

۱- گزینه «۱» - بررسی عبارتهای نادرست:

«ب»: عناصر اکسیژن و گوگرد، در مشتری و زمین مشترک هستند و هر دو در گروه ۱۶ جدول جای دارند.

«ت»: فراوانترین عنصر زمین، آهن (Fe) است و درصد فراوانی آن کمتر از ۵۰ درصد است.

«ث»: عناصر کربن و نیتروژن در هشت عنصر فراوان زمین جای ندارند. (دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - مقایسه عناصر سازنده زمین و مشتری) (متوسط)

۲- گزینه «۴» - بررسی عبارتهای نادرست:

«ب»: نمی توان مقادیر زیادی از آن را تولید و برای مدت طولانی نگهداری کرد.

«پ»: در رادیوایزوتوپ تکنسیم  $^{99}_{43}\text{Tc}$  نسبت شمار nها به pها کمتر از ۱/۵ است. ( $n = 56, p = 43$ )

«ت»: یونی که حاوی  $^{99}_{43}\text{Tc}$  است با یون یدید، اندازه مشابهی دارد و غده تیروئید هنگام جذب یدید، این یون را نیز جذب می کند.

(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - تکنسیم، نخستین عنصر ساخت بشر) (آسان)

۳- گزینه «۴» - روش تستی:

$$Z = \frac{A - (\Delta_{n,e} - \text{بار})}{2} \Rightarrow Z = \frac{56 - (7 - 3)}{2} = 26$$

$${}_{26}\text{X} : [{}_{18}\text{Ar}] 3d^6 / 4s^2 \Rightarrow \text{دوره تناوب ۴ و گروه ۸}$$

$$P + e^- = 26 + 23 = 49 \text{ مجموع ذره های باردار}$$

روش دستگاه:

$$\begin{cases} p + n = 56 \\ e = p - 3 \\ n - e = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n + e + 3 = 56 \\ n - e = 7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 30 \\ p = 26 = Z \\ e = 23 \end{cases}$$

(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - عدد اتمی و جدول تناوبی) (متوسط)

۴- گزینه «۴» -

$$M = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{F_2}{100} \Rightarrow 26/7 = 24 + (27 - 24) \times \frac{F_2}{100} \Rightarrow 26/7 - 24 = \frac{3F_2}{100} \Rightarrow 2/7 = \frac{3F_2}{100} \Rightarrow F_2 = 90\%$$

پس ۹۰ درصد دایره ها باید به رنگ سیاه باشد.

$$(30 \times \frac{90}{100}) = 27 \text{ (تعداد کل دایره ها)}$$

(سراسری خارج از کشور ریاضی - ۹۸) (پایه دهم - فصل اول - جرم اتمی میانگین) (متوسط)

۵- گزینه «۲» - قسمت A، واحد ۱ amu را نشان می دهد که  $\frac{1}{12}$  جرم اتم  $^{12}\text{C}$  است. قسمت B روی ترازوی نشان داده شده، جرم اتمی  $^{24}\text{Mg}$  را

نشان می دهد که ۲۴ amu یا ۲۴ برابر قسمت A است. (دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - جرم اتمی، amu) (متوسط)

۶- گزینه «۴» -

$${}^{69}\text{M}^{3+} \Rightarrow \begin{cases} p = e + 3 \\ n = e + \frac{20}{100}e = 1/2e \end{cases}$$

$$p + n = A \Rightarrow e + 3 + 1/2e = 69$$

$$2/2e = 66 \Rightarrow e = \frac{66}{2/2} = 30 \text{ تعداد } e^- \text{ این یون}$$

$$z = p = e + 3 = 30 + 3 = 33$$

(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - عدد اتمی، عدد جرمی) (متوسط)

۷- گزینه «۳» - حل با روش ضریب تبدیل:

$$x \text{ g CO}_2 = \frac{2}{40.8} \times 10^{22} \text{ O اتم} \times \frac{1 \text{ mol O}}{6.02 \times 10^{23} \text{ O اتم}} \times \frac{0.5 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol O}} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 0.88 \text{ g CO}_2$$

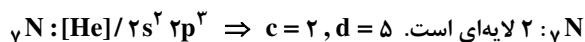
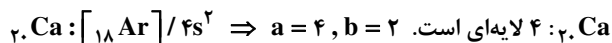
حل با تناسب:

$$1 \text{ mol CO}_2 \sim \frac{44 \text{ g}}{44 \text{ g}} \sim 1 \text{ mol O}_2 \sim \frac{2 \text{ mol O اتم}}{2 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ اتم اکسیژن}} = \frac{2}{40.8} \times 10^{22}$$

$$x = 0.88 \text{ g}$$

(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - مول) (متوسط)

۸- گزینه «۳» - ابتدا آرایش الکترونی فشرده اتم‌های  ${}_{\nu}N$  و  ${}_{\rho}Ca$  را می‌نویسیم:



$$\Rightarrow \frac{11 \cdot a + 2 \cdot c}{5b + 2d} = \frac{(11 \cdot 4) + (2 \cdot 2)}{(5 \cdot 2) + (2 \cdot 5)} = \frac{48}{20} = 2.4$$



(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - آرایش الکترونی اتم) (دشوار)

۹- گزینه «۱» - عبارت «ب» و «پ» درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

«آ»: در اتم  ${}^4He$  دو پروتون، دو نوترون و دو الکترون وجود دارد. اگر بخواهیم با دقت زیاد، جرم این اتم را اندازه بگیریم، جرم پروتون و نوترون اندکی بیشتر از  $1 \text{ amu}$  بوده و باید جرم  $e$  را هم محاسبه کنیم. از این رو جرم یک اتم هلیم بزرگ‌تر از  $4 \text{ amu}$  می‌شود، درحالی‌که عدد  $4 \times 10^{-24} \times 1.66 \times 10^{-24}$  گرم، جرم  $4 \text{ amu}$  را نشان می‌دهد.  
«ب»:

$$32 \text{ g} = 1 + (3 \times 1) + 16 = 22 \text{ g}$$

$$? \text{ mL } CH_3OH = 0.6 \text{ mol } CH_3OH \times \frac{32 \text{ g } CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} \times \frac{1 \text{ mL } CH_3OH}{0.8 \text{ g } CH_3OH} = 24 \text{ mL } CH_3OH$$

«پ»: طول موج، فاصله بین دو نقطه مشابه متوالی در راستای انتشار موج است. فاصله  $x$ ،  $1/75$  برابر  $\lambda$  یا همان طول موج را نشان می‌دهد.

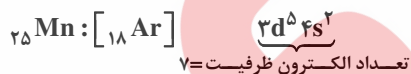
$$1/75 \times 60 \text{ nm} = 0.8 \text{ nm}$$

«ت»: در شکل، طول موج نور  $A$  از طول موج نور  $B$  بیشتر است، اما در نور مرئی طول موج نور نارنجی بیشتر از طول موج نور زرد می‌باشد.

(ایمانی) (پایه دهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۱۰- گزینه «۳» - عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:

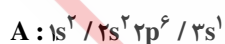
«آ»: عنصر  $D$ ، در گروه هفدهم جدول تناوبی قرار دارد، بنابراین تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۷ است که با تعداد الکترون‌های ظرفیت  $Mn$  برابر است.



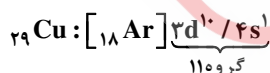
«ب»: فقط در زیرلایه‌های  $3s$  و  $3p$ ، مقدار  $n+l$  برابر ۳ است.

باتوجه به آرایش الکترونی دو عنصر  $A$  و  $Z$ ، عنصر  $Z$ ، ۴ الکترون و عنصر  $A$ ، ۷ الکترون با  $n+l = 3$  دارند، 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 می‌باشد:



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

۱۱- گزینه «۲» - قاعده آفبا، آرایش الکترونی اتم اغلب عنصرها را پیش‌بینی می‌کند، اما برای اتم برخی عنصرهای جدول دوره‌ای نارسایی دارد. امروزه به کمک روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته، آرایش الکترونی چنین اتم‌هایی را به دقت تعیین می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عنصر  ${}_{24}\text{Cr}$  که در دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار دارد دارای آرایش الکترونی  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$  می‌باشد که الکترون‌های ظرفیتی این عنصر در زیرلایه‌های  $4s$  و  $3d$  قرار دارند که هر دو زیرلایه نیمه‌پر هستند.

گزینه «۳»:  $l = 1$ ، زیرلایه  $p$  و  $l = 2$  زیرلایه  $d$  را نشان می‌دهد. اگر اتمی دارای ۱۵ الکترون در زیرلایه  $p$  باشد، باید در آن زیرلایه‌های  ${}^6p^6$ ،  ${}^3p^3$  و وجود داشته باشد. این عنصر  $A$  دارای عدد اتمی ۳۳ است.

$${}_{33}\text{A} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 \quad \Rightarrow \quad \frac{\text{تعداد ظرفیتی}}{l=2 \text{ الکترون های ظرفیتی}} \Rightarrow \frac{5}{2} = \frac{1}{2}$$

گزینه «۴»: این عنصر متعلق به دسته  $d$  است. عناصر دسته  $d$  در جدول دوره‌ای در دوره‌های ۴ تا ۷ قرار دارند. از آن‌جا که حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه  $d$  برابر ۱۰ است، عناصر دسته  $d$  در هر ردیف، در ده گروه (ستون) قرار می‌گیرند.

(ایمانی) (پایه دهم - فصل اول - آرایش الکترونی) (آسان)

۱۲- گزینه «۳» -



در  ${}_{28}\text{Ni}$ ، ده الکترون ظرفیتی در زیرلایه‌های  $4s$  و  $3d$  وجود دارد. حداکثر تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ای با عدد کوانتومی فرعی برابر ۲ که همان زیرلایه  $d$  است، ده الکترون می‌باشد. در  ${}_{26}\text{Fe}$ ، شش الکترون در زیرلایه  $3d$  وجود دارد، تعداد عناصر موجود در دوره اول دو عنصر است.

$$2 \times 3 = 6$$

(ایمانی) (پایه دهم - فصل اول - جدول تناوبی و آرایش الکترونی) (متوسط)

۱۳- گزینه «۳» - در یک اتم هرچه مقدار  $n$  برای یک لایه الکترونی بیشتر باشد، اختلاف تعداد انرژی دو لایه  $n$  و  $(n-1)$  کمتر است.

$b$  انتقال الکترونی از  $n=6$  به  $n=2$  /  $c$  انتقال الکترونی از  $n=7$  به  $n=6$  /  $e$  انتقال الکترونی از  $n=4$  به  $n=2$  را نشان می‌دهد. با توجه به این‌که مقایسه مقدار انرژی آزاد شده در اثر این سه انتقال الکترونی به صورت  $c < e < b$  است و مقدار طول موج با مقدار انرژی آن رابطه عکس دارد، مقایسه طول موج نور آزاد شده در اثر این سه انتقال الکترونی به صورت  $c > e > b$  است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در اثر انتقال الکترونی  $a$  انرژی آزاد نمی‌شود، بلکه الکترون با گرفتن انرژی به اندازه  $a$  برانگیخته شده و از لایه  $n=1$  به لایه  $n=4$  منتقل می‌شود.

گزینه «۲»: در اتم هیدروژن، انتقال‌های الکترونی انجام شده از لایه‌های بالاتر به لایه  $n=2$  در ناحیه مرئی قرار دارند، بنابراین انتقال‌های  $b$  و  $e$  در ناحیه مرئی هستند.

گزینه «۴»: انتقال  $e$  باعث انتشار نوری به رنگ سبز می‌شود. (ایمانی) (پایه دهم - فصل اول - ساختار اتم و مدل کوانتومی) (آسان)

۱۴- گزینه «۴» - ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری بیماری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - مقدمه) (آسان)

۱۵- گزینه «۳» - با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است یعنی تدریجاً شاخص

امید به زندگی‌های پایین‌تر (۴۰ تا ۵۰ سال و زیر ۴ سال) کاهش یافته است. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - شاخص امید به زندگی) (آسان)

۱۶- گزینه «۲» - بررسی عبارات نادرست:

«ب»: فرمول مولکولی اوره  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  است.

«پ»: روغن زیتون در هگزان به خوبی حل می‌شود. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - انحلال پذیری مولکولهای قطبی و ناقطبی) (آسان)

۱۷- گزینه «۴» - بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: شیر، کلویید است.

گزینه «۲»: کلویید پایدار است.

گزینه «۳»: سوسپانسیون ناپایدار است. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - مخلوطها) (آسان)

۱۸- گزینه «۴» - فرمول شیمیایی اسید چرب را به سه شکل می‌توان نشان داد.

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{n-2}\text{COOH}$  یا  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$  یا  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  در اینجا به سه شکل زیر خواهد بود. توجه داشته باشید چون زنجیره

آلکیل سیر شده ۱۷ کربنه است پس فرمول شیمیایی اسید چرب ۱۸ کربنه می‌باشد.



(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - ساختار اسید چرب) (متوسط)

۱۹- گزینه «۴» - مخلوط مس (II) سولفات و آب، یک محلول می‌باشد و محلول‌ها نور را پخش نمی‌کند. برخلاف شربت معده که یک سوسپانسیون

است و سوسپانسیون‌ها نور را پخش می‌کنند. (یعنی مسیر عبور نور در سوسپانسیون دیده می‌شود).

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - مقایسه رفتار نور در مخلوطها) (آسان)

۲۰- گزینه «۲» - عبارت نادرست:

قدرت پاک‌کنندگی صابون با درصد لکه باقی‌مانده رو پارچه رابطه عکس دارد.

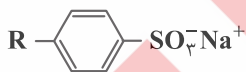
(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - مراحل پاک شدن لکه چربی با صابون) (آسان)

۲۱- گزینه «۳» - بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) برای از بین بردن جوش‌های صورت و قارچ‌های پوستی به صابون ترکیبات گوگرددار می‌افزایند.

ب) صابون با یون‌های کلسیم و منیریم رسوب تشکیل می‌دهد. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک‌کننده‌ها) (آسان)

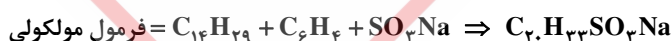
۲۲- گزینه «۴» - با توجه به ساختار پاک‌کننده غیرصابونی (شکل زیر) علاوه بر زنجیره هیدروکربنی، یک حلقه بنزن به فرمول  $\text{C}_6\text{H}_4$  نیز دارد.



$$\text{R} = \text{C}_n\text{H}_{2n+1}$$

$$2n + 1 = 29 \Rightarrow n = 14$$
 تعداد کربن زنجیره آلکیل

$$\text{R} = \text{C}_{14}\text{H}_{29}$$



(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک‌کننده‌های غیر صابونی) (متوسط)

۲۳- گزینه «۴» - ساختار (۱)، اسید چرب و ساختار، (۲) استر سنگین است. و ساختار (۳) یک صابون را نشان می‌دهد. بررسی عبارت نادرست:

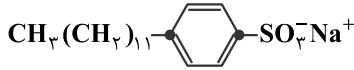
مولکول‌های (۱) و (۲) جزو چربی‌ها هستند و چربی‌ها در دمای اتاق به صورت جامد هستند.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - ساختار اسید چرب، اتر سنگین و صابون) (آسان)

۲۴- گزینه «۳» - ساختار داده شده مربوط به یک پاک‌کننده غیرصابونی است. بررسی موارد نادرست:

پ) بخش ناقطبی این پاک‌کننده، علاوه بر زنجیره هیدروکربنی، شامل حلقه بنزنی نیز است.

ت) در این مولکول دو اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند. (۲ کربن حلقه بنزنی، که در شکل مقابل پیرنگ نشان داده شده است).



(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک‌کننده‌های غیرصابونی) (متوسط)

۲۵- گزینه «۲» - با توجه به ساختار استر سنگین ابتدا به اندازه  $\text{C}_3\text{H}_5$  از فرمول استر سنگین کم می‌کنیم و بعد ۳ گروه استری  $\text{COO}$  کم می‌کنیم و سپس تعداد اتم‌ها را بر ۳ تقسیم می‌کنیم تا فرمول مولکولی آلکیل مشخص شود.



(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - صابون‌ها و چربی‌ها) (متوسط)

۲۶- گزینه «۴» - بخش قطبی آن مانند پاک‌کننده غیرصابونی به خوبی در آب حل می‌شود ولی بخش ناقطبی آن، چون زنجیره هیدروکربنی بلند و پرکربن نیست به خوبی با چربی برهم‌کنش تشکیل نمی‌دهد.

(سراسری تجربی داخل کشور - ۹۸) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی) (آسان)

۲۷- گزینه «۳» - در ساختار یک اسید چرب  $n$  کربنی با زنجیر هیدروکربنی سیر شده با فرمول عمومی  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  همواره یک پیوند دوگانه،  $n-1$  پیوند

کربن - کربن،  $2n$  اتم هیدروژن، ۲ اتم اکسیژن با ۴ جفت الکترون ناپیوندی روی اتم‌های اکسیژن و  $2n+2$  پیوند اشتراکی وجود دارد.

$3n$  = تعداد پیوند اشتراکی در گروه آلکیل

$3n+1$  = تعداد پیوند اشتراکی در گروه آلکان

$3n+2$  = تعداد پیوند اشتراکی در کربوکسیک اسیدها و اسید چرب سیرشده

عبارت نادرست: «ت»  $\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$  (دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - اسید چرب) (متوسط)

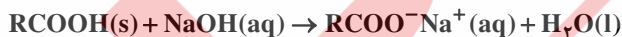
۲۸- گزینه «۲» - بررسی موارد نادرست:

«ب»: با فشار گاز هیدروژن تولید شده، رسوب در لوله‌ها باز می‌شود.

«ث»: مکانیسم پاک‌کنندگی آن از نوع واکنش با کثیفی‌ها است ولی مکانیسم پاک‌کننده‌های صابونی و غیر صابونی، از نوع برهم‌کنش است.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک‌کننده‌های خورنده) (آسان)

۲۹- گزینه «۲» - واکنش به صورت مقابل است:



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

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

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

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

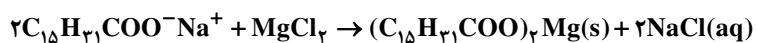
$$\Rightarrow 6/42(a+67) = 7/08(a+45) \Rightarrow 0/66a = 111/54 \Rightarrow a = 169$$

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

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

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

۳۰- گزینه «۱» - با توجه به فرمول کلی صابون با زنجیر هیدروکربنی سیرشده  $C_nH_{2n+1}COONa$  ، فرمول صابون با ۱۶ اتم کربن به صورت  $C_{15}H_{31}COO^-Na^+$  است که در واکنش با منیزیم کلرید داریم:



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

$$\text{جرم مولی رسوب } (C_{15}H_{31}COO)_2Mg = 2(278 - 23) + 24 = 524 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$? \text{ g رسوب} = 16/68 \text{ صابون} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{278 \text{ g صابون}} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{2 \text{ mol صابون}} \times \frac{524 \text{ رسوب}}{1 \text{ mol رسوب}} = 16/02 \text{ g}$$

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