



۱ در واکنش سوختن کامل یک مول کربوکسیلیک اسید (RCOOH) اختلاف مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر ۹۶ است. فرمول صابون مایع به دست آمده از آن کدام است؟



۲ کدام عبارت‌ها نادرست هستند؟

الف) برخی از مولکول‌های موجود در چربی می‌توانند پیوند هیدروژنی داشته باشند و در برخی نیز نیروهای بین مولکولی فقط از نوع واندروالسی است.

ب) اگر به مخلوط آب و روغن مقداری صابون اضافه کرده و به هم بزنیم، مخلوطی پایدار و به ظاهر همگن ایجاد می‌شود.
پ) اوره به واسطه پیوندهای هیدروژنی در آب حل می‌شود و در ساختار الکترون- نقطه‌ای آن ۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.
ت) تأثیر آنزیم در قدرت پاک‌کنندگی صابون برابر تأثیر افزایش ۱۰ درجه‌ای دما در صابون بدون آنزیم است.

(۲) پ - ت

(۱) الف - ب

(۴) ب - ت

(۳) الف - پ

۳ نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود شامل است. این پاک‌کننده برای باز کردن استفاده می‌شود.

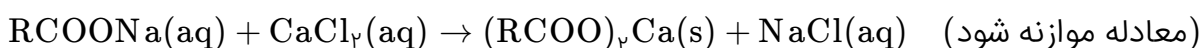
(۱) سدیم هیدروکسید و جوهر نمک - مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی

(۲) سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیوم - مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی

(۳) جوهر نمک و پودر آلومینیوم - لوله‌ها و آب‌راه‌ها

(۴) سدیم هیدروکسید و جوهر نمک - لوله‌ها و آب‌راه‌ها

۴ به ۲۰۰ میلی‌لیتر آب سخت ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$) که دارای یون‌های Ca^{2+} با غلظت ۲۰۰۰ ppm است، ۴/۷۲ گرم از صابون با جرم مولی 236 g.mol^{-1} اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، در آمده است؟ ($\text{Ca} = 40$, $\text{Na} = 23$: g.mol^{-1})

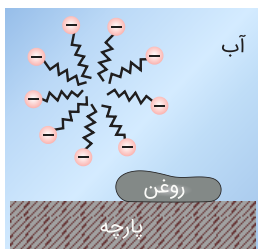


(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

(۴) ۱۰۰

(۳) ۵۰



- الف) لکه‌های روغن روی پارچه، ساختار ناقطبی داشته و در آب حل نمی‌شوند.
 ب) پس از ورود صابون به آب از بخش کاتیونی به آب و از بخش آنیونی به روغن نزدیک می‌شود.
 پ) مولکول‌های صابون مانند پلی میان آب و روغن است.
 ت) قدرت پاک‌کنندگی صابون به یک اندازه بوده و همه لکه‌ها را به یک میزان از بین می‌برد.

۱) الف - ب

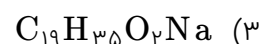
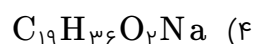
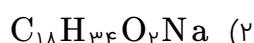
۲) ب - ت

۳) پ - ت

۴) الف - پ - ت

در ساختار مولکول صابون به دست آمده از واکنش روغن زیتون با محلول سدیم هیدروکسید، چه تعداد اتم هیدروژن وجود دارد؟ (فرمول مولکولی روغن زیتون $C_{57}H_{104}O_6$ است)

۶



- ۷) با در نظر گرفتن اتیلن گلیکول، بنزین و روغن زیتون چند جمله از عبارت‌های زیر درست است؟
 - تعداد پیوندهای اشتراکی اتیلن گلیکول از اختلاف تعداد هیدروژن و کربن در اوکتان کمتر است.
 - اتیلن گلیکول برخلاف روغن زیتون در آب حل می‌شود.
 - نسبت اتم‌های هیدروژن در بنزین به مجموع اتم‌های اکسیژن اتیلن گلیکول و روغن زیتون برابر ۲/۲۵ است.
 - روغن زیتون برخلاف بنزین در هگزان نامحلول است.
 - هر مولکول روغن زیتون سه عامل استری و هر مولکول ضدیخ دو عامل الکلی دارد.

۲) ۳

۱) ۲

۴) ۵

۳) ۴

۸) در روغن زیتون با فرمول مولکولی بخش ناقطبی بر قطبی غلبه دارد و هر مولکول آن دارای پیوند اشتراکی میان اتم‌ها است.

۸



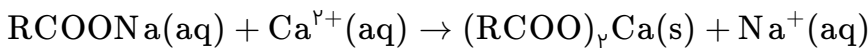
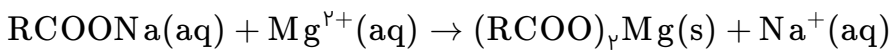
۱) ترکیبی با فرمول $C_{31}H_{61}COOK$ نوعی پاک‌کننده صابونی مایع محسوب می‌شود.

۲) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های فسفات می‌افزایند، زیرا با یون‌های کلسیم و منیزیم رسوب داده و از سختی آب می‌کاهند.

۳) صابون مراغه دارای افزودنی شیمیایی مناسب است و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب استفاده می‌شود.

۴) پاک‌کننده غیرصابونی که همراه با حلقه آروماتیک دارای زنجیره هیدروکربنی سیرشده R با ۱۳ اتم کربن است، فرمول شیمیایی $C_{19}H_{31}SO_3^-Na^+$ را دارد.

در ۵۰۰ mL آب سخت در مجموع ۲ g از یون‌های کلسیم و منیزیم وجود دارد. برای رسوب دادن کامل این یون‌ها طبق معادله‌های موازنه‌نشده زیر ۴۲/۸۴ گرم صابون با جرم مولی 306 g.mol^{-1} مصرف شده است. با فرض کامل بودن واکنش این یون‌ها با صابون، غلظت یون کلسیم در آب سخت برحسب mol.L^{-1} چقدر بوده است؟ ($Ca = 40$, $Mg = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)



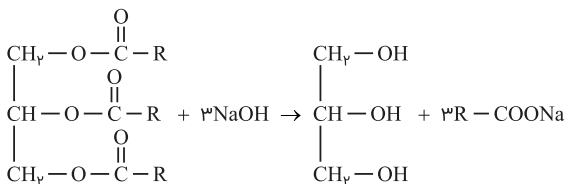
۰/۰۶ (۲)

۰/۰۴ (۱)

۰/۱ (۴)

۰/۰۸ (۳)

صابون جامد را از گرم کردن روغن‌ها و چربی‌های گوناگون با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند. جرم مولی صابون حاصل از گرم کردن روغن زیتون (استر بلندزنجیر با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$) با سدیم هیدروکسید کدام است؟ ($C = 12$, $O = 16$, $Na = 23$, $H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)



۳۰۴ (۱)

۳۰۶ (۲)

۲۸۸ (۳)

۳۱۲ (۴)

کدام یک از موارد زیر در مورد پاک‌کننده غیرصابونی با ۱۸ اتم کربن درست است؟ (R یک زنجیره هیدروکربنی سیرشده است)

الف) در ساختار آن ۲۹ اتم هیدروژن وجود دارد.

ب) همانند صابون می‌توان آن را از مواد طبیعی سنتز نمود.

پ) در آب‌های سخت با یون‌های کلسیم و منیزیم واکنش داده و رسوب می‌کند.

ت) ذرات کلوییدی با بار منفی تشکیل می‌دهد.

ث) جفت الکترون ناپیوندی بیشتری نسبت به صابون دارد.

۲) الف - ت - ث

۱) الف - پ - ت - ث

۴) ب - ت - ث

۳) ب - پ - ت

چه تعداد از عوامل زیر نقشی در ترغیب شیمی‌دان‌ها برای تولید پاک‌کننده‌های غیرصابونی نداشت؟

- تقاضای جهانی برای صابون و کاربردهای آن افزایش پیدا کرد.
- تأمین چربی مورد نیاز برای تولید صابون در مقیاس انبوه در عمل ممکن نبود.
- صابون در آب سخت به خوبی کف نمی‌کرد.
- برای پاک کردن برخی از آلاینده‌ها نیاز به ترکیباتی با قدرت پاک‌کنندگی بیشتر بود.
- استفاده از صابون در درازمدت باعث ایجاد عوارض پوستی می‌شد.
- شیمی‌دان‌ها در جستجوی پاک‌کننده‌هایی بودند که بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تهیه کرد.

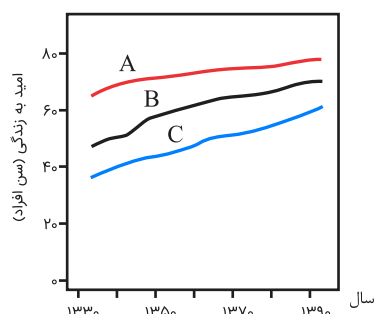
- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۳
(۴) ۲

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عسل هم در آب و هم در هگزان می‌تواند حل شود.
- کربوکسیلیک اسیدهای بلندزنجیر می‌توانند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل داده و در آن حل شوند.
- صابون‌ها را می‌توان از گرم کردن مخلوط روغن‌های جانوری با سود سوزآور تهیه کرد.
- بخش‌های قطبی و ناقطبی در اسید چرب و استر بلندزنجیر پیوندهای مشابهی با آب و حلال آلی برقرار می‌کند.

- (۱) ۱
(۲) ۴
(۳) ۳
(۴) ۲

نمودارهای زیر مربوط به شاخص امید به زندگی در نواحی برخوردار (توسعه یافته)، کم برخوردار و میانگین جهانی می‌باشد. کدام عبارت در رابطه با این نمودارها نادرست است؟

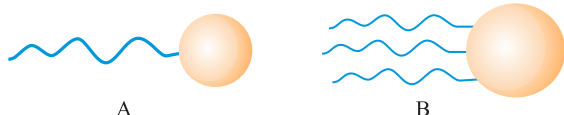


- (۱) نمودارهای A و C به ترتیب مربوط به نواحی برخوردار و کم برخوردار هستند.
- (۲) میانگین جهانی شاخص امید به زندگی از سال ۱۳۴۰ تا ۱۳۹۰ حدوداً ۳۶٪ افزایش یافته است.

- (۳) شیب نمودار نواحی برخوردار بیشتر از نواحی کم برخوردار است.
- (۴) با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است.

مخلوط آب و روغن و صابون یک مخلوط بوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های است و با رفتار نور در محلول رفتاری دارد.

- (۱) همگن - یکسان - یکسان
(۲) همگن - متفاوت - متفاوت
(۳) ناهمگن - متفاوت - متفاوت
(۴) ناهمگن - یکسان - یکسان



- مولکول A می‌تواند یک اسید چرب بلند زنجیر باشد.
- در ساختار مولکول B، ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- نیروی بین‌مولکولی غالب در بین مولکول‌های A و B مشابه است.
- برای ساختن صابون مایع باید یکی از مولکول‌های A و B را در مجاورت سدیم هیدروکسید گرم کرد.

(۱) سه مورد

(۲) یک مورد

(۳) چهار مورد

(۴) دو مورد

در بین عبارت‌های زیر چند عبارت نادرست وجود دارد؟

- سوسپانسیون‌ها و کلوئیدها توانایی پخش کردن نور را دارند در حالی که محلول‌ها نور را از خود عبور می‌دهند.
- سوسپانسیون‌ها ناپایدارند و ذرات سازنده آن‌ها درشت‌تر از ذرات سازنده کلوئیدها است.
- در محلول‌ها، ذرات حل‌شونده یون‌ها یا مولکول‌ها هستند اما در کلوئیدها ذرات پخش‌شونده می‌توانند درشت مولکول باشند.
- رنگ، شیر، ژله و سس مایونز و مخلوط صابون مایع و روغن، نوعی کلوئید هستند.

(۱) یک مورد

(۲) دو مورد

(۳) چهار مورد

(۴) صفر مورد

برای تهیه ۱/۳۹ گرم از یک صابون جامد که بخش آلکیل آن شامل ۱۵ اتم کربن است چند گرم سدیم هیدروکسید لازم است؟
 $(O = ۱۶, Na = ۲۳, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1})$ (بازده واکنش را ۲۰ درصد در نظر بگیرید)

(۱) ۵

(۲) ۱

(۳) ۱۰

(۴) ۲

چند مورد از مطالب دربارهٔ اوره به درستی بیان شده است؟

- اوره به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی در آب محلول است.
- دارای ۲ گروه عاملی آمیدی است.
- جرم مولی اوره $\frac{۱}{۳}$ جرم مولی گلوکز است.
- در ساختار هر مولکول اوره تعداد ۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴