

شیمی ۱

۱- گزینه «۲» -

$$s \text{ اتم } = \frac{1}{5.0 \times 10^{21}} = \frac{1 \text{ اتم}}{5.0 \times 10^{21}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}{32 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1000 \text{ g}} = 0.08 \text{ g} \times \frac{1}{s} = 0.08 \text{ g} \times s$$

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (آسان)

۲- گزینه «۳» - گزاره «پ» نادرست است. کاربرد طیف نشی خطی مانند کاربرد بارکد (خط نماد) است، از این نظر که هر نوع کالا، خط نماد ویژه خود را دارد. اما در خط نماد از طیف نشی خطی استفاده نمی‌شود. (سراسری با تغییر) (فصل اول - نشر نور و طیف نشی) (متوسط)

۳- گزینه «۴» - همه مفاهیم ذکر شده به جز شمار ایزوتوپ‌ها، عدد جرمی و شمار نوترون‌های اتم، برای آن معین می‌شود. (سراسری ۱۴۰۱ با تغییر) (فصل اول - ایزوتوپ‌ها) (متوسط)

۴- گزینه «۱» - رنگ آبی مربوط به طول موج کوتاه‌تر و انرژی بیش‌تر است (دمای 275°C) به همین ترتیب رنگ قرمز مربوط به کم‌ترین انرژی و بیش‌ترین طول موج است. (دمای 800°C) و رنگ زرد مربوط به دمای 175°C است.

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - نور، کلید شناخت جهان) (متوسط)

۵- گزینه «۳» - باید بدانیم:

$$1 \text{ amu} = 1/66 \times 10^{-24} \text{ g}$$

$$H \text{ اتم } = \frac{1 \text{ اتم } H}{1/66 \times 10^{-24} \text{ g}} = \frac{6.02 \times 10^{23}}{1/66 \times 10^{-24}} \text{ g} H = 1 \text{ g} H$$

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها) (متوسط)

۶- گزینه «۳» - در سیاره مشتری عنصر هیدروژن، بیش‌ترین درصد فراوانی را دارد و عنصر سیلیسیم از عناصر سازنده سیاره زمین است.

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - عناصر چگونه پدید آمدند؟) (آسان)

۷- گزینه «۴» - فراوانی ایزوتوپ ^{235}U در مخلوط طبیعی از 0.7% درصد کم‌تر است.

(سراسری ۱۴۰۲ با تغییر) (فصل اول - تکنسیم، نخستین عنصر ساخته بشر) (آسان)

۸- گزینه «۲» - عناصر C، B و E در نمونه وجود ندارد و نمونه حاوی عناصر D و F است.

(سراسری ۱۴۰۲ با تغییر) (فصل اول - طیف نشی خطی) (آسان)

۹- گزینه «۱» - تنها گزاره «آ» نادرست است. زیرا جرم اتم به شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن بستگی دارد. (کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل اول - جرم اتمی عنصرها) (متوسط)

۱۰- گزینه «۲» -

$$n_1 = 46 \Rightarrow 81 = 35 + n \Rightarrow n_1 = 46$$

$$n_2 = 44 \Rightarrow 79 = 35 + n \Rightarrow n_2 = 44$$

درصد فراوانی ایزوتوپ «۱» برابر X و ایزوتوپ «۲» $(100 - X)\%$ در نظر گرفته می‌شود.

$$\frac{\text{جرم اتمی ایزوتوپ } 1 \times \text{درصد فراوانی} + \text{جرم اتمی ایزوتوپ } 2 \times \text{درصد فراوانی}}{100} = \text{جرم اتمی میانگین}$$

$$\Rightarrow \frac{18X + 79(100 - X)}{100} = 79.9 \Rightarrow X = 45$$

درصد فراوانی ایزوتوپ «۲» برابر ۵۵ درصد است.

(کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل اول - جرم اتمی میانگین) (متوسط)

۱۱- گزینه «۳» -

$$\text{مولکول } \text{CO}_2 = \frac{N_A}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{28 \text{ g CO}_2} = 0.05 N_A \text{ مولکول CO}_2$$

$$0.05 N_A \text{ مولکول CO}_2 = \frac{1 \text{ g H}_2\text{O}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{N_A \text{ مولکول H}_2\text{O}} \times 0.05 N_A \text{ مولکول CO}_2 = 0.05 \text{ g H}_2\text{O}$$

(کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل اول - از هر ذره چقدر) (دشوار)

۱۲- گزینه «۳» - تنها گزاره «آ» نادرست است.

(آ) جرم یک مول یعنی 6.02×10^{23} اتم از هر عنصر را جرم مولی آن می‌نامند.

در مورد «ب» دقت کنید که هر مول CO_2 شامل 6.02×10^{23} مولکول CO_2 است و هر مولکول CO_2 شامل ۳ اتم است، پس یک مول CO_2 شامل $3 \times 6.02 \times 10^{23}$ برابر با 1.806×10^{24} اتم است.

(کتاب همراه علوی با تغییر) (فصل اول - جرم مولی) (متوسط)

۱۳- گزینه «۴» - جدول به صورت زیر باید اصلاح شود.

نام ذره	نماد	بار الکتریکی نسبی	جرم (amu)
الکترون	e^-		9.1×10^{-31}
پروتون			1.67×10^{-27}
نوترون			1.67×10^{-27}

(طاوسی) (فصل اول - جرم اتمی عنصرها) (دشوار)

۱۴- گزینه «۱» - انحراف رنگ بنفش < سبز < سرخ به هنگام عبور از منشور است.

(طاوسی) (فصل اول - نور، کلید شناخت جهان) (آسان)

۱۵- گزینه «۳» - تمامی گزاره‌ها به جز «ب» درست هستند.

«ب» سفر طولانی وویجر «۱» در سال ۱۳۵۶ شمسی، برای شناخت بیش‌تر سامانه

خورشیدی بوده است. (طاوسی) (فصل اول - مقدمه) (آسان)

۱۶- گزینه «۳» - آهن به عنوان فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین درصد فراوانی کم‌تر از ۵ درصد دارد. (طاوسی) (فصل اول - عنصرها چگونه پدید آمدند؟) (متوسط)

۱۷- گزینه «۲» - نماد طلا و کلسیم به ترتیب به صورت Au و Ca است.

(طاوسی) (فصل اول - جدول دوره‌ای عنصرها) (متوسط)

۱۸- گزینه «۲» - بررسی سایر موارد:

(ب) پایداری ^5H بیش‌تر از ^4H است.

(ت) هیدروژن ^4H ایزوتوپ ساختگی دارد. (طاوسی) (فصل اول - ایزوتوپ‌های هیدروژن) (دشوار)

۱۹- گزینه «۱» -

$$M^{3+} \begin{cases} n+p=45 \\ n-e=6 \\ e=p-3 \end{cases} \Rightarrow n-p=3 \Rightarrow 2n=48 \Rightarrow \frac{n}{p} = \frac{24}{21} = \frac{8}{7}$$

(طاوسی) (فصل اول - ذرات زیراتمی) (دشوار)

۲۰- گزینه «۴» -

$$^{35}_{17}\text{A} \Rightarrow n=35-17=18$$

$$^{35}_{15}\text{B}^{3-} \Rightarrow e=15+3=18 \checkmark$$

$$^{32}_{16}\text{C}^{2-} \Rightarrow e=16+2=18 \checkmark$$

$$^{45}_{21}\text{D}^{3+} \Rightarrow e=21-3=18 \checkmark$$

$$^{40}_{19}\text{E}^{+} \Rightarrow e=19-1=18 \checkmark$$

(طاوسی) (فصل اول - ذرات زیراتمی) (متوسط)

ریاضی ۱

۲۱- گزینه «۱» -

$$Z - N = \{ \dots, -2, -1, 0 \}$$

$$W \cap (Z - N) = \{0\}$$

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - درس اول - مجموعه اعداد) (آسان)

۲۲- گزینه «۲» -

$$-2 \leq -x+1 < 3 \Rightarrow -3 \leq -x < 2 \Rightarrow -2 < x \leq 3 \Rightarrow B = (-2, 3]$$

$$A - B = \{-2\}$$

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - درس اول - مجموعه اعداد و بازه‌ها) (متوسط)

۲۳- گزینه «۳» -

$$\{1, 12, 3, 4, 2, 6\} = \text{مجموعه شمارنده‌های طبیعی عدد } 12$$

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - درس اول - مجموعه متناهی و نامتناهی) (آسان)

۲۴- گزینه «۲» -

$$A \cap B: \text{اشتراک یک متناهی و یک نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{اجتماع یک متناهی و یک نامتناهی}$$

(سراسری با تغییر) (فصل اول - درس اول - مجموعه متناهی و نامتناهی) (متوسط)

۲۵- گزینه «۴» - رد گزینه «۲»:

$$A: \text{اعداد زوج} \Rightarrow A': \text{اعداد فرد}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$A \cap B: \text{نامتناهی}$$

$$(A \cap B) \cup A: \text{نامتناهی}$$

$$n(A \cap B) = \frac{1}{3} n(A) \Rightarrow n(A) = 3n(A \cap B)$$

$$n(A \cap B) = \frac{1}{4} n(B) \Rightarrow n(B) = 4n(A \cap B)$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow$$

$$4\lambda = 3n(A \cap B) + 4n(A \cap B) - n(A \cap B) \Rightarrow$$

$$6n(A \cap B) = 4\lambda \Rightarrow n(A \cap B) = \lambda$$

(قندریز) (فصل اول - درس دوم - تعداد اعضای مجموعه‌ها) (دشوار)

۲۸- گزینه «۱» - با توجه به روابط، کار در کلاس صفحه ۹ کتاب درسی می‌دانیم:

$$(A \cup B)' = A' \cap B' = \{v, \lambda, q\} \Rightarrow n(A \cup B)' = 3$$

$$(A' \cap C') = A' - C = A' - (A' \cap C) = \{\lambda, q\} \Rightarrow n(A' \cap C') = 2$$

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - درس دوم - تعداد اعضای مجموعه‌ها) (آسان)

۲۹- گزینه «۴» -

$$a_7 = b(2^7) + c(2) = 7b + 2c = \lambda$$

$$a_3 = b(2^3) + c(2) = 8b + 2c = 21$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 7b + c = 4 \\ 8b + c = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 7b + c = 4 \\ 7b + c - 2b - c = 7 - 4 \end{cases}$$

$$2(3) + c = 4 \Rightarrow 6 + c = 4 \Rightarrow c = -2$$

$$\Rightarrow a_n = 3n^2 - 2n \Rightarrow a_n = 3(\lambda^2) - 2(\lambda) = 192 - 16 = 176$$

(قندریز) (فصل اول - درس سوم - الگو) (متوسط)

۳۰- گزینه «۱» - بدون در نظر گرفتن دایره‌های توپر، یک الگوی مربعی خواهیم داشت که از یک

مرحله جلوتر شروع شده است که الگوی آن $(n+1)^2$ است. با توجه به شکل داریم:

$$\begin{array}{ccc} \circ & \bullet & \circ \\ \circ & \bullet & \circ \\ \circ & \bullet & \circ \end{array} \quad \begin{array}{ccc} \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{array}$$

$$(1+1)^2 - 4 \times 0 \quad (2+1)^2 - 4 \times 1$$

$$\begin{array}{ccc} \circ & \bullet & \circ \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{array} \quad \begin{array}{ccc} \circ & \bullet & \circ \\ \bullet & \bullet & \bullet \\ \bullet & \bullet & \bullet \end{array}$$

$$(3+1)^2 - 4 \times 2 \quad (4+1)^2 - 4 \times 3$$

$$a_n = (n+1)^2 - 4(n-1) \Rightarrow a_1 = (1+1)^2 - 4(1-1) = 1 \times 4$$

(کتاب کار علوی) (فصل اول - درس سوم) (دشوار)

۳۱- گزینه «۱» - با توجه به شکل داریم

$$a_1 \Rightarrow 3 \Rightarrow 3 \times 1$$

$$a_2 \Rightarrow 3 + 6 = 9 \Rightarrow 3 \times (2+1)$$

$$a_3 = 3 + 6 + 9 = 18 \Rightarrow 3 \times (1+2+3)$$

$$a_8 = 3(1+2+3+4+5+6+7+8) = 3 \times 36 = 108$$

(قندریز) (فصل اول - درس سوم - الگو) (متوسط)

۳۲- گزینه «۲» -

$$a_n = (-1)^{n+1} (3)^n \Rightarrow \begin{cases} n=1 \Rightarrow a_1 = (-1)^{1+1} (3)^1 = 3 \\ n=2 \Rightarrow a_2 = (-1)^{2+1} (3)^2 = -9 \\ n=3 \Rightarrow a_3 = (-1)^{3+1} (3)^3 = 27 \end{cases}$$

(قندریز) (فصل اول - درس اول - جمله عمومی دنباله) (متوسط)

۳۳- گزینه «۴» -

$$a_{70} - a_{16} = (a_1 + 19d) - (a_1 + 15d) = 4d = 30 \Rightarrow d = 7.5$$

$$a_{10} + a_8 = (a_1 + 9d) + (a_1 + 7d) = 2a_1 + 16d = 130 \Rightarrow$$

$$2a_1 = 130 - 120 = 10 \Rightarrow a_1 = 5$$

$$a_{15} = a_1 + 14d = 5 + 14(7.5) = 5 + 105 = 110$$

(سراسری با تغییر) (فصل اول - درس چهارم - دنباله حسابی) (متوسط)

$$t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = \frac{\lambda_1}{256} (t_5 + t_6 + t_7 + t_8) \Rightarrow$$

$$t_1 + 2t_1 + 4t_1 + 8t_1 = \frac{\lambda_1}{256} (r^5 t_1 + r^{10} t_1 + r^{20} t_1 + r^{40} t_1) \Rightarrow$$

$$t_1(1 + 2 + 4 + 8) = \left(\frac{\lambda_1}{256}\right)(r^5 t_1)[1 + r^5 + r^{10} + r^{20}] \Rightarrow$$

$$r^5 = \frac{256}{\lambda_1} \Rightarrow r = \sqrt[5]{\frac{256}{\lambda_1}} = \pm \sqrt[5]{\frac{4}{3}} \Rightarrow |r| = \sqrt[5]{\frac{4}{3}}$$

(سراسری با تغییر) (فصل اول - درس چهارم - دنباله هندسی) (متوسط)

۳۵- گزینه «۱» -

$$3t_2, 2t_4, t_5$$

سه جمله متوالی دنباله حسابی $\leftarrow (3t_2) + (t_5) = 2(2t_4)$

$$\Rightarrow 3t_2 + t_5 = 4t_4 \xrightarrow{\text{از } t_1 \text{ فاکتور می‌گیریم}} 3r + r^3 = 4r^2 \Rightarrow r^3 - 4r^2 + 3r = 0$$

$$\Rightarrow (r-1)(r-3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} r=1 \text{ قیاسی} \\ r=3 \text{ قیاسی} \end{cases}$$

(قندریز) (فصل اول - درس اول - جمله عمومی دنباله) (متوسط)

۳۶- گزینه «۴» - جملات t_2, t_5 و t_7 از دنباله حسابی، جملات دنباله هندسی هستند؛

بنابراین:

$$t_5 = t_2 \times t_7 \Rightarrow (t_1 + 4d) = (t_1 + d)(t_1 + 16d) \Rightarrow t_1^2 + 17dt_1 + 64d^2 =$$

$$t_1^2 + 17dt_1 + 64d^2 \Rightarrow \Delta d^2 - 4t_1 d = 0 \Rightarrow \begin{cases} d=0 \\ \Delta d = 4t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{\Delta}{4}d \end{cases}$$

پس جملات دنباله حسابی طبق جمله عمومی برابرند با:

$$t_1 + d, t_1 + 2d, t_1 + 3d, t_1 + 4d \xrightarrow{t_1 = \frac{\Delta}{4}d} \frac{9}{4}d, \frac{13}{4}d, \frac{17}{4}d \Rightarrow r = \frac{\frac{13}{4}d}{\frac{9}{4}d} = \frac{13}{9} = \frac{7}{3}$$

(کتاب کار علوی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله حسابی و هندسی) (دشوار)

۳۷- گزینه «۴» -

$$\left. \begin{aligned} x &= \text{سرمایه اولیه} \\ y &= \text{پس از یک ماه} \end{aligned} \right\} \Rightarrow y = x + 0.03x = 1.03x$$

پس سرمایه فرد هر ماه ۱/۰۳ برابر می‌شود و تشکیل یک دنباله هندسی را می‌دهد.

$$\Rightarrow a_n = 50 \times (1.03)^n$$

(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - درس چهارم - دنباله‌ها) (آسان)

۳۸- گزینه «۳» - گزینه «۳» درست است.

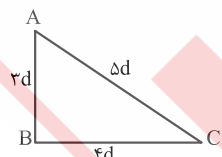
(کتاب درسی با تغییر) (فصل اول - درس چهارم - دنباله حسابی و هندسی) (آسان)

۳۹- گزینه «۱» - اضلاع مثلث را $a-d, a, a+d$ در نظر می‌گیریم (بزرگ‌ترین ضلع وتر است)، بنابراین:

$$(a-d)^2 + a^2 = (a+d)^2 \Rightarrow a^2 + d^2 - 2ad + a^2 = a^2 + d^2 + 2ad \Rightarrow$$

$$a^2 = 4ad \Rightarrow a = 4d$$

بنابراین اضلاع به صورت $\frac{3d}{4}, \frac{4d}{4}, \frac{5d}{4}$ می‌باشد.



$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} AB \times BC \Rightarrow 1/5 = \frac{1}{2} (3d)(4d) \Rightarrow 3 = 12d^2 \Rightarrow d^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow d = \frac{1}{2}$$

بنابراین اضلاع مثلث $\frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2}$ می‌باشد، بنابراین محیط آن ۶ می‌باشد.

$$\frac{3}{2} + 2 + \frac{5}{2} = 6$$

(کتاب کار علوی) (فصل اول - درس چهارم - دنباله هندسی) (دشوار)

۴۰- گزینه «۴» - در مستطیل (۱) داریم:

$$P = 2(a + b) = 2(4 + 1) = 10.$$

در مستطیل (۲) برای آن که نسبت اضلاع حفظ شود، طول و عرض مستطیل جدید ۱ و $\frac{1}{4}$ است.

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

در مستطیل (۳) نیز اضلاع $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{16}$ و محیط آن $\frac{5}{8}$ خواهد بود.

پس محیط این مستطیل تشکیل یک دنباله هندسی با قدر نسبت $\frac{1}{4}$ می‌دهد که جمله اول

آن نیز ۱۰ است.

$$\frac{P_6}{P_1} = \frac{P_1 r^5}{P_1} = r^5 = \left(\frac{1}{4}\right)^5 = (4^{-2})^5 = 4^{-10}$$

(قندریز) (فصل اول - درس چهارم - دنباله هندسی) (متوسط)