}{\Delta t} \Rightarrow s_{av} = \frac{6}{3} = 2 \frac{m}{s}$$

۷۹ با یک سؤال ساده با ظاهری جدید روبه‌رو هستیم. کافی است

به کمک رابطه $d = v\Delta t$ تناسبی را به صورت زیر بنویسیم:

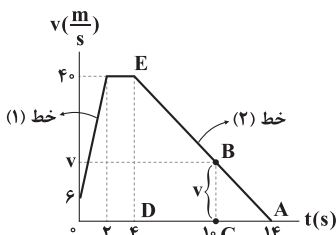
$$d = v\Delta t \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{v_1 \times \Delta t_1}{v_2 \times \Delta t_2} \Rightarrow \frac{1}{1+10} = \frac{v \times 6}{\frac{v}{2} \times 24}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1+10} = \frac{1}{2} \Rightarrow l = 10m$$

بنابراین: C و A فاصله نقاط $= 21 + 10 = 30m$

۸۰ ابتدا مطابق شکل زیر و با استفاده از یک تناسب، سرعت

اتومبیل را در لحظه $t = 10s$ محاسبه می‌کنیم.



$$\Delta AED \sim \Delta ABC: \frac{v}{40} = \frac{14-10}{14-4} \Rightarrow v = 16 \frac{m}{s}$$

در ادامه برای محاسبه شتاب متوسط اتومبیل در ۱۰ ثانیه اول حرکتش می‌توان نوشت:

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{16-0}{10-0} = +1.6 \frac{m}{s^2}$$

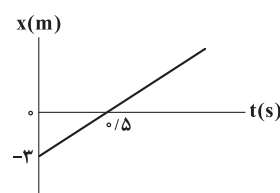
از طرفی شتاب متحرک در لحظه $t = 10s$ ، برابر شیب خط (۲) است، بنابراین

$$a = (2) \text{ شیب خط} = \frac{0-40}{14-4} = -4 \frac{m}{s^2} \quad \text{داریم:}$$

$$\frac{a_{av}}{a} = -\frac{1}{4} \quad \text{بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:}$$

۸۱ از معادله مکان - زمان داده شده مشخص است که حرکت متحرک

با سرعت ثابت است. ابتدا نمودار مکان - زمان حرکت این متحرک را رسم می‌کنیم:



$$x = 6t - 3 \xrightarrow{x=0} t = 0.5s$$

$$1) \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s} \\ t_2 = 1s \Rightarrow v_2 = 0 \end{cases} \Rightarrow a_{av} = \frac{0-4}{1-0} = -4 \frac{m}{s^2}$$

$$2) \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s} \\ t_2 = 2s \Rightarrow v_2 = -4 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow a_{av} = \frac{-4-(4)}{2-0} = -\frac{8}{2} = -4 \frac{m}{s^2}$$

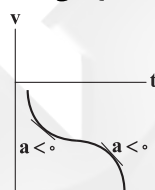
$$3) \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s} \\ t_2 = 4s \Rightarrow v_2 = 4 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow a_{av} = \frac{4-4}{4-0} = 0$$

$$4) \begin{cases} t_1 = 4s \Rightarrow v_1 = 4 \frac{m}{s} \\ t_2 = 6s \Rightarrow v_2 = -4 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow a_{av} = \frac{-4-(4)}{6-4} = -\frac{8}{2} = -4 \frac{m}{s^2}$$

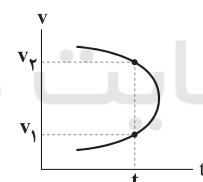
در ۴ ثانیه اول حرکت، شتاب متوسط حرکت متحرک برابر صفر است.

۷۷ در گزینه (۳)، سرعت متحرک همواره منفی بوده، بنابراین متحرک در

خلاف جهت محور X حرکت می‌کند، هم‌چنین در این گزینه، شیب خط مماس رسم‌شده بر نمودار سرعت - زمان نیز همواره منفی بوده، بنابراین شتاب نیز منفی است.



دقت کنید: شکل رسم‌شده در گزینه (۱) نمی‌تواند مربوط به نمودار سرعت - زمان یک متحرک باشد، زیرا متحرک در یک لحظه مشخص بیش از یک سرعت دارد.



۷۸ گام اول: سرعت متحرک را در لحظه $t=0$ و لحظه‌ای که

متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند (t') را به دست می‌آوریم:

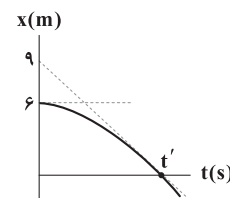
همان‌طور که می‌دانیم، شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان برابر با سرعت متحرک است.

شیب خط مماس بر نمودار در لحظه صفر = اندازه سرعت متحرک در لحظه صفر

$$\Rightarrow v_1 = 0$$

شیب خط مماس بر نمودار در لحظه t' : $|v_2| = |t'|$: اندازه سرعت متحرک در لحظه t'

$$\Rightarrow v_2 = \left| \frac{0-9}{t'} \right| = \frac{9}{t'} \Rightarrow v_2 = -\frac{9}{t'}$$





$$\Delta x_{\text{آمبولانس}} = v_{\text{آمبولانس}} \Delta t_{\text{آمبولانس}} = 20 \times 10 = 200 \text{ m}$$

$$\Rightarrow 1 + 150 = 200 \Rightarrow 1 = 50 \text{ m}$$

آخرین صوت آمبولانس در فاصله ۵۰ متری شخص منتشر می‌شود، بنابراین

$$\Delta x_{\text{صوت}} = v_{\text{صوت}} \Delta t'_{\text{صوت}} \Rightarrow 50 = 300 \Delta t'_{\text{صوت}} \Rightarrow \Delta t'_{\text{صوت}} = \frac{1}{6} \text{ s}$$

بنابراین شخص A، ۵ ثانیه دیرتر صوت اولیه را می‌شنود و $\frac{1}{6}$ ثانیه دیرتر

هم صوت آخر را خواهد شنید. یعنی از لحظه $t_1 = 0/5 \text{ s}$ تا لحظه

$$t_2 = (10 + \frac{1}{6}) \text{ s}$$

$$(10 + \frac{1}{6}) - 0/5 = \frac{29}{3} \text{ s}$$

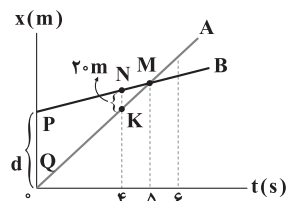
برابر است با:

۸۴ ۲ با توجه به این که فاصله دو متحرک، دو بار برابر ۲۰ m شده است،

می‌توان نتیجه گرفت که A با تندی بیشتری از B حرکت می‌کند تا پس از آن که یکبار

فاصله‌اش از B به ۲۰ m رسید، از B سبقت بگیرد و دوباره فاصله آن‌ها به ۲۰ m

برسد. نمودار مکان-زمان این دو متحرک مطابق شکل زیر است و می‌توان نوشت:

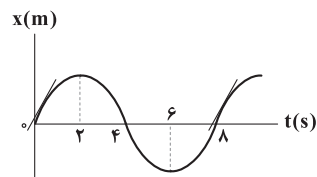


$$\Delta MPQ \sim \Delta MNK \Rightarrow \frac{20}{d} = \frac{5-4}{5} \Rightarrow d = 100 \text{ m}$$

۸۵ ۱ با توجه به سینوسی بودن منحنی، شیب مماس ترسیمی بر نمودار

در لحظات $t = 8 \text{ s}$ و $t = 0 \text{ s}$ یکسان است و سرعت متحرک در این دو لحظه برابر

است. با توجه به این موضوع، شتاب متوسط در ۸ ثانیه اول حرکت، صفر است.



۸۶ ۴ جابه‌جایی قطار از لحظه صفر تا لحظه‌ای که کل قطار از روی

پل عبور می‌کند، برابر مجموع طول قطار و طول پل، یعنی ۸۰۰ متر می‌باشد،

بنابراین تندی حرکت قطار برابر است با:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{800}{16} = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای عبور نیمی از قطار از روی پل، جابه‌جایی قطار باید برابر مجموع طول پل

و نصف طول قطار باشد، بنابراین زمان موردنیاز برای آن که نیمی از قطار از روی

پل عبور کند، برابر است با:

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow (600 + \frac{200}{2}) = 50 \Delta t \Rightarrow \Delta t = 14 \text{ s}$$

بررسی عبارت‌ها:

الف) شیب نمودار مکان-زمان این متحرک همواره مثبت است، بنابراین سرعت

این متحرک همواره مثبت است، بنابراین همواره در جهت محور X است. (✓)

ب) حرکت این متحرک با سرعت ثابت است، بنابراین شتاب حرکت آن همواره

صفر است. (✗)

ج) این متحرک در بازه زمانی $t_1 = 0/5 \text{ s}$ تا $t_2 = 0/5 \text{ s}$ به مدت $0/5 \text{ s}$ در قسمت

منفی محور مکان قرار دارد، بنابراین درصد زمانی که متحرک در قسمت منفی

$$\text{محور مکان قرار دارد، برابر است با: } \frac{0/5}{10} \times 100 = 5\% \quad (\checkmark)$$

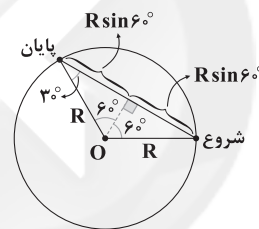
د) حرکت این متحرک با سرعت ثابت است، بنابراین شتاب حرکت آن همواره

صفر است. (✓)

۸۲ ۳ متحرک در مدت ۶ ثانیه، یک بار محیط دایره را می‌پیماید، بنابراین

در مدت ۲ ثانیه، $\frac{1}{3}$ از محیط دایره را طی می‌کند و در نتیجه طول کمانی به

اندازه 120° را می‌پیماید. با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\text{جابه‌جایی: } d = 2R \sin 60^\circ = 2R \frac{\sqrt{3}}{2} = R\sqrt{3}$$

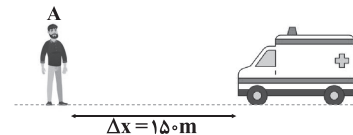
بنابراین سرعت متوسط این متحرک در این بازه زمانی برابر است با:

$$v_{\text{av}} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow 30 = \frac{R\sqrt{3}}{2} \Rightarrow R = 20\sqrt{3} \text{ cm}$$

۸۳ ۲ در این سؤال، با توجه به این که در ابتدا آمبولانس با شخص A

فاصله دارد، مدتی طول می‌کشد تا پس از روشن شدن آژیر، صوت به شخص

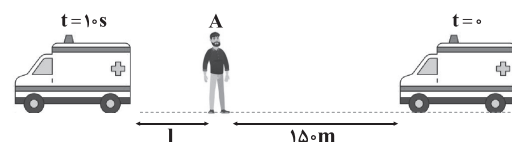
A برسد. در این صورت می‌توان نوشت:



$$\Delta x = v_{\text{صوت}} \Delta t_{\text{صوت}} \Rightarrow 150 = 300 \Delta t_{\text{صوت}} \Rightarrow \Delta t_{\text{صوت}} = 0/5 \text{ s}$$

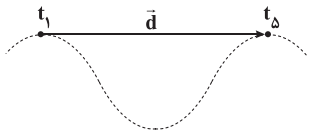
پس از گذشت ۱۰ ثانیه، آژیر آمبولانس قطع می‌شود، اما مدتی طول می‌کشد

تا آخرین صوت آن به شخص برسد. در این صورت می‌توان نوشت:





بنابراین شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی t_1 تا t_3 و t_1 تا t_5 برابر صفر است $(a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t})$. از سوی دیگر سرعت متوسط در راستای بردار جابه‌جایی است و تنها در بازه زمانی t_1 تا t_5 جابه‌جایی متحرک، افقی و در نتیجه سرعت متوسط متحرک در جهت محور X است.



۹۱ ۳ با توجه به توضیحات کتاب درسی، فاصله بین مولکول‌ها در حالت جامد (d_s) و مایع (d_l) تقریباً با یکدیگر برابر است و از فاصله بین مولکول‌ها در حالت گاز بسیار کم‌تر می‌باشد، بنابراین:

$$d_s = d_l < d_g$$

۹۲ ۳ علی‌رغم تصور، مایع (۲) در لولهٔ ضخم‌تر بیشتر از مایع (۱) در لولهٔ نازک‌تر بالا رفته است، بنابراین نیروی دگرچسبی بین شیشه و مایع (۲)، لزوماً بیشتر از نیروی دگرچسبی بین شیشه و مایع (۱) است.
دقت کنید: نیروی هم‌چسبی بین ذرات یک ماده وجود دارد و گزینه‌های (۱) و (۲) نادرست می‌باشند.

۹۳ ۱ فشار مکعب (۱) به مکعب (۲) با فشار مکعب (۲) به زمین برابر است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{W_1}{A_1} = \frac{W_1 + W_2}{A_2} \Rightarrow \frac{W_1}{a^2} = \frac{W_1 + W_2}{4a^2}$$

$$\Rightarrow W_2 = 3W_1 \Rightarrow m_2 g = 3m_1 g \xrightarrow{m=\rho V} \rho_2 V_2 g = 3 \times \rho_1 V_1 g$$

$$\Rightarrow \rho_2 \times (2a)^3 = 3 \times \rho_1 \times a^3 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{3}{8}$$

۹۴ ۴ فشار در عمق h_1 و h_2 برابر است با:

$$\begin{cases} P_1 = P = \rho g h_1 + P_0 \\ P_2 = 2P = \rho g h_2 + P_0 \end{cases}$$

با تقسیم دو رابطه بر هم داریم:

$$\frac{2P}{P} = \frac{\rho g h_2 + P_0}{\rho g h_1 + P_0} \Rightarrow 2\rho g h_1 + 2P_0 = \rho g h_2 + P_0$$

$$\Rightarrow \rho g h_2 = \rho g h_1 + 2P_0$$

$$\frac{\rho g h_1}{\rho g h_1} \xrightarrow{\text{تقسیم دو طرف به}} \frac{h_2}{h_1} = 2 + \frac{2P_0}{\rho g h_1} > 2 \Rightarrow h_2 > 2h_1$$

مقداری مثبت

گام اول: محاسبهٔ میزان تأخیر در روشن کردن زمان سنج:

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{40 - 16}{6} = 4 \frac{m}{s}$$

$$\xrightarrow{\text{لحظه } t \text{ (زمان روشن شدن زمان سنج)}} x_A = v_A t + x_0$$

$$\xrightarrow{x_0 = 0, x_A = 16m}$$

$$\Rightarrow 16 = 4t \Rightarrow t = 4s$$

گام دوم: زمان سنج ۴ ثانیه تأخیر دارد و تندی A برابر $4 \frac{m}{s}$ است. با توجه به این‌که در ۴ ثانیهٔ ابتدایی که هنوز زمان سنج شروع به کار نکرده است، متحرک B، ۴۰ متر حرکت کرده است، می‌توان نوشت:

$$v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{40}{4} = 10 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

$$x_B = v_B t + x_0 \xrightarrow{t=6s} x_B = 60 + 40 = 100m$$

۸۸ ۲ با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow x_1 = 0 \\ t_2 = 2s \Rightarrow x_2 = 2A - 4B \end{cases} \Rightarrow v_{av} = \frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1}$$

$$\Rightarrow -12 = \frac{(2A - 4B) - 0}{2 - 0} \Rightarrow A - 2B = -12 \quad (1)$$

$$t = 3s \xrightarrow{x = -60m} -60 = 3A - 9B \Rightarrow A - 3B = -20 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2)} \begin{cases} A = 4 \\ B = 8 \end{cases}$$

بنابراین معادلهٔ حرکت متحرک برابر است با:

$$x = 4t - 8t^2$$

در نهایت برای یافتن لحظهٔ تغییر جهت بردار مکان متحرک می‌توان نوشت:

$$x = 4t - 8t^2 \xrightarrow{x=0} 4t(1-2t) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 0/4s \quad (\checkmark) \\ t = 0 \quad (\times) \end{cases}$$

۸۹ ۲ در بازهٔ زمانی صفر تا t ، تندی متحرک A در تمام لحظات

بیشتر از تندی متحرک B است، در نتیجه تندی متوسط آن نیز در این بازهٔ زمانی بیشتر از تندی متوسط متحرک B است. از سوی دیگر میزان Δv (تغییرات سرعت) برای دو متحرک در این بازهٔ زمانی، یکسان بوده و در نتیجه شتاب متوسط این دو متحرک در این بازهٔ زمانی با هم برابر هستند.

۹۰ ۳ سرعت، یک کمیت برداری است، بنابراین زمانی سرعت‌ها در دو

زمان مختلف با هم برابر هستند که هم اندازه و هم جهت سرعت‌ها با هم برابر باشد. در این سؤال، در لحظات t_1 ، t_3 و t_5 سرعت متحرک، یکسان است،



اختلاف فشار دو نقطه A و B برابر است با:

$$\begin{cases} P_A = P_E - \rho_{\gamma} g h_{AE} \xrightarrow{h_{AE} = 0.7m} P_A = P_E - 0.7 \rho_{\gamma} g \\ P_B = P_F - \rho_{\gamma} g h_{BF} \xrightarrow{h_{BF} = 0.7m} P_B = P_F - 0.7 \rho_{\gamma} g \end{cases}$$

$$\xrightarrow{P_E = P_F} P_A - P_B = (\rho_1 - \rho_{\gamma}) g \times 0.7$$

$$\Rightarrow \Delta P_1 = (\rho_1 - \rho_{\gamma}) g \times 0.7$$

اختلاف فشار دو نقطه C و D برابر است با:

$$\begin{cases} P_C = P_E - \rho_{\gamma} g h_{CE} \xrightarrow{h_{CE} = 0.12m} P_C = P_E - 0.12 \rho_{\gamma} g \\ P_D = P_F - \rho_{\gamma} g h_{DF} \xrightarrow{h_{DF} = 0.12m} P_D = P_F - 0.12 \rho_{\gamma} g \end{cases}$$

$$\xrightarrow{P_E = P_F} P_C - P_D = (\rho_1 - \rho_{\gamma}) g \times 0.12$$

$$\Rightarrow \Delta P_2 = (\rho_1 - \rho_{\gamma}) g \times 0.12$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{(\rho_1 - \rho_{\gamma}) g \times 0.7}{(\rho_1 - \rho_{\gamma}) g \times 0.12} = \frac{7}{12}$$

آهنگ شارش شاره، معادل حجم شاره عبوری در واحد زمان

۹۸ ۳

است و یکای فرعی آن برابر است با:

$$\frac{m^3}{s} = \text{یکای آهنگ شارش شاره} \Rightarrow \frac{\text{حجم شاره عبوری}}{\text{زمان}} = \text{آهنگ شارش شاره}$$

با توجه به شناور ماندن A و B بر روی سطح آب، در هر دو

۹۹ ۲

شکل، نیروی شناوری برابر با مجموع وزن بسته و قطعه آهن می‌باشد، بنابراین:

$$\begin{cases} F_{bA} = m_A g + \text{وزن قطعه آهن} = 1 \times g + 0.5 \times g = 1.5 g \\ F_{bB} = m_B g + \text{وزن قطعه آهن} = 2 \times g + 0.5 \times g = 2.5 g \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{F_{bA}}{F_{bB}} = \frac{1.5 g}{2.5 g} = \frac{3}{5}$$

با توجه به اصل پیوستگی، در حرکت از A تا B، سطح مقطع

۱۰۰ ۱

لوله در حال افزایش و تندی جریان در حال کاهش است. در این قسمت از

مجموعه، تندی حرکت آب در حال کاهش بوده و حرکت کندشونده است.

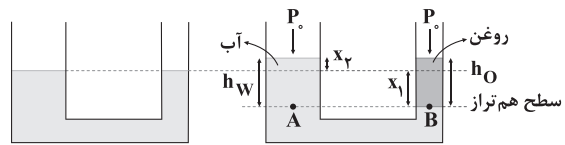
با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ ، با افزایش طول و کاهش سطح

۱۰۱ ۲

مقطع، مقاومت رسانا (R) به میزان بیشتری افزایش می‌یابد.

۹۵ ۴ شکل‌های زیر وضعیت قرارگیری مایع‌ها در ظرف را قبل و پس

از اضافه کردن روغن نشان می‌دهند، بنابراین:



گام اول: محاسبه ارتفاع روغن:

$$V = \frac{m}{\rho} = A_1 h_O = \frac{m}{\rho} \Rightarrow \frac{12}{0.8} = 2 \times h_O \Rightarrow h_O = 7.5 \text{ cm}$$

گام دوم: اگر آب در شاخه سمت راست به اندازه x_1 پایین بیاید، آن‌گاه به

اندازه x_2 در شاخه سمت چپ بالا می‌رود، بنابراین:

حجم آب بالا آمده = حجم آب پایین آمده
در شاخه سمت چپ در شاخه سمت راست

$$\Rightarrow A_1 x_1 = A_2 x_2 \Rightarrow 2 x_1 = 4 x_2 \Rightarrow x_1 = 2 x_2$$

گام سوم: با برابر قرار دادن فشار نقاط A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_W g h_W + P_0 = \rho_0 g h_0 + P_0$$

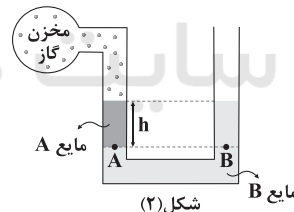
$$\Rightarrow \rho_W h_W = \rho_0 h_0 \Rightarrow 1 \times (x_1 + x_2) = 0.8 \times 7.5$$

$$\Rightarrow 3 x_2 = 0.8 \times 7.5 \Rightarrow x_2 = 2 \text{ cm}$$

۹۶ ۱ گام اول: با توجه به شکل (۱)، چگالی مایع B از چگالی مایع

A بیشتر است (چرا؟).

گام دوم: با توجه به شکل (۲) می‌توان نوشت:



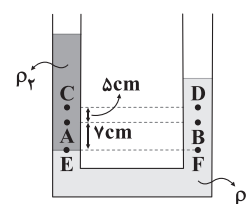
$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + \rho_A g h = P_0 + \rho_B g h \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P_0 = (\rho_B - \rho_A) g h$$

$$\xrightarrow{\rho_B > \rho_A} P_{\text{گاز}} - P_0 > 0$$

بنابراین فشار پیمانه‌ای گاز، مثبت است.

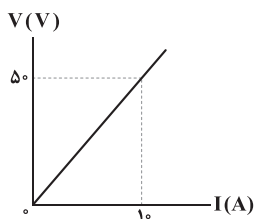
۹۷ ۱ در شکل زیر، فشار در نقاط E و F برابر است، زیرا این دو

نقطه در یک ارتفاع در یک مایع قرار دارند.





۱۰۵ ۳ گام اول: محاسبه مقاومت سیم با کمک نمودار ولتاژ - جریان:



$$R = \frac{V}{I} = \frac{5}{1} = 5 \Omega$$

گام دوم: محاسبه طول سیم:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow 5 = 10^{-7} \times \frac{L}{12 \times 10^{-6}} \Rightarrow L = 600 \text{ m}$$

گام سوم: محاسبه حجم، جرم و هزینه سیم مصرفی:

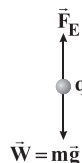
$$\text{حجم: } V = AL = 12 \times 10^{-6} \times 600 = 72 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$\text{جرم: } m = \rho V = 8000 \times 72 \times 10^{-4} = 576 \text{ kg}$$

$$\text{هزار تومان } 576 = 576000 \text{ تومان} = 576 \times 1000 = 576 \text{ هزار تومان}$$

۱۰۶ ۳ گام اول: قبل از کاهش میدان، ذره باردار در حال تعادل است،

بنابراین نیروی الکتریکی و وزن ذره هم‌اندازه هستند و می‌توان نوشت:

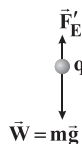


$$F_E = mg \text{ : ذره در حال تعادل}$$

گام دوم: اگر ظرفیت خازن ۲۰ درصد کاهش یابد ($\frac{4}{5}$ برابر شود)، فاصله بین صفحات خازن $\frac{5}{4}$ برابر شده است، بنابراین:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} \xrightarrow{d_2 = \frac{5}{4} d_1} \frac{E_2}{E_1} = \frac{4}{5}$$

گام سوم: با $\frac{4}{5}$ برابر شدن بزرگی میدان الکتریکی، اندازه نیروی الکتریکی هم $\frac{4}{5}$ برابر می‌شود، بنابراین:



$$F'_E = \frac{4}{5} F_E \xrightarrow{F_E = mg} F'_E = \frac{4}{5} mg = 0.8 mg$$

با توجه به قانون دوم نیوتون داریم: $F_{\text{برآیند}} = ma \Rightarrow F'_E - mg = ma$

$$\Rightarrow 0.8 mg - mg = ma \Rightarrow a = -0.2g = -2 \frac{m}{s^2}$$

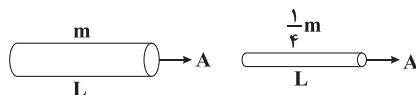
بنابراین شتاب ذره به سمت پایین است و بردار آن در SI به صورت

$$\vec{a} = -2 \vec{j} \text{ خواهد بود.}$$

۱۰۲ ۴ اگر جرم سیم اصلی را m در نظر بگیریم. جرم سیم باقی‌مانده

برابر $\frac{1}{4}m$ بوده و طول آن با طول سیم اصلی برابر است، اگر چگالی سیم را

برابر ρ در نظر بگیریم، آن‌گاه داریم:



$$m' = \frac{1}{4}m \Rightarrow \rho \cdot A' L = \frac{1}{4} \rho \cdot A L \Rightarrow A' = \frac{1}{4} A$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} \Rightarrow \frac{R'}{R} = 1 \times 4 \Rightarrow R' = 10.8 \Omega$$

بنابراین جریان گذرنده از سیم برابر است با:

$$I' = \frac{V'}{R'} = \frac{2V}{10.8} = \frac{1}{4} = 0.25 A$$

بنابراین تعداد الکترون‌های گذرنده از هر مقطع سیم برابر است با:

$$\begin{cases} q = I't \\ q = ne \end{cases} \Rightarrow n = \frac{I't}{e} \Rightarrow n = \frac{0.25 \times 16}{1.6 \times 10^{-19}} = 2.5 \times 10^{19}$$

۱۰۳ ۱ برای مقایسه ظرفیت خازن در دو حالت می‌توان نوشت:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{\text{ثابت: } A} \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{d_1}{d_2}$$

$$\xrightarrow{\kappa_2 = \frac{1}{4} \kappa_1, d_2 = \frac{1}{4} d_1} \frac{C_2}{C_1} = \frac{1}{4} \times 4 = 1$$

۱۰۴ ۴ با ۳ برابر کردن فاصله بین صفحه‌ها، ظرفیت خازن، $\frac{1}{3}$ برابر

می‌شود. در حالتی که خازن به باتری متصل است، ولتاژ آن ثابت است و

می‌توان نوشت:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \xrightarrow{\text{ثابت: } V} \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} = \frac{1}{3} \Rightarrow U' = \frac{1}{3} U$$

در حالتی که خازن از باتری جدا شده باشد، بار آن ثابت می‌ماند و داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \xrightarrow{\text{ثابت: } Q} \frac{U''}{U} = \frac{C}{C''} = 3 \Rightarrow U'' = 3U$$

در نهایت با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$U'' - U' = 16 \text{ mJ} \Rightarrow 3U - \frac{1}{3}U = 16 \text{ mJ}$$

$$\Rightarrow \frac{8}{3}U = 16 \text{ mJ} \Rightarrow U = 6 \text{ mJ}$$



ابتدا اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن را به دست می‌آوریم: ۱ ۱۰۷

$$E = \frac{\Delta V}{\Delta d} \xrightarrow{E: \text{ثابت}} \frac{\Delta V_{\text{کل}}}{\Delta V_{MN}} = \frac{\Delta d_{\text{کل}}}{\Delta d_{MN}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta V_{\text{کل}}}{2} = \frac{60}{5} \Rightarrow \Delta V_{\text{کل}} = 24 \text{ V}$$

بنابراین انرژی ذخیره‌شده در خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times (24)^2 = 5760 \mu\text{J} = 5.76 \text{ mJ}$$

برای هر قسمت از پتانسیومتر، طبق قانون اهم به صورت زیر ۳ ۱۰۸

عمل می‌کنیم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \begin{cases} R_{AB} = \frac{12}{3 \times 10^{-3}} = 4 \text{ k}\Omega \\ R_{AC} = \frac{6}{0.6 \times 10^{-3}} = 10 \text{ k}\Omega \end{cases}$$

بنابراین: $R_{AC} = R_{AB} + R_{BC} \Rightarrow 10 = 4 + R_{BC} \Rightarrow R_{BC} = 6 \text{ k}\Omega$

با توجه به قانون اهم داریم: $V = RI \Rightarrow V = 6 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-3} = 60 \text{ V}$

بررسی عبارت‌ها: ۱ ۱۰۹

الف) مقاومت الکتریکی برخی از مواد از قانون اهم پیروی می‌کند که به آن‌ها مقاومت‌های اهمی می‌گویند. از طرفی بعضی از مواد مثل دیود نورگسیل از قانون اهم پیروی نمی‌کنند که به آن‌ها مقاومت غیراهمی می‌گویند. (*)

ب) مقاومت ویژه فلزات با کاهش دما کم می‌شود. (✓)

ج) مقاومت ویژه نیم‌رساناها با افزایش دما کم می‌شود. (✓)

د) در برخی مواد مانند قلع، مقاومت ویژه در دمای خاصی به صورت ناگهانی

صفر می‌شود و در دماهای پایین‌تر هم چنان صفر می‌ماند که به این پدیده

ابرسانایی می‌گویند. (*)

به صورت زیر عمل می‌کنیم: ۴ ۱۱۰

$$\begin{cases} U = \frac{1}{2} CV^2 \\ C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \\ V = Ed \end{cases}$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} \left(\kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \right) (Ed)^2 = \frac{1}{2} \kappa \epsilon_0 E^2 (Ad)$$

↓
حجم بین صفحه‌ها

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} \times 1 \times 9 \times 10^{-12} \times (2 \times 10^5)^2 \times (2 \times 10^{-6}) = 36 \times 10^{-8} \text{ J}$$

$$\Rightarrow U = 0.36 \mu\text{J}$$



شیمی

۱۱۱ ۳

عبارت‌های اول و چهارم نادرست هستند.

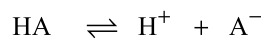
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- ذره‌های سازنده کلوتیداها، توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت هستند.
- کلوتیداها همانند سوسپانسیون، نور را پخش می‌کنند.

۱۱۲ ۲

مطابق داده‌های سؤال مجموع شمار یون‌ها (H^+ , A^-), $\frac{2}{3}$

شمار مولکول‌های یونیده نشده HA است. به این ترتیب می‌توان نتیجه گرفت

که شمار یون‌های H^+ , $\frac{1}{3}$ شمار مولکول‌های یونیده نشده HA است.

آغاز: ۱۰۰ ۰ ۰
تبادل: ۱۰۰-x x x

$$\Rightarrow \frac{x}{100-x} = \frac{1}{3} \Rightarrow x = 25 \Rightarrow \alpha = 0.25$$

$$K_a = \frac{\alpha^2 \cdot M}{1-\alpha} = \frac{(0.25)^2 \times 0.04}{1-0.25} = \frac{0.25 \times 0.01}{0.75}$$

$$= \frac{1}{3} \times 10^{-2} = 3.33 \times 10^{-3}$$

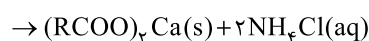
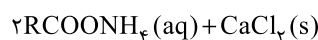
۱۱۳ ۲

عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

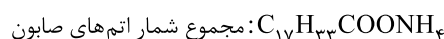
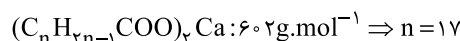
بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- اتیلن گلیکول به صورت مولکولی در آب حل شده و از انحلال آن در آب، یون تولید نمی‌شود.
- اتانول همانند اتیلن گلیکول به صورت نامحدود در آب حل می‌شود.

۱۱۴ ۴



$$\frac{0.03 \text{ mol}}{1} = \frac{18/0.6 \text{ g}}{x} \Rightarrow x = 60.2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Rightarrow 17 + 33 + 1 + 2 + 1 + 4 = 58$$

۱۱۵ ۱

فرمول روغن زیتون به صورت $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_2$ است. در

ساختار داده شده در سؤال به جز گروه‌های R، ۶ اتم کربن، ۶ اتم اکسیژن و ۵

اتم هیدروژن وجود دارد. بنابراین در مجموع سه گروه R، ۵۱ اتم کربن و ۹۹

اتم هیدروژن وجود دارد. $99 - 51 = 48$

۱۱۶ ۴

مولکول‌های صابون از سمت قطبی بخش آنیونی خود به مولکول‌های آب متصل می‌شوند.

۱۱۷ ۲

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- فورمیک اسید (HCOOH) یک اسید ضعیف بوده و شمار مولکول‌های یونیده نشده اسید بسیار بیشتر از یون‌های آب پوشیده است.
- اگر یک محلول بازی به نمونه‌ای آب اضافه شود، به همان نسبت که غلظت یون OH^- افزایش می‌یابد، از غلظت یون H_3O^+ کاسته می‌شود.

۱۱۸ ۴

با رقیق کردن اسید، غلظت و درجه یونش تغییر می‌کند اما ثابت یونش اسید، ثابت می‌ماند، زیرا فقط به دما وابسته است.

$$K_a = \alpha^2 \cdot M$$

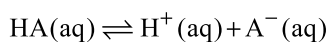
$$\alpha_1^2 \cdot M_1 = \alpha_2^2 \cdot M_2 \xrightarrow{\alpha_2 = 2\alpha_1} \alpha_1^2 \times 0.2 = (2\alpha_1)^2 \times M_2$$

$$\Rightarrow 0.2\alpha_1^2 = 4M_2\alpha_1^2 \Rightarrow M_2 = \frac{0.2}{4}$$

به این ترتیب غلظت محلول نهایی باید $\frac{1}{4}$ محلول اولیه باشد. یعنی حجم محلول نهایی باید ۴ برابر حجم محلول اولیه باشد.

$$\frac{12.0}{4} = 3.0 \text{ mL}$$

۱۱۹ ۴



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow K_a = \frac{(4 \times 10^{-3} K_a)(4 \times 10^{-3} K_a)}{0.02}$$

$$\Rightarrow 1 = 8 \times 10^{-8} K_a \Rightarrow K_a = \frac{1}{8} \times 10^{-8} = 1.25 \times 10^{-9}$$

۱۲۰ ۴

پاک‌کننده‌های خورنده مانند سدیم هیدروکسید، جوهرنمک و سفیدکننده‌ها برخلاف صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

۱۲۱ ۲

عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌هاک نادرست:

- در واکنش‌های برگشت‌پذیر که هم‌زمان واکنش‌های رفت و برگشت به طور پیوسته انجام می‌شوند، سرانجام غلظت واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها ثابت می‌شود، اما لزوماً با هم برابر نیست.
- پیش از آن‌که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی‌دان‌ها افزون بر ویژگی‌های اسیدها و بازها با برخی واکنش‌های آن‌ها نیز آشنا بودند.



۱۲۷ ۲ با توجه به این که اتم‌های O و F به ترتیب دارای ۶ و ۷

الکترون ظرفیتی هستند، در هر کدام از مولکول‌های XO_3 ، XO_2 و XOF_4 با فرض این که اتم X دارای ۵ الکترون ظرفیتی باشد، مجموع شمار الکترون‌های ظرفیتی هر کدام از مولکول‌ها یک عدد فرد بوده و در نتیجه تمام اتم‌های این مولکول‌ها نمی‌توانند قاعده هشت‌تایی را رعایت کنند.

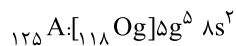
۱۲۸ ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ یونی ندارند و ذره‌های سازنده آن‌ها مولکول‌ها هستند.

• آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصر هلیم از دسته S به صورت X^* است.

۱۲۹ ۱ آرایش الکترونی اتم عنصر فرضی مورد نظر به صورت زیر است:



g همان زیرلایه پنجم یک اتم بوده و عدد کوانتومی فرعی (l) آن برابر با ۴ است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{مجموع } n \text{ ها} \\ \text{مجموع } l \text{ ها} \end{array} \right\} \Rightarrow 41 + 20 = 61$$

$$\left. \begin{array}{l} 5(5) + 2(8) = 41 \\ 5(4) + 2(0) = 20 \end{array} \right\}$$

۱۳۰ ۴ در دوره چهارم جدول، ۸ عنصر از ${}_{29}Cu$ تا ${}_{36}Kr$ دارای

زیرلایه $3d^1$ هستند.

• در دوره چهارم جدول، آرایش الکترونی اتم ۹ عنصر (از ${}_{20}Ca$ تا ${}_{30}Zn$ به جز ${}_{24}Cr$ و ${}_{29}Cu$) به $4s^2$ ختم می‌شود.

• نسبت مورد نظر برابر است با: $\frac{8}{9}$

۱۳۱ ۱ عدد اتمی نخستین عنصر دسته d دوره ششم برابر ۷۱ و عدد

اتمی آخرین عنصر دسته f جدول برابر ۱۰۲ است.

$$102 - 71 = 31$$

۱۳۲ ۴ برای تشکیل یک مول Na_2O از عنصرهای سازنده آن، ۲

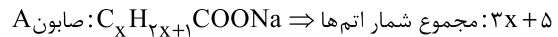
مول الکترون مبادله می‌شود.

$$\frac{18/6g}{62g.mol^{-1}} \times 2 = 0.6 mole^{-}$$

مطابق داده‌های سؤال برای تشکیل ۱٪ مول ترکیب X، ۳٪ مول الکترون و

برای تشکیل هر مول ترکیب X، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود مانند AIP.

۱۲۲ ۳ مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:



$$3x + 5 + 3y + 16 = 111 \Rightarrow 3x + 3y = 90 \Rightarrow x + y = 30 \text{ (I)}$$

از طرفی تفاوت شمار اتم‌های کربن دو پاک کننده برابر است با:

$$(y+6) - (x+1) = 3 \Rightarrow y - x = -2 \text{ (II)}$$

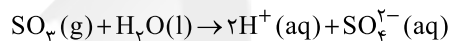
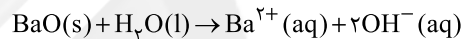
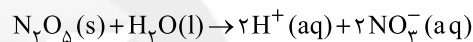
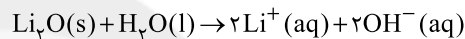
از حل معادله‌های (I) و (II) خواهیم داشت:

$$\begin{cases} x = 16 \\ y = 14 \end{cases}$$

$$B \text{ پاک کننده: } \frac{\%C}{\%H} = \frac{(14+6) \times 12}{(29+4) \times 1} \approx 7/27$$

۱۲۳ ۳ به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

برخی اکسیدها با آب واکنش می‌دهند، نه همه آن‌ها!



۱۲۴ ۱ فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• اگر در یک سامانه، غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.

• K برای یک واکنش تعادلی در دمای معین، مقداری ثابت است.

• در جدول صفحه ۲۳ کتاب درسی، K_a برای HCl بسیار بزرگ و برای HNO_3 ، بزرگ درج شده است.

۱۲۵ ۳ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، یک واکنش گرماده بوده و طی آن گاز H_2 تولید می‌شود.

(۲) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.

(۴) یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، هیدروکلریک اسید ترشح می‌کنند.

۱۲۶ ۳ می‌دانیم انتقال‌هایی که به لایه دوم انجام می‌شود، نور مرئی

ایجاد می‌کند که حداکثر طول موج آن 700 نانومتر است. برای تشکیل پرتوهایی با طول موج بیشتر از 700 نانومتر، فقط انتقال‌های بالاتر از لایه دوم را در نظر می‌گیریم:

$$n = 4 \rightarrow n = 3$$

$$n = 5 \rightarrow n = 4$$

$$n = 5 \rightarrow n = 3$$



۱ ۱۳۳

• در دماهای 0°C و -78°C به ترتیب H_2O و CO_2 به حالت جامد در می‌آیند.

• از دماهای -183°C تا -196°C ، گازهای O_2 ، Ar و N_2 به حالت مایع در می‌آیند.

• در دمای -23°C ، هلیوم همچنان به حالت گازی است.

۲ ۱۳۴

• به جز عبارت سوم، سایر عبارات درست هستند.

• بررسی‌های دانشمندان برای هوای به دام افتاده، درون بلورهای یخ در یخچال‌های قطبی و نیز سنگ‌های آتشفشانی نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده هواکره تقریباً ثابت مانده است.

۴ ۱۳۵

• مقایسه میان درصد فراوانی گازهای مورد نظر به صورت زیر است:

فراوانی: $\text{Ne} > \text{He} > \text{Kr} > \text{Xe}$

۳ ۱۳۶

• عبارات اول و چهارم درست هستند.

بررسی عبارات‌ها:

• بدون شرح!

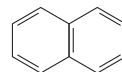
• گاز متان یک گاز غیرسمی است.

• در حدود $\frac{2}{3}$ سوخت توسط خطوط لوله به مراکز توزیع و استفاده منتقل می‌شود.

• نسبت شمار پیوندهای $\text{C}=\text{C}$ به شمار پیوندهای $\text{C}-\text{C}$ در بنزن برابر $\frac{3}{3}$ و در نفتالن برابر $\frac{5}{6}$ است:



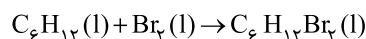
بنزن



نفتالن

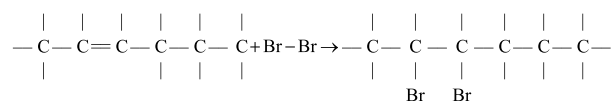
۲ ۱۳۷

• عبارات اول و دوم درست هستند.



بررسی عبارات‌ها:

•



نام فراورده تولید شده ۲، ۳-دی برموهگزان است و در هر سمت از واکنش، ۱۹ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

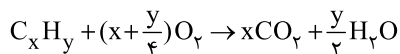
• جرم مولی ۲-هگزن و فراورده به ترتیب برابر ۸۴ و ۱۶۴ گرم بر مول است.

$$\text{درصد افزایش جرم} = \frac{(164-84)}{84} \times 100 = 95/2\%$$

• اگر در این واکنش به جای ۲-هگزن از ۲-هگزین با فرض شمار مول‌های یکسان استفاده شود تا همان فراورده تولید شود، مقدار برم مصرفی دو برابر خواهد شد.

۳ ۱۳۸

• هیدروکربن A را با فرمول C_xH_y نشان می‌دهیم:



$$x + \frac{y}{4} = 12 \quad (\text{I}) \quad \text{مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:}$$

از طرفی خواهیم داشت:

$$\frac{0/2 \text{ mol C}_x\text{H}_y}{1} = \frac{\text{فراورده } 102/4 \text{ g}}{(x \times 44) + (\frac{y}{2} \times 18)}$$

$$\Rightarrow 44x + 9y = 512 \quad (\text{II})$$

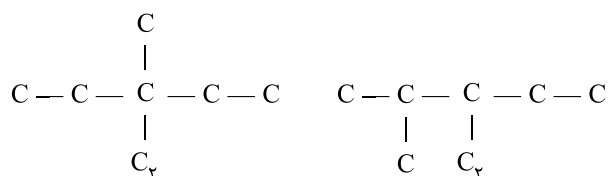
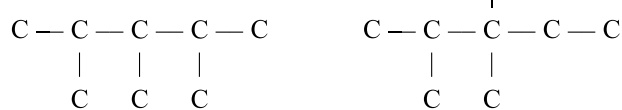
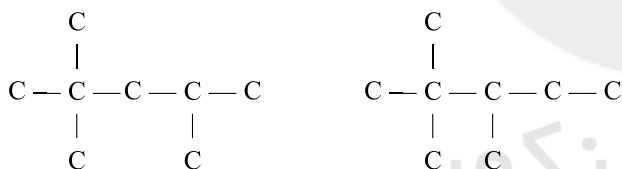
از حل معادله‌های (I) و (II) مقادیر X و Y به دست می‌آیند:

$$x = 10, y = 8 \Rightarrow \text{فرمول: } \text{C}_{10}\text{H}_8$$

$$\frac{\text{شمار اتم‌های C}}{\text{شمار اتم‌های H}} = \frac{x}{y} = \frac{10}{8} = 1/25$$

• نام هر کدام از آلکان‌های زیر با فرمول مولکولی C_8H_{18} به

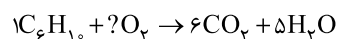
پنتان ختم می‌شود.



۲ ۱۴۰

$$\text{C}_n\text{H}_{2n-2} \Rightarrow \frac{2n-2}{n} = 1/666 = \frac{5}{3}$$

$$\Rightarrow n = 6 \Rightarrow \text{فرمول آلکین} = \text{C}_6\text{H}_10$$



$$\frac{1/2 \text{ mol}}{1} = \frac{x \text{ g}}{(6 \times 44) + (5 \times 18)} \Rightarrow x = 424/8 \text{ g}$$



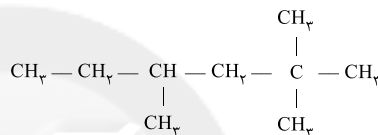
۱۴۱ | ۲ فرمول مولکولی هیدروکربن مورد نظر C_7H_{12} است.

$$\%C = \frac{2 \times (12)}{2 \times (12) + 3 \times (1)} \times 100 = \%88.89$$

۱۴۲ | ۲ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- فرمول مولکولی اتیل پنتان به صورت C_7H_{16} است. در این ترکیب به اندازه شمار اتم‌های هیدروژن، پیوند $C-H$ و یک واحد کم‌تر از شمار اتم‌های کربن، پیوند $C-C$ وجود دارد. بنابراین نسبت شمار پیوندهای $C-C$ به شمار پیوندهای $C-H$ در آن برابر $\frac{16}{3} = \frac{8}{3}$ است.
- در آلکانی با نام ۲،۴-تری متیل هگزان که ساختار آن در زیر آمده است، ۲ گروه $-CH_3$ وجود دارد.



۱۴۳ | ۴ درصد نفت کوره در نفت سنگین ایران در مقایسه با نفت

سنگین کشورهای عربی کم‌تر است.

۱۴۴ | ۲ عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- داد و ستد گرما می‌تواند باعث تغییر دما شود.
- اتانول در مقایسه با نمک خوراکی، ظرفیت گرمایی ویژه بزرگ‌تری دارد.

۱۴۵ | ۱ ابتدا جرم گاز اکسیژن را به دست می‌آوریم:

$$?gO_2 = 100/8LO_2 \times \frac{1molO_2}{22/4LO_2} \times \frac{32gO_2}{1molO_2} = 144gO_2$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

$$Q = \left[\underbrace{(144g \times 0/90 \frac{J}{g \cdot ^\circ C})}_{\text{اکسیژن}} + \underbrace{(3200g \times 0/45 \frac{J}{g \cdot ^\circ C})}_{\text{آهن}} \right] \times (80 - 30)^\circ C$$

$$= [(129/6) + (1440)] \times 50 = 78480J \equiv 78/48kJ$$



زمین‌شناسی

۱۵۴ ۳ برای آن که $\frac{1}{4}$ ماده پرتوزا باقی بماند باید ۲ نیم‌عمر طی شود.

$\frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{2}$ نیم‌عمر $\frac{1}{2} \rightarrow 1$ ماده پرتوزای باقی مانده
حال سن مطلق فسیل را محاسبه می‌کنیم:

میلیون سال $160 = 2 \times 80 =$ مدت نیم عمر \times تعداد نیم عمر = سن مطلق

طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی این زمان در دوران **مزوزوئیک** قرار می‌گیرد.

۱۵۵ ۲ طبق شکل ۲ - ۱ صفحه ۱۱ کتاب درسی، ششمین جرم آسمانی

که به دور زمین می‌گردد، سیاره **مشتری** است.

۱۴۶ ۳ گسل (۲)، رسوب (۳) و توده آذرین (۱) را جابه‌جا کرده

است در نتیجه بعد از آن‌ها تشکیل شده است و جوان‌تر است و گسل (۵)، نیز
گسل (۲) و رسوبات را قطع کرده و جوان‌تر از همه آن‌ها می‌باشد.

در نتیجه ترتیب سن نسبی موارد خواسته شده از قدیم به جدید به صورت زیر است:

تشکیل رسوب (۳) ← تشکیل رسوب (۴) ← نفوذ توده آذرین (۱) ←
گسل (۲) ← گسل (۵)

۱۴۷ ۱ آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در مرحله بازشدگی ولی

پشته‌های میان اقیانوسی در مرحله گسترش از چرخه ویلسون تشکیل شده‌اند.

۱۴۸ ۳ در اثر فرورانده شدن یک ورقه اقیانوسی به زیر ورقه

اقیانوسی دیگر، درازگودال اقیانوسی و جزایر قوسی تشکیل می‌شوند.

۱۴۹ ۳ شکل سؤال یک **تریلوبیت** (بندپا) را نشان می‌دهد که در

اوایل دوران پالئوزوئیک (دوره کامبرین) ظاهر شدند.

۱۵۰ ۴ طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، **آهک** در دوره

دونین، **ماسه‌سنگ** در دوره تریاس و **شیل** در دوره ژوراسیک تشکیل شده‌اند.

که به ترتیب از قدیم به جدید می‌باشند.

۱۵۱ ۲ **بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) پوسته قاره‌ای چگالی کم‌تری نسبت به پوسته اقیانوسی دارد.

(۳) در حالت اوج خورشیدی (اول تیرماه) نور خورشید بر مدار رأس السرطان
عمود می‌تابد.

(۴) با دور شدن از استوا اختلاف زمان مدت شب و روز افزایش می‌یابد.

۱۵۲ ۴ حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان

نخستین اجزای **سنگ‌کره** تشکیل شدند.

۱۵۳ ۱ شکل سؤال مربوط به مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون

است و تشکیل پشته‌های میان اقیانوسی در مرحله قبل از آن یعنی گسترش
صورت گرفته است.

گزینه‌های (۲) و (۳) یعنی تشکیل جزایر قوسی و درازگودال اقیانوسی در

مرحله بسته شدن و تشکیل رشته‌کوه‌های چین‌خورده در مرحله بعد از این
مرحله یعنی مرحله برخورد صورت گرفته است.