

۱- گزینه «۳» - شکل، تشکیل پیوند یونی در اثر داد و ستد الکترون میان عنصر کلسیم (Ca, ۲) و کلر (Cl, ۱۷) را نشان می‌دهد. در کلسیم کلرید (CaCl<sub>۲</sub>) که ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود، تعداد کاتیون Ca<sup>۲+</sup> یک عدد و تعداد آنیون (Cl<sup>-</sup>) دو عدد است، پس نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آن ۱ به ۲ است (عبارت «ب» نادرست است).

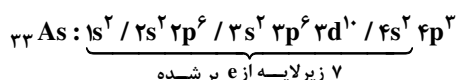
۱۸ الکترونی می‌شود  $\Rightarrow [Ar] : Ca^{2+} \rightarrow [Ar] / 4s^2$  ۲, Ca

۱۸ الکترونی می‌شود.  $\Rightarrow [Ar] : Cl^- \rightarrow [Ne] / 3s^2 3p^5$  ۱۷, Cl

یون Ca<sup>۲+</sup> و Cl<sup>-</sup> تعداد الکترون برابر دارند (هر دو ۱۸ الکترونی شده‌اند) و هم‌الکترون هستند، ضمناً هر دو به آرایش یک گاز نجیب رسیده‌اند [Ar]. (دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - تبدیل اتم‌ها به یون‌ها) (آسان)

۲- گزینه «۳» - بررسی گزینه نادرست:

با توجه به آرایش الکترونی کامل As ۳۳، در این عنصر ۷ زیرلایه از الکترون پر شده و ۸ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.



(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - ساختار اتم و رفتار آن) (آسان)

۳- گزینه «۱» -

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Cu <sub>۲</sub> S : مس (I) سولفید                 | MgO : منیزیم اکسید (اکسید فلزی)       |
| SO <sub>۳</sub> : گوگرد تری‌اکسید (اکسید نافلزی)  | ZnO : روی اکسید (اکسید فلزی)          |
| CrO : کروم (II) اکسید (اکسید فلزی)                | CaO : کلسیم اکسید (اکسید فلزی)        |
| NO <sub>۲</sub> : نیتروژن دی‌اکسید (اکسید نافلزی) | FeF <sub>۳</sub> : آهن (III) فلوئورید |

در سه ترکیب Cu<sub>۲</sub>S، CrO و FeF<sub>۳</sub> عدد بار الکتریکی کاتیون بعد از نام فلزی در نامگذاری نوشته می‌شود، چون فلز آن‌ها کاتیون‌هایی با بارهای الکتریکی متفاوتی دارد. (دکتر نامور) (پایه دهم - فصل دوم - ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها) (آسان)

۴- گزینه «۳» -

| نام ترکیب       | فرمول شیمیایی                  | نوع پیوند | ترکیب یونی | جرم مولی |
|-----------------|--------------------------------|-----------|------------|----------|
| پتاسیم نیتريد   | K <sub>۳</sub> N               | یونی      | هست        | ۱۳۱      |
| هیدروژن کلرید   | HCl                            | اشتراکی   | نیست       | ۳۶/۵     |
| سدیم سولفید     | Na <sub>۲</sub> S              | یونی      | هست        | ۷۸       |
| منیزیم برمید    | MgBr <sub>۲</sub>              | یونی      | هست        | ۱۸۴      |
| کربن دی‌اکسید   | CO <sub>۲</sub>                | اشتراکی   | نیست       | ۴۴       |
| آلومینیوم اکسید | Al <sub>۲</sub> O <sub>۳</sub> | یونی      | هست        | ۱۰۲      |

در بین ترکیب‌های داده شده، ۴ مورد ترکیب یونی هستند و بین آن‌ها در ۳ مورد جرم مولی درست داده شده است.

(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - ترکیب یونی و جرم مولی) (متوسط)

۵- گزینه «۳» - هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت ما، می‌توان از آن طیف برای شناسایی عنصر استفاده کرد. این‌جا از مقایسه طیف نشری خطی فلز مس و جیوه، با نمونه سفال مشخص می‌شود از نظر تعداد خطوط و فاصله خط‌ها در طیف نشری خطی فلز مس و جیوه، کاملاً با الگوی نمونه داده شده مطابقت دارد، پس در این نمونه ظرف سفال فلزهای مس و جیوه وجود داشته‌اند.

(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول - نشر نور) (متوسط)

۶- گزینه «۱» - کلیه عبارتهای ذکر شده در مورد هواکره و اجزای سازنده آن درست هستند. (دکتر نامور) (پایه دهم - فصل دوم - لایه‌های هواکره) (آسان)

۷- گزینه «۲» - فقط موارد (ت) و (ث) درست هستند. بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) کربن دی‌اکسید (CO<sub>۲</sub>) عنصر نیست و ترکیب می‌باشد.

(ب) از انبیب برای گرم کردن مخلوط‌ها و هدایت بخارهای حاصل استفاده می‌شود.

(پ) خنک کردن قطعات الکترونیکی مانند MRI از کاربردهای هلیوم است.

در عبارت (ث) گاز طبیعی (ذکر شده که از منابع زمین هلیوم و هواکره مناسب‌تر است).

توجه: منابع زمینی هلیوم از هواکره، سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.

(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل دوم - تقطیر جزء به جزء هوای مایع) (متوسط)

۸- گزینه «۲» - در نمونه‌ای از هوای مایع با دمای  $-200^{\circ}\text{C}$ ، مخلوطی از چند مایع شامل نیتروژن، آرگون و اکسیژن وجود دارد و در این نمونه گازهای هلیوم، کربن‌دی‌اکسید و رطوبت وجود ندارد، پس در قسمت اول سؤال، هر چهار گزینه می‌تواند درست باشد.  
قسمت دوم:

$$T = \theta + 273 \Rightarrow 88\text{K} = \theta + 273 \Rightarrow \theta = -185^{\circ}\text{C}$$

ابتدا دمای داده شده را به سلسیوس تبدیل می‌کنیم. با توجه به این‌که دمای جوش آرگون  $-186^{\circ}\text{C}$  است، پس در دمای  $-185^{\circ}\text{C}$  در تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای  $-200^{\circ}\text{C}$ ، گاز آرگون جدا می‌شود. (دکتر نامور) (پایه دهم - فصل دوم - تقطیر جزء به جزء هوای مایع) (متوسط)



که در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم مرکزی S یا X، شش الکترون وجود دارد و متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی است ( $:\ddot{\text{S}}:$ ).  
با توجه به فرمول زیر می‌توان شماره گروه عنصر Y را به دست آورد.

مجموع الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی - مجموع الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها (مجموع شماره گروه‌های اصلی) = بار الکتریکی یون

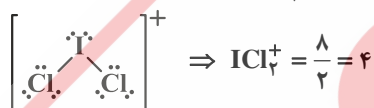
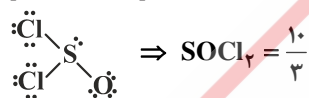
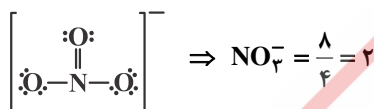
$$-1 = [(4 \times \underset{\substack{\downarrow \\ \text{شماره گروه های اکسیژن}}}{6}}) + (1 \times \underset{\substack{\downarrow \\ \text{شماره گروه های y}}}{y})] - [(4 \times \underset{\substack{\downarrow \\ \text{تعداد جفت e پیوندی}}}{4}}) + (2 \times \underset{\substack{\downarrow \\ \text{تعداد جفت e ناپیوندی}}}{12})]$$

$$-1 = 24 + y - 22 \Rightarrow y = 7 \Rightarrow 17 = y \text{ شماره گروه}$$

(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل دوم - ساختار لوویس) (متوسط)

۱۰- گزینه «۴» -

نسبت  $\frac{\text{شمار جفت الکترون ناپیوندی}}{\text{شمار جفت الکترون پیوندی}}$



(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل دوم - ساختار لوویس) (متوسط)

۱۱- گزینه «۲» - با توجه به شکل‌های مدل فضاپرکن مولکول‌ها در صفحه‌های ۴۱ و ۵۵ کتاب درسی شکل  $\text{NH}_3$  به صورت  هرمی

و شکل  سه ضلعی مسطح مربوط به  $\text{SO}_3$  است. (دکتر نامور) (پایه دهم - فصل اول و دوم - مدل فضاپرکن) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» - بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) چنان‌چه نمودار فشار گاز اکسیژن بر حسب ارتفاع از سطح زمین را رسم کنیم (صفحه ۵۲ کتاب درسی شیمی ۱)، مشخص می‌شود با افزایش ارتفاع، فشار گاز اکسیژن با شیب کند و ملایمی کاهش می‌یابد.

(پ) در طبیعت فلز آلومینیم به شکل بوکسیت ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) به همراه ناخالصی و سیلیسیم به شکل سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) وجود دارد.

(دکتر نامور) (پایه دهم - فصل دوم - اکسیژن‌گازی واکنش‌پذیر) (آسان)

۱۳- گزینه «۴» - روغن زیتون به فرمول  $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_2$ ، هیدروکربن نیست و ترکیب آلی اکسیژن‌دار می‌باشد.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - انحلال‌پذیری مولکول‌های قطبی و ناقطبی) (آسان)

۱۴- گزینه «۳» - بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) شربت معده، سوسپانسیون ولی شیر کلئوئید است و هر دو ناهمگن هستند.

(ب) پخش کردن نور و ناهمگن بودن از ویژگی‌های کلئوئیدها است، ولی کلئوئیدها پایدار هستند و ته‌نشین نمی‌شوند.

(سراسری ریاضی - ۱۴۰۰) (پایه دوازدهم - فصل اول - مقایسه محلول، کلئوئید و سوسپانسیون) (آسان)

۱۵- گزینه «۲» - ترکیب‌های بازی:  $\text{CaO}$ ،  $\text{NH}_3$ ،  $\text{Li}_2\text{O}$  و  $\text{NaOH}$  هستند که پس از حل شدن در آب، یون  $\text{OH}^-$  پدید می‌آید. ترکیب‌های اسیدی  $\text{CO}_2$  و  $\text{SO}_3$  هستند که در آب یون  $\text{H}_2\text{O}^+$  تولید می‌کنند.

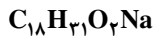
ترکیب‌هایی که نه خاصیت اسیدی و نه خاصیت بازی دارند:  $\text{NaCl}$  (نمک) و  $\text{C}_7\text{H}_5\text{OH}$  (الکل) هستند. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - مواد اسیدی و بازی) (آسان)

۱۶- گزینه «۴» - ابتدا فرمول شیمیایی هر دو پاک‌کننده را می‌نویسیم:

پاک‌کننده غیرصابونی:  $\text{C}_{13}\text{H}_{27}\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{Na}$  یا  $\text{C}_{19}\text{H}_{31}\text{SO}_3\text{Na}$

پاک‌کننده صابونی:  $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$

سپس بخش‌های مشابه را از دو ترکیب حذف و ساده می‌کنیم:



بخش اضافی پاک‌کننده صابونی، ۴ اتم H است:

$$4 \times 1 = 4$$

بخش اضافی پاک‌کننده غیرصابونی، ۱ اتم C، ۱ اتم S و ۱ اتم O است:

$$(1 \times 12) + (1 \times 32) + (1 \times 16) = 60$$

$$60 - 4 = 56$$

سپس تفاوت جرم مولی دو ترکیب ۵۶ است. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - پاک‌کننده‌های غیر صابونی ترکیبی را جرم مولی) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» - بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) آمونیاک،  $\text{NH}_3$  یک باز آربنوس است که در ساختار خود یون هیدروکسید ( $\text{OH}^-$ ) ندارد و پس از انحلال در آب، یون  $\text{OH}^-$  پدید آرود. (ث) سولفوریک اسید،  $\text{H}_2\text{SO}_4$  یک اسید دو پروتون‌دار است و هر یک مول آن به تقریب با ۲ مول سدیم هیدروکسید  $\text{NaOH}$  خنثی می‌شود و هر نیم مول آن با ۱ مول  $\text{NaOH}$  خنثی می‌شود. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - اسیدها و بازها) (آسان)

۱۸- گزینه «۱» - بررسی عبارت‌های نادرست:

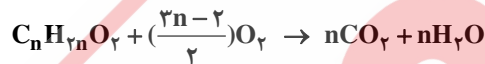
(ب) رسوب  $\text{Mg}(\text{RCOO})_2$  ایجاد می‌شود.

(پ)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^- \text{Na}^+$  پاک‌کننده نیست، زیرا بخش هیدروکربنی (آلکیل) آن، بلند نیست.

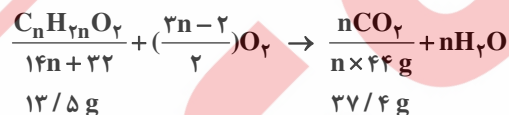
(ت) رسوب دادن نمک‌های  $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{Ca}^{2+}$ ، وظیفه نمک‌های فسفات است نه صابون آنزیم‌دار.

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

۱۹- گزینه «۱» - معادله واکنش سوختن اسید چرب در حالت کلی به صورت زیر است:



روش حل: با تناسب



توجه: جرم مولی اسید چرب یک عاملی با زنجیره هیدروکربنی سیر شده ( $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ ) از رابطه  $M = 14n + 32$  به دست می‌آید:

$$\Rightarrow 37/4 \times (14n + 32) = 13/5 \times (44n)$$

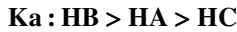
$$523/6n + 1196/8 = 594n \Rightarrow 594n - 523/6n = 1196/8 \Rightarrow 70/4n = 1196/8 \Rightarrow n = 17$$

فرمول صابون جامد:



(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسائل صابون‌ها) (دشوار)

۲۰- گزینه «۲» - ابتدا شکل ( ) که نشان دهنده یون هیدرونیوم ( $H_3O^+$ ) است را در سه شکل داده شده مقایسه می‌کنیم.  
در محلول HA، ۲ تا و در محلول HB، ۴ تا و در محلول HC، یک یون هیدرونیوم موجود است. پس با غلظت‌های یکسان، محلولی که یون هیدرونیوم بیشتری دارد (یعنی HB) اسید قوی‌تری است و Ka بزرگ‌تری دارد و سرعت واکنش نوار منیزیم با آن نیز بیشتر است و رسانایی الکتریکی محلول آن بیش‌تر خواهد بود. بررسی عبارتهای نادرست:  
(آ)



(ت)

HB > HA > HC: سرعت واکنش منیزیم با اسید

(ث) از ۴ مولکول اسید HA که در آب حل شده، ۲ مولکول یونش یافته و ۲ مولکول آن یونیزه شده، پس  $\alpha = 0.5$  است.

$$\alpha = \frac{2}{4} \times 100 = 50$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - مقایسه اسیدهای قوی و ضعیف) (متوسط)

۲۱- گزینه «۲» -  $CH_3COOH$ ، استیک اسید، ترکیبی مولکولی و الکترولیت است.  $C_2H_5OH$ ، اتانول، ترکیبی مولکولی و غیرالکترولیت است. BaO، باریم اکسید، ترکیبی یونی و الکترولیت است.  $SO_3$ ، گوگردتری‌اکسید، ترکیبی مولکولی و الکترولیت است.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - الکترولیت و غیرالکترولیت) (آسان)

۲۲- گزینه «۳» - هرچه غلظت یون‌ها (یون هیدرونیوم و آنیون اسید) در محلول بیشتر باشد، رسانایی الکتریکی محلول بیشتر بوده و آمپرسنج عدد بزرگ‌تری را نشان می‌دهد (گزینه «۳») بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: HCl اسید قوی با ( $\alpha = 1$ ) است.

گزینه «۲»:  $HNO_3$  اسید قوی ( $\alpha = 1$ ) است.

گزینه «۳»: فورمیک اسید  $HCOOH$ ، یک اسید ضعیف است ( $\alpha = 0.24$ ).

$$[H_3O^+] = M \cdot \alpha = 1 \times 10^{-4} \times 1 = 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H_3O^+] = M \cdot \alpha = 2 \times 10^{-4} \times 1 = 2 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H_3O^+] = M \cdot \alpha = 2 \times 10^{-1} \times 0.24 = 48 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

گزینه «۴»: HCN اسید ضعیف است ( $\alpha = \frac{0.14}{100} \Rightarrow \alpha = 0.14\%$ ).

$$[H_3O^+] = M \cdot \alpha = 4 \times 10^{-2} \times \frac{0.14}{100} = 56 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - رسانایی الکتریکی محلول‌ها) (آسان)

۲۳- گزینه «۴» - از آنجایی که پس از یونش اسید HA، ۹/۱ مول اسید به صورت مولکولی HA حل شده و یونش نیافته و ۱/۱ مول  $H^+$  تولید شده، یعنی ۱/۱ مول از اسید HA یونش یافته، پس مقدار اولیه اسید ۱ مول بوده است.

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مول یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول های حل شده}} = \frac{0.1}{1} = 0.1$$



$$[H^+] = [A^-] = M \cdot \alpha = \frac{\text{mol}}{L} \times \alpha = \frac{1 \text{ mol}}{0.5 L} \times 0.1 = 0.2 \frac{\text{mol}}{L}$$

$$K_a = \frac{[H^+] \cdot [A^-]}{[HA]} = \frac{0.1 \text{ mol} \times 0.1 \text{ mol}}{0.9 \text{ mol}} = 0.022$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - محاسبه غلظت یون هیدرونیوم و ثابت یونش اسیدی) (متوسط)

۲۴- گزینه «۲» - بررسی عبارتهای نادرست:

(آ) غلظت یون هیدرونیوم در محلول (آ) که یک اسید قوی است بیش‌تر از محلول (ب) که اسید ضعیف است، می‌باشد.

(ب) غلظت گونه مولکولی حل شده (اسید یونش نیافته) در محلول (ب) که اسید ضعیف است بیش‌تر می‌باشد.

(ث) لامپ در مولد الکتریکی شامل محلول اتانول، خاموش است، زیرا محلول اتانول غیرالکترولیت است.

بررسی عبارتهای درست:

(پ) چون هر دو اسید، تک پروتون‌دار هستند، غلظت  $H^+$  و آنیون اسید ( $X^-$ ) با هم برابر است.

(ت) محلول (ب) می‌تواند HF هیدروفلوئوریک اسید باشد (دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - رسانایی محلول اسید قوی و ضعیف) (آسان)

۲۵- گزینه «۲» - بررسی عبارتهای نادرست:

ت) سرعت واکنش نوار منیزیم با هیدروکلریک اسید (HCl) بیش تر از واکنش با استیک اسید (CH<sub>3</sub>COOH) است، زیرا HCl یک اسید قوی و استیک اسید یک اسید ضعیف است.

ث) برخی فلزها با محلول اسیدها واکنش می دهند و گاز هیدروژن آزاد می کنند. (Pt, Hg, Ag, Cu) و Au با HCl واکنش نمی دهند).

ج) چون هم HCl و هم CH<sub>3</sub>COOH هر دو اسید تک پروتون دار هستند، با تمام شدن زمان واکنش حجم گاز هیدروژن آزاد شده با هم برابر است و از واکنش هر مول فلز منیزیم با هریک از این دو اسید، یک مول گاز H<sub>2</sub> آزاد می شود.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - واکنش فلز با اسیدها) (متوسط)

۲۶- گزینه «۳» -

فرمول محاسبه غلظت یون هیدرونیوم  $[H_3O^+] = M \cdot \alpha$

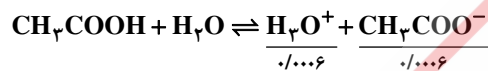
$$\% \alpha = \alpha \times 100 \Rightarrow \alpha = \frac{\% \alpha}{100} \Rightarrow \alpha = \frac{0.14}{100} = 14 \times 10^{-5}$$

$$[H_3O^+] = 2 \times 10^{-2} \times 14 \times 10^{-5} = 28 \times 10^{-7} = 2.8 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

هیدروسیانیک اسید (HCN)، یک اسید ضعیف است و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن به درجه یونش اسید بستگی دارد.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - محاسبه غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسید ضعیف) (آسان)

۲۷- گزینه «۲» -



از آنجایی که، استیک اسید، یک اسید تک پروتون دار است غلظت یون استات در محلول با غلظت یون هیدرونیوم محلول برابر است، زیرا ضریب این دو یون در معادله یونش اسید یکسان می باشد.

$$K_a = \frac{[H_3O^+] \cdot [CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = \frac{0.006 \times 0.006}{0.02} = \frac{36 \times 10^{-8}}{2 \times 10^{-2}} = 18 \times 10^{-6} = 1.8 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$K_a = \frac{M \cdot M}{M} = M \text{ یا } \text{mol} \cdot L^{-1} \text{ واحد}$$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - ثابت تعادل یونش اسید K<sub>a</sub>) (متوسط)

۲۸- گزینه «۴» - بررسی گزینههای نادرست:

گزینه «۱»: اسیدهای تک پروتون دار فقط یک اتم هیدروژن اسیدی در ساختار خود دارند. به عنوان مثال استیک اسید (CH<sub>3</sub>COOH) در

ساختار خود ۴ اتم هیدروژن دارد، ولی تنها اتم هیدروژن گروه کربوکسیل آن ها به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول می شود.

گزینه «۲»: در شرایط یکسان (از نظر دما و غلظت) غلظت یون ها (آنیون ها و کاتیون ها) در محلول HCl بیشتر از HF است.

گزینه «۳»: اسیدهای قوی و ضعیف را بر مبنای درجه یونش آن ها در آب تقسیم بندی می کنند.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - اسیدها و بازها) (آسان)

۲۹- گزینه «۳» - این گزینه کاملاً درست است، زیرا HNO<sub>3</sub> اسید قوی و دارای یونش کامل است و استیک اسید جزئی یونیده می شود. بررسی

سایر گزینهها:

گزینه «۱»: اکثر مولکول های استیک اسید یونیده شده است، در حالی که اکثر آن ها یونیده نشده می ماند.

گزینه «۲»: HNO<sub>3</sub> ضعیف در نظر گرفته شده.

گزینه «۴»: HNO<sub>3</sub> اسید ضعیف هستند. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - مقایسه اسید قوی و اسید ضعیف) (متوسط)

۳۰- گزینه «۳» - ابتدا مقدار مول هر یک از یون‌ها در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب به دست می‌آوریم:

$$\text{Mg}^{2+} \text{ مول } n = \frac{m}{M} = \frac{60 \times 10^{-3} \text{ g}}{24} = 0.0025 \text{ mol Mg}^{2+}$$

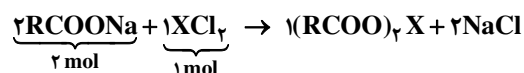
$$\text{Ca}^{2+} \text{ مول } n = \frac{m}{M} = \frac{200 \times 10^{-3} \text{ g}}{40} = 0.005 \text{ mol Ca}^{2+}$$

سپس مجموع مول این دو یون را حساب می‌کنیم و مقدار آن‌ها را در ۲ لیتر به دست می‌آوریم:

$$0.0025 + 0.005 = 0.0075 \text{ mol} \text{ یون } X^{2+} \text{ در } 100 \text{ میلی‌لیتر آب شهری}$$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ ml} \\ \text{آب شهری} \end{array} \quad \begin{array}{l} 0.0075 \text{ mol } X^{2+} \\ \\ x = 0.15 \text{ mol } X^{2+} \end{array}$$

$$2000 \text{ ml}$$



$$\text{صابون } x = 0.3 \text{ mol} \quad 0.15 \text{ mol}$$

واکنش را موازنه کرده با تناسب حل می‌کنیم:

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم - فصل اول - مسأله صابون‌ها) (متوسط)