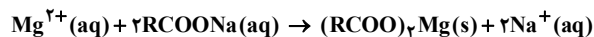
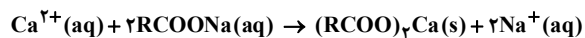


۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$\frac{72 \times 10^{-3} \times 100}{24} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 0.6 \text{ mol}$$

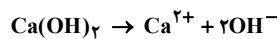


$$\frac{80 \times 10^{-3} \times 100}{40} = \frac{x}{2} \Rightarrow x = 0.4 \text{ mol}$$

$$0.6 + 0.4 = 1 \text{ mol}$$

۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)



$$[\text{OH}^-] = 2 \times 0.1 = 0.2 \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-13}$$

$$\Rightarrow \text{pH} = -\log(5 \times 10^{-13}) = 13 - \log 5 = 12.7$$

۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

عبارت «ت» نادرست است. میزان پخش شدن روغن در محلول آبی صابون زیاد است.

۴- پاسخ: گزینه ۳

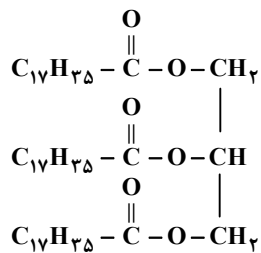
▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم رسوب داده و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد.

۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

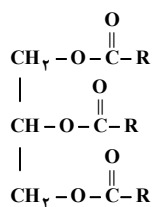
ساختار ایجاد شده به صورت زیر است:

و فرمول مولکولی آن $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ است.

۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

ساختار یک استر بلندزنجیر با سه عامل استری به شکل زیر است:

و با توجه به تعداد کل کربن ها باید R شامل ۱۸ اتم کربن باشد، بنابراین فرمول صابون جامد (سدیم) حاصل از آن به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COONa}$ است.

۷- پاسخ: گزینه ۲

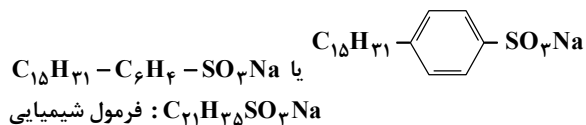
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

فرمول شیمیایی پاک کننده غیرصابونی نشان داده شده $C_{18}H_{29}SO_3Na$ و فرمول شیمیایی صابون جامد ۱۸ کربنی، به صورت $C_{18}H_{35}O_2Na$ است.

$42g = 32 + 16 - 6 = 6 \text{ مول H} - \text{جرم مولی O} + \text{جرم مولی S} = \text{جرم مولی } C_{18}H_{35}O_2Na - \text{جرم مولی } C_{18}H_{29}SO_3Na$

۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



۹- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

عبارت‌های «ب» و «پ» درست هستند.

الف) صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و قارچ پوستی تهیه می‌شود.

ت) هر چه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر است.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: ساده * شیمی ۳ (فصل ۱)

در واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود.

۱۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)
عبارت‌های «ب» و «پ» نادرست هستند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۱

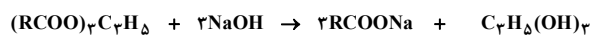
▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)
فرمول شیمیایی کلی صابون ذکر شده RCOONH_4 و فرمول پاک‌کننده غیرصابونی $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}$ است که تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر با ۱۱۷ گرم بر مول است.

۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)
هر چهار مورد نادرست است.
الف) صابون‌های سدیم جامد و صابون پتاسیم و آمونیم مایع است.
ب) صابون منیزیم و کلسیم در آب نامحلول هستند، اما صابون پتاسیم در آب حل می‌شود.
پ) کلوئیدها پایدارند و در شرایط عادی ته‌نشین نمی‌شوند.
ت) لکه‌بری صابون از پارچه پلی‌استر کمتر از پارچه نخی است.

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * شیمی ۳ (فصل ۱)

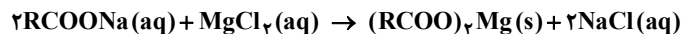


$$\frac{0/2}{1} = \frac{183/6}{3R + 201} \Rightarrow R = 239 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{C}_{17}\text{H}_{35} = 239 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱۵- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)



مقدار ۰/۱ مول صابون (A) با محلول منیزیم کلرید واکنش می دهد و ۳۰/۹ گرم رسوب (B) ایجاد می شود:

$$0.1 \text{ mol A} \times \frac{1 \text{ mol B}}{2 \text{ mol A}} \times \frac{X \text{ g B}}{1 \text{ mol B}} = 30.9 \text{ g B} \Rightarrow X = 618 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

اگر شمار کربن در زنجیر R را n در نظر بگیریم، خواهیم داشت:

$$(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COO})_2\text{Mg} \text{ جرم مولی} = 28n + 114 \Rightarrow 28n + 114 = 618 \Rightarrow 28n = 504 \Rightarrow n = 18$$

بر این اساس، فرمول شیمیایی صابون $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COONa}$ است.

۱۶- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

$$\text{g Ca}^{2+} = 6000 \times 20 \times 10^{-3} = 120 \text{ g} \Rightarrow \text{mol Ca}^{2+} = \frac{120}{40} = 3 \text{ mol}$$

$$\text{g Mg}^{2+} = 6000 \times 20 \times 10^{-3} = 120 \text{ g} \Rightarrow \text{mol Mg}^{2+} = \frac{120}{24} = 5 \text{ mol}$$

مطابق معادله کلی $2\text{RCOONa} + \text{X}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{X} + 2\text{Na}^+$ ، هر مول از Ca^{2+} و Mg^{2+} ، ۲ مول صابون را به ماده نامحلول تبدیل می کند؛ بنابراین خواهیم داشت:

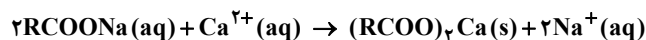
$$\text{mol RCOONa} = 2 \times \text{mol Ca}^{2+} = 6 \Rightarrow 6 + 10 = 16$$

$$\text{mol RCOONa} = 2 \times \text{mol Mg}^{2+} = 10$$

۱۷- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

معادله شیمیایی واکنش انجام شده به صورت زیر است:

پس از واکنش و مصرف شدن کامل یون‌های کلسیم، غلظت صابون $0.005 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است:

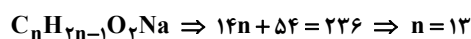
$$\text{شمار مول صابون باقی مانده} = 0.005 \times 2 = 0.01 \text{ mol}$$

شمار مول صابون مصرف شده:

$$\text{شمار مول صابون مصرف شده} = 2\text{L} \times \frac{0.005 \text{ mol Ca}^{2+}}{1\text{L}} \times \frac{2 \text{ mol RCO}_2\text{Na}}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} = 0.02 \text{ mol}$$

بنابراین 0.03 مول صابون به آب اضافه شده است که جرمی معادل $7/08$ گرم دارد و بر این اساس جرم مولی صابون مورد نظر $236 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است:

$$\text{جرم مولی صابون} = \frac{7.08 \text{ g}}{0.03 \text{ mol}} = 236 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



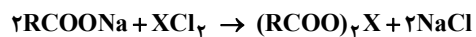
۱۸- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: دشوار * شیمی ۳ (فصل ۱)

$$\text{g Mg}^{2+} = 2 \times 10^{-3} \times 600 = 1/2 \text{ g} \Rightarrow \text{mol Mg}^{2+} = \frac{1/2}{24} = 0.05$$

$$\text{g Ca}^{2+} = 2 \times 10^{-3} \times 2000 = 4 \text{ g} \Rightarrow \text{mol Ca}^{2+} = \frac{4}{40} = 0.1$$

هر مول از این کاتیون‌ها، ۲ مول صابون را به رسوب تبدیل می‌کند:



$$\text{مول صابون رسوب شده} = (2 \times 0.05) + (2 \times 0.1) = 0.3 \text{ mol}$$