

## شیمی

۱- گزینه «۱» - پاسخ به پرسش «هستی چگونه پدید آمده است» که پرسشی بسیار بزرگ و بنیادی است، در قلمرو علوم تجربی نمی‌گنجد و آدمی تنها با مراجعه به چارچوب اعتقادی و بینش خویش و در پرتو آموزه‌های وحیانی می‌تواند به پاسخی جامع دست یابد.  
(طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - مقدمه)

۲- گزینه «۳» - بررسی گزاره‌های نادرست:

آ) هیدروژن فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری است که جزو عناصر با درصد فراوانی بالای سیاره زمین نیست.

پ) درون ستاره‌ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ می‌دهد.

(طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - عناصر چگونه پدید آمده‌اند؟)

۳- گزینه «۲» -

$${}_{56}X^{2+} : \begin{cases} p+n=56 \\ p=e+2 \\ n-e=6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n+e=54 \\ n-e=6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n=30 \\ p=26 \\ e=24 \end{cases}$$

پس عنصر X همان  ${}_{26}Fe$  است. با نوشتن آرایش الکترونی آن می‌توان به جایگاه آن در جدول تناوبی و به تبع، گروه آن دست یافت.

گروه هشتم  $\Rightarrow \underbrace{3d^6 / 4s^2}, 3p^6, 2s^2, 2p^6, 1s^2 / 2s^2$   ${}_{26}Fe$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - طبقه‌بندی عناصر)

۴- گزینه «۱» - بررسی گزاره‌های نادرست:

آ) مقایسه درصد فراوانی ایزوتوپ‌های هیدروژن به صورت  ${}^1H > {}^2H > {}^3H > {}^4H > {}^5H > {}^6H > {}^7H$  است.

ب) فراوان‌ترین ایزوتوپ هیدروژن  ${}^1H$  است که فاقد نوترون است.

ت) اغلب هسته‌هایی که نسبت شمار نوترون به پروتون‌های آن‌ها برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدار و پرتوزا است.

(طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - آیا همه اتم‌های یک عنصر پایدارند؟)

۵- گزینه «۲» -

$$? g Fe = \frac{3}{0.1} \times 10^{22} \text{ اتم Fe} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{6.02 \times 10^{23} \text{ اتم Fe}} \times \frac{56 g Fe}{1 \text{ mol Fe}} = 2.8 g Fe$$

$$? g Ca = 0.5 \text{ mol Ca} \times \frac{40 g Ca}{1 \text{ mol Ca}} = 20 g Ca$$

$$Ca \text{ و } Fe \text{ گرم} = 2.8 + 20 = 22.8 g$$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها)

۶- گزینه «۱» -

$$? \text{ اتم O} = \frac{5}{5} g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 g CO_2} \times \frac{2 \text{ mol O}}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ اتم O}}{1 \text{ mol O}} = 1.105 \times 10^{23} \text{ اتم O}$$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم آن‌ها)

$$A_1 \rightarrow A_1 \text{ عدد جرمی } = 2 \times A_1 \text{ عدد اتمی } = 2 \times 20 = 40$$

$$A_2 \text{ شمار نوترون } = A_1 \text{ شمار نوترون } + 10 = 20 + 10 = 30$$

$$2 \cdot A_2 \rightarrow \begin{cases} \text{عدد اتمی } = A_1 \text{ عدد اتمی } = 20 \\ \text{شمار نوترون } = A_2 \text{ عدد اتمی } + A_2 \text{ عدد جرمی } = 20 + 30 = 50 \end{cases}$$

با توجه به این که به ازای هر ایزوتوپ  $A_1$ ، ۳ ایزوتوپ  $A_2$  در طبیعت یافت می‌شود، یعنی اگر فراوانی ایزوتوپ  $A_1$  را برابر  $x$  فرض کنیم، فراوانی ایزوتوپ  $A_2$ ،  $3x$  خواهد بود.

$$x + 3x = 4x = 100 \Rightarrow \boxed{F_1 = x = 25}, \boxed{F_2 = 3x = 75}$$

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{F_1 M_1 + F_2 M_2}{F_1 + F_2} = \frac{25 \times 40 + 75 \times 50}{100} = 47.5$$

(طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - جرم اتمی میانگین)

۸- گزینه «۱» - پاسخ درست پرسش‌ها به صورت زیر است:

(آ) رنگ قرمز و بنفش نور خورشید در هنگام عبور از منشور به ترتیب کمترین و بیشترین انحراف را دارند.

(ب) انرژی پرتوهای ایکس به ترتیب از پرتوهای فرابنفش و گاما، بیشتر و کمتر است.

(پ) رنگ شعله مس (II) سولفات، سبز است که طول موج کمتری به نسبت رنگ زرد شعله سدیم سولفات دارد.

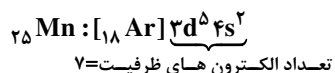
(طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - نور، کلید شناخت جهان)

۹- گزینه «۱» - مدل بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عناصر را نداشت.

(طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - کشف ساختار اتم)

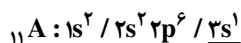
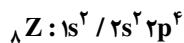
۱۰- گزینه «۳» - عبارتهای «الف»، «پ» و «ت» درست‌اند.

(الف) عنصر  $D$ ، در گروه هفدهم جدول تناوبی قرار دارد، بنابراین تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۷ است که با تعداد الکترون‌های ظرفیت  $Mn$  برابر است.

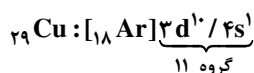


(ب) فقط در زیرلایه‌های  $3s$  و  $3p$ ، مقدار  $n+1$  برابر ۳ است.

با توجه به آرایش الکترونی دو عنصر  $A$  و  $Z$ ، عنصر  $Z$ ، ۴ الکترون و عنصر  $A$ ، ۷ الکترون با  $n+1 = 3$  دارد، پس اختلاف آن‌ها می‌شود  $7 - 4 = 3$ .



(پ) عنصر  $X$  و عنصر  $Cu$  هر دو در گروه ۱۱ جدول قرار دارند.



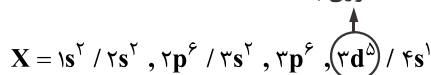
(ت) عنصر  $E$ ، عنصر بیست و پنجم جدول تناوبی است که آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



(کتاب همراه علوی) (پایه دهم - فصل اول - آرایش الکترونی اتم‌ها)

۱۱- گزینه «۲» - با توجه به توضیحات داده شده، عنصر  $X$  در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد، حال شروع به نوشتن آرایش الکترونی این عنصر می‌کنیم:

$$5 \text{ الکترون با } l = 2$$



بنابراین عدد اتمی عنصر  $X$  برابر ۲۴ است. (طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - آرایش الکترونی اتم)

۱۲- گزینه «۲» - تمامی عناصر داده شده در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند، پس می‌توان با استفاده از جایگاه گاز نجیب دوره چهارم جدول

تناوبی ( ${}_{36}Kr$ ) به شماره گروه عناصر داده شده دست یافت. با نظر بر توضیحات ارائه شده داریم:

گزینه «۱»:  ${}_{22}Ti$  در گروه چهارم جدول تناوبی جای دارد.

گزینه «۲»:  ${}_{32}Ge$  در گروه چهاردهم جدول تناوبی جای دارد.

گزینه «۳»:  ${}_{34}Se$  در گروه شانزدهم جدول تناوبی جای دارد.

گزینه «۴»:  ${}_{30}Zn$  در گروه دوازدهم جدول تناوبی جای دارد. (طاوسی) (پایه دهم - فصل اول - جایگاه عناصر در جدول تناوبی)

۱۳- گزینه «۴» - با توجه به متن کتاب درسی سال دوازدهم، تمام گزاره‌های مطرح شده درست هستند. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مقدمه)

۱۴- گزینه «۱» - پاسخ پرسش‌ها به شرح زیر است:

(آ) اوره با فرمول مولکولی  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  در آب حل می‌شود.

(ب) هر دو ماده اتیلن گلیکول و نمک خوراکی در آب که ماهیتی قطبی دارد حل می‌شوند.

(پ) بنزین ماده‌ای غیرقطبی است و در حلال قطبی حل نمی‌شود. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - حلال مناسب مواد)

۱۵- گزینه «۲» - در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود، در

غیر این صورت، ذره‌های حل‌شونده کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاکیزگی محیط با مولکول‌ها)

۱۶- گزینه «۲» - فرمول مولکولی صابون مایع به صورت  $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}^- - \text{K}^+$  است که باز شده آن به صورت:

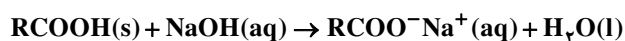


۱۶ کربن و ۳۳ هیدروژن

$$\text{جرم مولی} = 39 + [(1 \times 12) + (2 \times 16)] + [(16 \times 12) + (33 \times 1)] = 308 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

توجه کنید که صابون نمک سدیم به صورت جامد و نمک پتاسیم به شکل مایع است. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - فرمول مولکولی صابون‌ها)

۱۷- گزینه «۲» - واکنش به صورت زیر است:



که در آن R به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  است.

$$\text{جرم مولی RCOOH} = \text{جرم R} + 12 + 2(16) + 1 = a + 45$$

$$\text{جرم مولی RCOONa} = a + 12 + 2(16) + 23 = a + 67$$

$$6/42 \text{ g RCOOH} \times \frac{1 \text{ mol RCOOH}}{(a+45) \text{ g RCOOH}} \times \frac{1 \text{ mol RCOONa}}{1 \text{ mol RCOOH}} \times \frac{(a+67) \text{ g RCOONa}}{1 \text{ mol RCOONa}} = 7/08 \text{ g RCOONa}$$

$$\Rightarrow 6/42(a+67) = 7/08(a+45) \Rightarrow 0/66a = 111/54 \Rightarrow a = 169$$

$$(\text{C}_n\text{H}_{2n+1})\text{R} \text{ جرم مولی} = 12n + 2n + 1 = 14n + 1 \Rightarrow 14n + 1 = 169 \Rightarrow n = 12$$

$$\Rightarrow \text{فرمول اسید چرب: } \text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{COOH}$$

(کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - واکنش تولید صابون)

۱۸- گزینه «۳» - بررسی گزاره‌ها:

(آ) (درست است.)

(ب) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند، اما

صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب هستند. (نادرست است.)

(پ) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند. (نادرست است.)

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاکیزگی محیط با مولکول‌ها)

۱۹- گزینه «۱» - بررسی گزاره‌ها:

(آ) یون  $\text{Na}^+$  در ناحیه قطبی یعنی A قرار می‌گیرد. (نادرست است.)

(ب) A بخش قطبی و آب‌دوست صابون است. (درست است.)

(پ) B بخش ناقطبی و آب‌گریز صابون است، لذا در آب حل نمی‌گردد. (نادرست است.)

(ت) در A گروه عاملی کربوکسیلیک اسید ( $\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{O}}$ ) دارای یک پیوند دوگانه است. (نادرست است.)

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ساختار صابون)

۲۰- گزینه «۲» - کلویدها و سوسپانسیون‌ها می‌توانند نور را پخش کنند و از نظر همگن بودن محلول، هر دو مشابه هم عمل می‌کنند و محلولی ناهمگن

ایجاد می‌کنند. سوسپانسیون‌ها برخلاف کلویدها، ناپایدار هستند و ته‌نشین می‌شوند. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - کلویدها و سوسپانسیون‌ها)

۲۱- گزینه «۲» - بررسی گزاره‌های نادرست:

(پ) میزان چسبندگی لکه‌ها روی پارچه‌های پلی‌استر بیشتر از پارچه‌های نخی است، لذا جنس پارچه نیز در میزان لکه‌برداری آن اهمیت دارد.  
 (ت) با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون افزایش یافت. بدیهی است که برای تولید صابون در مقیاس انبوه به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز است که این خود چالش بزرگی به حساب می‌آید. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - قدرت پاک‌کنندگی صابون)

۲۲- گزینه «۲» - محلول مس (II) سولفات در آب، مخلوطی همگن است که نور را عبور می‌دهد. (طاوسی) (پایه دوازدهم - پیوند بازندگی (کلونیدها))

۲۳- گزینه «۱» - بررسی گزینه‌ها:

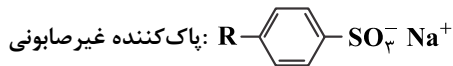
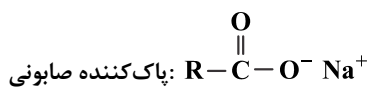
گزینه «۱»: آب دریا به نسبت آب چشمه، حاوی یون‌های کلسیم و منیزیم بیشتری است، لذا ارتفاع کف در آن کمتر است. (درست است).  
 گزینه «۲»: لکه‌های سفید به جا مانده از شستشوی لباس در آب سخت، دارای فرمول شیمیایی  $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$  هستند. (نادرست است).

گزینه «۳»: با وجود یون کلسیم، آب سخت خواهد بود و قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب سخت کاهش می‌یابد. (نادرست است).

گزینه «۴»: صابون در آب حاوی یون کلسیم و منیزیم، به خوبی کف نمی‌کند. (نادرست است).

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - میزان کف صابون در آب سخت)

۲۴- گزینه «۴» -



پس اختلاف دو جرم مولی در جرم مولی  $\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{O}}^-$  و  $\text{SO}_3^-$  است که جرم مولی آن‌ها به ترتیب ۴۴ و ۱۵۶ گرم بر مول است که اختلاف آن‌ها ۱۱۲ گرم بر مول خواهد بود. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ساختار پاک‌کننده صابونی و غیر صابونی)

۲۵- گزینه «۱» - پاک‌کننده صابونی دارای بخش  $\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{O}}^- \text{Na}^+$  و پاک‌کننده غیرصابونی دارای بخش  $\text{SO}_3^- \text{Na}^+$  است که در هر دو نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر یک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

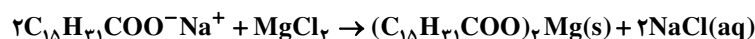
گزینه «۲»: پاک‌کننده غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده صابونی، قدرت پاک‌کنندگی خود را در آب سخت حفظ می‌کند.

گزینه «۳»: شمار اتم‌های اکسیژن در پاک‌کننده صابونی و غیرصابونی به ترتیب برابر ۲ و ۳ اتم است.

گزینه «۴»: پاک‌کننده غیرصابونی از مواد پتروشیمی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

(طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مقایسه پاک‌کننده صابونی و غیر صابونی)

۲۶- گزینه «۱» - با توجه به فرمول کلی صابون با زنجیر هیدروکربنی سیرشده  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}$ ، فرمول صابون با ۱۶ اتم کربن به صورت  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO}^- \text{Na}^+$  است که در واکنش با منیزیم کلرید داریم:



$$\text{جرم مولی صابون } (\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}) = 16(12) + 31(1) + 2(16) + 23 = 278 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی رسوب } (\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COO})_2\text{Mg} = 2(278 - 23) + 24 = 534 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ g رسوب} = 16/68 \text{ صابون} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{278 \text{ g صابون}} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{2 \text{ mol صابون}} \times \frac{534 \text{ g رسوب}}{1 \text{ mol رسوب}} = 16/02 \text{ g}$$

(کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسأله استوکیومتری صابون‌ها)

۲۷- گزینه «۳» - عبارتهای «پ» و «ت» نادرست‌اند. شکل (۱) ساختار یک پاک‌کننده غیرصابونی و شکل (۲) ساختار یک اسید چرب را نشان می‌دهند.

بررسی موارد:

«الف»: پاک‌کننده غیرصابونی با آب، یک کلویید (مخلوط ناهمگن) تشکیل می‌دهد. اسید چرب در آب حل نمی‌شود و این دو با هم یک مخلوط ناهمگن تشکیل می‌دهند.

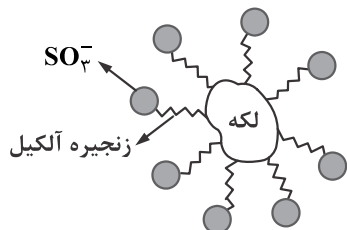
«ب»: از واکنش اسیده‌های چرب (چربی) با سود سوزآور (NaOH)، صابون به دست می‌آید.

«پ»: پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های  $\text{Ca}^{2+}$  و  $\text{Mg}^{2+}$  رسوب نمی‌کنند.

«ت»: ساختار متعلق به یک اسید چرب است. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاکیزگی محیط با مولکول‌ها)

۲۸- گزینه «۴» - هر چهار مورد درست است. این مخلوط یک پاک کننده خورنده است که برای باز کردن لوله‌ها از آن استفاده می‌شود. طبق واکنش انجام شده، با تولید گاز هیدروژن، فشار زیادی ایجاد شده و مسیرهایی که تجمع چربی داریم باز می‌شود. همچنین واکنش گرماده بوده و چربی‌ها را ذوب می‌کند. از طرف دیگر اگر از پودر آلومینیم استفاده شود، سرعت واکنش بیشتر می‌شود و سریع‌تر عمل می‌کند. سدیم هیدروکسید با چربی‌ها هم تولید صابون می‌کند که باعث کارایی بیشتری پاک کننده می‌شود. (کتاب همراه علوی) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک کننده‌های خورنده)

۲۹- گزینه «۱» - شکل پاک کننده به این صورت می‌شود. پس سطح بیرونی قطره دارای بار منفی است. مولکول‌های چربی به زنجیر آلکیل می‌چسبند و مولکول‌های آب اطراف گروه ( $\text{SO}_3^-$ ) فرار می‌گیرند. مخلوط آب و روغن و پاک کننده غیر صابونی یک کلوئید تشکیل می‌دهند و کلوئیدها مخلوط‌های پایدار هستند و ته‌نشین نمی‌شوند.



(سراسری ریاضی ۹۶ - با کمی تغییر) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک کننده غیر صابونی)

۳۰- گزینه «۴» - در پاک کننده‌های خورنده افزون بر برهم کنش میان ذره‌ها، اثر واکنش با آلاینده‌ها نیز برای عملکرد آن‌ها مشاهده می‌شود. (طاوسی) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک کننده‌های خورنده)