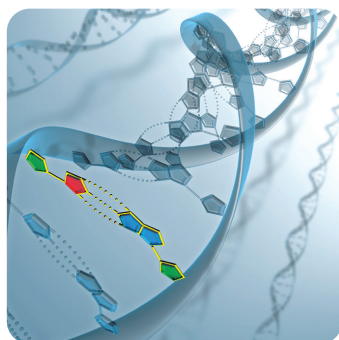
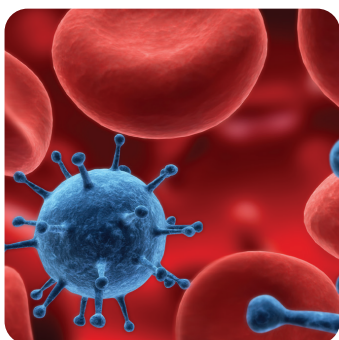


# دفترچه پاسخ‌های تشریحی آزمون آزمایشی شماره ۳ (دروس اختصاصی)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۹۸ (نظام قدیم)  
گروه آزمایشی علوم تجربی



# پاسخ تشریحی درس‌های اختصاصی آزمون شماره ۳ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

## زمین‌شناسی

- ۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۲۴ علوم زمین  
سن قدیمی‌ترین سنگ قاره‌ای، ۳/۸ میلیارد سال و سن سنگ اقیانوسی حداکثر ۲۰۰ میلیون سال است، پس سن پوسته اقیانوسی کمتر از قاره‌ای است.
- ۱۰۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه ۲۱ علوم زمین  
در نقاطی که ورقه‌های سنگ کره به یکدیگر برخورد کرده‌اند و سپس در قاره‌ها جای گرفته‌اند، می‌توان آفیولیت‌ها را یافت.
- ۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۲۷ علوم زمین  
علت سایه امواج لرزه‌ای، مایع بودن هسته خارجی زمین است.
- ۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه ۳۱ علوم زمین  
کم یا زیاد شدن شدت گران‌ش در هر نقطه می‌تواند اطلاعاتی درباره مواد سازنده زمین در آن نقطه به ما بدهد.
- ۱۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۲۵ و ۲۶ علوم زمین  
خطاها در جدول عبارتند از:  
استنوسفر مایع نیست (نیمه جامد است) / گوشته زیرین جامد است (مایع نیست) / کانی اصلی پوسته، اسپینل نیست
- ۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه ۳۸ علوم زمین  
کانی مانیتیت در گدازه‌های بازالتی فراوان است (قطب‌نمای فسیل).
- ۱۰۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه ۳۷ علوم زمین  
امروزه در حدود منطقه استوا، آثار یخچالی دیده می‌شود و می‌توان نتیجه گرفت که این مناطق در محل قطب و کنار هم بوده‌اند.
- ۱۰۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۴۱ علوم زمین  
اقیانوس آرام، درازگودال اقیانوسی دارد.
- ۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه ۴۷ علوم زمین  
در سال ۱۹۶۵، توزو ویلسون، زمین‌شناس کانادایی با مطالعه این نوع گسل‌های امتداد لغز و بزرگ، کمربندهای فعال زمین را به هم ارتباط داد.
- ۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۴۹ علوم زمین  
این جزایر آتشفشانی غیرهم‌سن، حاصل نقاط داغ هستند.
- ۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه ۳۲ زمین‌شناسی  
وجود گیاهک باعث نفوذپذیری شده و آبدی رودها کاهش می‌یابد.
- ۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه ۳۲ زمین‌شناسی  
خطی که یک حوضه آبریز را از حوضه مجاور جدا کند، خط تقسیم نامیده می‌شود.
- ۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۳۵ زمین‌شناسی  
منطقه D با کمترین بارندگی، سطح ایستابی پایینی دارد و عمق چاه آب بیشتر است.
- ۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۳۶ زمین‌شناسی  
حجم فضاهای خالی رسوب به حجم کل رسوبات که معمولاً به درصد بیان می‌شود را تخلخل گویند.
- ۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۳۷ زمین‌شناسی  
در بعضی نقاط، مسیر آب به سمت بالا برمی‌گردد و وارد رودخانه می‌شود؛ زیرا آب مایل است به نقطه‌ای حرکت کند که در آن نقطه، فشار کمتر است.
- ۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ دشوار \* صفحه ۳۸ زمین‌شناسی  
چاه F در آبخوان آزاد احداث شده است، پس سطح آب چاه منطبق با سطح ایستابی است.
- ۱۱۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ دشوار \* صفحه ۳۹ زمین‌شناسی  
سنگ‌های تبخیری مثل سنگ نمک (NaCl) و سنگ گچ (سولفات کلسیم) قابلیت انحلال زیادی دارند.
- ۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۴۰ زمین‌شناسی  
بزرگ‌ترین پوشش یخی زمین در قاره قطب جنوب (۸۶٪) قرار دارد، یخچال جزیره گرینلند ۱۰ درصد و ۴ درصد بقیه یخچال‌های سطح زمین در کوه‌های آلپ و شمال آمریکا است.
- ۱۱۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۴۰ زمین‌شناسی  
مقدار آب مصرفی کشور ما بیشتر از آب زیرزمینی بوده و آلودگی میکروبی آب رودها بیشتر از آب زیرزمینی است.
- ۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۴۴ زمین‌شناسی  
وسعت آب، نقشی در شوری دریاچه ندارد.

## ریاضیات

- ۱۲۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه ۸۳ ریاضی ۲  
نکته: شرط آنکه عبارت درجه دوم  $ax^2 + bx + c$  به‌ازای همه مقادیر  $x$  منفی باشد آن است که  $\Delta < 0$  و  $a < 0$ .  
با توجه به نکته بالا شرط آنکه عبارت A به‌ازای هر مقدار  $x$  منفی باشد آن است که داشته باشیم:
- $$a < 0 \Rightarrow m - 1 < 0 \Rightarrow m < 1 \quad (1)$$
- $$\Delta < 0 \Rightarrow 9 - 4(m-1)^2 < 0 \Rightarrow (m-1)^2 > \frac{9}{4}$$
- $$\Rightarrow \begin{cases} m-1 > \frac{3}{2} \\ m-1 < -\frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m > \frac{5}{2} \\ m < -\frac{1}{2} \end{cases} \quad (2)$$
- اشتراک موارد (۱) و (۲) را به‌صورت  $m < -\frac{1}{2}$  می‌توان نوشت.
- ۱۲۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲ ریاضی ۲  
از روی جدول می‌توان فهمید یکی از ریشه‌های معادله  $-x^2 + ax - 2 = 0$  برابر  $x_1 = 1$  است، پس داریم:
- $$-1 + a - 2 = 0 \Rightarrow a = 3$$
- با جای‌گذاری مقدار  $a$  در معادله  $p = 0$  به معادله  $-x^2 + 3x - 2 = 0$  خواهیم رسید که ریشه دیگر این معادله،  $x_2 = 2$  است. بنابراین  $b = 2$ . اکنون نتیجه می‌شود:  $ab = 2 \times 3 = 6$
- ۱۲۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ ریاضی ۲  
ابتدا مقادیر  $a_1$  و  $q$  را تعیین می‌کنیم:
- $$a_1 a_3 = 4 \Rightarrow a_1 (a_1 q^2) = 4 \Rightarrow a_1^2 q^2 = 4$$
- $$a_2 a_5 = 16 \Rightarrow (a_1 q^2) (a_1 q^4) = 16 \Rightarrow a_1^2 q^6 = 16$$
- از تقسیم دو رابطه بالا بر یکدیگر خواهیم داشت  $q^4 = 4$ ، پس  $q^2 = 2$ . با جای‌گذاری مقدار  $q^2$  خواهیم داشت  $a_1^2 = 2$ . اکنون می‌توان نوشت:
- $$a_1 a_9 = a_1 (a_1 q^8) = a_1^2 q^8 = 2 \times (2)^4 = 32$$
- ۱۲۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه‌های ۶ تا ۸ ریاضی ۲  
می‌دانیم  $a_2 = a_1 + d$  و  $a_4 = a_3 + d$  اکنون می‌توان نوشت:
- $$a_1 + (a_1 + d) + a_3 + (a_3 + d) = 17 \xrightarrow{d=6} 2(a_1 + a_3) + 12 = 17$$
- $$\Rightarrow a_1 + a_3 = \frac{5}{2}$$
- ۱۲۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ ریاضی ۲  
ابتدا ضابطه تابع خطی  $f$  را به‌صورت  $f(x) = ax + b$  در نظر می‌گیریم. اکنون با جای‌گذاری این ضابطه در تساوی  $4f(x) + f(x+2) = 5x - 7$  مقادیر  $a$  و  $b$  را تعیین می‌کنیم:
- $$4(ax + b) + a(x+2) + b = 5x - 7 \Rightarrow 5ax + 5b + 2a = 5x - 7$$
- از متحد قرار دادن طرفین تساوی بالا نتیجه می‌شود:
- $$\begin{cases} 5a = 5 \Rightarrow a = 1 \\ 5b + 2a = -7 \Rightarrow 5b + 2 = -7 \Rightarrow b = -\frac{9}{5} \end{cases}$$
- پس ضابطه تابع  $f$  به‌صورت  $f(x) = x - \frac{9}{5}$  است. بنابراین:  $f(1) = -\frac{4}{5}$
- ۱۲۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۵۹ تا ۶۵ ریاضی ۳  
ابتدا توجه کنید که  $D_f = [2, +\infty)$  و  $D_g = (-\infty, 3]$ . اکنون می‌توان دامنه تابع  $f \circ g$  را تعیین کرد.
- $$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\} = \{x \leq 3 \mid \sqrt{3-x} \geq 2\}$$
- اکنون از نامعادله  $\sqrt{3-x} \geq 2$  می‌توان فهمید  $3-x \geq 4$ ، پس  $x \leq -1$ . از اشتراک دو شرط  $x \leq 3$  و  $x \leq -1$  به مجموعه جواب  $x \leq -1$  خواهیم رسید.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه‌های ۵۵ تا ۵۸ ریاضی ۳

ابتدا توابع  $f+1$  و  $g-1$  را می‌نویسیم:

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

$$g-1 = \{(2, 4), (5, -1), (3, 0), (4, 3)\}$$

اکنون می‌توان با در نظر گرفتن اشتراک دامنه‌های توابع بالا، نوشت:

$$(f+1) \times (g-1) = \{(2, 12), (3, 0)\}$$

پس مجموع اعضای برد این تابع برابر  $12+0=12$  است.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۳۱ ریاضی ۳

با فرض  $x \neq -2$  طرفین نامعادله  $\frac{|2x-3|}{|x+2|} < 1$  را در عبارت نامنفی  $|x+2|$  ضرب می‌کنیم:

$$|2x-3| < |x+2| \xrightarrow{\text{توان } 2} (2x-3)^2 < (x+2)^2 \Rightarrow (2x-3)^2 - (x+2)^2 < 0$$

$$\Rightarrow [(2x-3) + (x+2)][(2x-3) - (x+2)] < 0$$

$$\Rightarrow (2x-1)(x-5) < 0 \xrightarrow{\text{پس از تعیین علامت}} \frac{1}{3} < x < 5$$

پس مجموعه جواب نامعادله موردنظر، بازه  $(\frac{1}{3}, 5)$  است.

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ ریاضی عمومی

منظور از  $P(X \geq 1)$ ، محاسبه احتمال آن است که تعداد دختران این خانواده، حداقل برابر یک باشد، پس داریم:

$$P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0) = 1 - \frac{\binom{5}{0}}{\binom{5}{0}} = 1 - \frac{1}{32} = \frac{31}{32}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۲۴ و ۲۵ ریاضی عمومی

ابتدا از شرط  $2x+y=8$  نتیجه می‌شود  $y=8-2x$ . با جای گذاری این تساوی در عبارت  $xy$  خواهیم داشت:

$$xy = x(8-2x) = -2x^2 + 8x$$

اکنون واضح است که ماکزیمم عبارت بالا به ازای  $x_{\max} = \frac{-8}{-4} = 2$  است که با جای گذاری مقدار  $x$  خواهیم داشت:

$$\max(-2x^2 + 8x) = -2(2)^2 + 8(2) = 8$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۳۲ تا ۳۱ ریاضی عمومی

نکته: اگر  $k \in \mathbb{Z}$  داریم:  $[x \pm k] = [x] \pm k$

با توجه به نکته بالا ابتدا طرف چپ معادله را ساده می‌کنیم:

$$[x + [x]] + [x-1] = [x] + [x] + [x] - 1 = 3[x] - 1$$

اکنون از معادله  $3[x] - 1 = 14$  می‌توان فهمید  $3[x] = 15$ ، بنابراین

$$[x] = 5. \text{ مجموعه جواب این معادله به صورت } [5, 6) \text{ است.}$$

پس نتیجه می‌شود:  $a+b=11$

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه‌های ۲۶ و ۲۷ ریاضی عمومی

اگر ریشه‌های معادله  $x^2 - x - 3 = 0$  را  $x_1$  و  $x_2$  بنامیم، باید معادله درجه دوم بنویسیم که ریشه‌های آن  $x_1+3$  و  $x_2+3$  باشد.

$$S_{\text{جدید}} = (x_1+3) + (x_2+3) = (x_1+x_2) + 6 = 1+6=7$$

$$P_{\text{جدید}} = (x_1+3)(x_2+3) = x_1x_2 + 3(x_1+x_2) + 9 = -3+3(1)+9=9$$

با جای گذاری مقادیر بالا در معادله  $x^2 - Sx + P = 0$  به معادله زیر خواهیم رسید:

$$x^2 - 7x + 9 = 0$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۲۹ ریاضی عمومی

اگر  $ab \geq 0$  آنگاه:  $|a| + |b| = |a+b|$

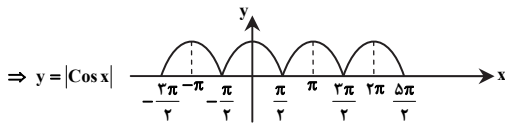
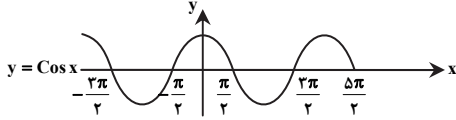
با فرض  $a = x-1$  و  $b = x-8$  نتیجه می‌شود  $a+b = 2x-9$ . اکنون با معادله زیر مواجه هستیم:

$$|a| + |b| = |a+b| \Rightarrow ab \geq 0 \Rightarrow (x-1)(x-8) \geq 0$$

مجموعه جواب نامعادله بالا به صورت  $(-\infty, 1] \cup [8, +\infty)$  است که شامل ۶ عدد صحیح نمی‌باشد. (اعداد ۲، ۳، ۴، ۵، ۶ و ۷)

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ ریاضی عمومی

ابتدا نمودار تابع  $y = |\cos x|$  را رسم می‌کنیم:



با توجه به شکل پایینی، نمودار تابع  $y = |\cos x|$  در بازه  $[\pi, \frac{3\pi}{2}]$  اکیداً نزولی است.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه‌های ۳۴ و ۳۵ ریاضی عمومی

ابتدا از شرط  $f(x) = \frac{2x-2}{y}$  می‌توان فهمید  $f(g(x)) = \frac{2g(x)-2}{y}$ . از طرفی

طبق صورت سؤال می‌دانیم  $f(g(x)) = \frac{2x+1}{5}$ ، پس نتیجه می‌شود:

$$\frac{2g(x)-2}{y} = \frac{2x+1}{5} \xrightarrow{x=1} \frac{2g(1)-2}{y} = \frac{2}{5} \Rightarrow 2g(1)-2 = \frac{2}{5}$$

از تساوی بالا نتیجه می‌شود:  $g(1) = \frac{31}{15}$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۳۴ تا ۳۹ ریاضی عمومی

ابتدا ضابطه وارون تابع  $f$  را تعیین می‌کنیم:

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

بنابراین می‌توان نوشت:

$$g(f^{-1}(x)) = g(2x-2) = 2(2x-2)-1 = 4x-5 \text{ و } f(4x) = \frac{4x}{y} + 1 = 2x+1$$

اکنون از معادله  $g(f^{-1}(x)) = f(4x)$  می‌توان فهمید:

$$4x-5 = 2x+1 \Rightarrow 4x = 8 \Rightarrow x = 2$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۴۱ و ۴۴ ریاضی عمومی

ابتدا مقادیر جمله اول و قدرنسبت را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{cases} a_5 = -19 \Rightarrow a_1 + 4d = -19 \\ a_{10} = 31 \Rightarrow a_1 + 9d = 31 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} d = 10 \text{ و } a_1 = -59$$

با جای گذاری مقادیر  $a_1$  و  $d$  خواهیم داشت:

$$S_{40} = \frac{40}{2} (2a_1 + (40-1)d) = 20(2(-59) + 39(10)) = 20(272) = 5440$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه ۴۴ ریاضی عمومی

می‌توان نوشت:

$$A = a_1 + a_3 + a_5 + a_7 + \dots = \frac{3}{2} + \frac{3}{8} + \frac{3}{22} + \frac{3}{128} + \dots = \frac{\frac{3}{2}}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{3}{4}$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۵ تا ۳۹ ریاضی عمومی

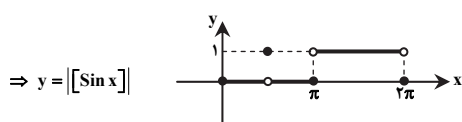
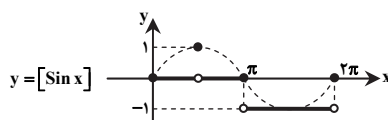
ابتدا  $x$  را بر حسب  $y$  تعیین می‌کنیم:

$$y = \log_2(3^x + 1) \Rightarrow 2^y = 3^x + 1 \Rightarrow 3^x = 2^y - 1 \Rightarrow \log_3(2^y - 1) = x$$

پس ضابطه وارون تابع  $f$  به صورت  $f^{-1}(x) = \log_3(2^x - 1)$  است.

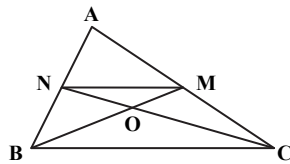
۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۲۸، ۳۰ و ۳۱ ریاضی عمومی

ابتدا نمودار تابع  $f$  را در دو مرحله رسم می‌کنیم:



اکنون با توجه به شکل پایین، می‌توان فهمید مساحت موردنظر برابر است با:

$$1 \times \pi = \pi$$



متشابه‌اند و  $MN = \frac{BC}{2}$ ، پس نتیجه می‌شود:

$$S_{\triangle OMN} = \frac{1}{4} S_{\triangle OBC} = \frac{1}{4} \times 4 = 1$$

## زیست‌شناسی

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۴ زیست چهارم

اپران باکتری‌ها می‌تواند تک‌زنی یا چندزنی باشد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها عمدتاً هنگام رونویسی رخ می‌دهد.

گزینه ۲: تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها برخلاف پروکاریوت‌ها به کمک فعال‌کننده و سایر عوامل رونویسی رخ می‌دهد.

گزینه ۳: در همه جانداران، تنظیم بیان ژن به کمک RNA پلی‌مراز رخ می‌دهد.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۲۵ زیست چهارم

زمانی که UGU به UGC تبدیل می‌شود، جهش بدون تأثیر است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یک جهش فقط در صورتی که در سلول‌های جنسی رخ داده باشد، به زاده‌ها منتقل می‌شود.

گزینه ۳: جهش جانشینی در تعداد نوکلئوتیدها و تعداد پیوند فسفو دی‌استر تغییر ایجاد نمی‌کند.

گزینه ۴: جهش تغییر چارچوب نقطه‌ای است.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۳۰ و ۳۱ زیست چهارم

انتهای چسبنده فقط به وسیله پیوند هیدروژنی به انتهای چسبنده دیگر متصل می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: باز T در توالی AATT با RNA مشترک نیست.

گزینه ۳: برش بین A و G ایجاد می‌شود.

گزینه ۴: پیوند هیدروژنی AATT را به توالی مکملش اتصال می‌دهد.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۳۶ و ۴۱ زیست چهارم

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ویروس نمی‌تواند ژن را بیان کند، زیرا زنده نیست.

گزینه ۲: واکسن برای پیشگیری به کار می‌رود، نه درمان.

گزینه ۴: سازندگان علف‌کش‌هایی که در طبیعت زود تجزیه می‌شوند، گیاهانی مقاوم به این علف‌کش‌ها را تولید نموده‌اند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۴۲، ۴۳ و ۴۴ زیست چهارم

موارد «ب و د» درست هستند.

بررسی موارد:

مورد «الف»: تنگ ژنی، ژن مورد نیاز را به گیاه منتقل می‌کند و نقشی در انتقال پلازمید ندارد.

مورد «ج»: پروتئین‌های پیچیده انسانی در باکتری‌ها تولید نمی‌شوند، ژن‌های آن‌ها را به دام می‌افزایند تا این پروتئین در شیر دام ظاهر شود.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۴۳ و ۴۴ زیست چهارم

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سلول تخمک فاقد هسته بود.

گزینه ۳: دوره حاملگی دالی پنج ماه بوده است.

گزینه ۴: سلول تخمک دارای میتوکندری بود، پس DNA داشته است.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۴۹، ۵۰ و ۵۱ زیست چهارم

انفجارهای آتشفشانی و نورخورشید، در تشکیل مواد آلی در هر دو الگو نقش دارند. گازهای آتشفشانی در زیر آب، درون حباب‌ها محبوس می‌شدند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: محل انجام این فرایندها در الگوی حباب، داخل آب بوده است.

گزینه ۳: در الگوی حباب، گازها درون حباب، در امان هستند و پرتو فرابنفش آسیبی به آن‌ها نمی‌رساند.

گزینه ۴: در الگوی سوپ بنیادین، حباب وجود ندارد.

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ هندسه ۱

ابتدا مقدار x را به کمک قضیه تالس تعیین می‌کنیم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{x}{x+2} = \frac{x+1}{x+4} \Rightarrow x^2 + 4x = x^2 + 3x + 2 \Rightarrow x = 2$$

اکنون نتیجه می‌شود:

$$\frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{x}{2x+2} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

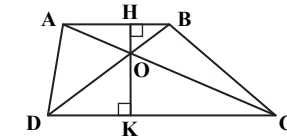
۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰ هندسه ۱

ابتدا توجه کنید که دو مثلث OAB و

OCD به حالت دو زاویه متشابه هستند.

از طرفی طبق فرض سؤال داریم:

$$\frac{S_{\triangle ODC}}{S_{\triangle OAB}} = \frac{25}{9}$$



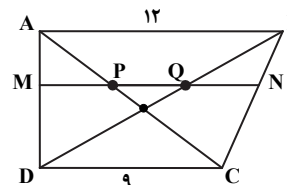
پس نسبت اضلاع این دو مثلث  $\frac{5}{3}$  است. بنابراین نسبت ارتفاع‌های نظیر این

اضلاع نیز  $\frac{5}{3}$  است. پس:  $\frac{OH}{OK} = \frac{3}{5}$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ هندسه ۱

ابتدا در مثلث ADC طبق قضیه تالس داریم:

$$MP \parallel DC \Rightarrow \frac{MP}{DC} = \frac{AM}{AD} \Rightarrow \frac{MP}{9} = \frac{2}{5} \Rightarrow MP = \frac{18}{5}$$



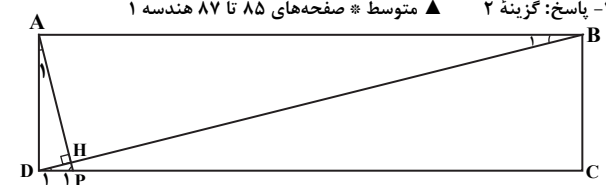
از طرفی در مثلث ABD نیز طبق قضیه تالس داریم:

$$MQ \parallel AB \Rightarrow \frac{MQ}{AB} = \frac{MD}{AD} \Rightarrow \frac{MQ}{12} = \frac{2}{5} \Rightarrow MQ = \frac{24}{5}$$

پس نتیجه می‌شود:

$$PQ = MQ - MP = \frac{24}{5} - \frac{18}{5} = \frac{6}{5} = 1.2$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۸۵ تا ۸۷ هندسه ۱



فرض کنید در شکل بالا،  $AB = 4BC$ . اکنون توجه کنید که  $\hat{D}_1 = \hat{B}_1$ ، از طرفی:

$$90^\circ = \hat{D}_1 + \hat{P}_1 = \hat{A}_1 + \hat{P}_1 \Rightarrow \hat{D}_1 = \hat{A}_1$$

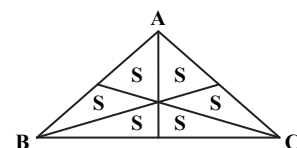
پس نتیجه می‌شود  $\hat{A}_1 = \hat{B}_1$ . بنابراین دو مثلث قائم‌الزاویه ADB و ADP به حالت (زز) متشابه‌اند. داریم:

$$\frac{DP}{AD} = \frac{AD}{AB} = \frac{1}{4} \xrightarrow{AD = \frac{1}{4}AB} \frac{DP}{\frac{1}{4}AB} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{DP}{AB} = \frac{1}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{DP}{AB - DP} = \frac{1}{16 - 1} \Rightarrow \frac{DP}{PC} = \frac{1}{15}$$

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۹۳ تا ۱۰۰ هندسه ۱

نکته: با رسم ۳ میانه مثلث، مثلث به ۶ مثلث هم‌مساحت تقسیم می‌شود.



با توجه به نکته بالا، مساحت مثلث OBC،  $\frac{1}{3}$  مساحت مثلث ABC است، پس داریم:

$$S_{\triangle OBC} = \frac{1}{3} \times 12 = 4$$

از طرفی دو مثلث OMN و OBC

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۵۲ و ۵۳ زیست چهارم

فقط مورد «الف» به‌درستی بیان شده است.

بررسی سایر موارد:

مورد «ب»: دانشمندان تاکنون نتوانسته‌اند بدون حضور نوکلئیک اسیدهای مادری این زنجیره‌ها را بسازند.

مورد «ج»: کواسروات‌ها ممکن است در ساختار خود آمینو اسید داشته باشند.

مورد «د»: همه میکروسفرها توانایی انتقال صفات مثل آینده را نداشته و آن‌ها را زنده در نظر نمی‌گرفتند.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه ۵۷ زیست چهارم

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پروکاریوت بزرگ پس از ورود پروکاریوت کوچک، تبدیل به پیش-یوکاریوت هوازی شد.

گزینه ۲: پیش-یوکاریوت از دو نوع جاندار مختلف، دو نوع DNA دارد.

گزینه ۳: پیش-یوکاریوت حاوی میتوکندری است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۶۳ و ۶۴ زیست چهارم

منظور از اولین جانداران شش‌دار، دوزیستان است که ۳۷۰ میلیون سال پیش از دریا بیرون آمدند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دومین انقراض گروهی ۳۶۰ میلیون سال قبل، یعنی پس از پیدایش دوزیستان رخ داد.

گزینه ۲: ویژگی مطرح شده مربوط به ماهی‌ها است.

گزینه ۳: این ویژگی مربوط به خزندگان است.

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۶۲، ۶۵ و ۷۱ زیست چهارم

اخیراً برخی زیست‌شناسان اندیشه تغییر ناگهانی گونه‌ها را بیان کرده‌اند. این موضوع مربوط به بعد از نظریه داروین و لامارک است.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۷۴ زیست چهارم

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: هر چهار گیاه از یک گونه بودند.

گزینه ۳: زادگیری بر اساس فنوتیپ برگ، موجب ایجاد کلم برگ شد.

گزینه ۴: زادگیری بر اساس فنوتیپ گل، موجب ایجاد کلم گل شد.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵ زیست چهارم

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: داروین با مقوله ژن و کروموزوم آشنا نبود.

گزینه ۳: معتقد بود هرچه تطابق جانداران با محیط بیشتر باشد، تعداد زاده‌ها هم بیشتر است.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۸۰ تا ۸۳ زیست چهارم

مورد «الف و ب» به‌درستی بیان شده‌اند.

علت نادرستی سایر موارد:

مورد «ج»: اندام‌های وستیجیال در مهره‌داران یا فاقد نقش هستند یا نقش بسیار جزئی دارند.

مورد «د»: رویان مهره‌داران در مراحل اولیه نمو دارای صفات مشترکی هستند.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ زیست چهارم

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۲: در کلون شدن، همانندسازی و در غربال کردن، رونویسی و بیان ژن به‌طور قطع رخ می‌دهد.

گزینه ۳: در این مرحله مولکول‌ها همواره از چاهک دور می‌شوند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه‌های ۷۴ و ۷۵ زیست‌شناسی ۱

ساده‌ترین دستگاه گردش مواد در جانوران، متعلق به عروس دریایی است که خون ندارد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه ۷۵ زیست‌شناسی ۱

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رگی که از آبشش به سر می‌رود، سرخرگی غنی از O<sub>۲</sub> است.

گزینه ۲: در ملخ خون تیره و روشن وجود ندارد.

گزینه ۳: ماهی‌های استخوانی معمولاً ۴ جفت کمان آبششی دارند.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۷۷ تا ۷۹ زیست‌شناسی ۱

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سه شاخه از آئورت به سمت بالا منشعب می‌شود.

گزینه ۲: ۴ سیاهرگ ششی که به دهلیز چپ وارد می‌شوند، دارای خون روشن هستند.

گزینه ۳: طبق فعالیت (۱-۶) سیاهرگ کرونر به دهلیز راست متصل می‌شود.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه ۷۹ زیست‌شناسی ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مجموع ۳/۰ ثانیه (به اندازه سیستمول بطن‌ها) درچه‌های سینی باز هستند.

گزینه ۲: به‌جز سیستمول بطنی، بطن‌ها همواره از خون پر می‌شوند.

گزینه ۳: در مجموع ۷/۰ ثانیه دهلیزها در دیاستول هستند.

گزینه ۴: در مجموع ۱۲۰ میلی‌لیتر خون در هر بطن جمع می‌شود که ۷۰ میلی‌لیتر آن از بطن خارج می‌شود.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه ۸۰ زیست‌شناسی ۱

درنقطه ۱، سیستمول دهلیزی در حال انجام است و بطن‌ها در حال دیاستول هستند و فشار در آئورت افزایش نمی‌یابد.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۸۱ زیست‌شناسی ۱

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۳: سرخرگ‌های کوچک در اثر تغییرات شیمیایی و تحریکات عصبی، به‌سرعت به انقباض و استراحت درمی‌آیند.

گزینه ۴: ویژگی مطرح شده مربوط به سیاهرگ‌های اندام‌های پایینی است.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه ۸۳ زیست‌شناسی ۱

کمبود پروتئین در خون (نه لنف) سبب می‌شود که مایع پلاسما طبق جهت فشار اسمزی وارد فضای بین سلولی شده و ایجاد خیز کند.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۸۴، ۸۶ و ۸۷ زیست‌شناسی ۱

موارد «ج و د» به‌درستی بیان شده‌اند.

علت نادرستی سایر موارد:

مورد «الف»: این ویژگی درمورد کلیه صادق نیست.

مورد «ب»: هماتوکریت نسبت حجم سلول‌ها به حجم کل خون است.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۸۹ زیست‌شناسی ۱

بازوفیل می‌تواند هیستامین و هپارین تولید کند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: معمولاً بین چند ساعت تا چند هفته است.

گزینه ۲: ماکروفاژها آگرانولوسیت هستند.

گزینه ۴: ماکروفاژها توانایی دیپایز ندارند.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه ۹۰ زیست‌شناسی ۱

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: پروترومبین به ترومبین تبدیل می‌شود، نه برعکس.

گزینه ۳: فیبرینوژن در خون محلول است.

گزینه ۴: ویتامین K در تبدیل پروترومبین به ترومبین نقش دارد، نه یون پتاسیم.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۹۱ زیست‌شناسی ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رگ‌های لنفی مانند سیاهرگ‌ها، دارای دریچه‌هایی برای جلوگیری از بازگشت مواد هستند.

گزینه ۲: لنف سرانجام به یکی از سیاهرگ‌های بدن می‌ریزد و به این طریق دوباره به خون بازمی‌گردد.

گزینه ۴: در هر شبانه‌روز به‌طور متوسط ۳ لیتر مایع وارد لنف می‌شود، نه خون.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴ زیست‌شناسی ۱

موارد «الف، ب و د» درست هستند.

علت نادرستی مورد «ج»: دوزیست بالغ که در خشکی به سر می‌برد، اوره دفع می‌کند.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴ زیست‌شناسی ۱

۹۹ درصد حجم مواد تراوش شده دوباره بازجذب می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جانوران خشکی‌زی نمی‌توانند آمونیاک دفع کنند.

گزینه ۲: بعضی از ماهی‌های استخوانی اوره دفع می‌کنند.

گزینه ۳: بسیاری از حلزون‌های خشکی‌زی اوریک اسید دفع می‌کنند.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵ زیست‌شناسی ۱

گلومرول شبکه‌ای مویرگی است که از یک سو به سرخرگ آوران و از سوی دیگر به سرخرگ وابران اتصال دارد. گلومرول‌ها در بخش دانه‌دار قرار دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش دانه‌دار کلیه همان بخش قشری است و بخش مخطط، بخش مرکزی آن است که دارای هرم می‌باشد.

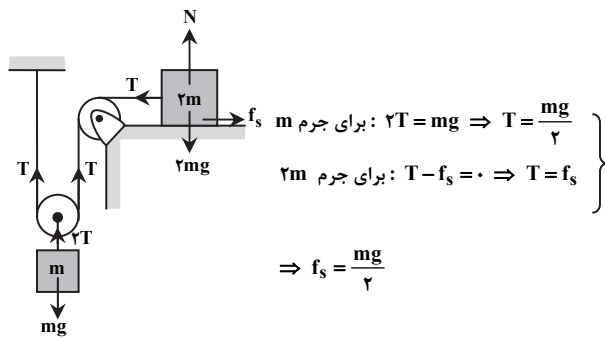
گزینه ۲: بخش قشری کلیه فاقد سیاهرگ می‌باشد.

گزینه ۴: بخش قشری کلیه حاوی سرخرگ‌های شعاعی می‌باشد.



۱۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۲۴ فیزیک چهارم

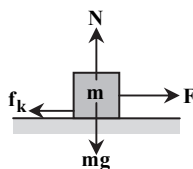
چون مجموعه در حالت تعادل است، برابری نیروهای وارد بر هریک از جسمها صفر و همچنین می دانیم که کشش نخ بدون جرم در تمام نقاط آن یکسان است. بنابراین:



با توجه به اینکه  $f_s \leq f_{s, \max}$  است، داریم:

$$\frac{mg}{2} \leq \mu_s \cdot N \xrightarrow{N=2mg} \mu_s \geq \frac{1}{4}$$

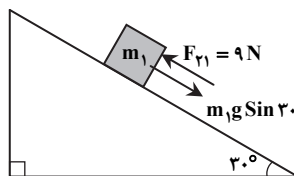
۱۸۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه ۲۴ فیزیک چهارم



$$\begin{aligned} F - f_k &= ma \\ \Rightarrow \begin{cases} 24 - f_k = 6m \\ 14 - f_k = 2m \end{cases} &\Rightarrow 10 = 4m \\ \Rightarrow m &= 2.5 \text{ kg} \end{aligned}$$

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه های ۳۵ تا ۳۷ فیزیک چهارم

نیروی وارد بر جسم  $m_1$  مطابق شکل است:



$$\begin{aligned} F_{\text{برای } m_1} &= m_1 a \\ \Rightarrow 15 - 9 &= m_1 a \\ \Rightarrow a &= 2 \frac{m}{s^2} \end{aligned}$$

برای جسم  $m_2$  می توان نوشت:

$$F_{\text{برای } m_2} = m_2 a \Rightarrow F_{\text{برای } m_2} = 5 \times 2 = 10 \text{ N}$$

تذکر: چون شتاب پایین آمدن جسمها کمتر از شتاب پایین آمدن جسمها بدون

اصطکاک است، یعنی  $a < g \sin 30^\circ = 5 \frac{m}{s^2}$  است، حتماً بین  $m_2$  و سطح شیب دار اصطکاک وجود دارد.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه ۲۹ فیزیک چهارم

$$a = 0 \Rightarrow F_{\text{برای } m} = 0 \Rightarrow F_{\text{برای } m} = \frac{dP}{dt} = 4t - 8 = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۲۹ فیزیک چهارم

اگر جهت مثبت محور را در جهت حرکت جسم (به سمت راست) در نظر بگیریم، نیرو در خلاف جهت محور وارد شده است؛ بنابراین:

$$\vec{F} \cdot \Delta t = \Delta \vec{P} \xrightarrow{\Delta \vec{P} = m \Delta \vec{v}} -2 \times 2 = 2(v - 4) \Rightarrow v = 1 \frac{m}{s}$$

مثبت بودن سرعت یعنی جهت آن به سمت راست است.

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۴۳ فیزیک چهارم

منظور از سه ثانیه دوم حرکت  $3 \text{ s} \leq t \leq 6 \text{ s}$  است.

$$\left. \begin{array}{l} \theta_{rs} = \frac{9\pi}{6} + \pi = \frac{15\pi}{6} \text{ Rad} \\ \theta_{fs} = 6\pi + 2\pi = 8\pi \text{ Rad} \end{array} \right\} \Rightarrow \Delta\theta = 8\pi - \frac{15\pi}{6} = \frac{32\pi}{6} \text{ Rad}$$

در هر دور،  $2\pi$  رادیان زاویه طی می شود. بنابراین تعداد دورها (n) برابر است با:

$$n = \frac{\Delta\theta}{2\pi} = \frac{\frac{32\pi}{6}}{2\pi} = \frac{8}{3} = 2 \frac{2}{3}$$

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۱۰۷ زیست شناسی ۱

علت نادرستی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: اورهای که باز جذب می شود مربوط به لوله جمع کننده ادرار است که بخشی از نفرون محسوب نمی شود.  
گزینه ۲: NaCl در هنله بالارو می تواند در جهت شیب غلظت باز جذب شود.  
گزینه ۳: از قسمت پایین رو هنله نمک باز جذب نمی شود.

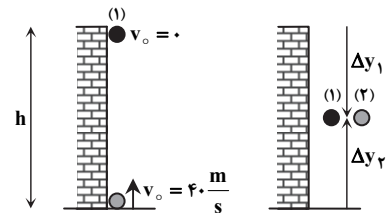
## فیزیک

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۷ فیزیک چهارم

چون هر مرحله حرکت با شتاب ثابت است، سرعت متوسط در هر مرحله برابر

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} \text{ است. بنابراین: } \frac{\bar{v}(0,5s) + \bar{v}(5,10s)}{2} = \frac{-10 + 15}{2} = \frac{5}{2} = 2.5$$

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه های ۱۶ و ۱۷ فیزیک چهارم



جهت مثبت محور  $y$  ها به سمت بالا انتخاب می شود. سرعت گلوله ها پس از  $t$  ثانیه از شروع حرکت برابر است با:

$$v_1 = -gt + v_0 \xrightarrow{v_0=0} v_1 = -gt$$

$$v_2 = -gt + v_0 \xrightarrow{v_0=40 \frac{m}{s}} v_2 = -gt + 40$$

در لحظه رسیدن دو گلوله به یک ارتفاع اندازه سرعت آن ها برابر است. بنابراین:

$$|v_1| = v_2 \Rightarrow gt = -gt + 40 \Rightarrow 2gt = 40 \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

با توجه به شکل،  $h$  مجموع مسافت طی شده دو گلوله تا لحظه رسیدن به یکدیگر است.

$$h = |\Delta y_1| + |\Delta y_2| = \left| -\frac{1}{2}gt^2 \right| + \left| -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t \right| = 5(2)^2 + \left| -5(2)^2 + 40(2) \right| \Rightarrow h = 20 + 60 = 80 \text{ m}$$

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه ۱۸ فیزیک چهارم

$$\begin{aligned} \Delta y &= \frac{v_1 + v_2}{2} \times t \\ v_2 &= -gt + v_1 = -20 + v_1 \\ -50 &= \frac{v_1 + (v_1 - 20)}{2} \times 2 \Rightarrow v_1 = -15 \frac{m}{s} \\ v_2 &= -gt + v_1 \\ \xrightarrow{t=2s} v_2 &= -20 - 15 = -35 \frac{m}{s} \\ \Rightarrow |v_2| &= 35 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه های ۱۸ و ۱۹ فیزیک چهارم

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t + y_0 \xrightarrow{\Delta y = -15m} -15 = -5 \times (2)^2 + v_0 \times 2 \Rightarrow v_0 = 10 \frac{m}{s}$$

$$y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 t + y_0 \xrightarrow[t=4s]{y=0} 0 = -5(4)^2 + 10(4) + h \Rightarrow h = 40 \text{ m}$$

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه های ۲۳ و ۲۶ فیزیک چهارم

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} = 5\vec{i} + (2t + 2)\vec{j}$$

اگر  $\theta$  زاویه بردار سرعت با جهت مثبت محور  $x$  ها و  $\theta'$  زاویه بردار شتاب با جهت مثبت محور  $x$  ها باشد، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} \vec{v} = 5\vec{i} + 2\vec{j} \Rightarrow \tan \theta = \frac{v_y}{v_x} = \frac{2}{5} = 1 \Rightarrow \theta = 45^\circ \\ \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = 2\vec{j} \Rightarrow \theta' = 90^\circ \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow \alpha = 90^\circ - 45^\circ = 45^\circ \text{ : زاویه بین بردار سرعت و شتاب}$$

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه ۴۹ فیزیک چهارم

$$\omega = \frac{d\theta}{dt} = \frac{2\pi}{T} t + \frac{\pi}{T} \frac{t=2s}{T} \rightarrow \omega = \frac{\Delta\pi \text{ Rad}}{s}$$

$$a_{\text{مرکزگرا}} = R\omega^2 = \frac{2\pi^2}{9} \times \frac{2\pi^2}{9} = \frac{\Delta\pi^2 m}{9 s^2}$$

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه ۴۵ فیزیک چهارم

عقربه ثانیه‌شمار در هر ۶۰ ثانیه، یک دور و عقربه ساعت‌شمار در هر ۱۲ ساعت، یک دور را طی می‌کند.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow \frac{\omega_s}{\omega_h} = \frac{2\pi}{2\pi} = \frac{60}{12 \times 60 \times 60} = \frac{1}{720}$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۴۹ و ۵۵ (تمرین ۹) فیزیک چهارم

$$F = \frac{GM_e m}{r} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{GM_e}{r}}$$

$$\frac{v_A}{v_B} = \sqrt{\frac{r_B}{r_A}} = \sqrt{\frac{R_e + h_B}{R_e + h_A}} \Rightarrow \frac{\sqrt{r}}{r} = \sqrt{\frac{R_e + h_B}{R_e + h_A}} \Rightarrow \frac{R_e + h_B}{R_e + h_A} = \frac{1}{r}$$

$$\left. \begin{aligned} 2R_e + 2h_B &= R_e + h_A \\ h_A &= 2h_B \end{aligned} \right\} \Rightarrow h_A = 2R_e$$

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه ۱۸ فیزیک اول

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه ۸۰ فیزیک دوم

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2}{\frac{1}{2}mv_1^2} = \frac{9}{4} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{3}{2} \xrightarrow{v_2 = v_1 + 3} \frac{v_1 + 3}{v_1} = \frac{3}{2}$$

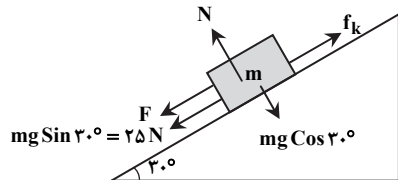
$$\Rightarrow 2v_1 = 2v_1 + 6 \Rightarrow v_1 = \frac{6}{s}$$

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۹۰ فیزیک دوم

$$P_{\text{مفيد (خروجی)}} = \frac{mgh}{\Delta t} = \frac{200 \times 10 \times 6}{5} = 2400 \text{ W}$$

$$Ra = \frac{P_{\text{مفيد (خروجی)}}}{P_{\text{کل (مصرفی)}}} \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{2400}{P_{\text{کل}}} \Rightarrow P_{\text{کل}} = 4000 \text{ W} = 4 \text{ kW}$$

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه ۸۹ فیزیک دوم



$$f_k = \mu_k \cdot N \xrightarrow{N = mg \cos 30^\circ} f_k = \frac{2\sqrt{3}}{5} \times 50 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30 \text{ N}$$

چون سرعت ثابت است،  $a = 0$  و طبق قانون دوم توان نوشت:

$$F + mg \sin 30^\circ - f_k = m a \Rightarrow F + 25 = 30 \Rightarrow F = 5 \text{ N}$$

$$F = \frac{F \times \Delta x}{\Delta t} = \frac{F \times v \Delta t}{\Delta t} = 5 \times 3 = 15 \text{ W}$$

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ دشوار \* صفحه ۸۰ فیزیک دوم

$$\frac{GM_e m}{r^2} = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{GM_e m}{2r} \Rightarrow K \propto \frac{1}{r}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2}$$

$$r_2 = 2r_1 \Rightarrow R_e + 2h_1 = 2(R_e + h_1) \Rightarrow R_e = 2h_1 \Rightarrow h_1 = \frac{1}{2}R_e$$

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۸۸ فیزیک دوم

$$W_{f_k} = E_2 - E_1 \Rightarrow W_{f_k} = (U_B + K_B) - (U_A + K_A)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = (0 + \frac{1}{2} \times 2 \times 4) - (2 \times 10 \times 0 / 5 + 0) = -6 \text{ J}$$

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه‌های ۸۷ و ۸۸ فیزیک دوم

$$E_B = E_A - \frac{1}{6}E_A \Rightarrow E_B = \frac{5}{6}E_A$$

$$\frac{1}{2}mv_B^2 = \frac{5}{6}mgR \Rightarrow v_B^2 = \frac{5}{3}gR \Rightarrow v_B = \sqrt{\frac{5}{3}gR}$$

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ ساده \* صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴ فیزیک دوم

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۱۰۸ فیزیک دوم

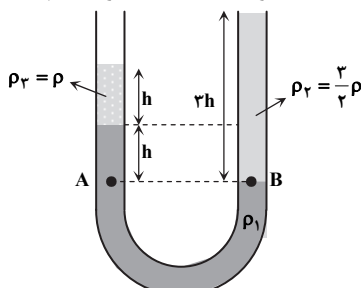
چون مایع ساکن است طبق قانون اول نیوتن برابند نیروهای وارد بر آن صفر است. یعنی وزن آن برابر است با مجموع نیروهایی که کف ظرف و جداره‌های ظرف به آن وارد می‌کنند. اگر  $F$ ، نیروی وارد بر کف ظرف و  $F'$ ، نیروی وارد بر جداره‌های ظرف باشد، داریم:

$$F + F' = W_{\text{مایع}} \Rightarrow \frac{3}{4}W + F' = W \Rightarrow F' = \frac{1}{4}W$$

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه ۱۱۲ فیزیک دوم

$$P_{\text{پیمانه‌ای}} = P_{\text{کل}} - P_0 \Rightarrow 1/\Delta P_0 = P_{\text{کل}} - P_0 \Rightarrow P_{\text{کل}} = 2/\Delta P_0$$

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۱۰۹ فیزیک دوم



$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_2 g h_2 + \rho_1 g h_1 + P_0 = \rho_2 g h_2 + P_0$$

$$\rho_2 = \rho, \rho_2 = \frac{\rho}{2} \rightarrow \rho g h + \rho_1 g h = \frac{\rho}{2} g (3h) \Rightarrow \rho_1 = 3/5 \rho$$

## شیمی

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ شیمی چهارم

گزینه ۱: مربوط به واکنش پذیری بسیار کم فلز طلا است.

گزینه ۲: تأثیر تغییر سطح تماس روی سرعت واکنش را نشان می‌دهد.

گزینه ۳: وجود کاتالیزگر در خاک باغچه باعث افزایش سرعت واکنش سوختن قند می‌شود.

گزینه ۴: تأثیر افزایش سطح تماس بر افزایش سرعت را نشان می‌دهد.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸ شیمی چهارم

فقط عبارت «الف» درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) برخورد مؤثر، علاوه بر جهت گیری مناسب، باید انرژی کافی نیز داشته باشد.

(پ) پیچیده فعال بسیار ناپایدار است و حین واکنش نمی‌توان آن را جداسازی کرد.

(ت) گرمای واکنش به اختلاف انرژی فعال سازی واکنش رفت و برگشت بستگی دارد.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ شیمی چهارم

مرتبه کل واکنش برابر با ۲ است، بنابراین اگر واکنش با غلظت ۰/۱ مول بر لیتر واکنش دهنده‌ها آغاز شود:

$$R = 0.1 \times (0.1)^2 = 2 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ دشوار \* صفحه‌های ۱۲ و ۱۳ شیمی چهارم

بر اساس داده‌های جدول، از مقایسه آزمایش ۱ و ۲ می‌توان دریافت که با ۳ برابر شدن غلظت ماده A (که  $3^n$  برابر روی سرعت تأثیر دارد) و ۲ برابر شدن غلظت ماده B (که  $2^m$  برابر روی سرعت تأثیر دارد)، سرعت واکنش ۱۲ برابر (۱۲ =  $3^1 \times 2^2$ ) افزایش یافته است. پس مرتبه ماده A برابر ۱ و مرتبه ماده B برابر ۲ است.

گزینه ۱: ضریب ماده A برابر با یک است، بنابراین سرعت متوسط مصرف آن با سرعت متوسط واکنش برابر است.

گزینه ۲: در مقایسه شرایط ذکر شده با شرایط آزمایش ۲، سرعت واکنش در

شرایط ذکر شده باید  $\frac{1}{3}$  سرعت آزمایش یعنی  $2.8 \times 10^{-3}$  باشد.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۲۲ شیمی چهارم

گزینه ۱: انرژی فعال سازی واکنش رفت بیشتر، بنابراین در شرایط یکسان سرعت آن کمتر است.

گزینه ۲: انرژی فعال سازی واکنش رفت ۱۸۱ کیلوژول بیشتر از انرژی فعال سازی واکنش برگشت است.

گزینه ۳: تغییر انرژی آزاد واکنش مورد نظر در شرایط ذکر شده مقدار منفی دارد، بنابراین از نگاه ترمودینامیک، خودبه‌خودی است:

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \Rightarrow \Delta G = -181 + (300 \times 0.025) = -173 / \text{kJ}$$

گزینه ۴: طی واکنش تولید گاز NO، گرما جذب می‌شود.

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۲۴ شیمی چهارم

کاتالیزگر انرژی فعال سازی واکنش رفت و برگشت را به یک اندازه کاهش می دهد. انرژی فعال سازی رفت  $40 \text{ kJ}$  کاهش یافته و انرژی فعال سازی برگشت هم به اندازه  $40 \text{ kJ}$  کم شده است.

آنتالپی واکنش  $20 \text{ kJ}$  است و در عدم حضور کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش برگشت برابر با  $100 \text{ kJ}$  خواهد شد.

پس می توان گفت در حضور کاتالیزگر، انرژی فعال سازی برگشت این واکنش  $40$  درصد کاهش یافته است  $(\frac{40}{100} \times 100)$ .

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه های ۲۳ تا ۲۶ شیمی چهارم

در حضور کاتالیزگر، سطح انرژی پیچیده فعال واکنش کاهش می یابد. پس می توان گفت در مقایسه با انجام واکنش در عدم حضور آن، پیچیده فعال پایدارتری بوجود می آید.

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ ساده \* صفحه های ۳۰ تا ۳۳ شیمی چهارم  
در واکنش های در حال تعادل، غلظت واکنش دهنده ها و فراورده ها الزاماً برابر نیست ولی با گذشت زمان ثابت می ماند.

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۳۳ شیمی چهارم

چون واکنش با حضور واکنش دهنده ها و در عدم حضور فراورده شروع می شود، در آغاز واکنش، سرعت واکنش رفت حداکثر مقدار و سرعت واکنش برگشت صفر است (حذف گزینه های ۳ و ۴) و با گذشت زمان تا پیش از برقراری تعادل، سرعت واکنش رفت کاهش و سرعت واکنش برگشت افزایش می یابد تا در لحظه برقراری تعادل با هم برابر شوند. (حذف گزینه ۲)

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه ۳۷ شیمی چهارم

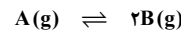
بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۲: غلظت مواد جامد مقداری ثابت است و با تغییر مقدار آن ها، تغییر نمی کند.  
گزینه ۳: تعادل برقرار شده یک تعادل ناهمگن سه فازی است. (هر ماده جامد، یک فاز محسوب می شود).

گزینه ۴: در عبارت ثابت تعادل، غلظت مواد جامد آورده نمی شود.

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۴۰ شیمی چهارم

حداکثر غلظت ماده B، در لحظه برقراری تعادل تولید می شود:



مقدار اولیه ۲

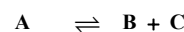
۲x مقدار تعادلی

$$\Rightarrow \frac{(2x)^2}{2-x} = 4 \Rightarrow x^2 + x - 2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \\ x = -2 \end{cases}$$

غ غ ق

پس حداکثر غلظت ماده B برابر با ۲ مول بر لیتر است.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه ۴۰ شیمی چهارم



مقدار تعادلی ۰/۸ - x x x

بنابراین مجموع تعداد مول های مواد گازی موجود در ظرف پس از برقراری تعادل،  $0.8 + x$  مول (برابر با  $1/2$ ) است. مقدار x برابر با  $0.4$  مول به دست می آید. با در نظر گرفتن V برای حجم ظرف و قرار دادن غلظت تعادلی هر جزء در عبارت ثابت تعادل، می توانیم حجم ظرف را محاسبه کنیم:

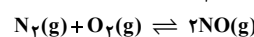
$$K = \frac{[B][C]}{[A]} \Rightarrow \frac{(0.4/V)(0.4/V)}{0.8/V} = 0.4 \Rightarrow 0.4 = \frac{0.4}{V} \Rightarrow V = 5L$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ دشوار \* صفحه ۳۸ شیمی چهارم

مطابق با قانون پایستگی جرم، جرم کل مواد موجود در تعادل برابر با مجموع جرم موادی است که در ابتدا به سامانه وارد شده اند. (۶ گرم)

پس در تعادل ۴۰ درصد جرم مخلوط (۲/۴ گرم) را فراورده (NO) تشکیل می دهد.

تعداد مول تعادلی NO برابر با ۰/۰۸ مول  $(\frac{2}{4} = 0.5 \text{ گرم})$  است.



بنابراین ۰/۰۴ مول از هر کدام از گازهای نیتروژن و اکسیژن تا برقراری تعادل مصرف شده است و در تعادل، ۰/۰۶ مول گاز نیتروژن  $(\frac{2}{4} - 0.4 = 0.6)$  و ۰/۰۸ مول گاز اکسیژن  $(\frac{3}{2} - 0.4 = 0.6)$  وجود دارد:

$$K = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} \Rightarrow K = \frac{(0.08)^2}{0.06 \times 0.06} = 1/77$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه های ۴۲ و ۴۳ شیمی چهارم

عبارت های «ب» و «ت» درست هستند.

الف) با توجه به مقدار ثابت تعادل، می توان گفت که مقدار کمی فراورده در مخلوط تعادلی وجود دارد، پس تعادل در سمت چپ قرار دارد.

ب) تجزیه سنگ آهک در دمای اتاق، ثابت تعادل بسیار کوچکی دارد و در این شرایط این واکنش انجام نمی شود.

پ) بزرگ بودن ثابت تعادل (مساعد بودن شرایط ترمودینامیکی) دلیلی بر سریع انجام شدن واکنش نیست.

ت) واکنش هایی که ثابت تعادل بزرگی دارند ولی انرژی فعال سازی بزرگ آن ها مانع از انجام شدن آن ها می شود، کنترل سینتیکی دارند و سرعت کم مانع از انجام شدن آن ها می شود.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ دشوار \* صفحه های ۴۴ و ۴۵ شیمی چهارم

$$Q = [CO_2] \Rightarrow Q = \frac{0.1}{5} = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

مقدار Q بزرگ تر از K است و سامانه در تعادل قرار ندارد. پس با مصرف مقداری از فراورده ها (پیشرفت واکنش در جهت برگشت)، با کاهش دادن Q سامانه به تعادل می رسد.

کلسیم اکسید با سرعت بیشتری نسبت به کلسیم کربنات باید مصرف شود (باید سرعت واکنش برگشت بیشتر از رفت باشد) تا تعادل برقرار شود.

مقداری از  $CO_2$  باید مصرف شود تا تعادل برقرار شود، پس فشار گاز درون ظرف کاهش می یابد.

با گذشت زمان تا برقراری تعادل، جرم کلسیم کربنات موجود در ظرف افزایش می یابد و گاز کربن دی اکسید و کلسیم اکسید مصرف می شوند. با در نظر گرفتن جرم مولی و ضرایب استوکیومتری مواد جامد، می توان نتیجه گرفت که جرم مواد جامد موجود در ظرف بیشتر می شود.

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه های ۶۷ تا ۶۹ شیمی ۲

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه ۱: انرژی پیوند اغلب با طول پیوند رابطه معکوس دارد.

گزینه ۳: به دلیل غلبه نیروهای دافعه، اتم ها در فاصله ای کمتر از فاصله تعادلی، تمایل دارند تا از هم دور تر شوند.

گزینه ۴: هرچه فاصله دو اتم از فاصله تعادلی بیشتر شود، نیروهای دافعه کمتر می شوند.

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ ساده \* صفحه های ۶۹ و ۷۲ شیمی ۲

در صورتی پیوند کووالانسی بین دو اتم متفاوت از نوع ناقطبی است که اختلاف الکترونگاتیوی دو اتم کمتر از  $0.4$  باشد. پس تنها پیوند بین اتم عنصر C و اتم عنصر B از نوع کووالانسی ناقطبی است.

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه های ۶۶ تا ۷۹ و ۹۱ شیمی ۲

الف) آنیون کلرید، آرایش الکترونی شبیه گاز آرگون دارد و در بسیاری از یون های چند اتمی مانند آمونیوم، همه اتم ها به آرایش الکترونی مشابه گاز نجیب پس از خود می رسند.

ب) در کربن دی اکسید دو پیوند دوگانه وجود دارد که طول یکسانی دارند و در ساختار مولکول گوگرد تری اکسید، سه پیوند با طول یکسان (به دلیل رزونانس) وجود دارد.

پ) در یون های چند اتمی، اتم ها با پیوند کووالانسی به هم متصل اند.

ت) برای ذوب شدن ماده مولکولی، باید جاذبه های بین مولکولی ضعیف شوند، در حالی که برای ذوب شدن یک ترکیب یونی، باید پیوندهای یونی ضعیف شوند.

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه های ۷۴ تا ۸۱ شیمی ۲

مولکول  $SO_3$ :

عدد اکسایش اتم مرکزی: +۶

شمار جفت الکترون های پیوندی: ۴

شمار جفت الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی: صفر

اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می کند.

مولکول  $PF_3$ :

عدد اکسایش اتم مرکزی: +۳

شمار جفت الکترون های پیوندی: ۳

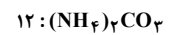
شمار جفت الکترون های ناپیوندی اتم مرکزی: ۱

اتم مرکزی از قاعده هشتایی پیروی می کند.



۲۲۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۷۳ تا ۸۰ شیمی ۲

تعداد پیوندهای کووالانسی در یک واحد فرمولی:



کروم (III) نیترات  $12: Cr(NO_3)_3$

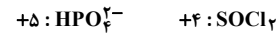
آلومینیم هیدروژن سولفات  $15: Al(HSO_4)_3$

فسفریک اسید  $7: H_3PO_4$

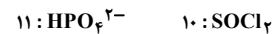
دی‌نیتروژن پنتاکسید  $8: N_2O_5$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۷۲ تا ۷۷ و ۸۱ شیمی ۲

عدد اکسایش اتم مرکزی:

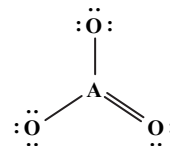


تعداد جفت الکترون ناپیوندی:



۲۲۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۷۲ تا ۷۸ شیمی ۲

با توجه به هشتایی بودن تمام اتم‌ها در ساختار مولکول  $AO_3$ ، می‌توان نتیجه گرفت در ساختار لوویس آن، یک اتم اکسیژن با پیوند دوگانه و دو اتم دیگر با پیوندهای یگانه (داتیو) به اتم A متصل هستند و می‌توان ساختار زیر را برای آن در نظر گرفت:



پس عنصر A متعلق به گروه ۱۶ و دارای ۶ الکترون ظرفیتی است. این عنصر می‌تواند ترکیب مولکولی با فرمول شیمیایی  $AO_3$  با اکسیژن تشکیل دهد. مولکول  $AO_3$  ساختار رزونانسی دارد و طول پیوندهای آن یکسان است.

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه ۷۸ شیمی ۲

طول پیوند اکسیژن-اکسیژن در مولکول اوزون، مقداری بین طول پیوندهای یگانه و دوگانه اکسیژن-اکسیژن است، بنابراین طول این پیوندها از پیوند دوگانه اکسیژن-اکسیژن موجود در مولکول گاز اکسیژن بیشتر است.

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ شیمی ۲

نام ترکیب‌ها:

$SiBr_4$ : سیلیسیم تترابرمید

$P_2O_5$ : دی‌فسفر پنتاکسید یا فسفر (V) اکسید

$SO_3$ : گوگرد تری‌اکسید یا گوگرد (VI) اکسید

$N_2O_3$ : دی‌نیتروژن تری‌اکسید یا نیتروژن (III) اکسید

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ شیمی ۲

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: گاز کربن مونوکسید راحت‌تر از گاز نیتروژن مایع می‌شود.

گزینه ۲: جاذبه‌های بین مولکول‌های آب از نوع پیوند هیدروژنی است که از جاذبه‌های دو قطبی-دوقطبی بین مولکول‌های  $H_2S$  قوی‌تر است.

گزینه ۴: نیروهای بین مولکولی  $CO_2$  از نوع لاندون و نیروهای بین مولکولی  $SO_2$  از نوع دوقطبی-دوقطبی هستند.

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* صفحه ۸۲ شیمی ۲

با توجه به داده‌های سؤال؛ ماده‌ای که به‌عنوان پیش‌رانه در افشانه‌ها و به‌عنوان گاز یخچال کاربرد دارد، دی‌متیل اتر است. (ماده A)

ماده ای که به‌عنوان ماده اولیه در صنایع شیمیایی کاربرد وسیعی دارد، اتانول است. (ماده B)

این دو ماده فرمول مولکولی یکسان ( $C_2H_6O$ ) ولی ساختار متفاوتی دارند و ایزومر یا هم‌پار محسوب می‌شوند.

گزینه ۱: در ساختار لوویس، جفت الکترون‌های ناپیوندی هم‌نمایش داده می‌شوند. (برخلاف فرمول ساختاری گسترده)

گزینه ۲: اتانول از دسته الکال‌ها است و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

گزینه ۳: ایزومرها خواص شیمیایی و فیزیکی متفاوتی دارند.

گزینه ۴: جاذبه‌های بین مولکولی در الکل (به‌دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی) از اتر هم‌کربن خودش قوی‌تر است، بنابراین نقطه جوش الکل بیشتر از اتر است.

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ ساده \* صفحه‌های ۸۶ و ۸۷ شیمی ۲

در چنین ساختاری شکل‌های هندسی چهاروجهی (هر چهار قلمرو پیوند باشند)، هرم با قاعده مثلث (یک قلمرو جفت الکترون ناپیوندی باشد) و شکل هندسی خمیده (دو قلمرو جفت الکترون ناپیوندی باشند) مورد انتظار است.

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۸۵ و ۸۶ شیمی ۲

اتم مرکزی در گونه‌های  $CH_3O$  و  $SO_2$  دارای ۳ قلمرو الکترونی و ساختار هندسی سه‌ضلعی مسطح است ولی از آنجایی که در مولکول  $SO_2$  یکی از قلمروهای الکترونی جفت الکترون ناپیوندی است، شکل هندسی خمیده است و با شکل هندسی مولکول  $CH_3O$  تفاوت دارد.

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ متوسط \* ترکیبی از فصل ۴ شیمی ۲

الف) قطبیت پیوند کووالانسی به اختلاف الکترونگاتیوی دو اتمی که با هم پیوند تشکیل داده‌اند بستگی دارد. ترتیب الکترونگاتیوی اتم‌های موجود در مولکول‌های ذکر شده به‌صورت  $H < C < N < O < F$  است، پس ترتیب ذکر شده می‌تواند مربوط به قطبیت پیوندها باشد.

ب) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی گونه‌های  $HF$ ،  $H_2O$ ،  $NH_3$  و  $CH_4$  به ترتیب ۱، ۲، ۳ و ۴ صفر است.

پ) ترتیب نیروهای جاذبه بین مولکولی مواد ذکر شده به‌صورت  $CH_4 < NH_3 < HF < H_2O$  است.

ت) ترتیب نقطه جوش، مشابه ترتیب نیروهای جاذبه بین مولکولی است.

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۱ ▲ متوسط \* صفحه‌های ۶۹ و ۹۰ شیمی ۲

در میان مولکول‌های ذکر شده، تنها گاز اوزون مولکول‌های قطبی دارد و پیوندهای کووالانسی بین اتم‌ها در مولکول آن ناقطبی است.