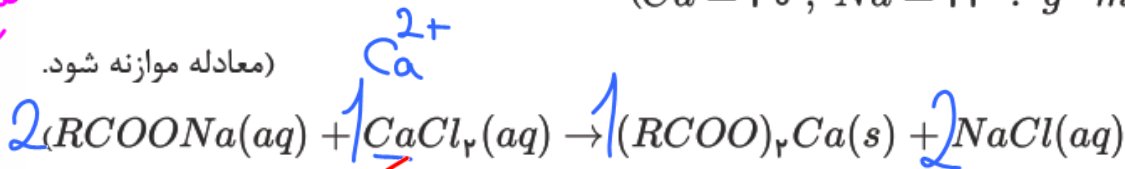
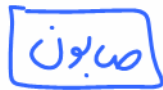
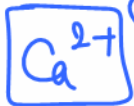


۱. به 200 mL آب سخت ($d = 1\text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$) که دارای یونهای Ca^{2+} با غلظت 2000 ppm است، 4.72 g گرم از صابون با جرم مولی $236\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، درآمده است؟ ($\text{Ca} = 40$, $\text{Na} = 23$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود.)



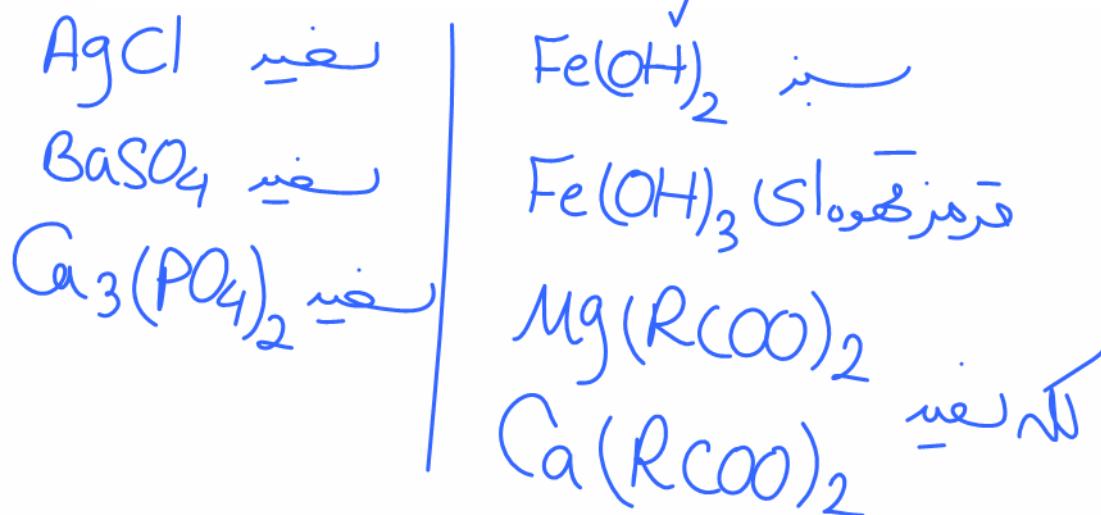
$$\text{PPm} = \frac{\text{mg حل شونده}}{\text{L محلول}} \rightarrow 2000 = \frac{x}{200 \times 10^{-3}} \Rightarrow \text{Ca}^{2+} = 400\text{ mg} = 0.4\text{ g}$$



$$\frac{0.4}{1 \times 40} = \frac{x}{2 \times 236} \Rightarrow x = 4.72\text{ g}$$

۲. برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده، افزودن کدام ماده بهتر است؟

- ۱ سدیم کلرید
 ۲ کلسیم فسفات
 ۳ سدیم فسفات
 ۴ منیزیم نترات



۳. کدام عبارت درباره پاک کننده‌ها درست است؟

۱) صابون‌های مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند. ✓

۲)

در کلویید چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سرقطبی مولکول‌های صابون به سمت درون قطره چربی است. **آب**



۳) در پاک کننده‌های غیرصابونی به جای گروه COO^- گروه SO_3^{2-} قرار گرفته است.

۴)

در پاک کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.

ناقطبی

۱۶٫۷۴ گرم صابون جامد دارای ۲۰ اتم کربن با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را وارد ۴ لیتر آب

سخت حاوی منیزیم کلرید کرده‌ایم. در صورتی که پس از مدتی غلظت نمک خوراکی در این آب به

2.5×10^{-3} مولار برسد، چند درصد صابون در تشکیل لکه‌های سفیدرنگ شرکت نکرده

است؟ ($Na = 23, C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

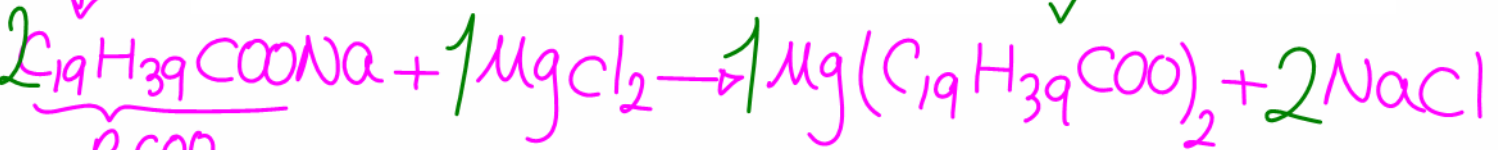


۷۰ (۴)

۳۰ (۳)

۸۰ (۲) ✓

۲۰ (۱)



$RCOO$

صابون مصرف شده

NaCl

$$\frac{x}{2 \times 334} = \frac{2.5 \times 10^{-3} \times 4}{2} \Rightarrow x = 3.34g \text{ صابون مصرف شده}$$

$$\% \text{ صابون مصرف نشده} = \frac{16.7 - 3.34}{16.7} \times 100 = \% 80$$

NaOH

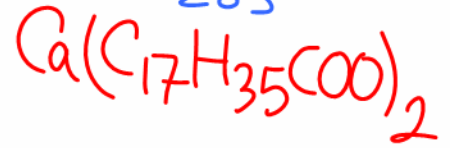
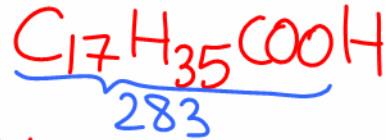
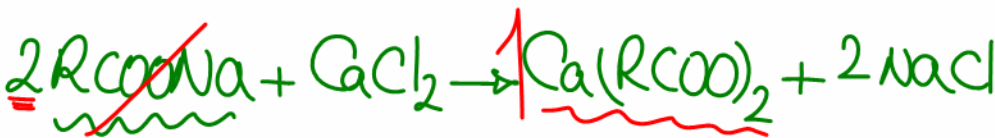
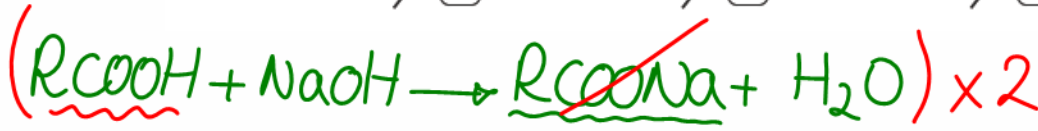
۵۶٫۸ گرم اسید چرب $C_{17}H_{35}COOH$ را با مقدار کافی از یک محلول بازی واکنش می‌دهیم تا صابون جامد حاصل شود. صابون جامد حاصل را در آب سختی که شامل کلسیم کلرید است، قرار می‌دهیم. در صورتی که به‌طور کامل با هم واکنش دهند، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ ($O = ۱۶, Ca = ۴۰, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

۴۰٫۴ (۴)

۲۰٫۲ (۳)

۳۰٫۳ (۲)

۶۰٫۶ (۱) ✓



اسید چرب

رسوب

$$\frac{0.1 \times 56.8}{2 \times 283} = \frac{x}{1 \times 606} \rightarrow x = 60.6g$$

۶. چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- کلئوئید، مخلوطی ناهمگن، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است. ✓
- در آب دریا و آب‌های مناطق کویری، مقادیر اندکی از یون‌های $Mg^{2+}(aq)$ و $Ca^{2+}(aq)$ وجود دارد. ✗
- سوسپانسیون‌ها را می‌توان همانند پلی بین کلئوئیدها و محلول‌ها در نظر گرفت. ✗
- صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند. ✓
- چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند. ✗

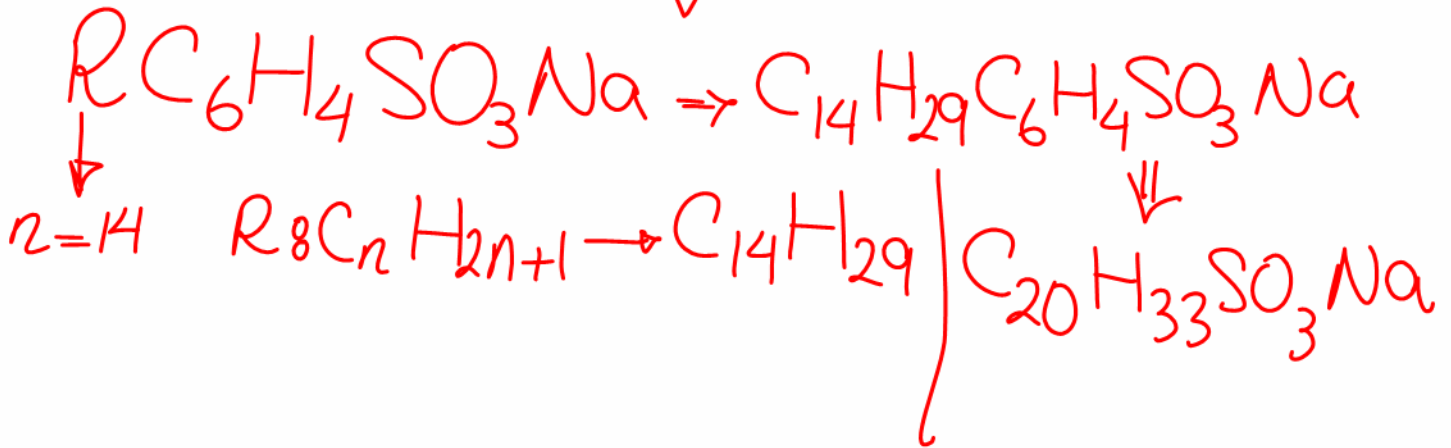
۲ (۴) ✓

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۷. فرمول مولکولی یک پاک کننده غیرصابونی که زنجیر آلکیل سیرشده آن، ۱۴ اتم کربن دارد، کدام است؟

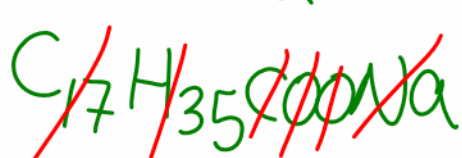
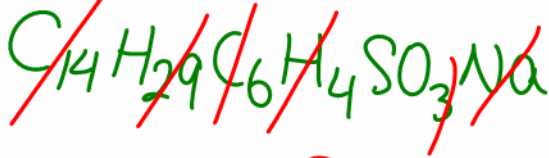
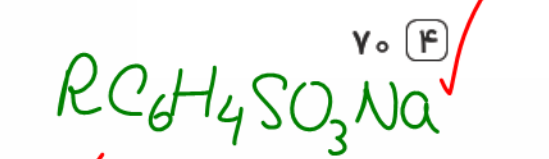


۸. تفاوت جرم مولی یک پاک کننده غیرصابونی که گروه R در آن ۱۴ اتم کربن دارد، با یک پاک کننده صابونی ۱۸ کربنی چند گرم است؟

(کاتیون موجود در هر دو نوع پاک کننده Na^+ است، گروه R و بخش هیدروکربنی صابون را سیرشده و خطی در نظر بگیرید.)



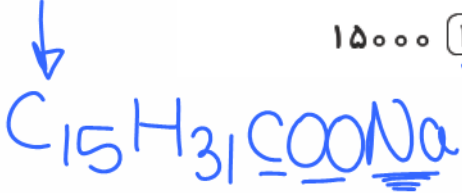
($H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1}$)



$2C + O + S$
 $24 + 16 + 32 = 72$

$2H$
 2
 $72 - 2 = 70$ اختلاف

۹. در یک کارخانه صابون سازی اگر روزانه ۲,۸۷۵ کیلوگرم عنصر فلزی Na در ساختار صابون های جامدی که در آنها تعداد اتم های کربن زنجیره هیدروکربنی برابر ۱۵ است به کار رود و جرم هر قالب صابون ۶۹,۵ گرم باشد، ماهانه (۳۰ روز) چند قالب صابون تولید می شود؟



۱۵۰۰۰ (۴) ✓

۵۰۰۰ (۳)

۱۵۰۰ (۲)

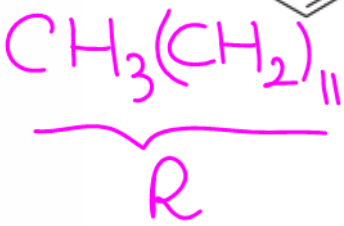
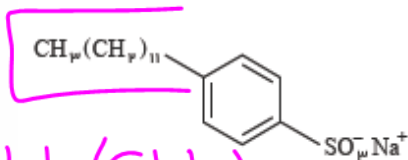
۵۰۰ (۱)

$\frac{2.875 \times 10^3}{1 \times 23} = \frac{\text{صابون } \times 9}{1 \times 278}$

$\frac{125 \times 278}{9}$

تعداد قالبهای صابون = $\frac{125 \times 278}{69.5} = 500$ قالب روزانه

قالب در ماه = $30 \times 500 = 15000$



۱۰. با توجه به ساختار مقابل چند مورد از مطالب زیر درست اند؟

(آ) این ساختار مربوط به یک پاک کننده غیرصابونی است.

(ب) بخش ناقطبی این پاک کننده فقط زنجیر هیدروکربنی یا

$CH_3(CH_2)_{11}$ است. + حلقه بنزن

(پ) فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{18}H_{29}SO_3^-Na^+$ است.

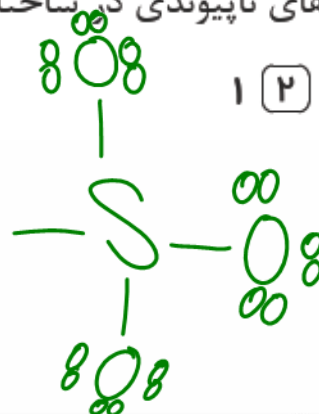
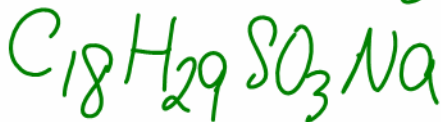
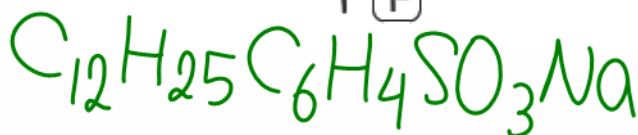
(ت) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار آن برابر ۶ جفت است.

۳ (۴) ✓

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)



۱۱. مقداری صابون جامد را در ۲ مترمکعب محلول حاوی منیزیم کلرید با چگالی $1 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ حل می‌کنیم. پس از مدتی ۲۹۲٫۵ گرم نمک خوراکی به دست می‌آید. غلظت منیزیم کلرید در محلول اولیه بر حسب ppm چقدر بوده است؟

($Cl = ۳۵٫۵, Mg = ۲۴, Na = ۲۳ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

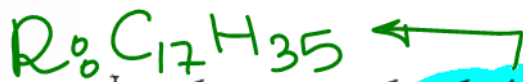
۱۱٫۸۷۵ (۴)

۲۳٫۷۵ (۳)

۱۱۸٫۷۵ (۲)

۲۳۷٫۵ (۱)

۱۲.



درصد جرمی فلز به کار رفته در ساختار صابون مایع حاوی ۱۸ اتم کربن که زنجیر هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه دارد، به تقریب کدام است؟

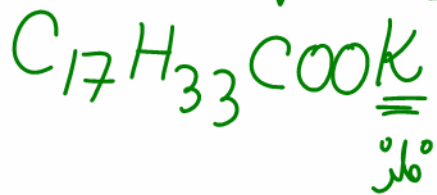
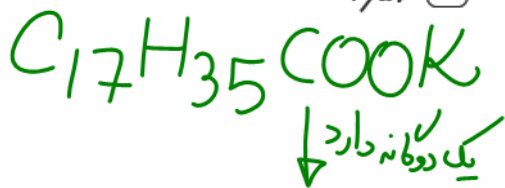
($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, N = ۱۴, Na = ۲۳, K = ۳۹ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۷٫۵۶ (۴)

۱۱٫۶۷ (۳)

۱۲٫۱۸ (۲) ✓

۱۲٫۷۴ (۱)



بازای هیدروکربن دوگانه دو هیدروژن کم می‌شود.
بازای هیدروکربن تک‌گانه ۴ هیدروژن کم می‌شود.

$$\% K = \frac{\text{جرم ملز K}}{\text{جرم صابون}} \times 100 = \frac{39}{320} \times 100 = 12.1875 \approx 12.18$$

۱۳. چند مورد از ویژگی‌های داده‌شده در جدول زیر نادرست بیان شده‌اند؟

نوع مخلوط	ویژگی	سوسپانسیون	محلول	کلوئید
همگن / ناهمگن	همگن	ناهمگن	همگن	ناهمگن
پایداری	ناپایدار	پایدار	ناپایدار	ناپایدار
مثال	شربت معده	رنگ	سس مایونز	

۲ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

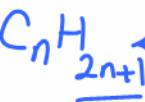
۱۴. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟

$$(Na = 23, H = 1, C = 12, O = 16, : g \cdot mol^{-1})$$

- صابون‌ها در آب‌هایی که میزان یون‌های کلسیم و منیزیم بالایی دارند، به خوبی کف نمی‌کنند. ✓
- پاک‌کننده‌های غیر صابونی قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند و در آب‌های سخت رسوب تشکیل می‌دهند. ✗
- معروف‌ترین صابون سنتی ایران، صابون مراغه است که از جوشاندن پیه گوسفند و $NaOH$ با آب تهیه می‌شود. ✓

• برای از بین بردن جوش‌های صورت صابون گوگرد دار و برای افزایش قدرت ضدعفونی‌کنندگی صابون حاوی مواد شیمیایی کلردار توصیه می‌شود. ✓

• به تقریب ۱۵٪ درصد جرمی پاک‌کننده صابونی جامدی که ۳۵ اتم هیدروژن در زنجیره آلکیل خود دارد، از اکسیژن تشکیل شده است. ✓



$$2n + 1 = 35 \rightarrow n = 17$$

مورد ۴ (۴)

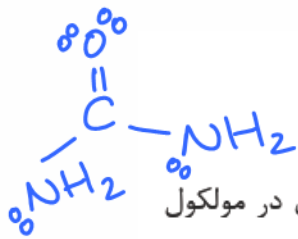
مورد ۳ (۳)

مورد ۲ (۲)

مورد ۱ (۱)



$$\%O = \frac{2 \times 16}{306} \times 100 \approx 10.4$$



4

۱۵. کدام گزینه نادرست است؟

2OH

۱

تعداد گروه‌های هیدروکسیل مولکول اتیلن گلیکول، نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول آورده است.

C₃H C₄H₂O

۲

تنوع عناصر تشکیل‌دهنده در روغن زیتون از وازلین بیشتر است و برخلاف وازلین، در دسته آلکان‌ها قرار نمی‌گیرد.

استر بلنزیجیر

۳

اوره برخلاف اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول‌های خود می‌تواند با مولکول‌های آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۴ گشتاور دو قطبی وازلین به تقریب با گشتاور دو قطبی بنزین برابر است.

ناقطبی

ناقطبی

۱۶. کدام گزینه نادرست است؟ (n: تعداد کل کربن‌ها، n': تعداد کربن‌های زنجیر آلکیل)

(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g · mol⁻¹)

سیر شده (هیدروکسیل)

۱۷ جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیلی برابر 14n + 32 است.

۱۸ جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیلی برابر 14n' + 46 است.

اسید چرب

۱۹ جرم مولی اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی با یک پیوند دوگانه برابر (14n + 44) است.

۲۰ جرم مولی صابون جامد با زنجیر آلکیلی برابر (14n + 54) است.

$$1) C_n H_{2n} O_2 \Rightarrow 12n + 2n + 32 = 14n + 32$$

$$2) C_{n'} H_{2n'+1} COOH \Rightarrow 12n' + 2n' + 1 + 12 + 32 + 1 = 14n' + 46$$

$$4) C_n H_{2n-1} O_2 Na \Rightarrow 12n + 2n - 1 + 32 + 23 = 14n + 54$$

صابون جامد

۱۷. صابون حاصل از واکنش ۲٫۸۴ گرم از یک اسید چرب با زنجیر آلکیلی با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، با مقدار کافی منیزیم کلرید واکنش داده و ۵٫۰۵ مول رسوب تولید می‌شود. تعداد اتم‌های کربن بخش آلکیل اسید چرب، کدام است؟



۱۵ (۴)

۱۶ (۳)

۱۷ (۲)

۱۸ (۱)

۱۸. چه تعداد از موارد زیر درست است؟

* اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی است و می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

* روغن زیتون همانند استرهای بلند زنجیر، محلول در هگزان است.

* فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر آلکیلی به صورت $C_n H_{2n} O_2$ است.

* صابون برخلاف اسیدهای چرب، در آب حل می‌شود.

۴ (۴)

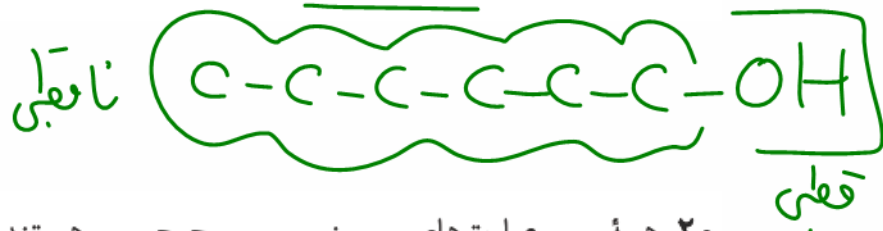
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پارچه‌های نخی نسبت به پارچه‌های پلی‌استر، چسبندگی کمتری به چربی‌ها دارند. ✓
- ۲) با افزایش دما، راحت‌تر می‌توانیم سطح لباس‌ها را به کمک صابون از چربی‌ها پاک کنیم. ✓
- ۳) وجود کاتیون‌های فلزهای قلیایی در آب سبب کاهش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها می‌شود. ✗
- ۴) صابون همانند الکل شش کربنه، هم دارای بخش قطبی و هم دارای بخش ناقطبی است. ✓



۲۰. همه عبارتهای زیر صحیح هستند، به جز)

$$(O = 16, H = 1, C = 12 : g \cdot mol^{-1})$$

۱) عسل همانند ساده‌ترین الکل می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند. CH_3OH ✓

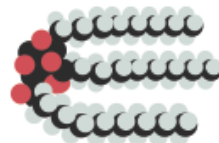
۲) ✓

اگر در ساختار یک اسید چرب سیرشده ۳۴ اتم هیدروژن وجود داشته باشد، جرم مولی آن اسید چرب برابر $270 g \cdot mol^{-1}$ می‌باشد.

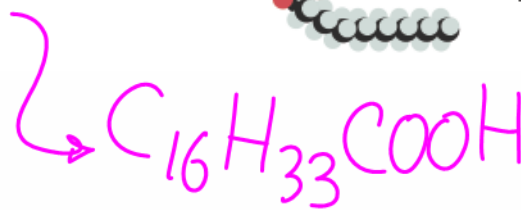
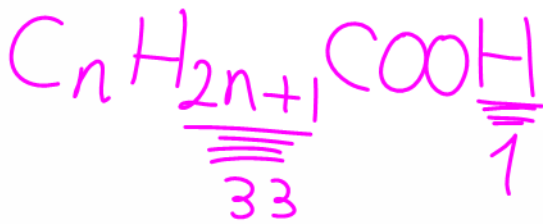
۳) در ساختار همه انواع صابون‌ها عنصر فلزی به کار رفته است. $R COONH_4$ صابون مایع ✗

۴) ✓

شکل زیر مدل فضاپرکن یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد که در فرمول مولکولی آن ۶ اتم



اکسیژن وجود دارد.



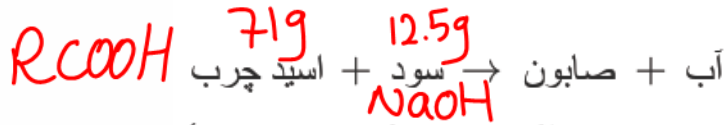
$$2n+1=33 \Rightarrow 2n=32$$

$$n=16$$

۲۱. درون یک لوله ۷۱ گرم از یک اسید چرب سیرشده تک‌عاملی زنجیری رسوب کرده است. اگر

برای از بین بردن کامل اسید چرب مورد نظر، ۱۲٫۵ گرم سود ۸۰ درصد خالص نیاز باشد، جرم

مولی صابون تولید شده برابر با کدام است؟



($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۳۲۰ (۴)

۲۹۲ (۳)

۲۸۴ (۲)

۳۰۶ (۱) ✓

$$\frac{71}{1 \times x} = \frac{12.5}{1 \times 40} \times \frac{80}{100} \Rightarrow x = 284$$

جرم مولی اسید چرب: $R\text{COOH}$

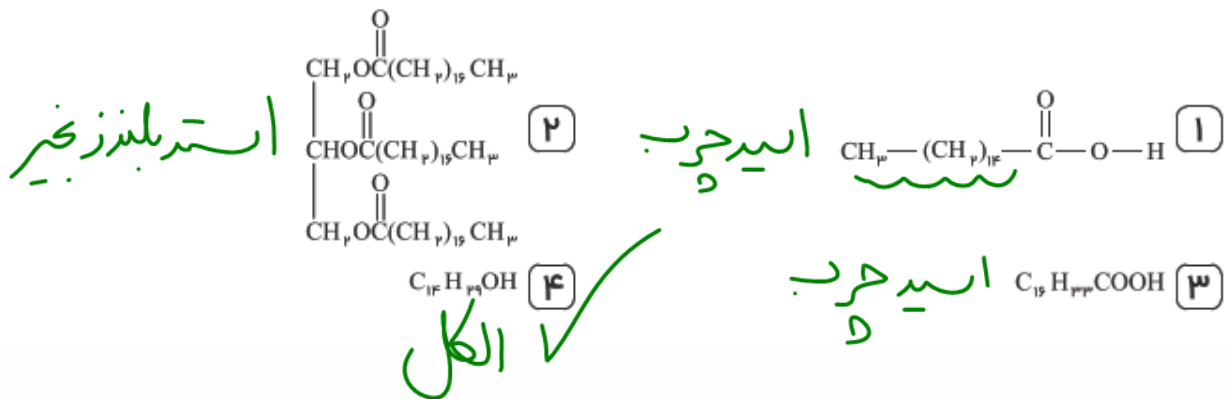
$R\text{COOH} = 284 \Rightarrow$

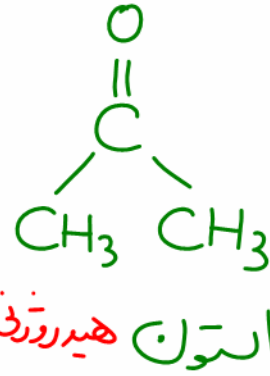
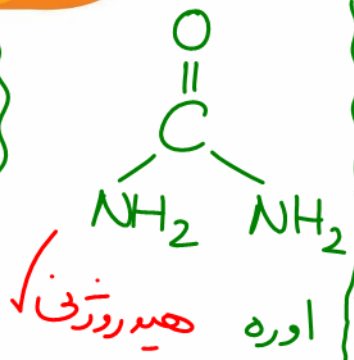
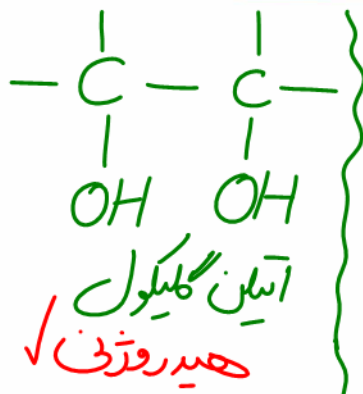
$R\text{COO} = 283$

صابون: $R\text{COONa}$

صابون: $R\text{COONa} = 283 + 23 = 306$

۲۲. در کدام گزینه ساختار ماده‌ای آمده است که در چربی‌ها وجود ندارد؟





متانول CH_3OH
اتانول C_2H_5OH
هيدروژنى ✓

قطبى، ناغلول در آب
 $\mu \neq 0$

بنزين (اوكسان) C_8H_{18}
تئيند (هگزان) C_6H_{14}
وازلين $C_{25}H_{52}$
گريس $C_{18}H_{38}$

كربن تتراكلريد CCl_4

روغن زيتون $C_{57}H_{104}O_6$

چربى كوهاستر $C_{57}H_{110}O_6$

ناقطبى، ناغلول
در آب، $\mu = 0$

هگى واندر والسى

استاد شفیعی

جاست تست شیمی

کارنامه خرد

استاد شفیعی

جاست تست شیمی

کارنامه خرد

استاد شفیعی

جاست تست شیمی

کارنامه خرد 

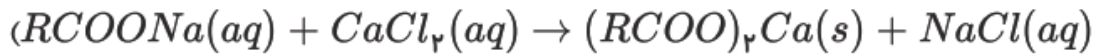
استاد شفیعی

جاست تست شیمی

کارنامه خرد

۱. به 200 mL آب سخت ($d = 1\text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$) که دارای یون‌های Ca^{2+} با غلظت 2000 ppm است، 4.72 گرم از صابون با جرم مولی $236\text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، درآمده است؟
 ($\text{Ca} = 40$, $\text{Na} = 23$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود.)



۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۲. برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، افزودن کدام ماده بهتر است؟

۱) سدیم کلرید ۲) کلسیم فسفات ۳) سدیم فسفات ۴) منیزیم نیترات

۳. کدام عبارت درباره پاک‌کننده‌ها درست است؟

۱) صابون‌های مایع، نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.

۲)

در کلویید چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سرقطبی مولکول‌های صابون به سمت درون قطره چربی است.

۳) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی به جای گروه CO_2^- گروه، SO_3^{2-} قرار گرفته است.

۴)

در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.

۱۶۷.۴ گرم صابون جامد دارای ۲۰ اتم کربن با زنجیر هیدروکربنی سیر شده را وارد ۴ لیتر آب سخت حاوی منیزیم کلرید کرده‌ایم. در صورتی که پس از مدتی غلظت نمک خوراکی در این آب به 2.5×10^{-3} مولار برسد، چند درصد صابون در تشکیل لکه‌های سفیدرنگ شرکت نکرده است؟ ($Na = 23, C = 12, O = 16, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۷۰ (۴)

۳۰ (۳)

۸۰ (۲)

۲۰ (۱)

۵. ۵۶٫۸ گرم اسید چرب $C_{17}H_{35}COOH$ را با مقدار کافی از یک محلول بازی واکنش می‌دهیم تا صابون جامد حاصل شود. صابون جامد حاصل را در آب سختی که شامل کلسیم کلرید است، قرار می‌دهیم. در صورتی که به‌طور کامل با هم واکنش دهند، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟ ($O = ۱۶, Ca = ۴۰, C = ۱۲, H = ۱ : g \cdot mol^{-1}$)

۴۰٫۴ (۴)

۲۰٫۲ (۳)

۳۰٫۳ (۲)

۶۰٫۶ (۱)

۶. چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- کلوئید، مخلوطی ناهمگن، حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.
- در آب دریا و آب‌های مناطق کویری، مقادیر اندکی از یون‌های $Mg^{2+}(aq)$ و $Ca^{2+}(aq)$ وجود دارد.
- سوسپانسیون‌ها را می‌توان همانند پلی بین کلوئیدها و محلول‌ها در نظر گرفت.
- صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.
- چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و پلی‌استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۷. فرمول مولکولی یک پاک‌کننده غیرصابونی که زنجیر آلکیل سیرشده آن، ۱۴ اتم کربن دارد، کدام است؟



۸. تفاوت جرم مولی یک پاک‌کننده غیرصابونی که گروه R در آن ۱۴ اتم کربن دارد، با یک پاک‌کننده صابونی ۱۸ کربنی چند گرم است؟
(کاتیون موجود در هر دو نوع پاک‌کننده Na^+ است، گروه R و بخش هیدروکربنی صابون را سیرشده و خطی در نظر بگیرید.)

$$(H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$$

$$۷۰ \quad (۴)$$

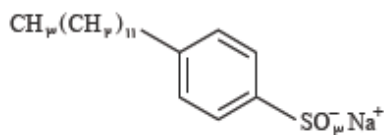
$$۴۸ \quad (۳)$$

$$۷۹ \quad (۲)$$

$$۶ \quad (۱)$$

۹. در یک کارخانه صابون سازی اگر روزانه ۲,۸۷۵ کیلوگرم عنصر فلزی در ساختار صابون های جامدی که در آنها تعداد اتم های کربن زنجیره هیدروکربنی برابر ۱۵ است به کار رود و جرم هر قالب صابون ۶۹٫۵ گرم باشد، ماهانه (۳۰ روز) چند قالب صابون تولید می شود؟
 ($O = ۱۶, H = ۱, C = ۱۲, Na = ۲۳, K = ۳۹ : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۵۰۰ ۲) ۱۵۰۰ ۳) ۵۰۰۰ ۴) ۱۵۰۰۰



۱۰. با توجه به ساختار مقابل چند مورد از مطالب زیر درست اند؟
 (آ) این ساختار مربوط به یک پاک کننده غیرصابونی است.
 (ب) بخش ناقطبی این پاک کننده فقط زنجیر هیدروکربنی یا $CH_3(CH_2)_{11}$ است.
 (پ) فرمول شیمیایی آن به صورت $C_{18}H_{29}SO_3^-Na^+$ است.
 (ت) شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ساختار آن برابر ۶ جفت است.

- ۱) ۰ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۱۱. مقداری صابون جامد را در ۲ مترمکعب محلول حاوی منیزیم کلرید با چگالی $1 \text{ g} \cdot \text{ml}^{-1}$ حل می‌کنیم. پس از مدتی ۲۹۲٫۵ گرم نمک خوراکی به دست می‌آید. غلظت منیزیم کلرید در محلول اولیه بر حسب ppm چقدر بوده است؟

($\text{Cl} = ۳۵٫۵, \text{Mg} = ۲۴, \text{Na} = ۲۳ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۱٫۸۷۵ (۴)

۲۳٫۷۵ (۳)

۱۱۸٫۷۵ (۲)

۲۳۷٫۵ (۱)

۱۲.

درصد جرمی فلز به کار رفته در ساختار صابون مایع حاوی ۱۸ اتم کربن که زنجیر هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه دارد، به تقریب کدام است؟

($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{N} = ۱۴, \text{Na} = ۲۳, \text{K} = ۳۹ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۷٫۵۶ (۴)

۱۱٫۶۷ (۳)

۱۲٫۱۸ (۲)

۱۲٫۷۴ (۱)

۱۳. چند مورد از ویژگی‌های داده‌شده در جدول زیر نادرست بیان شده‌اند؟

نوع مخلوط	سوسپانسیون	محلول	کلوئید	ویژگی
				رفتار در برابر نور
همگن / ناهمگن	ناهمگن	همگن	ناهمگن	
پایداری	ناپایدار	پایدار	ناپایدار	
مثال	شربت معده	رنگ	سس مایونز	

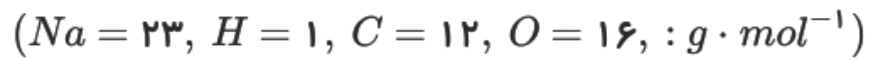
۲ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۴. چه تعداد از عبارتهای زیر نادرست است؟



- صابون‌ها در آب‌هایی که میزان یون‌های کلسیم و منیزیم بالایی دارند، به‌خوبی کف نمی‌کنند.
- پاک‌کننده‌های غیر صابونی قدرت پاک‌کنندگی بیشتری نسبت به پاک‌کننده‌های صابونی دارند و در آب‌های سخت رسوب تشکیل می‌دهند.
- معروف‌ترین صابون سنتی ایران، صابون مراغه است که از جوشاندن پیه گوسفند و $NaOH$ با آب تهیه می‌شود.
- برای از بین بردن جوش‌های صورت صابون گوگرد دار و برای افزایش قدرت ضدعفونی‌کنندگی صابون حاوی مواد شیمیایی کلردار توصیه می‌شود.
- به‌تقریب ۱۵٪ درصد جرمی پاک‌کننده صابونی جامدی که ۳۵ اتم هیدروژن در زنجیره آلکیل خود دارد، از اکسیژن تشکیل شده است.

۴ (۴) مورد

۳ (۳) مورد

۲ (۲) مورد

۱ (۱) مورد

۱۵. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) تعداد گروه‌های هیدروکسیل مولکول اتیلن گلیکول، نصف تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوره است.
- ۲) تنوع عناصر تشکیل‌دهنده در روغن زیتون از وازلین بیشتر است و برخلاف وازلین، در دسته آلکان‌ها قرار نمی‌گیرد.
- ۳) اوره برخلاف اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول‌های خود می‌تواند با مولکول‌های آب نیز پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
- ۴) گشتاور دوقطبی وازلین به تقریب با گشتاور دوقطبی بنزین برابر است.

۱۶. کدام گزینه نادرست است؟ (n : تعداد کل کربن‌ها، n' : تعداد کربن‌های زنجیر آلکیل)

$$(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$$

- ۱) جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیلی برابر $14n + 32$ است.
- ۲) جرم مولی اسید چرب با زنجیر آلکیلی برابر $14n' + 46$ است.
- ۳) جرم مولی اسید چرب با زنجیر هیدروکربنی با یک پیوند دوگانه برابر $(14n + 44)$ است.
- ۴) جرم مولی صابون جامد با زنجیر آلکیلی برابر $(14n + 54)$ است.

۱۷. صابون حاصل از واکنش ۲٫۸۴ گرم از یک اسید چرب با زنجیر آلکیلی با مقدار کافی سدیم هیدروکسید، با مقدار کافی منیزیم کلرید واکنش داده و ۵٫۰۵ مول رسوب تولید می‌شود. تعداد اتم‌های کربن بخش آلکیل اسید چرب، کدام است؟



۱۵ (۴)

۱۶ (۳)

۱۷ (۲)

۱۸ (۱)

۱۸. چه تعداد از موارد زیر درست است؟

* اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی است و می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

* روغن زیتون همانند استرهای بلندزنجیر، محلول در هگزان است.

* فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر آلکیلی به صورت $C_n H_{2n} O_2$ است.

* صابون برخلاف اسیدهای چرب، در آب حل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

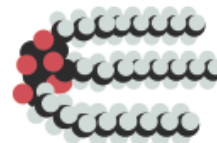
۱۹. کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) پارچه‌های نخی نسبت به پارچه‌های پلی‌استر، چسبندگی کمتری به چربی‌ها دارند.
- ۲) با افزایش دما، راحت‌تر می‌توانیم سطح لباس‌ها را به کمک صابون از چربی‌ها پاک کنیم.
- ۳) وجود کاتیون‌های فلزهای قلیایی در آب سبب کاهش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها می‌شود.
- ۴) صابون همانند الکل شش کربنه، هم دارای بخش قطبی و هم دارای بخش ناقطبی است.

۲۰. همه عبارت‌های زیر صحیح هستند، به جز)



- ۱) عسل همانند ساده‌ترین الکل می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- ۲) اگر در ساختار یک اسید چرب سیرشده ۳۴ اتم هیدروژن وجود داشته باشد، جرم مولی آن اسید چرب برابر $270 g \cdot mol^{-1}$ می‌باشد.
- ۳) در ساختار همه انواع صابون‌ها عنصر فلزی به کار رفته است.
- ۴) شکل زیر مدل فضاپرکن یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد که در فرمول مولکولی آن ۶ اتم



اکسیژن وجود دارد.

۲۱. درون یک لوله ۷۱ گرم از یک اسید چرب سیرشده تک‌عاملی زنجیری رسوب کرده است. اگر برای ازبین‌بردن کامل اسید چرب موردنظر، ۱۲٫۵ گرم سود ۸۰ درصد خالص نیاز باشد، جرم مولی صابون تولیدشده برابر با کدام است؟

آب + صابون → سود + اسید چرب

($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

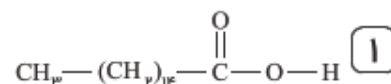
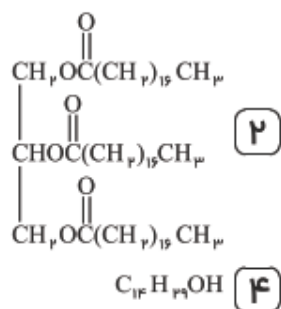
۳۲۰ (۴)

۲۹۲ (۳)

۲۸۴ (۲)

۳۰۶ (۱)

۲۲. در کدام گزینه ساختار ماده‌ای آمده است که در چربی‌ها وجود ندارد؟



استاد شفیعی

جاست تست شیمی

کارنامه خرد

استاد شفیعی

جاست تست شیمی

کارنامه خرد

استاد شفیعی

جاست تست شیمی

کارنامه خرد 

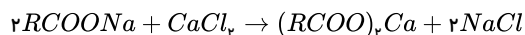
استاد شفیعی

جاست تست شیمی

کارنامه خرد

پاسخنامه تشریحی

۱. گزینه ۴ واکنش موازنه شده به صورت روبه‌رو است:



ابتدا، مقدار صابونی که با آب سخت به‌طور کامل واکنش می‌دهد را محاسبه می‌کنیم:

$$200 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{2000 \text{ g } Ca^{2+}}{10^6 \text{ g محلول}} \times \frac{1 \text{ mol } Ca^{2+}}{40 \text{ g } Ca^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{1 \text{ mol } Ca^{2+}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{236 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 4,72 \text{ g صابون}$$

با توجه به اینکه جرم صابون مورد نیاز برابر ۴٫۷۲ گرم است، بنابراین تمام صابون اضافه شده (۱۰۰٪) به حالت رسوب در می‌آید.

۲. گزینه ۳ 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 لکه جلوگیری می‌کنند.

۳. گزینه ۱ صابون‌های مایع نمک‌های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب‌اند.

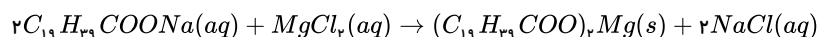
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) سر ناقطبی مولکول‌های صابون در چربی نفوذ می‌کند.

گزینه ۳) گروه سولفونات، SO_3^- است.

گزینه ۴) زنجیر آلکیل بخش ناقطبی پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد.

۴. گزینه ۲ فرمول صابون جامد ۲۰ کربنه به صورت $C_{19}H_{39}COO^- Na^+$ می‌باشد و واکنش این صابون با منیزیم کلرید به صورت زیر است:

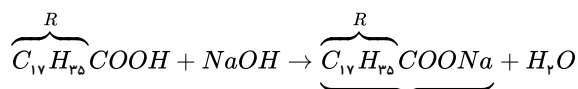


از غلظت نمک خوراکی (NaCl) حاصل به مقدار صابون شرکت‌کرده در واکنش می‌رسیم:

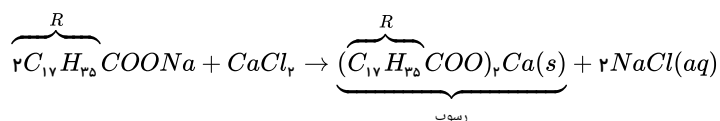
$$? \text{ g صابون} = 4 \text{ L محلول} \times \frac{2,5 \times 10^{-3} \text{ mol NaCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{2 \text{ mol NaCl}} \times \frac{334 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 3,34 \text{ g صابون}$$

$$\text{درصد صابون شرکت‌نکرده در واکنش} = \frac{16,7 - 3,34}{16,7} \times 100 = 80\%$$

۵. گزینه ۱ برای تشکیل صابون جامد، باید اسید چرب داده شده با NaOH واکنش دهد:



صابون جامد



جرم مولی $C_{17}H_{35}COOH = 284 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و جرم مولی $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca = 606$ می‌باشد.

$$? \text{ g } (RCOO)_2Ca = 56,8 \text{ g } RCOOH \times \frac{1 \text{ mol } RCOOH}{284 \text{ g } RCOOH} \times \frac{1 \text{ mol } RCOONa}{1 \text{ mol } RCOOH} \times \frac{1 \text{ mol } (RCOO)_2Ca}{2 \text{ mol } RCOONa} \times \frac{606 \text{ g } (RCOO)_2Ca}{1 \text{ mol } (RCOO)_2Ca} = 60,6 \text{ g } (RCOO)_2Ca$$

روش دوم: تناسب

واکنش اول را برای یکسان شدن ضرایب مادهٔ مشترک ($C_{17}H_{35}COONa$) در دو ضرب می‌کنیم:

$$\begin{array}{ccc} 56,8 \text{ g} & & x \text{ g} \\ 2C_{17}H_{35}COOH & \sim & (C_{17}H_{35}COO)_2Ca \\ 2 \times 284 & & 606 \\ \Rightarrow \frac{56,8}{568} = \frac{x}{606} & \Rightarrow & x = 60,6 \text{ g} \end{array}$$

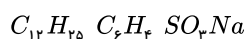
۶. گزینه ۴ مورد اول و چهارم درست بیان شده‌اند.

مورد دوم: نادرست. در این نوع آب‌ها مقادیر چشم‌گیری از یون‌های $Mg^{2+}(aq)$ و $Ca^{2+}(aq)$ وجود دارد.

مورد سوم: نادرست. کلونید را می‌توان همانند پلی بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.

مورد پنجم: نادرست. چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

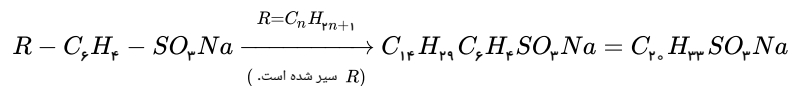
۷. گزینه ۴ نمونه‌ای از پاک‌کنندهٔ غیر صابونی با زنجیر سیرشدهٔ آلکیل به صورت زیر است:



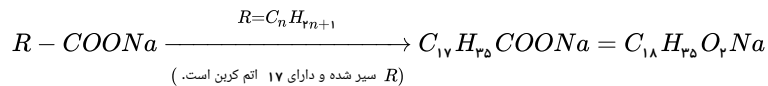
حال اگر به جای $C_{12}H_{25}SO_3Na$ - گروه آلکیل قرار گیرد، فرمول آن به صورت $C_{14}H_{29}SO_3Na$ است، و به طور کامل و مرتب شده خواهیم داشت:



۸. گزینه ۴ پاک کننده غیرصابونی:



پاک کننده صابونی:



پاک کننده غیرصابونی ۲ اتم کربن بیشتر، ۲ اتم هیدروژن کمتر، یک اتم گوگرد و یک اتم اکسیژن بیشتر دارد.

$$70 = (2 \times 12) - (2 \times 1) + 32 + 16 = 70$$

۹. گزینه ۴ چون صورت تست از ما خواسته ماهانه چند قالب صابون تولید می شود بنابراین صابون مورد نظر جامد بوده و فرمول آن به صورت $RCOONa$ است. R زنجیره کربنی است و تعداد کربن و هیدروژن آن از فرمول C_nH_{2n+1} به دست می آید. طبق صورت تست $n = 15$ می باشد پس فرمول صابون به صورت $C_{15}H_{31}CO_2Na$ خواهد بود.

$$\text{قالب صابون} = 500 = \frac{1 \text{ قالب}}{69.5 \text{ g صابون}} \times \frac{278 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol Na}} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg Na}} = 2,875 \text{ kg Na}$$

$$15000 = 500 \times 30 = \text{تولید صابون در یک ماه}$$

۱۰. گزینه ۳ بررسی موارد:

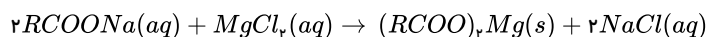
مورد الف) درست است.

مورد ب) نادرست؛ علاوه بر زنجیره هیدروکربنی حلقه بنزنی نیز جزو بخش ناقطبی آن محسوب می شود.

پ) درست است.

ت) نادرست؛ در ساختار این پاک کننده ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۱۱. گزینه ۲



$$?g MgCl_2 = 292.5 g NaCl \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58.5 g NaCl} \times \frac{1 \text{ mol MgCl}_2}{2 \text{ mol NaCl}} \\ \times \frac{95 g MgCl_2}{1 \text{ mol MgCl}_2} = 237.5 g MgCl_2$$

مرحله بالا را می توان به روش تناسب نیز انجام داد:

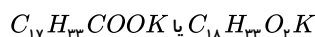


$$\frac{x g}{1 \times 95} = \frac{292.5 g}{2 \times 58.5} \Rightarrow x = 237.5 g MgCl_2$$

$$ppm = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6 = \frac{237.5 g MgCl_2}{2m^3 \times \frac{1000 L}{1m^3} \times \frac{1000 mL}{1 L} \times \frac{1 g}{1 mL}} \times 10^6 = 118,75 ppm$$

۱۲. گزینه ۲ فرمول عمومی صابون مایع که در آن فلز به کار رفته باشد، به صورت $RCOOK$ خواهد بود. از طرف دیگر، چون زنجیر هیدروکربنی R دارای یک پیوند دوگانه است، پس

می توان $R = C_nH_{2n-1}$ در نظر گرفت. همچنین از آنجا که تعداد کل اتم های کربن صابون برابر ۱۸ است، پس n برابر با ۱۷ خواهد بود و فرمول صابون به صورت زیر می باشد:



$$\text{درصد جرمی فلز} = \frac{\text{جرم K}}{\text{جرم صابون}} \times 100 = \frac{39}{320} \times 100 \approx 12,18$$

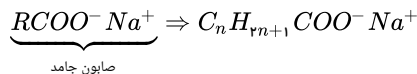
۱۳. گزینه ۲ کلوتیدها نور را پخش می کنند.

کلوتیدها ته نشین نمی شوند و پایدارند.

رنگ نوعی کلوتید است.

۱۴. گزینه ۱ فقط عبارت دوم نادرست است. پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت رسوب نمی‌کنند.

بررسی عبارت آخر:



$$2n + 1 = 35 \Rightarrow n = 17$$

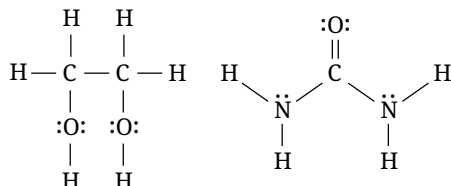
در نتیجه فرمول مولکولی صابون مورد نظر $C_{18}H_{35}O_2Na$ می‌باشد.

$$O \text{ درصد جرمی} = \frac{2 \times 16}{356} \times 100 \simeq 9.0\%$$

۱۵. گزینه ۳ اتیلن گلیکول به دلیل داشتن پیوند $O-H$ و اوره به دلیل داشتن پیوند $N-H$ می‌توانند با مولکول‌های خود و یا با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: اتیلن گلیکول دارای دو گروه هیدروکسیل است و اوره چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد.



گزینه ۲: روغن زیتون با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$ دارای ۳ نوع عنصر است و وازلین با فرمول مولکولی $C_{75}H_{152}$ دارای ۲ نوع عنصر است و وازلین در دسته آلکان‌ها طبقه‌بندی می‌شود.

فرمول عمومی آلکان‌ها $C_n H_{2n+2}$ است.

گزینه ۴: وازلین و بنزین (C_8H_{18}) هر دو هیدروکربن هستند و گشتاور دوقطبی آن‌ها حدود صفر است.

۱۶. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱، ۲ و ۳: فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر آلکیلی به دو صورت زیر است:

$$C_n H_{2n} O_2 \Rightarrow \text{جرم مولی} = (12 \times n) + (1 \times 2n) + (2 \times 16) = 14n + 32$$

$$C_{n'} H_{2n'+1} COOH \Rightarrow \text{جرم مولی} = (12 \times n') + (1 \times (2n' + 1)) + (12 \times 1) + (16 \times 2) + (1 \times 1) = 14n' + 46$$

گزینه ۳: چون زنجیر هیدروکربنی دارای یک پیوند دوگانه است، شمار اتم‌های H در آن ۲ واحد کمتر از حالتی است که زنجیر هیدروکربنی خطی و سیر شده باشد:

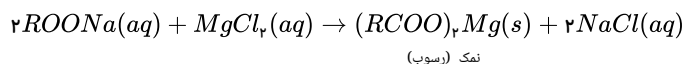
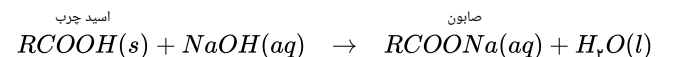
$$C_n H_{2n-2} O_2 \Rightarrow \text{جرم مولی} = 14n + 30$$

$$C_{n'} H_{2n'-1} COOH \Rightarrow \text{جرم مولی} = 14n' + 44$$

گزینه ۴: فرمول عمومی صابون جامد به صورت زیر است:

$$C_n H_{2n-1} O_2 Na \Rightarrow \text{جرم مولی} = (12 \times n) + (1 \times (2n - 1)) + (16 \times 2) + (23 \times 1) = 14n + 54$$

۱۷. گزینه ۲



اگر جرم مولی اسید چرب را M فرض کنیم:

$$2.84 \text{ g چرب} \times \frac{1 \text{ mol اسید چرب}}{M \text{ اسید چرب}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol اسید چرب}} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{2 \text{ mol صابون}} = 0.05 \text{ رسوب}$$

$$M_{\text{اسید}} = 284$$

$$RCOOH = 284 \rightarrow R + 45 = 284 \Rightarrow R = 239$$

$$C_n H_{2n+1} = 239 \rightarrow 12n + 2n + 1 = 239 \rightarrow n = 17$$

۱۸. گزینه ۴ همه موارد درست‌اند.

بررسی موارد:

مورد اول: اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی است و به دلیل برخورداری از گروه عاملی هیدروکسیل، با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

مورد دوم: روغن زیتون همانند استرهای بلند زنجیر ناقطبی است و در حلال ناقطبی هگزان حل می‌شود.

مورد سوم: اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر کربنی بلند هستند که فرمول عمومی آن‌ها (با گروه هیدروکربنی خطی و سیرشده) به صورت $C_nH_{2n}O_2$ می‌باشد.

مورد چهارم: صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود. در حالی که اسیدهای چرب دارای مولکول‌های ناقصی بوده و در آب حل نمی‌شوند.

۱۹. گزینه ۳ قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها در آب‌های سخت کاهش می‌یابد و آب‌های سخت دارای یون‌های کلسیم و منیزیم است. این یون‌ها مربوط به گروه قلیایی خاکی هستند نه گروه قلیایی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پارچه‌های نخی نسبت به پارچه‌های پلی‌استر، چسبندگی کمتری به چربی‌ها دارند.

گزینه ۲: افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را افزایش می‌دهد.

گزینه ۴: صابون همانند الکل‌ها دارای هر دو بخش قطبی و ناقصی می‌باشد.

۲۰. گزینه ۳ صابون‌های مایع آمونیوم‌دار با فرمول $RCOONH_4$ ، عنصر فلزی در ساختار خود ندارند.

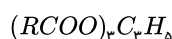
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در ساختار عسل همانند متانول (ساده‌ترین الکل) گروه‌های هیدروکسیل وجود دارد و هر دوی آنها می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

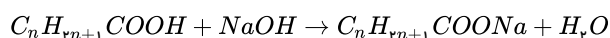
گزینه ۲: اسیدهای چرب سیرشده، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند که فرمول عمومی آنها $C_nH_{2n}O_2$ می‌باشد، پس فرمول اسید چرب مورد نظر $C_{17}H_{34}O_2$ بوده و

جرم مولی آن برابر $270 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ می‌باشد.

گزینه ۴: شکل نشان‌دهنده استری با جرم مولی زیاد است که در ساختار آن ۶ اتم اکسیژن وجود دارد.



۲۱. گزینه ۱ ابتدا با استفاده از معادله موازنه شده واکنش زیر، فرمول مولکولی اسیدچرب را به دست می‌آوریم:

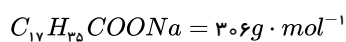


$$71 \text{ g } C_nH_{2n+1}COOH = 12.5 \text{ g } NaOH \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{100 \text{ g } NaOH} \times \frac{1 \text{ mol } NaOH}{40 \text{ g } NaOH} \times \frac{1 \text{ mol } C_nH_{2n+1}COOH}{1 \text{ mol } NaOH}$$

$$\times \frac{(12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 1) \text{ g } C_nH_{2n+1}COOH}{1 \text{ mol } C_nH_{2n+1}COOH}$$

$$71 = \frac{1}{4} \times (14n + 46) \Rightarrow 284 = 14n + 46 \Rightarrow n = 17$$

اکنون فرمول شیمیایی صابون را نوشته و جرم مولی آن را محاسبه می‌کنیم:



۲۲. گزینه ۴ چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب (گزینه ۱ و ۳) و استرهای با جرم مولی بالا (گزینه ۲) هستند. گزینه ۴ نشان‌دهنده یک الکل است.