

راهنمای استفاده از کتاب

برای کسب بهترین نتیجه در امتحانات مدرسه و کنکور گام‌های زیر را به ترتیب برای هر فصل طی کنید.

ویژگی‌های فیلم آموزشی

گام ۱

فیلم

۱. هر فصل به تعدادی جلسه تقسیم شده است.
۲. برای استفاده از فیلم‌های آموزشی هر جلسه QR-Code های صفحه بعد را اسکن کنید.
۳. در هر جلسه مطالب کتاب درسی به طور کامل تدریس شده است.

ویژگی‌های درسنامه آموزشی

گام ۲

درسنامه

۱. هر فصل به تعدادی درس نامه تقسیم شده است.
۲. در هر درس نامه آموزش کاملی به همراه مثال و تست ارائه شده است.
۳. سطح تست‌ها عموماً کمی بالاتر از مثال‌ها است. اگر دانش آموز وقت کافی ندارد یا می‌خواهد فقط در سطح امتحانات مدرسه درس بخواند، می‌تواند بدون این‌که مطلبی را از دست دهد از تست‌ها عبور کند.
۴. «جمع بندی توپ» که در پایان هر درس نامه آورده شده است را مطالعه کرده، سپس کل مطالب هر درس نامه را در ذهن تان مرور سریع کنید.
۵. «عبرت و عبارت» های پایان هر درس نامه را از نظر درستی یا نادرستی بررسی کنید، این عبارت‌ها دانش آموز را به چالش می‌کشاند.
۶. «تعبیرکده» های پایانی هر فصل را بعد از خواندن دقیق مسأله‌ها و مفاهیم آن فصل پاسخ دهید.

آزمون‌های فصلی و جامع

گام ۳

آزمون

۱. در این قسمت برای هر فصل چند آزمون جامع آورده شده است.
۲. کنکورهای ۱۴۰۱ داخل و خارج از کشور در قالب ۴ آزمون جامع در این قسمت آمده است.
۳. همه آزمون‌ها دارای پاسخ‌های تشریحی هستند.

به جای آن‌که چندین کتاب بخوانید، کتاب‌های گاج را چندین بار بخوانید

فهرست

FILM	آموزش
500 min	۷
450 min	۹۱
350 min	۱۶۷
400 min	۲۲۵

فصل اول: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

فصل دوم: آسایش و رفاه در سایه شیمی

فصل سوم: شیمی جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

فصل چهارم: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر

آزمون‌های فصلی و جامع



۳۲۷	آزمون ۹: فصل سوم
۳۳۰	آزمون ۱۰: فصل سوم
۳۳۳	آزمون ۱۱: فصل چهارم
۳۳۷	آزمون ۱۲: فصل چهارم
۳۴۰	آزمون ۱۳: کنکور داخل تجربی ۱۴۰۱
۳۴۲	آزمون ۱۴: کنکور خارج تجربی ۱۴۰۱
۳۴۴	آزمون ۱۵: کنکور داخل ریاضی ۱۴۰۱
۳۴۶	آزمون ۱۶: کنکور خارج ریاضی ۱۴۰۱

۳۰۱	آزمون ۱: فصل اول
۳۰۴	آزمون ۲: فصل اول
۳۰۷	آزمون ۳: فصل اول
۳۱۰	آزمون ۴: فصل اول
۳۱۲	آزمون ۵: فصل دوم
۳۱۶	آزمون ۶: فصل دوم
۳۲۰	آزمون ۷: فصل دوم
۳۲۴	آزمون ۸: فصل دوم

تیمی دوازدهم

Chemistry 12



فصل



مولکولها در خدمت تدرستی

 gajmarket.com

فصل

۱

[مولکول‌ها در خدمت تندرستی]

مقدمه

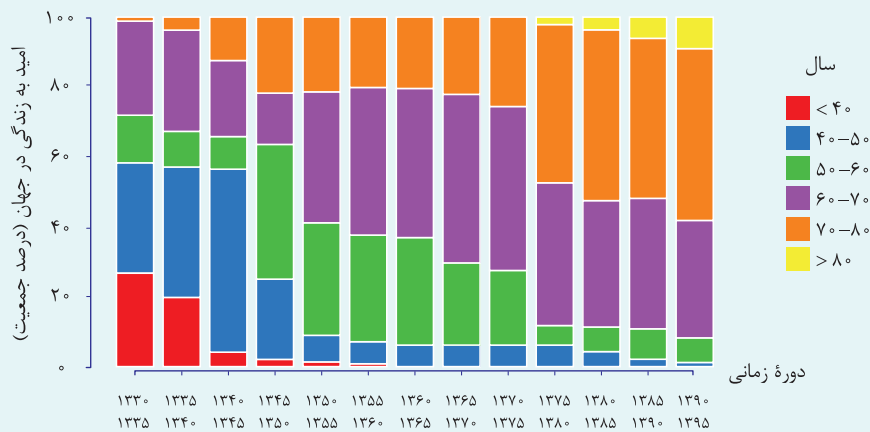
۱ انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند. راهی که با استفاده از مواد شوینده هموارتر می‌شود. این مواد بر اساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند. از این رو آشنایی با رفتار اسیدها و بازها می‌تواند ما را در تهیه و استفاده بهینه از شوینده‌ها یاری کند.

۲ حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که انسان‌ها چند هزار سال پیش از میلاد به همراه آب از موادی شبیه به صابون‌های امروزی برای نظافت و تمیزی بهره می‌بردند.

۳ نیاکان ما نیز به تجربه پی بردند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست و بشویند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.

۴ با گذشت زمان، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت در جوامع گسترش یافت و سبب شد تا میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یابد. و با یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود. و با در طول تاریخ چندین بار در جهان همه‌گیر شده و جان میلیون‌ها انسان را گرفته و هنوز می‌تواند برای هر جامعه‌ای تهدیدکننده باشد.

۵ با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی نیز در جهان افزایش یافته است. شاخصی که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند. نمودار زیر توزیع جمعیت جهان را بر اساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی گوناگون نشان می‌دهد:



نکات

۱ طبق نمودار بدیهی است که با گذشت زمان میزان امید به زندگی افزایش یافته و مرگ‌ومیر در سنین زیر ۴۰ و ۶۰ سال بسیار پایین آمده است، هم‌چنین شاخص امید به زندگی بین ۷۰ تا ۸۰ سال، به بیش از ۸۰ سال افزایش یافته است که نشان‌دهنده افزایش سطح بهداشت است.

۲ در سال‌های ۱۳۳۰ تا ۱۳۴۵، ۱۳۴۵ تا ۱۳۴۵، ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۰، ۱۳۵۰ تا ۱۳۷۵ و ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۵ بیشترین شاخص امید به زندگی به ترتیب متعلق به سنین ۴۰ تا ۵۰، ۵۰ تا ۶۰، ۶۰ تا ۷۰ و ۷۰ تا ۸۰ سال بوده است.

۳ در دوره زمانی ۱۳۳۰ تا ۱۳۳۵ شاخص امید به زندگی حدود ۳۰ درصد از مردم جهان بین ۴۰ تا ۵۰ سال بوده است.

۴ در دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵ شاخص امید به زندگی بیشتر مردم دنیا در حدود ۶۰ تا ۷۰ سال بوده است.

۵) جدول زیر درصد جمعیت افراد ۴۰ تا ۵۰ سال را در بازه زمانی داده شده برای شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد:

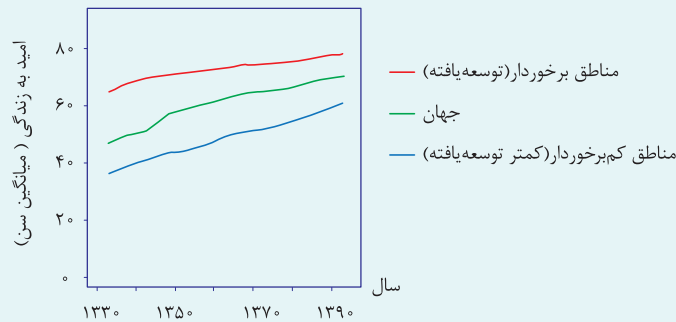
دوره زمانی	۱۳۳۵ - ۱۳۳۰	۱۳۶۵ - ۱۳۷۰	۱۳۹۵ - ۱۳۹۰
درصد جمعیت	حدود ۳۰ درصد	کمتر از ۱۰ درصد	کمتر از ۱ درصد

۶) تا سال ۱۳۷۵ شاخص امید به زندگی برای افراد بالای ۸۰ سال بسیار ناچیز بود و بعد از سال ۱۳۷۵ این شاخص (برای این سنین) روند افزایشی داشته است.

۷) امروزه شاخص امید به زندگی بیشتر مردم جهان بین ۷۰ تا ۸۰ سال است.

۸) **امید به زندگی** شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد، زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد. نمودار زیر نشان می‌دهد که در مناطق توسعه یافته و برخوردار، امید به زندگی در مقایسه با مناطق کم برخوردار (کمتر توسعه یافته) بیشتر است. مقایسه امید به زندگی به صورت زیر است:

مناطق کم برخوردار (کمتر توسعه یافته) > جهان > مناطق برخوردار (توسعه یافته)



نکات

۱) مشاهده می‌شود که با گذشت زمان، امید به زندگی در **تمام نواحی افزایش** یافته است، اما در کشورهای پیشرفته امید به زندگی بیشتر از میانگین جهان و در کشورهای محروم طبیعتاً کمتر از میانگین جهان است.

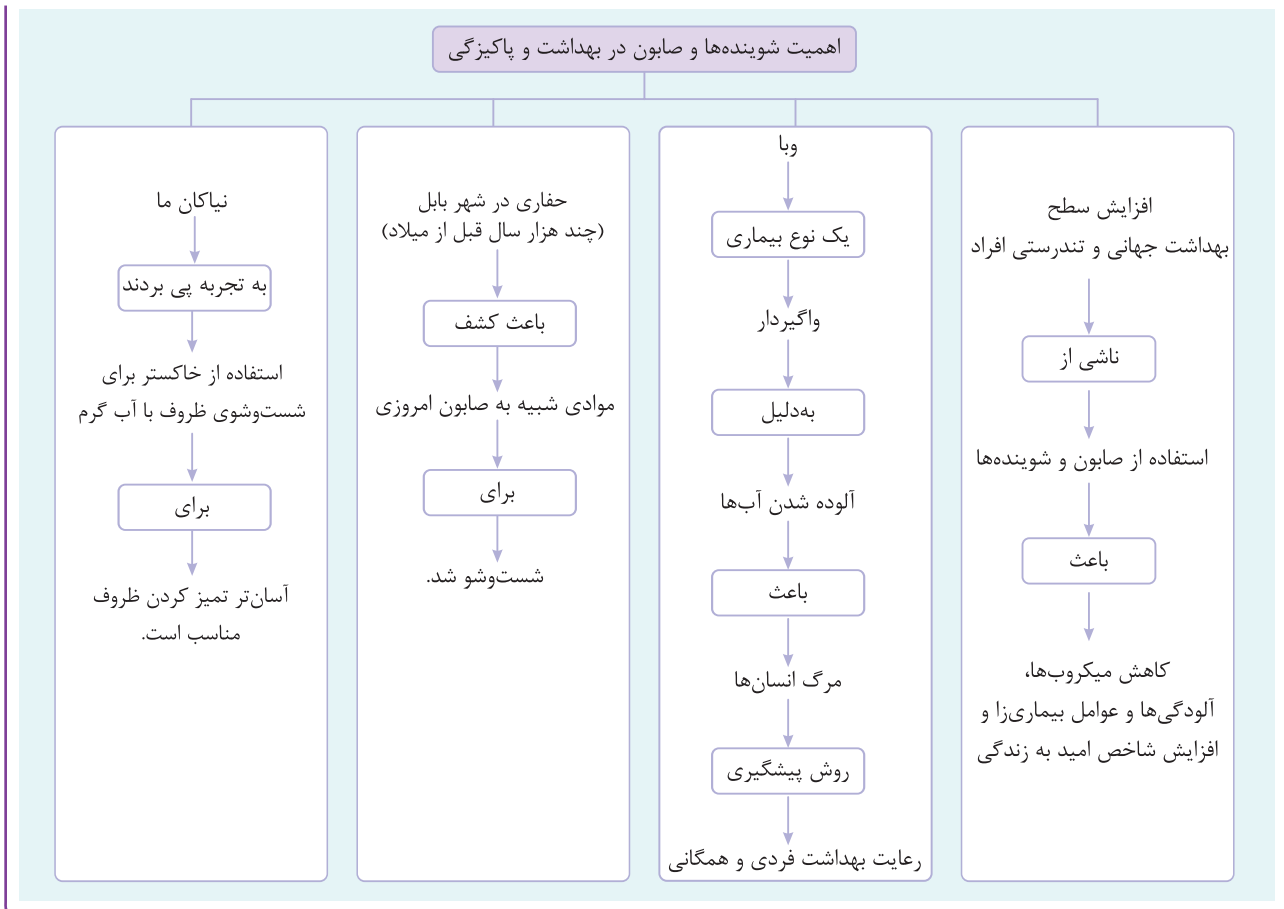
۲) نمودار نشان می‌دهد که با گذشت زمان و پیشرفت جوامع محروم، میانگین امید به زندگی در این نواحی، در حال نزدیک شدن به جوامع پیشرفته است.

۳) شیب نمودار نشان دهنده میزان رشد امید به زندگی در جوامع است؛ بنابراین میزان رشد (شیب نمودار) شاخص امید به زندگی در جوامع کم برخوردار بیشتر از جوامع برخوردار است.

۷) سلامت و بهداشت در امید به زندگی اهمیت بسیاری دارد و در راستای ارتقای آن، پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها نقش پررنگی ایفا می‌کنند.

جمع‌بندی توپ





عبرت و عبارت



عبارت‌های زیر را از نظر درستی یا نادرستی با یا مشخص کنید.

- ۱- شوینده‌ها بر اساس خاصیت اسیدی‌شان، در زدودن آلودگی‌ها نقشی حیاتی دارند.
- ۲- به علت نبود امکانات در گذشته، ظرف‌های چرب را با آب گرم می‌شستند تا چربی‌ها راحت‌تر زدوده شود.
- ۳- شاخص امید به زندگی به علت وقوع بیماری‌ها و حوادث، در سال‌های اخیر کاهش یافته است.
- ۴- امروزه شاخص امید به زندگی بیشتر مردم جهان بین ۷۰ تا ۸۰ سال است.
- ۵- شاخص امید به زندگی می‌تواند از شهری به شهر دیگر تفاوت داشته باشد.
- ۶- بعد از سال ۱۳۷۵ شاخص امید به زندگی برای سنین بالای ۸۰ سال روند افزایشی داشته است.
- ۷- در سال‌های اخیر در کشورهای محروم امید به زندگی کاهش یافته است.

۱- خاصیت اسیدی ویاری --

۲- ظرف‌های چرب را به خاکستر آسیخته می‌زدند، سپس با آب گرم می‌شستند --

۳- شاخص امید به زندگی به علت رعایت بهداشت افزایش یافته است --

۴-

۵-

۶-

۷- افزایش داشته است --



۱

چند مورد از عبارات‌های زیر **نادرست** است؟

- (آ) در یک جامعه، امید به زندگی با سطح سلامت و بهداشت رابطه وارون دارد.
 (ب) رشد شاخص امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار بیشتر از نواحی برخوردار است.
 (پ) تا سال ۱۳۷۵ شاخص امید به زندگی برای افراد بالای ۸۰ سال پایین بود.
 (ت) نمودار شاخص امید به زندگی برای نواحی برخوردار همانند نواحی کم‌برخوردار روند صعودی داشته است.
 (ث) شوینده‌ها بر اساس خاصیت اسیدی‌شان، در زدودن آلودگی‌ها نقش حیاتی ایفا می‌کنند.
- ۳ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۱. بررسی عبارت‌ها:

- عبارت «آ» نادرست؛** شاخص امید به زندگی با سطح سلامت و بهداشت رابطه مستقیم دارد.
عبارت «ب» درست؛ میزان رشد این شاخص در نواحی کم‌برخوردار بیشتر است.
عبارت «پ» نادرست؛ تا سال ۱۳۷۵ شاخص امید به زندگی برای افراد بالای ۸۰ سال در نمودار وجود نداشت.
عبارت «ت» درست؛ به‌طور کلی شاخص امید به زندگی در تمام نواحی روند صعودی داشته است.
عبارت «ث» نادرست؛ شوینده‌ها بر اساس خاصیت اسیدی و بازی خود نقش شویندگی دارند.

۲

چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) افزایش آلودگی‌های زیست‌محیطی به دلیل صنعتی شدن جوامع، سبب بروز بیماری‌های مزمن مانند سرطان و در نتیجه، کاهش طول عمر متوسط در سالیان اخیر شده است.
 (ب) به‌طور کلی می‌توان شوینده‌ها را یکی از عوامل افزایش طول عمر بشر دانست.
 (پ) اسیدها و بازها موادی به شدت خطرناک برای پوست هستند، از این رو استفاده از این مواد در ساخت شوینده‌ها ممنوع است.
 (ت) شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، کلید ساخت شوینده‌های جدید است.

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۲. بررسی عبارت‌ها:

- عبارت «آ» نادرست؛** در سالیان اخیر شاخص امید به زندگی افزایش داشته است.
عبارت «ب» درست؛ شوینده‌ها در افزایش طول عمر انسان (افزایش بهداشت فردی) نقش بسزایی دارند.
عبارت «پ» نادرست؛ شوینده‌ها بر اساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند (از موادی با خصلت اسیدی یا بازی تشکیل شده‌اند) و استفاده از این مواد در ساخت شوینده‌ها مجاز است.
عبارت «ت» درست؛ شناخت ساختار مولکول‌ها منجر به شناخت واکنش‌های بین مولکول‌ها می‌شود که این امر باعث پیشرفت در انواع صنایع (از جمله صنایع شوینده) شده است.

پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

۲

۱ آلاینده‌ها موادی هستند که **بیش از مقدار طبیعی** در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند. گل و لای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست بدن نمونه‌هایی از انواع آن‌ها هستند.

نکته

بسیاری از آلاینده‌ها به‌طور طبیعی در محیط حضور دارند، اما وقتی باعث آلودگی می‌شوند که **بیش از مقدار طبیعی و مجاز** خود در محیط باشند. مانند CO_2 که به‌طور طبیعی در محیط وجود داشته و لازمه رشد گیاهان است، اما اگر بیش از اندازه در هوا کره باشد، باعث آلودگی می‌شود.

۲ **مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی** حل می‌شوند.

در واقع در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود و در غیر این صورت، ذره‌های حل‌شونده کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند. برای نمونه، دلیل این‌که لکهٔ عسل **به راحتی** با آب شسته و در آن پخش می‌شود این است که، عسل حاوی مولکول‌های **قطبی** است که در ساختار خود شمار زیادی گروه **هیدروکسیل** ($-OH$) دارد. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند و با مولکول‌های آب **پیوند هیدروژنی** برقرار می‌کنند. به این ترتیب، آب پاک‌کننده **مناسبی** برای لکه‌های شیرینی مانند آب قند، شربت آلبیمو و چای شیرین نیز است.

نام ماده	فرمول شیمیایی	ترکیب یونی، قطبی یا ناقطبی بودن	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	قطبی	✓	✗
نمک خوراکی	NaCl	یونی	✓	✗
بنزین	C_8H_{18}	ناقطبی	✗	✓
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	قطبی	✓	✗
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$	ناقطبی	✗	✓
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$	ناقطبی	✗	✓

نکات

① اتیلن گلیکول (ضدیخ) یک **الکل دو عاملی** ($\text{CH}_2 - \text{CH}_2$) بوده و ماده‌ای **قطبی** است، بنابراین در آب حل می‌شود، زیرا

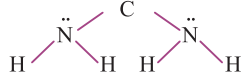
$$\begin{array}{c} | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$$

به دلیل داشتن گروه عاملی هیدروکسیل ($-\text{OH}$) توانایی تشکیل **پیوند هیدروژنی** با مولکول‌های آب را دارد.

② نمک خوراکی (NaCl) یک **ترکیب یونی** بوده و در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شود. **اغلب** ترکیب‌های یونی در آب و حلال‌های قطبی حل می‌شوند، اما برخی ترکیب‌های یونی نیز مانند BaSO_4 ، $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ، AgCl ، $\text{Fe}(\text{OH})_3$ و ... در آب نامحلول‌اند. (به مقدار بسیار ناچیزی در آب حل می‌شوند که قابل چشم‌پوشی است.)

③ **بنزین** مخلوطی از چند هیدروکربن مختلف بوده که بین **۵ تا ۱۲** کربن دارند و فرمول مولکولی آن **(به‌طور میانگین) C_8H_{18}** است. از آن‌جا که بنزین **ناقطبی** است، در حلال‌های ناقطبی مانند **هگزان** حل می‌شود.

④ اوره با فرمول مولکولی $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ، **قطبی** بوده و در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شود و دارای نکات زیر است:



آ) ساختار لوویس اوره به صورت مقابل است:

ب) **اوره** دارای ۸ پیوند کووالانسی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی است.

پ) اوره به دلیل داشتن H متصل به N، توانایی تشکیل **پیوند هیدروژنی** را با مولکول‌های آب دارد، بنابراین به خوبی در آب حل می‌شود.

⑤ **روغن زیتون** با فرمول مولکولی $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ دارای دو بخش قطبی و ناقطبی است اما به دلیل داشتن تعداد کربن زیاد، بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن (گروه‌های کربن متصل به اکسیژن) غلبه کرده و در مجموع یک مولکول **ناقطبی** محسوب می‌شود و در حلال ناقطبی هگزان حل می‌گردد.

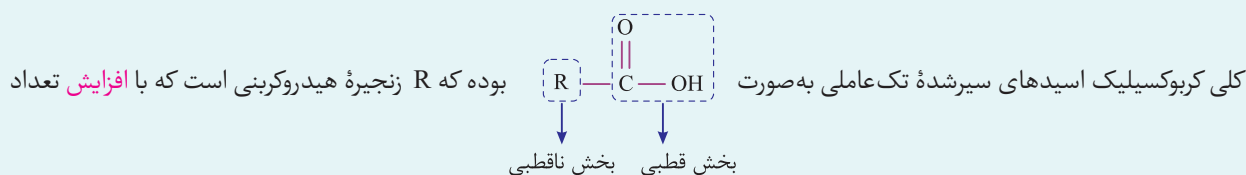
⑥ **وازلین** با فرمول مولکولی $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ به همراه گریس ($\text{C}_{18}\text{H}_{38}$) **جزو آلکان‌ها** بوده و هر دو **ناقطبی** هستند و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل می‌شوند. از آن‌جا که جرم مولی و تعداد کربن وازلین بیشتر از گریس است، بنابراین **نیروی بین مولکولی و گران‌روی وازلین** بیشتر از گریس بوده و در نتیجه **چسبنده‌تر** است، به همین دلیل پاک کردن لکه وازلین از روی لباس دشوارتر از پاک کردن لکه گریس است.

اسیدهای چرب و استرها

۱- چربی‌ها، مخلوطی از **اسیدهای چرب** و **استرهای بلند زنجیر** (با جرم مولی زیاد) هستند.

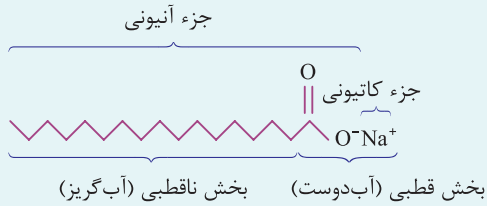
۲- اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با **زنجیر کربنی بلند** هستند.

۳- کربوکسیلیک اسیدها، دسته‌ای از ترکیب‌های آلی و دارای حداقل یک گروه عاملی کربوکسیل ($-\text{COOH}$ یا $-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$) هستند و فرمول



کربن بخش ناقطبی آن **بزرگ‌تر** شده و بر بخش قطبی ($-\text{COOH}$) غلبه می‌کند.

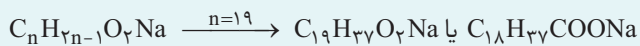
۲) صابون جامد دارای جزء آنیونی $(R-C(=O)-O^-)$ و جزء کاتیونی (Na^+) است. جزء آنیونی از دو بخش ناقطبی و قطبی تشکیل شده است. بخش ناقطبی همان زنجیره هیدروکربنی $(-R)$ است که آب‌گریز بوده و در چربی و چرک حل می‌شود و بخش قطبی، جزء آنیونی $(R-C(=O)-O^-)$ بوده که آب‌دوست است و در آب حل می‌شود.



۳) هرگاه تعداد کربن‌های صابون را دادند و فرمول شیمیایی آن را خواستند، به جای n در فرمول $C_nH_{(2n-1)}O_2Na$ ، تعداد کربن را قرار داده و فرمول را به دست می‌آوریم ولی اگر تعداد کربن زنجیره هیدروکربنی را دادند و فرمول صابون جامد را خواستند، به جای n در فرمول $C_nH_{2n+1}COONa$ ، تعداد کربن زنجیره هیدروکربنی را قرار داده و فرمول کلی صابون را به صورت $R-COONa$ می‌نویسیم. برای نمونه، فرمول صابون جامدی که زنجیره هیدروکربنی آن سیرشده است و ۱۷ کربن دارد، به صورت زیر است:



و فرمول صابون جامد ۱۹ کربنی به صورت زیر است:

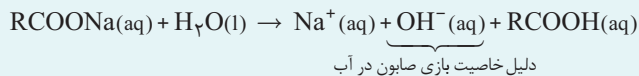


۴) در چربی‌ها، نیروی جاذبه بین مولکولی زنجیره‌های هیدروکربنی از نوع **جاذبه وان دروالسی** (نیروی جاذبه بین مولکولی غالب) است که بین مولکول‌های ناقطبی برقرار می‌شود. **صابون ماده‌ای است که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود**، زیرا بخش ناقطبی صابون (آب‌گریز) به مولکول‌های ناقطبی چربی چسبیده که نیروی بین مولکولی آن از نوع جاذبه وان دروالسی است، هم‌چنین بخش قطبی (آب‌دوست) صابون در آب حل می‌شود و **نیروی جاذبه یون - دوقطبی** بین سر آب‌دوست صابون و مولکول‌های آب برقرار می‌شود.



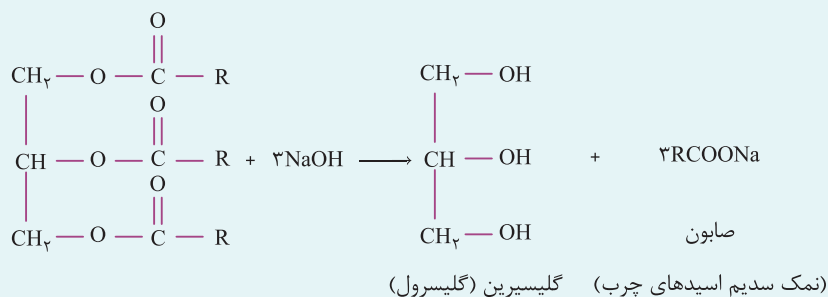
برای نمونه، اگر مقداری صابون مایع را در روغن بریزیم، مخلوط صابون مایع و روغن به دست می‌آید که **پایدار** است، مانند شکل روبه‌رو:

۵) صابون‌های جامد $(RCOONa)$ در آب خاصیت **بازی** دارند؛ پس سبب **افزایش pH** آب شده و شناساگر رنگی (کاغذ pH) را به رنگ **آبی** در می‌آورند. واکنش صابون‌های جامد با آب به صورت زیر است:



۶) از واکنش چربی یا روغن با **سود سوزآور** $(NaOH)$ می‌توان صابون **طبیعی** تولید کرد.

صابون + گلیسرول (الکل دارای سه گروه عاملی) \rightarrow سود سوزآور + چربی یا روغن



عبرت و عبارت



عبارت‌های زیر را از نظر درستی یا نادرستی با یا مشخص کنید.

- ۸- حتی مقدار بسیار کمی از یک ماده آلاینده، باعث آلودگی محیط می‌شود.
- ۹- آلاینده‌ها شامل مواد شیمیایی هستند که برای سلامتی انسان خطرناک‌اند.
- ۱۰- رکن مهم فرایند انحلال، جاذبه مناسب بین حلال و حل‌شونده است.
- ۱۱- دلیل انحلال سخت عسل در آب این است که عسل نوعی قند خاص است و تمایل چندانی به انحلال در آب ندارد.
- ۱۲- عسل می‌تواند با آب پیوندهای کووالانسی تشکیل دهد.
- ۱۳- برای پاک کردن آلودگی شیرینی‌ها نیازی به شوینده‌ها نیست و آب کفایت می‌کند.
- ۱۴- اوره به دلیل دارا بودن عامل قطبی OH در آب حل می‌شود و می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار کند.
- ۱۵- وازلین می‌تواند در بنزین حل شود.
- ۱۶- جرم مولی چربی‌ها زیاد است.
- ۱۷- اسیدهای چرب دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی هستند.
- ۱۸- صابون جامد را می‌توان از گرم کردن و مخلوط کردن روغن‌های گیاهی و هیدروکسیدهای گروه اول تهیه کرد.
- ۱۹- آمونیوم و اسیدهای چرب از مواد اولیه تولید صابون مایع هستند.

۸- چربی بیش از مقدار طبیعی باعث آلودگی می‌شود.

۹- هر چه آلوده‌کننده مانده غذای روی لباس نیز آلوده است.

۱۰-

۱۱- عسل قطبی است و در آب به خوبی حل می‌شود.

۱۲- عسل با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

۱۳-

۱۴- اوره عامل NH_2 دارد.

۱۵-

۱۶-

۱۷-

۱۸- صابون جامد را می‌توان از ترکیب روغن‌های گیاهی یا جانوری با سدیم هیدروکسید تولید کرد. اما ترکیب چربی‌ها با پتاسیم هیدروکسید، صابون مایع می‌دهد.

۱۹-

تست‌کده



۳ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- آ) مواد مفید نیز اگر بیش از مقدار طبیعی در محیطی حضور داشته باشند، می‌توانند نوعی آلاینده باشند.
- ب) عسل با این‌که قطبی است، اما به دلیل چسبندگی زیاد بین مولکول‌هایش، در آب به سختی حل می‌شود.
- پ) وقتی یک حل‌شونده در آب حل می‌شود که بتواند جاذبه مناسبی با آب برقرار کند، مانند عسل که با آب نیروی بین مولکولی دوقطبی - دوقطبی برقرار می‌کند.
- ت) به طور کلی مواد خوراکی شیرین به خوبی در آب حل می‌شوند.

گزینه ۲. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ» درست؛ آلاینده‌گی به مقدار ماده موجود در محیط بستگی دارد.

عبارت «ب» نادرست؛ عسل به آسانی در آب حل می‌شود.

عبارت «پ» نادرست؛ نیروی بین مولکولی عسل با آب از نوع پیوند هیدروژنی است.

عبارت «ت» درست؛ زیرا نیروهای بین مولکولی آن‌ها مشابه است.

چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟ **۴**

آ) چربی‌ها موادی هستند که دارای عوامل اکسیژن‌دار در ساختار خود می‌باشند.

ب) برخی از مولکول‌های چربی دارای ۳ زنجیره هیدروکربنی بلند کاملاً ناقطبی هستند که با سر قطبی به یکدیگر متصل شده‌اند.

پ) آمونیوم کاتیونی با بار مثبت است که در صنعت صابون‌سازی کاربردهای فراوان دارد.

ت) در حقیقت صابون نوعی نمک است که از ترکیب فلزات و آلکان‌هایی با زنجیره بلند درست شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ» درست؛ به توضیحات درسنامه مراجعه شود.

عبارت «ب» درست؛ به توضیحات درسنامه مراجعه شود.

عبارت «پ» درست؛ در صابون‌سازی به جای K^+ می‌توانیم از NH_4^+ استفاده کنیم.

عبارت «ت» نادرست؛ صابون نمکی است که از ترکیب کاتیون فلزات و آنیون اسیدهای چرب تولید می‌شود.

کدام مطلب، درست است؟ **۵**

۱) آب‌گریزی $C_6H_{13}OH$ ، از آب‌گریزی متانول کمتر است.

۲) در C_7H_7OH ، پیوند هیدروژنی بر جاذبه وان دروالسی غلبه دارد.

۳) در $C_8H_{11}OH$ ، بخش ناقطبی مولکول کاملاً بر بخش قطبی آن، غلبه دارد.

۴) انحلال‌پذیری C_6H_5OH در چربی از انحلال‌پذیری C_7H_7OH ، کمتر است.

گزینه ۲. C_7H_7OH محلول در آب می‌باشد بنابراین بخش قطبی (گروه عاملی) بر بخش ناقطبی آن (زنجیر هیدروکربنی) غلبه می‌کند. به

بیان دیگر پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های آن بر نیروی وان دروالسی غلبه می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» نادرست؛ $C_6H_{13}OH$ به دلیل داشتن تعداد کربن بیشتر نسبت به متانول (CH_3OH) دارای خاصیت آب‌گریزی بیشتری است.

گزینه «۳» نادرست؛ در مولکول $C_8H_{11}OH$ بخش قطبی مولکول (گروه عاملی) بر بخش ناقطبی آن غلبه کرده است.

گزینه «۴» نادرست؛ C_6H_5OH به دلیل داشتن کربن بیشتر نسبت به C_7H_7OH در ساختار خود، انحلال‌پذیری بیشتری در چربی دارد.

چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟ **۶**

(ریاضی خارج ۹۸)

آ) به یک استر مربوط است.

ب) به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است.

پ) در بنزین حل می‌شود و در آب نامحلول است.

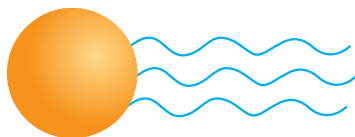
ت) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

گزینه ۳. سه مورد «آ، پ و ت» از مطالب بیان شده درست است.

ساختار مولکول نمایش داده شده مربوط به یک استر سه ظرفیتی می‌باشد. در این استر بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می‌کند به همین

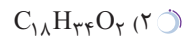
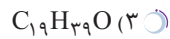
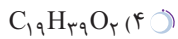
دلیل در بنزین (حلال ناقطبی) حل می‌شود در حالی که در آب (حلال قطبی) نامحلول می‌باشد.



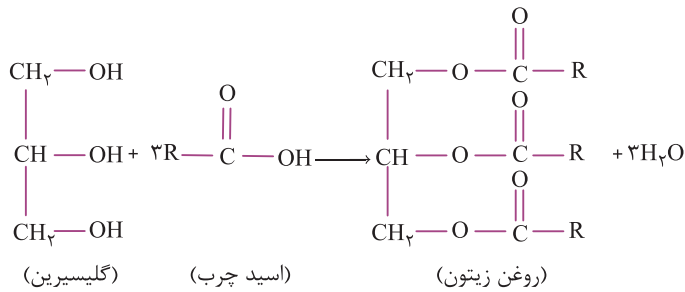
۷ روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی $C_{57}H_{104}O_6$ است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (تری گلیسیریدی که اسیدهای

(تبریزی فارح ۹۸)

چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)



گزینه ۲



(تعداد کربن یک مولکول اسید چرب) $\times 3 +$ تعداد کربن یک مولکول گلیسرین = تعداد کربن هر مولکول روغن زیتون

$57 = 3 + 3 \times$ (تعداد کربن یک مولکول اسید چرب) \Rightarrow تعداد کربن یک مولکول اسید چرب = ۱۸

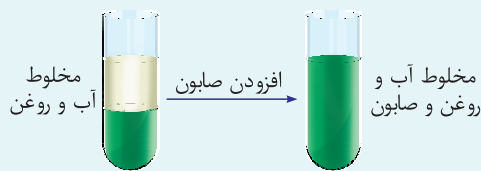
اسید چرب سازنده آن ۱۸ کربن در ساختار خود دارد بنابراین مولکول با فرمول $C_{18}H_{34}O_2$ اسید چرب (کربوکسیلیک اسید دراز زنجیر) سازنده این روغن زیتون می باشد. (لازم به ذکر است اسید چرب فوق سیر نشده است.)

مخلوطها



۱ مخلوطها نقش بسیار 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.

۲ آب دریا، هوا، نوشیدنیها، انواع رنگها، سرامیکها، چسبها، شویندهها و داروها همگی مخلوط هستند. برای نمونه، محلول کاتکود در آب (محلولی آبی رنگ)، مخلوطی همگن است که نور را عبور می دهد. درحالی که شربت معده یک سوسپانسیون است، مخلوطی ناهمگن که ته نشین می شود و باید پیش از مصرف، آن را تکان داد.



کلوئید پایدارشده آب و روغن با استفاده از صابون (البته برای نمایش بهتر به آب دو قطره رنگ افزوده شده است).

۳ مخلوط آب و روغن نیز ناپایدار است، زیرا به محض این که هم زدن را متوقف کنید، آب و روغن از هم جدا شده و دو لایه مجزا تشکیل می دهند، اما اگر مقداری صابون به این مخلوط اضافه کنید و آن را به هم بزنید، یک مخلوط پایدار ایجاد می شود که به ظاهر همگن است (در واقع همگن نیست).



مقایسه رفتار نور در یک محلول و کلوئید. ذره های موجود در کلوئید درشت تر از محلول اند و به همین دلیل نور را پخش می کنند.

۴ شکل سمت چپ، رفتار یک مخلوط را نشان می دهد که همگن نبوده و حاوی توده های مولکولی با اندازه های متفاوت است. این نوع مخلوطها، کلوئید نامیده می شوند. نور در محلول و کلوئید رفتار متفاوتی دارد. شیر، ژله، سس مایونز و رنگ نمونه هایی از کلوئید هستند.



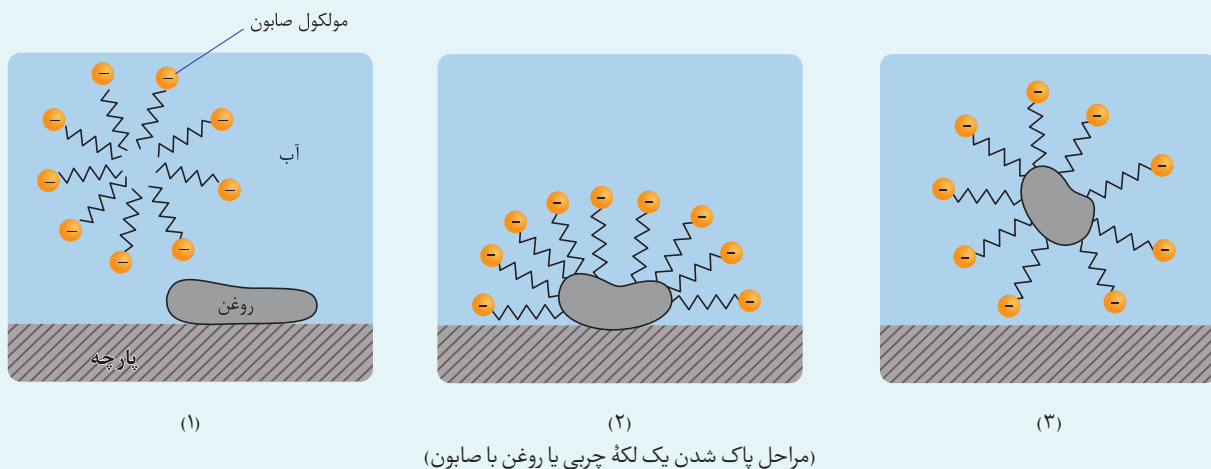
رنگ پوششی، نمونه ای از یک کلوئید است.

۵ کلوئیدها را می توان همانند پلی بین سوسپانسیونها و محلولها در نظر گرفت. در واقع رفتار کلوئیدها را می توان رفتاری بین سوسپانسیونها و محلولها در نظر گرفت.

محلول‌ها	کلوئیدها	سوسپانسیون	نوع مخلوط ویژگی
نور را عبور می‌دهند.	نور را پخش می‌کنند.	نور را پخش می‌کنند.	رفتار در برابر نور
همگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن بودن
پایدار	پایدار است/ ته‌نشین نمی‌شود.	ناپایدار	پایداری
یون و مولکول‌های مجزای ماده	توده‌های مولکولی و یونی با اندازه متفاوت	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های سازنده

۶ دریافتید که مولکول‌های صابون **دو بخش** قطبی و ناقطبی دارند. بخش **قطبی** صابون، **آب دوست** است درحالی‌که بخش **ناقطبی** آن **چربی دوست** بوده و **آب گریز** است. با این توصیف هنگام شست‌وشوی یک لکه چربی با آب و صابون، مولکول‌های صابون، لکه چربی را زدوده و پاک می‌کنند. درواقع مولکول‌های صابون، پاک‌کننده مناسبی برای چربی‌ها به‌شمار می‌روند.

۷ هنگامی‌که صابون وارد آب می‌شود، به‌کمک **سر آب دوست** خود در آن حل می‌شود. از سوی دیگر، ذره‌های صابون با بخش **چربی دوست** خود با **مولکول‌های چربی** جاذبه برقرار می‌کنند، گویی مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند. به‌این ترتیب، ذره‌های چربی کم‌کم از سطح پارچه جدا شده و در آب پخش می‌شوند. با ادامه این فرایند، همه لکه‌های چربی از روی لباس پاک می‌شوند.



۸ باید توجه داشت که قدرت پاک‌کنندگی صابون به **عوامل گوناگونی** بستگی دارد.

هر اندازه صابون بتواند مقدار بیشتری از آلاینده و چربی را بزداید، قدرت پاک‌کنندگی **بیشتری** دارد. در واقع، صابون **همه لکه‌ها** را به یک اندازه **از بین نمی‌برد**. زیرا نوع پارچه، دما، نوع آب، نوع و مقدار صابون نیز بر روی قدرت پاک‌کنندگی آن تأثیر دارد.

۹ آب دریا و آب‌های مناطق کویری که **شور** هستند، مقادیر چشمگیری از یون‌های **کلسیم و منیزیم** (Mg^{2+} , Ca^{2+}) دارند. چنین آب‌هایی به آب **سخت** معروف‌اند. صابون در این آب‌ها **به خوبی کف نمی‌کند** و قدرت پاک‌کنندگی آن **کاهش** می‌یابد، زیرا صابون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهد. لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها بر جای می‌ماند، نشانه‌ای از تشکیل چنین رسوب‌هایی است که حاوی یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} هستند.



۱۰ به‌علت کاربرد صابون‌ها، امروزه تولید صابون به یک صنعت بزرگ در دنیا تبدیل شده است، صنعتی که نقش چشمگیری در **کاهش بیماری‌های گوناگون** داشته و سطح بهداشت را در جهان **افزایش** داده است.

بدیهی است که برای تولید صابون در مقیاس انبوه به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز بود و این خود چالشی بزرگ بود! از این رو تأمین صابون موردنیاز جهان به روش‌های سنتی **تقریباً ناممکن** شد. هم‌چنین صابون در همه شرایط به خوبی عمل نمی‌کرد، زیرا استفاده از آن در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور، پاسخگوی نیاز انسان نبود. نگرانی‌هایی از این دست، شیمی‌دان‌ها را برای شناسایی و تولید دیگر پاک‌کننده‌ها ترغیب کرد.



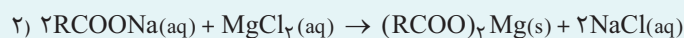
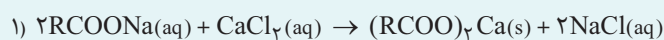
پاک‌کنندگی صابون در آب‌های گوناگون و تأثیر دما و آنزیم بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها

سه بشر ۱۰۰ میلی‌لیتری تهیه کرده و آن‌ها را شماره‌گذاری می‌کنیم، سپس در هر یک از بشرها، ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر و یک قاشق صابون رنده شده می‌ریزیم و به بشر شماره (۲) مقداری منیزیم کلرید ($MgCl_2$) و به بشر شماره (۳) مقداری کلسیم کلرید ($CaCl_2$) می‌افزاییم و با سرعت برابر محتویات هر سه بشر را به مدت ۳۰ ثانیه هم می‌زنیم، به نتایج زیر می‌رسیم:

آ از نظر مقایسه ارتفاع کف ایجاد شده بر حسب سانتی‌متر مشاهده می‌کنیم که بیشترین و کمترین ارتفاع کف به ترتیب مربوط به ظرف شماره (۱)، یعنی بشر محتوی آب مقطر و صابون رنده شده و ظرف شماره (۲)، یعنی بشر محتوی آب مقطر، صابون و $MgCl_2$ است. پس داریم:

بشر شماره (۲) > بشر شماره (۳) > بشر شماره (۱): مقایسه ارتفاع کف ایجاد شده و قدرت پاک‌کنندگی

ب) هر چه ارتفاع کف ایجاد شده کمتر باشد، قدرت پاک‌کنندگی صابون کمتر است، زیرا تعداد مولکول‌های صابون باقی‌مانده در واکنش صابون با $CaCl_2$ بیشتر از واکنش صابون با $MgCl_2$ است، یعنی تعداد بیشتری از مولکول‌های صابون در واکنش با $MgCl_2$ به رسوب $(RCOO)_2Mg(s)$ تبدیل می‌شود، به همین دلیل قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب محتوی $CaCl_2$ بیشتر از آب حاوی $MgCl_2$ است.



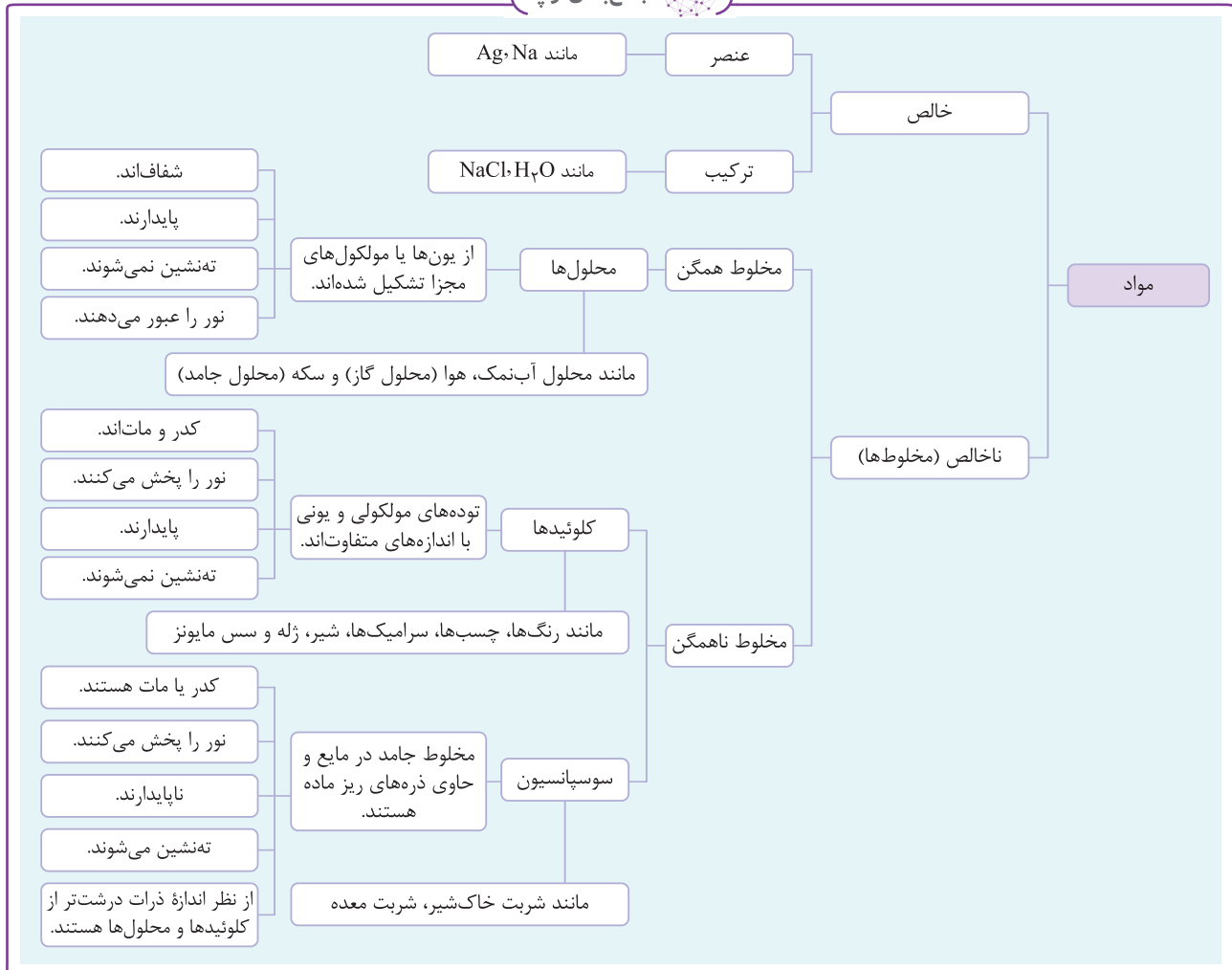
پ) قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب دریا و آب چشمه یکسان نیست، زیرا آب دریا حاوی یون‌های مختلف از جمله Ca^{2+} و Mg^{2+} بوده و به آب سخت معروف است که صابون در آن خوب کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی ندارد در حالی که در آب چشمه پاک‌کنندگی خوبی دارد.

نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}C$)	درصد لکه باقی‌مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	۱۰
صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	۰
صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	۱۵

نکات

- بیشترین قدرت پاک‌کنندگی مربوط به صابون آنزیم‌دار در دمای $40^{\circ}C$ از روی پارچه‌های نخی است. زیرا:
 - افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد. در واقع افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش‌های شیمیایی (واکنش بین بخش قطبی صابون با آب و بخش ناقطبی صابون با چربی و چرک) می‌شود که موجب پاک‌کنندگی راحت‌تر و سریع‌تر چربی‌ها توسط صابون می‌شود.
 - با افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد، زیرا ارتباط بین بخش‌های مختلف صابون با آب و چربی راحت‌تر و بهتر انجام می‌شود.
- پارچه‌های نخی از الیاف سلولز تشکیل شده‌اند در حالی که پارچه‌های پلی‌استری از الیاف مصنوعی ساخته شده‌اند که این تفاوت در نوع پارچه بر روی نیروی بین مولکولی و چسبندگی لکه به پارچه تأثیر به‌سزایی داشته و بر روی پاک‌کنندگی صابون اثرگذار است.
- کمترین قدرت پاک‌کنندگی مربوط به صابون بدون آنزیم در دمای $30^{\circ}C$ بر روی پارچه‌های نخی است، در همین شرایط با افزایش دما به $40^{\circ}C$ ، قدرت پاک‌کنندگی ۱۰ درصد افزایش می‌یابد.
- قدرت پاک‌کنندگی صابون بدون آنزیم در دمای $40^{\circ}C$ بر روی پارچه‌های نخی برابر با قدرت پاک‌کنندگی صابون آنزیم‌دار در همین دما بر روی پارچه‌های پلی‌استری است.

جمع‌بندی توپ



عبرت و عبارت



عبارت‌های زیر را از نظر درستی یا نادرستی با یا مشخص کنید.

- ۲۰- همهٔ موادی که در زندگی با آن‌ها سر و کار داریم، حتی آب آشامیدنی، به دلیل وجود مقدار کمی ناخالصی، همگی مخلوط دو یا چند ماده‌اند.
- ۲۱- سرامیک‌ها از جمله مواد جامدی هستند که از مولکول شیمیایی واحدی تشکیل شده‌اند.
- ۲۲- اگر شربت معده در مدت زمان طولانی ساکن بماند، می‌تواند مانند کات کبود نور را از خود عبور دهد.
- ۲۳- با اضافه کردن صابون به مخلوط آب و روغن، دیگر لازم به هم زدن این مخلوط نیست و مخلوط همگن می‌شود.
- ۲۴- با ترکیب کردن کات کبود و آب، مخلوطی به دست می‌آید که مانند کلوئیدها توانایی پخش نور را دارد.
- ۲۵- اگر هم‌زدن مخلوط آب و روغن را متوقف کنیم، با گذشت زمان، مخلوط آب و روغن از هم جدا می‌شود.
- ۲۶- رنگ پوششی مانند شربت معده، نور را پخش می‌کند.
- ۲۷- وجود بخش‌های قطبی و ناقطبی در صابون، سبب کلوئید شدن مخلوط ناپایدار آب و روغن بر اثر افزودن صابون می‌شود.
- ۲۸- صابون بدون آب توانایی پاک کردن چربی‌ها را ندارد.
- ۲۹- صابون می‌تواند مانند پلی بین آب و هگزان عمل کند.
- ۳۰- فرایند جداسازی چربی از روی سطح لباس با استفاده از شوینده‌ها، فرایندی زمان‌بر است.
- ۳۱- قدرت یک صابون را می‌توان با قدرت زدودن چربی‌ها اندازه گرفت.
- ۳۲- آب مناطق کویری به دلیل وجود مقادیر زیاد نمک طعام، شور و سخت است.

- ۳۳- امروزه تولید سنتی صابون جواب‌گوی نیاز بازار است، اما از پاک‌کننده‌های صنعتی استقبال بیشتری می‌شود.
- ۳۴- صابون سنتی در آب دریا عملکرد پاک‌کنندگی خوبی ندارد.
- ۲۰- اغلب موادی که در زندگی با آن‌ها سروکار داریم، مخلوط دو یا چند ماده‌اند. --
- ۲۱- سرامیک‌ها موادی مخلوط هستند. --
- ۲۲- زیرا مواد مخلوط در آن تم‌نشین می‌شوند. --
- ۲۳- مخلوط به ظاهر همگن می‌شود ولی همگن نیست. --
- ۲۴- حالت نبود در آب مخلوط است و نور را عبور می‌دهد. --
- ۲۵- به محض این‌که هم‌زدن را متوقف کنیم، مخلوط آب و روغن لزج‌صافی می‌شود. --
- ۲۶-
- ۲۷-
- ۲۸- صابون بدون آب نیز می‌تواند چربی‌ها را در خود حل کرده و آن‌ها را پاک کند. --
- ۲۹-
- ۳۰-
- ۳۱-
- ۳۲- وجود مقدار زیاد یون کلسیم و منیزیم سبب سختی آب می‌شود. --
- ۳۳- تأمین صابون به روش سنتی با توجه به وسعت بازار تقاضا تقریباً نا ممکن است و باید به روش صنعتی روی آورد. --
- ۳۴-

تست‌کده



۸ چند مورد از عبارات‌های زیر **نادرست** است؟

- آ) مخلوط آب و روغن مخلوطی ناپایدار است، زیرا با توقف هم‌زدن به تدریج آب و روغن از هم جدا می‌شوند.
- ب) شربت خاکشیر نوعی کلوئید خوراکی است.
- پ) اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه کنیم، یک محلول پایدار همگن به دست می‌آید.
- ت) صابون‌ها برای ایجاد پاکیزگی، با آلودگی واکنش شیمیایی می‌دهند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۴ بررسی عبارت‌ها:

- عبارت «آ» **نادرست**: به محض توقف هم‌زدن، مخلوط آب و روغن از هم جدا می‌شوند.
- عبارت «ب» **نادرست**: خاکشیر نوعی سوسپانسیون است.
- عبارت «پ» **نادرست**: مخلوط آب و روغن به همراه صابون یک مخلوط به ظاهر همگن است.
- عبارت «ت» **نادرست**: صابون‌ها با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی نمی‌دهند بلکه با آن‌ها برهم‌کنش بین مولکولی ایجاد کرده و آن‌ها را در خود حل می‌کنند.

۹ چند مورد از عبارات‌های زیر **نادرست** است؟

- آ) کلوئیدها مخلوط‌هایی هستند که در آن‌ها مواد دارای اندازه‌های متفاوت هستند.
- ب) یکی از تفاوت‌های مهم کلوئیدها و مخلوط‌های همگن در پخش نور است. به‌طور مثال محلول ژله نور را از خود عبور می‌دهد، اما در کلوئید روغن و آب و صابون، نور پخش می‌شود.
- پ) تنها عامل مؤثر در میزان پاک شدن لکه‌ها، قدرت پاک‌کنندگی صابون است.
- ت) لکه‌های سفید به جا مانده بر روی لباس به این علت است که صابون در آب به خوبی حل نشده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

گزینه ۳. بررسی عبارت‌ها:

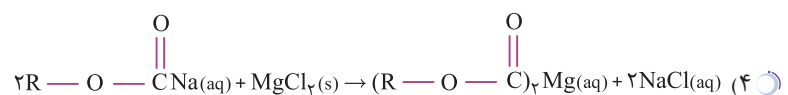
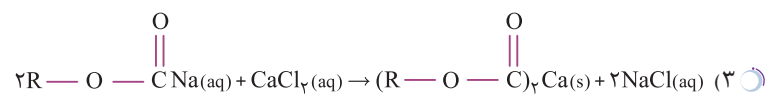
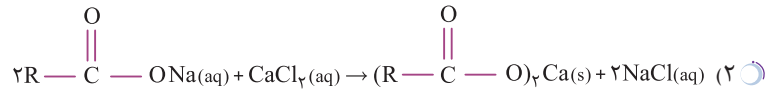
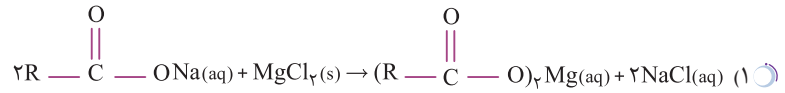
عبارت «آ» درست؛ اندازه ذره‌های کلئیدها متفاوت است.

عبارت «ب» نادرست؛ ژله نوعی کلئید است و نور در آن پخش می‌شود.

عبارت «پ» نادرست؛ عوامل مختلفی در میزان پاک شدن آلاینده‌ها تأثیر دارند از جمله دمای آب.

عبارت «ت» نادرست؛ صابون با Mg^{2+} و Ca^{2+} رسوب داده و این لکه‌ها ثمره ایجاد رسوب یون‌های کلسیم و منیزیم با صابون است.

کدام یک از واکنش‌های زیر واکنش صابون با آب سخت را به درستی نشان می‌دهد؟ ۱۰



گزینه ۲. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» نادرست؛ زیرا $(R - \overset{\text{O}}{\parallel} C - O)_2Mg$ ، رسوب است نه محلول و هم چنین $MgCl_2$ محلول است.

گزینه «۲» نادرست؛ زیرا فرمول صابون به صورت $R - \overset{\text{O}}{\parallel} C - ONa$ است.

گزینه «۳» نادرست؛ زیرا فرمول صابون به صورت $R - \overset{\text{O}}{\parallel} C - ONa$ و $MgCl_2$ محلول است.

کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ ۱۱

آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.

ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلئید پایدار تبدیل می‌شود.

پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته‌نشین شدن، از ویژگی‌های کلئیدها، به شمار می‌آید.

ت) ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازنده کلئیدها، توده‌های مولکولی‌اند.

۱) آ، ب ۲) آ، ب، پ ۳) ب، ت ۴) ب، پ، ت

گزینه ۳. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ» نادرست؛ شیر نوعی کلئید است ولی شربت معده سوسپانسیون و ناهمگن است.

عبارت «ب» درست؛ مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلئید پایدار تبدیل می‌شود.

عبارت «پ» نادرست؛ کلئیدها همانند محلول‌ها و برخلاف سوسپانسیون‌ها ته‌نشین نمی‌شوند.

عبارت «ت» درست؛ یون‌ها و مولکول‌ها ذرات سازنده محلول‌ها بوده درحالی‌که ذرات سازنده کلئیدها، توده‌های مولکولی و ذرات سازنده سوسپانسیون ذرات ریز ماده هستند.

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ۱۲

آ) کلئیدها، مخلوط‌های شفاف‌اند و عبور نور از آن‌ها، همانند عبور نور از محلول‌هاست.

ب) کلئیدها، ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.

پ) ذرات سازنده کلئیدها، از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند.

ت) آب گل‌آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل‌شده در آن، رسوب می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه ۲. بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ» نادرست؛ نور هنگام عبور از کلئوئید پخش می‌شود در حالی که از محلول عبور می‌کند.

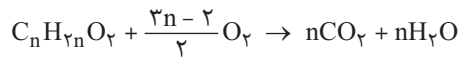
عبارت «ب» درست؛ کلئوئیدها ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.

عبارت «پ» درست؛ مقایسه ذره‌های سازنده انواع مخلوط‌ها به صورت زیر است:

محلول > کلئوئید > سوسپانسیون

عبارت «ت» نادرست؛ آب گل‌آلود نمونه‌ای از سوسپانسیون بوده و ناپایدار است و ذره‌های تشکیل دهنده آن به مرور زمان رسوب می‌کند.

تپ ۱ اسیدهای چرب **سیرشده یک عاملی** (کربوکسیلیک اسیدهایی که شامل زنجیرهای هیدروکربنی ۱۴ تا ۱۸ کربنی هستند) در واکنش سوختن کامل، کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌کنند و واکنش کلی سوختن کامل آن‌ها به صورت زیر است:



در این واکنش می‌توانند مقدار هر یک از مواد واکنش دهنده را بدهند و مقدار یکی از فرآورده‌ها را بخواهند.

۱۲ ۵۶/۸ گرم از یک اسید چرب یک عاملی را می‌سوزانیم. از سوختن کامل آن مقدار ۱۵۸/۴ گرم کربن دی‌اکسید تولید شده است. درصد جرمی

زنجیره هیدروکربنی آن به تقریب بوده و فرمول شیمیایی صابون مایع حاصل از این اسید چرب در شرایط مناسب، است.

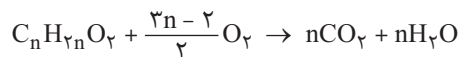
(C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱: g mol⁻¹)



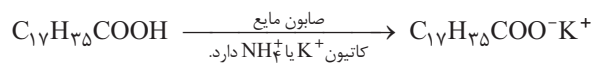
گزینه ۴ ابتدا واکنش سوختن کامل اسید چرب یک عاملی را می‌نویسیم سپس با استفاده از روابط استوکیومتری تعداد کربن اسید چرب

را محاسبه می‌کنیم و در نهایت برای به دست آوردن صابون مایع در شرایط مناسب، به جای هیدروژن گروه عاملی کربوکسیل، کاتیون K⁺ یا NH_۴⁺ قرار می‌دهیم.

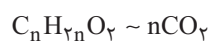
روش اول: محاسبه n به روش کسر تبدیل



$$56/8 \text{ g } C_n H_{2n} O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_n H_{2n} O_2}{14n + 32 \text{ g } C_n H_{2n} O_2} \times \frac{n \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_n H_{2n} O_2} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 158/4 \text{ g } CO_2 \Rightarrow n = 18$$



$$\text{درصد جرمی زنجیره هیدروکربنی (—C}_{17}\text{H}_{35}) = \frac{\text{جرم کل اسید چرب}}{\text{جرم کل اسید چرب}} \times 100 = \frac{17 \times 12 + 35 \times 1}{284} \times 100 = \frac{239}{284} \times 100 = 84/1\%$$



روش دوم: محاسبه n به روش تناسب

$$\frac{\text{جرم (گرم)}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{جرم (گرم)}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{56/8}{(14n + 32) \times 1} = \frac{158/4}{44 \times n} \Rightarrow n = 18$$

ادامه روش حل مسئله تفاوتی با روش قبل ندارد.

تپ ۲ هرگاه تعداد کربن زنجیره هیدروکربنی (گروه آلکیل) یک اسید چرب یا صابون را دادند و فرمول مولکولی آن‌ها را خواستند، ابتدا تعداد کربن را

در فرمول C_nH_{2n+1} به جای n قرار داده سپس می‌توانیم فرمول مولکولی اسید چرب (R—COOH) یا صابون جامد (R—COO⁻Na⁺)

یا صابون مایع (NH_۴⁺ یا R—COO⁻K⁺) را بنویسیم. (R همان C_nH_{2n+1} است.)

۱۴ جرم مولی صابون جامد به دست آمده از کربوکسیلیک اسیدی که در آن، گروه R شامل ۱۴ اتم کربن است، برابر چند گرم است؟ (ریاضی فارج ۹۶)

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

۲۶۴ (۴)

۲۵۸ (۳)

۲۴۱ (۲)

۲۲۰ (۱)

گزینه ۴. فرمول کلی صابون‌های جامد به صورت $R-COONa$ است که R همان زنجیره هیدروکربنی (آلکیل) با فرمول C_nH_{2n+1} است. بنابراین فرمول زنجیر هیدروکربنی آن به صورت $C_{14}H_{29}$ است و فرمول صابون جامد $C_{14}H_{29}COONa$ بوده و جرم مولی آن برابر 264 gmol^{-1} است.

$$C_{14}H_{29}COONa = 14(12) + 29(1) + 12 + 2(16) + 23 = 264 \text{ gmol}^{-1}$$

۱۵ ۷/۵۱۶ درصد از جرم یک صابون جامد را فلز تشکیل می‌دهد، فرمول شیمیایی این صابون کدام است؟

$$(K = 39, Na = 23, C = 12, H = 1: \text{gmol}^{-1})$$

$C_{18}H_{37}COOK$ (۴)

$C_{17}H_{35}COONa$ (۳)

$C_{17}H_{35}COOK$ (۲)

$C_{18}H_{37}COONa$ (۱)

گزینه ۳. فرمول عمومی صابون جامد به صورت $R-COONa$ و R همان زنجیر هیدروکربنی (C_nH_{2n+1}) است.

$$\text{جرم سدیم} \times 100 = \frac{\text{جرم کل صابون}}{\text{جرم جرمی سدیم}} \times 100$$

$$7/516 = \frac{23}{x} \times 100 \Rightarrow x = \text{جرم مولی کل صابون} = 306 \text{ gmol}^{-1}$$

$$C_nH_{(2n+1)}COONa = 12n + 2n + 1 + 12 + 32 + 23 = 14n + 68$$

$$14n + 68 = 306 \Rightarrow 14n = 238 \Rightarrow n = 17$$

بنابراین فرمول شیمیایی صابون جامد به صورت $C_{17}H_{35}COONa$ است.

۱۶ یک کارگاه صابون‌سازی، صابون جامدی تولید می‌کند که زنجیره هیدروکربنی آن ۱۶ اتم کربن دارد. اگر در این کارگاه روزانه ۵/۷۵ کیلوگرم سدیم مصرف

شود و هر قالب صابون تولید شده ۷۳ گرم جرم داشته باشد، در ۳۱ روز چند قالب صابون تولید می‌شود؟ ($Na = 23, C = 12, H = 1, O = 16: \text{gmol}^{-1}$)

۳۰۰۰۰ (۴)

۳۱۰۰۰ (۳)

۱۵۰۰۰ (۲)

۱۶۵۰۰ (۱)

گزینه ۳. فرمول شیمیایی صابون‌های جامد $R-COONa$ است که R در آن، گروه آلکیل با فرمول C_nH_{2n+1} است. با توجه به این که زنجیره هیدروکربنی (R) دارای ۱۶ کربن است، پس فرمول شیمیایی صابون جامد به صورت $C_{16}H_{33}COONa$ و جرم مولی آن برابر 292 gmol^{-1} است.

$$\text{تولید روزانه قالب صابون} = 1000 = \frac{\text{قالب صابون}}{\text{صابون}} \times \frac{\text{صابون}}{\text{صابون}} \times \frac{292 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times 5/75 \text{ kg Na}$$

بنابراین پس از ۳۱ روز به تعداد $31 \times 1000 = 31000$ قالب صابون تولید می‌شود.

تیپ ۳ در این تیپ از مسائل، از واکنش تهیه صابون جامد سؤال می‌دهند. برای تهیه صابون جامد، از واکنش اسیدهای چرب (RCOOH) با سدیم هیدروکسید (NaOH) استفاده می‌کنند که یک واکنش اسید-باز است. در این واکنش، کاتیون سدیم جانشین هیدروژن گروه عاملی کربوکسیل (COOH) می‌شود.

آب + صابون → باز قوی + اسید چرب



۱۷ از واکنش یک اسید چرب ۱۷ کربنی با سدیم هیدروکسید، چند درصد جرمی فرآورده‌ها را پاک‌کننده تشکیل می‌دهد؟

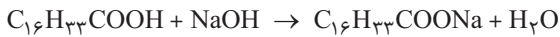
۹۱/۴ (۴)

۹۷/۴ (۳)

۸۴/۲ (۲)

۹۴/۲ (۱)

گزینه ۱. از ۱۷ کربن اسید چرب، ۱۶ کربن متعلق به زنجیر هیدروکربنی (آلکیل) و یک کربن به گروه کربوکسیل (COOH) تعلق دارد، بنابراین واکنش آن با سدیم هیدروکسید به صورت زیر است:



$$(H_2O) \text{ جرم مولی آب} = 2(1) + 16 = 18 \text{ gmol}^{-1}$$

$$C_{16}H_{33}COOH \text{ جرم مولی صابون (پاک‌کننده)} = 17(12) + 33(1) + 2(16) + 23 = 292 \text{ gmol}^{-1}$$

$$\text{درصد جرمی پاک‌کننده} = \frac{\text{جرم مولی صابون}}{\text{جرم مولی فرآورده‌ها}} \times 100 = \frac{292}{292+18} \times 100 = 94/2\%$$

۱۸ در کارخانه‌های تولید ورق گالوانیزه قبل از آن‌که ورقه‌های فولادی را با فلز روی پوشش دهند، آن‌ها را با پاک‌کننده‌ها شست‌وشو

می‌دهند. اگر برای پاک کردن ۲۰۴/۸ کیلوگرم اسید چرب موجود بر روی ورقه‌های فولادی به ۴۰ کیلوگرم سدیم هیدروکسید ۸۰ درصد خالص نیاز باشد، تعداد اتم‌های کربن زنجیر هیدروکربنی اسید چرب برابر بوده و مقدار کیلوگرم صابون تولید می‌شود.

$$(Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1; \text{gmol}^{-1})$$

$$222/4, 16(4)$$

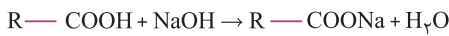
$$22/4, 15(3)$$

$$222/4, 15(2)$$

$$22/4, 16(1)$$

گزینه ۲. از آن‌جا که تعداد کربن زنجیر هیدروکربنی اسید چرب مشخص نیست، بنابراین جرم مولی اسید چرب را x در نظر می‌گیریم و با دو روش متفاوت آن را به دست می‌آوریم.

روش اول: محاسبه جرم مولی (x) صابون به روش کسر تبدیل



$$40 \text{ kg NaOH} \times \frac{10^3 \text{ g NaOH}}{1 \text{ kg NaOH}} \times \frac{80 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol RCOOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{x \text{ g RCOOH}}{1 \text{ mol RCOOH}} = 204/8 \text{ kg RCOOH} \times \frac{10^3 \text{ g RCOOH}}{1 \text{ kg RCOOH}} \Rightarrow x = 256 \text{ gmol}^{-1}$$



روش دوم: محاسبه جرم مولی (x) صابون به روش تناسب

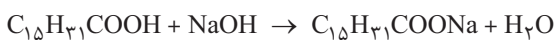
$$\frac{m(g) \times \frac{P}{100}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{m(g)}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

$$\frac{40 \text{ kg} \times \frac{80}{100}}{40 \times 1} = \frac{204/8 \text{ kg}}{x \times 1} \Rightarrow x = 256 \text{ gmol}^{-1}$$

در ادامه حل سؤال، پس از به دست آوردن جرم مولی صابون، تعداد کربن‌های زنجیر کربنی مولکول صابون را می‌یابیم:

$$C_n H_{2n+1} COOH \text{ جرم مولی} = 12n + 2n + 2 + 12 + 2(16) = 14n + 46 \text{ gmol}^{-1}$$

$$14n + 46 = 256 \Rightarrow n = 15$$



حال به دو روش می‌توانیم مقدار صابون را بیابیم:

روش اول: کسر تبدیل

$$? \text{ g } C_{15}H_{31}COONa = 40 \text{ kg NaOH} \times \frac{10^3 \text{ g NaOH}}{1 \text{ kg NaOH}} \times \frac{80 \text{ g NaOH}}{100 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol } C_{15}H_{31}COONa}{1 \text{ mol NaOH}} = 222400 \text{ g } C_{15}H_{31}COONa = 222/4 \text{ kg}$$



روش دوم: تناسب

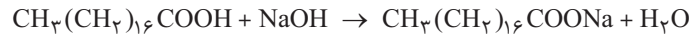
$$\frac{m(g) \times \frac{P}{100}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{m(g)}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

$$\frac{40 \times 10^3 \text{ g} \times \frac{80}{100}}{40 \times 1} = \frac{m(g)}{278 \times 1} \Rightarrow m(g) = 222400 \text{ g } C_{15}H_{31}COONa = 222/4 \text{ kg}$$

۱۹ برای تهیه صابون ویژه، نخست استئاریک اسید با فرمول شیمیایی $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ و جرم مولی 284 gmol^{-1} را با سدیم هیدروکسید خنثی کرده و سپس ۱۰ درصد سدیم هیدروکسید اضافی نیز به آن می‌افزایند. حدود چند گرم سدیم هیدروکسید به ازای $1/42$ کیلوگرم استئاریک اسید لازم است؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{gmol}^{-1}$)

- ۲۸۰ (۱) ۱۴۰ (۲) ۴۴۰ (۳) ۲۲۰ (۴)

گزینه ۴. ابتدا معادله واکنش اسید چرب داده شده (استئاریک اسید) را با سدیم هیدروکسید می‌نویسیم، سپس با استفاده از روابط استوکیومتری جرم NaOH مصرفی را محاسبه کرده و در پایان جرم ۱۰ درصد سود را اضافه می‌کنیم.



$$? \text{ g NaOH} = 1/42 \text{ kg } \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol } \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}}{284 \text{ g } \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol } \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 200 \text{ g NaOH}$$

$$\text{جرم } 10\% \text{ سدیم هیدروکسید اضافی} = 200 \times \frac{10}{100} = 20 \text{ g}$$

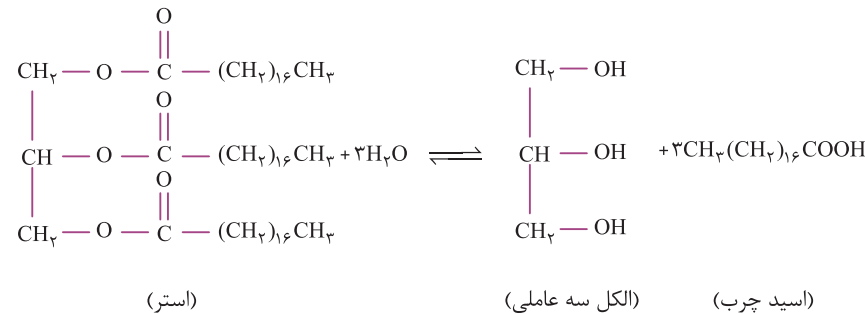
$$\text{جرم سدیم هیدروکسید مورد نیاز} = 200 + 20 = 220 \text{ g NaOH}$$

۲۰ $7/12 \text{ kg}$ از استر روبه‌رو را آبکافت می‌کنیم، اگر بازده واکنش ۷۵ درصد باشد، گرم اسید چرب و مولکول الکل با فرمول

شیمیایی $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ تولید می‌گردد. ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{gmol}^{-1}$)

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{O} - \text{C} - (\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH} - \text{O} - \text{C} - (\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{O} - \text{C} - (\text{CH}_2)_{16}\text{CH}_3 \end{array}$	<p>۳/۶۱۲ × ۱۰^{۲۴}، ۵۱۱۲ (۱) <input type="radio"/></p> <p>۳/۶۱۲ × ۱۰^{۲۳}، ۱۰۲۲۴ (۲) <input type="radio"/></p> <p>۱/۸۰۶ × ۱۰^{۲۵}، ۲۵۵۶ (۳) <input type="radio"/></p> <p>۳/۶۱۲ × ۱۰^{۲۲}، ۵۱۱۲ (۴) <input type="radio"/></p>
--	--

گزینه ۱. ابتدا معادله آبکافت استر فوق را نوشته، سپس می‌توانیم با استفاده از روابط استوکیومتری، جرم اسید چرب و تعداد مولکول الکل را به دست آوریم. (می‌دانیم که از آبکافت استر، کربوکسیلیک اسید و الکل به دست می‌آید).



$$\text{جرم مولی استر} = 890 \text{ gmol}^{-1}$$

$$? \text{ g اسید چرب} = 7/12 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{890 \text{ g استر}} \times \frac{3 \text{ mol اسید چرب}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{284 \text{ g اسید چرب}}{1 \text{ mol اسید چرب}} \times \frac{75}{100} = 5112 \text{ g اسید چرب}$$

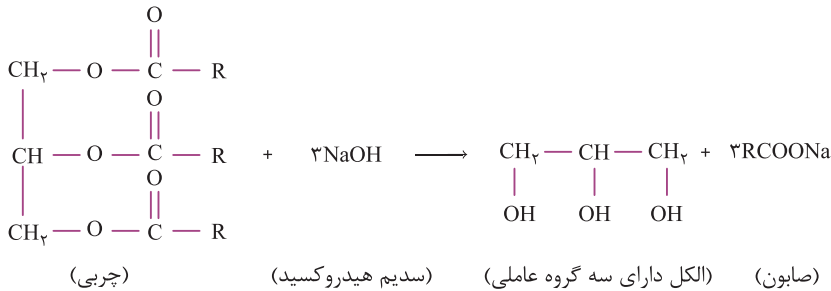
$$? \text{ مولکول الکل} = 7/12 \text{ kg} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{890 \text{ g استر}} \times \frac{1 \text{ mol الکل}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول الکل}}{1 \text{ mol الکل}} \times \frac{75}{100} = 36/12 \times 10^{23} = 3/612 \times 10^{24}$$

۲۱ از واکنش ۱/۱ مول از یک چربی با ساختار مقابل و جرم مولی 890 gmol^{-1} با سدیم هیدروکسید کافی، چند

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{O} - \text{C} - \text{R} \\ \\ \text{CH} - \text{O} - \text{C} - \text{R} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{O} - \text{C} - \text{R} \end{array}$	<p>۹/۱۸ (۲) <input type="radio"/></p> <p>۸۶ (۴) <input type="radio"/></p>	<p>۱۰۱ (۱) <input type="radio"/></p> <p>۸۷/۲ (۳) <input type="radio"/></p>
---	---	--

گرم صابون خالص به دست می‌آید؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{gmol}^{-1}$) (ریاضی خارج ۹۴ - با تغییر)

گزینه ۲. چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر با جرم مولی زیاد هستند. چربی‌ها می‌توانند با سدیم هیدروکسید واکنش دهند و تولید صابون کنند. استر داده شده دارای سه گروه عاملی استری است، بنابراین در این واکنش یک الکل دارای سه گروه عاملی هیدروکسیل و سه مول صابون تولید می‌گردد:



با توجه به جرم مولی استر داده شده می‌توانیم جرم مولی R را محاسبه کنیم:

$$R = 239 \text{ gmol}^{-1} \Rightarrow 6(12) + 6(16) + 5(1) + 3(R) = 890$$

$$R = 239 \text{ gmol}^{-1} \Rightarrow 23 + 2(16) + 12 + 239 = 306 \text{ gmol}^{-1} \text{ (RCOONa)}$$

روش اول: محاسبه جرم صابون به روش کسر تبدیل

$$\text{صابون } 91/8 \text{ g} = \frac{3 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol چربی}} \times \frac{306 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} \times \text{چربی } 1 \text{ mol} = 91/8 \text{ g صابون}$$

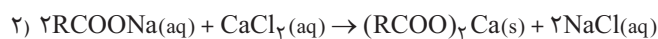
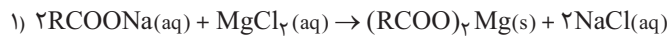
روش دوم: محاسبه جرم صابون به روش تناسب



$$\frac{\text{mol}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{m(g)}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}}$$

$$\frac{1}{1} = \frac{\text{m(g)}}{306 \times 3} \Rightarrow \text{m(g)} = 91/8 \text{ g صابون}$$

تیپ ۴ در این تیپ از مسائل، پاک‌کنندگی صابون در آب دریا (آب سخت) بررسی می‌شود. با توجه به این‌که در کتاب درسی واکنش صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم آمده است، بنابراین می‌توان تست‌های محاسباتی از آن‌ها طرح کرد، یعنی با توجه به مقدار صابون، مقدار رسوب و یا شمار یون‌های موجود در محلول را خواست.



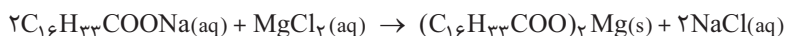
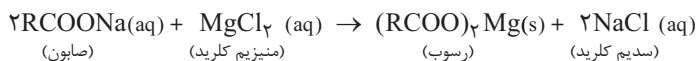
۲۲ از واکنش ۵۸۴/۰ کیلوگرم صابون جامد که زنجیر هیدروکربنی آن ۱۶ کربن دارد با محلول منیزیم کلرید، به طوری که تمام مواد واکنش‌دهنده

مصرف شوند، مقدار گرم رسوب و به تعداد یون تولید می‌شود. (C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶, Na = ۲۳, Mg = ۲۴ : gmol⁻¹)

$$1) \quad 2/408 \times 10^{23}, 562(2) \quad 2) \quad 2/408 \times 10^{23}, 562(3) \quad 3) \quad 1/204 \times 10^{24}, 562(4)$$

گزینه ۳. صابون جامدی که زنجیر هیدروکربنی آن ۱۶ کربن دارد (C₁₆H₃₃—)، دارای فرمول شیمیایی C₁₆H₃₃COONa است.

روش اول: کسر تبدیل



$$\text{رسوب } 562 \text{ g} = \frac{1 \text{ mol رسوب}}{1 \text{ mol رسوب}} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{2 \text{ mol صابون}} \times \frac{1 \text{ mol}}{1 \text{ kg}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \text{صابون } 584 \text{ kg}$$

$$= 562 \text{ g (C}_{16}\text{H}_{33}\text{COO)}_2\text{Mg(s)}$$

$$\text{یون } 2/408 \times 10^{23} = \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{2 \text{ mol NaCl}}{2 \text{ mol صابون}} \times \frac{2 \text{ mol}}{292 \text{ g صابون}} \times \frac{10^3 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \text{صابون } 584 \text{ kg}$$

روش دوم: تناسب

$$2C_{16}H_{33}COONa \sim (C_{16}H_{33}COO)_2Mg \Rightarrow \frac{m(g)}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{m(g)}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{584g}{292 \times 2} = \frac{m(g)}{562 \times 1} \Rightarrow m(g) = 562g$$

$$2RCOONa \sim 2NaCl \sim 4(Na^+, Cl^-) \Rightarrow \frac{m(g)}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} = \frac{\text{تعداد یون}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{584}{292 \times 2} = \frac{\text{تعداد یون}}{610.2 \times 1.023 \times 4}$$

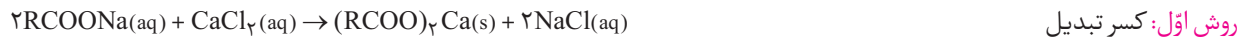
$$\Rightarrow \text{تعداد} = 2/4 \times 0.8 \times 10^{24}$$

۲۳ از واکنش صابون جامد به مقدار کافی با ۲ لیتر محلول ۰/۱ مولار کلسیم کلرید، ۱۲۶/۸ گرم ماده جامد تولید می‌شود. نسبت شمار هیدروژن به

کربن زنجیر هیدروکربنی این صابون، بوده و مقدار مول یون تولید می‌شود. (C = ۱۲, H = ۱, Ca = ۴۰ : gmol⁻¹)

○ (۱) ۰/۴ ، ۳۵ / ۱۷ ○ (۲) ۰/۴ ، ۳۷ / ۱۸ ○ (۳) ۰/۸ ، ۳۵ / ۱۷ ○ (۴) ۰/۸ ، ۳۷ / ۱۸

گزینه ۴. ابتدا معادله واکنش را نوشته سپس با استفاده از آن جرم مولی ماده فراورده جامد را محاسبه کرده و در پایان تعداد کربن صابون را به دست می‌آوریم. لازم به ذکر است که به جای گروه آلکیل (R) می‌توانیم C_nH_{2n+1} قرار دهیم.



$$(C_nH_{2n+1}COO)_2Ca \text{ جرم مولی} = 2[12n + 2n + 1 + 12 + 2(16)] + 40 = 28n + 130 \text{ gmol}^{-1}$$

$$?g(RCOO)_2Ca = 2L(\text{محلول}) \times \frac{0.1 \text{ mol } CaCl_2}{1L(\text{محلول})} \times \frac{1 \text{ mol } (RCOO)_2Ca}{1 \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{(28n + 130)g(RCOO)_2Ca}{1 \text{ mol } (RCOO)_2Ca} = 126.8g(RCOO)_2Ca$$

$$\Rightarrow n = 18 \text{ تعداد کربن صابون}$$

از ۱۸ کربن صابون، ۱۷ کربن متعلق به زنجیر هیدروکربنی (C_nH_{2n+1}) بوده و یک کربن مربوط به گروه COO⁻ است. بنابراین فرمول زنجیر هیدروکربنی آن C₁₇H₃₅ بوده و نسبت شمار هیدروژن به شمار کربن در زنجیر هیدروکربنی برابر ۳۵ / ۱۷ است.

$$? \text{ mol یون } (Na^+, Cl^-) = 2L(\text{محلول}) \times \frac{0.1 \text{ mol } CaCl_2}{1L(\text{محلول})} \times \frac{2 \text{ mol } NaCl}{1 \text{ mol } CaCl_2} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } NaCl} = 0.8 \text{ mol یون } (Na^+, Cl^-)$$

روش دوم: تناسب

$$CaCl_2 \sim (RCOO)_2Ca \Rightarrow \frac{M \times V(L)}{\text{ضریب}} = \frac{m(g)}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \Rightarrow \frac{0.1 \frac{\text{mol}}{L} \times 2L}{1} = \frac{126.8}{(28n + 130) \times 1} \Rightarrow n = 18$$

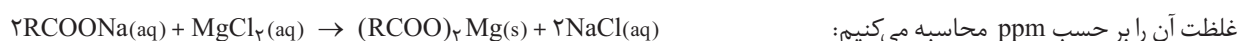
$$CaCl_2 \sim 2NaCl \sim 4(Na^+, Cl^-) \Rightarrow \frac{M \times V(L)}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.1 \times 2}{1} = \frac{? \text{ mol یون}}{4} \Rightarrow ? \text{ mol یون} = 0.8 \text{ mol یون}$$

۲۴ در ۵ مترمکعب محلول حاوی منیزیم کلرید با چگالی ۱ gmL⁻¹ مقداری صابون جامد حل می‌کنیم. اگر پس از گذشت مدت زمانی، ۳۵۱ گرم نمک

طعام تولید شود، غلظت منیزیم کلرید در محلول اولیه بر حسب ppm کدام است؟ (Cl = ۳۵/۵, Mg = ۲۴, Na = ۲۳ : gmol⁻¹)

○ (۱) ۱۱۴ ○ (۲) ۲۸/۵ ○ (۳) ۱۴/۲۵ ○ (۴) ۵۷

گزینه ۴. ابتدا واکنش صابون جامد (RCOONa) با محلول منیزیم کلرید را نوشته و مقدار گرم منیزیم کلرید را به دست می‌آوریم و در نهایت



$$?gMgCl_2 = 351gNaCl \times \frac{1 \text{ mol } NaCl}{58.5gNaCl} \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{2 \text{ mol } NaCl} \times \frac{95gMgCl_2}{1 \text{ mol } MgCl_2} = 285gMgCl_2$$

$$\text{ppm} = \frac{\text{جرم حل شونده (g)}}{\text{جرم محلول (g)}} \times 10^6 = \frac{285g}{5m^3 \times \frac{1000L}{1m^3} \times \frac{1000mL}{1L} \times \frac{1g}{1mL}} \times 10^6 = 57 \text{ ppm}$$

۲۵ به ۲۰۰ mL آب سخت ($d = 1 \text{ gmL}^{-1}$) که دارای یون های Ca^{2+} با غلظت ۲۰۰۰ ppm است، ۴/۷۲ گرم از صابون با جرم مولی 236 gmol^{-1} اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، درآمده است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23 : \text{gmol}^{-1}$)
 (معادله موازنه شود.) $\text{RCOONa(aq)} + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca(s)} + \text{NaCl(aq)}$

گزینه ۴ ابتدا شمار مول های یون کلسیم (Ca^{2+}) را به دست آورده و سپس مول CaCl_2 را تعیین می کنیم.

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 2000 = \frac{\text{Ca}^{2+} \text{ گرم}}{0.2}$$

$$\text{Ca}^{2+} \text{ گرم} = 0.4 \text{ g} \Rightarrow \text{جرم } \text{Ca}^{2+} = 400 \text{ میلی گرم}$$

$$? \text{ mol CaCl}_2 = 0.4 \text{ g Ca}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ca}^{2+}}{40 \text{ g Ca}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol Ca}^{2+}} = 0.01 \text{ mol CaCl}_2$$

با توجه به معادله موازنه شده بررسی می کنیم که به ازای مصرف ۰/۰۱ مول CaCl_2 چند گرم صابون مصرف می شود.

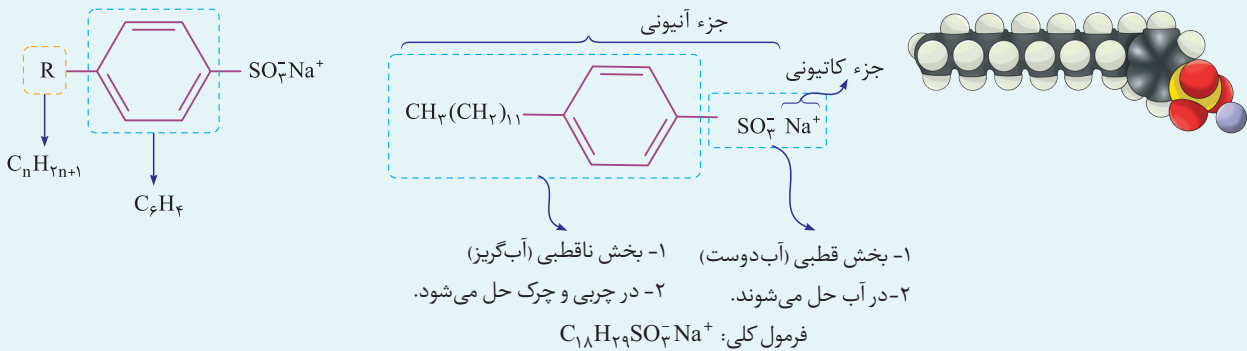


$$\text{صابون g} = 0.01 \text{ mol CaCl}_2 \times \frac{2 \text{ mol صابون}}{1 \text{ mol CaCl}_2} \times \frac{236 \text{ g صابون}}{1 \text{ mol صابون}} = 4.72 \text{ g صابون}$$

با توجه به این که تمام صابون داده شده (۴/۷۲g) با ۰/۰۱ مول CaCl_2 به طور کامل واکنش داده، می توان اظهار داشت که ۱۰۰٪ صابون در این واکنش مصرف و به رسوب $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ تبدیل گردیده است.

۴ در جست و جوی پاک کننده های جدید

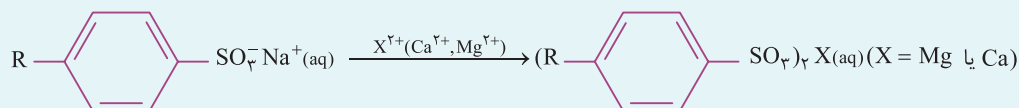
- ۱ شیمی دان ها در جست و جوی موادی بودند که قدرت پاک کنندگی زیادی داشته باشند تا بتوان آن ها را به میزان **انبوه** و با **قیمت مناسب** تولید کرد.
- ۲ با توجه به رابطه بین ساختار و رفتار یک ماده، شیمی دان ها به دنبال تولید موادی بودند که ساختار آن ها شبیه صابون باشد. آن ها توانستند از **بنزن** و دیگر **مواد اولیه در صنایع پتروشیمی**، مواد پاک کننده ای با فرمول همگانی زیر تولید کنند. موادی که به **پاک کننده های غیر صابونی** مشهورند.



۳ همانند RCOONa یک **پاک کننده** است با این تفاوت که از مواد پتروشیمیایی طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید می شود. این مواد قدرت پاک کنندگی **بیشتری** نسبت به صابون دارند و **در آب های سخت** نیز خاصیت پاک کنندگی خود را **حفظ می کنند**، زیرا با یون های موجود در این آب ها رسوب **نمی دهند**.

۴ پاک کننده های غیر صابونی در بخش هیدروکربنی خود دارای **حلقه بنزن** هستند در صورتی که پاک کننده های صابونی حلقه بنزن ندارند.

۵ پاک کننده های صابونی (RCOONa) **برخلاف** پاک کننده های غیر صابونی ($\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}^+$) در آب سخت خاصیت پاک کنندگی خود را از دست می دهند و به خوبی کف نمی کنند؛ در حالی که پاک کننده های غیر صابونی در آب های سخت که حاوی یون های Ca^{2+} و Mg^{2+} است پاک کنندگی خود را حفظ می کنند و رسوب تشکیل نمی دهند، زیرا گروه سولفونات (SO_3^-) با یون های Ca^{2+} و Mg^{2+} ترکیب های **محلول** در آب تشکیل می دهد.





زمان
پیشنهادی

تعداد سؤال:
۲۵

مبحث آزمون:

فصل اول پایه دوازدهم

۱

آزمون

۱ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- ◀ منظور از اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدی است که شمار زیادی گروه عاملی کربوکسیل دارد.
- ◀ هرگاه مخلوط مقداری از نمک سدیم اسید چرب و آب را به هم بزیند، ذره‌های نمک در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.
- ◀ آب گل آلود همانند شربت معده یک سوسپانسیون است.
- ◀ نقطه انجماد آب بالاتر از نقطه انجماد اتیلن گلیکول است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با اوره درست است؟ ($C=12, H=1, O=16, N=14; g.mol^{-1}$)

- ◀ جرم مولی آن برابر با جرم مولی استیک اسید است.
- ◀ میان مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- ◀ دارای گروه عاملی آمیدی است.

◀ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی مولکول آن و مولکول اتیلن گلیکول یکسان است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳ از سوختن کامل هر مول روغن زیتون به ترتیب چند مول کربن دی‌اکسید و چند گرم بخار آب تولید می‌شود؟ ($H=1, O=16; g.mol^{-1}$)

۱ (۱) ۵۷ و ۹۳۶ (۲) ۵۷ و ۹۹۰ (۳) ۵۴ و ۹۳۶ (۴) ۵۴ و ۹۹۰

۴ کدام مطالب زیر درست‌اند؟

آ صابون مابح، نمک پتاسیم یا آلومینیم اسیدهای چرب هستند.

ب) عسل حاوی مولکول‌هایی قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل دارد.

پ) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی با سدیم اکسید تهیه می‌کنند.

ت) صابون ماده‌ای است که هم در چربی و هم در آب حل می‌شود.

۱ «آ»، «ب»، «ت» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «ب»، «پ»، «ت»

۵ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

۱) صابون مراغه به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای خشک استفاده می‌شود.

۲) پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب‌های سخت رسوب می‌دهند.

۳) در ساختار هر کدام از پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چندین شاخه فرعی وجود دارد.

۴) شیر، زله، رنگ‌های پوششی و شس مایونز نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.

۶ صابون دار برای از بین بردن جوش صورت و هم چنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود. برای افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی

و میکروب‌کشی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی دار اضافه می‌کنند و برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های

..... می‌افزایند.

۱) گوگرد - فلوئور - فسفات (۲) گوگرد - کلر - فسفات (۳) فسفر - فلوئور - سولفات (۴) فسفر - کلر - سولفات

۷ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

۱) پاک‌کننده‌های خورنده مانند محلول جوهرنمک به جای این‌که براساس برهم کنش میان ذره‌ها عمل کنند، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

۲) برای زدودن رسوب‌های تشکیل شده بر روی دیواره دیگ‌های بخار، پاک‌کننده‌های غیرصابونی مناسب‌تر از صابون است.

۳) کاغذ pH بر روی صابون به رنگ آبی در می‌آید.

۴) پاک‌کننده‌های صابونی از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شوند.

۸ در نمونه‌ای از یک صابون مابح، درصد جرمی نیتروژن برابر با ۴/۶۸ است. درصد جرمی هیدروژن در این صابون به تقریب کدام است؟ (زنجر

هیدروکربنی در صابون تنها یک پیوند دوگانه دارد و سایر پیوندها یگانه است.) ($C=12, H=1, N=14, O=16; g.mol^{-1}$)

۱) ۱۱/۰۳ (۲) ۱۲/۳۷ (۳) ۱۳/۹۶ (۴) ۱۵/۰۲

۹ چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- ◀ دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیهٔ سینه ایجاد می‌کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لولهٔ مری است.
 ◀ سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را شناخت و نشان داد که با هم واکنش می‌دهند.
 ◀ در اغلب میوه‌ها غلظت یون هیدرونیوم بیشتر از غلظت یون هیدروکسید است.
 ◀ در گرافیت همانند فلزهای سرب، مس و قلع، رسانایی جریان برق به وسیلهٔ الکترون‌ها انجام می‌شود.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۱۰ کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) درجهٔ یونش اسید نسبت شمار مولکول‌های یونیده شده به شمار کل مول‌های حل‌شده اسید را نشان می‌دهد.
 (۲) به کمک مدل آرنیوس می‌توان دربارهٔ میزان اسیدی یا بازی بودن یک محلول اظهارنظر کرد.
 (۳) ثابت یونش یک اسید، بیانی از مدت زمان پیشرفت فرایند یونش تا رسیدن به تعادل است.
 (۴) در محلول فورمیک اسید، در هر گسترهٔ زمانی معین، شمار مولکول‌های HCOOH که یونیده می‌شود با شمار مولکول‌های HCOOH که از پیوستن یون‌های H^+ و $HCOO^-$ به یک‌دیگر پدید می‌آیند، برابر است.

۱۱ کدام مطالب زیر دربارهٔ اکسیدهای Li_2O ، BaO ، SO_2 و N_2O_5 درست‌اند؟

(آ) نیمی از آن‌ها در دما و فشار اتاق، گازی شکل‌اند.

(ب) هر چهار اکسید با آب واکنش می‌دهند.

(پ) اگر یک مول از هر کدام از آن‌ها در مقدار کافی آب حل شوند، رسانایی الکتریکی محلول‌های حاصل از N_2O_5 و Li_2O با هم برابر خواهد بود.

(ت) محلول نیمی از آن‌ها کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد.

(۱) «آ»، «ب»، «پ» (۲) «ب»، «پ»، «ت» (۳) «ب»، «ت» (۴) «آ»، «ب»، «پ»، «ت»

۱۲ مجموع غلظت گونه‌های یونی و مولکولی در محلولی از هیدروسیانیک اسید با درصد یونش ۲ برابر ۰/۲۵۵ مولار است. غلظت مولی محلول

هیدروسیانیک اسید کدام است؟

۰/۲۰ (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۰/۲۲ (۴)

۱۳ چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- ◀ به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می‌تواند یک یون تولید کند، اسید تک پروتون دار می‌گویند.
 ◀ محلول آبی سدیم کلرید حاوی یون‌های سدیم و کلرید است که با جنبش‌های آزادانه و منظم در سرتاسر آن پراکنده‌اند.
 ◀ محلول آبی هیدروفلوئوریک اسید همانند محلول آبی هیدروکلریک اسید، الکترولیت محسوب می‌شود.
 ◀ در محلول سرکه شمار ناچیزی از یون‌های آب پوشیده هم‌زمان با شمار زیادی از مولکول‌های سیتریک اسید یونیده نشده حضور دارند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۴ چه تعداد از عبارات‌های زیر دربارهٔ ثابت یونش اسید HNO_2 درست است؟

◀ مقدار آن در شرایط معین مربوط به معادلهٔ $HNO_2(aq) \rightarrow H^+(aq) + NO_2^-(aq)$ است.

◀ با تغییر دما و تغییر غلظت اسید می‌توان مقدار آن را کاهش یا افزایش داد.

◀ مقدار آن، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یوهای NO_2^- و H^+ را به غلظت اولیهٔ HNO_2 نشان می‌دهد.

◀ در شرایط یکسان مقدار آن بزرگ‌تر از ثابت یونش کربنیک اسید است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵ چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با باران معمولی و باران اسیدی درست است؟

◀ باران اسیدی حاوی دو نوع اسید قوی است در حالی‌که باران معمولی حاوی یک اسید ضعیف است.

◀ در باران معمولی آنیون چند اتمی هیدروژن دار وجود دارد.

◀ از بین سه اسید موجود در باران‌های معمولی و اسیدی، تنها یکی از اسیدها تک پروتون دار است.

◀ در ساختار آنیون‌های اسیدهای موجود در باران اسیدی با فرمول XO_n^q ، نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به الکترون‌های ناپیوندی برابر با

$\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{2}$ است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۱۶ رسانایی الکتریکی چه تعداد از گونه‌های زیر به وسیلهٔ الکترون‌ها انجام می‌شود؟

	$\text{Mg(I)} \leftarrow$	$\text{CS}_2(\text{I}) \leftarrow$	گرافیت
	$\text{KNO}_3(\text{I}) \leftarrow$	$\text{HI(I)} \leftarrow$	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}(\text{aq}) \leftarrow$
۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)

۱۷ چه تعدادی از مواردی که زیر آن‌ها خط کشیده شده، نادرست است؟

«خوردن غذا سبب می‌شود که غده‌های موجود در دیواره معده، کلریک اسید ترشح کنند. در بدن انسان بالغ روزانه بین دو تا سه لیتر شیرهٔ معده تولید می‌شود که غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود 3 mol.L^{-1} است. در واقع درون معده یک محیط بسیار اسیدی است و حتی می‌تواند فلز مس را در خود حل کند. دیوارهٔ داخلی معده به طور طبیعی مقدار زیادی از یون‌های هیدرونیوم را دوباره جذب می‌کند. این جذب سبب نابودی سلول‌های سازندهٔ دیوارهٔ معده می‌شود.»

۲ (۴)	۳ (۳)	۴ (۲)	۵ (۱)
-------	-------	-------	-------

۱۸ ۷۲ میلی‌گرم استیک اسید را در ۵ لیتر آب حل می‌کنیم. درجهٔ یونش اسید کدام است؟

($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}, \text{K}_a = 2 \times 10^{-5}$)

۰/۳۶ (۴)	۰/۲۸ (۳)	۰/۳۳ (۲)	۰/۲۵ (۱)
----------	----------	----------	----------

۱۹ کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) پتاس سوزآور یک باز قوی است و جزو مواد خورنده به شمار می‌آید.
- ۲) pH محلول مولار بازهای قوی در دمای اتاق برابر با ۱۴ است.
- ۳) از محلول آمونیاک می‌توان به عنوان شیشه پاک کن استفاده کرد که pH آن در حدود ۱۰/۷ است.
- ۴) از محلول غلیظ سود سوزآور با pH تقریبی ۱۳/۴ می‌توان به عنوان لوله بازکن استفاده کرد.

۲۰ ۲/۴ مول فورمیک اسید در ۴ لیتر محلول آبی وجود دارد. اگر مجموع غلظت مولی ذره‌های حل شده در این محلول برابر ۰/۷۵ باشد، درصد

یونش اسید کدام است؟

۵۰ (۴)	۴۰ (۳)	۲۵ (۲)	۲۰ (۱)
--------	--------	--------	--------

۲۱ کاپرویک اسید با فرمول شیمیایی $\text{C}_{11}\text{H}_{21}\text{COOH}$ به مقدار کمی در روغن پالم وجود دارد. غلظت محلولی از این اسید برابر $14/5 \text{ g.L}^{-1}$ و

pH آن برابر ۲/۴ است. K_a این اسید کدام است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

$3/2 \times 10^{-5}$ (۴)	$3/2 \times 10^{-4}$ (۳)	$1/28 \times 10^{-5}$ (۲)	$1/28 \times 10^{-4}$ (۱)
--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------

۲۲ غلظت پتاس در نمونه‌ای آب برابر ۱۱/۲ ppm است. برای خنثی کردن پتاس موجود در ۸ تن از این آب به چند کیلوگرم محلول هیدروبرمیک

اسید با $\text{pH} = 2/4$ و چگالی $1/05 \text{ g.mL}^{-1}$ نیاز است؟ ($\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۳۸ (۴)	۴۲ (۳)	۳۸۰ (۲)	۴۲۰ (۱)
--------	--------	---------	---------

۲۳ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- ◀ نوع پارچه، دما، نوع آب و نیز نوع و مقدار صابون بر روی قدرت پاک‌کنندگی صابون تأثیر دارد.
- ◀ محلول هر کدام از اسیدهای آلی در آب، نمونه‌ای از سامانه‌های تعادلی هستند.
- ◀ نام علمی جوش شیرین، سدیم هیدروژن کربنات است که به تنهایی می‌تواند به عنوان مادهٔ مؤثر در ضد اسیدها مورد استفاده قرار گیرد.
- ◀ قدرت پاک‌کنندگی صابون‌های پتاسیم بیشتر از صابون‌های جامد است، زیرا پتاسیم در مقایسه با سدیم، خصلت فلزی بیشتری دارد.

۱ (۴)	۲ (۳)	۳ (۲)	۴ (۱)
-------	-------	-------	-------

۲۴ برای مصرف کامل ۲۲ گرم محلول سود سوزآور با $\text{pH} = 13/3$ و چگالی $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ ، چند میلی‌گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید لازم است؟

($\text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$)

۲۱/۶ (۴)	۲۱۶ (۳)	۴۳۲ (۲)	۴۳/۲ (۱)
----------	---------	---------	----------

۲۵ غلظت یون هیدرونیوم در محلولی به حجم ۲/۵ لیتر از اسید ضعیف HA برابر با $5/4 \times 10^{-2}$ مول بر لیتر است. برای خنثی کردن کامل این

مقدار اسید به چند گرم پتاسیم هیدروکسید نیاز است؟ ($\text{K}_a(\text{HA}) = 1/8 \times 10^{-2}, \text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)

۲۱ (۴)	۴۲ (۳)	۳۰/۲۴ (۲)	۱۵/۱۲ (۱)
--------	--------	-----------	-----------



۲۶ اطلاعات موجود در چه تعداد از ردیف‌های چهارگانه به طور کامل درست است؟

ردیف	ویژگی	نوع مخلوط	محلول	سوسپانسیون	کلوئید
۱	رفتار در برابر نور	نور را پخش نمی‌کند	نور را پخش نمی‌کند	نور را پخش نمی‌کند	نور را پخش نمی‌کند
۲	پایداری	پایدار	پایدار	ناپایدار	ناپایدار
۳	همگن بودن	همگن بودن	همگن	ناهمگن	ناهمگن
۴	ذره‌های سازنده	یون‌ها یا مولکول‌ها	ذره‌های ریز ماده	توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان	توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان

۳۱) ۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۰ (۴) صفر

۲۷ چه تعداد از ترکیب‌های مولکولی زیر در آب و چه تعداد از ترکیب‌های مولکولی زیر در هگزان حل می‌شوند؟

۳۲) ۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) وازلین < اتیلن گلیکول < نمک خوراکی < بنزین < اوره < روغن زیتون < وازلین

۲۸ اگر در یک صابون مایع، بخش آب‌گریز دارای ۱۶ اتم کربن باشد، حداکثر شمار اتم‌های موجود در هر واحد فرمولی از این صابون کدام عدد می‌تواند باشد؟

۳۳) ۵۵ (۱) ۵۹ (۲) ۵۳ (۳) ۵۷ (۴)

۲۹ اگر نسبت جرم کربن موجود در یک پاک‌کننده غیر صابونی به جرم هیدروژن موجود در آن برابر ۷/۲ باشد، چند درصد این پاک‌کننده را اکسیژن تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$) (زنجیر هیدروکربنی در پاک‌کننده، سیر شده است.)

۳۴) ۱۱/۱ (۱) ۱۲/۳ (۲) ۱۴/۲ (۳) ۱۶/۱ (۴)

۳۰ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- < میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های نخی کم‌تر از پارچه‌های پلی‌استری است.
- < نوع آب و مقدار صابون بر روی میزان پاک‌کنندگی مؤثر هستند.
- < در صابون همانند پاک‌کننده‌های غیر صابونی، شمار کاتیون‌ها برابر با شمار آنیون‌ها است.
- < قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزودن آنزیم‌ها افزایش می‌یابد.

۳۵) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱) ۲۵ گرم از یک صابون جامد با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید واکنش داده و در نتیجه ۰/۰۲ مول رسوب تشکیل شده است. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند درصد خلوص صابون و بازده درصدی واکنش را نشان دهد؟ (زنجیر هیدروکربنی در صابون سیر شده و دارای ۳۵ اتم هیدروژن است.) ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23: \text{g.mol}^{-1}$)

۳۶) ۶۲/۵، ۷۵ (۱) ۵۴، ۸۵ (۲) ۶۱/۲، ۸۰ (۳) ۷۳، ۹۰ (۴)

۳۲) داده‌های جدول زیر نتایج آزمایشی است که از دو نوع صابون برای پاک کردن لکه چربی یکسان از روی دو نوع پارچه استفاده شده است. کدام مقایسه میان a، b، c، d و e نادرست است؟

نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی‌مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	a
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	b
صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	c
صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	d
صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	e

b = e > d (۴)

e > c > d (۳)

e > a > c (۲)

a > b > c (۱)

۳۳ زنجیره‌های هیدروکربنی در صابون جامد A و پاک‌کننده غیرصابونی B، سیرشده هستند. اگر شمار اتم‌های هیدروژن این دو پاک‌کننده با هم برابر باشد، تفاوت شمار اتم‌های کربن آن‌ها کدام است؟

- ۳ (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۳۴ ۱۶۹/۶ گرم از یک استر بلند زنجیرسه عاملی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارند با ۶ لیتر محلول دسی مولار سدیم هیدروکسید واکنش داده و طی آن، صابون تولید می‌شود. کدام یک از فرمول‌های زیر را می‌توان به استر نسبت داد؟ (زنجیر هیدروکربنی صابون سیرشده است).
(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶: g.mol⁻¹)

- ۳۵ ثابت یونش اسید HA در محلول ۰/۲ مولار آن برابر ۰/۱ است. مجموع غلظت مولی یون‌های حاصل از یونش این اسید کدام است؟
- C_{۵۱}H_{۱۴۰}O_۶ (۴) C_{۵۴}H_{۱۰۴}O_۶ (۳) C_{۵۱}H_{۹۸}O_۶ (۲) C_{۵۴}H_{۱۰۲}O_۶ (۱)
- ۰/۳ (۴) ۰/۲ (۳) ۰/۱۵ (۲) ۰/۱ (۱)

۳۶ رسانایی الکتریکی محلول آبی چه تعداد از ترکیب‌های زیر، بیشتر از آب خالص است؟

- ◀ اوره
- ◀ شکر
- ◀ اتیلن گلیکول
- ◀ استیک اسید
- ◀ آمونیوم کلرید

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۷ اگر یک مول از هر کدام از اسیدهای HCOOH, CH_۳COOH, HNO_۳ و HF را در ۱۰ لیتر آب حل کنیم، مقایسه غلظت آنیون‌های حاصل از آن‌ها به کدام صورت درست است؟

- HCOO⁻ < CH_۳COO⁻ < NO_۳⁻ < F⁻ (۲) HCOO⁻ < CH_۳COO⁻ < F⁻ < NO_۳⁻ (۱)
- CH_۳COO⁻ < HCOO⁻ < NO_۳⁻ < F⁻ (۴) CH_۳COO⁻ < HCOO⁻ < F⁻ < NO_۳⁻ (۳)

۳۸ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با واکنش میان مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم با آب درست است؟ (در این واکنش یک گاز و ترکیب یونی NaAl(OH)_۴ تولید می‌شود).

- ◀ در معادله موازنه‌شده، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها، دو برابر مجموع ضرایب فرآورده‌هاست.
- ◀ در این واکنش، سطح انرژی واکنش دهنده‌ها بالاتر از سطح انرژی فرآورده‌هاست.
- ◀ از این مخلوط جامد برای باز کردن لوله‌ها و مسیریابی استفاده می‌شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده‌اند.
- ◀ این مخلوط پودری شکل جزو پاک‌کننده‌های خورنده طبقه‌بندی می‌شود.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۹ به دو دسی لیتر محلول پتاس با غلظت مولی M، سه دسی لیتر آب خالص اضافه می‌کنیم. سپس سه دسی لیتر از این محلول را برداشته و به آن دو دسی لیتر هیدروبرمیک اسید با pH = ۲ اضافه می‌کنیم. اگر pH محلول نهایی برابر ۱۲/۷ باشد، M کدام است؟

- ۰/۰۳۶ (۱) ۰/۰۶۰ (۲) ۰/۲۲۵ (۳) ۰/۱۳۵ (۴)

۴۰ چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سوانت آرنیوس و نظریه آرنیوس درباره اسیدها و بازها درست است؟

- ◀ سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را توصیف کرد.
- ◀ محلول آبی سدیم هیدروکسید باز آرنیوس محسوب می‌شود در صورتی که سدیم هیدروکسید جامد را نمی‌توان باز آرنیوس در نظر گرفت.
- ◀ در نظریه آرنیوس فقط آب به عنوان حلال مطرح شده است.
- ◀ ترکیب هیدروژن‌دار عنصرهای با عدد اتمی ۱۷ و ۷ به ترتیب یک اسید آرنیوس و یک باز آرنیوس به شمار می‌روند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۱ pH محلول ۰/۰۲ مولار HF با درصد یونش ۲/۴ کدام است و دو دسی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی باریم هیدروکسید، چند میلی‌گرم رسوب تشکیل می‌دهد؟ (log ۲ ≈ ۰/۳, log ۳ ≈ ۰/۵) (Ba = ۱۳۷, O = ۱۶, H = ۱, F = ۱۹: g.mol⁻¹)

- ۳۵۰, ۳/۶ (۱) ۷۰۰, ۳/۶ (۲) ۳۵۰, ۳/۳ (۳) ۷۰۰, ۳/۳ (۴)

۴۲ در ۰/۴ لیتر از محلول سود در دمای اتاق، $1/25 \times 10^{-11}$ مول یون هیدرونیوم وجود دارد، محلول این باز چند مولار است و غلظت یون هیدروکسید در آن با غلظت این یون در محلول چند مولار استرانسیم هیدروکسید برابر است؟

$$\begin{array}{ll} ۱/۵۶۲ \times 10^{-۳}, ۳/۱۲۵ \times 10^{-۳} (۱) & ۶/۵ \times 10^{-۳}, ۳/۱۲۵ \times 10^{-۳} (۲) \\ ۱/۶ \times 10^{-۴}, ۳/۲ \times 10^{-۴} (۳) & ۶/۴ \times 10^{-۴}, ۳/۲ \times 10^{-۴} (۴) \end{array}$$

۴۳ برای چه تعداد از موارد زیر، رابطه $[OH^-] > [H_3O^+]$ برقرار است؟

- < خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ آبی شکوفا می شود. < محلول جوش شیرین در آب
 < خون انسان < محتویات روده کوچک انسان
 < محلول جوهر نمک < محلول صابون در آب

$$۴ (۱) \quad ۳ (۲) \quad ۲ (۳) \quad ۱ (۴)$$

۴۴ مقداری از یک اسید چرب به طور کامل می سوزد. اگر نسبت مولی اکسیژن مصرف شده به آب تولید شده در این واکنش برابر با $\frac{13}{9}$ باشد، جرم مولی صابون جامد تهیه شده از این اسید چرب کدام است؟ (اسید چرب یک گروه عاملی کربوکسیل دارد و زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است.)

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

$$۲۹۲ (۱) \quad ۳۰۶ (۲) \quad ۲۹۴ (۳) \quad ۳۰۴ (۴)$$

۴۵ غلظت هیدروکلریک اسید در اسید معده فردی تقریباً $0.2 mol.L^{-1}$ است. یک قرص ضد اسید به جرم تقریبی $400 mg$ دارای $43/5\%$ منیزیم هیدروکسید، $31/5\%$ سدیم هیدروژن کربنات و 25% سدیم کلرید است. این قرص با چند لیتر از اسید معده به طور کامل واکنش می دهد؟

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

$$0/150 (۱) \quad 0/225 (۲) \quad 0/375 (۳) \quad 0/450 (۴)$$

۴۶ اگر محلول $0/1$ مولار هیدروسیانیک اسید را با افزودن آب مقطر تا 100 مرتبه رقیق کنیم، pH آن چند واحد تغییر می کند؟ ($K_a \approx 4 \times 10^{-10}$)

- (۱) دو واحد کاهش می یابد. < دو واحد افزایش می یابد.
 (۲) دو واحد کاهش می یابد. < دو واحد افزایش می یابد.
 (۳) یک واحد کاهش می یابد. < یک واحد افزایش می یابد.
 (۴) یک واحد کاهش می یابد. < یک واحد افزایش می یابد.

۴۷ 6 دسی لیتر محلول هیدرویدیک اسید با $pH=1/3$ را به 4 دسی لیتر محلول سود سوزآور با $pH=12/4$ اضافه می کنیم. اگر برای خنثی کردن محلول حاصل به $2/5$ دسی لیتر محلول باریم هیدروکسید نیاز باشد، غلظت مولی محلول باریم هیدروکسید کدام است؟

$$0/02 (۱) \quad 0/04 (۲) \quad 0/08 (۳) \quad 0/16 (۴)$$

۴۸ غلظت یون های کلسیم و منیزیم در نمونه ای از آب شور به ترتیب برابر با $120 ppm$ و $96 ppm$ است. اگر چگالی این نمونه آب برابر با $1/25 g.mL^{-1}$ باشد، $1/127$ کیلوگرم از صابون مایعی که ساختار آن به صورت مقابل است با چند مترمکعب از این آب واکنش داده و تمام آن به رسوب تبدیل می شود؟

$$(Ca=40, C=12, O=16, H=1, K=39, Mg=24; g.mol^{-1})$$

$$0/5 (۱) \quad 0/4 (۲) \quad 0/25 (۳) \quad 0/2 (۴)$$

۴۹ چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- < در اثر انحلال یک مول از هر کدام از ترکیب های BaO و CO_2 در آب، 3 مول یون تولید می شود.
 < برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده، به آن ها ترکیب های آلی فسفردار اضافه می کنند.
 < از واکنش نوار منیزیم با هیدروکلریک اسید، همانند واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گاز هیدروژن تولید می شود.
 < کاغذ pH در خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ سرخ شکوفا می شود، به رنگ آبی درمی آید.

$$۱ (۱) \quad ۲ (۲) \quad ۳ (۳) \quad ۴ (۴)$$

۵۰ در محلول نیم مولار اسید HX ، شمار مولکول های یونیده نشده اسید، 36 برابر شمار یون های موجود در محلول است. درصد یونش اسید به تقریب کدام است؟

$$۱/۳۷ (۱) \quad ۱/۴۱ (۲) \quad ۲/۸۵ (۳) \quad ۲/۷۰ (۴)$$

