

شیمی

۱- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: سرعت رشد شاخص امید به زندگی در نواحی کم برخوردار بیشتر از نواحی توسعه یافته جهان است.

گزینه «۲»: شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.

گزینه «۴»: شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شاخص امید به زندگی) (متوسط)

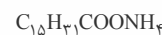
۲- گزینه «۳» - موارد دوم و سوم عبارت را به درستی کامل می‌کنند. مواد شیمیایی کلردار به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی به صابون افزوده می‌شود. برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند، زیرا این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند. صابون گوگرددار، برای از بین بردن جوش صورت و هم چنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود. صابون‌های دارای یون آمونیوم به حالت مایع هستند. (یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - تولید صنعتی صابون) (متوسط)

۳- گزینه «۲» - رنگ کاغذ pH در محلول سود و صابون به رنگ آبی و در محلول جوهر نمک و سرکه سفید به رنگ سرخ درمی‌آید. (یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک‌کننده‌های خورنده) (آسان)

۴- گزینه «۳» - فرمول کلی صابون دارای آمونیوم به صورت $C_nH_{2n+1}COONH_4$ است.

$$\frac{1}{4} \times \frac{(2n+1+4)H}{\text{اتم صابون}} \times \frac{1g}{\text{اتم H}} \Rightarrow n=15$$

در زنجیر هیدروکربنی بخش ناقطبی این صابون ۱۵ اتم کربن وجود دارد.



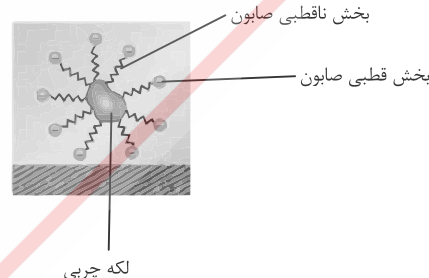
(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسائل صابون) (دشوار)

۵- گزینه «۴» - جزء کاتیونی در صابون جامد و شوینده غیرصابونی (Na^+) است. بررسی موارد نادرست:

مورد «پ»: شوینده غیرصابونی خاصیت خوردندگی ندارد.

مورد «ت»: شوینده غیرصابونی خاصیت پاک‌کنندگی خود را در آب سخت حفظ کرده و با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} واکنش نمی‌دهد. (یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - شوینده غیرصابونی) (متوسط)

۶- گزینه «۳» - عبارت‌های دوم، سوم و چهارم درست هستند. قسمت‌های A، B و C به ترتیب لکه چربی، قسمت ناقطبی صابون و قسمت قطبی صابون را نشان می‌دهند.



بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: بخش B به عنوان بخش ناقطبی (هیدروکربنی) صابون بدون بار است.

عبارت دوم: قسمت C شامل $(-C-O-)$ است که دارای کربن است.

عبارت سوم: جاذبه میان لکه چربی و بخش ناقطبی (چربی‌دوست) صابون از نوع واندروالسی است.

عبارت چهارم: ذره تشکیل شده شامل A، B و C یک ذره کلئیدی است که ضمن پاک کردن لکه چربی توسط آب و صابون پدید می‌آید.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - نحوه پاک‌کننده صابون) (متوسط)

۷- گزینه «۱» - غسل دارای مولکول با خاصیت قطبی است و به دلیل وجود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل ($-OH$) با آب پیوند هیدروژنی برقرار کرده و در سرتاسر آن بخش می‌شود. در صورتی که گریس به عنوان یک هیدروکربن دارای مولکول‌های ناقطبی است و در آب حل نمی‌شود. هم‌چنین استرها دارای گروه عاملی (COO^-) هستند و توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را ندارند. (یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - انحلال مواد در یکدیگر) (آسان)

۸- گزینه «۲» - موارد اول و سوم درست هستند. بررسی موارد:

مورد اول: صابون با یون منیزیم واکنش داده و رسوب تشکیل می‌دهد به همین دلیل صابون در آب حاوی یون Mg^{2+} به خوبی کف نمی‌کند. وجود یون‌های Na^+ و Cl^- در آب تاثیری در میزان کف صابون ندارد.

مورد دوم: آب دریا به دلیل داشتن میزان بیش‌تری از یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} از آب چشمه سخت‌تر است. بنابراین میزان رسوب تولید شده توسط واکنش بین صابون و یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در آب دریا بیشتر است.

مورد سوم: لکه چربی جاذبه قوی‌تری با پارچه پلی‌استر برقرار می‌کند، به همین دلیل در شست‌وشو به میزان کم‌تری حذف می‌شود.

مورد چهارم: صابون‌های آنزیم‌دار حتی در دمای پایین‌تر در مقایسه با صابون‌های بدون آنزیم قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارند.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - عوامل موثر بر پاک‌کنندگی صابون) (متوسط)

۹- گزینه «۳» - عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: ساختار (A) و (B) به ترتیب مربوط به ساختار استر سنگین و اسید چرب است.

عبارت دوم: قسمت A و A' در هر دو مولکول نشان دهنده بخش قطبی هستند. گروه عاملی بخش قطبی در استر $C-O$ و گروه عاملی بخش قطبی در اسید $(-C-OH)$ است.

عبارت سوم: از گرم کردن اسیدهای چرب با پتاسیم هیدروکسید صابون مایع به دست می‌آید.

عبارت چهارم: بخش‌های B و B' در هر دو ترکیب (زنجیر هیدروکربنی) را نشان می‌دهند.

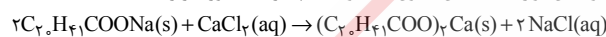
از آنجا که در این دو ترکیب اندازه زنجیر هیدروکربنی بزرگ است، بخش ناقطبی غلبه کرده و نیروهای واندروالسی نیروی غالب در بین مولکول‌ها خواهد شد.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - چربی‌ها و صابون) (متوسط)

۱۰- گزینه «۴» -



واکنش موازنه شده میان صابون جامد و کلسیم کلرید به صورت زیر است:



با توجه به درصد جرمی محلول $CaCl_2$ ، جرم $CaCl_2$ را حساب می‌کنیم:

$$\frac{\%W}{W} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \Rightarrow 100 \Rightarrow \text{جرم } CaCl_2 = \frac{11/1 \times 200}{100} = 22/2 \text{ g } CaCl_2$$

$$1 \text{ mol } CaCl_2 = 111 \text{ g}, 1 \text{ mol } (C_{20}H_{41}COO)_2Ca = 690 \text{ g}$$

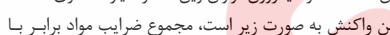
$$22/2 \text{ g } CaCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{111 \text{ g } CaCl_2} \times \frac{1 \text{ mol } (C_{20}H_{41}COO)_2Ca}{1 \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{690 \text{ g}}{1 \text{ mol } (C_{20}H_{41}COO)_2Ca} = 138 \text{ g}$$

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسائل صابون‌ها) (دشوار)

۱۱- گزینه «۲» - این واکنش گرماده بوده و با تولید گاز هیدروژن همراه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فراورده X، گاز هیدروژن است. عنصر هیدروژن فراوان‌ترین عنصر سیاره مشتری است.

گزینه «۳»: معادله موازنه شده این واکنش به صورت زیر است، مجموع ضرایب مواد برابر با ۱۵ است.

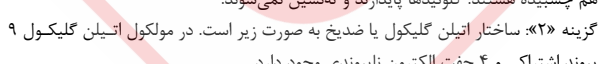


گزینه «۴»: به علت وجود NaOH در مواد واکنش‌دهنده، رسوبات چربی با NaOH واکنش داده و صابون تولید می‌شود. (یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک‌کننده‌های خورنده) (متوسط)

۱۲- گزینه «۳» - بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: رنگ‌های پوششی کلئید هستند. ذرات سازنده کلئیدها، توده‌های مولکولی به هم چسبیده هستند. کلئیدها پایدارند و ته‌نشین نمی‌شوند.

گزینه «۲»: ساختار اتیلن گلیکول یا ضدیخ به صورت زیر است. در مولکول اتیلن گلیکول ۹ پیوند اشتراکی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



گزینه «۴»: بزرگ‌ترین چالش برای تولید صابون در مقیاس انبوه، تامین چربی مورد نیاز است. (یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۱۳- گزینه «۱» - عبارتهای اول، دوم، سوم و پنجم نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: در میان این مواد، اتیلن گلیکول، نمک خوراکی و آوره در آب و بنزین، روغن زیتون و وازلین در هگزان حل می‌شوند.

عبارت دوم: فرمول اتیلن گلیکول $C_2H_6O_2$ و فرمول آوره $CO(NH_2)_2$ است.

عبارت سوم: اتیلن گلیکول و آوره توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند.

عبارت چهارم: وازلین و بنزین جزء مواد هیدروکربنی محسوب می‌شوند.

عبارت پنجم: هیچ‌کدام از مواد بالا، قابلیت انحلال در هر دو حلال آب و هگزان را ندارند.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - انحلال‌پذیری مواد در یکدیگر) (متوسط)

۱۴- گزینه «۴» - با توجه به ویژگی مخلوط B، می‌توان گفت این مخلوط ناهمگن است؛ بنابراین یا کلوئید است و یا سوسپانسیون. در مورد مخلوط C می‌توان گفت یا محلول است و یا کلوئید. با داشتن این اطلاعات، تمام حالات ممکن برای مخلوط A را بررسی می‌کنیم.

حالت اول: اگر B کلوئید باشد $C \Leftarrow$ محلول $A \Leftarrow$ سوسپانسیون (نادرستی گزینه «۱»)

حالت دوم: اگر B سوسپانسیون باشد $C \Leftarrow$ محلول $A \Leftarrow$ کلوئید است. (درستی گزینه «۴»)

حالت سوم: اگر B سوسپانسیون باشد $C \Leftarrow$ کلوئید $A \Leftarrow$ محلول است. (نادرستی گزینه «۳»)

بررسی گزینه «۲»: گزینه «۲» نادرست است؛ چون مخلوط روغن و صابون در دسته محلول‌ها قرار می‌گیرد نه کلوئید.

(یوسفی) (پایه دوازدهم - فصل اول - انواع مخلوط‌ها) (متوسط)

۱۵- گزینه «۱» - فقط عبارت دوم درست است. بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: با افزایش فاصله لایه الکترونی از هسته، انرژی لایه افزایش پیدا می‌کند.

عبارت سوم: مدل اتمی بور فقط توانست طیف نشری خطی عنصر هیدروژن را توجیه کند.

عبارت چهارم: در طیف نشری همه ایزوتوپ‌های هیدروژن خط قرمز دارای بیش‌ترین طول موج و کم‌ترین انرژی است. (یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - طیف نشری) (متوسط)

۱۶- گزینه «۴» - اگر عنصر مورد نظر جز فلزات دسته d و s دوره چهارم باشد می‌توان به یکی از صورت‌های زیر عمل کرد:

$$(۱) X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^x / 4s^2 \text{ یا } 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^x / 4s^1$$

$$(۲) X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^x / 4s^1$$

$$\frac{\text{تعداد الکترون ها در لایه سوم}}{\text{تعداد الکترون ها در لایه چهارم}} = 4$$

$$(۱): \frac{2+6+x}{2} = 4 \Rightarrow x = 0 \checkmark$$

$$(۲): \frac{2+6+x}{1} = 4 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow \text{غیر قابل قبول}$$

حال فرض می‌کنیم عنصر مورد نظر جزء عناصر دسته p دوره چهارم باشد:

$$(۳) X: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^1 / 4s^2 4p^x$$

$$(۳): \frac{2+6+1+x}{2+x} = 4 \Rightarrow x = \frac{2}{5} \Rightarrow \text{غیر قابل قبول}$$

عنصر X همان Ca است که در دسته s قرار دارد:

$$Ca: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^2$$

آخرین زیر لایه ای که الکترون گرفته است

(یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - آرایش الکترونی) (متوسط)

۱۷- گزینه «۲» -

$$1 \text{ mol } N_2O_x = 28 + 16x \text{ g}$$

$$\frac{1 \text{ mol } N_2O_x}{(28 + 16x) \text{ g } N_2O_x} \times 114 \text{ g } N_2O_x = \text{اختلاف تعداد اتم های N و O در نمونه}$$

$$\Rightarrow \frac{6 / 0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } N_2O_x} \times \frac{\text{اختلاف اتم های } (x-2) \text{ O}_2 \text{ N}}{1 \text{ mol } N_2O_x} = 9 / 0.3 \times 10^{23}$$

$$\Rightarrow \frac{124 \times 6 / 0.2 \times 10^{23}}{76} \times (x-2) = \frac{9 / 0.3 \times 10^{23}}{16}$$

$$76x - 152 = 28 + 16x \Rightarrow 60x = 180 \Rightarrow x = 3$$

(یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - شمارش ذرات از روی جرم آن‌ها) (دشوار)

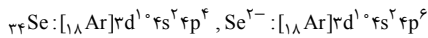
۱۸- گزینه «۳» -

$$^{88}A^{2-}: n = 1 / \Delta e \Rightarrow n = 1 / \Delta(p+2)$$

$$n + p = 88 \Rightarrow 1 / \Delta(p+2) + p = 88$$

$$\Rightarrow 1 / \Delta p + 2 + p = 88 \Rightarrow 2 / \Delta p = 86 \Rightarrow p = 34$$

عنصر با عدد اتمی ۳۴ همان Se است.



^{78}Se در دوره چهارم قرار دارد و با X ۲۹ هم‌دوره است. در یون Se^{2-} ، ۸ زیرلایه به طور

کامل از الکترون پر شده است. (یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - ترکیبی) (متوسط)

۱۹- گزینه «۳» - آرایش الکترونی گونه A، C و D قطعاً مربوط به یک اتم خنثی است، به طوری

که A، C و D به ترتیب مربوط به آرایش الکترونی اتم عنصرهای گوگرد (^{16}S)، پتاسیم

(^{19}K) و ید (^{53}I) است. آرایش الکترونی B قطعاً مربوط به یک کاتیون است. آرایش

الکترونی E می‌تواند مربوط به یک اتم خنثی (گاز نجیب ^{18}Ar) یا کاتیون (مانند K^+)

یا Ca^{2+} یا $...$ یا یک آنیون (مانند Cl^- یا S^{2-} یا $...$) باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: گونه A یعنی اتم گوگرد با گرفتن ۲ الکترون به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد.

گزینه «۲»: قطعاً آرایش B مربوط به یک کاتیون است.

گزینه «۳»: B مربوط به کاتیون یک فلز واسطه یا کاتیون $^{31}Ga^{3+}$ است و نمی‌تواند با C

(^{19}K) هم‌گروه باشد.

گزینه «۴»: آرایش E می‌تواند مربوط به Cl^{1-} باشد. کلر (^{17}Cl) با I^{53} هم‌گروه است.

(یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - آرایش الکترونی) (متوسط)

۲۰- گزینه «۲» - باید به کمک اطلاعات مسئله عدد اتمی این عنصر را بیابیم:

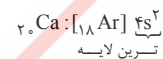
$$x \text{ g} = 20 + \frac{x}{y} \text{ mol} A, \text{ تعداد } e + \text{تعداد } p = \text{تعداد ذرات باردار در یک اتم}$$

$$\times \frac{\text{اتم } A}{1 \text{ mol } A} \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } A} = 2 \text{ g } A \times \frac{1 \text{ mol } A}{(20 + \frac{x}{y}) \text{ g } A}$$

$$\Rightarrow \frac{\text{ذره زیر اتمی باردار } x}{\text{اتم } A} = 12 / 0.4 \times 10^{23}$$

$$\Rightarrow 2 \times \frac{6 / 0.2 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } A} \times x = \frac{12 / 0.4 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } A} \times (20 + \frac{x}{y}) \Rightarrow 2x = 40 + x$$

$$\Rightarrow x = 40 \Rightarrow p = \text{تعداد } e + \text{تعداد } p = 40 \Rightarrow p = 20$$



بیرونی ترین لایه

$$8 = 2 \times 4 = \text{زیر لایه } (n+1) \times \text{تعداد } e = \text{مجموع } (n+1) \text{ الکترون های زیر لایه } 4s$$

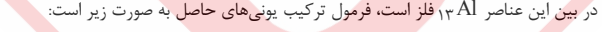
(یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - شمارش ذره‌ها از روی جرم) (دشوار)

۲۱- گزینه «۴» - اگر عنصر E در طبیعت گازی زرد رنگ با مولکول‌های دو اتمی باشد، یعنی E

همان ^{17}Cl است. بنابراین A، B، C، D، E و F به ترتیب عناصر ^{14}Si ، ^{15}P ، ^{16}S ، ^{17}Cl ، ^{18}Ar هستند.

ترکیب فلز با نافلز تشکیل ترکیب یونی می‌دهد. از آن‌جا که

در بین این عناصر ^{13}Al فلز است، فرمول ترکیب یونی‌های حاصل به صورت زیر است:



^{18}Ar گاز نجیب است و با سایر عناصر واکنش نمی‌دهد. هم‌چنین ^{14}Si در واکنش با سایر

عناصر فقط الکترون به اشتراک می‌گذارد. فرمول ترکیب حاصل از ^{14}Si و ^{17}Cl به

صورت $SiCl_4$ است. (یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - ترکیب‌های یونی و مولکولی) (متوسط)

۲۲- گزینه «۱» - فقط عبارت اول درست است. بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول: نماد عناصر دوره دوم به صورت $\text{Li, Be, B, C, N, O, F, Ne}$

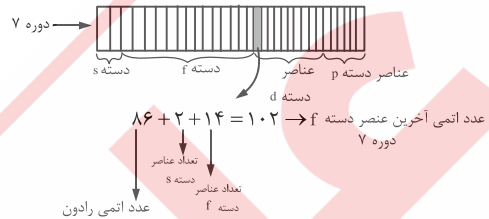
است. در این میان پنج عنصر نماد یک حرفی دارند.

عبارت دوم: عناصری که آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابه دارند (نه الزاماً تعداد الکترون ظرفیتی برابر!!) در یک گروه از جدول دوره‌ای جای دارند.

عبارت سوم: در دوره هفتم عناصر دسته f هم وجود دارند. پس در یافتن عدد اتمی عناصر دسته d، عناصر دسته f هم باید شمارش شوند.

ما باید عدد اتمی خونه رنگی را پیدا کنیم. برای این کار باید عدد اتمی گاز نجیب تناوب ۶ رو بدونیم، بعد از اون چنتا جمع ساده داریم!

گاز نجیب تناوب ششم Rn است. بنابراین داریم:



بنابراین عدد اتمی اولین عنصر دسته d برابر با $103 = 102 + 1$ است.

عبارت چهارم: در دوره چهارم ۱۰ عنصر واسطه و ۳ فلز اصلی داریم. ($\frac{10}{3} \neq 5$)

(یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - جدول دوره‌ای) (متوسط)

۲۳- گزینه «۲» - انتقال A در ناحیه مرئی و انتقال D در ناحیه فروسرخ قرار دارند. انتقال C،

فرایند جذب را نشان می‌دهد. (یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - طیف نشری هیدروژن) (آسان)

۲۴- گزینه «۳» - $1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g} = 10^3 \times 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg} = 1.66 \times 10^{-24} \text{ kg}$ یا 1 u یا 1 amu

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مقایسه فراوانی ایزوتوپ‌های لیتیم ${}^6\text{Li}$ و ${}^7\text{Li}$.

مقایسه فراوانی ایزوتوپ‌های کلر: ${}^{35}\text{Cl}$ و ${}^{37}\text{Cl}$

گزینه «۲»: جرم اتمی به تقریب با عدد اتمی جرمی برابر است. اتم‌ها بسیار ریز هستند به طوری که اندازه‌گیری جرم آن‌ها به طور مستقیم (با ترازو) عملاً غیرممکن است.

گزینه «۴»: نماد ذرات زیراتمی به صورت X جرم نسبی است.

(یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - جرم اتمی) (متوسط)

۲۵- گزینه «۳» - بررسی عبارت‌ها:

ا) چشم انسان قادر است امواج مرئی که در گستره ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را دربرمی‌گیرند، ببیند.

ب) مقایسه میزان انرژی و انحراف نورهای مرئی:

قرمز > نارنجی > زرد > سبز > آبی > بنفش

پ) مقایسه انرژی امواج الکترومغناطیس

پرتو گاما < پرتو X < امواج فرابنفش < امواج مرئی < امواج فروسرخ < ریزموج‌ها < امواج رادیویی

ت) امواج نشر شده از کنترل تلویزیون را می‌توان به کمک دوربین یا عینک‌های مخصوص

مشاهده کرد. (یوسفی) (پایه دهم - فصل اول - نور کلید شناخت جهان) (متوسط)