



کیمیا را دنبال کنید



آزمون های جامع
کیمیا
 آزمون ۴ گزینه ای
 سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

۱۹ دی ماه

یازدهم ریاضی

ریاضیات

سوال ۱ گزینه ۲



یک بار $m = 1$ و یک بار $m = -4$ را به معادله می دهیم تا مختصات نقطه ثابت را به دست آوریم در (ریشه های ضریب های x و y را می دهیم).

$$\left. \begin{array}{l} m = 1 \Rightarrow 5y = 4 \Rightarrow y = \frac{4}{5} \\ m = -4 \Rightarrow -5x = 4 \Rightarrow x = -\frac{4}{5} \end{array} \right\} A, \left(-\frac{4}{5}, \frac{4}{5} \right)$$

حال فاصله نقطه A را از خط L به دست می آوریم :

$$\frac{\left| 3 \times \frac{-4}{5} + 3 \times \frac{4}{5} + 7 \right|}{\sqrt{3^2 + 3^2}} = \frac{7}{3\sqrt{2}} = \frac{7\sqrt{2}}{6}$$

سوال ۲ گزینه ۴



فرض کنید $b = f^{-1}(-5) + 7 = \frac{f(1)+3}{2}$ باشد آنگاه داریم:

$$\begin{cases} f(1) = 2b - 3 \\ f^{-1}(-5) = b - 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2 + k = 2b - 3 \\ -5 = f(b - 7) = (b - 7)^2 + (b - 7) + k \end{cases}$$

از معادله اول $k = 2b - 5$ را داریم که با قرار دادن در معادله دوم نتیجه میشود که :

$$\begin{aligned} -5 &= (b - 7)^2 + b - 7 + 2b - 5 \Rightarrow (b - 7)^2 + 3b = 7 \Rightarrow (b - 7)^2 + 3(b - 7) + 14 = 0 \\ \xrightarrow{b - 7 = t} & t^2 + 3t + 14 = 0 \Rightarrow (t + 2) \underbrace{(t^2 - 2t + 7)}_{\Delta < 0} = 0 \Rightarrow t = -2 \Rightarrow b - 7 = -2 \Rightarrow b = 5 \end{aligned}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{f(1) + 3}{2} = 5 \Rightarrow f(1) = 1 + 1 + k = 7 \Rightarrow k = 5 \Rightarrow f(x) = x^2 + x + 5$$

$$\Rightarrow f(k) = f(5) = 125 + 5 + 5 = 135$$

سوال ۳ گزینه ۳



ابتدا $f(\sqrt{3})$ را به دست می آوریم:

$$f(x) = x^2 + [x] \rightarrow f(\sqrt{3}) = (\sqrt{3})^2 + [\sqrt{3}] = 3 + 1 = 4$$

$$f\left(\underbrace{af(\sqrt{3})}_{4}\right) = 2 \Rightarrow f(4a) = 2$$

پس:

با جایگزاری گزینه ها به جای a فقط گزینه ۳ یعنی $a = \frac{-1}{2}$ در تساوی اخیر صدق می کند:

$$f(4a) \xrightarrow{a = \frac{-1}{2}} f(-2) = (-2)^2 + [-2] = 4 - 2 = 2$$

سوال ۴ گزینه ۴



با توجه به تابع f داریم:

$$f^{-1}(x) = \left\{ (5, 1), \left(1, \frac{1}{2}\right), (2, 3), (3, 4) \right\}$$

بنابراین:

$$g = \frac{x+1}{f^{-1}(x)} = \left\{ \left(5, \frac{5+1}{1}\right), \left(1, \frac{1+1}{\frac{1}{2}}\right), \left(2, \frac{2+1}{3}\right), \left(3, \frac{3+1}{4}\right) \right\}$$

برد این تابع مجموعه $\{1, 4, 6\}$ است که حاصل ضرب اعضای آن برابر با ۲۴ می باشد.

سوال ۵ گزینه ۱



برای یافتن تابع g ، در تابع $f^{-1}(x)$ به جای x ، $x + 4$ قرار می دهیم:

$$f(x) \xrightarrow{\text{وارون}} f^{-1}(x) \xrightarrow[\text{به سمت چپ}]{\text{واحد ۴}} f^{-1}(x+4) \Rightarrow g(x) = f^{-1}(x+4)$$

تلاقی تابع $f^{-1}(x+4)$ و $x-3$ را می یابیم.

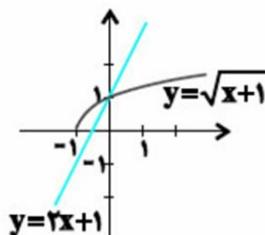
$$f^{-1}(x+4) = x-3 \xrightarrow[\text{می گیری م}]{\text{از دو طرف}} f(f^{-1}(x+4)) = f(x-3) \Rightarrow x+4 = f(x-3)$$

با در نظر گرفتن $f(x) = -x + \sqrt{x+4}$ داریم:

$$x+4 = -(x-3) + \sqrt{x-3+4} \Rightarrow 2x+1 = \sqrt{x+1} \Rightarrow (2x+1)^2 = (\sqrt{x+1})^2$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 4x + 1 = x + 1 \Rightarrow 4x^2 + 3x = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = -\frac{3}{4} \end{cases}$$

$x = -\frac{3}{4}$ غیر قابل قبول است پس فقط یک نقطه برخورد دارند می توانستیم به جای حل معادله با رسم نمودار تعداد نقاط برخورد را مشخص کنیم.



سوال ۶ گزینه ۲



چون نقطه $A(3, 2)$ روی f^{-1} قرار دارد پس نقطه $A(2, 3)$ تابع f قرار دارد و داریم:

$$(3, 2) \in f^{-1} \Leftrightarrow (2, 3) \in f \Rightarrow f(2) = 3 \Rightarrow \frac{2a}{1+2} = 3 \Rightarrow 2a = 9 \Rightarrow a = \frac{9}{2}$$

سوال ۷ گزینه ۱



$$x_S = \frac{-b}{2a} = \frac{-1}{2\left(-\frac{1}{2}\right)} = +1$$

$$\max = y_S = f(1) = -\frac{1}{2} + 1 - 1 = -\frac{1}{2}$$

سوال ۸ گزینه ۴



$$y = 0 \Rightarrow \text{روی محور } x \text{ها متقاطع یعنی } y = 0 \Rightarrow g(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{3+ax} = 0 \Rightarrow x = -\frac{3}{a}$$

$$g(f(x)) = 0 \Rightarrow \sqrt{3+a(2-x)} = 0 \Rightarrow 3+2a-ax = 0 \Rightarrow x = \frac{3+2a}{a}$$

$$\Rightarrow \frac{-3}{a} = \frac{3+2a}{a} \Rightarrow 2a = -6 \Rightarrow a = -3$$

سوال ۹ گزینه ۲



توجه کنید که:

$$f(x) = 1 \Rightarrow \frac{2x - 1}{x + 3} = 1 \Rightarrow 2x - 1 = x + 3 \Rightarrow x = 4$$

$$(f \circ g)(m) = 1 \Rightarrow f(g(m)) = f(4) \Rightarrow g(m) = 4 \quad \text{بنابراین:}$$

$$\frac{vm}{2m + 1} = 4 \Rightarrow vm = 8m + 4 \Rightarrow m = -4$$

در نتیجه:

$$(g \circ f)(m) = g(f(m)) = g(f(-4)) = g\left(\frac{-8 - 1}{-4 + 3}\right) = g(9) = \frac{63}{18 + 1} = \frac{63}{19}$$

سوال ۱۰ گزینه ۳



$$g(x) = x(x + 3) + 1 - (ax - 4) = x^2 + 3x + 1 - ax + 4 \Rightarrow (f - g)(x) = x^2 + (3 - a)x + 5$$

$$\xrightarrow{\text{ری}} \begin{matrix} 2 \\ 3 \end{matrix} \quad x^2 + (3 - a)x + 5 = 0 \Rightarrow 4 + 6 - 2a + 5 = 0 \Rightarrow a = \frac{15}{2} \Rightarrow g(x) = ax - 4$$

$$\frac{15}{2}x - 4$$

$$+ 2g(x) = x^2 + 3x + 1 + 2\left(\frac{15}{2}x - 4\right) = x^2 + 3x + 1 + 15x - 8 = x^2 + 18x - 7$$

سوال ۱۱ گزینه ۴



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

$$\frac{4}{(x-3)(x+1)} - \frac{2}{(x-1)(x-3)} = 3 \xrightarrow{\times(x-3)(x-1)(x+1)}$$

$$4(x-1) - 2(x+1) = 3(x-3)(x-1)(x+1) \xrightarrow{x \neq 3} 2(x-3) = 3(x-3)(x-1)(x+1)$$

$$\underbrace{4(x-1) - 2(x+1)}_{2x-6} = 3(x-3)(x-1)(x+1)$$

تذکره: هر دو جواب قابل قبول هستند چون ریشه مخرج نیستند.

$$\Rightarrow 3x^2 - 3 = 2 \Rightarrow x^2 = \frac{5}{3} \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{5}{3}}$$

$$\text{مجموع جوابها} = \sqrt{\frac{5}{3}} + \left(-\sqrt{\frac{5}{3}}\right) = 0$$

سوال ۱۲ گزینه ۲



با توجه به اینکه $\frac{2}{5}$ مسیر 80 km است کل مسیر 200 کیلومتر است پس با توجه به اینکه سرعت اولیه v میباشد. زمان مورد نظر $\frac{200}{v}$ است داریم:

$$\frac{200}{v} = \frac{80}{v} + 1 + \frac{120}{v+20}$$

$$\frac{120}{v} = \frac{v+140}{v+20} \Rightarrow 120v + 2400 = v^2 + 140v$$

$$v^2 + 20v - 2400 = 0 \Rightarrow \begin{matrix} v = 40 & \checkmark \\ v = -60 & \text{غ ق ق} \end{matrix}$$

سوال ۱۳ گزینه ۲



طول بازه مورد نظر که روی خط $y = -1$ قرار گرفته زمانی بزرگترین مقدار ممکن است که تابع

$f(x) = x^2 - 4x + m$ بر خط $y = -1$ مماس باشد، یعنی عرض رأس سهمی f برابر (-1) باشد:

$$y_S = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(16 - 4m)}{4} = -1 \Rightarrow 16 - 4m = 4 \Rightarrow 4m = 12 \Rightarrow m = 3$$

سوال ۱۴ گزینه ۳



از آنجایی که نقطه M وسط پاره خط AB می باشد داریم:

$$\begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_B}{2} \Rightarrow -1 = \frac{a+1+2b-1}{2} \Rightarrow a + 2b = -2 \\ y_M = \frac{y_A + y_B}{2} \Rightarrow 3 = \frac{b-2+2a-1}{2} \Rightarrow b + 2a = 11 \\ \begin{cases} a + 2b = -2 \\ -2a - 2b = -22 \end{cases} \Rightarrow -3a = -24 \Rightarrow a = 8 \Rightarrow b = -5 \Rightarrow \frac{ab}{2} = -1. \end{cases}$$

سوال ۱۵ گزینه ۳



با توجه به رابطه مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی داریم:

$$\frac{14}{2}(2a_1 + 13d) = \frac{16}{2}(2a_1 + 15d) \Rightarrow 14a_1 + 91d = 16a_1 + 120d$$

$$\Rightarrow 2a_1 + 29d = 0 \Rightarrow a_1 + a_{29} = 0 \Rightarrow \frac{30}{2}(a_1 + a_{29}) = 0 \Rightarrow S_{29} = 0$$

سوال ۱۶ گزینه ۴



در تابع مرکب $g \circ f$ داریم:

$$g(f(x)) = (2x - 1)^2 - 2(2x - 1) = 4x^2 - 4x + 1 - 4x + 2 = 4x^2 - 8x + 3$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a = 4 \\ b = -8 \Rightarrow abc = -96 \\ c = 3 \end{cases}$$

سوال ۱۷ گزینه ۴



مجموع و حاصل ضرب دو عدد $\frac{3+\sqrt{5}}{2}$ و $\frac{3-\sqrt{5}}{2}$ را می یابیم.

$$S = \frac{3-\sqrt{5}}{2} + \frac{3+\sqrt{5}}{2} = \frac{6}{2} = 3$$

$$P = \left(\frac{3-\sqrt{5}}{2}\right)\left(\frac{3+\sqrt{5}}{2}\right) = \frac{9-5}{4} = 1$$

معادله ای که $\frac{2+\sqrt{5}}{2}$ و $\frac{2-\sqrt{5}}{2}$ ریشه های آن هستند به صورت زیر است:

$$x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \xrightarrow{\times 2} 2x^2 - 4x + 2 = 0$$

پس $m = -4$ و $n = -2$ داریم:

$$x^2 + nx + m = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 4 = 0, S = 2, P = -4$$

فرض می‌کنیم ریشه‌های معادله فوق، α و β باشند، پس:

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = 2^2 - 2(-4) = 4 + 8 = 12$$

سوال ۱۸ گزینه ۳



ابتدا ضابطه تابع خطی f را مینویسیم:

$$\begin{cases} (2, 0) \in f \\ (0, 2) \in f \end{cases} \Rightarrow m = \frac{2-0}{0-2} = -\frac{2}{2} \Rightarrow f(x) = -\frac{2}{2}x + 2$$

اکنون تابع وارون f را به دست می‌آوریم:

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

حال معادله داده شده را حل می‌کنیم:

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

$$f(a+1) = f(-4) = -\frac{2}{2}(-4) + 2 = 4 \quad \text{پس } a = -4 \text{ داریم:}$$

سوال ۱۹ گزینه ۳



ابتدا دامنه f را به دست می آوریم:

$$(x) = \sqrt{r - x^r} \Rightarrow r - x^r \geq 0 \Rightarrow x^r \leq r \Rightarrow -r \leq x \leq r \Rightarrow D_f = [-r, r]$$

$$f(f(x)) = f(\sqrt{r - x^r}) = \sqrt{r - (\sqrt{r - x^r})^r} \quad x \in [-r, r]$$

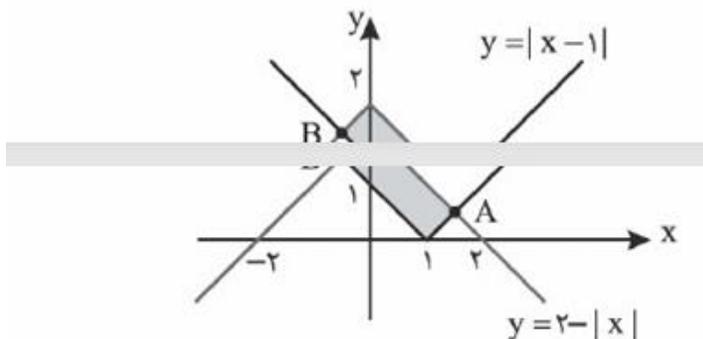
$$f(f(x)) = \sqrt{r - r + x^r} = \sqrt{x^r} = |x|$$

اکنون معادله داده شده را حل می کنیم:

$$f(x) = \frac{r-x}{r} \Rightarrow |x| = \frac{r-x}{r} \Rightarrow \begin{cases} x \geq 0 \Rightarrow x = \frac{r-x}{r} \Rightarrow 2x = r-x \Rightarrow x = 1 \\ x < 0 \Rightarrow -x = \frac{r-x}{r} \Rightarrow -2x = r-x \Rightarrow x = -r \notin D_{f \circ f} \end{cases}$$

فقط جواب $x = 1$ قابل قبول است.

سوال ۲۰ گزینه ۲



$$A: \begin{cases} y = x - 1 \\ y = 2 - x \end{cases} \Rightarrow x - 1 = 2 - x \Rightarrow 2x = 3$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{2}, y = \frac{1}{2}$$

$$A\left(\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$B: \begin{cases} y = -x + 1 \\ y = 2 + x \end{cases} \Rightarrow 2 + x = -x + 1$$

$$\Rightarrow 2x = -1 \Rightarrow x = -\frac{1}{2}, y = \frac{3}{2}$$

$$B\left(-\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

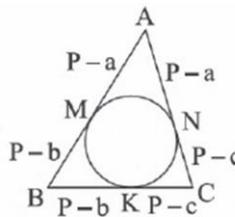
$$S_{\square} = \frac{2 \times 2}{2} - \frac{1 \times \frac{1}{2}}{2} - \frac{3 \times \frac{3}{2}}{2} = 2 - \frac{1}{4} - \frac{9}{4} = \frac{3}{2}$$

سوال ۲۱ گزینه ۲



$$AB = c = 9 \Rightarrow AC = b = 8 \Rightarrow BC = a = 7$$

$$\text{محیط} = 2P = a + b + c = 7 + 8 + 9 = 24 \Rightarrow P = 12$$



$$AM = AN = P - a = 12 - 7 = 5$$

$$KC = NC = P - c = 12 - 9 = 3$$

$$BM = BK = P - b = 12 - 8 = 4$$

می‌دانیم:

بنابراین:

$$AM + KC - BM = 5 + 3 - 4 = 4$$

سوال ۲۲ گزینه ۱



گزاره های الف ب ج و د درست هستند.

متوازی الاضلاع در حالت کلی نه محاطی است نه محیطی کایت و چهار ضلعی حاصل از اتصال متوالی اضلاع مستطیل محیطی هستند بنابراین گزاره ه نادرست است.

سوال ۲۳ گزینه ۲



در دوزنقه ی متساوی الساقین محیطی (که دایره آن به شعاع R باشد) داریم:

پاسخنامه آزمون ۱۹ دی آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

$$rR^2 = AB \times CD \Rightarrow rR^2 = 4 \times 9 \Rightarrow R = 3$$

در چهار ضلعی OMBN داریم:

$$\widehat{O} + \widehat{B} = 180^\circ \xrightarrow{\widehat{B}=120^\circ} \widehat{O} = 60^\circ$$

با توجه به اینکه در مثلث OMN ، $\widehat{O} = 60^\circ$ و $OM = ON$ است، مثلث OMN متساوی الاضلاع به طول ضلع ۳ می‌باشد.

$$S_{\text{شورزده}} = S_{\text{قطاع MON}} - S_{\triangle OMN} = \frac{\pi \times (3)^2 \times 60^\circ}{360^\circ} - \frac{\sqrt{3}}{4} (3)^2 = \frac{3\pi}{2} - \frac{9\sqrt{3}}{4}$$

سوال ۲۴ گزینه ۱



طول مماس های رسم شده بر یک دایره از هر نقطه خارج آن با هم برابرند بنابراین داریم:

$$BE = BD = 3 \Rightarrow AE = 12 + 3 = 15$$

$$AF = AE = 15 \Rightarrow CF = 15 - 13 = 2 \Rightarrow CD = 2$$

در نتیجه مثلث ABC قائم الزاویه است زیرا داریم:

$$13^2 = 12^2 + 5^2 \Rightarrow AC^2 = AB^2 + BC^2$$

در صورتی که S و P به ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث ABC باشند شعاع دایره محاطی خارجی نظیر ضلع BC به صورت زیر محاسبه میشود:

$$P = \frac{13 + 12 + 5}{2} = 15$$

$$S = \frac{1}{2} \times 5 \times 12 = 30$$

$$r_a = \frac{S}{P - a} = \frac{30}{15 - 5} = \frac{30}{10} = 3$$

سوال ۲۵ گزینه ۴



چهار ضلعی ABCD محاطی است پس زوایای مقابل آن دو به دو مکمل یکدیگرند پس

$\widehat{B} = \widehat{D} = 90^\circ$ و در نتیجه مثلث های $\triangle ABC$ و $\triangle ADC$ قائم الزویه هستند.

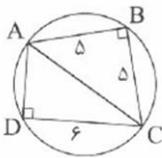
از طرفی نقطه B روی عمود منصف پاره خط AC قرار دارد. پس از دو سر این پاره خط به یک فاصله است، یعنی

$$AB = BC = 5$$

حال طبق قضیه فیثاغورس میتوان نوشت:

$$\triangle ABC : AC^2 = AB^2 + BC^2 = 5^2 + 5^2 = 50.$$

$$\triangle ADC : AD^2 = AC^2 - CD^2 = 50 - 36 = 14 \Rightarrow AD = \sqrt{14}$$



سوال ۲۶ گزینه ۱



اگر فضای نمونه را مجموعه $\{1, 3, 4, 3, 5, 6\}$ فرض کنیم آنگاه:

$$n(S) = \binom{6}{3} = \frac{6 \times 5 \times 4}{3 \times 2 \times 1} = 20.$$

اگر هر نمونه ۳ تایی را به صورت $\{a, b, c\}$ در نظر بگیریم آنگاه مطلوب آن است که میانگین این نمونه برابر ۴ باشد:

$$\frac{a + b + c}{3} = 4 \Rightarrow a + b + c = 12$$

پس در میان ۲۰ نمونه ۳ تایی آنهایی مطلوب هستند که حاصل جمع ۳ عدد برابر با ۱۲ باشد این نمونه ها عبارتند از:

$$\{1, 5, 6\}, \{3, 4, 5\}, \{3, 4, 5\}, \{3, 3, 6\}$$

$$\frac{4}{20} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

بنابراین احتمال مطلوب برابر است با:

سوال ۲۷ گزینه ۴



$$\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv \sim p \Leftrightarrow q \equiv (\sim p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow \sim p) \equiv (p \vee q) \wedge (\sim q \vee \sim p) \equiv (p \vee q) \wedge \sim(p \wedge q)$$

سوال ۲۸ گزینه ۱



اگر پیشامد مضرب ۳ بودن را با A و پیشامد مضرب ۷ بودن را با B نشان دهیم داریم:

$$P(A) = \frac{\left[\frac{144}{3} \right] - \left[\frac{24}{3} \right]}{120} = \frac{48 - 8}{120} = \frac{40}{120}$$

$$P(A \cap B) = \frac{\left[\frac{144}{21} \right] - \left[\frac{24}{21} \right]}{120} = \frac{6 - 1}{120} = \frac{5}{120}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = \frac{40}{120} - \frac{5}{120} = \frac{35}{120} = \frac{7}{24}$$

سوال ۲۹ گزینه ۳



مورد اول: برای $x = 1$ ، $p(x) \vee q(x)$ برقرار نیست.
 مورد دوم: برای $x = 2$ ، $p(x)$ برقرار است اما برای $x = 1$ ، $q(x)$ برقرار نیست.
 مورد سوم: برای $x = 4$ ، $q(x)$ برقرار است پس همیشه درست است.
 مورد چهارم: برای $x = 4$ ، $q(x)$ برقرار است اما برای $x = 2$ ، $\sim p(x)$ برقرار نیست.

سوال ۳۰ گزینه ۴



تعداد زیر مجموعه های یک مجموعه Π عضوی از رابطه 2^n به دست می آید.

$$2^{n(B-A)} = 4 \times 2^{n(A-B)} \Rightarrow n(B-A) = 2 + n(A-B)$$

$$2^{n(A \cap B)} = 8 \Rightarrow n(A \cap B) = 3$$

$$2^{n(A \cup B)} = 512 \Rightarrow n(A \cup B) = 9$$

$$n(A \cup B) = n(B-A) + n(A \cap B) + n(A-B) = 9 = 2n(A-B) + 5$$

$$\Rightarrow n(A-B) = 2 \xrightarrow{n(A \cap B)=3} n(A) = 5$$

فیزیک

سوال ۳۱ گزینه ۱



با توجه به قانون بقای الکتریکی در یک دستگاه منزوی مجموع بار الکتریکی اجسام قبل و بعد از جابجایی بار با یکدیگر برابرند؛ بنابراین:

$$q_A + q_B + q_C = q'_A + q'_B + q'_C \Rightarrow (q'_A - q_A) + (q'_B - q_B) + (q'_C - q_C) = 0$$

$$\Rightarrow \Delta q_A + \Delta q_B + \Delta q_C = 0 \Rightarrow (+2) + (-8) + \Delta q_C = 0 \Rightarrow \Delta q_C = 6 nC$$

در نتیجه بار جسم C، $6 nC$ افزایش می یابد.

سوال ۳۲ گزینه ۲



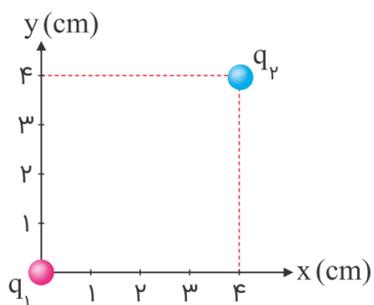
$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{q + \Delta q}{2} = 3q$$

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{q'_1}{q_1}\right) \left(\frac{q'_2}{q_2}\right) \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \left(\frac{3q}{q}\right) \left(\frac{3q}{\Delta q}\right) (1) \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{9}{\Delta} = 1/8$$

سوال ۳۳ گزینه ۱



مطابق شکل زیر، فاصله دو بار q_1 و q_2 برابر $4\sqrt{2} cm$ (قطر مربع) است.



$$F = k \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} = 9 \times 10^9 \frac{1 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(4\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = 90 \text{ N}$$

سوال ۳۴ گزینه ۴



گام اول: با فرض اینکه فاصله بین دو بار q_1 و q_2 برابر r باشد، داریم:

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \quad (I)$$

گام دوم: نیمی از بار q_2 را برداشته و به بار q_1 اضافه میکنیم و فاصله بین دو بار را ۵۰ درصد افزایش میدهیم، پس:

$$q'_1 = q_1 + \frac{q_2}{2}$$

$$q'_2 = q_2 - \frac{q_2}{2} = \frac{q_2}{2}$$

$$r' = r + \frac{50}{100}r = r + 0.5r = 1.5r$$

در این حالت نیز نیرویی که دو بار به یکدیگر وارد میکنند برابر F است. بنابراین:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{kq'_1 q'_2}{r'^p} = \frac{k(q_1 + \frac{q_2}{\gamma})(\frac{q_2}{\gamma})}{(1/\delta r)^p} = \frac{k(2q_1 + q_2)(q_2)}{2/2\delta r^p} \\
 \Rightarrow F &= \frac{kq_2(2q_1 + q_2)}{9r^p} \stackrel{(1)}{\rightarrow} \frac{kq_1 q_2}{r^p} = \frac{kq_2(2q_1 + q_2)}{9r^p} \\
 \Rightarrow 9q_1 &= 2q_1 + q_2 \Rightarrow 7q_1 = q_2 \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = 7
 \end{aligned}$$

سوال ۳۵ گزینه ۳



در هر فاصله ای نیرویی که q_1 بر q_2 وارد میکند از نظر اندازه برابر با نیرویی است که q_2 بر q_1 وارد میکند. اما برای نصف شدن نیرو، کافی است که فاصله $\sqrt{2}$ برابر شود. (نیرو با مربع فاصله نسبت عکس دارد.)

سوال ۳۶ گزینه ۱



بزرگی میدان الکتریکی بار q_1 در نقطه A را برابر E در نظر میگیریم در این صورت بزرگی میدان بار q_2 در نقطه A بر حسب E برابر است با (هر واحد از محورها را ۲ در نظر گرفته ایم):

$$E_{1A} = \frac{k|q_1|}{(2r)^p} = \frac{k|q_1|}{4r^p} = E, \quad E_{2A} = \frac{k|q_2|}{(4r)^p} = \frac{k|2q_1|}{16r^p} = \frac{k|q_1|}{8r^p} = \frac{E}{2}$$

دو میدان E_{1A} و E_{2A} در نقطه A بر هم عمودند پس بزرگی میدان برآیند آنها که برابر

$$\sqrt{E_{1A}^2 + E_{2A}^2} \text{ است از رابطه } 2\sqrt{5} \times 10^5 \text{ N/C به دست می آید. پس:}$$

$$\sqrt{E_{1A}^2 + E_{2A}^2} = E_A \Rightarrow \sqrt{E^2 + \left(\frac{E}{2}\right)^2} = 2\sqrt{5} \times 10^5 \Rightarrow E = 4 \times 10^5 \text{ N/C}$$

با استفاده از رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ به صورت نسبتی، بزرگی میدان الکتریکی هر یک از بارها در نقطه O را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} \frac{E_{1O}}{E_{1A}} = \left(\frac{r_{1A}}{r_{1O}}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_{1O}}{4 \times 10^5} = \left(\frac{2r}{4r}\right)^2 \Rightarrow E_{1O} = 10^5 \text{ N/C} \\ \frac{E_{2O}}{E_{2A}} = \left(\frac{r_{2A}}{r_{2O}}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_{2O}}{2 \times 10^5} = \left(\frac{4r}{2r}\right)^2 \Rightarrow E_{2O} = 8 \times 10^5 \text{ N/C} \end{cases}$$

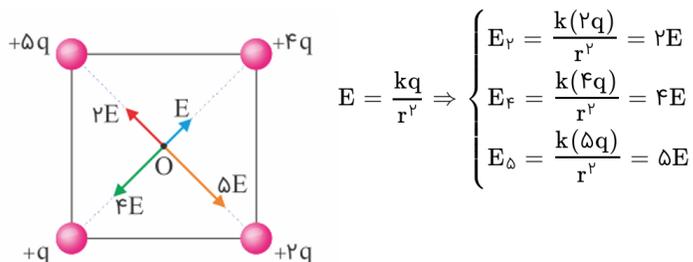
برآیند دو میدان به دست آمده که در نقطه O بر هم عمودند برابر است با:

$$E_O = \sqrt{E_{1O}^2 + E_{2O}^2} = \sqrt{(10^5)^2 + (8 \times 10^5)^2} = \sqrt{65} \times 10^5 \text{ N/C}$$

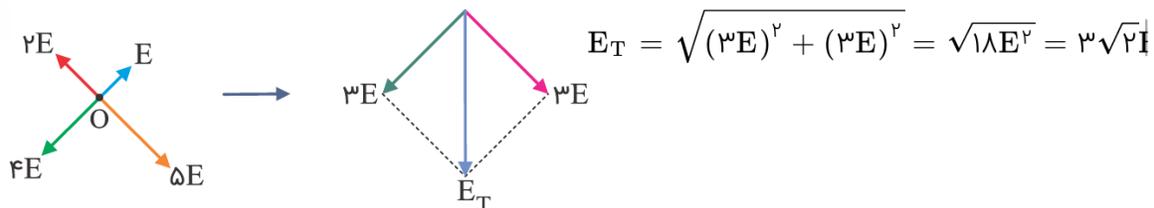
سوال ۳۷ گزینه ۴



با استفاده از رابطه $E = k \frac{|q|}{r^2}$ و یکسان بودن فاصله بارها ($r_1 = r_2 = r_3 = r_4 = r$) تا مرکز مربع خواهیم داشت:



بنابراین اگر برآیند آنها را در نقطه O رسم کنیم خواهیم داشت:



سوال ۳۸ گزینه ۳



$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \Rightarrow 0.02 = \frac{90 \times q_1 \times 5}{3600} \Rightarrow q_1 = 0.16 \mu\text{C}$$

$$E_1 = \frac{kq_1}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 16 \times 10^{-8}}{(0.2)^2} = 3.6 \times 10^4 \text{ N/C}$$

سوال ۳۹ گزینه ۱



طبق قضیه کار-انرژی جنبشی $\Delta K = W_t$ است بنابراین:

$$\Delta K = W_t \Rightarrow \Delta K = W_{\text{خارجی}} + W_E$$

$$\Rightarrow \Delta K = W_{\text{خارجی}} - \Delta U_E \Rightarrow \Delta K = 20 - 15 = 5 \text{ mJ}$$

سوال ۴۰ گزینه ۲



$$\begin{cases} V_B - V_A = -400 \text{ V} \\ V_C - V_B = -200 \text{ V} \end{cases} \xrightarrow[\text{جمع می‌کنیم}]{\text{دو عبارت را}} V_C - V_A = -600 \text{ V}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} \Rightarrow \Delta U = \Delta V q = (-600)(-2 \times 10^{-6}) = +1.2 \times 10^{-3} \text{ J} = +1.2 \text{ mJ}$$

سوال ۴۱ گزینه ۲



$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_E = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

$$0/2 \times 10 \times 2 + W_E = \frac{1}{2} \times 0/2 \times (10)^2 \Rightarrow W_E = +6 \text{ J}$$

کار میدان مثبت است پس نیرو در جهت جابه جایی می باشد پس جهت نیروی الکتریکی رو به پایین است و چون بار کره منفی است بنابراین جهت \vec{E} طرف بالا خواهد بود.

$$W_E = E|q|d \Rightarrow 6 = E \times 10^{-6} \times 2 \Rightarrow E = 3 \times 10^6 \text{ N/C}$$

سوال ۴۲ گزینه ۱



ابتدا تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره باردار را حساب میکنیم:

$$\Delta U = -\Delta K = -\frac{1}{2}m(v_B^2 - v_A^2) \Rightarrow \Delta U$$

$$= -\frac{1}{2}(4 \times 10^{-9} \text{ kg})(400 - 100) \Rightarrow \Delta U = -6 \times 10^{-7} \text{ J}$$

اکنون برای محاسبه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه میتوان نوشت:

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{-6 \times 10^{-7}}{5 \times 10^{-9}} = -120 \text{ V}$$

سوال ۴۳ گزینه ۳



بین این دو صفحه میدان الکتریکی یکنواخت تشکیل میشود که جهت میدان در جهت کاهش پتانسیل الکتریکی است. بین این دو صفحه از صفحه مثبت تا صفحه منفی پتانسیل از ۶۰ ولت تا صفر کاهش مییابد با توجه به فاصله بین دو صفحه و اختلاف پتانسیل بین دو صفحه $\frac{\epsilon_0}{13} V/cm = 5 V/cm$ پس به ازای ۴ سانتی متر پتانسیل ۲۰ ولت کاهش می یابد بنابراین پتانسیل نقطه A برابر با $40V = (60 - 20)V$ خواهد شد.

سوال ۴۴ گزینه ۳



$$C_1 = \frac{\epsilon_0 A}{d}, \quad C_2 = \frac{\kappa \epsilon_0 A}{d'}$$

در خازن جدید قسمت فلز جزء خازن محسوب نمیشود پس در واقع k ، ۴ برابر و فاصله صفحات $\frac{1}{4}$ شده است یعنی $d' = \frac{1}{4}d$. پس ظرفیت خازن ۱۶ برابر شده پس انرژی خازن برابر شده و طبق رابطه $U = \frac{q^2}{2C}$ چون q ثابت و ظرفیت ۱۶ برابر شده پس انرژی خازن $\frac{1}{16}$ برابر می شود.

سوال ۴۵ گزینه ۴



با تغییر اختلاف پتانسیل دو سر خازن ظرفیت آن ثابت می ماند زیرا ظرفیت به ساختمان فیزیکی خازن بستگی دارد. طبق رابطه $Q = CV$ به صورت نسبتی داریم:

$$\frac{Q_2}{Q_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \frac{V_2}{V_1} \xrightarrow{C_2=C_1} \frac{Q_2}{Q_1} = 1 \times 0/9 = 0/9 = \frac{90}{100}$$

بنابراین بار خازن ۱۰ درصد کاهش یافته است. کاهش $Q_1 = 10\%$ $Q_2 = \frac{90}{100} Q_1$

از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ به صورت نسبی استفاده میکنیم تا نسبت انرژی ذخیره شده در خازن در حالت دوم به اول به دست بیاید.

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} \times \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \xrightarrow{\frac{C_2}{C_1}=1} \frac{U_2}{U_1} = (0/9)^2 = \frac{81}{100} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = 81\%$$

$$\Rightarrow U_2 = 81\% U_1$$

$$U_2 = 100 - 81 = 19\%$$

پس انرژی ذخیره شده در خازن ۱۹ درصد کاهش یافته است.

سوال ۴۶ گزینه ۳



با توجه به صورت سوال بهتر است انرژی خازن را بر حسب بار و ظرفیت آن محاسبه کنیم یعنی $U = \frac{q^2}{2C}$ بنابراین:

$$U = \frac{q^2}{2C} \xrightarrow{C_1=C_2} \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{q_2}{q_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{144}{36} = \left(\frac{q_1 + 40}{q_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{12}{6} = \frac{q_1 + 40}{q_1}$$

$$\Rightarrow 2q_1 = q_1 + 40 \Rightarrow q_1 = 40 \mu C$$

$$U_1 = \frac{q_1^2}{2C} \Rightarrow 2C = \frac{q_1^2}{U_1} = \frac{1600}{36} \Rightarrow C = \frac{400}{9} = \frac{200}{9} \mu F$$

توجه در رابطه $U = \frac{q^2}{2C}$ اگر q و C را به ترتیب بر حسب μC و μF قرار دهیم U بر حسب μJ بدست می آید.

سوال ۴۷ گزینه ۱



چون این خازن به مولد متصل است پس اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت خواهد ماند و با خارج کردن دی الکتریک از بین صفحات خازن ظرفیت خازن و بار خازن به صورت زیر به دست می آیند:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow[k_2=1, k_1=2]{\text{ثابت } A, d} \frac{C_2}{C_1} = \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{1}{2} C_1 \xrightarrow{C_1 = 4 \times 10^{-2} \mu F} C_2 = \frac{1}{2} (4 \times 10^{-2}) \Rightarrow C_2 = 2 \times 10^{-2} \mu F$$

ظرفیت بر حسب میکروفاراد

$$q_2 = C_2 \overset{\uparrow}{V} = (2 \times 10^{-2}) \times 200 = 4 \mu C$$

پتانسیل ثابت و برابر با ۲۰۰ ولت است

سوال ۴۸ گزینه ۳



روش اول:

برای پیدا کردن جریان الکتریکی در هر لحظه کافی است که معادله جریان بر حسب زمان را بیابیم که در اینجا معادله خط رسم شده در نمودار این رابطه را بیان میکند؛ پس بیایید معادله خط را بنویسیم:

t(s)	I(A)
۰	۲۰
۸	۰

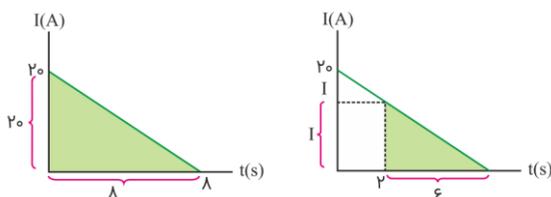
$$I = at + b \Rightarrow \begin{cases} 20 = b \\ 0 = \lambda a + b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -2/5 \\ b = 20 \end{cases}$$

$$I = -2/5t + 20 \xrightarrow{t=2s} I = -2/5 \times 2 + 20 \Rightarrow I = 18 \text{ A}$$

روش دوم:

با استفاده از تشابه مثلث ها هم میتوان پاسخ را یافت. به گونه ای که داریم:

$$\frac{\lambda}{6} = \frac{20}{I} \Rightarrow I = 18 \text{ A}$$



سوال ۴۹ گزینه ۲



$$q = I.t \Rightarrow (60 \text{ Ah} = 60 \times 10^3 \text{ mAh}) \Rightarrow 60 \times 10^3 = 500t \Rightarrow t = \frac{60 \times 10^3}{500} = 120 \text{ h}$$

سوال ۵۰ گزینه ۳



در هر بازه زمانی t_1 تا t_2 و t_2 تا t_3 جریان های متفاوتی عبور می کنند. بنابراین بار عبوری را در هر کدام از این بازه های زمانی محاسبه می کنیم:

$$t_1 \text{ تا } t_2 : I_1 = 2 = \frac{\Delta q_1}{\Delta t_1} \Rightarrow \Delta q_1 = (2 \mu\text{A}) \times (1 \text{ min}) = 2 \times 10^{-6} \times 60 = 12 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$t_2 \text{ تا } t_3 : I_2 = 3 = \frac{\Delta q_2}{\Delta t_2} \Rightarrow \Delta q_2 = (3 \mu\text{A}) \times (2 \text{ min}) = 3 \times 10^{-6} \times 120 = 36 \times 10^{-5} \text{ C}$$

$$\text{کل بار عبوری: } \Delta q = \Delta q_1 + \Delta q_2 = (12 + 36) \times 10^{-5} \text{ C} = 48 \times 10^{-5} \text{ C} = 0.48 \text{ mC}$$

سوال ۵۱ گزینه ۳

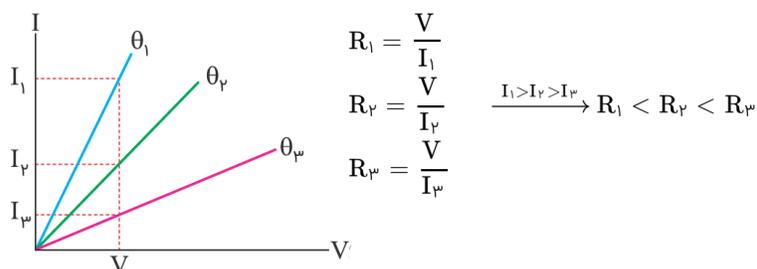


میدانیم شیب نمودار $I - V$ عکس مقاومت است چون شیب نمودار ابتدا افزایش و بعد کاهش یافته پس مقدار مقاومت ابتدا کاهش و بعد افزایش یافته است.

سوال ۵۲ گزینه ۱



ابتدا با توجه به قانون اهم $R = \frac{V}{I}$ و نمودار به مقایسه مقدار مقاومت در این سه دما می پردازیم:



در مقاومت های رسانای فلزی با افزایش دما مقاومت افزایش می یابد پس چون $R_1 < R_2 < R_3$ بوده و $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ است.

سوال ۵۳ گزینه ۳



در نمودار $q - t$ شیب خط نشان دهنده جریان گذرنده از مدار یا سیم رسانا است:

$$I = \frac{q}{t} = \frac{80 \text{ (mAh)}}{0.2 \text{ min}} = \frac{80 \times 10^{-3} \times 3600}{0.2 \times 60} = 24 \text{ A}$$

سوال ۵۴ گزینه ۴



جریان کل مدار برابر $2A$ است پس میتوان نوشت:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_T + r} \Rightarrow 2 = \frac{16}{6 + r} \Rightarrow 12 + 2r = 16 \Rightarrow 2r = 4 \Rightarrow r = 2$$

و افت پتانسیل در باتری برابر است با:

$$Ir = 2 \times 2 = 4 \text{ V}$$

سوال ۵۵ گزینه ۲



هر چهار مقاومت با یکدیگر موازی اند.

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{20} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} = \frac{6}{20\Omega} \Rightarrow R_T = \frac{20}{6} = \frac{10}{3} \Omega$$

شیمی

سوال ۵۶ گزینه ۱



عبارت های "الف" و "ب" درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست

پ) غلظت بیشتر گونه های فلزی موجود در کف اقیانوس نسبت به ذخایر زمینی بهره برداری از این منابع را نوید میدهد.

ت) بر اساس توسعه پایدار باید در تولید یک ماده یا عرضه خدمات همه هزینه ها و ملاحظه های اقتصادی اجتماعی و زیست محیطی را در نظر گرفت.

سوال ۵۷ گزینه ۱



اختلاف جرم مخلوط اولیه و مخلوط نهایی به دلیل گاز CO_2 خارج شده از ظرف است؛ پس میتوان نوشت

$$\text{جرم } CO_2 \text{ تولیدی} = 30 - 20/76 = 9/24 \text{ g } CO_2$$

$$? \text{ g } CaCO_3 = 9/24 \text{ g } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 \text{ g } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{100 \text{ g } CaCO_3}{1 \text{ mol } CaCO_3} = 21 \text{ g } CaCO_3$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم نمونه خالص}}{\text{جرم کل}} \times 100 = \frac{21}{30} \times 100 = 70\%$$

سوال ۵۸ گزینه ۳

بررسی عبارت ها

الف) حدود نیمی (پنجاه درصد) از نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده میشود به عنوان سوخت در وسایل نقلیه استفاده میشود.

ب) بازیافت فلزها و از جمله فلز آهن سبب کاهش سرعت گرمایش جهانی میشود.

پ) نفت خام مخلوطی از هزاران ترکیب شیمیایی است که بخش عمده آن را هیدروکربن های گوناگون تشکیل میدهد.

سوال ۵۹ گزینه ۱

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۲ نادرست- جدول دوره ای شامل ۷ دوره و ۱۸ گروه است که در مجموع ۱۱۸ عنصر را دربر می گیرد.

گزینه ۳ نادرست- در قانون دوره ای عنصرها هم خواص فیزیکی و هم خواص شیمیایی عنصرها به صورت دوره ای تکرار میشود.

گزینه ۴ نادرست- عنصرهایی که شمار الکترون های بیرونی ترین لایه الکترونی اتم آنها برابر است می توانند در یک گروه قرار گیرند.

سوال ۶۰ گزینه ۳



عبارت های "ب"، "پ" و "ت" درست هستند.

بررسی عبارت ها

الف) نادرست- در عناصر نافلزی مثل گروه ۱۷ جدول تناوبی شعاع اتمی ارتباط معکوس با فعالیت شیمیایی دارد.

ب درست- مطابق کتاب درسی

پ درست- هرچه فعالیت شیمیایی بیشتر باشد سرعت و شدت واکنش بین اجزای واکنش دهنده ها بیشتر خواهد بود.

ت درست- با توجه به نمودار تغییر شعاع اتمی عناصر در دوره سوم جدول تناوبی عناصر فلزی اختلاف شعاع اتمی بیشتری دارند.

ث نادرست- با توجه به مقادیر عددی شعاع ها میزان افزایش شعاع اتمی فلزهای قلیایی بیشتر از هالوژن ها است:

دوره ۲ :	F = ۷۱	Li = ۱۵۲
	↓ ۲۸pm	↓ ۳۴pm
دوره ۳ :	Cl = ۹۹	Na = ۱۸۶
	↓ ۱۵pm	↓ ۴۵pm
دوره ۴ :	Br = ۱۱۴	K = ۲۳۱

سوال ۶۱ گزینه ۳



عنصر E که همان عنصر کربن است رسانایی الکتریکی خوبی دارد و نسبت به عنصر C که همان عنصر بور میباشد رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱ به طور کلی عناصر گروه اول بیشترین خصلت فلزی را بین عناصر هم دوره خود دارند (زیرا خصلت فلزی از چپ به راست کاهش می یابد)

گزینه ۲ عنصر E بالاترین عنصر گروه ۱۴ است؛ بنابراین بیشترین خصلت نافلزی را بین عناصر هم گروه خود دارد. (زیرا خصلت نافلزی از بالا به پایین کاهش می یابد)

گزینه ۳ : عنصر B نسبت به عناصر H، G و F بالاتر و سمت راست قرار دارد؛ پس خصلت نافلزی بیشتری دارد. (زیرا خصلت نافلزی از چپ به راست افزایش و از بالا به پایین کاهش می یابد)

سوال ۶۲ گزینه ۱

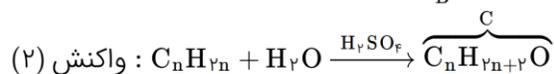
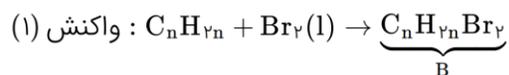


$$\left(\frac{448}{1000}\right)_{SO_3} \times \left(\frac{1}{22/4}\right)_{SO_3} \times \left(\frac{1}{3}\right)_{Al_2(SO_4)_3} \times (342)_{Al_2(SO_4)_3} \times \left(\frac{100}{57}\right)_{Al_2(SO_4)_3} \times \text{جرم خالص } Al_2(SO_4)_3 \times \left(\frac{100}{80}\right)_{\text{بازده}} = 5$$

سوال ۶۳ گزینه ۳



فرمول عمومی آلکن ها به صورت C_nH_{2n} است:



$$\Rightarrow \frac{\text{جرم مولی B}}{\text{جرم مولی C}} = \frac{12 \times (n) + 1 \times (2n) + 80 \times (2)}{12 \times (n) + 1 \times (2n + 2) + 16} = 3/36 \Rightarrow n = 3 \xrightarrow{\text{آلکن ۳ کربنه}} C_3H_6 \checkmark$$

سوال ۶۴ گزینه ۲



پنجمین عنصر گروه چهاردهم سرب (Pb) یک فلز است و عنصری که ۱۴ الکترون دارای $l = 1$ دارد ژرمانیم (Ge) که یک شبه فلز است. فلزها در واکنش با دیگر عنصرها الکترون از دست میدهند.

بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ درست- دو عنصر مورد نظر عبارت است از Mn و Zn که تعداد الکترون های دارای

$l = 2$ در آنها به ترتیب برابر اتم های Cr و Cu است.

گزینه ۳ درست- عنصر مورد نظر فلئور است و عنصرهای قبل و زیرین خود به ترتیب اکسیژن و کلر هستند که هر سه تا به صورت مولکول های گازی دواتمی هستند.

گزینه ۴ درست- Al در آخرین زیرلایه خود یک الکترون دارد و عنصرهای قبل و بعد آن یعنی Mg و Si دو الکترون دارند. Cr در آخرین زیرلایه خود یک الکترون دارد که عنصرهای قبل و بعد خود یعنی Mg و Mn دو الکترون دارند. Rb برخلاف عنصرهای قبل و بعد خود یعنی Kr و Sr که دو الکترون در آخرین زیر لایه خود دارند یک الکترون دارد.

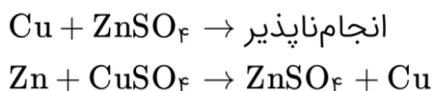
سوال ۶۵ گزینه ۳



واکنش به فرم کلی زیر زمانی انجام پذیر است که واکنش پذیری عنصر آزاد سمت چپ بیشتر از عنصر سمت راست باشد.



واکنش پذیری فلز روی از فلز مس بیشتر است؛ بنابراین فلز مس نمی تواند فلز روی را از حالت ترکیب خارج کند:



سوال ۶۶ گزینه ۴



بررسی سایر گزینه ها

گزینه ۱ نادرست- مرحله پالایش نفت خام پس از جدا کردن نمک ها اسیدها و آب از نفت خام آغاز میشود.

گزینه ۲ نادرست- ۱ هگزن همپار (ایزومر) سیکلوهگزان است.

گزینه ۳ نادرست- مطابق کتاب درسی با عبور گوگرد دی اکسید از روی کلسیم اکسید ماده ای به فرمول شیمیایی CaSO_3 تولید می شود که کلسیم سولفیت نامیده می شود. فرمول شیمیایی کلسیم سولفات CaSO_4 است.

سوال ۶۷ گزینه ۱



فرض میکنیم X گرم $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ و Y گرم Fe_2O_3 مصرف شده است:
درصد خلوص واکنش های (۱) و (۲):

$$X \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{180 \text{ g } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{2 \text{ mol } \text{CO}_2}{1 \text{ mol } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times a_1 \times b_1 = \text{مول تولیدشده } \text{CO}_2$$

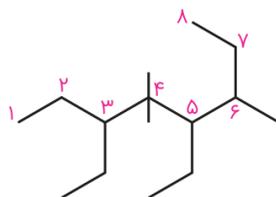
به ترتیب با a_1 و a_2 بازده درصد آنها را با b_1 و b_2 نمایش میدهم:

$$\frac{b_1}{b_2} = \frac{3}{4} \text{ و } \frac{a_1}{a_2} = 2$$

$$Y \text{ g Fe}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3} \times a_2 \times b_2 = \text{مول CO}_2 \text{ تولیدشده}$$

$$\Rightarrow \frac{X}{\frac{180}{18} \times 9} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} = \frac{Y}{\frac{160}{16}} \times 3 \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{1} \Rightarrow \frac{X}{6} = \frac{3Y}{16} \Rightarrow 18Y = 16X \Rightarrow \frac{X}{Y} = \frac{18}{16} = \frac{9}{8} \checkmark$$

سوال ۶۸ گزینه ۳



۳ و ۵- دی‌اتیل ۴ و ۴ و ۶- تری‌متیل اوکتان

سوال ۶۹ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها

- گزینه ۱ نادرست- ملاک هم گروه شدن عنصرها در داشتن آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابه است.
- گزینه ۲ نادرست- شماره هر خانه از جدول نشان دهنده عدد اتمی آن عنصر است که با شمار الکترون ها و پروتون ها برابر است؛ ولی در مورد نوترون ها نمیتوان اظهار نظر کرد.
- گزینه ۳ درست- در ۳۶ عنصر نخست جدول تناوبی نماد شیمیایی ۱۰ عنصر با نماد تک حرفی نمایش داده میشود که بیش از ۲۵ درصد آنهاست.

$$\left(\frac{10}{36} \times 100 = 27\%\right)$$

گزینه ۴ نادرست- دوره اول با نافلز هیدروژن شروع میشود.

پاسخنامه آزمون ۱۹ دی آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-کوچه ۱۵ زرگری-روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۷۰ گزینه ۲



C ، Si ، Ge ، Sn و Pb .

عنصرهای گروه چهاردهم در تناوب های دوم تا ششم عبارت اند از

بررسی همه موارد

الف درست- C تنها نافلز رسانا و Si و Ge به دلیل شبه فلز بودن رسانایی کمی دارند. Pb و Sn هم فلز و رسانا می باشند.

ب درست- مجموع عدد اتمی آنها برابر ۱۸۴ و عدد اتمی شناخته شده ترین عنصر پرتوزا یا اورانیوم برابر

$$۹۲ = \frac{۱۸۴}{۲}$$

پ درست- آنیون تک اتمی این گروه باید باری برابر با ۴- داشته باشد؛ در حالی که باری بیشتر از ۳- مجاز نیست.

ت نادرست- در گروه های ۱۴ تا ۱۷ سه نوع عنصر فلز نافلز و شبه فلز وجود دارد.

سوال ۷۱ گزینه ۳



مورد ب (صحیح)- بوتین (C_4H_6) یک آلکین است و دارای پیوند سه گانه کربن کربن می باشد هگزان (C_6H_{14}) یک آلکان است و فقط پیوندهای یگانه دارد بنابراین آلکین ها واکنش پذیرترند.

مورد ج (صحیح)- گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن ها حدوداً صفر است.

بررسی سایر موارد

مورد الف نادرست- متان ($C H_4$) کوچکترین آلکان با جرم مولی کم ($16 g \cdot mol^{-1}$) است و نقطه جوش بسیار پایینی دارد. بوتین C_4H_6 جرم مولی بیشتری ($54 g \cdot mol^{-1}$) دارد و نقطه جوش آن بسیار بالاتر از متان است.

مورد د نادرست- هر دو ترکیب ناقطبی هستند و نوع نیروی بین مولکولی آنها از نوع واندروالسی است.

سوال ۷۲ گزینه ۱



با توجه به اینکه ظرفیت گرمایی ویژه مایع A دو برابر مایع X است ($c_A = 2c_X$) و جرم آنها برابر است

$$(m_A = m_X = m)$$

گزینه ها را بررسی میکنیم

اساس محاسبات رابطه گرما با ظرفیت گرمایی ویژه و تغییر دما است.

گزینه : نادرست- اگر تغییر دمای دو مایع یکسان باشد ($\Delta T_A = \Delta T_X = \Delta T$) ، مقدار گرمای داده شده به هر یک به صورت زیر است:

$$\begin{aligned} Q_A &= m_A c_A \Delta T_A = m(2c_X) \Delta T \\ Q_X &= m_X c_X \Delta T_X = mc_X \Delta T \quad \Rightarrow \quad Q_A = 2Q_X \end{aligned}$$

گزینه ۲ درست- اگر به دو مایع گرمای یکسانی داده شود ($Q_A = Q_X = Q$) ، تغییر دمای آنها به صورت زیر خواهد بود:

$$\begin{aligned} \Delta T_A &= \frac{Q_A}{m_A c_A} = \frac{Q}{m(2c_X)} \\ \Delta T_X &= \frac{Q_X}{m_X c_X} = \frac{Q}{mc_X} \quad \Rightarrow \quad \Delta T_A = \frac{1}{2} \Delta T_X \end{aligned}$$

گزینه ۳ درست- ظرفیت گرمایی (C) برابر با mc است نسبت ظرفیت گرمایی به ظرفیت گرمایی ویژه برابر است با $\frac{C}{c} = \frac{mc}{c} = m$ چون جرم دو مایع برابر است این نسبت برای هر دو یکسان است.

گزینه ۴ درست ماده ای که ظرفیت گرمایی ویژه بالاتری دارد (مایع A) در دمای یکسان انرژی گرمایی بیشتری ذخیره میکند. بنابراین در فرآیند پختن مایع A میتواند گرمای بیشتری به تخم مرغ منتقل کند و آن را سریع تر بپزد در نتیجه زمان پختن در مایع X طولانی تر از مایع A خواهد بود.

سوال ۷۳ گزینه ۳



بررسی همه موارد:

الف نادرست- گرمای ویژه و دما هر دو مستقل از مقدار ماده هستند.

ب درست

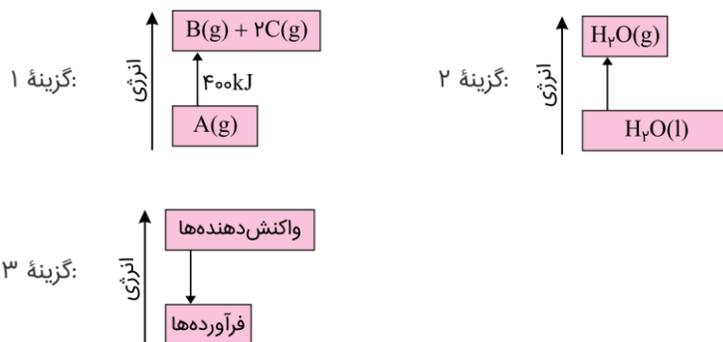
پ درست

ت نادرست- آب به دلیل داشتن پیوند هیدروژنی گرمای ویژه بالایی دارد.

سوال ۷۴ گزینه ۴



با توجه به آنکه واکنش تصعید یخ خشک انرژی لازم دارد پس سطح انرژی افزایش مییابد و گزینه "۴" درست است.



اکسایش گلوکز یک واکنش گرماده است.

سوال ۷۵ گزینه ۴



الف نادرست- انرژی گرمایی به مقدار ماده بستگی دارد.

ب درست- با افزایش دمای یک ماده میانگین انرژی جنبشی و مجموع انرژی جنبشی ذرات آن نیز بیشتر می شود.

پ درست- اگر ماده ای ظرفیت گرمایی بیشتری داشته باشد تغییرات دمایی کمتری خواهد داشت.

ت نادرست- انرژی گرمایی علاوه بر دما به مقدار ماده هم بستگی دارد پس ممکن است دمای یک ماده بیشتر باشد. اما انرژی گرمایی آن بیشتر نباشد.