



کیمیا را دنبال کنید

آموزشگاه کیمیا

دخت رانه | پس رانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

۱۸ اردیبهشت ماه

یازدهم ریاضی

ریاضیات

سوال ۱ گزینه ۳



حد چپ راست و مقدار تابع را در $x = 0$ می یابیم:

$$\left. \begin{array}{l} \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|-1}{x+1} = \frac{-1}{1} = -1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|-1}{x+1} = \frac{-1}{1} = -1 \\ f(0) = -1 \end{array} \right\} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$$

پس تابع f در $x = 0$ پیوسته است.

سوال ۲ گزینه ۲



وقتی $x \rightarrow 1$ میل میکند مقدار x با مقادیر کمتر یا بیشتر از ۱ به عدد ۱ نزدیک میشود در نتیجه

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = -1$$

$$\therefore \lim_{x \rightarrow \left[-\frac{1}{2}\right]} f(x) = -1$$

در نتیجه عبارت $-2 = -1 - 1$

سوال ۳ گزینه ۴



حد راست، حد چپ و مقدار تابع f را در $x = 0$ حساب میکنیم.

$$\text{حد راست: } \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{ax}{x} = a$$

$$\text{حد چپ: } \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{|x|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{-ax}{x} = -a$$

پس باید $a = -a = 1$ باشد که امکان پذیر نیست پس مقداری برای a وجود ندارد.

پاسخنامه آزمون ۱۸ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۴ گزینه ۴



$$\lim_{x \rightarrow p^-} g(x) = g(p) = 1 \quad (*)$$

$$\lim_{x \rightarrow p^-} g(x) = \lim_{x \rightarrow p^-} \frac{\sqrt{x+p} - p}{pa|x-p|}$$

$$= \lim_{x \rightarrow p^-} \frac{\sqrt{x+p} - p}{-pa(x-p)} \times \frac{\sqrt{x+p} + p}{\sqrt{x+p} + p}$$

$$= \lim_{x \rightarrow p^-} \frac{x-p}{-pa(x-p)(\sqrt{x+p} + p)} = \frac{1}{-pa}$$

$$\lim_{x \rightarrow p^+} g(x) = \lim_{x \rightarrow p^+} [-x + p] - b = [1^-] - b = -b$$

$$\xrightarrow{(*)} \frac{1}{-pa} = -b = 1 \Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{p} \\ b = -1 \end{cases} \Rightarrow a + b = -\frac{q}{p}$$

سوال ۵ گزینه ۱



$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{p}} \frac{\frac{\pi}{p} \sin x - 1}{1 + \cos^p \frac{x}{p}} = \frac{\frac{\pi}{p} \sin \frac{\pi}{p} - 1}{1 + (\cos \frac{\pi}{p})^p} = \frac{\frac{\pi}{p} \times 1 - 1}{1 + (\frac{\sqrt{p}}{p})^p} = \frac{1}{\frac{p}{p}} = \frac{p}{p}$$

سوال ۶ گزینه ۲



$$\lim_{x \rightarrow p^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow p^-} \frac{x+a}{x^p - \Lambda} = \frac{p+a}{0} \Rightarrow p+a=0 \Rightarrow a=-p$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow p^-} \frac{x-p}{x^p - \Lambda} = \lim_{x \rightarrow p^-} \frac{x-p}{(x-p)(x^p + px + p)} = \frac{1}{1p}$$

$$\lim_{x \rightarrow p^+} f(x) = \frac{1}{1p} \Rightarrow b+p = \frac{1}{1p} \Rightarrow b = -\frac{p}{1p}$$

سوال ۷ گزینه ۲



پاسخنامه آزمون ۱۸ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

با توجه به نمودار تابع $f(x)$ داریم

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 4^-} [f(x)] = [(-2)^+] = -2$$

پس حاصل عبارت خواسته شده برابر است با: $3 + 2(-1) - 2 = 3 - 2 - 2 = -1$

سوال ۸ گزینه ۳



$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[x - 2]}{[x] + 2} = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{[x] - 2}{[x] + 2} = \frac{[0^-] - 2}{[0^-] + 2} = \frac{-1 - 2}{-1 + 2} = \frac{-3}{1} = -3$$

سوال ۹ گزینه ۲



توجه کنید که اگر $x \rightarrow 3^-$ آن گاه $x < 3$ و در نتیجه $-x > -3$ و این بدین معنی است که $-x$ با مقادیر بزرگتر از -3 به عدد -3 میل می کند، پس

$$\lim_{x \rightarrow 3^-} [-x] = [(-3)^+] = -3$$

و چون مقدار $[-x]$ مطلق -3 را تولید میکند با جای گذاری مقدار آن در حد و رفع ابهام داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{\sqrt{x+6} - 3}{\sqrt{x+1} - \sqrt{3x-5}} &= \frac{\sqrt{x+6} - 3}{\sqrt{x+1} - \sqrt{3x-5}} \times \frac{\sqrt{x+1} + \sqrt{3x-5}}{\sqrt{x+1} + \sqrt{3x-5}} \times \frac{\sqrt{x+6} + 3}{\sqrt{x+6} + 3} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{(x+6-9)(\sqrt{x+1} + \sqrt{3x-5})}{(x+1-3x+5)(\sqrt{x+6} + 3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{(x-3)(\sqrt{x+1} + \sqrt{3x-5})}{-2(x-3)(\sqrt{x+6} + 3)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3^-} \frac{\sqrt{x+1} + \sqrt{3x-5}}{-2(\sqrt{x+6} + 3)} = \frac{2+2}{-2(3+3)} = -\frac{4}{12} = -\frac{1}{3} \end{aligned}$$

سوال ۱۰ گزینه ۳



دو حالت ممکن است پیش آید:

$$\Delta = m^2 - 48 < 0 \rightarrow -\sqrt{48} < m < \sqrt{48}$$

مخرج ریشه نداشته باشد (الف)

مخرج دو ریشه داشته باشد و این ریشه ها ریشه صورت هم باشند ب)

یعنی مخرج مضربی از صورت باشد داریم:

$$2x^2 + mx + 6 = k(x^2 - 4x + 3) \Rightarrow k = 2, m = -8$$

پس اعداد صحیح بازه $(-\sqrt{48}, \sqrt{48})$ یعنی $-6, -5, \dots, 6$ و عدد -8 جواب های مورد نظر برای m می باشند که ۱۴ مقدار هستند.

سوال ۱۱ گزینه ۴



تابع $y = [x]$ تنها در نقاط صحیح x ناپیوسته است اما مقدار تابع $y = \sin \pi x$ در نقاط صحیح x برابر صفر است بنابراین حد تابع $f(x) = [x] \sin \pi x$ در نقاط صحیح x مانند مقدار آن همواره برابر صفر است این یعنی تابع f روی R پیوسته است و هیچ نقطه ناپیوستگی ندارد.

سوال ۱۲ گزینه ۲



طبیعتاً دامنه تابع باید برابر R باشد پس باید مخرج فاقد ریشه باشد

$$1 + a \sin^3 x \neq 0 \Rightarrow \sin^3 x \neq \frac{-1}{a}$$

این یعنی $-\frac{1}{a}$ نباید در بازه $[-1, 1]$ باشد

$$\begin{cases} -\frac{1}{a} < -1 \Rightarrow \frac{1}{a} > 1 \Rightarrow 0 < a < 1 \\ -\frac{1}{a} > 1 \Rightarrow \frac{1}{a} < -1 \Rightarrow -1 < a < 0 \end{cases}$$

به ازای $a = 0$ نیز تابع خطی $y = 5x - 1$ روی R پیوسته است.

پس حدود a و بازه $(-1, 1)$ است.

سوال ۱۳ گزینه ۴



توجه کنید که اگر $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{p})} \frac{\pi - \sqrt{pa - 4x}}{\pi - \sqrt{pa - 4x}} \neq 0$ ، آن گاه $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{p})} \frac{\pi - f(x)}{\pi - f(x)} = \infty$ ؛ زیرا $\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{p})} \frac{\pi - (\sqrt{\cos x} - \sqrt{-\cos 3x})}{\pi - (\sqrt{\cos x} - \sqrt{-\cos 3x})} = 0$ و در این صورت

تابع f در $x = \frac{\pi}{p}$ نمی تواند پیوسته باشد.

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{p})} \frac{\pi - \sqrt{pa - 4x}}{\pi - \sqrt{pa - 4x}} = 0 \Rightarrow pa - 4\pi = 0 \Rightarrow a = \pi$$

از طرف دیگر اگر فرض کنیم $x = \frac{\pi}{p}$ ، $t = \frac{\pi}{p} - x$ ، آن گاه داریم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{p})} f(x) &= \lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{p})} \frac{\sqrt{2\pi - 4x}}{\sqrt{\cos x} - \sqrt{-\cos 3x}} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{\cos(\frac{\pi}{p} + t)} - \sqrt{\cos(\frac{3\pi}{p} + 3t)}} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{\sin t} - \sqrt{-\sin 3t}} \\ &= \lim_{t \rightarrow 0^+} \frac{2\sqrt{-t}}{\sqrt{-t} - \sqrt{-3t}} = \frac{2}{1 - \sqrt{3}} = -\sqrt{3} - 1 \end{aligned}$$

حد راست نیز برابر است با:

$$\lim_{x \rightarrow (\frac{\pi}{p})} \frac{\pi - f(x)}{\pi - f(x)} = f\left(\frac{\pi}{p}\right) = b - \sin \frac{\pi}{p} = b - 1$$

در نتیجه برای پیوستگی تابع در $x = \frac{\pi}{p}$ داریم:

$$b - 1 = -\sqrt{3} - 1 \Rightarrow b = -\sqrt{3} \Rightarrow ab = -\pi\sqrt{3}$$

سوال ۱۴ گزینه ۳



$$1 \leq x \leq 2 : f(x) = 2x - 2$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2 - 5x + 6}{f(x) - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x-2)(x-3)}{2x-4} = -\frac{1}{2}$$

$$2 \leq x \leq 3 : f(x) = 6 - 2x$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x^2 - 5x + 6}{f(x) - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(x-2)(x-3)}{4-2x} = \frac{1}{2}$$

مجموع حد راست و چپ = ۰

سوال ۱۵ گزینه ۴



دامنه تابع را بدست می آوریم

$$\text{اولاً: } 1 - x^2 \geq 0 \Rightarrow -1 \leq x \leq 1$$

$$\text{ثانیاً: } x - \frac{1}{p}[2x] \neq 0 \Rightarrow 2x \neq [2x] \Rightarrow 2x \neq k (k \in \mathbb{Z}) \Rightarrow x \neq \frac{k}{2}$$

$$\xrightarrow{-1 \leq x \leq 1} x \neq 0 \text{ و } \pm \frac{1}{p}$$

پس نهایتاً دامنه تابع برابر است با

$$D_f = (-1, 1) - \{0, \pm \frac{1}{p}\}$$

واضح است که این بازه در نقاط $\pm \frac{1}{p}$ و $x = 0$ دارای همسایگی محذوف و در نقاط $x = \pm 1$ دارای همسایگی یک طرفه است پس:

$$\begin{cases} m = 0 \text{ ای } \frac{1}{p} \text{ ای } -1 \\ n = 1 \text{ ای } -1 \end{cases}$$

$$m \times n = 0 \text{ ای } \frac{1}{p} \text{ ای } -1$$

سوال ۱۶ گزینه ۱



تابع f در بازه $[1, 2]$ پیوسته است زیرا

اولاً در تمام نقاط بازه $(1, 2)$ پیوسته است.

ثانیاً در $x = 1$ پیوستگی راست دارد.

ثالثاً در $x = 2$ پیوستگی چپ دارد.

دقت کنید گزینه «۳» نادرست است زیرا f در نقاط $x = 1$ و $x = 2$ ناپیوسته است.

سوال ۱۷ گزینه ۳



میدانیم وقتی $0 < x < 1$ است $0 < \sqrt{x} < x$ است. بنابراین در این بازه $x - \sqrt{x} < 0$ است. پس

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} [x - \sqrt{x}] = [0^-] = -1$$

سوال ۱۸ گزینه ۳



با توجه به کار در کلاس صفحه ۱۲۰ کتاب درسی تابع $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ حول $x = 0$ با مقادیر کمتر به عدد ۱ نزدیک میشود، پس

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \left[\frac{x}{\sin x} \right] = [1^+] = 1$$

از طرفی در یک همسایگی راست $x = 0$ عبارت $\sin x - x$ کمتر از صفر است پس

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} [\sin x - x] = [0^-] = -1$$

پس حاصل عبارت مورد نظر برابر $2 = (-1) - 1$ میشود

سوال ۱۹ گزینه ۱



$$AH^p = AB^p - BH^p = 10^p - 6^p = 64 \Rightarrow AH = 8$$

$$CH^p = AC^p - AH^p = 17^p - 8^p = 225 \Rightarrow CH = 15$$

$$BC = CH - BH = 15 - 6 = 9$$

$$\frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{BD}{BD + DC} = \frac{AB}{AB + AC}$$

$$\Rightarrow \frac{BD}{9} = \frac{10}{17} \Rightarrow BD = \frac{10}{2}$$



سوال ۲۰ گزینه ۳



روش اول مثلث ABC به دلیل برابر AB و AC مثلث متساوی الساقین است پس اگر AH ارتفاع وارد بر قاعده ی آن باشد میانه ی نظیر قاعده نیز می باشد. از طرفی داریم

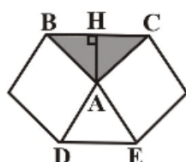
$$\hat{BAC} = 360^\circ - (90^\circ + 60^\circ + 90^\circ) = 120^\circ \Rightarrow \hat{ABC} = 30^\circ$$

بنابراین اگر طول ضلع مثلث متساوی الاضلاع برابر a باشد، آنگاه $AB = a$ و در نتیجه $AH = \frac{a}{2}$

$$\hat{ABH} : BH^p = AB^p - AH^p = a^p - \frac{a^p}{4} = \frac{3a^p}{4}$$

$$\Rightarrow BH = \frac{\sqrt{3}}{2}a \Rightarrow BC = \sqrt{3}a$$

$$\frac{S_{ABC}}{S_{ADE}} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{a}{2} \times \sqrt{3}a}{\frac{\sqrt{3}}{4}a^2} = 1$$



روش دوم با توجه به این که $\widehat{BAC} = 120^\circ$ و $AB = AC = a$ می باشد داریم

پاسخنامه آزمون ۱۸ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

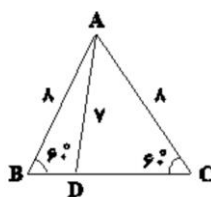
$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AB \times AC \times \sin(\hat{BAC})$$

$$= \frac{1}{2} \times a \times a \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \Rightarrow \frac{S_{ABC}}{S_{ADE}} = 1$$

سوال ۲۱ گزینه ۳



مطابق شکل فرض میکنیم ضلع AB به نقطه D نزدیک تر است. با توجه به قضیه کسینوسها اندازه پاره خط های BD و CD مشخص میشود.



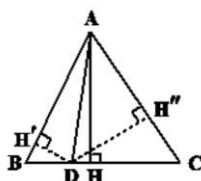
$$AD^2 = AB^2 + BD^2 - 2 \times AB \times BD \times \cos 60^\circ$$

$$\Rightarrow 49 = 64 + BD^2 - 2 \times 8 \times BD \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow BD^2 - 8BD + 15 = 0$$

$$\Rightarrow (BD - 3)(BD - 5) = 0 \xrightarrow{BD < CD} \begin{cases} BD = 3 \\ CD = 5 \end{cases}$$

حال با نوشتن نسبت مساحت در مثلث های ABD و ACD داریم



$$\frac{S_{\triangle ABD}}{S_{\triangle ACD}} = \frac{\frac{1}{2} BD \times AH}{\frac{1}{2} CD \times AH} = \frac{\frac{1}{2} DH' \times AB}{\frac{1}{2} DH'' \times AC}$$

$$\Rightarrow \frac{DH'}{DH''} = \frac{BD}{CD} = \frac{3}{5} = 0.6$$

سوال ۲۲ گزینه ۲



طبق نامساوی مثلثی داریم: (۱) $۷ < a < ۲۳ \rightarrow ۱۵ + ۸ < a < ۱۵ - ۸$ در مثلث حاده الزامیه مربع طول هر ضلع از مجموع مربعات طول های اضلاع دیگر کمتر است پس داریم

$$a^2 < ۸^2 + ۱۵^2 = ۲۸۹ \Rightarrow a < ۱۷(۲)$$

$$۱۵^2 < a^2 + ۸^2 \Rightarrow a^2 > ۱۵^2 - ۸^2 = ۱۶۱$$

$$\underline{\text{ا ت س ا ح ی ص د د ع}} \quad a \geq ۱۳ \quad (۳)$$

بدیهی است $۸^2 < a^2 + ۱۵^2$

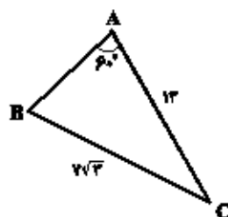
$$(۱), (۲), (۳) \Rightarrow ۱۳ \leq a \leq ۱۶$$

بنابراین چهار مقدار صحیح برای a وجود دارد.

سوال ۲۳ گزینه ۱



مطابق شکل فرض کنید $\hat{A} = ۶۰^\circ$ ، $BC = a = ۷\sqrt{۳}$ و $AC = b = ۱۳$ باشد. در این صورت طبق قضیه کسینوسها در مثلث ABC داریم



$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \times \cos A$$

$$\Rightarrow ۱۴۷ = ۱۶۹ + c^2 - ۲ \times ۱۳ \times c \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow c^2 - ۱۳c + ۲۲ = 0 \Rightarrow (c - ۲)(c - ۱۱) = 0 \Rightarrow \begin{cases} c = ۲ \\ c = ۱۱ \end{cases}$$

سوال ۲۴ گزینه ۱



طبق قضیه کسینوس ها در مثلث ABC داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2AB \times AC \times \cos \hat{A}$$

$$= ۶^2 + ۱۰^2 - ۲ \times ۶ \times ۱۰ \times \left(-\frac{1}{2}\right) = ۱۹۶ \Rightarrow BC = ۱۴$$

طبق قضیه سینوس ها در مثلث ABC داریم

$$\frac{BC}{\sin A} = \frac{AB}{\sin C} \Rightarrow \frac{14}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{6}{\sin C} \Rightarrow \sin C = \frac{3\sqrt{3}}{14}$$

سوال ۲۵ گزینه ۲



میانگین این نمونه برابر است با

$$\bar{x} = \frac{1+1+2+3+3+4+4+4+5}{9} = \frac{27}{9} = 3$$

اگر μ و σ به ترتیب میانگین و انحراف معیار جامعه و n اندازه نمونه باشد آنگاه داریم

$$\bar{x} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \Rightarrow 3 - \frac{1 \times 1/5}{3} \leq \mu \leq 3 + \frac{1 \times 1/5}{3}$$

$$\Rightarrow 2 \leq \mu \leq 4 \Rightarrow \mu \in [2, 4]$$

بنابراین طول بازه اطمینان ۹۵ درصد برای میانگین جامعه برابر ۲ است.

سوال ۲۶ گزینه ۱



گروه خونی و وضعیت تأهل (مجرد- متأهل) هر دو متغیر کیفی اسمی است.

نکته متغیرهای تصادفی به دو گروه زیر تقسیم میگردند

- (۱) متغیرهای کمی متغیرهایی هستند که قابل اندازه گیری اند (کمی پیوسته و کمی گسسته)
- (۲) متغیرهای کیفی متغیرهایی هستند که قابل اندازه گیری نیستند (کیفی ترتیبی و کیفی اسمی)

بررسی سایر گزینه ها

گزینه «۲» میزان تحصیلات (کیفی ترتیبی)- مقاومت یک ترانزیستور (کمی پیوسته)

گزینه «۳»: طول عمر باطری (کمی پیوسته)- مراحل زندگی افراد (نوزادی کودکی و) کیفی ترتیبی است.

گزینه «۴» جنسیت افراد (کیفی اسمی)- تعداد مکالمات تلفنی (کمی گسسته)

پاسخنامه آزمون ۱۸ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی- کوچه ۱۵ زرگری- روبه رو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۲۷ گزینه ۴



با توجه به این که از بین ۲۴۰ عدد ۲۰ عدد انتخاب شده است پس اعداد به گروه های ۱۲ تایی ($\frac{240}{12} = 20$) تقسیم شده اند. از طرفی $115 = 9 \times 12 + 7$ است بنابراین شماره n امین عدد انتخابی از رابطه $12(n - 1) + 7$ به دست می آید و در نتیجه داریم:

$$43 = 12(4 - 1) + 7 = 36 + 7 = 43$$

سوال ۲۸ گزینه ۴



اگر نمونه ای تصادفی به اندازه n و میانگین $\bar{x}$ در اختیار داشته باشیم با اطمینان بیش از ۹۵ درصد میتوانیم بگوییم (μ میانگین و σ انحراف معیار جامعه است)

$$\bar{x} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\left. \begin{array}{l} \bar{x} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 37 \\ \bar{x} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 43 \end{array} \right\} \rightarrow \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 3$$

$$\Rightarrow \sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{6}{4} = 1.5$$

سوال ۲۹ گزینه ۴



ابتدا میانگین اعداد ۰ تا N (میانگین جامعه) را محاسبه میکنیم

$$\mu = \frac{0 + 1 + 2 + \dots + N}{N + 1} = \frac{\frac{N(N + 1)}{2}}{N + 1} = \frac{N}{2}$$

از طرفی میانگین نمونه انتخاب شده برابر است با

پاسخنامه آزمون ۱۸ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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

$$\bar{x} = \frac{1 + 9 + 5 + 3 + 11 + 15 + 16 + 10 + 13 + 17}{10} = \frac{100}{10} = 10$$

بنابراین داریم

$$\mu = \bar{x} \Rightarrow \frac{N}{p} = 10 \Rightarrow N = 20$$

سوال ۳۰ گزینه ۴



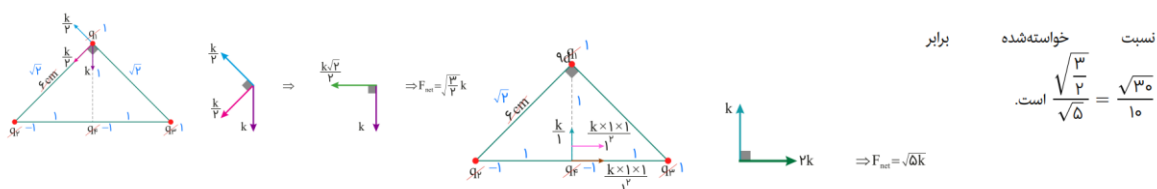
برای تعیین نمونه ۱۰ عضوی باید هر طبقه ۲۰ = $\frac{200}{10}$ عضو داشته باشد پس احتمال انتخاب هر فرد $\frac{1}{20} = 0.05$ خواهد شد.

فیزیک

سوال ۳۱ گزینه ۲



ابتدا نیروی وارد بر بار q_1 را حساب میکنیم چون نسبت دو نیرو مدنظر است. عدد $q = 3\mu C$ را یک واحد و فاصله ضلع $6cm$ را $\sqrt{2}$ واحد در نظر میگیریم.



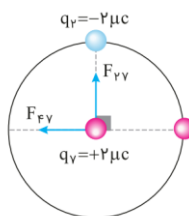
سوال ۳۲ گزینه ۱



بار در مرکز را q_7 می نامیم حال بارهای q_1 و q_5 و همچنین q_3 و q_6 اثر یکدیگر را خنثی میکنند زیرا بارهایشان هم اندازه و فاصله آنها تا مرکز نیز یکسان است در نتیجه نیروهای برابر ولی در خلاف جهت وارد میکنند و اثر یکدیگر را خنثی میکنند و در نتیجه مطابق شکل فقط دو بار q_2 و q_4 روی q_7 اثر می گذارند.

پاسخنامه آزمون ۱۸ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

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



$$|F_{FV}| = \frac{k|q_F||q_V|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-8}} = 40 \text{ N}$$

$$|F_{VF}| = \frac{k|q_F||q_V|}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-8}} = 40 \text{ N}$$

در نتیجه برآیند برابر است با:

$$\vec{F}_T = -40\vec{i} + 40\vec{j}$$

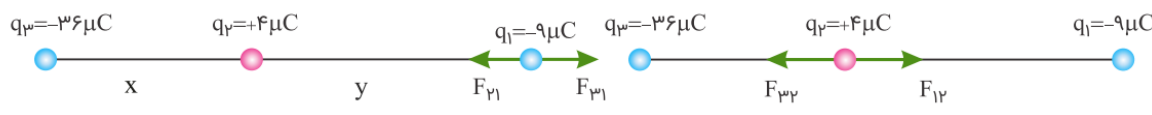
سوال ۳۳ گزینه ۴



گام اول: با توجه به اینکه برآیند نیروهای وارد بر هر یک از بارها از جمله بار q_2 صفر است داریم

$$F_{12} = F_{32} \Rightarrow k \frac{q_1 q_2}{x^2} = k \frac{q_3 q_2}{y^2} \quad q_1 = -9 \mu\text{C}, q_3 = -36 \mu\text{C} \rightarrow y = 2x$$

اگر جای q_1 و q_3 را عوض کنیم در این حالت برآیند نیروهای وارد بر بارهای q_1 و q_2 را داریم:



$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{|F_{12} - F_{32}|}{|F_{21} - F_{31}|} = \frac{\left| \frac{9 \times 4}{y^2} - \frac{36 \times 4}{x^2} \right|}{\left| \frac{4 \times 9}{y^2} - \frac{36 \times 9}{(y+x)^2} \right|} = \frac{\left| \frac{36}{4x^2} - \frac{36 \times 4}{x^2} \right|}{\left| \frac{36}{4x^2} - \frac{36 \times 9}{9x^2} \right|}$$

$$\Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{\left| \frac{1}{4} - 4 \right|}{\left| \frac{1}{4} - 1 \right|} = \frac{\frac{15}{4}}{\frac{3}{4}} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = 5$$

سوال ۳۴ گزینه ۳



برای مقایسه اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار در فاصله های مختلف می توان نوشت

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

بنابراین با توجه به نمودار میتوان نوشت:

$$\frac{56/25}{100} = \left(\frac{r}{r+5}\right)^2 \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{r}{r+5} \Rightarrow r = 15$$

سوال ۳۵ گزینه ۱



فقط می توان دریافت $q_2 > 0$ و $q_1 < 0$ است و گزینه های (ب) و (ت) نمی تواند حتماً درست باشد زیرا فاصله بارهای q_1 و q_2 تا نقطه P مشخص نیست.

سوال ۳۶ گزینه ۱



چون خط های میدان الکتریکی از q_1 خارج و به q_2 وارد می شوند پس q_1 مثبت و q_2 منفی است. از طرفی چون تراکم خط های میدان اطراف q_1 و زیاده از q_2 است. $|q_1| > |q_2|$

سوال ۳۷ گزینه ۴



به ذره باردار دو نیروی وزن و نیروی الکتریکی وارد میشود. نیروی وزن به سمت پایین و نیروی الکتریکی به سمت بالا به ذره باردار وارد میشود. برآیند این دو نیرو برابر است با:

$$\begin{cases} F_E = E|q| = 4 \times 10^5 \times 2 \times 10^{-12} = 8 \times 10^{-7} \text{ N} \\ mg = (2 \times 10^{-8} \text{ kg}) \times 10 = 2 \times 10^{-7} \text{ N} \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{\text{net}} = F_E - mg = 6 \times 10^{-7} \text{ N}$$

پس برآیند نیروهای وارد بر ذره برابر $6 \times 10^{-7} \text{ N}$ و جهت آن به سمت بالا است. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی کار این نیرو را برابر تغییرات انرژی جنبشی ذره قرار میدهیم:



$$W_t = K_f - K_i \Rightarrow F_{\text{net}} d \cos \theta = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow 6 \times 10^{-7} \times 0.3 \times \cos 0 =$$

$$mg \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-8} \text{ kg} \times (v_f^2 - 0) \Rightarrow 18 = v_f^2 - 0 \Rightarrow v_f^2 = 18 \Rightarrow v_f = \sqrt{18} \text{ m/s}$$

سوال ۳۸ گزینه ۱



در میدان الکتریکی یکنواخت تغییر پتانسیل فقط به جابه جایی در راستای میدان بستگی دارد. میدان به سمت بالا است. پس فقط مؤلفه عمودی جابه جایی (تغییر در y) مهم است.

$$\begin{aligned} \Delta V &= E \cdot \Delta y \Rightarrow V_C - V_A = E(y_C - y_A) \\ \Rightarrow V_C - V_A &= (4 \times 10^4) \times (0.4) = 1.6 \times 10^4 \text{ V} \\ \Rightarrow V_C &= V_A + 16000 \text{ V} = +100 \text{ V} + 16000 \text{ V} = 16100 \text{ V} \end{aligned}$$

سوال ۳۹ گزینه ۲



$$E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{Cd} = \frac{Q}{\epsilon_0 \times 10^{-6} \times 10^{-3}} = \frac{1}{10^{-9}} = 1000 \text{ (V/m)}$$

سوال ۴۰ گزینه ۳



در خازن جدا شده از باتری بار ثابت می ماند. با نصف کردن فاصله بین صفحات خازن ظرفیت آن دو برابر میشود و با اضافه کردن دی الکتریک با ثابت ۴ ظرفیت ۴ برابر می شود. پس داریم:

$$C_0 = \epsilon_0 \frac{A}{d_0} = 20 \text{ nF}, \quad Q_0 = C_0 V_0 = 20 \times 10 = 200 \text{ nC}$$

$$\Rightarrow U_0 = \frac{1}{2} \frac{Q_0^2}{C_0} = \frac{1}{2} \times \frac{200^2}{20} = 1000 \text{ nJ}$$

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{d_r = \frac{1}{2}, C = 20 \text{ nF}, \kappa = 4} C = 160 \text{ nF}$$

$$Q_1 = C_1 V_0 = (160 \text{ nF}) \times (10 \text{ V}) = 1600 \text{ nC}$$

$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{Q_1^2}{C_1} = \frac{1}{2} \times \frac{1600^2}{160} = 8000 \text{ nJ}$$

$$U_2 - U_1 = 8000 - 1000 = 7000 \text{ nJ}$$

سوال ۴۱ گزینه ۲



از آنجا که حجم ثابت است. داریم:

$$V_1 = V_2$$

$$A_1 L_1 = A_2 L_2 \xrightarrow{L_2 = 4L_1} A_1 = 4A_2$$

پس داریم:

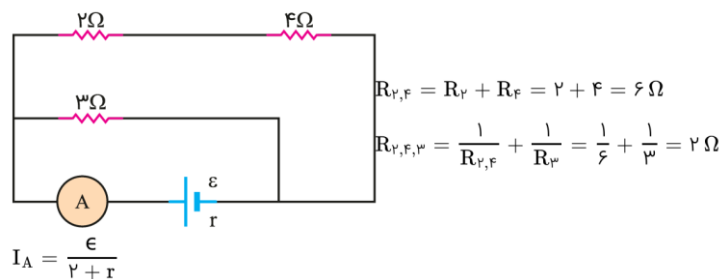
$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_2}{\rho_1} \times \frac{L_2}{L_1} \times \frac{A_1}{A_2} \xrightarrow[\substack{L_2 = 4L_1, A_1 = 4A_2}]{\rho_1 = \rho_2} 1 \times 4 \times 4 = 16$$

سوال ۴۲ گزینه ۱



در حالت اول وقتی که کلید به A وصل میشود مدار به شکل زیر در می آید

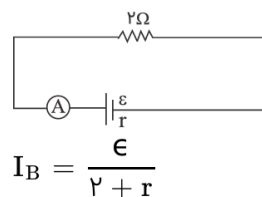
مقاومت های ۴ و ۲ اهمی متوالی و با مقاومت ۳ اهمی موازی میشوند:



جریان عبوری از مدار در این حالت:

در حالت دوم با اتصال کلید به B مطابق شکل زیر مقاومت ۳ اهمی از مدار خارج میشود و مقاومت ۴ اهمی اتصال کوتاه شده و از مدار خارج میشود و فقط مقاومت ۲ اهمی در مدار باقی می ماند.

جریان عبوری از مدار در این حالت:



به این ترتیب:

$$\frac{I_A}{I_B} = 1$$

سوال ۴۳ گزینه ۳



امپر سنج ایده ال بدون مقاومت است و مانند اتصال کوتاه رفتار میکند و مقاومت ۴ اهمی و ۲ اهمی به دلیل اختلاف پتانسیل برابر دو سر آن جریانی عبور نخواهد کرد.

$$R_{eq} = \frac{6 \times 6}{6 + 6} + 3 = 6 \Omega$$

$$I = \frac{\epsilon}{r + R} = \frac{24}{2 + 6} = 3 A$$

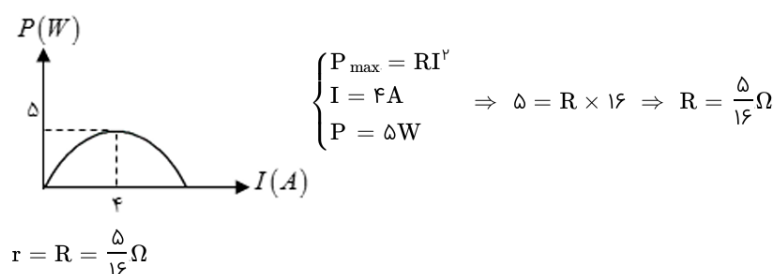
جریان عبوری از مقاومت ۲ اهمی ۱/۵ آمپر است. در نتیجه اختلاف پتانسیل دو سر این مقاومت $V = RI = 3V$ است.

سوال ۴۴ گزینه ۳



نیروی محرکه مولد برابر $\varepsilon = I(r + R)$ است. کافی است مقدار مقاومتها را به دست بیاوریم طبق نمودار زمانی که شدت جریان به $4A$ می رسد توان مولد بیشترین مقدار خود را دارد. در این زمان مقاومت درونی مولد و مقاومت خارجی مقداری برابر دارند؛ بنابراین:

پس در لحظه ای که جریان به $4A$ می رسد داریم:



حال می تونیم اندازه نیروی محرکه را به دست بیاوریم:

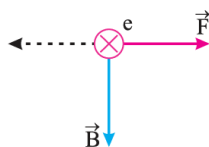
$$\varepsilon = I(r + R) = 4 \left(\frac{\Delta}{16} + \frac{\Delta}{16} \right) = 2/\Delta V$$

سوال ۴۵ گزینه ۲



طبق قانون دست راست داریم

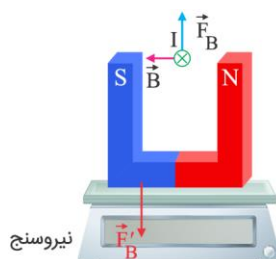
(دقت کنید چون بار ذره منفی است. جهت F برعکس میشود)



سوال ۴۶ گزینه ۲



واکنش نیرویی که میدان مغناطیسی آهنربا به سیم وارد میکند توسط سیم به آهنربا وارد میشود. از آنجایی که طبق قانون دست راست نیروی وارد بر سیم بالاسو است نیروی وارد بر آهنربا واکنش (F_B) پایین سو است در نتیجه جریان سیم باعث میشود عددی که نیروسنج نشان میدهد به اندازه F_B و بیشتر از وزن آهنربا باشد. در نتیجه با کاهش جریان این عدد کاهش می یابد.



$$\Delta F = B \Delta I \ell \sin \theta = \frac{25}{100} \times 8 \times \frac{5}{100} = 0.1 \text{ N}$$

سوال ۴۷ گزینه ۴



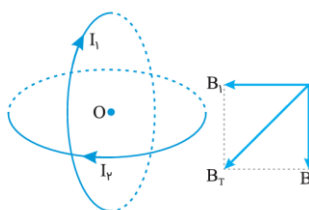
ابتدا به کمک قانون دست راست میدان مغناطیسی حاصل از هر حلقه را به دست می آوریم

جهت میدان مغناطیسی حلقه (۱) در نقطه O به سمت چپ ($\leftarrow$)

جهت میدان مغناطیسی حلقه (۲) در نقطه O به سمت پایین ($\downarrow$)

دو میدان برهم عمودند و جهت برآیند آن ها به صورت زیر است.

کافی است دو میدان را محاسبه کرده و از رابطه فیثاغورس برآیند آنها را به دست آوریم چون I و R در هر دو حلقه برابر است پس میدان B_1 و B_2 برابر هستند



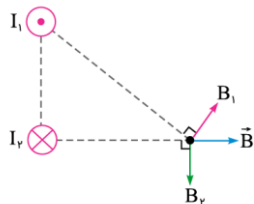
$$B_1 = B_2 = B = \frac{\mu_1 N I}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1 \times 2}{2 \times 0.2} = 6 \times 10^{-6} \text{ T}$$

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = B\sqrt{2} = 6\sqrt{2} \times 10^{-6} \text{ T}$$

سوال ۴۸ گزینه ۱



با توجه به شکل I_1 برون سو و I_2 درون سو است.



سوال ۴۹ گزینه ۴



فرمول شار مغناطیسی:

$$\Phi = AB \cos \theta$$

در شکل (الف)، سطح حلقه عمود بر خطوط میدان مغناطیسی است. بنابراین خط عمود بر سطح حلقه موازی با میدان مغناطیسی است. ($\theta = 0$)

در شکل (ب) سطح حلقه موازی با خطوط میدان مغناطیسی است. بنابراین خط عمود بر سطح حلقه عمود بر میدان مغناطیسی است. ($\theta = 90$)

محاسبه تغییر شار مغناطیسی:

$$\Delta \Phi = AB (\cos \theta_2 - \cos \theta_1) = 40 \times 10^{-4} \times 5 \times 10^{-2} (0 - 1) = -2 \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

سوال ۵۰ گزینه ۱



$$\varepsilon = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right| \Rightarrow \begin{cases} \varepsilon_1 = \left| -N \frac{-\Phi_m - \Phi_m}{t_1 - 0} \right| = \left| 2N \frac{\Phi_m}{t_1} \right| \\ \varepsilon_2 = \left| -N \frac{-\Phi_m + \Phi_m}{2t_1 - t_1} \right| = 0 \\ \varepsilon_3 = \left| -N \times \frac{0 - (-\Phi_m)}{3t_1 - 2t_1} \right| = \left| -N \frac{\Phi_m}{t_1} \right| \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \varepsilon_2 = 0 \\ \varepsilon_1 = 2\varepsilon_3 \end{cases}$$

سوال ۵۱ گزینه ۳



نیروی الکتریکی در جهت $-y$ و نیروی مغناطیسی در جهت $+y$ بر ذره باردار وارد میشود و چون جهت $+y$ نیروی خالص در جهت است. پس نیروی مغناطیسی بزرگتر از نیروی الکتریکی است و باید نیروی خالص را به صورت زیر بنویسیم:

$$F_{\text{net}} = F_B - F_E$$

$$F_E = qE \Rightarrow F_E = 2 \times 10^{-3} \times 10^3 = 2 \text{ N}$$

$$F_B = qVB \Rightarrow F_B = 2 \times 10^{-3} \times V \times 0/2 = 4 \times 10^{-4} \times V$$

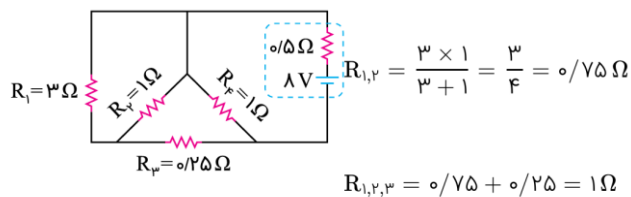
$$4 \times 10^{-4} V - 2 = 0/4 \Rightarrow V = 6000 \text{ m/s}$$

سوال ۵۲ گزینه ۳



مقاومت R_1 با R_2 موازی است و معادل آنها برابر است با:

مقاومت $R_{1,2}$ با مقاومت R_3 متوالی است و معادل آنها برابر است با:



مقاومت $R_{1,2,3}$ با R_4 موازی است و معادل آنها برابر است با:

$$R_{eq} = \frac{1 \times 1}{1 + 1} = 0.5 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r} \Rightarrow I = \frac{1}{0.5 + 0.5} = 1 \text{ A}$$

$$V = \varepsilon - rI \Rightarrow V = 1 - 0.5 \times 1 = 0.5 \text{ V}$$

$$I_{1,2,3} = \frac{V}{R_{1,2,3}} \Rightarrow I_{1,2,3} = \frac{0.5}{1} = 0.5 \text{ A} \Rightarrow I_{1,2} = 0.5 \text{ A}$$

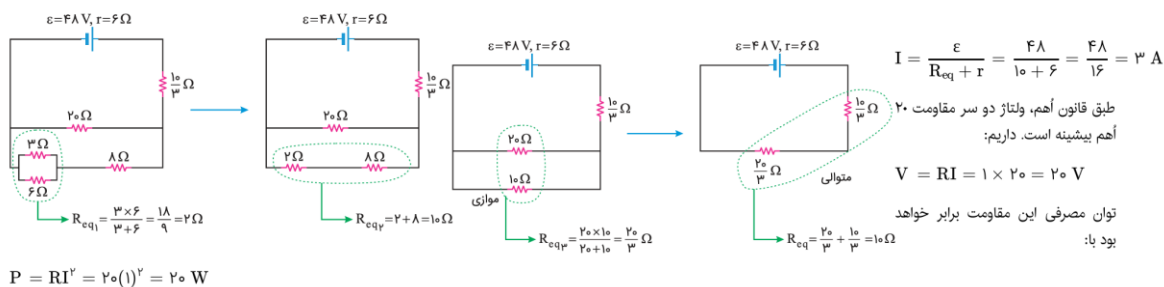
$$V_{1,2} = I_{1,2} \times R_{1,2} \Rightarrow V_{1,2} = 0.5 \times \frac{3}{4} = 0.375 \text{ V} \Rightarrow V_1 - V_2 = 0.375 \text{ V}$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow P = \frac{0.375^2}{1} = 0.14 \text{ W}$$

سوال ۵۳ گزینه ۲



ابتدا قسمت پایینی مدار را به شکل زیر ساده میکنیم دو مقاومت ۳ و ۶ اهمی با هم موازی بوده و مقاومت معادل آنها با مقاومت ۸ اهمی متوالی است. مقاومت $R_{eq2} = 10 \Omega$ موازی است. پس:



توان مصرفی این مقاومت برابر ۲۰ وات خواهد بود.

سوال ۵۴ گزینه ۲



$$\begin{aligned}
 V_A &= 50V \rightarrow \vec{r}_A = (2\hat{i} + 5\hat{j})\text{cm} \\
 V_B &= 30V \rightarrow \vec{r}_B = (6\hat{i} + y_B\hat{j})\text{cm} \\
 \Delta V &= V_B - V_A = -\vec{E} \cdot \vec{d} \quad (I) \\
 \Delta V &= V_B - V_A = 30V - 50V = -20V \\
 \vec{d} &= \vec{r}_B - \vec{r}_A = (6 - 2)\hat{i} + (y_B - 5)\hat{j} = (4\hat{i} + (y_B - 5)\hat{j})\text{cm} \quad (0.04\hat{i} + \frac{y_B - 5}{100}\hat{j})\text{m} \\
 \xrightarrow{I} -20 &= - \left[(30 \cdot 0.04 - 50 \cdot \frac{y_B - 5}{100}) \cdot (0.04\hat{i} + \frac{y_B - 5}{100}\hat{j}) \right] \\
 \Rightarrow -20 &= -(32 - 5y_B) \Rightarrow y_B = 3\text{cm}
 \end{aligned}$$

سوال ۵۵ گزینه ۳



$$\begin{aligned}
 A &= 4\pi r^2 = 4 \times 3 \times (0.1)^2 = 12 \times 0.01 = 0.12\text{ m}^2 \\
 q_1 &= \sigma_1 \times A = (-40) \times (0.12) = -4.8\text{ }\mu\text{C} \\
 q_2 &= \sigma_2 \times A = (+20) \times (0.12) = +2.4\text{ }\mu\text{C}
 \end{aligned}$$

نکته مهم اینجاست که بار از یک مقدار منفی به یک مقدار مثبت رسیده است برای محاسبه مقدار بار جابجا شده باید اختلاف این دو را حساب کنیم

$$q = q_{\text{نهایی}} - q_{\text{اولیه}} = (+2.4) - (-4.8) = +7.2\text{ }\mu\text{C}$$

بنابراین باید به اندازه $+7.2\text{ }\mu\text{C}$ بار مثبت به کره اضافه شود.

چون بار کره مثبت تر شده است یعنی الکترون از دست داده است تعداد الکترونها از دست داده برابر است با تغییرات بار تقسیم بر بار بنیادی:

$$n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{7.2\text{ }\mu\text{C}}{1.6 \times 10^{-19}\text{ C}} = 4.5 \times 10^{13}$$

شیمی

سوال ۵۶ گزینه ۳



گام اول به دلیل ضریب ۱ ترکیب Fe_2O_3 در واکنش واکنش سوم را $\frac{1}{3}$ در ضرب می کنیم: $\Delta H_3 = +\frac{c}{3}$

گام دوم از آن جایی که Fe_2O_3 ضریب در واکنش سوم $\frac{2}{3}$ خواهد شد و باید ساده شود ضرایب واکنش اول را $\frac{2}{3}$ ضرب می کنیم: $\Delta H_1 = +\frac{2a}{3}$

گام سوم در واکنش اول ضریب FeO ، ۲ خواهد شد و باید ساده شود. واکنش دوم را معکوس کرده و در ۲ ضرب می کنیم:

$$\Delta H_2 = -2b$$

بنابراین:

$$\Delta H_{\text{نهایی}} = \frac{c}{3} + \frac{2a}{3} - 2b$$

سوال ۵۷ گزینه ۱



عبارت های درست (الف)، (پ) و (ث)



(ب) نادرست- ترکیب A به علت داشتن پیوند دوگانه $C = C$ سیر نشده است ولی ترکیب B سیر شده است.

(ت) نادرست- گروههای عاملی متفاوت در مواد مختلف خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فرد به مواد میدهد به عنوان مثال ترکیب به دلیل داشتن گروه هیدروکسیل (OH) میتواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد ولی بین مولکول های ترکیب B پیوند هیدروژنی تشکیل نمی شود.

سوال ۵۸ گزینه ۴



الف) با توجه به این که در واکنش (الف) دو پیوند مشابه $O - H$ شکسته میشود پس آنتالپی واکنش ۲ برابر میانگین آنتالپی پیوند $O - H = ۴۶۳$ خواهد بود:

$$\Delta H_{\text{الف}} = ۲ \times ۴۶۳ = ۹۲۶ \text{ kJ}$$

ب) یافته های تجربی نشان میدهد مولکولی که چند پیوند مشابه دارد مانند NH_3 شکستن اولین پیوند $(N - H)$ سخت تر است و انرژی بیشتری مصرف میشود زیرا اولین پیوند در مولکول پایدار NH_3 شکسته میشود و شکستن پیوندهای بعدی $(N - H)$ راحت تر است زیرا پایداری مولکول از بین رفته است و شکستن پیوند $(N - H)$ در NH_3 انرژی کمتری نیاز دارد به همین دلیل در این مولکول ها از واژه «میانگین آنتالپی پیوند» استفاده میشود.

سوال ۵۹ گزینه ۲



هر چه جرم مولی هیدروکربنی که میسوزد بیشتر باشد گرمای آزاد شده از سوختن آن ماده بیشتر است یعنی گرمای سوختن ۱ مول اتان بیشتر از ۱ مول متان میباشد.

و با تعداد کربن برابر در هیدروکربنها هر چه تعداد اتمهای هیدروژن بیشتر باشد گرمای سوختن آن ترکیب بیشتر است. یعنی گرمای حاصل از سوختن ۱ مول اتان (C_2H_6) بیشتر از ۱ مول اتن (C_2H_4) و آن نیز بیشتر از ۱ مول اتین (C_2H_2) است. اتانول به فرمول C_2H_5OH یک الکل است و یک سوخت سبز میباشد و گرمای سوختن یک مول آن از گرمای سوختن یک مول اتان کمتر است.

سوال ۶۰ گزینه ۳



عبارت های درست (پ) و (ت) و (ث)

الف) نادرست شیمییدانها تغییر آنتالپی هر واکنش (ΔH) را هم ارز با گرمایی میدانند که در فشار ثابت با محیط دادوستد میکند و آن را با Q_p نشان میدهند.

ب) نادرست ذره های سازنده یک نمونه ماده افزون بر انرژی جنبشی دارای انرژی پتانسیل نیز هستند و شیمییدان ها انرژی کل چنین سامانه ای را محتوای انرژی یا آنتالپی (H) میدانند.

نماد آنتالپی (H) و نماد تغییر آنتالپی (ΔH) است کمیتی که با رابطه زیر بیان میشود

$$\Delta H_{\text{(واکنش)}} = H_{\text{(مواد فرآورده)}} - H_{\text{(مواد واکنش دهنده)}}$$

ولی ما آنتالپی (H) مواد را نداریم و قابل اندازه گیری نیست و عملاً نمیتوانیم ΔH واکنش را از این رابطه محاسبه کنیم.

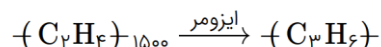
پاسخنامه آزمون ۱۸ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی

سوال ۶۱ گزینه ۳

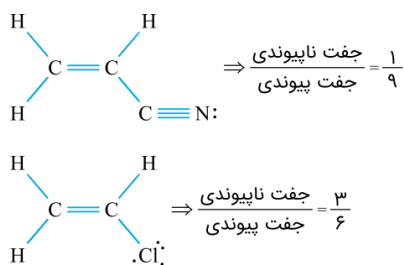


از آن جایی که مقدار n برای پلیمرها متفاوت است دو پلیمر با n متفاوت میتوانند ایزومر باشند.



بررسی سایر گزینه ها

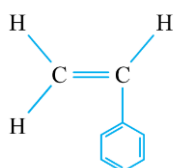
گزینه ۱ ساختار این دو ماده به صورت زیر است.



بنابراین این میزان در سیانواتن کمتر است.

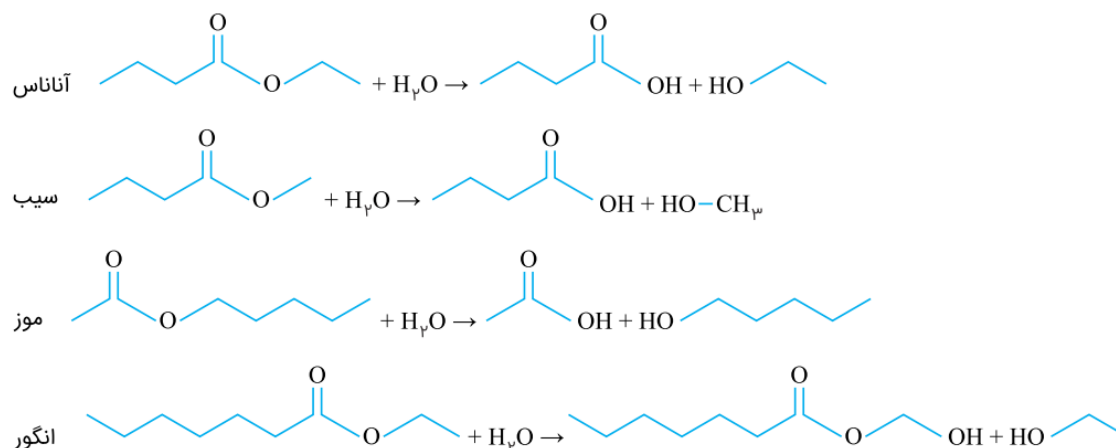
گزینه ۲ این گزینه نادرست است زیرا

مونومر استیرن ۴ پیوند دوگانه و ۸ هیدروژن دارد اما در پلیمر پلی استیرن یکی از این پیوندهای دوگانه برای اتصال به مونومرهای دیگر شکسته میشود. در نتیجه هر واحد پلیمر ۳ پیوند دوگانه و ۸ هیدروژن دارد.



گزینه ۴ فرمول عمومی هر سه به صورت $-(C_xH_{2x})_n-$ است و درصد جرمی کربن در آنها برابر است.

سوال ۶۲ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱ نادرست - الکل بوی سیب متانول و الکل بوی انگور اتانول است.

گزینه ۲ نادرست - اسید بوی سیب بوتانوئیک اسید و اسید بوی موز اتانوئیک اسید است. این دو در دو گروه CH_2 تفاوت دارند نه یک گروه

گزینه ۳ درست - الکل بوی آناناس (اتانول) ۲ اتم کربن و اسید بوی موز (اتانوئیک اسید) نیز ۲ اتم کربن دارد.

گزینه ۴ نادرست - استر بوی سیب متیل بوتانات ۵ اتم کربن و اسید بوی انگور (هپتانوئیک اسید) ۷ اتم کربن دارد.

سوال ۶۳ گزینه ۱



فرمول مولکولی هر ۴ ترکیب $\text{C}_{10}\text{H}_{12}$ است.

نکته: به ازای هر حلقه و پیوند دوگانه ۲ هیدروژن و به ازای هر پیوند سه گانه ۴ اتم هیدروژن از آلکان هم کربن کم میکنیم

سوال ۶۴ گزینه ۱



فقط عبارت پ درست است.

بررسی همه موارد

الف) نادرست با توجه به نمودار واکنش به صورت یک طرفه انجام میشود و معادله آن به صورت $A + 3C \rightarrow 2B$ است.

ب) نادرست با توجه به ضرایب مواد در معادله واکنش داریم

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(A) = \frac{0/1 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 4 \text{ min}} = 0/0125$$

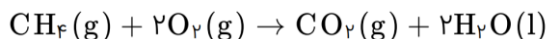
پ) درست - بر اساس معادله $A(g) + 3C(g) \rightarrow 2B(g)$ و نمودار داده شده در میابیم پس از ۴ دقیقه با مصرف ۸ مول واکنش دهنده ۴ مول فرآورده تولید میشود. پس در این مدت حجم گازهای درون ظرف نصف خواهد شد.

ت) نادرست - تا پایان دقیقه چهارم شیب مصرف A ، $-\frac{1}{4}$ شیب تولید B است و بعد از واکنش شیب تولید مصرف همه موارد صفر می شود.

سوال ۶۵ گزینه ۳



گزینه ۱ درست در دمای اتاق حالت فیزیکی آب به صورت مایع است پس آنتالپی استاندارد سوختن متان مربوط به واکنش زیر است



با توجه به نمودار برای تبدیل ۲ مول $\text{H}_2\text{O}(g)$ به ۲ مول $\text{H}_2\text{O}(l)$ باید -88 kJ $2 \times (-44) = -88 \text{ kJ}$ دیگر انرژی آزاد شود پس ΔH واکنش برابر میشود با: $-88 + (-80) = -168$

گزینه ۲ درست در تعداد اتم کربن برابر مقدار گرمای حاصل از سوختن یک مول از آلکان ها از الکل ها بیشتر است.

گزینه ۳ نادرست با افزایش تعداد کربن آنتالپی سوختن آلکانها افزایش مییابد ولی دو برابر نمیشود افزایش یک کربن حدود ۶۷۰ کیلوژول به اندازه ΔH سوختن آلکان ها اضافه میکند.

گزینه ۴ درست زیرا واکنش گرماده ($\Delta H < 0$) است و داریم:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فرآوردهها}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهندهها}]$$

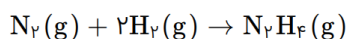
سوال ۶۶ گزینه ۱



ابتدا واکنش را موازنه کرده و سپس ΔH آن را محاسبه میکنیم:

پاسخنامه آزمون ۱۸ اردیبهشت آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی - کوچه ۱۵ زرگری - روبه رو مدرسه سادات رفیعی



$$3 \text{ mol گاز} \times \frac{22/4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} \times \frac{22/5 \text{ kJ}}{16/8 \text{ L}} = 90 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow 90 = (\Delta H_{(N=N)} + 2\Delta H_{(H-H)}) - (\Delta H_{(N-N)} + 4\Delta H_{(N-H)})$$

$$\Rightarrow 90 = (941 + 2(436)) - (167 + 4\Delta H_{(N-H)})$$

$$\Rightarrow \Delta H_{(N-H)} = 389 \text{ kJ}$$

سوال ۶۷ گزینه ۳



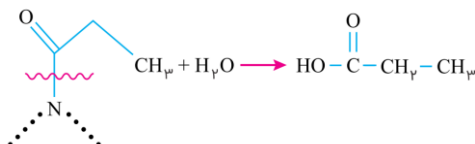
بررسی همه گزینه ها

گزینه ۱ نادرست در ساختار آن دو گروه عاملی آمیدی و آمینی مشاهده میشود.

گزینه ۲ نادرست فرمول مولکولی این ترکیب $C_{22}H_{28}N_2O$ است که نسبت شمار اتمهای H به N برابر $14 = \frac{28}{2}$ می باشد؛ ولی عدد اتمی نیتروژن برابر ۷ است.

گزینه ۳ درست بخش آمیدی بر اثر آبکافت کربوکسیلیک اسید سه کربنی یا همان پروپانویک اسید را تولید میکند.

گزینه ۴ نادرست شمار الکترون های ناپیوندی در آن برابر ۸ و نوع اتم های سازنده آن برابر ۴ است. پس $\frac{8}{4} = 2$



سوال ۶۸ گزینه ۱



پایداری الماس از گرافیت کمتر است و سطح انرژی آن بالاتر میباشد. از طرفی سطح انرژی یک محصول گازی از محصول مایع و آن هم از محصول جامد بالاتر است. پس در نتیجه کمترین ΔH برای واکنش تبدیل الماس به $C_2H_2(l)$ و بیشترین ΔH برای تبدیل گرافیت به $C_2H_2(g)$ است و اختلاف ΔH آنها بیشترین مقدار خواهد بود.

سوال ۶۹ گزینه ۳



بررسی همه گزینه ها

- گزینه ۱ نادرست ساکاروز یک دی ساکارید با فرمول $C_{12}H_{22}O_{11}$ است و درشت مولکول به شمار نمی آید.
- گزینه ۲ نادرست در ساختار نشاسته حلقه های شش ضلعی مشاهده میشود که در یکی از رأس ها اتم اکسیژن و یا گروه عاملی اتری دیده میشود و پنج رأس دیگر اتم های کربن هستند.
- گزینه ۳ درست پلیمرها جرم مولی دقیق و مشخصی ندارند؛ پس انسولین یک درشت مولکول طبیعی با جرم مولی بسیار زیاد است. (هر درشت مولکولی لزوماً پلیمر نیست).
- گزینه ۴ نادرست جرم مولی سلولز از مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن که گلوکز است بیشتر میباشد؛ زیرا هر مولکول گلوکز با از دست دادن یک مولکول آب به گلوکتهای کنار خود تبدیل میشود.

سوال ۷۰ گزینه ۳

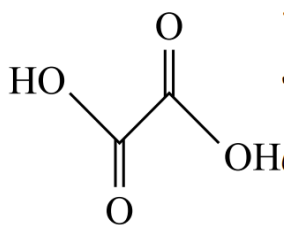


شکل های نشان داده شده پلی اتن سبک (شاخه دار) و سنگین (بدون شاخه) را نشان میدهد که چگالی آنها به ترتیب $0.92/0.97$ و $0.97/0.92$ گرم بر سانتی متر مکعب میباشد نیروی بین مولکولی هر دو پلیمر مشابه و از نوع واندروالسی است ولی در پلی اتن سنگین مقدار این نیرو بیشتر است پلی اتن (II) بر خلاف (I) شفاف میباشد از کاربردهای آن میتوان به تولید کیسه یکبار مصرف اشاره کرد ولی تانکر آب دارای پلی اتن سنگین میباشد نه سبک درصد جرمی کربن در صورت برابر بودن تعداد کربن برابر است.

سوال ۷۱ گزینه ۲



فرمول مولکولی ترکیب داده شده $C_4H_8O_4$ میباشد. ساده ترین دی اسید به صورت زیر میباشد که فرمول آن $C_2H_2O_4$ میباشد و جرم مولی مشابهی ندارند.



با توجه به حضور همزمان گروه های عاملی اسیدی و الکلی در ساختار آن میتواند در واکنش استری شدن شرکت کند.

استون به دلیل نداشتن H متصل به (O, F یا N) توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول های خود را ندارد. با توجه به توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی در این مولکول باید نقطه جوش بالایی داشته باشد. ویتامین (ث) برخلاف مولکول داده شده دارای گروه عاملی استری است.

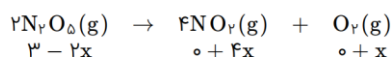
سوال ۷۲ گزینه ۳



تمامی موارد گفته شده درست است.

مراحل تولید لباس شامل «ریسندگی ← بافندگی ← فرآوری ← دوزندگی» میباشد گلوکز به دو شکل مختلف به هم وصل میشود و سلولز و نشاسته را میسازد. در ساخت گرماسنج لیوانی نمیتوان از پلی استایرن (C_8H_8) استفاده کرد چرا که در اثر انجام واکنشها با آزاد شدن گرما ممکن است ذوب شوند.

سوال ۷۳ گزینه ۱



$$(3 - 2x) + 4x + x = 4/5 \Rightarrow 3 + 3x = 4/5 \Rightarrow 3x = 1/5 \Rightarrow x = 1/15 \text{ mol}$$

$$\overline{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\overline{R}_{(O_2)}}{1} = \frac{1/15 \text{ mol}}{1/5 \text{ L} \times 30 \text{ s}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 2 \text{ mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$$

سوال ۷۴ گزینه ۲



آ) درست با افزایش جرم مولی شمار ذره های فلز در یک گرم از آن کاهش مییابد پس گرمای ویژه نیز کاهش می یابد.

ب) نادرست انرژی گرمایی ماده به مقدار ماده وابسته است.

پ) درست.

ت) درست

(مجموع آنتالپی واکنش دهنده ها) - (مجموع آنتالپی فرآورده ها) = ΔH

سوال ۷۵ گزینه ۳



بخش عمده گاز طبیعی را گاز متان با فرمول شیمیایی CH_4 تشکیل میدهد اتان (C_2H_6) و سایر آلکان ها به مقدار کمتری در گاز طبیعی وجود دارند.

تجزیه ی گیاهان و مواد آلی توسط باکتریها برای تولید متان در غیاب اکسیژن صورت میگیرد. این فرایند توسط باکتری های بی هوازی انجام میشود.