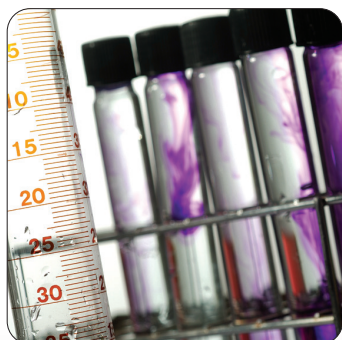


# دفترچه پاسخ‌های تشریحی

## آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی مرحله ۳ (دروس اختصاصی)

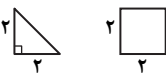
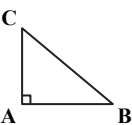
ویژه دانش‌آموزان پایه یازدهم دوره دوم متوسطه  
رشته علوم تجربی



## زمین‌شناسی

- ۸۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۱۴ زمین‌شناسی  
با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌سلولی‌ها در دریاهای کم‌عمق آغاز شد. به‌وجود آمدن چرخه آب باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید.
- ۸۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: دانش \* صفحه ۱۶ زمین‌شناسی  
طبق جدول کتاب درسی، a عنصر پایدار یعنی سرب ۲۰۸ است و b عنصر پرتوزا یعنی پتاسیم ۴۰ می‌باشد.
- ۸۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: استدلال \* صفحه ۱۶ زمین‌شناسی  
در شکل ابتدا لایه‌های رسوبی قدیمی، سپس شکستگی و بعد تزریق ماگما وجود دارد.
- ۸۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۱۸ زمین‌شناسی  
در مرحله گسترش با دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا، اقیانوس اطلس ایجاد می‌شود.
- ۸۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۲۰ زمین‌شناسی  
جریان‌های همرفتی در گوشته باعث حرکت ورقه‌ها می‌شود.
- ۸۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: دانش \* صفحه ۲۴ زمین‌شناسی  
شکل کانی کوارتز در کتاب درسی آمده است.
- ۸۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۲۶ زمین‌شناسی  
Zn: روی با مقدار ۰/۱۲ دارای بی‌هنجاری مثبت می‌باشد.
- ۸۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: دانش \* صفحه ۲۸ زمین‌شناسی  
طلا، نقره و مس کانه‌هایی هستند که به‌صورت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند.
- ۸۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۲۹ زمین‌شناسی  
کالکوپیریت به فرمول شیمیایی  $\text{CuFeS}_2$ ، مهم‌ترین کانه فلز مس است. (یک مورد درست است).
- ۹۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۳۰ زمین‌شناسی  
کانی گوهری مانند زمرد با منشأ ماگمایی در پگماتیت‌ها می‌تواند ابعاد درشت داشته باشد.

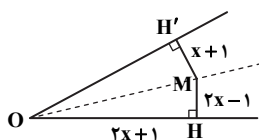
## ریاضیات

- ۹۱- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: کاربرد \* صفحه‌های ۲۲ و ۲۳ ریاضی ۲  
طبق فرض  $x=2$  ریشه معادله  $\sqrt{4x+k}=3$  است، پس در آن صدق می‌کند:  
 $\sqrt{4(2)+k}=3 \Rightarrow \sqrt{8+k}=3 \Rightarrow 8+k=9 \Rightarrow k=1$
- ۹۲- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۲۱ ریاضی ۲  
نکته: برای حل یک معادله گویا، با ضرب دو طرف تساوی در کوچک‌ترین مضرب مشترک مخرج‌ها، معادله را از حالت کسری خارج می‌کنیم. سپس معادله حاصل را حل می‌نماییم. در پایان قابل قبول بودن هریک از جواب‌ها را بررسی می‌کنیم.
- $$\frac{1}{x^2-1} + \frac{3}{2x^2-2} = \frac{5}{6} \xrightarrow{\times 6(x^2-1)} 6 + 9 = 5(x^2-1) \Rightarrow x^2-1=3 \Rightarrow x^2=4 \Rightarrow x=\pm 2$$
- هر دو جواب قابل قبول‌اند، پس مجموع ریشه‌های معادله برابر است با:  $-2+2=0$
- ۹۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: دانش \* صفحه‌های ۴۰ و ۴۱ ریاضی ۲  
گزینه ۴ یک حکم درست است. برای گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ مثال نقض ارائه می‌کنیم:  
گزینه ۱: عدد ۱۳۱ عدد اول بزرگ‌تر از ۱۲۷ است.  
گزینه ۲: در شکل مقابل مساحت مثلث (۲) از مساحت مربع (۴) کمتر است.
- 
- گزینه ۳: در مثلث شکل مقابل، اندازه ضلع AB با ارتفاع نظیر رأس B برابر است.
- 

- ۹۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۲۹ ریاضی ۲  
نکته: هر نقطه روی نیمساز یک زاویه، از دو ضلع آن زاویه به یک فاصله است.  
با استفاده از نکته بالا داریم:

$$MH = MH' \Rightarrow 2x-1 = x+1 \Rightarrow x=2$$

$$\text{بنابراین: } OH = 2(2)+1 = 5$$



۹۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۱۴ ریاضی ۲

نکته: با فرض  $a < 0$ ، بیشترین مقدار سهمی  $f(x) = ax^2 + bx + c$  در نقطه  $(-\frac{b}{2a}, f(-\frac{b}{2a}))$  رخ می‌دهد.

ابتدا معادله سهمی را مرتب می‌کنیم:

$$y = x(x-1) - 2(x-1)^2 = x^2 - x - 2(x^2 - 2x + 1) \Rightarrow y = -x^2 + 3x - 2 \Rightarrow x_{\text{راس}} = -\frac{b}{2a} = -\frac{-3}{2(-1)} = \frac{3}{2}$$

اکنون طول رأس سهمی یعنی  $x = \frac{3}{2}$  را در معادله سهمی قرار می‌دهیم:

$$y_{\text{راس}} = -(\frac{3}{2})^2 + 3(\frac{3}{2}) - 2 = \frac{1}{4}$$

پس بیشترین مقدار سهمی داده‌شده در نقطه  $(\frac{3}{2}, \frac{1}{4}) = (1.5, 0.25)$  رخ می‌دهد.

۹۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۱۶ ریاضی ۲

چون سهمی محور  $x$ ها را در ۲ و -۲ قطع می‌کند، پس معادله آن به صورت زیر است:

$$y = a(x-2)(x+2)$$

از طرفی چون سهمی محور عرض‌ها را در عرض ۲ قطع می‌کند، پس نقطه  $(0, 2)$  در معادله این سهمی صدق می‌کند.

$$2 = a(0-2)(0+2) \Rightarrow 2 = -4a \Rightarrow a = -\frac{1}{2}$$

بنابراین معادله سهمی عبارت است از:  $y = -\frac{1}{2}(x-2)(x+2)$

۹۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۱۳ ریاضی ۲

نکته: اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند، داریم:  $P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$  و  $S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$

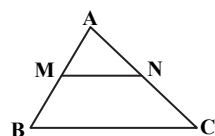
برای اینکه دو ریشه معادله قرینه یکدیگر باشند، باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} S = -\frac{m^2 - m - 2}{1} = 0 \Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m+1)(m-2) = 0 \Rightarrow m = -1, 2 \quad (1) \\ P < 0 \Rightarrow \frac{2m+1}{1} < 0 \Rightarrow m < -\frac{1}{2} \quad (2) \end{cases}$$

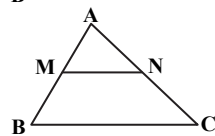
از اشتراک (۱) و (۲) نتیجه می‌شود که فقط به ازای  $m = -1$  حکم برقرار است.

۹۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۴۱ ریاضی ۲

نکته (قضیه تالس): در مثلث  $ABC$ ، اگر پاره خط  $MN$  به موازات  $BC$  دو ضلع دیگر را قطع کند، داریم:



$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$$



$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

نکته (تعمیم قضیه تالس): در مثلث  $ABC$ ، اگر پاره خط  $MN$  به موازات  $BC$  دو ضلع دیگر را قطع کند، داریم:

$$\frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{x+2}{2x} \Rightarrow 6x = 4x + 8 \Rightarrow 2x = 8 \Rightarrow x = 4$$

طبق فرض  $MN \parallel BC$ ، پس با استفاده از قضیه تالس داریم:

$$\frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{2}{7} = \frac{y+1}{3y-1} \Rightarrow 9y-2 = 7y+7 \Rightarrow 2y = 10 \Rightarrow y = 5$$

اکنون با استفاده از تعمیم قضیه تالس داریم:

بنابراین:  $x + y = 4 + 5 = 9$

۹۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۴۱ ریاضی ۲

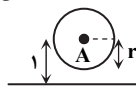
نکته (طرفین وسطین): اگر  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ ، آنگاه:  $ad = bc$

با استفاده از نکته بالا داریم:

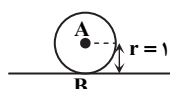
$$\frac{a}{4+3a} = \frac{b}{5+3b} \Rightarrow 5a + 3ab = 4b + 3ab \Rightarrow 5a = 4b \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{4}{5}$$

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۲۶ ریاضی ۲

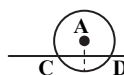
مجموعه نقاطی که از  $A$  به فاصله  $r$  هستند؛ روی دایره‌ای به مرکز  $A$  و شعاع  $r$  قرار دارند. ۳ حالت امکان‌پذیر است:



(۱) اگر  $r < 1$ ، دایره خط  $d$  را قطع نمی‌کند، پس چنین نقطه‌ای وجود ندارد.

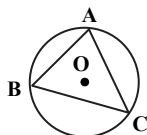


(۲) اگر  $r = 1$ ، دایره بر خط مماس می‌شود، پس یک نقطه وجود دارد. (نقطه  $B$ )



(۳) اگر  $r > 1$ ، دایره خط را در دو نقطه قطع می‌کند. (نقاط  $C$  و  $D$ )

بنابراین گزینه ۴ پاسخ است.



$$\begin{cases} OA = OB \Rightarrow \text{روی عمودمنصف AB است.} \\ OA = OC \Rightarrow \text{روی عمودمنصف AC است.} \\ OB = OC \Rightarrow \text{روی عمودمنصف BC است.} \end{cases}$$

O روی نقطه تلاقی سه عمودمنصف مثلث است.  $\Rightarrow$

نکته: سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  با شرط  $a < 0$  ( $a > 0$ ) دارای ماکزیمم (مینیمم) است که در رأس آن یعنی نقطه‌ای به طول  $x = -\frac{b}{2a}$  اتفاق می‌افتد.

چون سهمی دارای ماکزیمم است، پس  $a < 0$ ؛ یعنی سهمی رو به پایین است.

از طرفی چون مقدار ماکزیمم سهمی منفی است، پس سهمی محور عرض‌ها را در نقطه‌ای با عرض منفی قطع می‌کند.

بنابراین:  $c < 0$

همچنین چون طول رأس سهمی منفی است، داریم:

$$-\frac{b}{2a} < 0 \Rightarrow \frac{b}{2a} > 0 \xrightarrow{a < 0} b < 0$$

بنابراین گزینه ۱ پاسخ است.

راه حل اول:

با جای گذاری  $u = \frac{1}{(x+2)}$  در معادله  $\frac{1}{(x+2)^2} - \frac{1}{(x+2)} - 6 = 0$  داریم:

$$u^2 - u - 6 = 0 \Rightarrow (u+2)(u-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} u = -2 \Rightarrow \frac{1}{x+2} = -2 \Rightarrow x+2 = -\frac{1}{2} \Rightarrow x = -\frac{5}{2} \\ u = 3 \Rightarrow \frac{1}{x+2} = 3 \Rightarrow x+2 = \frac{1}{3} \Rightarrow x = -\frac{5}{3} \end{cases}$$

هر دو ریشه قابل قبول اند، پس معادله ۲ ریشه حقیقی دارد.

راه حل دوم:

نکته: برای حل یک معادله گویا، با ضرب دو طرف تساوی در کوچک‌ترین مضرب مشترک مخرج‌ها، معادله را از حالت کسری خارج می‌کنیم. سپس معادله حاصل را حل می‌نماییم. در پایان قابل قبول بودن هریک از جواب‌ها را بررسی می‌کنیم.

$$\frac{1}{(x+2)^2} - \frac{1}{x+2} - 6 = 0 \xrightarrow{\times (x+2)^2} 1 - (x+2) - 6(x+2)^2 = 0 \Rightarrow 1 - x - 2 - 6x^2 - 24x - 24 = 0$$

$$\Rightarrow 6x^2 + 25x + 25 = 0 \Rightarrow (2x+5)(3x+5) = 0 \Rightarrow x = -\frac{5}{2}, -\frac{5}{3}$$

هر دو ریشه قابل قبول اند، پس معادله ۲ ریشه حقیقی دارد.

نکته: سهمی  $f(x) = ax^2 + bx + c$  با شرط  $a < 0$  ( $a > 0$ ) در رأس خود یعنی نقطه  $(-\frac{b}{2a}, f(-\frac{b}{2a}))$  دارای ماکزیمم (مینیمم) است.

عدد اول را  $x$  و عدد دوم را  $y$  در نظر می‌گیریم. طبق فرض داریم:

$$2x + 3y = 24 \Rightarrow 3y = 24 - 2x \Rightarrow y = \frac{24 - 2x}{3}$$

باید مقدار  $xy$  را ماکزیمم کنیم:

$$xy = x \left( \frac{24 - 2x}{3} \right) = x \left( 8 - \frac{2}{3}x \right) = -\frac{2}{3}x^2 + 8x$$

طول رأس این سهمی برابر است با:

$$x_{\max} = \frac{-8}{2(-\frac{2}{3})} = 6$$

بنابراین مقدار ماکزیمم حاصل ضرب این دو عدد برابر است با:

$$-\frac{2}{3}(6)^2 + 8(6) = -24 + 48 = 24$$

نکته: برای حل یک معادله رادیکالی، ابتدا با توان‌رسانی، رادیکال(ها) را حذف می‌کنیم. سپس معادله حاصل را حل می‌نماییم. در پایان قابل قبول بودن جواب‌های به دست آمده را بررسی می‌کنیم.

با استفاده از نکته بالا داریم:

$$\sqrt{3x+7} = 3x+5 \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 3x+7 = 9x^2 + 30x + 25 \Rightarrow 9x^2 + 27x + 18 = 0 \Rightarrow 9(x^2 + 3x + 2) = 0$$

$$9(x+2)(x+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x+2=0 \Rightarrow x=-2 \\ x+1=0 \Rightarrow x=-1 \end{cases}$$

اکنون قابل قبول بودن هریک از جواب‌ها را بررسی می‌کنیم:

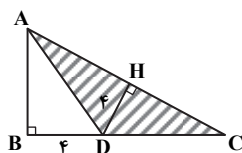
$$x = -2: \sqrt{3(-2)+7} = 3(-2)+5 \quad \times$$

$$x = -1: \sqrt{3(-1)+7} = 3(-1)+5 \quad \checkmark$$

بنابراین معادله دارای ۱ جواب است.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: استدلال \* صفحه ۲۸ ریاضی ۲



$$S = \frac{1}{2} \times 12 \times 4 = 24$$

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۱۵ ریاضی ۲

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  باشند، داریم:  $P = \alpha\beta = \frac{c}{a}$  و  $S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}$

نکته: اگر  $\alpha$  و  $\beta$  حقیقی باشند،  $S = \alpha + \beta$  و  $P = \alpha\beta$ ، آنگاه معادله درجه دومی که ریشه‌های آن  $\alpha$  و  $\beta$  باشد، عبارت است از:  $x^2 - Sx + P = 0$

فرض کنیم  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - x - 1 = 0$  باشند، در این صورت داریم:

$$\alpha + \beta = 1 \quad \text{و} \quad \alpha\beta = -1$$

ریشه‌های معادله جدید به صورت  $\alpha + 1$  و  $\beta + 1$  است. پس مجموع و حاصل ضرب آن‌ها برابر است با:

$$S' = (\alpha + 1) + (\beta + 1) = S + 2 = 3$$

$$P' = (\alpha + 1)(\beta + 1) = \alpha\beta + \alpha + \beta + 1 = -1 + 1 + 1 = 1$$

بنابراین معادله جدید عبارت است از:  $x^2 - 3x + 1 = 0$

حاصل ضرب ریشه‌های این معادله برابر با ۱ است.

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۲۰ ریاضی ۲

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۳

نکته: برای حل یک معادله گویا، با ضرب دو طرف تساوی در کوچک‌ترین مضرب مشترک مخرج‌ها، معادله را از حالت کسری خارج می‌کنیم. سپس معادله حاصل را حل می‌نماییم. در پایان قابل قبول بودن هریک از جواب‌ها را بررسی می‌کنیم.

چون  $x = -2$  یکی از ریشه‌های معادله است، پس در معادله صدق می‌کند.

$$\frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1} = \frac{a}{2x - 1} + a \xrightarrow{x = -2} \frac{4 + 6 + 2}{3} = \frac{a}{-2} + a \Rightarrow 4 = \frac{fa}{\Delta} \Rightarrow a = 5$$

$$\frac{(x-1)(x-2)}{(x-1)(x+1)} = \frac{x-2}{x+1} \quad \text{درمی‌آید. قبل از هر کار ابتدا با شرط } x \neq 1 \text{ کسر سمت چپ را ساده کرده و به صورت}$$

درمی‌آوریم. اکنون داریم:

$$\frac{x-2}{x+1} = \frac{5}{2x-1} + 5 \xrightarrow{\times (x+1)(2x-1)} (x-2)(2x-1) = 5(x+1) + 5(2x-1)(x+1) \Rightarrow 2x^2 - 5x + 2 = 5x + 5 + 10x^2 + 5x - 5$$

$$\Rightarrow 8x^2 + 15x - 2 = 0 \Rightarrow \Delta = (15)^2 - 4(8)(-2) = 225 + 64 = 289 \Rightarrow x = \frac{-15 \pm \sqrt{289}}{2(8)} = \frac{-15 \pm 17}{16} = -2, \frac{1}{8}$$

بنابراین ریشه دیگر معادله،  $x = \frac{1}{8}$  است.

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۲۱ ریاضی ۲

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۴

نکته: برای حل یک معادله گویا، با ضرب دو طرف تساوی در کوچک‌ترین مضرب مشترک مخرج‌ها، معادله را از حالت کسری خارج می‌کنیم. سپس معادله حاصل را حل می‌نماییم. در پایان قابل قبول بودن هریک از جواب‌ها را بررسی می‌کنیم.

فرض کنیم شیر A به تنهایی در مدت  $t_A$  ساعت و شیر B به تنهایی در مدت  $t_B$  ساعت استخر را پر کند. در این صورت در یک ساعت، شیر A مقدار  $\frac{1}{t_A}$  از استخر و شیر

B مقدار  $\frac{1}{t_B}$  از استخر را پر می‌کند. دو شیر با هم در ۱۳۵ دقیقه؛ یعنی  $\frac{9}{4}$  ساعت استخر را پر می‌کنند. بنابراین در یک ساعت، دو شیر با هم مقدار  $\frac{4}{9}$  از استخر را پر می‌کنند.

پس به معادله زیر می‌رسیم:

$$\frac{1}{t_A} + \frac{1}{t_B} = \frac{4}{9} \xrightarrow{t_B = t_A + 6} \frac{1}{t_A} + \frac{1}{t_A + 6} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{t_A + 6 + t_A}{t_A(t_A + 6)} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{2t_A + 6}{t_A^2 + 6t_A} = \frac{4}{9}$$

$$\Rightarrow 18t_A + 54 = 4t_A^2 + 24t_A \Rightarrow 4t_A^2 + 6t_A - 54 = 0 \Rightarrow 2t_A^2 + 3t_A - 27 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta = 225 \Rightarrow t_A = \frac{-3 \pm \sqrt{225}}{2(2)} \Rightarrow t_A = \frac{-3 \pm 15}{4} \xrightarrow{t_A > 0} t_A = 3 \Rightarrow t_B = 3 + 6 = 9$$

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: استدلال \* صفحه‌های ۱۴ و ۲۲ ریاضی ۲

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳

نکته: برای حل یک معادله رادیکالی، ابتدا با توان‌رسانی، رادیکال(ها) را حذف می‌کنیم. سپس معادله حاصل را حل می‌نماییم. در پایان قابل قبول بودن جواب‌های به‌دست آمده را بررسی می‌کنیم.

نکته: مختصات رأس سهمی  $y = (x - \alpha)^2 + \beta$  به صورت  $(\alpha, \beta)$  است.

نکته: فاصله دو نقطه A و B برابر است با:  $AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$

مختصات رأس سهمی  $y = (x - k)^2 - k$  به صورت  $(k, -k)$  است. طبق فرض فاصله این نقطه از نقطه  $(-4, 6)$  برابر ۱۰ است. پس داریم:

$$\sqrt{(k+4)^2 + (-k-6)^2} = 10 \Rightarrow (k+4)^2 + (k+6)^2 = 100 \Rightarrow k^2 + 8k + 16 + k^2 + 12k + 36 = 100$$

$$\Rightarrow 2k^2 + 20k - 48 = 0 \Rightarrow k^2 + 10k - 24 = 0 \Rightarrow (k+12)(k-2) = 0 \Rightarrow k = -12, k = 2$$

بنابراین اختلاف این دو مقدار برابر است با:  $2 - (-12) = 14$

# زیست‌شناسی

- ۱۱۱- پاسخ: گزینه ۲  
مصرف نوشیدنی‌های الکلی و دخانیات با جلوگیری از رسوب کلسیم در استخوان‌ها، باعث بروز پوکی استخوان در مردان و زنان می‌شوند.
- ۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲  
گیرنده امواج صوتی در جیرجیرک از نوع مکانیکی است. گیرنده میزان اکسیژن در دسته شیمیایی، گیرنده فشارخون در دسته مکانیکی، گیرنده حساس به آسیب بافتی در دسته درد و گیرنده دمایی در دسته دمایی قرار می‌گیرد.
- ۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱  
شیب‌ور استاش، حلق را به گوش میانی مرتبط می‌کند. هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می‌شود تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به‌درستی بلرزد.
- ۱۱۴- پاسخ: گزینه ۴  
هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده (متراکم) و اسفنجی تشکیل شده است.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: استخوان‌های مچ دست و پا، کتف و نیم‌لگن جزو بخش جانبی اسکلت هستند، اما دراز نیستند.  
گزینه ۲: در هر استخوان، حداقل، بافت استخوانی، بافت پوششی رگ‌ها و اعصاب وجود دارند.  
گزینه ۳: نخاع تا مهره دوم کمر کشیده شده است و در مهره‌های انتهایی ستون فقرات، نخاع قرار ندارد.
- ۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: مواد اعتیادآور با اثر بر بخش‌هایی از قشر مخ، توانایی قضاوت فرد را کاهش می‌دهند.  
گزینه ۲: مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند.  
گزینه ۳: تغییرات ایجاد شده در مغز در اثر مصرف مواد اعتیادآور، ممکن است دائمی باشند.
- ۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳  
مهره‌ها استخوان‌های نامنظم هستند و جزو بخش محوری محسوب می‌شوند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: بخش جانبی نقش بیشتری در حرکت بدن دارد.  
گزینه ۲: بخش محوری (جمع‌مه و ستون مهره‌ها) می‌تواند با مننز مجاور باشد.  
گزینه ۴: مفصل استخوان ران و نیم‌لگن از نوع گوی و کاسه است.
- ۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱  
استخوان‌های جناغ و جمجمه هر دو از نوع پهن هستند.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
استخوان‌های مچ پا، کوتاه و استخوان بازو از نوع دراز و استخوان مهره از نوع نامنظم هستند.
- ۱۱۸- پاسخ: گزینه ۳  
پس از اینکه گیرنده در معرض محرک قرار می‌گیرد، کانال‌های یونی غشای گیرنده باز می‌شوند و پیام عصبی ایجاد و ارسال می‌شود.  
اگر شدت محرک ثابت بماند، پس از مدتی پیام عصبی کمتری ایجاد می‌شود و یا اصلاً پیام عصبی ارسال نمی‌شود. کاهش شدت محرک می‌تواند موجب عدم سازش گیرنده شود.
- ۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱  
کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند.  
گیرنده حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول مفصلی یافت می‌شود.
- ۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲  
یاخته‌های مژک‌دار تعادلی در گوش از کار می‌افتد و در نتیجه مچ‌مه پیامی از بخش تعادلی گوش دریافت نمی‌کند. مچ‌مه در تنظیم حرکات بدن و تعادل نقش دارد، بنابراین فرد ممکن است با چشمان بسته قادر به حفظ تعادل نباشد.  
گیرنده‌های بینایی و درد، مژک ندارند. بنابراین بینایی فرد و کار گیرنده‌های درد مختل نمی‌شود.
- ۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴  
به شکل مغز ماهی در کتاب درسی مراجعه شود.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: لوب‌های بویایی در مجاورت مخ قرار دارند.  
گزینه ۲: عصب جزو دستگاه عصبی محیطی است و در دستگاه عصبی مرکزی وجود ندارد.  
گزینه ۳: بزرگ‌ترین بخش مغز، لوب‌های بینایی هستند.
- ۱۲۲- پاسخ: گزینه ۴  
پیام بینایی زنبور در چشم مرکب ایجاد می‌شود و توسط رشته‌های عصبی به‌طرف مغز که حاصل جوش خوردن چند گره است، برده می‌شود.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: هر چشم از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده و هر واحد بینایی دارای یک عدسی، یک قرنیه و تعدادی گیرنده نوری است.  
گزینه ۲: دستگاه عصبی جانور، تصویر موزاییکی و یک‌پارچه ایجاد می‌کند، نه چشم.  
گزینه ۳: گیرنده‌های نوری زنبور، پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند. (علاوه بر پرتوهای عادی)
- ۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳  
استخوان ران نسبت به استخوان نیم‌لگن می‌تواند به‌سمت جلو، عقب، راست و چپ حرکت کند. همچنین چرخش به‌سمت خارج و داخل نیز می‌تواند داشته باشد. به‌شکل مفصل گوی و کاسه توجه شود.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: فضای مفصلی توسط یک کپسول مفصلی محافظت می‌شود، نه چند کپسول مفصلی.  
گزینه ۲: مایع مفصلی توسط پرده سازنده مایع مفصلی ساخته و ترشح می‌شود، نه غضروف.  
گزینه ۴: استخوان نیم‌لگن در این مفصل نقش کاسه و استخوان ران نقش گوی را ایفا می‌کند.

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: کاربرد \* صفحه‌های ۱۳ و ۴۱ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: استدلال \* صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۳۴ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۲۹ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: دانش \* صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: کاربرد \* صفحه‌های ۹، ۱۲ و ۱۳ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: کاربرد \* صفحه‌های ۹، ۳۸ و ۳۹ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطه: دانش \* صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۲۰ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: استدلال \* صفحه‌های ۲۲ و ۴۳ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: استدلال \* صفحه‌های ۱۱، ۲۳ و ۲۵ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* صفحه ۳۶ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: استدلال \* صفحه‌های ۱۸ و ۳۴ زیست‌شناسی ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطه: کاربرد \* صفحه‌های ۳۸ و ۴۳ زیست‌شناسی ۲



۱۲۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: استدلال \* صفحه‌های ۳۸ و ۳۹ و ترکیبی با زیست‌شناسی ۱  
مغز زرد استخوان، بیشتر از بافت چربی تشکیل شده است. بافت چربی، بزرگ‌ترین ذخیره انرژی بدن است. مجرای مرکزی استخوان‌های دراز مانند استخوان ران، از مغز زرد پر شده است.  
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سطح درونی تنه این استخوان نیز بافت اسفنجی دارد.

گزینه ۳: استخوان ران با کتف مفصل برقرار نمی‌کند.

گزینه ۴: مویرگ‌های مغز استخوان از نوع نایبوسته است و منفذ ندارد.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: دانش \* صفحه‌های ۱۴ و ۱۵ زیست‌شناسی ۲

به فعالیت تشریح مغز گوسفند مراجعه کنید.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اجسام مخطط در فضای بطن‌های ۱ و ۲ قرار دارند.

گزینه ۲: با برش دادن رابط پینه‌ای می‌توان رابط سه‌گوش را که در زیر آن قرار دارد، مشاهده کرد.

گزینه ۳: بطن سوم در عقب تالاموس‌ها قرار دارد.

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ زیست‌شناسی ۲

گیرنده‌های تماسی در پوست همانند گیرنده‌های تماسی بافت‌های دیگر، از گروه گیرنده‌های مکانیکی هستند و با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند.

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: استدلال \* صفحه‌های ۳۳ و ۳۴ زیست‌شناسی ۲

پروانه مونارک نوعی حشره است و حشرات چشم مرکب دارند و چشم مرکب از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است که هر واحد یک عدسی دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جریان آب در کانال خط جانبی ماهی، سبب حرکت ماده ژلاتینی شده و حرکت ماده ژلاتینی، یاخته‌های گیرنده را تحریک می‌کند.

گزینه ۳: گیرنده‌های مژک‌دار شنوایی انسان به پرده صماخ متصل نیستند.

گزینه ۴: انسان، گیرنده‌ای برای دریافت امواج فرابنفش ندارد ولی به کمک دستگاه‌های ویژه‌ای می‌تواند این امواج را دریافت کند.

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۳۱ تا ۳۴ زیست‌شناسی ۲

در هر واحد بینایی چشم مرکب حشرات مانند پروانه، یک عدسی وجود دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تعداد یاخته‌های مکانیکی مژک‌دار کانال جانبی ماهی‌ها بیشتر از منافذ این کانال‌ها است.

گزینه ۳: در هر جوانه چشایی انسان، تعداد زیادی گیرنده چشایی وجود دارد.

گزینه ۴: در هر گوش میانی انسان، ۳ استخوان و در گوش داخلی ۳ عدد مجرای نیم‌دایره وجود دارد.

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۲۹ زیست‌شناسی ۲

موهای کرک‌مانند درون مجرای شنوایی و موادی که غده‌های آن، ترشح می‌کنند نقش حفاظتی دارند.

گزینه ۱: «الف» عصب شنوایی را نشان می‌دهد که پیام‌های شنوایی را به مغز می‌برد.

گزینه ۲: فضای درون «ب» از مایع و فضای درون «د» از هوا پر شده است.

گزینه ۳: در بخش «ب» یاخته‌های مژک‌دار و در بخش «ج» موهای کرک‌مانند مشاهده می‌شوند.

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: استدلال \* صفحه‌های ۱۶ و ۲۴ زیست‌شناسی ۲

انعکاس پاسخ سریع و غیرارادی ماهیچه‌ها در پاسخ به محرک‌ها است، مانند عطسه و سرفه و بلع.

ترشح اسید معده از یاخته‌های کناری معده انجام می‌شود و انعکاس نمی‌باشد.

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: استدلال \* صفحه‌های ۱۰، ۳۹ و ۴۲ زیست‌شناسی ۲

به شکل مفصل ثابت در استخوان‌های جمجمه توجه شود.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: استدلال \* صفحه‌های ۲۰، ۳۱ و ۳۸ زیست‌شناسی ۲

منظور سؤال، گیرنده بویایی در سقف حفره بینی است. این یاخته عصبی (نورون) به وسیله آکسون خود، پیام عصبی را از استخوان جمجمه عبور می‌دهد و به پیاز بویایی می‌رساند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: آکسون‌های گیرنده‌های بویایی، پیام‌های بویایی را به لوب‌های بویایی مغز می‌برند و سرانجام به قشر مخ ارسال می‌شود.

گزینه‌های ۲ و ۴: مژک‌های گیرنده بویایی با ماده ژلاتینی پوشیده نشده‌اند. این گیرنده در طبقه‌بندی کلی گیرنده‌ها براساس نوع محرک در دسته شیمیایی قرار می‌گیرد و با حرکت (مکانیکی) مایع، تحریک نمی‌شود.

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۲۹ و ۳۰ زیست‌شناسی ۲

دسته استخوان چکشی به پرده صماخ چسبیده و سر این استخوان با استخوان سندانی مفصل شده است. کف استخوان رکابی روی درجه بیضی قرار گرفته است و سر این

استخوان نیز با استخوان سندانی مفصل شده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سر استخوان رکابی با جمجمه مفصل ندارد.

گزینه ۳: دسته استخوان چکشی روی پرده صماخ چسبیده است.

گزینه ۴: هر دو استخوان در گوش میانی که محفظه‌ای پر از هوا است، قرار دارند.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: استدلال \* صفحه‌های ۹، ۱۵، ۱۶ و ۱۷ زیست‌شناسی ۲

عبارت‌های «الف، ج و د» درست هستند. هر عصب نخاعی از دارینه یاخته عصبی حسی و آسه یاخته عصبی حرکتی تشکیل شده است.

در برجستگی ریشه پشتی هر عصب نخاعی، جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی وجود دارد.

دور هر عصب نخاعی بافت پیوندی وجود دارد.

علت نادرستی عبارت «ب»:

ماهیچه‌های روده از نوع صاف هستند و انقباض آن‌ها به وسیله بخش خودمختار کنترل می‌شود.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۳۸ زیست‌شناسی ۲

به شکل اسکلت انسان مراجعه کنید.

استخوان نازک‌نی از بالا با استخوان درشت‌نی و از پایین با استخوان‌های مچ پا مفصل می‌شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش محوری و جانبی اسکلت در حرکت بدن نقش دارند.

گزینه ۲: استخوان‌های اسکلت محوری (استخوان‌های گوش میانی و جمجمه) در شنیدن نقش دارند.

گزینه ۴: برخی دنده‌ها از یک طرف به مهره‌ها متصل و از انتهای دیگر آزاد هستند.

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴ فیزیک ۲



با توجه به اینکه میدان برابند در نقطه A صفر است، جهت میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A، به صورت یکی از شکل‌های «الف» یا «ب» خواهد بود: بنابراین در هر دو حالت،  $q_1$  و  $q_2$  ناهمنام هستند، پس  $\frac{q_1}{q_2} < 0$  است.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۷ و ۱۸ فیزیک ۲

$$\vec{F} = q\vec{E} \Rightarrow \vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow \vec{E} = \frac{-10^{-2}\vec{i} + 10^{-2}\vec{j}}{q}$$

با توجه به اینکه  $q$  منفی است، مؤلفه افقی میدان، مثبت و مؤلفه عمودی میدان، منفی خواهد بود که این ویژگی تنها در نقطه C وجود دارد؛ زیرا میدان الکتریکی در هر نقطه بر خط میدان گذرنده از آن نقطه مماس و هم‌جهت با آن است.

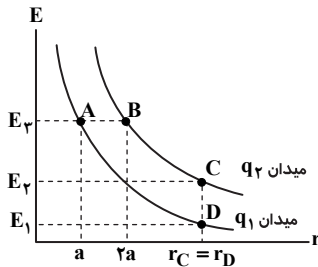
۱۳۸- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۱ و ۱۲ فیزیک ۲

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$E_A = E_B \Rightarrow k \frac{q_1}{a^2} = k \frac{q_2}{4a^2} \Rightarrow q_2 = 4q_1$$

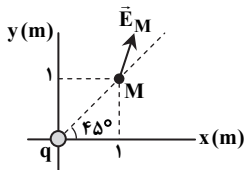
$$\frac{E_B}{E_1} = \frac{E_C}{E_D} = \frac{k \frac{q_2}{(r_C)^2}}{k \frac{q_1}{(r_D)^2}} = \frac{q_2}{q_1} = 4$$



۱۳۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۳ فیزیک ۲

راستای میدان حاصل از بار  $q$  واقع در مبدأ مختصات، روی نیمساز ربع اول خواهد بود، در حالی که میدان الکتریکی  $\vec{E}_M = (0/3\vec{i} + 0/4\vec{j}) \times 10^3$ ، بر این راستا قرار ندارد.

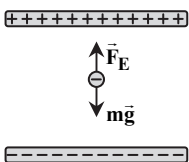


۱۴۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰ فیزیک ۲

با توجه به اینکه ذره در حال تعادل است، جهت نیروی الکتریکی ( $\vec{F}_E$ ) رو به بالا بوده و در نتیجه بار صفحه بالایی مثبت و بار صفحه پایینی منفی است. با توجه به تعادل نیروها داریم:

$$F_E = mg \Rightarrow |q|E = mg \Rightarrow m = \frac{2 \times 10^{-6} \times 10^4}{10} = 2 \times 10^{-3} \text{ kg} = 2 \text{ g}$$



۱۴۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: ساده \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۱۷ فیزیک ۲

میزان تراکم خطوط میدان الکتریکی در هر ناحیه از فضا، نشان‌دهنده اندازه میدان الکتریکی در آن ناحیه است؛ بنابراین گرچه در گزینه ۱ میدان الکتریکی یکنواخت نیست (چرا؟)، اندازه میدان الکتریکی در نقاط A و B یکسان است.

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ فیزیک ۲

$$\left. \begin{aligned} W_E &= -\Delta U_E \\ \Delta U_E &< 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_E > 0$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta V &= \frac{\Delta U_E}{q} \\ \Delta U_E &< 0 \text{ و } q < 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta V > 0 \Rightarrow \text{به نقطه‌ای با پتانسیل بیشتر منتقل شده است.}$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۲۰ فیزیک ۲

از آنجا که بار ذره مثبت است،  $\vec{F}_E$  و  $\vec{E}$  هم‌جهت بوده و در نتیجه زاویه بین نیرو و جابه‌جایی صفر است، پس:  $\cos \theta = 1$

$$\Delta U_E = -W_E = -|q|Ed \cos \theta \Rightarrow -3/6 \times 10^{-6} = -q \times 150 \times 4 \times 10^{-3} \times 1 \Rightarrow q = \frac{3/6 \times 10^{-6}}{4 \times 150 \times 10^{-3}} = 6 \times 10^{-6} \text{ C} = 6 \mu\text{C}$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۲۱ فیزیک ۲

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow (20 - (-80)) = \frac{\Delta U_E}{-9 \times 10^{-18}} \Rightarrow \Delta U_E = -9 \times 10^{-16} \Rightarrow W_E = -\Delta U_E = 9 \times 10^{-16} \text{ J}$$

$$W_E = \Delta K = K_2 - K_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow 9 \times 10^{-16} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-25} \times (v_2^2 - 64 \times 10^8)$$

$$36 \times 10^8 = v_2^2 - 64 \times 10^8 \Rightarrow v_2^2 = 100 \times 10^8 \Rightarrow v_2 = 10 \times 10^4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ فیزیک ۲

می‌دانیم تغییر پتانسیل الکتریکی در هر جابه‌جایی، مستقل از نوع بار جابه‌جا شده است.

در جابه‌جایی بار  $+q_0$  از نقطه A تا نقطه C، نیروی الکتریکی و جابه‌جایی هم‌جهت و در نتیجه  $W_E > 0$  خواهد بود؛ بنابراین داریم:

$$\left. \begin{aligned} \Delta U_E = -W_E &\Rightarrow \Delta U_E < 0 \\ \Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{+q_0 > 0} \Delta V < 0 \Rightarrow V_A > V_B > V_C$$

نکته: هرگاه در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کنیم، مستقل از نوع بار، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد؛ بنابراین گزینه ۱ درست است.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۲۴ فیزیک ۲

با توجه به شکل، پتانسیل الکتریکی صفحه چپ با  $V_A$  و صفحه راست با  $V_B$  برابر است. بنابراین:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow \frac{|V_A - V_M|}{|V_A - V_B|} = \frac{E \times r}{E \times 12} \Rightarrow \frac{|V_A - V_M|}{40} = \frac{r}{12} \Rightarrow |V_A - V_M| = 10V$$

$$\xrightarrow{(چرا؟) V_A > V_M} 40 - V_M = 10 \Rightarrow V_M = 30V$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* حیطة: دانش \* صفحه ۲۵ فیزیک ۲

بار اضافی داده شده به یک رسانا، در سطح خارجی آن توزیع می‌شود؛ پس بار گلوله صفر می‌شود و تمام بار آن به سطح خارجی ظرف انتقال می‌یابد.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: دانش \* صفحه‌های ۲۹ و ۳۰ و ۳۲ فیزیک ۲

ظرفیت خازن فقط به ساختمان آن بستگی دارد و با تغییر اختلاف پتانسیل، بار نیز تغییر می‌کند، اما ظرفیت ثابت می‌ماند.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۳۱ فیزیک ۲

$$\left. \begin{aligned} Q_2 &= Q_1 \\ C_2 &= \kappa C_1 \\ Q &= CV \end{aligned} \right\} \Rightarrow C_2 V_2 = C_1 V_1 \Rightarrow \kappa C_1 V_2 = C_1 V_1 \Rightarrow 4V_2 = V_1$$

$$\left. \begin{aligned} V_2 - V_1 &= -20 \\ V_1 &= 4V_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow V_2 = 10V$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۲۹ و ۳۱ فیزیک ۲

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} d_2 &= 2/5 d_1 \\ \kappa_2 &= 2/2 \kappa_1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} = 2/2 \times 1 \times \frac{1}{2/5} = \frac{22}{25} \Rightarrow C_2 = \frac{22}{25} C_1$$

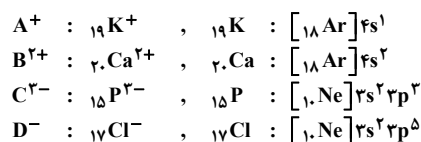
با توجه به اتصال به باتری و ثابت بودن اختلاف پتانسیل داریم:

$$Q = CV \Rightarrow Q_2 - Q_1 = (C_2 - C_1)V$$

$$-240 \times 10^{-6} = \left( \frac{22}{25} C_1 - C_1 \right) \times 40 \Rightarrow -240 \times 10^{-6} = -\frac{3}{25} C_1 \times 40 \Rightarrow C_1 = 50 \mu F$$

## شیمه

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳ شیمی ۲



خصلت فلزی:  $A > B > C > D$

تعداد الکترون‌های ظرفیتی:  $D > C > B > A$

واکنش‌پذیری نافلزها:  $D > C$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ شیمی ۲

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) آخرین شبه‌فلز گروه ۱۴، بالاتر از اولین فلز این گروه است، بنابراین شعاع اتمی کمتری دارد.

ب) با افزایش عدد اتمی در دوره سوم، شعاع اتمی کاهش می‌یابد و شعاع اتمی هیچ دو عنصری با هم برابر نیست.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۱۲ شیمی ۲

با افزایش عدد اتمی در گروه اول، خلصت فلزی افزایش می‌یابد. بنابراین در این گروه، فلز A بالاتر از فلز B قرار دارد و شدت واکنش آن با گاز کلر کمتر است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: A و B با از دست دادن الکترون، به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسند.

گزینه ۲: شعاع اتمی B بیشتر از A است.

گزینه ۴: ممکن است بین A و B، عنصرهای دیگری نیز در این گروه وجود داشته باشند، در این صورت، حاصل  $n + l$  برای آخرین زیرلایه هریک از آن‌ها، بیش از یک واحد

اختلاف دارد.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ شیمی ۲

$$\Leftarrow \begin{cases} A & \text{در دوره سوم و گروه ۱۷ جای دارد، بنابراین عدد اتمی آن ۱۷ است.} \\ B & \text{در دوره دوم و گروه ۱۴ جای دارد، بنابراین عدد اتمی آن ۶ است.} \end{cases} \Rightarrow \text{اختلاف عدد اتمی A و B: } 17 - 6 = 11$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ شیمی ۲

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) آرایش الکترونی کاتیون‌های هم‌بار تشکیل شده از فلزهای واسطه دوره چهارم، حتماً متفاوت است. (به‌طور مثال، آرایش الکترونی دو یون  $^{2+}\text{Zn}$  و  $^{2+}\text{Fe}$  به‌ترتیب به  $3d^{10}$  و  $3d^6$  ختم می‌شود.)

(پ) برای مثال، در دوره چهارم، عنصر بعد از آخرین فلز واسطه، با از دست دادن دو الکترون زیرلایه  $4s$  و تنها الکترون زیرلایه  $4p$  خود، به کاتیون سه بار مثبت تبدیل می‌شود که آرایش الکترونی آن به  $3d^{10}$  ختم می‌شود.

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: دانش \* صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶ شیمی ۲

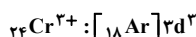
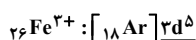
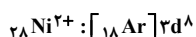
در آرایش الکترونی فلزهای واسطه دوره چهارم، در دو عنصر ( $^{2+}\text{Cr}$  و  $^{2+}\text{Mn}$ ) زیرلایه نیمه پر  $3d^5$  و در دو عنصر ( $^{2+}\text{Cu}$  و  $^{2+}\text{Zn}$ ) زیرلایه پر  $3d^{10}$  مشاهده می‌شود. بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: در دو عنصر  $^{2+}\text{Cr}$  و  $^{2+}\text{Cu}$ ، زیرلایه  $4s$  پر نیست.گزینه ۲: هنگام تبدیل شدن به یون پایدار، به آرایش گاز نجیب قبل از خود ( $^{18}\text{Ar}$ ) می‌رسد.

گزینه ۴: فلزهای واسطه، در گروه‌های ۳ تا ۱۲ جدول دوره‌ای جای دارند.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ شیمی ۲

در آرایش الکترونی هر یون، زیرلایه آخر با خط مشخص شده است.



▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ شیمی ۲

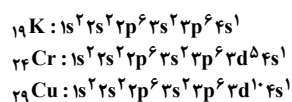
۱۵۸- پاسخ: گزینه ۳

عنصرهای واقع در دوره چهارم	$^{19}\text{K}$	$^{20}\text{Ca}$	$^{21}\text{Sc}$	$^{22}\text{Ti}$	$^{23}\text{V}$	$^{24}\text{Cr}$	$^{25}\text{Mn}$	$^{26}\text{Fe}$	$^{27}\text{Co}$
آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه	$4s^1$	$4s^2$	$4s^2$	$4s^2$	$4s^2$	$4s^1$	$4s^2$	$4s^2$	$4s^2$
دارا بودن خصلت فلزی	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
صدق کردن در خواسته سؤال	x	✓	✓	✓	✓	x	✓	✓	✓

عنصرهای واقع در دوره چهارم	$^{28}\text{Ni}$	$^{29}\text{Cu}$	$^{30}\text{Zn}$	$^{31}\text{Ga}$	$^{32}\text{Ge}$	$^{33}\text{As}$	$^{34}\text{Se}$	$^{35}\text{Br}$	$^{36}\text{Kr}$
آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه	$4s^2$	$4s^1$	$4s^2$	$4p^1$	$4p^2$	$4p^3$	$4p^4$	$4p^5$	$4p^6$
دارا بودن خصلت فلزی	✓	✓	✓	✓	x	x	x	x	x
صدق کردن در خواسته سؤال	✓	x	✓	x	x	x	x	x	x

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۱۲ و ۱۴ تا ۱۶ شیمی ۲

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۳

بیرونی‌ترین زیرلایه سه عنصر  $^{19}\text{K}$ ،  $^{24}\text{Cr}$  و  $^{29}\text{Cu}$ ،  $4s^1$  است.

هر سه عنصر فلز هستند و هنگام انجام واکنش، الکترون از دست می‌دهند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: واکنش‌پذیری  $\text{Cr}$  و  $\text{Cu}$  از  $\text{Na}$  کمتر است.گزینه ۲: اغلب ترکیب‌های  $\text{Cr}$  و  $\text{Cu}$  رنگین هستند، ولی ترکیب‌های  $\text{K}$  این گونه نیستند.گزینه ۴:  $\text{K}$  فقط یک نوع یون پایدار دارد.

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: دانش \* صفحه ۱۶ شیمی ۲

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴

انواع کاتیون‌های پایدار هریک از فلزهای ارائه شده در گزینه‌ها، به‌صورت زیر است.



▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: دانش \* صفحه‌های ۱۲، ۱۵، ۱۷، ۱۸ و ۲۶ شیمی ۲

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۳

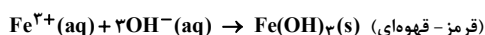
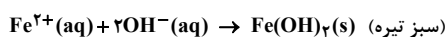
عبارت‌های «ب»، «پ» و «ت» درست هستند.

(الف) منبزم در ترکیب‌های خود، فقط کاتیون  $\text{Mg}^{2+}$  تشکیل می‌دهد.

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: دانش \* صفحه ۱۹ شیمی ۲

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۳

برای شناسایی یون‌های  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  یا  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$  در یک محلول، می‌توان به آن‌ها مقداری محلول دارای یون  $\text{OH}^-(\text{aq})$  (مانند محلول  $\text{NaOH}$ ) اضافه کرد تا  $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$  به رنگ سبز تیره، یا  $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$  به رنگ قرمز (قهوه‌ای) رسوب کند.



▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه ۲۰ شیمی ۲

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۳

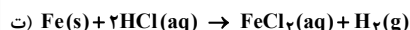
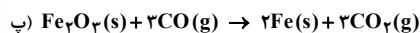
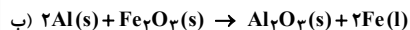
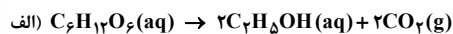
در میان سه عنصر داده شده، ترتیب واکنش‌پذیری به‌صورت نقره &gt; روی &gt; سدیم است.

بنابراین، فلز روی که عنصر واسطه دوره چهارم است، کمترین واکنش‌پذیری را ندارد.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: دانش \* صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ شیمی ۲

معادله واکنش هر عبارت، به صورت زیر است:



۱۶۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ شیمی ۲

بدون در نظر گرفتن اثر بازده، در فرایند «I»، به ازای مصرف هر مول  $Fe_2O_3$ ، ۲ مول  $Fe$  تولید می‌شود و در فرایند «II»، به ازای مصرف هر ۲ مول  $Fe_2O_3$ ، ۴ مول  $Fe$  تولید می‌شود، بنابراین در فرایند «II» هم به ازای مصرف هر مول  $Fe_2O_3$ ، ۲ مول  $Fe$  تولید می‌شود. ولی باید در نظر داشت که بازده این دو فرایند با هم برابر نیست، بنابراین مقدار آهن تولیدی در دو فرایند هم برابر نیست و در فرایندی که بازده بیشتری دارد، بیشتر است.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ شیمی ۲

$$\text{«I»} \quad \frac{1 \text{ mol } Al_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{60}{100} = 0.12 \text{ mol } Al_2O_3$$

$$\text{«II»} \quad \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Al_2O_3} \times \frac{160 \text{ g } Fe_2O_3}{1 \text{ mol } Fe_2O_3} = 19.2 \text{ g } Fe_2O_3$$

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: \* متوسط \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ شیمی ۲

$$C_6H_{12}O_6 \text{ g} = 15 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{6 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 11.2 \text{ g } CO_2$$

$$\frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 = \frac{15}{20} \times 100 = 75\%$$

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ شیمی ۲

وقتی شرایط را به STP باز می‌گردانیم، آب دیگر به حالت گاز باقی نمی‌ماند. بنابراین طبق واکنش، به ازای مصرف هر ۴ مول از واکنش دهنده‌ها، ۱۹ مول گاز در شرایط STP تولید می‌شود.

$$1 \text{ mol } C_3H_8 \times \frac{4 \text{ mol } C_3H_8(NO_3)_3}{19 \text{ mol } \text{گاز}} \times \frac{100}{80} = 1 \text{ mol } \text{گاز}$$

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: \* دشوار \* حیطة: کاربرد \* صفحه‌های ۲۳ و ۲۴ شیمی ۲

درصد خلوص متان را x و درصد خلوص پروپان را y در نظر می‌گیریم.

$$CH_4 \text{ سوختن} \quad CO_2 \text{ تولیدی} = m \text{ g } CH_4 \times \frac{x \text{ g } CH_4}{100 \text{ g } \text{ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{16 \text{ g } CH_4} \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } CH_4} = \frac{mx}{1600} \text{ mol } CO_2$$

$$C_3H_8 \text{ سوختن} \quad CO_2 \text{ تولیدی} = 2m \text{ g } C_3H_8 \times \frac{y \text{ g } C_3H_8}{100 \text{ g } \text{ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol } C_3H_8}{44 \text{ g } C_3H_8} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_3H_8} = \frac{6my}{4400} \text{ mol } CO_2$$

$$\frac{mx}{1600} = \frac{6my}{4400} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{9 \times 1600}{4400} = \frac{36}{11}$$

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: \* ساده \* حیطة: دانش \* صفحه ۲۷ شیمی ۲