فیزیک ۳

۱۸۱- *(ابراهیم بهادری)*

بنابر رابطه‌ی قانون کولن داریم:

$$F=\frac{kq_1q_2}{r^2}\xrightarrow{q_2=3q_1}750=\frac{9\times10^9\times3q_1\times q_1}{9\times10^{-2}}$$

$$\Rightarrow q_1^2=25\times10^{-10}C^2$$

$$\Rightarrow|q_1|=5\times10^{-5}C=50\mu C\Rightarrow|q_2|=3q_1=150\mu C$$

چون نیروی الکتریکی بین دو بار از نوع دافعه (رانشی) است، بنابراین دو بار الکتریکی هم‌علامت می‌باشند، پس هر دو منفی یا هر دو مثبت‌اند، بنابراین گزینه‌ی «۳» صحیح است.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۱۸۲- *(امیرحسین برادران)*

ابتدا بارهای جدید را به دست می‌آوریم: $q_1'=q_1-\frac{1}{2}q_1=\frac{1}{2}q_1$ (۱)

$$q_2'=q_2+\frac{1}{2}q_1 \quad (2)$$

با توجه به قانون کولن نسبت نیرو در حالت دوم به نیرو در حالت اول را به دست می‌آوریم:

$$F=\frac{kq_1q_2}{r^2}\xrightarrow{r'=r}\left|\frac{F'}{F}\right|=\frac{|q_1'||q_2'|}{|q_1||q_2|}$$

$$\xrightarrow[\left|\frac{F'}{F}\right|=2]{(1),(2)}2=\frac{|\frac{1}{2}q_1|\times|(q_2+\frac{1}{2}q_1)|}{|q_1||q_2|}\Rightarrow4|q_2|=|q_2+\frac{1}{2}q_1|$$

q_2' مثبت و نیرو در حالت دوم دافعه است (چرا؟) بنابراین داریم:

$$\xrightarrow[|q_2+\frac{1}{2}q_1|=q_2+\frac{1}{2}q_1]{|q_2|=-q_2}-4q_2=q_2+\frac{1}{2}q_1\Rightarrow\frac{q_1}{q_2}=-10\Rightarrow\left|\frac{q_1}{q_2}\right|=10$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۴)

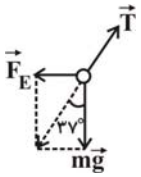
۱۸۳- *(نیما نوروزی)*

با توجه به این‌که خط‌های میدان الکتریکی از بار A خارج شده و به بار B وارد شده‌اند، می‌توان نتیجه گرفت که علامت بار الکتریکی A مثبت بوده و علامت بار B منفی می‌باشد و در ادامه از آن‌جا که خط‌های میدان الکتریکی ناشی از بار C، خط‌های میدان بارهای B و D را منحرف کرده است (دو قطبی الکتریکی نمی‌سازند) بنابراین هر سه بار هم‌نام و بنابراین هر سه منفی می‌باشند.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

۱۸۴- *(فسرو ارغوانی‌فرد)*

چون نیروی الکتریکی وارد بر گلوله، در خلاف جهت میدان الکتریکی است، پس نوع بار آن منفی می‌باشد. از طرفی داریم:



$$\tan37^\circ=\frac{F_E}{mg}=\frac{E|q|}{mg}=\frac{3}{4}\Rightarrow E=\frac{3mg}{4|q|}$$

$$\Rightarrow E=\frac{3\times10\times10^{-3}\times10}{4\times20\times10^{-6}}=\frac{3}{8}\times10^4\frac{N}{C}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۷ و ۱۸)

۱۸۵- *(نیما نوروزی)*

با توجه به این‌که $V_A=8V_B$ است، داریم:

$$V=\frac{4}{3}\pi r^3\Rightarrow\frac{V_A}{V_B}=(\frac{r_A}{r_B})^3=8\Rightarrow\frac{r_A}{r_B}=2$$

با توجه به رابطه‌ی $\sigma=\frac{q}{A}$ و از آن‌جا که مساحت سطح کره برابر با $4\pi r^2$ است، داریم:

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B}=\frac{q_A}{q_B}\times(\frac{r_B}{r_A})^2\xrightarrow[\sigma_A=\sigma_B]{\frac{r_B}{r_A}=\frac{1}{2}}1=\frac{q_A}{q_B}\times\frac{1}{4}\Rightarrow\frac{q_A}{q_B}=4$$

$$q=ne\Rightarrow\frac{n_A}{n_B}=4\ ,\ n_A+n_B=30\Rightarrow\begin{cases}n_A=24 & \text{الکترون}\\ n_B=6 & \text{الکترون}\end{cases}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌ی ۲۷) و (فیزیک ۱، صفحه‌ی ۴۸)

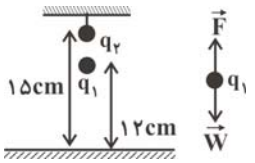
۱۸۶- *(سپهر مهرور)*

چون ذره در حال تعادل می‌باشد، پس برایند نیروهای وارد بر ذره در راستای قائم برابر با صفر است، بنابراین:

$$\vec{F}+\vec{W}=0\xrightarrow[W=mg]{F=k\frac{q_1q_2}{r^2}}mg=k\frac{q_1q_2}{r^2}$$

$$\Rightarrow144\times10^{-3}\times10^{-3}\times10=9\times10^9\times\frac{3\times10^{-9}\times q_2}{(0/15-0/12)^2}$$

$$\Rightarrow q_2=48\times10^{-9}C$$



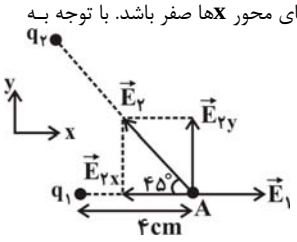
$$n_2=\frac{q_2}{e}=\frac{48\times10^{-9}}{1/6\times10^{-19}}=3\times10^{11}\ \text{الکترون}$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۲ تا ۴) و (فیزیک ۱، صفحه‌ی ۴۸)

www.3gaam.com

-۱۸۷ *(مصطفی کیانی)*

چون برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در راستای محور **y**هاست، باید برایند میدان‌های الکتریکی در راستای محور **x**ها صفر باشد. با توجه به شکل زیر می‌توان نوشت:



$$\vec{E}_{\text{کل}} = E_{2y}\vec{j} = 4/5\times10^{7}\vec{j}$$

$$\Rightarrow E_{2y} = 4/5\times10^{7}\,\frac{N}{C}$$

$$\tan 45^\circ = \frac{E_{2y}}{E_{2x}} \Rightarrow 1 = \frac{4/5\times10^{7}}{E_{2x}}$$

$$\Rightarrow E_{2x} = 4/5\times10^{7}\,\frac{N}{C}$$

$$\sum E_x = 0 \Rightarrow E_1 = E_{2x} = 4/5\times10^{7}\,\frac{N}{C}$$

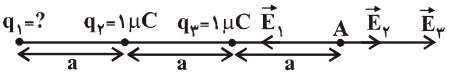
$$E_1 = k\frac{q_1}{r_1^2} \xrightarrow{r_1=4\times10^{-2}m} 4/5\times10^{7} = 9\times10^{9}\times\frac{q_1}{16\times10^{-4}}$$

$$\Rightarrow q_1 = 8\times10^{-6}C = 8\mu C$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

-۱۸۸ *(مصطفی کیانی)*

چون بارهای q_2 و q_3 مثبت‌اند، جهت میدان‌های الکتریکی آن‌ها در نقطه‌ی **A** به‌طرف راست است. بنابراین برای این‌که برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار در نقطه‌ی **A** برابر با صفر شود، باید جهت میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در نقطه‌ی **A** به‌طرف چپ و اندازه‌ی آن برابر با مجموع اندازه‌ی میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای q_2 و q_3 باشد. در این حالت می‌توان نوشت:



$$|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2 + \vec{E}_3| \xrightarrow{E=k\frac{q}{r^2}} k\frac{|q_1|}{r_1^2} = k\frac{|q_2|}{r_2^2} + k\frac{|q_3|}{r_3^2}$$

$$\xrightarrow[q_2=q_3=1\mu C]{r_3=a,\,r_2=2a,\,r_1=3a} \frac{|q_1|}{9a^2} = \frac{1}{4a^2} + \frac{1}{a^2} \Rightarrow \frac{|q_1|}{9a^2} = \frac{1+4}{4a^2}$$

$$\Rightarrow |q_1| = \frac{45}{4}\mu C \Rightarrow q_1 = -11/25\mu C$$

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

-۱۸۹ *(سپهر مهرور)*

میدان الکتریکی برآیند روی عمود منصف دوقطبی، بر راستای عمود منصف، عمود است. به همین دلیل در جابجایی بار از نقطه‌ی **A** تا نقطه‌ی **B** مطابق با رابطه‌ی $W = Fd\cos\theta$ نیروی الکتریکی کار انجام نمی‌دهد.

(فیزیک ۳، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶ و ۱۹ و ۲۰)

-۱۹۰ *(مهدی میراب‌زاده)*

تغییرات انرژی جنبشی ذره برابر قرینه‌ی تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی ذره است و داریم:

$$\Delta K = -\Delta U\ ,\ \Delta U = \Delta V.q \Rightarrow \Delta U = (V_B - V_A).q$$

$$\Rightarrow \Delta U = (20-(-80))\times4\times10^{-6} = 4\times10^{-4}\,J$$

$$\xrightarrow[\Delta K=\frac{1}{2}m(v_B^2-v_A^2)]{\Delta K=-\Delta U} \frac{1}{2}\times4\times10^{-6}(v^2-2000) = -4\times10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2\times10^{-6}v^2 - 40\times10^{-4} = -4\times10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2\times10^{-6}v^2 = 36\times10^{-4} \Rightarrow v^2 = 1800 \Rightarrow v = 30\sqrt{2}\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۱، صفحه‌ی ۶) و (فیزیک ۳، صفحه‌های۱۹ و ۲۰)

فیزیک پیش‌دانشگاهی

-۱۹۱ *(سراسری تجربی- ۹۰)*

روش اول: حرکت تندشونده، به معنای آن است که مقدار سرعت متحرک ($|v|$) درحال افزایش باشد و تنها در نمودار رسم شده در گزینه‌ی «۱» مقدار سرعت متحرک همواره در حال افزایش است (در نمودار گزینه‌ی «۴»، اندازه‌ی سرعت متحرک ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.)

روش دوم: می‌دانیم درصورتی که شتاب حرکت، هم‌جهت (هم علامت) با سرعت متحرک باشد، حرکت تندشونده خواهدشد: $a\times v > 0$

* یادآوری: در نمودار سرعت- زمان، شیب خط مماس بر نمودار، در هر لحظه، نشان‌دهنده شتاب متحرک در آن لحظه خواهد بود.

بنابراین با بررسی گزینه‌ها داریم:

گزینه‌ی «۱»: $a<0, v<0 \rightarrow a\times v>0$: همواره تندشونده

گزینه‌ی «۲»: $a<0, v>0 \rightarrow a\times v<0$: همواره کُندشونده

www.3gaam.com

گزینه‌ی «۳»: $a\times v<0 \leftarrow a>0, v<0$: همواره کُندشونده

گزینه‌ی «۴»: v ابتدا منفی و سپس مثبت و $a\times v \leftarrow a>0$: ابتدا منفی و سپس مثبت: ابتدا کُندشونده و سپس تندشونده

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

-۱۹۲ *(محسن پیکان)*

ثانیه‌ی دوم حرکت، بازه‌ی زمانی $t_1=1s$ تا $t_2=2s$ است؛ بنابراین داریم:

$$\xrightarrow{t_1=1s} x_1=0/5+\sin(\pi\times 1-\frac{\pi}{2})=0/5+\sin(\frac{\pi}{2})=1/5m$$

$$\xrightarrow{t_2=2s} x_2=0/5+\sin(\pi\times 2-\frac{\pi}{2})=0/5+\sin(\frac{3\pi}{2})=-0/5m$$

$$|\Delta x|=|x_2-x_1|=|-0/5-1/5|=2m$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

-۱۹۳ *(نصرالله اخاضل)*

با توجه به این‌که جهت شتاب گرانش همواره به‌طرف پایین است $(a<0)$، در پرتاب گلوله به‌طرف بالا و تا رسیدن گلوله به نقطه‌ی اوج $v>0$ و حرکت آن کندشونده $(a.v<0)$ است و هنگام برگشتن گلوله به محل پرتاب $v<0$ و حرکت آن تندشونده $(a.v>0)$ است.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

-۱۹۴ *(تبدیل به تست؛ معصومه علیزاده)*

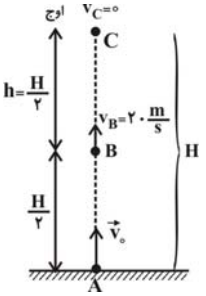
می‌دانیم علامت شیب نمودار سرعت- زمان معرف جهت شتاب متحرک است، بنابراین در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 که شیب نمودار منفی است، شتاب جسم در خلاف جهت محور xها است. علامت سرعت جسم بیانگر جهت حرکت آن است، بنابراین در بازه‌ی زمانی صفر تا t_2 که سرعت جسم مطابق نمودار مثبت است، جسم در جهت محور xها حرکت می‌کند. بنابراین در بازه‌ی زمانی t_1 تا t_2 بردار شتاب جسم در خلاف جهت محور xهاست، اما متحرک در جهت محور xها حرکت می‌کند.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، تمرین ۱-۲، صفحه‌ی ۱۰)

-۱۹۵ *(کاظم شاهملکی)*

سطح زمین را مبدأ مکان و جهت رو به بالا را مثبت در نظر می‌گیریم، داریم:

$$v_C^2-v_B^2=-2gh \Rightarrow 0-400=-2\times 10\times(\frac{H}{2}) \Rightarrow H=40m$$



حال اگر معادله‌ی مستقل از زمان را برای نقطه‌های A و C بنویسیم، داریم:

$$v_C^2-v_A^2=-2gH$$
$$\Rightarrow 0-v_0^2=-2\times 10\times 40$$
$$\Rightarrow |v_0|=20\sqrt{2}\frac{m}{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

-۱۹۶ *(محسن پیکان)*

شیب خط مماس بر نمودار مکان- زمان در حرکت یک بعدی معرف سرعت می‌باشد، بنابراین در لحظه‌ی $t=3s$، چون شیب خط مماس بر نمودار برابر با صفر است، سرعت در این لحظه برابر با صفر است. حال اگر معادله‌ی مکان- زمان در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم را برای بازه‌ی زمانی ۳ تا ۷ ثانیه بنویسیم، داریم:

$$x=\frac{1}{2}at^2+v_0't+x_0' \Rightarrow 0=\frac{1}{2}a\times 4^2+0+24 \Rightarrow a=-3\frac{m}{s^2}$$

در بازه‌ی زمانی صفر تا $3s$ که سرعت مثبت و شتاب منفی است، حرکت متحرک، کُندشونده می‌باشد (اندازه‌ی سرعت رو به کاهش است) و داریم:

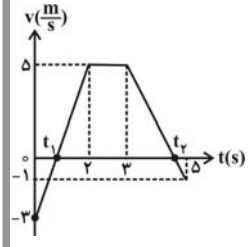
$$v=at+v_0 \Rightarrow 0=-3\times 3+v_0 \Rightarrow v_0=9\frac{m}{s}$$

$$v^2-v_0^2=2a\Delta x \Rightarrow 0-9^2=2\times(-3)\times\Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta x=\frac{81}{6}=13/5m$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

-۱۹۷ *(بهادر کامران)*



می‌دانیم که سطح زیر نمودار شتاب- زمان تغییرات سرعت را نشان می‌دهد. به کمک سرعت اولیه و محاسبه‌ی تغییرات سرعت از روی نمودار شتاب- زمان، نمودار سرعت- زمان را رسم می‌کنیم. با توجه به نمودار روبه‌رو در دو لحظه‌ی t_1 و t_2 این متحرک تغییر جهت می‌دهد.

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

www.3gaam.com

۱۹۸- *(کاظم شاهملکی)*

در حرکت با شتاب ثابت، جابه‌جایی متحرک از رابطه‌ی $\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$ به دست می‌آید. حال اگر متحرک از حال سکون شروع به حرکت کند $(v_0 = 0)$ معادله به صورت $\Delta x = \frac{1}{2}at^2$ در می‌آید. یعنی در این حالت جابه‌جایی متحرک با مجذور زمان متناسب است.

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t \xrightarrow{v_0=0} \Delta x = \frac{1}{2}at^2 \Rightarrow \Delta x \propto t^2$$

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_1 + \Delta x_2} = \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{8}{8+120} = \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{8}{128} = \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{t_1}{t_1 + t_2}\right)^2 = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{t_1}{t_1 + t_2} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 4t_1 = t_1 + t_2 \Rightarrow 3t_1 = t_2 \Rightarrow \frac{t_2}{t_1} = 3$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۱۱)

۱۹۹- *(بهادر کامران)*

برای گلوله‌ی دوم داریم:

$$t_{\text{اوج}} = \frac{v_0}{g} \xrightarrow[g=10\frac{m}{s^2}]{v_0=10\frac{m}{s}} t_{\text{اوج}} = \frac{10}{10} = 1s,2 \times t_{\text{اوج}} = 2s$$

گلوله‌ی دوم بعد از ۲ ثانیه به سطح زمین می‌رسد و چون این گلوله ۳ ثانیه دیرتر از گلوله‌ی اول پرتاب شده، برای این‌که دو گلوله با هم به سطح زمین برسند، گلوله‌ی اول باید بعد از ۵ ثانیه به سطح زمین برسد. بنابراین زمان اوج گلوله‌ی اول برابر با ۲/۵ ثانیه است و داریم:

$$t_{\text{اوج}} = \frac{v_0}{g} \xrightarrow[g=10\frac{m}{s^2}]{t_{\text{اوج}}=\frac{T}{2}=\frac{5}{2}=2/5s} v_0 = 10 \times 2/5 = 25\frac{m}{s}$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۲۰۰- *(سراسری خارج از کشور تجربی- ۸۷)*

با استفاده از مساحت محصور بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان که برابر اندازه‌ی جابه‌جایی متحرک است می‌توان نوشت:

$$S_1 = \Delta x_1 = \frac{30 \times 6}{2} = 90m$$

$$-S_2 = \Delta x_2 = \frac{-20 \times 4}{2} = -40m$$

پس فاصله‌ی دو متحرک به اندازه‌ی $90 - (-40) = 130m$ کم شده است و فاصله‌ی آن‌ها از یکدیگر برابر است با:

$$200 - 130 = 70m$$

(فیزیک پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۲ تا ۱۴)

فیزیک ۲

۲۰۱- *(مصطفی کیانی)*

ابتدا دقت اندازه‌گیری وسیله را به متر تبدیل می‌کنیم:

$$\text{دقت اندازه‌گیری} = 0/01km = 0/01 \times 1000m = 10m$$

چون دقت اندازه‌گیری وسیله ۱۰ متر است، در نتیجه وسیله‌ی موردنظر عددهای کوچک‌تر از ۱۰ متر را نمی‌تواند نشان دهد. بنابراین این وسیله اندازه‌ی ۴۶۳ متر را ۰/۴۶ کیلومتر یا ۰/۴۷ کیلومتر نشان می‌دهد.

$$463 = 460 + 3$$

نشان می‌دهد — نشان نمی‌دهد

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۴ تا ۱۱)

۲۰۲- *(معصومه علیزاده)*

ابتدا تبدیل واحدهای زیر را انجام می‌دهیم:

$$\xrightarrow{1\mu m = 10^{-6}m} 4\mu m \times \left(\frac{10^{-6}m}{1\mu m} \times \frac{1nm}{10^{-9}m}\right) = 4 \times 10^3 nm = 4000nm$$

$$\xrightarrow[1nm=10^{-9}m]{1pm=10^{-12}m} 600pm \times \left(\frac{10^{-12}m}{1pm} \times \frac{1nm}{10^{-9}m}\right) = 600 \times 10^{-3} = 0/6nm$$

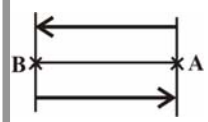
مجموع این دو عدد به‌صورت نمادگذاری علمی برابر است با:

$$4000 + 0/6 = 4000/6nm = 4/0006 \times 10^3 nm$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۸)

۲۰۳- *(علی بکلو)*

چون اتومبیل به جای اول خود برگشته است، پس جابه‌جایی آن صفر است و سرعت متوسط آن در کل رفت و برگشت صفر است.



$$\bar{v}_{\text{کل}} = \frac{\Delta x_{\text{کل}}}{\Delta t} \xrightarrow{\Delta x_{\text{کل}}=0} \bar{v}_{\text{کل}} = 0$$

(فیزیک ۲، صفحه‌ی ۳۰)

www.3gaam.com

-۲۰۴ *(فرشید رسولی)*

چون فاصله‌ی دو شهر یک کیلومتر و نقطه‌ی شروع حرکت متحرک **B**، **+۶۰۰** متر است، بنابراین $x_{\circ A}=-۴۰۰$ متر است. بعد از گذشت مدت زمان **t** متحرک **A** مسافت ۴۰۰ متر را پیموده است، داریم:

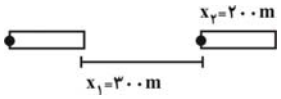
$$\Delta x_A = v_A t \Rightarrow ۴۰۰ = ۲۰t \Rightarrow t = ۲۰s$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

-۲۰۵ *(کاظم شاهملکی)*

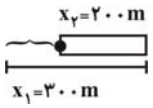
با توجه به شکل زیر، زمان $t_۱$ را که در آن قطار به‌طور کامل از روی پل می‌گذرد به‌دست می‌آوریم:

$$\bar{v} = v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{\Delta x}{v}$$



$$t_۱ = \frac{x_۱ + x_۲}{v} = \frac{۳۰۰+۲۰۰}{v} = \frac{۵۰۰}{v}$$

مدت زمانی که قطار به‌طور کامل روی پل بوده است، با توجه به شکل زیر تعیین می‌شود:



$$t_۲ = \frac{x_۱ - x_۲}{v} = \frac{۳۰۰-۲۰۰}{v} = \frac{۱۰۰}{v}$$

بنابراین نسبت زمان‌ها به‌صورت مقابل است:

$$\frac{t_۱}{t_۲} = \frac{\frac{۵۰۰}{v}}{\frac{۱۰۰}{v}} = ۵$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۶)

-۲۰۶ *(امین بیات‌بارونی)*

از آن‌جا که معادله‌ی حرکت یک‌نواخت روی خط راست به‌صورت $x = vt + x_\circ$ است، لذا نمودار $x-t$ آن یک نمودار خطی با شیب غیرصفر است و با توجه به آن‌که در حرکت یکنواخت ،سرعت متحرک ثابت است، نمودار $v-t$ آن، یک خط افقی و موازی با محور **t** است.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۳۴ تا ۴۴)

-۲۰۷ *(معصومه علیزاده)*

در حرکت بر روی خط راست، بردارهای جابه‌جایی در بازه‌های زمانی متفاوت، همواره هم‌راستا هستند ولی ممکن است هم‌سو نباشند.

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۲، ۱۳ و ۲۶)

-۲۰۸ *(امیر صادقی)*

مطابق شکل صورت سؤال داریم:

$$\begin{cases} \vec{a}+\vec{b}+\vec{c}=\vec{e} \\ \vec{a}-\vec{e}=\vec{d} \end{cases} \Rightarrow \vec{a}-\vec{d}=\vec{e}=\vec{a}+\vec{b}+\vec{c}$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۱۳ تا ۲۰)

-۲۰۹ *(سعید منبری)*

برای محاسبه‌ی سرعت در لحظه‌ی $t=۵s$ باید از معادله‌ی سرعت استفاده کنیم، بنابراین لازم است ابتدا شتاب حرکت را به‌دست آوریم.

به همین منظور ابتدا از رابطه‌ی $\bar{v} = \frac{v+v_\circ}{۲}$، سرعت در لحظه‌ی $t=۴s$ را حساب می‌کنیم.

$$\bar{v} = \frac{v+v_\circ}{۲} \xrightarrow{\bar{v}=۱۲\frac{m}{s},\ v_\circ=\circ} ۱۲ = \frac{v_۴+\circ}{۲} \Rightarrow v_۴ = ۲۴\frac{m}{s}$$

$$v_۴ = at + v_\circ \xrightarrow{t=۴s,\ v_\circ=\circ} ۲۴ = a\times ۴ + \circ \Rightarrow a = ۶\frac{m}{s^۲}$$

$$v = at + v_\circ \xrightarrow{t=۵s} v_۵ = ۶\times ۵ + \circ \Rightarrow v_۵ = ۳۰\frac{m}{s}$$

(فیزیک۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

-۲۱۰ *(پیام مرادی)*

با استفاده از معادله‌ی حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم داریم:

$$x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v_\circ t + x_\circ \xrightarrow[a=۴\frac{m}{s^۲},\ x=۴۴m]{x_\circ=-۲۰m,\ t=۴s}$$

$$۴۴ = \frac{۱}{۲}\times ۴ \times ۴^۲ + (v_\circ \times ۴) - ۲۰ \Rightarrow v_\circ = ۸\frac{m}{s}$$

(فیزیک۲، صفحه‌های ۴۰ تا ۴۴)

www.3gaam.com

شیمی ۳

۲۱۱- *(محمدمهدی ذاکزاد)*

از واکنش یون سرب **(II)** با یون کرومات، رسوب زرد رنگ سرب **(II)** کرومات (حاشیه صفحه‌ی ۲) و با یون نقره، رسوب قرمز آجری نقره کرومات تولید می‌شود که به دلیل متفاوت بودن رنگ رسوب‌ها قابل تشخیص از یک‌دیگرند.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲ و ۱۱)

۲۱۲- *(علی مؤیدی)*

در ۰/۳ مول گاز اکسیژن **(O_2)**، ۰/۶ مول اتم ، در ۰/۵ مول گاز کریپتون **(Kr)**، ۰/۵ مول اتم، هم چنین در ۰/۴ مول گاز **O_3**، ۱/۲ مول اتم و در ۰/۵ مول ید جامد **(I_2)**، یک مول اتم وجود دارد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

۲۱۳- *(علی فرزادتبار)*

فرض می‌کنیم که ۱۰۰ گرم از ترکیب مفروض در اختیار است، لذا ۷۵ گرم آن را **M** و ۲۵ گرم آن را **N** تشکیل می‌دهد، نسبت جرم اتمی **M** به **N** برابر $\frac{۳}{۲}$ است، حال جرم اتمی **N** را **x** در نظر می‌گیریم که در این صورت جرم اتمی **M** برابر **۱/۵x** است.

$$۷۵gM \times \frac{۱molM}{۱/۵xgM} = \frac{۵۰}{x} mol\ M$$

$$۲۵gN \times \frac{۱molN}{xgN} = \frac{۲۵}{x} mol\ N$$

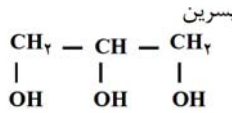
$$M : \frac{\frac{۵۰}{x}}{\frac{۲۵}{x}} = ۲ \qquad N : \frac{\frac{۲۵}{x}}{\frac{۲۵}{x}} = ۱ \Rightarrow M_۲N$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

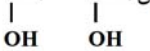
۲۱۴- *(امیر قاسمی)*

در مولکول‌های گلیسرین و اتیلن گلیکول؛ به ترتیب ۳ و ۲ گروه عاملی هیدروکسیل وجود دارد .

گلیسرین



اتیلن گلیکول



(شیمی ۳، صفحه‌ی ۱۵)

۲۱۵- *(علی مؤیدی)*

واکنش‌های یاد شده به صورت زیر است:

$$۲KNO_۳(s) \rightarrow ۲KNO_۲(s) + O_۲(g)$$

$$CaCO_۳(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_۲(g)$$

$$?gKNO_۲ = ۴۰/۴gKNO_۳ \times \frac{۱molKNO_۳}{۱۰۱gKNO_۳} \times \frac{۲molKNO_۲}{۲molKNO_۳}$$

$$\times \frac{۸۵gKNO_۲}{۱molKNO_۲} = ۳۴gKNO_۲$$

$$?gCaO = ۶۰gCaCO_۳ \times \frac{۱molCaCO_۳}{۱۰۰gCaCO_۳} \times \frac{۱molCaO}{۱molCaCO_۳}$$

$$\times \frac{۵۶gCaO}{۱molCaO} = ۳۳/۶gCaO$$

پس اختلاف جرم فراورده های جامد برابر $۳۴ - ۳۳/۶ = ۰/۴$ گرم است.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۷، ۸ و ۲۰ تا ۲۲)

۲۱۶- *(امیر قاسمی)*

مجموع ضرایب فرآورده‌ها ۱۴ می‌شود که با تقسیم بر ضریب **HCl** عدد یک به‌دست خواهد آمد.

$$K_۲Cr_۲O_۷ + ۱۴HCl \rightarrow ۲KCl + ۲CrCl_۳ + ۳Cl_۲ + ۷H_۲O$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۲۱۷- *(سراسری تجربی- ۹۲ با کمی تغییر)*

بریلیم تنها عنصر قلیایی خاکی است که با آب یا بخار آب داغ واکنش نمی‌دهد و پایین تر از $۶۰۰^\circ C$، در هوا نیز اکسایش نمی‌یابد.

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲ و ۶ تا ۱۱)

۲۱۸- *(علی مؤیدی)*

با توجه به ضریب‌های استوکیومتری و جرم مولی فراورده ها، کربن دی اکسید تولید شده، جرم بیش‌تری دارد.

$$?gCO_۲ = ۲/۲۷g\ \text{نیتروگلیسرین} \times \frac{۱mol\ \text{نیتروگلیسرین}}{۲۲۷g\ \text{نیتروگلیسرین}} \times \frac{۱۲molCO_۲}{۴mol\ \text{نیتروگلیسرین}}$$

$$\times \frac{۴۴gCO_۲}{۱molCO_۲} = ۱/۳۲gCO_۲$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

۲۱۹- *(حسن ذاکری)*

سوختن اتانول : $C_۲H_۵OH + ۳O_۲ \rightarrow ۲CO_۲ + ۳H_۲O$

www.3gaam.com

تجزیه‌ی متانول : $CH_3OH \rightarrow CO + 2H_2$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۸)

-۲۲۰ *(علی مؤیدی)*

باید جرم یک مول از عنصر مورد پرسش را پیدا کنیم :

$$1mol \times \frac{6/022\times10^{23}}{1mol} \times \frac{0/02g}{3/011\times10^{20}} = 40g$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳)

شیمی پیش‌دانشگاهی

-۲۲۱ *(سراسری تجربی- ۸۹)*

$$\frac{\bar{R}_{H_3PO_4}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{\text{ضریب استوکیومتری } H_3PO_4}{\text{ضریب استوکیومتری } H_2O}$$

$$= \frac{12}{8} \Rightarrow \bar{R}_{H_3PO_4} = 1/5\bar{R}_{H_2O}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳ تا ۵) و (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های۳ تا ۹)

-۲۲۲ *(مرتضی رضایی‌زاده)*

$$2H_2O_2(aq) \xrightarrow{Fe^{2+}(aq)} 2H_2O(l) + O_2(g)$$

$$\bar{R}_{H_2O_2} = -\frac{-0/1mol}{5min} = 0/02mol.min^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{1}{2}\bar{R}_{H_2O_2} = \frac{1}{2}\times\frac{2}{100} = \frac{1}{100}mol.min^{-1}$$

$$\bar{R}_{O_2} = 0/01\ mol.min^{-1} \times \frac{22/4L}{1mol} = 0/224L.min^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳تا۹)

-۲۲۳ *(علی فرزادتبار)*

با توجه به روابط مذکور در سوال می‌توان نوشت:

$$3A \rightarrow 2C + 3D$$

حال سرعت متوسط مصرف واکنش‌دهنده (یعنی A) را حساب می‌کنیم:

$$\bar{R}_A = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{(0/08-0/16)}{2} \cong 6/66\times10^{-5}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

$$\frac{\bar{R}_A}{3} = \frac{\bar{R}_C}{2}$$

$$\rightarrow \bar{R}_C = \frac{2}{3}\bar{R}_A = \frac{2}{3}\times6/66\times10^{-5} = 4/44\times10^{-5}\ mol.L^{-1}.s^{-1}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های۳ تا ۹)

-۲۲۴ *(علی فرزادتبار)*

اولاً نمودار داده شده مربوط به N_2O_5 است، زیرا نزولی می‌باشد. ثانیاً واکنش تجزیه‌ی دی نیتروژن پنتوکسید به صورت $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ است که سرعت تولید گاز اکسیژن در فاصله‌ی زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه به ما داده شده است، یعنی:

$$\bar{R}_{N_2O_5} = 2\bar{R}_{O_2} = 2\times0/5 = 1mol.L^{-1}.min^{-1}$$

$$\bar{R}_{N_2O_5} = -\frac{\Delta n}{\Delta t} \rightarrow 1\frac{mol}{L.min} = -\frac{\Delta n\ mol}{5s}\times\frac{60s}{1min}\times\frac{1}{4L}$$

$$= -3\Delta n mol.L^{-1}.min^{-1}$$

$$1 = -3(n_2 - n_1) \rightarrow n_2 - n_1 = -\frac{1}{3}$$

باید $n_2 - n_1$ برابر $-\frac{1}{3}$ شود. پس ناچاریم تک‌تک گزینه‌ها را امتحان کنیم، تنها گزینه‌ای که درست است، گزینه‌ی (۳) می‌باشد.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های۳ تا ۹)

-۲۲۵ *(مسعود جعفری)*

مقدار اولیه O_2 را a در نظر می‌گیریم. با توجه به این‌که مقدار مصرفی مواد واکنش‌دهنده در واکنش را نمی‌دانیم، از پارامتر x استفاده می‌کنیم، اما باید به این نکته هم توجه داشته باشیم که واکنش‌دهنده‌ها به نسبت ضرایب استوکیومتری با هم واکنش می‌دهند، پس اگر فرض کنیم که x مول از O_2 در واکنش مصرف می‌شود، هم‌زمان $2x$ مول از SO_2 هم در واکنش مصرف خواهد شد.

$$\begin{array}{ccccc} 2SO_2 & + & O_2 & \rightarrow & 2SO_3 \\ 10-2x & & a-x & & 2x \\ \downarrow\ \downarrow & & \downarrow\ \downarrow & & \downarrow \end{array}$$

مول اولیه مول مصرفی مول اولیه مول مصرفی مول تولیدی

در رابطه بالا، دو پارامتر a و x مجهول هستند، می‌توانیم مقدار x را با استفاده از سرعت واکنش به‌دست آوریم:

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{SO_2}}{2} \Rightarrow \bar{R}_{SO_3} = 2\times\bar{R}_{\text{واکنش}}$$

$$= 2\times0/02 = 0/04mol.L^{-1}.s^{-1}$$

www.3gaam.com

$$\bar{R}_{SO_3} = ۰/۰۴\frac{mol}{L.s}\times ۱L = ۰/۰۴ mol.s^{-۱}$$

$$\bar{R}_{SO_3} = +\frac{\Delta n_{SO_3}}{\Delta t} = \frac{\text{تعداد مول } SO_3 \text{ تولید شده}}{\Delta t} \Rightarrow ۰/۰۴ = \frac{۲x}{۵۰}$$

$$\Rightarrow ۲x = ۵۰\times ۰/۰۴ = ۲ \Rightarrow x = ۱ mol$$

اکنون که مقدار x را به‌دست آوردیم، می‌توانیم با استفاده از معادله‌ی زیر، مقدار پارامتر a را تعیین نماییم:

$$۱۳ = ۱۰ + a - x \Rightarrow ۱۳ = ۱۰ + a - ۱ \Rightarrow a = ۴ mol$$

با در دست داشتن x و a، درصد مصرف O_2 در واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{درصد مصرف } O_2 = \frac{\text{تعداد مول } O_2 \text{ مصرف شده}}{\text{تعداد مول } O_2 \text{ اولیه}}\times ۱۰۰ = \frac{x}{a}\times ۱۰۰$$

$$= \frac{۱}{۴}\times ۱۰۰ = \%۲۵$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳ تا ۹)

-۲۲۶ *(مسعود جعفری)*

در این سوال معادله‌ی واکنش را داریم، ولی نمی‌دانیم که هریک از مواد A و B کدام‌یک از مواد موجود در واکنش هستند. برای مشخص شدن این موضوع باید از اعداد داده شده در جدول به‌درستی استفاده کنیم. غلظت ماده‌ی B با گذشت زمان در حال افزایش است، پس B، یکی از دو فراورده‌ی واکنش یعنی H_2O یا N_2 است. در بازه‌ی ۵ تا ۱۰ ثانیه، سرعت واکنش را داریم، با توجه به جدول، سرعت متوسط تولیدB را هم می‌توانیم به‌دست آوریم. از مقایسه‌ی این دو عدد، ضریب استوکیومتری B مشخص می‌شود:

$$\Delta[B] = ۱ - ۰/۴ = ۰/۶ mol.L^{-۱} \ , \ \Delta t = ۵s$$:در بازه‌ی زمانی ۵ تا ۱۰ ثانیه

$$\bar{R}_B = +\frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{۰/۶}{۵} = ۰/۱۲ mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_B}{\text{ضریب استوکیومتری } B} \Rightarrow ۳\times ۱۰^{-۲} = \frac{۰/۱۲}{\text{ضریب استوکیومتری } B}$$

$$\Rightarrow \text{ضریب استوکیومتری } B = \frac{۰/۱۲}{۳\times ۱۰^{-۲}} = ۴$$

ضریب استوکیومتری ماده‌ی B را ۴ به‌دست آوردیم، بنابراین این ماده N_2 است.

غلظت ماده‌ی A با گذشت زمان در حال کاهش است، پس A یکی از دو واکنش‌دهنده‌ی واکنش یعنی NH_3 یا N_2O است. برای پیدا کردن A از تغییر غلظت A و B (که B همان N_2 است)، در بازه‌ی ۵ تا ۱۵ ثانیه استفاده می‌کنیم. تغییر غلظت N_2 در این بازه، برابر یک مولار (۱/۴-۰/۴) و تغییر غلظت A برابر نیم مولار (۳/۵-۳)است، پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که ضریب استوکیومتری A، نصف ضریب استوکیومتری N_2 است، بنابراین A ، ماده‌ی NH_3 است. حالا که A و B را مشخص کردیم، باید سه پارامتر x، y و z را معین کنیم.در بازه‌ی ۵ تا ۱۰ ثانیه، غلظت N_2 به اندازه‌ی ۰/۶ مولار (۱-۰/۴) افزایش یافته، بنابراین در این بازه، غلظت NH_3 به اندازه $\frac{۰/۶}{۲} = ۰/۳$ مولار کاهش می‌یابد و از این‌رو، مقدار x برابر ۳/۲ مولار (۳/۵-۰/۳) است. در بازه‌ی ۱۵ تا ۲۰ ثانیه، غلظت NH_3 به اندازه‌ی ۰/۱ مولار (۳-۲/۹) کاهش یافته، پس در این بازه، غلظت N_2 به‌اندازه‌ی مولار ۲×۰/۱=۰/۲ افزایش می‌یابد و از این رو، مقدار y، برابر ۱/۶ مولار (۱/۴+۰/۲) است.

پارامتر z، برابر سرعت واکنش در بازه‌ی زمانی ۱۵ تا ۲۰ ثانیه است. برای محاسبه‌ی z می‌توانیم از سرعت متوسط مصرف NH_3 در این بازه استفاده کنیم.

در بازه‌ی ۱۵ تا ۲۰ ثانیه:

$$\Delta[NH_3] = ۲/۹ - ۳ = -۰/۱ mol.L^{-۱} \ , \ \Delta t = ۵s$$

$$\bar{R}_{NH_3} = -\frac{\Delta[NH_3]}{\Delta t} = -\frac{(-۰/۱)}{۵} = ۰/۰۲ mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$

$$z = \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{NH_3}}{\text{ضریب استوکیومتری } NH_3} = \frac{۰/۰۲}{۲} = ۰/۰۱ mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳ تا ۹)

-۲۲۷ *(علی فرزادتبار)*

$$\bar{R}_{I_3^-} = \frac{۱}{۳}\bar{R}_{I^-} = \frac{۱}{۳}\times ۴/۸\times ۱۰^{-۴} = ۱/۶\times ۱۰^{-۴} \ mol.L^{-۱}.s^{-۱}$$

$$\bar{R}_{I_3^-} = \frac{\Delta[I_3^-]}{\Delta t} \Rightarrow ۱/۶\times ۱۰^{-۴}\frac{mol}{L.s} = \frac{\Delta[I_3^-]}{۶۰۰s}$$

$$\Rightarrow \Delta[I_3^-] = ۹/۶\times ۱۰^{-۲} mol.L^{-۱}$$

$$\Delta[I_3^-] = \frac{\Delta n_{I_3^-}}{V} \Rightarrow ۹/۶\times ۱۰^{-۲} = \frac{۲/۴\times ۱۰^{-۱}}{V} \Rightarrow V = ۲/۵L$$

برای محاسبه‌ی سرعت متوسط H_3AsO_4 نیز داریم:

$$\bar{R}_{H_3AsO_4} = \frac{۱}{۳}\bar{R}_{I^-} = ۱/۶\times ۱۰^{-۴}\frac{mol}{L.s}\times ۲/۵L = ۴\times ۱۰^{-۴}\frac{mol}{s}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۳ تا ۹)

www.3gaam.com

-۲۲۸ *(رضا جعفری خیروزآبادی)*

$$\text{mol A}_{\text{مصرف شده}} = ۷/۵\text{mol B} \times \frac{۲\text{molA}}{۳\text{molB}} = ۵\text{molA}$$

$$\text{A}_{\text{مول اولیه}} = ۵ + ۴ = ۹\text{mol A}$$

$$\text{C}_{\text{مول تولیدی}} = ۵\text{mol A} \times \frac{۴\text{molC}}{۲\text{molA}} = ۱۰\text{molC}$$

$$[\text{C}] = \frac{۱۰\text{mol}}{۵\text{L}} = ۲\text{mol.L}^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{C}} = \frac{\Delta[\text{C}]}{\Delta t} = \frac{۲\text{mol.L}^{-۱}}{۱۰\text{s}} = ۰/۲\text{mol.L}^{-۱}.\text{s}^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{C}} = ۰/۲ \times ۶۰ = ۱۲\text{mol.L}^{-۱}.\text{min}^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{C}} = \frac{۱۰\text{mol}}{۱۰\text{s}} = ۱\text{mol.s}^{-۱}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{C}}}{۴} \Rightarrow \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{۱}{۴}\text{mol.s}^{-۱} = ۰/۲۵\text{mol.s}^{-۱}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های۳ تا ۹)

-۲۲۹ *(علی فرزادتبار)*

سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{O}_۳} = -\frac{\Delta[\text{O}_۳]}{\Delta t} = -\frac{(۲/۴۲ - ۳/۲) \times ۱۰^{-۵}}{۱۰} = ۰/۰۷۸ \times ۱۰^{-۵}\text{mol.L}^{-۱}.\text{s}^{-۱}$$

سرعت متوسط مصرف اوزون در بازه‌ی زمانی ۵۰ تا ۶۰ ثانیه نیز برابر است با:

$$\bar{R}_{\text{O}_۳} = -\frac{\Delta[\text{O}_۳]}{\Delta t} = -\frac{(۱/۱ - ۱/۲۳) \times ۱۰^{-۵}}{۱۰} = ۰/۰۱۳ \times ۱۰^{-۵}\text{mol.L}^{-۱}.\text{s}^{-۱}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{سرعت متوسط مصرف } \text{O}_۳ \text{ در بازه‌ی زمانی صفر تا ۱۰ ثانیه}}{\text{سرعت متوسط مصرف } \text{O}_۳ \text{ در بازه‌ی زمانی ۵۰ تا ۶۰ ثانیه}} = \frac{۰/۰۷۸ \times ۱۰^{-۵}}{۰/۰۱۳ \times ۱۰^{-۵}} = ۶$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های۳ تا ۹)

-۲۳۰ *(مسعود جعفری)*

$$\underset{۶/۵-x}{\text{B}_۲\text{H}_۶(g)} + \underset{۲۴/۵-۶x}{۶\text{Cl}_۲(g)} \rightarrow \underset{۲x}{۲\text{BCl}_۳(g)} + \underset{۶x}{۶\text{HCl}(g)}$$

$$\text{n}_{\text{کل}} = \text{n}_{\text{B}_۲\text{H}_۶} + \text{n}_{\text{Cl}_۲} + \text{n}_{\text{BCl}_۳} + \text{n}_{\text{HCl}} \quad \text{(جمع کل مول‌های موجود در ظرف)}$$

$$= (۶/۵ - x) + (۲۴/۵ - ۶x) + (۲x) + (۶x) \Rightarrow ۳۳ = ۳۱ + x \Rightarrow x = ۲\text{mol}$$

با استفاده از مقدار پارامتر x که آن را محاسبه کردیم، می‌توانیم تعداد مول HCl تولیدی در واکنش اول را پیدا کنیم. HCl تولید شده در ظرف اول به عنوان واکنش دهنده وارد ظرف دوم شده و گاز $H_۲$ را تولید می‌کند.

تعداد مول HCl تولید شده در ظرف اول $= ۶x = ۶ \times ۲ = ۱۲\text{mol}$

(در ظرف دوم تولید می‌شود) $?\text{molH}_۲ = ۱۲\text{molHCl} \times \frac{۳\text{molH}_۲}{۶\text{molHCl}} = ۶\text{molH}_۲$

(تعداد مول $H_۲$ تولید شده) $\Delta n_{\text{H}_۲} = ۶\text{mol}$

$$\Rightarrow \Delta[\text{H}_۲] = \frac{\Delta n}{V} = \frac{۶}{۳} = ۲\text{mol.L}^{-۱}$$

$$\Delta t = ۲\text{min}$$

$$\bar{R}_{\text{H}_۲} = +\frac{\Delta[\text{H}_۲]}{\Delta t} = \frac{۲}{۲} = ۱\text{mol.L}^{-۱}.\text{min}^{-۱}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های۳ تا ۹)

شیمی ۲

-۲۳۱ *(عبدالحمید امینی)*

رادرفورد در آزمایش دوم خود (آزمایش ورقه‌ی طلا) مشاهده نمود که تعداد بسیار اندکی از ذره‌های آلفا (حدود $\frac{۱}{۲۰۰۰۰}$) با زاویه‌ای بیش‌از ۹۰° از مسیر اولیه منحرف شدند و نتیجه گرفت که اتم طلا هسته‌ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد. در مورد گزینه‌ی «۲» لازم به توضیح است که تابش هر ذره‌ی آلفا $(\text{}_۲^۴\text{He}^{۲+})$ ۲ واحد از عدد اتمی و ۴ واحد از عدد جرمی اتم مورد نظر کاهش می‌دهد. پس با تابش دو ذره‌ی آلفا، ۴ واحد از عدد اتمی و ۸ واحد از عدد جرمی کاسته می‌شود:

$$\text{}_{۹۰}^{۲۳۲}\text{M} \xrightarrow{-۲\alpha} \text{}_{۸۶}^{۲۲۴}\text{M}'$$

(شیمی ۲، صفحه‌های۳، ۵، ۶، ۸، ۹ و۱۱ تا ۱۳)

-۲۳۲ *(عبدالرشید یلمه)*

این‌که بیش‌تر حجم اتم هیدروژن فضای خالی است از نتایج آزمایش رادرفورد است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: ذره‌ی α هسته‌ی هلیم $\text{}_۲^۴\text{He}^{۲+}$ است و با خارج شدن آن از اتم پرتوزا تعداد پروتون‌ها دو واحد کم می‌شود.

گزینه‌ی «۲»: دستگاه طیف سنج جرمی علاوه بر اندازه‌گیری جرم اتم‌ها، وجود ایزوتوپ‌ها را هم نشان می‌دهد.

گزینه‌ی «۴»: عدد کوانتومی اصلی (n) را نخستین بار بور کشف کرد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۸، ۹، ۱۲ و ۱۸)

www.3gaam.com

۲۳۳- *(عبدالرشید یلمه)*

طیف‌های نشری خطی مربوط به الکترون می‌باشند و ایزوتوپ‌های یک عنصر الکترون‌های یکسانی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: از ایزوتوپ ید -۱۳۱ استفاده می‌شود.

گزینه‌ی «۳»: بکرل پدیده‌ی رادیواکتیوی را کشف کرد.

گزینه‌ی «۴»: مواد فلوئورسانس، نور با طول موج بلندتری را نشر می‌دهند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۴، ۷، ۱۲، ۱۵ و ۱۶)

۲۳۴- *(محسن خوشدل)*

با توجه به اطلاعات صورت سؤال، درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها به ترتیب افزایش جرم x، y و z می‌باشند با حل هم‌زمان سه معادله‌ی زیر درصد فراوانی هر یک از ایزوتوپ‌ها به دست می‌آید.

$$x = 4y$$
$$x + y + z = 100$$
$$\frac{12x + 13y + 14z}{100} = 12/8$$

پاسخ معادله فوق: $z = \frac{100}{3}$، $y = \frac{200}{15}$ و $x = \frac{800}{15}$، بنابراین فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر تقریباً برابر ۳۳/۳٪ می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۲۳۵- *(علی فرزادتبار)*

فیزیک‌دان‌ها برای الکتریسیته ذره‌ای بنیادی پیشنهاد کردند و آن را الکترون نامیدند. *(شیمی ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)*

۲۳۶- *(علی مؤیدی)*

هسته‌ی سنگین و دارای بار مثبت پرتوهای آلفا را منحرف می‌کند.

گزینه‌ی «۱» نادرست است. زیرا شکل به مدل اتمی رادرفورد مربوط است.

گزینه‌ی «۲» نادرست است. زیرا قطر اتم طلا به تقریب 10^5 برابر قطر هسته‌ی آن است.

گزینه‌ی «۴» نادرست است. زیرا اتم طلا، هسته‌ای بسیار کوچک با جرم بسیار زیاد دارد. *(شیمی ۲، صفحه‌ی ۹)*

۲۳۷- *(مسعود جعفری)*

می‌توان از رابطه‌ی ریاضی زیر برای محاسبه‌ی تعداد ذره‌ها با جرم‌های متفاوت استفاده کرد:

= تعداد ذره‌ها با جرم‌های متفاوت

+۱ (جرم سبک‌ترین ذره‌ی ممکن) - (جرم سنگین‌ترین ذره‌ی ممکن)

$۶ = ۱ + ۳۴ - ۳۹ =$ تعداد ذره‌ها با جرم‌های متفاوت

^{1}H / ^{32}S \ ^{1}H: سبک‌ترین مولکول ^{2}H / ^{35}S \ ^{2}H: سنگین‌ترین مولکول

(شیمی ۲، صفحه‌ی ۱۴)

۲۳۸- *(مسعود جعفری)*

خط طیفی X_2 از خط طیفی X_1، طول موج بلندتری دارد و از آن‌جا که می‌دانیم طول موج با انرژی رابطه‌ی وارونه دارد، پس تفاوت انرژی مربوط به انتقال الکترونی X_2، باید از تفاوت انرژی مربوط به انتقال الکترونی X_1، کم‌تر باشد. از طرف دیگر، از این نکته هم باید استفاده کنیم که در طیف نشری خطی هیدروژن، انتقال‌هایی که از ترازهای بالاتر به تراز $n = 2$ انجام می‌گیرند، در محدوده‌ی طول موج مرئی ۳۸۰ تا ۷۵۰ نانومتر قرار می‌گیرند از بین دو انتقال **D** و **E** که به $n = 2$ می‌آیند، انتقال **E**، تفاوت انرژی کم‌تری نسبت به انتقال **A** دارد. پس خط طیفی X_2 می‌تواند مربوط به انتقال **E** باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۹)

۲۳۹- *(محمدجواد فولادی)*

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{2(M+1) + 5(M-1)}{7}$$

$$= \frac{2M + 2 + 5M - 5}{7} = \frac{7M - 3}{7} = M - \frac{3}{7}$$

(شیمی۲، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۴)

۲۴۰- *(علی فرزادتبار)*

پرتوی حاصل از انتقال الکترونی $n = 6$ به $n = 2$، پرتو بنفش است که دارای کم‌ترین طول موج است. بنابراین بیش‌ترین فرکانس را داراست.

(شیمی۲، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

www.3gaam.com