شیمی

۱- گزینه «۳» ـ شکل، تشکیل پیوند یونی در اثر داد و ستد الکترون میان عنصر کلسیم ($_{20}Ca$) و کلر ($_{17}Cl$) را نشان می‌دهد.

در کلسیم کلرید ($CaCl_2$) که ترکیب یونی دوتایی نامیده می‌شود، تعداد کاتیون Ca^{2+} یک عدد و تعداد آنیون (Cl^-) دو عدد است، پس نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آن ۱ به ۲ است (عبارت «ب» نادرست است).

$_{20}Ca : [Ar]/4s^2 \rightarrow Ca^{2+} : [Ar] \Rightarrow$ ۱۸ الکترونی می‌شود

$_{17}Cl : [Ne]/3s^2 3p^5 \rightarrow Cl^- : [Ar] \Rightarrow$ ۱۸ الکترونی می‌شود.

یون Ca^{2+} و Cl^- 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 ـ فصل اول ـ تبدیل اتم‌ها به یون‌ها) (آسان)

۲- گزینه «۳» ـ بررسی گزینه نادرست:

با توجه به آرایش الکترونی کامل $_{33}As$، در این عنصر ۷ زیرلایه از الکترون پر شده و ۸ زیرلایه از الکترون اشغال شده است.

$$_{33}As : \underbrace{1s^2/2s^2 2p^6/3s^2 3p^6 3d^{10}/4s^2 4p^3}_{\text{۷ زیرلایه از e پر شده}}$$

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

۳- گزینه «۱» ـ

Cu_2S: مس (I) سولفید	MgO: منیزیم اکسید (اکسید فلزی)
SO_3: گوگرد تری‌اکسید (اکسید نافلزی)	ZnO: روی اکسید (اکسید فلزی)
CrO: کروم (II) اکسید (اکسید فلزی)	CaO: کلسیم اکسید (اکسید فلزی)
NO_2: نیتروژن دی‌اکسید (اکسید نافلزی)	FeF_3: آهن (III) فلوئورید

در سه ترکیب Cu_2S، CrO و FeF_3 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 ـ فصل دوم ـ ترکیب اکسیژن با فلزها و نافلزها) (آسان)

۴- گزینه «۳» ـ

نام ترکیب	فرمول شیمیایی	نوع پیوند	ترکیب یونی	جرم مولی
پتاسیم نیترید	K_3N	یونی	هست	۱۳۱
هیدروژن کلرید	HCl	اشتراکی	نیست	۳۶/۵
سدیم سولفید	Na_2S	یونی	هست	۷۸
منیزیم برمید	$MgBr_2$	یونی	هست	۱۸۴
کربن‌دی‌اکسید	CO_2	اشتراکی	نیست	۴۴
آلومینیوم اکسید	Al_2O_3	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 ـ فصل اول ـ ترکیب یونی و جرم مولی) (متوسط)

۵- گزینه «۳» ـ هر عنصر، طیف نشری خطی ویژه خود را دارد و مانند اثر انگشت ما، می‌توان از آن طیف برای شناسایی عنصر استفاده کرد. در 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 ـ فصل اول ـ نشر نور) (متوسط)

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

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

آ) کربن‌دی‌اکسید (CO_2) عنصر نیست و ترکیب می‌باشد.

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

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

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

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

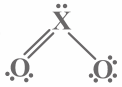
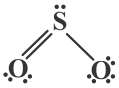
(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ تقطیر جزء به جزء هوای مایع) (متوسط)

۸- گزینه «۲» ـ در نمونه‌ای از هوای مایع با دمای $-۲۰۰^\circ C$، مخلوطی از چند مایع شامل نیتروژن، آرگون و اکسیژن وجود دارد و در این نمونه گازهای هلیم، کربن‌دی‌اکسید و رطوبت وجود ندارد، پس در قسمت اول سؤال، هر چهار گزینه می‌تواند درست باشد.

قسمت دوم:

$$T = \theta + ۲۷۳ \Rightarrow ۸۸k = \theta + ۲۷۳ \Rightarrow \theta = -۱۸۵^\circ C$$

ابتدا دمای داده شده را به سلسیوس تبدیل می‌کنیم. با توجه به این‌که دمای جوش آرگون $-۱۸۶^\circ C$ است، پس در دمای $-۱۸۵^\circ C$ در تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای $-۲۰۰^\circ C$، گاز آرگون جدا می‌شود. (دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ تقطیر جزء به جزء هوای مایع) (متوسط)

۹- گزینه «۲» ـ ساختار لوویس ترکیب داده شده به‌صورت  کاملاً شبیه به ساختار لوویس گوگرد دی اکسید SO_2 است 

که در آرایش الکترون نقطه‌ای اتم مرکزی S یا X، شش الکترون وجود دارد و متعلق به گروه ۱۶ جدول تناوبی است ($:\dot{\underset{\cdot}{\ddot{S}}}:$).

با توجه به فرمول زیر می‌توان شماره گروه عنصر Y را به‌دست آورد.

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

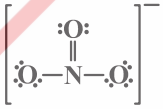
$$-۱ = [(۴ \times \underset{\text{شماره گروه‌های اکسیژن}}{۶}) + (۱ \times \underset{\text{شماره گروه‌های y}}{y})] - [(\underset{\text{تعداد جفت‌e پیوندی}}{۴} \times ۲) + (\underset{\text{تعداد جفت‌e ناپیوندی}}{۱۲} \times ۲)]$$

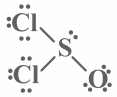
$$-۱ = ۲۴ + y - ۳۲ \Rightarrow y = ۷ \Rightarrow \text{شماره گروه } y = ۱۷$$

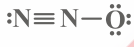
(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ ساختار لوویس) (متوسط)

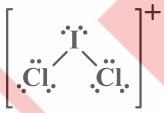
۱۰- گزینه «۴» ـ

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

 $\Rightarrow NO_3^- = \frac{۸}{۴} = ۲$

 $\Rightarrow SOCl_2 = \frac{۱۰}{۳}$

 $\Rightarrow N_2O = \frac{۴}{۴} = ۱$

 $\Rightarrow ICl_2^+ = \frac{۸}{۲} = ۴$

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

۱۱- گزینه «۲» ـ با توجه به شکل‌های مدل فضاپرکن مولکول‌ها در صفحه‌های ۴۱ و ۵۵ کتاب درسی شکل NH_3 به‌صورت هرمی

و شکل سه ضلعی مسطح مربوط به SO_3 است. (دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل اول و دوم ـ مدل فضاپرکن) (متوسط)

۱۲- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) چنان‌چه نمودار فشار گاز اکسیژن برحسب 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 (Al_2O_3 به همراه ناخالصی) و سیلیسیم به شکل سیلیس (SiO_2) وجود دارد.

(دکتر نامور) (پایه دهم ـ فصل دوم ـ اکسیژن گازی واکنش‌پذیر) (آسان)

۱۳- گزینه «۴» ـ روغن زیتون به فرمول $C_{57}H_{104}O_6$، هیدروکربن نیست و ترکیب آلی اکسیژن‌دار می‌باشد.

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

۱۴- گزینه «۳» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

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

پ) پخش کردن نور و ناهمگن بودن از ویژگی‌های کلوئیدها است، ولی کلوئیدها پایدار هستند و ته‌نشین نمی‌شوند.

(سراسری ریاضی ـ ۱۴۰۰) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مقایسه محلول، کلوئید و سوسپانسیون) (آسان)

۱۵- گزینه «۲» ـ ترکیب‌های بازی: Li_2O، NH_3، CaO و $NaOH$ هستند که پس از حل شدن در آب، یون OH^- پدید می‌آید. ترکیب‌های اسیدی CO_2 و SO_3 هستند که در آب یون H_3O^+ تولید می‌کنند.

ترکیب‌هایی که نه خاصیت اسیدی و نه خاصیت بازی دارند: $NaCl$ (نمک) و C_2H_5OH (الکل) هستند.

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مواد اسیدی و بازی) (آسان)

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

پاک‌کننده غیرصابونی: $C_{13}H_{27}C_6H_4SO_3Na$ یا $C_{19}H_{31}SO_3Na$

پاک کننده صابونی: $C_{18}H_{35}O_2Na$

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

$C_{18}H_{31}O_2Na$

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 ـ فصل اول ـ پاک‌کننده‌های غیر صابونی ترکیبی را جرم مولی) (متوسط)

۱۷- گزینه «۳» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) آمونیاک، NH_3 یک باز آرینوس است که در ساختار خود یون هیدروکسید (OH^-) ندارد و پس از انحلال در آب، یون OH^- پدید آرود.

ث) سولفوریک اسید، H_2SO_4 یک اسید دو پروتون‌دار است و هر یک مول آن به تقریب با ۲ مول سدیم هیدروکسید $NaOH$ خنثی می‌شود و هر نیم مول آن با ۱ مول $NaOH$ خنثی می‌شود. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ اسیدها و بازها) (آسان)

۱۸- گزینه «۱» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) رسوب $(RCOO)_2Mg$ ایجاد می‌شود.

پ) $CH_3CH_2COO^-Na^+$ پاک‌کننده نیست، زیرا بخش هیدروکربنی (آلکیل) آن، بلند نیست.

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

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

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

$$C_nH_{2n}O_2 + (\frac{3n-2}{2})O_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$$

روش حل: با تناسب

$$\frac{C_nH_{2n}O_2}{14n+32} + (\frac{3n-2}{2})O_2 \rightarrow \frac{nCO_2}{n\times 44\,g} + nH_2O$$

$$13/5\,g \qquad\qquad 37/4\,g$$

توجه: جرم مولی اسید چرب یک عاملی با زنجیره هیدروکربنی سیر شده $(C_nH_{2n}O_2)$ از رابطه $M = 14n + 32$ به‌دست 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:

$C_{16}H_{33}COONa$ یا $C_{17}H_{33}O_2Na \Rightarrow$ $C_{16}H_{33}COOH$ یا $C_{17}H_{34}O_2$: فرمول اسید چرب

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

۲۰- گزینه «۲» ـ ابتدا شکل ( ) که نشان‌دهنده یون هیدرونیم (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 هیدرونیم موجود است. پس با غلظت‌های یکسان، محلولی که یون هیدرونیم 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)

$$Ka : HB > HA > HC$$

ت)

سرعت واکنش منیزیم با اسید : $HB > HA > HC$

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 ـ فصل اول ـ مقایسه اسیدهای قوی و ضعیف) (متوسط)

۲۱- گزینه «۲» ـ 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 ـ فصل اول ـ الکترولیت و غیرالکترولیت) (آسان)

۲۲- گزینه «۳» ـ هرچه غلظت یون‌ها (یون هیدرونیم 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. $[H_3O^+] = M\cdot\alpha = 1\times10^{-4}\times1 = 10^{-4}\ mol\cdot L^{-1}$

گزینه «۲»: HNO_3 اسید قوی $(\alpha = 1)$ است. $[H_3O^+] = M\cdot\alpha = 2\times10^{-4}\times1 = 2\times10^{-4}\ mol\cdot L^{-1}$

گزینه «۳»: فورمیک اسید HCOOH، یک اسید ضعیف است $(\alpha = 0/024)$.

$$[H_3O^+] = M\cdot\alpha = 2\times10^{-1}\times0/024 = 48\times10^{-4}\ mol\cdot L^{-1}$$

گزینه «۴»: HCN اسید ضعیف است $(\alpha = \frac{0/014}{100} \Rightarrow \%\alpha = 0/014\%)$.

$$[H_3O^+] = M\cdot\alpha = 4\times10^{-2}\times\frac{0/014}{100} = 56\times10^{-7}\ mol\cdot L^{-1}$$

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

۲۳- گزینه «۴» ـ از آنجایی‌که پس از یونش اسید HA، ۰/۹ مول اسید به‌صورت مولکولی HA حل شده و یونش نیافته و ۰/۱ مول H^+ تولید شده، یعنی ۰/۱ مول از اسید HA یونش یافته، پس مقدار اولیه اسید ۱ مول بوده است.

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مول یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول های حل شده}} = \frac{۰/۱}{۱} = ۰/۱$$

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$$

$$[H^+] = [A^-] = M \cdot \alpha = \frac{mol}{L} \times \alpha = \frac{۱\,mol}{۰/۵\,L} \times ۰/۱ = ۰/۲\,\frac{mol}{L}$$

$$Ka = \frac{[H^+]\cdot[A^-]}{[HA]} = \frac{\frac{۰/۱\,mol}{۰/۵\,L} \times \frac{۰/۱\,mol}{۰/۵\,L}}{\frac{۰/۹\,mol}{۰/۵\,L}} = ۰/۰۲۲$$

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

۲۴- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) غلظت یون هیدرونیم 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 ـ فصل اول ـ رسانایی محلول اسید قوی و ضعیف) (آسان)

۲۵- گزینه «۲» ـ بررسی عبارت‌های نادرست:

ت) سرعت واکنش نوار منیزیم با هیدروکلریک اسید (HCl) بیش‌تر از واکنش با استیک اسید $(CH_۳COOH)$ است، زیرا HCl یک اسید قوی و استیک اسید یک اسید ضعیف است.

ث) برخی فلزها با محلول اسیدها واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند.(Cu، Ag، Hg، Pt و Au با HCl واکنش نمی‌دهند).

ج) چون هم HCl و هم $CH_۳COOH$ هر دو اسید تک پروتون‌دار 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 $H_۲$ آزاد می‌شود.

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

۲۶- گزینه «۳» ـ

فرمول محاسبه غلظت یون هیدرونیم: $[H_۳O^+] = M \cdot \alpha$

$$٪\alpha = \alpha \times ۱۰۰ \Rightarrow \alpha = \frac{٪\alpha}{۱۰۰} \Rightarrow \alpha = \frac{۰/۰۱۴}{۱۰۰} = ۱۴ \times ۱۰^{-۵}$$

$$[H_۳O^+] = ۲ \times ۱۰^{-۲} \times ۱۴ \times ۱۰^{-۵} = ۲۸ \times ۱۰^{-۷} = ۲/۸ \times ۱۰^{-۶}\ mol \cdot L^{-۱}$$

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

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

۲۷- گزینه «۲» ـ

$$CH_۳COOH + H_۲O \rightleftharpoons \underset{۰/۰۰۰۶}{H_۳O^+} + \underset{۰/۰۰۰۶}{CH_۳COO^-}$$

از آن‌جایی‌که، استیک اسید، یک اسید تک پروتون‌دار است غلظت یون استات در محلول با غلظت یون هیدرونیم محلول برابر است، زیرا ضریب این دو یون در معادله یونش اسید یکسان می‌باشد.

$$Ka = \frac{[H_۳O^+]\cdot[CH_۳COO^-]}{[CH_۳COOH]_{\text{تعادلی}}} = \frac{۰/۰۰۰۶ \times ۰/۰۰۰۶}{۰/۰۲} = \frac{۳۶ \times ۱۰^{-۸}}{۲ \times ۱۰^{-۲}} = ۱۸ \times ۱۰^{-۶} = ۱/۸ \times ۱۰^{-۵}\ mol \cdot L^{-۱}$$

واحد $Ka = \frac{M \cdot M}{M} = M$ یا $mol \cdot L^{-۱}$

(دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ ثابت تعادل یونش اسید Ka) (متوسط)

۲۸- گزینه «۴» ـ بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اسیدهای تک پروتون‌دار فقط یک اتم هیدروژن اسیدی در ساختار خود دارند. به‌عنوان مثال اسید (CH_3COOH) در ساختار خود ۴ اتم هیدروژن دارد، ولی تنها اتم هیدروژن گروه کربوکسیل آن‌ها به‌صورت یون هیدرونیم وارد محلول می‌شود.

گزینه «۲»: در شرایط یکسان (از نظر دما و غلظت) غلظت یون‌ها (آنیون‌ها و کاتیون‌ها) در محلول HCl بیشتر از HF است.

گزینه «۳»: اسیدهای قوی و ضعیف را بر مبنای درجه یونش آن‌ها در آب تقسیم‌بندی می‌کنند.

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

۲۹- گزینه «۳» ـ این گزینه کاملاً درست است، زیرا HNO_3 اسید قوی و دارای یونش کامل است و استیک اسید جزئی یونیده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اکثر مولکول‌های استیک اسید یونیده شده است، درحالی‌که اکثر آن‌ها یونیده نشده می‌ماند.

گزینه «۲»: HNO_3 ضعیف درظر گرفته شده.

گزینه «۴»: HNO_3 اسید ضعیف هستند. (دکتر نامور) (پایه دوازدهم ـ فصل اول ـ مقایسه اسید قوی و اسید ضعیف) (متوسط)

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

$$Mg^{2+}\ \text{مول}\ n = \frac{m}{M} = \frac{60\times10^{-3}\ g}{24} = 0/0025\ mol\ Mg^{2+}$$

$$Ca^{2+}\ \text{مول}\ n = \frac{m}{M} = \frac{200\times10^{-3}\ g}{40} = 0/005\ mol\ Ca^{2+}$$

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

یون X^{2+} در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب شهری $0/0025+0/005=0/00075\ mol$

آب شهری	یون X^{2+}
$100\ ml$	$0/00075\ mol$
$2000\ ml$	$x = 0/15\ mol$

$$\underbrace{2RCOONa}_{2\ mol} + \underbrace{1XCl_2}_{1\ mol} \rightarrow 1(RCOO)_2X + 2NaCl$$

واکنش را موازنه کرده با تناسب حل می‌کنیم:

صابون	
$x = 0/3\ mol$	$0/15\ mol$

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