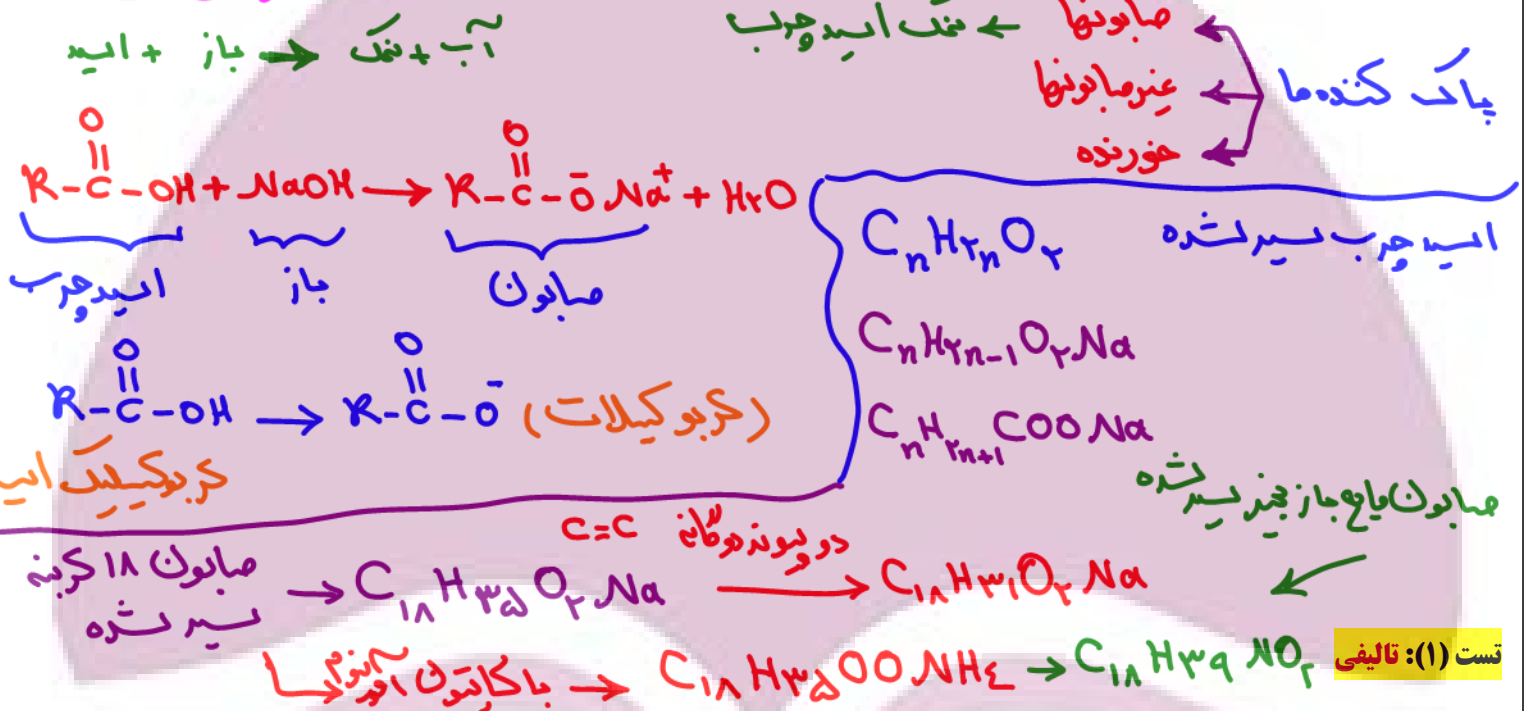


«صابون و نحوه عملکرد آن»

- ✓ صابون جامد، نمک سدیم اسید چرب است. فرمول همگانی این نوع صابونها RCOONa بوده که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی بلند است.
- ✓ اگر زنجیر هیدروکربنی **سیر شده** باشد فرمول مولکولی صابون $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COONa}$ یا $\text{C}_{n+1}\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{Na}$ خواهد بود.
- ✓ به ازای هر پیوند دوگانه در زنجیر هیدروکربنی، ۲ اتم هیدروژن از فرمول مولکولی کم می کنیم.
- ✓ اگر زنجیر هیدروکربنی **سیر نشده** با یک پیوند دوگانه باشد فرمول مولکولی صابون $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COONa}$ یا $\text{C}_{n+1}\text{H}_{2n-1}\text{O}_2\text{Na}$ خواهد بود.
- ✓ اگر به جای کاتیون سدیم در صابون از کاتیونهای **پتاسیم** (K^+) و **آمونیم** (NH_4^+) استفاده شود **صابون مایع** بدست می آید.
- ✓ صابونهای لیتیم، جامدی با نقطه ذوب بالا بوده که در روان کارهای خودرو کاربرد دارد.
- ✓ اگر از کاتیون آمونیوم در صابون استفاده شود در فرمول مولکولی آن باید ۴ هیدروژن به تعداد هیدروژنهای اضافه کرد.

وکتی خنق شدن



کدام فرمول نمی تواند مربوط به یک شوینده صابونی باشد؟

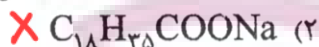
$\text{C}_{14}\text{H}_{28}\text{O}_2\text{Na}$ (۴)	$\text{C}_{15}\text{H}_{33}\text{NO}_2$ (۳)	$\text{C}_{16}\text{H}_{29}\text{O}_2\text{Na}$ (۲)	$\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{K}$ (۱)
صابون جامد	صابون مایع	صابون جامد	صابون مایع
باز چرخ سیر شده	باز چرخ سیر شده	باز چرخ سیر شده	باز چرخ سیر شده
$\text{C}=\text{C}$	$\text{C}=\text{C}$	$\text{C}=\text{C}$	$\text{C}=\text{C}$

نادرت

تست (۲): تالیفی

اگر در اثر سوزاندن کامل ۲۹/۸۰ گرم از یک اسید چرب سیرشده تک عاملی، ۴۲/۵۶ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP تولید شود، فرمول شیمیایی صابون حاصل از این اسید چرب، کدام گزینه می تواند باشد؟

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



$$C_nH_{2n}O_2 \rightarrow nCO_2$$

$$\frac{29.8 \text{ g}}{14n + 32} = \frac{42.56 \text{ L}}{n \times 22.4} \Rightarrow n = 19$$

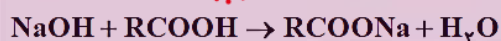
$$C_{19}H_{38}O_2 \rightarrow C_{19}H_{37}O_2Na$$

الیه چرب

تست (۳): تالیفی

از واکنش ۴۸۴ گرم از یک اسید چرب با سدیم هیدروکسید چند گرم صابون تولید می شود؟ (بازده واکنش را برابر ۸۰ درصد و گروه هیدروکربنی اسید چرب را خطی، سیرشده و شامل ۱۴ اتم کربن در نظر بگیرید.)

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



تعداد کل کربن = ۱۵

$$C_{15}H_{30}O_2 \quad 484 \text{ g}$$

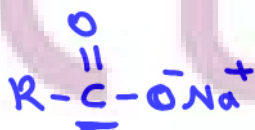
$$C_{15}H_{29}O_2Na \quad ?$$

$$242 \text{ g}$$

$$484 \times 0.8 = 387.2 \text{ g}$$

$$\frac{484 \times 0.8}{242} = \frac{m}{242}$$

$$528 \times 0.8$$



تست (۴): تالیفی

این اسید کدام است؟



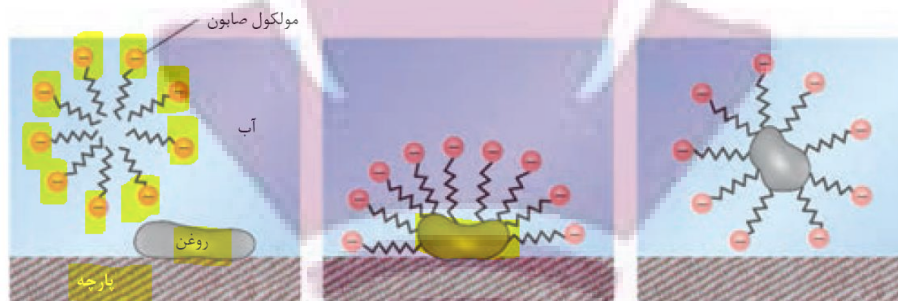
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{O}^- \text{Na}^+$
- بخش قطبی (آب دوست) بخش ناقطبی (آب گریز)

- «مراحل پاک شدن یک لکه چربی از روی یک تکه پارچه»

- 3

مبحث: صابون

تاریخ برگزاری: ۱۴۰۳/۵/۱۵ جلسه: ۲



✓ قدرت پاک کنندگی صابون به عوامل گوناگونی بستگی دارد. هر اندازه صابون بتواند مقدار بیشتری از آلاینده و چربی را بزاید قدرت پاک کنندگی بیشتری دارد.

✓ نوع پارچه، دما، نوع آب، نوع و مقدار صابون بر روی قدرت پاک کنندگی تاثیر دارند.

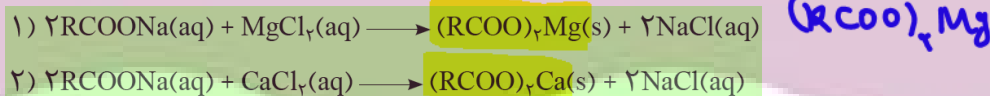
«بررسی عوامل موثر بر قدرت پاک کنندگی صابون»

• نوع آب

❖ به آب هایی که حاوی یون های منیزیم (Mg^{2+}) و کلسیم (Ca^{2+}) باشد، آب سخت گفته می شود. آب دریا و آب های مناطق کویری که شور هستند مقادیر چشمگیری از یون های کلسیم و منیزیم دارند.

«آب سخت با آب سنگین اشتباه گرفته نشود! آب سنگین آبی است که به جای هیدروژن، ایزوتوپ دیگری از هیدروژن به اکسیژن متصل شده باشد»

❖ صابون در آب سخت به خوبی کف نمی کند و قدرت پاک کنندگی آن کاهش می یابد زیرا صابون با یون های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می دهد. فرمول رسوب های تشکیل شده منیزیم کربوکسیلات $(RCOO)_2Mg$ و کلسیم کربوکسیلات $(RCOO)_2Ca$ و رنگ این رسوب ها سفید می باشد.



❖ لکه های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آنها برجای می ماند نشانه ای از تشکیل چنین رسوب هایی است.

❖ قدرت پاک کنندگی صابون در آب چشمه و آب دریا یکسان نیست چون مقادیر سختی آنها متفاوت است.

❖ اگر به سه ظرف با اندازه برابر، مقادیر یکسانی آب و صابون رنده شده اضافه کنیم، به ظرف اولی ماده ای اضافه نکنیم، به ظرف دوم مقداری کلسیم کلرید و به سومی مقداری منیزیم کلرید اضافه کرده و هر سه ظرف را هم بزیم ارتفاع کف در ظرف اولی (که هیچ نمکی به آن اضافه نشده) بیشتر از دو ظرف دیگر خواهد بود چون در ظرف های حاوی یون کلسیم و منیزیم، صابون رسوب کرده و به خوبی کف نمی کند.

• نوع پارچه

❖ هر چه چسبندگی لکه روی پارچه بیشتر باشد پاک کردن آن لکه سخت تر می شود و قدرت پاک کنندگی صابون پایین می آید.

❖ پارچه های پلی استری بخش های ناقطبی بزرگتری داشته و جاذبه قوی با لکه ها برقرار می کنند به همین دلیل قدرت پاک کنندگی صابون ها روی پارچه های پلی استری پایین است. در حالیکه پاک کردن لکه از روی پارچه های نخی راحت تر است چون جاذبه لکه با پارچه های نخی ضعیف تر از پارچه های پلی استری است. [مولف دکتر قهرمانی فرد، کپی، اسکن و خرید و فروش و استفاده غیر ثبت نامی حرام است.]

• دما



نمک های منفات ← افزایش
 ترکیبات کلردار ← مَدَوِّب کُتبی، کُدزایی
 گوگرد ← قارچ پستی
 جوش سورب

❖ افزایش دما قدرت پاک کنندگی صابون را افزایش می دهد.

❖ با افزایش دما جاذبه بین لکه و پارچه سست تر شده و راحت تر از سطح پاک می شود.

• افزودنی به صابون (نوع صابون)

❖ افزودن آنزیم به صابون قدرت پاک کنندگی صابون را افزایش می دهد.

• مقدار صابون

❖ هر چه مقدار صابون زیاد باشد براحتی می تواند لکه ها را از سطح بزاید.

در جدول زیر با طراحی چند آزمایش در شرایط مختلف تاثیر عوامل مختلف بر پاک کنندگی صابون به وضوح دیده می شود. هر چه صابون لکه را بیشتر از سطح پاک کند درصد لکه باقیمانده روی سطح کمتر می شود.

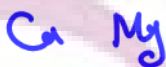
نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده
۱ صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
۲ صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
۳ صابون آنزیم دار	نخی	۳۰	۱۰
۴ صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	۰
۵ صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	۱۵

۱ و ۲ ← تا مَر دما
 ۳ و ۴ ← تا مَر آنزیم
 ۳ و ۴ ← تا مَر قارچ

تست (۵): کنکور ۱۴۰۳ ریاضی خارج

کدام مورد درست است؟

- (۱) در فرایند پاک کردن لکه چربی از روی پارچه، آنزیم می تواند نقش کاتالیزگر داشته باشد. 
- (۲) افزودن صابون به مخلوط ناهمگن آب و روغن، آن را به مخلوط پایدار و همگن تبدیل می کند. X
- (۳) انحلال صابون در آب، مانند انحلال آمونیوم نیترات در آب، نوعی انحلال مولکولی به شمار می آید. X
- (۴) اگر صابون حاصل از واکنش چربی با نمک فلزهای قلیایی خاکی دوره های سوم و چهارم جدول تناوبی به آب اضافه شود، کلوئید تشکیل می شود. X



نا مخلول

ظاهر همگن / در اصل ناهمگن

ایران توانسته

توشه ای برای موفقیت

تست (۶): تالیفی

برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون، استفاده از کدام ماده مناسب‌تر است؟

- (۱) مواد شیمیایی کلردار
(۲) نمک‌های فسفات
(۳) ترکیب‌های گوگرددار
(۴) کلسیم کلرید

$$\frac{27}{300} = \frac{9}{100} = 0.09 \text{ mol}$$

تست (۷): کنکور ۱۴۰۱ ریاضی

غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه آب سخت به ترتیب ۰/۰۰۲۵ مولار و ۲۶۴ ppm است. اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی ۳۰۰ گرم بر مول به ۲/۵ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و با توجه به اینکه نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون‌ها را با یون $Na^+(aq)$ مبادله می‌کنند، به تقریب چند گرم $Na^+(aq)$ در این فرآیند لازم است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود. $Na=23, Mg=24 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$M = \frac{n}{V} \rightarrow n = M \cdot V$$



۰/۷۸ ، ۲۵ (۴)

۱/۵۵ ، ۲۵ (۳)

۱/۵۵ ، ۷۵ (۲)

۰/۷۸ ، ۷۵ (۱)

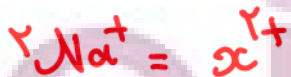
$$Ca^{2+}: 215 \times 10^{-3} \times 215 = 4125 \times 10^{-3} \text{ mol} \Rightarrow 0.004125$$

$$Mg^{2+}: 244 = \frac{m_{Mg^{2+}}}{24} \times 10^4 \Rightarrow m_{Mg^{2+}} = 215 \times 244 = 0.44 \text{ g} \rightarrow n_{Mg^{2+}} = \frac{0.44}{24} = 0.0183$$

$$n_{\text{کل}} = Ca^{2+} + Mg^{2+} = 0.03375$$

$$\text{فول صابون مصرف شده} = 2 \times 0.03375 = 0.0675$$

$$\% = \frac{0.0675}{0.09} \times 100 = 75\%$$



$$n_{Na^+} = 2 \times 0.03375$$

$$\text{جرم } Na^+ = 0.0675 \times 23 =$$

تست (۸): کنکور ۱۴۰۱ ریاضی خارج

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف - $(RCOO)_2Mg$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.ب - $RCOONa$ در آب سخت حل نمی شود و در آن، قدرت پاک کنندگی ندارد. $\times$ پ - آب سخت به آبی گفته می شود که در آن، یون های کلسیم با پتاسیم یا منیزیم وجود دارد. $\times$

ت) بین مولکول های چربی و سرناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می آید.

 $\times$ (۴) ب، ت $\times$ (۳) ب، پ $\times$ (۲) الف، پ

(۱) الف، ت



تست (۹): تالیفی

۳۴/۷۵ گرم از یک صابون جامد ۱۶ کربنی (با زنجیر هیدروکربنی سیر شده و خطی) را وارد ۲/۵ لیتر محلول ۰/۰۲ مولار کلسیم کلرید کرده ایم. اگر پس از پایان واکنش، غلظت یون کلسیم در محلول به صفر برسد، چند درصد از صابون در تشکیل رسوب

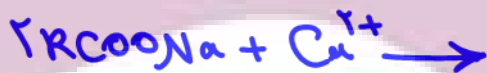
شرکت نمی کند؟ ($H=1, C=12, O=16, Na=23, Ca=40: g \cdot mol^{-1}$)

۷۵ (۴)

۸۰ (۳)

۲۰ (۲)

۲۵ (۱)



$$2,15 \times 0,02 = 0,043$$

۰/۱۱ مول صابون

$$\text{مول اولیه صابون} = \frac{34,75}{278} = 0,125$$

$$\text{درصد باقیمانده} = \frac{0,125}{0,125} \times 100 = 20$$

تست (۱۰): کنکور ۹۸ ریاضی

به ۲۰۰ mL آب سخت ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$) که دارای یون های 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، درآمده است؟

($\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

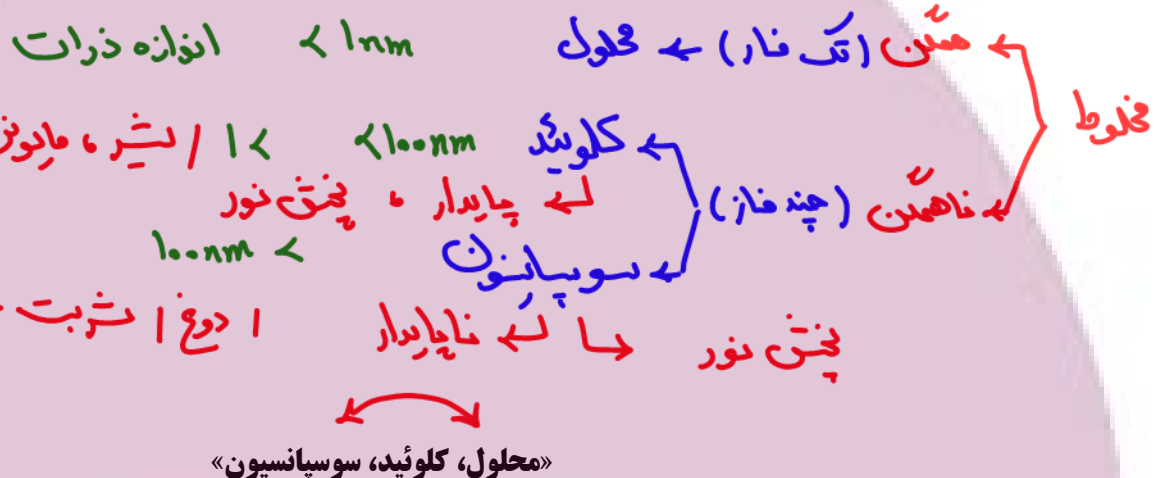


$$100 \text{ (4)} \quad 50 \text{ (3)} \quad 20 \text{ (2)} \quad 10 \text{ (1)}$$

$$2000 = \frac{m_{\text{Ca}^{2+}}}{200} \times 10^4 \Rightarrow m = 0.4 \text{ g}$$

$$n = \frac{0.4}{40} = 0.01 \text{ mol}$$

$$\frac{6172}{236} = 0.02 \text{ mol}$$



- ❖ مخلوط ها نقش پررنگی در زندگی ما دارند به طوری که اغلب موادی که در زندگی روزانه با آنها سروکار داریم از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده اند. آب دریا، هوا، نوشیدنی ها، انواع رنگ ها، سرامیک ها، چسب ها، شوینده ها و داروها همگی مخلوط هستند.
- ❖ مخلوط ها خواص متفاوتی دارند برای نمونه محلول کات کبود (CuSO_4) در آب مخلوطی همگن است که نور را عبور می دهد. در حالیکه شربت معدنی یک سوپانسیون است
- ❖ مخلوط های مایع را براساس اندازه ذرات و ویژگی های آنها می توانیم به سه دسته تقسیم بندی کنیم:

(۱) محلول

- محلول ها مخلوط هایی همگن هستند که اندازه ذرات آنها کمتر از ۱ نانومتر است.
- محلول ها از حلال و حل شونده تشکیل شده اند و یک محلول می تواند چند حل شونده داشته باشد.
- محلول ها نور را از خود عبور می دهند چون اندازه ذرات آنها کوچک است و مسیر عبور نور در آنها قابل تشخیص نیست.
- محلول ها پایدار هستند و با گذشت زمان ته نشین نمی شوند.
- یون ها و مولکول ها، ذره های سازنده محلول ها محسوب می شوند.
- اندازه ذرات محلول ها آنقدر کوچک است که از کاغذ صافی هم می گذرند.

(۲) کلوئید

- کلوئیدها مخلوط‌هایی ناهمگن محسوب می‌شوند که اندازه ذرات سازنده آنها بین ۱ الی ۱۰۰ نانومتر است.
- ذرات سازنده کلوئیدها توده‌های مولکولی و یونی با اندازه‌های متفاوت هستند.
- به علت درشت بودن اندازه ذرات کلوئیدها، آنها نور را پخش می‌کنند و مسیر عبور نور در آنها مشخص است.
- کلوئیدها پایدار هستند و با گذشت زمان ته نشین نمی‌شوند.
- نمونه‌هایی از کلوئیدهای رایج: شیر، ژله، سس مایونز، رنگ پوششی، کف صابون

(۳) سوسپانسیون

- سوسپانسیون‌ها مخلوط‌هایی ناهمگن محسوب می‌شوند که اندازه ذرات سازنده آنها بزرگتر از ۱۰۰ نانومتر است.
- ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها ذره‌های ریز ماده است (ذرات با چشم قابل دیده شدن هستند).
- به علت بزرگ بودن اندازه ذرات سازنده، نور را پخش می‌کنند.
- سوسپانسیون‌ها ناپایدار هستند و با گذشت زمان ته نشین می‌شوند.
- ذرات سوسپانسیون را می‌توان با کاغذ صافی جدا کرد.
- دوغ، آبلیمو و شربت خاکشیر نمونه‌هایی از مخلوط سوسپانسیون هستند.

صابون

روغن

کلوئید

پخش

کلوئید

محل



- ✓ مخلوط آب و روغن ناپایدار است زیرا به محض اینکه هم زدن را متوقف کنید آب و روغن از هم جدا و دولایه مجزا تشکیل می‌دهند.
- ✓ اگر به مخلوط ناپایدار آب و روغن مقداری صابون اضافه کرده و هم زده شود یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است ولی در اصل همگن نیست و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است. این مخلوط کلوئید است. صابون باعث پخش شدن روغن و آب در همدیگر شد (شکل سمت چپ مخلوط آب و روغن، سمت راست بعد از اضافه کردن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن)
- ✓ نور در محلول و کلوئید رفتار متفاوتی دارد. در شکل روبرو رفتار نور در یک محلول (سمت راست) و کلوئید (سمت چپ) نشان داده شده است. ذره‌های موجود در کلوئید درشت‌تر از محلول‌اند و به همین دلیل نور را پخش می‌کنند. (به این پدیده اثر تیندال گفته می‌شود) مسیر عبور نور در سمت چپ مشخص است.
- ✓ رفتار کلوئیدها را می‌توان رفتاری بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت چون بعضی از رفتارهای آنها شبیه محلول‌ها و بعضی دیگر شبیه سوسپانسیون‌هاست.

✓ ویژگی مشترک کلوئیدها و محلول‌ها: پایداری و ته نشین نشدن✓ ویژگی مشترک کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها: پخش نور

تست (۱۱): کنکور ۱۴۰۰ ریاضی

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند **X**
- (ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود **م**
- (پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها، به شمار می‌آید **X**
- (ت) ذرات سازندهٔ محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازندهٔ کلوئیدها، توده‌های مولکولی‌اند **م**
- (۱) آ، پ **X** (۲) آ، ب، پ **X** (۳) ب، ت **م** (۴) ب، پ، ت **م**

تست (۱۲): کنکور ۱۴۰۰ ریاضی خارج

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- کلوئیدها، مخلوط‌های شفاف‌اند و عبور نور از آن‌ها، همانند عبور نور از محلول‌هاست. **X**
 - کلوئیدها، ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند. **م**
 - ذرات سازندهٔ کلوئیدها، از ذرات سازندهٔ محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازندهٔ سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند. **م**
 - آب گل آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل شده در آن، رسوب می‌کنند. **X**
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پختن

تست (۱۳): تالیفی

برای جلوگیری از تشکیل رسوب و ایجاد لکه روی لباس به هنگام استفاده از یک صابون در آب سخت، استفاده از نمک‌های کدام آنیون مناسب‌تر است؟

- (۱) سولفات (۲) فسفات (۳) کلرید (۴) نیترات



تست (۱۴): تالیفی

در فرآیند ساخت صابون و افزودنی‌های جانبی آن کدام ماده مناسب نیست؟

(۲) استر اسید چرب دراز زنجیر

(۴) پتاسیم فسفات

(۱) کلسیم فسفات

(۳) سود سوزآور

تست (۱۵): تالیفی

شمار اتم‌های کربن در بخش ناقطبی یک پاک‌کننده صابونی (دارای کاتیون چند اتمی) برابر ۱۶ است. اگر ۸۶/۱ گرم از این پاک‌کننده در آبی که دارای منیزیم کلرید است وارد شود و ۵۰ درصد آن رسوب کند، غلظت یون

Mg^{2+} در این نمونه آب چند ppm است؟ (حجم آب را ۲ لیتر و چگالی آب را 1 g.mL^{-1} فرض کنید).

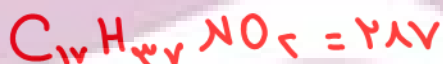
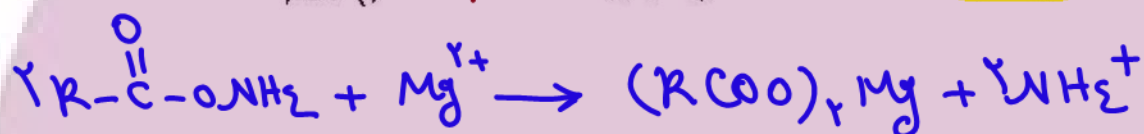
($H=1, C=12, N=14, O=16, Na=23, Mg=24; \text{g.mol}^{-1}$)

۶۰۰ (۴)

۱۲۰۰ (۳)

۹۰۰ (۲)

۴۵۰ (۱)



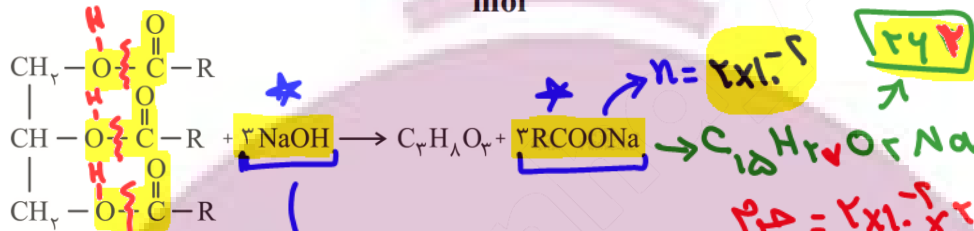
$$\frac{17,1 \times 10}{2 \times 287} = \frac{m_{Mg^{2+}}}{24} \Rightarrow m = \frac{4 \times 17,1}{287}$$

$$ppm = \frac{118}{2000} \times 10^4 = 900$$

تست (۱۶): تالیفی

در ساختار اسید چرب سازنده نوعی استر سنگین، دو پیوند دوگانه و در مجموع ۴۶ پیوند کووالانسی وجود دارد. اگر به مقدار کافی از این استر مطابق واکنش زیر ۲۰۰ گرم محلول ۲۳۰۰ ppm از یون Na^+ افزوده شود، در پایان چند گرم

صابون به دست می آید؟ (هر سه زنجیر هیدروکربنی در استر یکسان است: $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$)



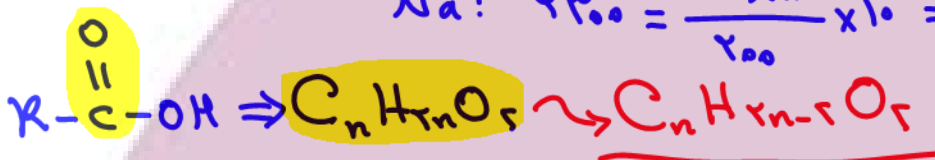
۵۲۴ (۱)

۵۲۴ (۲)

۲۶۲ (۳)

۰/۲۶۲ (۴)

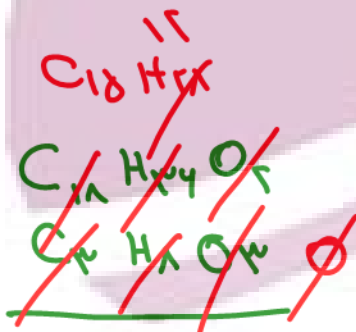
$$\text{Na}^+: 2300 = \frac{m_{\text{Na}^+}}{200} \times 10^4 \Rightarrow m_{\text{Na}^+} = 44 \times 10^{-3} \text{g}$$



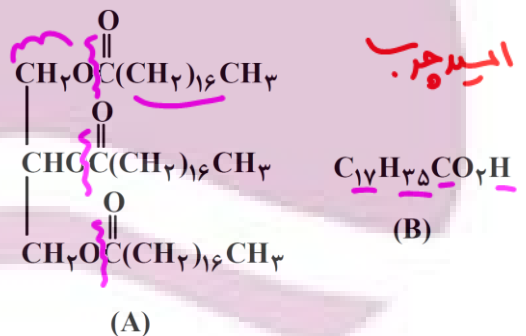
$$\frac{2n + 2n - 2 + 2}{2} = 44 \Rightarrow 2n + 1 = 44 \Rightarrow n = 21.5$$

تست (۱۷): کنکور ۱۴۰۲ تجربی خارج

کدام موارد زیر، درباره دو ترکیب (A) و (B)، درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)



استر سنگین



الف) از آب کافت ترکیب (A) می توان ترکیب (B) را به دست آورد.

ب) نیروهای جاذبه بین مولکولی غالب در ترکیب (B)، از نوع هیدروژنی است.

پ) تفاوت جرم مولی ترکیب (B) با جرم مولی الکل سازنده ترکیب (A)، برابر 182 g.mol^{-1} است.

ت) از واکنش ۰/۴ مول از ترکیب (B) با مقدار کافی سود سوزآور، ۱۲۲/۴ گرم صابون جامد تشکیل می شود.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»



۱۲

$$12 \times 204 = 2448$$

$$4 \times 301.4 = 1205.6$$

تست (۱۸): تالیفی

لوله‌ای به شعاع ۷ cm و به طول ۲۰ m، با نوعی چربی به فرمول $C_{57}H_{110}O_6$ گرفته شده است. اگر ضخامت چربی در بخش درونی لوله ۲ cm باشد و ۲۰ درصد چربی توسط صابون حاصل از واکنش زیر و مابقی آن توسط سدیم هیدروکسید پاک‌سازی شود، جهت حذف کامل این میزان چربی، چند مول سدیم هیدروکسید مصرف می‌شود؟

($C_{57}H_{110}O_6 = 890 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\pi = 3$, چگالی چربی $= 3/56 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$)

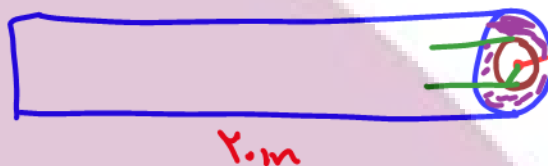


$1382/4$ (۴)
 $n=?$

$691/2$ (۱)

$2073/6$ (۲)

$2488/3$ (۱)



$$\begin{aligned} \text{حجم استوانه} &= \pi r^2 \times h \\ \left. \begin{aligned} \text{حجم استوانه بزرگ} &= 3 \times 49 \times 2000 \\ \text{حجم استوانه کوچک} &= 3 \times 25 \times 2000 \end{aligned} \right\} \begin{aligned} \text{حجم چربی} &= 3 \times 2000 \times 26 \\ \text{حجم صابون} &= 2 \times 2000 \times 26 \times 3.54 \end{aligned}$$

$$\frac{3 \times 2000 \times 26 \times 3.54 \times 0.18}{890 \times 1} = \frac{n \text{ NaOH}}{3} \Rightarrow 14 \times 26 \times 3.54$$

تست (۱۹): کنکور ۹۹ ریاضی

اگر $4/55$ گرم از یکی از نمک‌های مس (II) با 100 میلی‌لیتر محلول 0.5 مولار سدیم هیدروکسید واکنش کامل دهد، آنیون این نمک مس کدام است و در این واکنش، چند گرم $Cu(OH)_2(s)$ تشکیل می‌شود؟

($H = 1$, $C = 12$, $N = 14$, $O = 16$, $Na = 23$, $Cu = 64$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۴) نیترات، $2/37$

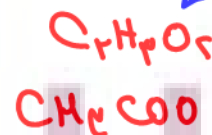
(۳) نیترات، $2/45$

(۲) استات، $2/37$

(۱) استات، $2/45$

$$\frac{4.55}{M} = \frac{0.5 \times 0.1}{2} \Rightarrow M = \frac{90}{5} = 18 \quad (CuA_2)$$

$$182 - 44 = \frac{118}{2} = 59$$



تست (۲۰): تالیفی

در صابون جامد، زنجیر R شامل ۱۵ اتم کربن و دو پیوند دوگانه کربن-کربن است. درصد کربن در این صابون، چند برابر درصد جرمی هیدروژن است؟ (H=۱, C=۱۲ g/mol)

$$C_{14}H_{27}O_2Na \quad \rightarrow \quad \frac{\%C}{\%H} = \frac{\frac{m_C}{m_{\text{کل}}} \times 100}{\frac{m_H}{m_{\text{کل}}} \times 100} = \frac{14 \times 12}{27 \times 1} = \frac{28}{9} = 3.11$$

(۴) ۶/۲۰
 (۳) ۶/۶۲
 (۲) ۶/۶۶
 (۱) ۷/۱۱

تست (۲۱): تالیفی

اسید چربی که ۰/۵ مول آن ۱۴/۲ گرم جرم داشته و زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است، برای تهیه صابونی جامد استفاده شده است. فرمول شیمیایی صابون جامد تولید شده کدام است؟ (H=۱, C=۱۲, O=۱۶ g/mol)



$$\frac{0.5}{1} = \frac{14.2}{M} \Rightarrow M = \frac{14.2}{\frac{1}{2}} = 28.4 \rightarrow C_nH_{2n}O_2$$

↓
۱۴n + ۳۲

$$14n + 32 = 284 \Rightarrow n = \frac{252}{14} = 18 \quad (C_{18}H_{36}O_2) \quad \text{اسید چرب}$$

$C_{18}H_{35}O_2Na$

تست (۲۲): تالیفی

روغن زیتون شامل ۸۵ درصد مولی استر بلندزنجیر به فرمول $C_{57}H_{114}O_6$ و ۱۵ درصد مولی اسید چرب به فرمول $C_{17}H_{33}COOH$ است. برای تبدیل ۵ مول از این مخلوط به صابون جامد، چند گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟

(۴) ۹۹۰

(۳) ۷۲۰

(۲) ۵۴۰

(۱) ۲۷۰

۵ مول روغن زیتون $\rightarrow$ $15\% \rightarrow C_{57}H_{114}O_6 = 5 \times 0.15 = 0.75 \rightarrow NaOH = 5 \times 0.75 = 3.75$

$C_{17}H_{33}COOH : 5 \times 0.15 = 0.75 \rightarrow NaOH = 0.75$

مجموع $NaOH = 12.15 \times 4 = 48.6$ گرم کلی $\rightarrow$ $75 = \frac{12.15 \times 4}{m} \times 100$

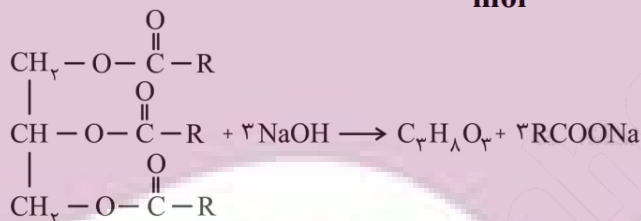
$$75 = \frac{12.15 \times 4}{m} \times 100$$

تست (۲۳): تالیفی

در ساختار اسید چرب سازنده نوعی استر سنگین، دو پیوند دوگانه و در مجموع ۴۶ پیوند کووالانسی وجود دارد.

اگر به مقدار کافی از این استر مطابق واکنش زیر ۲۰۰ گرم محلول ۲۳۰ ppm از یون Na^+ افزوده شود، در پایان چند گرم

صابون به دست می آید؟ (هر سه زنجیر هیدروکربنی در استر یکسان است: $(H=1, C=12, O=16, Na=23 \frac{g}{mol})$)



(۱) ۵۲۴

(۲) ۵۲۴

(۳) ۲۶۲

(۴) ۲۶۲

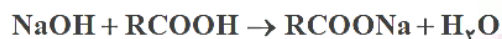
ایران توانمند

توشه ای برای موفقیت

تست (۲۴): تالیفی

از واکنش ۴۸۴ گرم از یک اسید چرب با سدیم هیدروکسید چند گرم صابون تولید می شود؟ (بازده واکنش را برابر ۸۰ درصد و گروه هیدروکربنی اسید چرب را خطی، سیرشده و شامل ۱۴ اتم کربن در نظر بگیرید.)

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



(۴) ۲۹۵/۲

(۳) ۴۲۲/۴

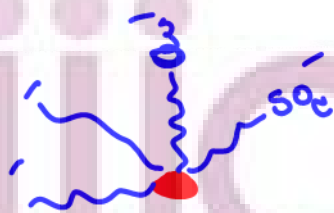
(۲) ۵۲۸

(۱) ۲۶۴

تست (۲۵): تالیفی

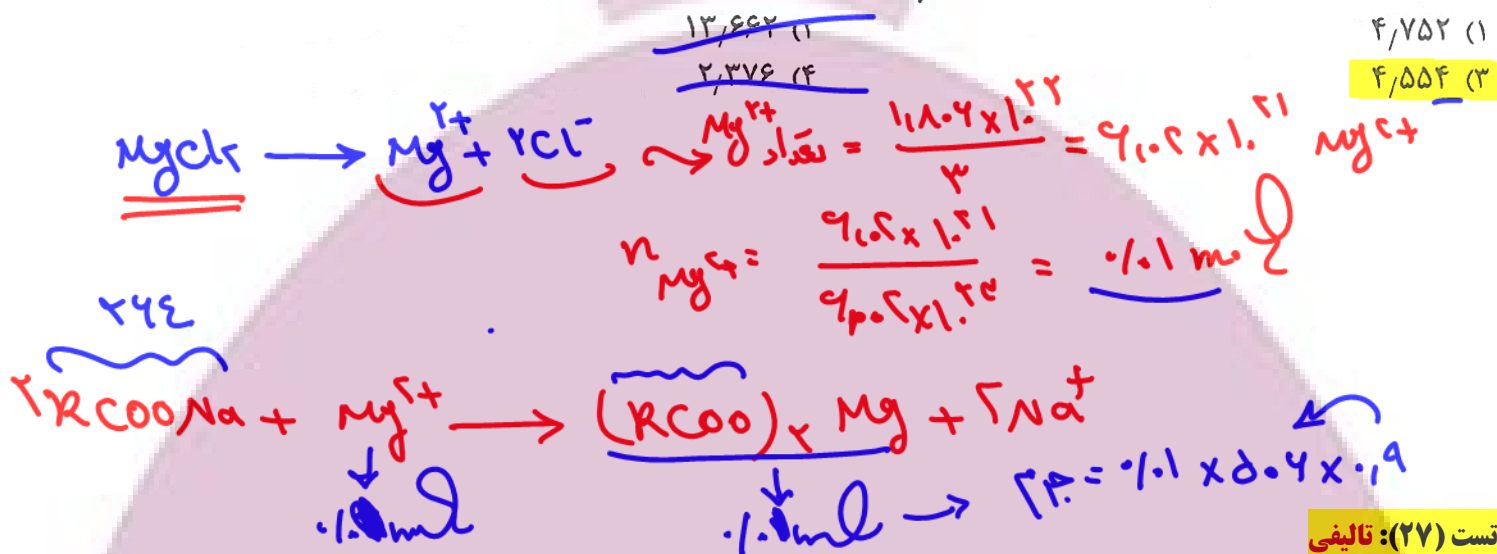
کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) سطح بیرونی یک قطره روغن که به وسیله مولکول های پاک کننده غیرصابونی در آب به صورت مخلوط درآمده، دارای بار مثبت است. ✗
- (۲) در جزء آنیونی صابون، زنجیر هیدروکربنی بخش ناقطبی آن را تشکیل داده و آب گریز است. ~
- (۳) اگر مقداری صابون را به مخلوط آب و روغن اضافه کرده و آن را به هم بزنیم، یک مخلوط ناهمگن پایدار به نام کلوئید ایجاد می شود. ~
- (۴) قدرت پاک کنندگی صابون با افزایش دما و افزودن آنزیم به آن، افزایش می یابد. ~



تست (۲۶): تالیفی

به ۲ لیتر آب سخت که مجموع شمار یون‌های منیزیم و کلرید آن $10^{22} \times 1/806$ است، مقداری صابون جامد با جرم مولی 264 g.mol^{-1} اضافه شده است. اگر بازده درصدی واکنش ۹۰ درصد باشد، چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟
 $(\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Mg} = 24; \text{g.mol}^{-1})$



تست (۲۷): تالیفی

کدام گزینه پاسخ درست عبارت‌های زیر است؟

(الف) مخلوط آب، روغن و صابون شربت معده پایدار است.

(ب) رنگ پوششی محلول آهن (III) نیترات، نور را پخش می‌کند.

(ج) شیر مانند سوسپانسیون است.

(۲) برخلاف - مانند - ناهمگن

(۴) مانند - مانند - همگن

(۱) برخلاف - برخلاف - همگن

(۳) برخلاف - برخلاف - ناهمگن