

درسنامه + آزمونهای مبحثی و جامع + پاسخهای تشریحی

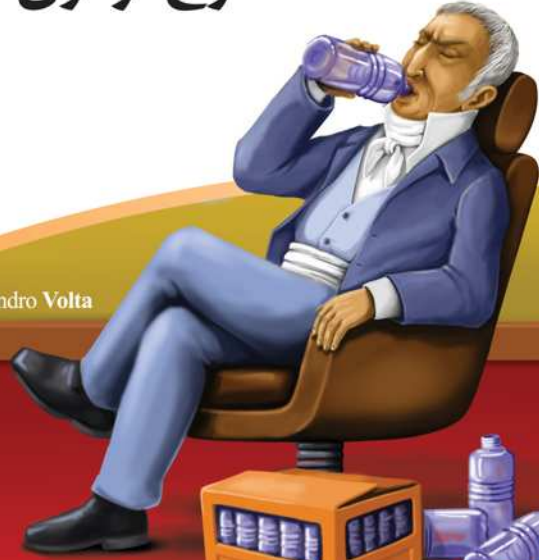
# موج آزمون شیمی دوازدهم +

## آزمونهای جامع کنکور

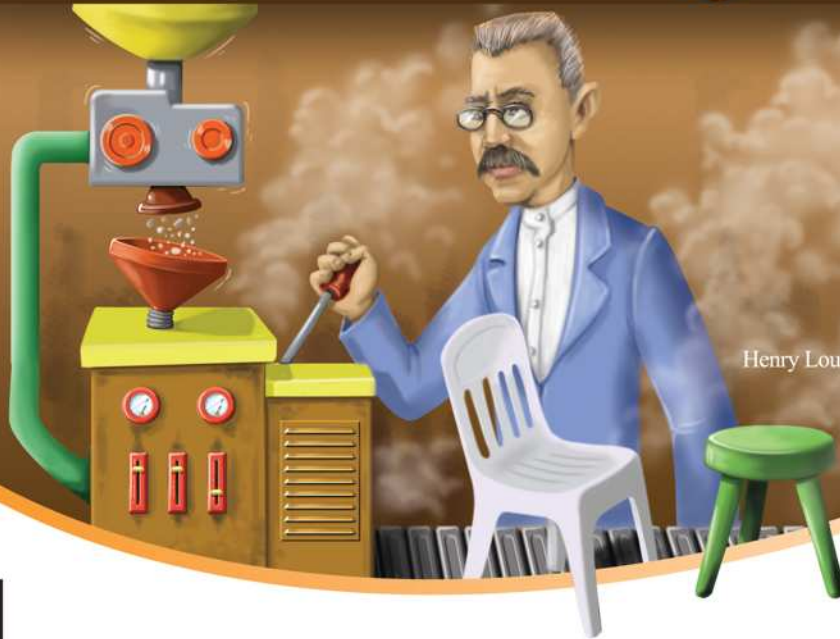
### ویراست دوم

مسعود جعفری، امیرحسین معروفی

Alessandro Volta



Henry Louis Le Châtelier



انتشارات  
انگوه

## مقدمه مؤلفان

در کنکورهای سراسری چند سال اخیر، درس شیمی و سبک جدید سؤالات آن به چالشی برای شرکت کنندگان تبدیل شده است. سؤالاتی که دیگر ساده نیستند و نمی‌توان به راحتی درصد حتی بالاتر از ۵۰ را در آن‌ها کسب کرد. به طور کلی می‌توان سؤالات کنکور سراسری را به دو دسته تقسیم کرد.

۱ سؤالات محاسباتی که در آن‌ها باید برای حل سؤال، یک مرحله و در اکثر موارد، بیش از یک مرحله محاسبه انجام داد تا به گزینه درست رسید.

۲ سؤالات مفهومی که در آن‌ها به صورت ترکیبی، یک یا چند موضوع مورد پرسش قرار می‌گیرند. در کنکور سال ۹۴، در این نوع سؤال‌ها، سؤال‌های شمارشی هم قرار گرفت و این موضوع باعث شد دانش‌آموزان برای حل سؤال‌ها، کمی دچار مشکل شوند. شاید بپرسید که اکنون راه‌حل چیست؟ در پاسخ باید گفت: با توجه به این که سطح علمی سؤالات کنکور بالا رفته است، در اولین قدم، باید سعی کنید که مباحث شیمی سه سال کنکور را به صورت عمقی فرا بگیرید. پیشنهاد ما این است که از دو مرحله زیر استفاده کنید:

۱ در هر فصل از کتاب‌های شیمی ۱۰، شیمی ۱۱ و شیمی ۱۲، هدف شما این باشد که هر زیرفصل را به خوبی یاد بگیرید و مفاهیم مربوط به آن فصل را کاملاً درک کنید.

۲ تعداد زیادی سؤال در سطح‌های مختلف حل کنید، این کار به شما کمک می‌کند که همه ایده‌های ممکن برای طرح سؤال را ببینید. بعد از حل هر سؤال، پاسخ تشریحی آن را به خوبی مطالعه کنید و اگر سؤالی دارای نکته جدید بود، علاوه بر خواندن پاسخ تشریحی، سعی کنید که از مراجع مختلف، درباره آن موضوع، اطلاعات بیشتری جمع‌آوری کنید. ما در این کتاب، سعی کردیم که در انجام هر چه بهتر و با کیفیت‌تر مرحله دوم به شما کمک کنیم. در آزمون‌های جلد دوم موج آزمون، تلاش ما این بوده است که در هر فصل، همه ایده‌های ممکن آورده شود و سطح‌های دشواری مختلف هم در سؤال‌ها لحاظ شود.

در ابتدای هر فصل، خلاصه نکاتی از مطالب آن فصل آورده شده که شما می‌توانید با مطالعه آن، مطالب فصل را در زمان کوتاه و به‌طور کامل مرور کرده و با آمادگی بیشتری به سراغ آزمون‌های فصل بروید. پس از خلاصه نکات، قبل از شروع آزمون‌ها، تعدادی عبارت درست و نادرست قرار داده شده است که دارای سطح دشواری ساده یا متوسط هستند. با این عبارتها می‌توانید مباحث اصلی فصل مورد نظر را دوره کنید. در آزمون‌های ابتدای هر فصل شیمی ۱۲، نکات مهم فصل، دوره شده است و شما می‌توانید نکاتی را که هنوز در آن‌ها مشکل دارید، متوجه شوید.

پس از این که رفع اشکال آزمون‌های ابتدای فصل را به خوبی انجام دادید، سعی کنید آزمون‌های جامع فصل را به صورت آزمون و در زمان مشخص حل کنید و سپس با دقت، سؤال‌ها را رفع اشکال کرده و نکات آن‌ها را یادداشت کنید. پیش‌بینی ما این است که بعد از آزمون‌های جامع، تسلط کافی را روی مباحث آن فصل، پیدا می‌کنید. اگر تمایل داشتید که یک آزمون با سطح دشواری بالاتر را ببینید، می‌توانید آزمون آخر فصل را هم حل کنید. در این آزمون تلاش ما این بوده است که سؤال‌ها به صورت ترکیبی از چند نکته و یا دارای ایده جدید باشند تا شما با حل آن‌ها، اعتماد به نفس لازم را در فصل مورد نظر، کسب کنید.

بعد از آزمون‌هایی که به صورت فصل به فصل، طراحی شده‌اند، تعدادی آزمون جامع از نیم‌سال اول، نیم‌سال دوم و کل کتاب شیمی ۱۲ طراحی کرده‌ایم تا شما بتوانید تسلط خود را روی همهٔ مباحث کتاب شیمی دوازدهم، بیشتر کنید و مهارت کافی را برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی پیدا کنید.

در فصل اول شیمی دوازدهم، بعد از آزمون‌های جامع فصل، یک آزمون مسأله هم قرار داده شده است. در این آزمون، با هدف افزایش اعتماد به نفس شما روی حل سؤال‌های محاسباتی فصل مورد نظر، ۲۰ تست مسأله با ایده‌های مختلف را طراحی کردیم. به منظور شباهت هر چه بیشتر آزمون‌های این کتاب و نزدیک‌تر بودن سؤالات آن به سؤالات کنکور سراسری، سعی شده در هر آزمون، تعدادی سؤال مشابه کنکور قرار گیرد که در پاسخ‌نامه، این سؤالات با آیگون «شبيه‌ساز کنکور» مشخص شده است. همچنین برای تست‌های مهم و نکته‌دار هر آزمون، یک تست مشابه در پاسخ قرار داده شده است که با حل آن تست می‌توانید به تسلط بالاتری در حل آن گونه تست‌ها برسید.

یکی دیگر از ویژگی‌های مهم این کتاب این است که در حل تعدادی از مسائل، از روش‌های ابتکاری (به عنوان روش دوم یا سوم) نیز استفاده شده است و در انتهای تعدادی از مسائل، محاسبات ریاضی، با روش‌ها و تکنیک‌های ویژه انجام شده است. این مطالب در پاسخ‌نامه تشریحی به ترتیب با آیگون‌های «مسیر ابتکاری» و «میانبر محاسباتی» مشخص شده است.

در پایان لازم می‌دانم تا به رسم ادب، از دوستان و همکارانی که در آماده‌سازی این کتاب به بنده کمک کردند، تشکر کنم:

۱- تشکر ویژه از همکاران گرامی آقایان مصطفی رستم‌آبادی، روح‌اله علیزاده، مسعود علوی‌امامی، محمدجواد صادقی، سعید نوری و محمد عظیمیان‌زواره که زحمت ویراستاری علمی کتاب را تقبل کردند.

۳- از دانشجویان پرتلاش و با دقت، خانم‌ها محبوبه بیک‌محمدی و آقایان ایمان حسین‌نژاد، علی علمداری، ساجد شیری، محمدرضا یوسفی، عرفان شهبازی، میلاد شیخ‌الاسلامی خیایوی و محمد وزیری که فرایند نمونه‌خوانی و ویراستاری کتاب را انجام دادند، سپاس فراوان دارم.

۴- از واحد حروف‌چینی و ویراستاری نشر الگو، به سرپرستی سرکار خانم سکینه مختار قدردانی ویژه‌ای دارم که با کار حرفه‌ای، برنامه‌ریزی و تلاش بی‌وقفهٔ این عزیزان، تألیف این کتاب به انجام رسید. همچنین از خانم افتخار معصومی برای صفحه‌آرایی کتاب و محسن شعبان‌شمیرانی برای ویرایش کتاب سپاس گزارم.

سربلند و اثرگذار باشید

مسعود جعفری، امیرحسین معروفی

## فهرست

### فصل اول: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

۲	خلاصه نکات شیمی دوازدهم
۱۸	پاسخ تشریحی تست‌های خلاصه نکات
۱۹	عبارت‌های درست و نادرست
۲۱	آزمون ۱ (از صفحه ۱ تا ۱۳ شیمی ۱۲)
۲۴	آزمون ۲ (از صفحه ۱۳ تا ۲۴ شیمی ۱۲)
۲۷	آزمون ۳ (از صفحه ۲۴ تا ۳۲ شیمی ۱۲)
۲۹	آزمون ۴ (جامع فصل اول شیمی ۱۲)
۳۳	آزمون ۵ (جامع فصل اول شیمی ۱۲)
۳۶	آزمون ۶ (جامع فصل اول شیمی ۱۲ - فقط مسئله)
۳۸	آزمون ۷ (جامع فصل اول شیمی ۱۲ - سطح دوم)
۴۱	پاسخ عبارت‌های درست و نادرست
۴۳	پاسخ تشریحی آزمون‌ها
QR Code	پاسخ تشریحی آزمون جامع فصل اول شیمی ۱۲ - سطح دوم

### فصل دوم: آسایش و رفاه در سایه شیمی

۶۸	خلاصه نکات شیمی دوازدهم
۸۳	پاسخ تشریحی تست‌های خلاصه نکات
۸۵	عبارت‌های درست و نادرست
۸۷	آزمون ۸ (از صفحه ۳۷ تا ۵۰ شیمی ۱۲)
۹۰	آزمون ۹ (از صفحه ۵۰ تا ۶۲ شیمی ۱۲)
۹۳	آزمون ۱۰ (جامع فصل دوم شیمی ۱۲)
۹۶	آزمون ۱۱ (جامع فصل دوم شیمی ۱۲)
۱۰۰	آزمون ۱۲ (جامع فصل دوم شیمی ۱۲ - سطح دوم)
۱۰۴	پاسخ عبارت‌های درست و نادرست
۱۰۵	پاسخ تشریحی آزمون‌ها
QR Code	پاسخ تشریحی آزمون جامع فصل دوم شیمی ۱۲ - سطح دوم

## ○ فصل سوم: جامع فصل‌های اول و دوم شیمی دوازدهم

۱۲۴	آزمون ۱۳ (جامع فصل‌های اول و دوم شیمی ۱۲)
۱۲۶	آزمون ۱۴ (جامع فصل‌های اول و دوم شیمی ۱۲)
۱۲۹	آزمون ۱۵ (جامع فصل‌های اول و دوم شیمی ۱۲)
۱۳۲	آزمون ۱۶ (جامع فصل‌های اول و دوم شیمی ۱۲)
۱۳۵	آزمون ۱۷ (جامع فصل‌های اول و دوم شیمی ۱۲ - سطح دوم)
۱۳۹	پاسخ تشریحی آزمون‌ها
QR Code	پاسخ تشریحی آزمون جامع فصل‌های اول و دوم شیمی ۱۲ - سطح دوم

## ○ فصل چهارم: شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

۱۵۸	خلاصه نکات شیمی دوازدهم
۱۶۸	پاسخ تشریحی تست‌های خلاصه نکات
۱۷۰	عبارت‌های درست و نادرست
۱۷۲	آزمون ۱۸ (از صفحه ۶۵ تا ۷۵ شیمی ۱۲)
۱۷۵	آزمون ۱۹ (از صفحه ۷۵ تا ۸۶ شیمی ۱۲)
۱۷۸	آزمون ۲۰ (جامع فصل سوم شیمی ۱۲)
۱۸۱	آزمون ۲۱ (جامع فصل سوم شیمی ۱۲)
۱۸۴	آزمون ۲۲ (جامع فصل سوم شیمی ۱۲ - سطح دوم)
۱۸۸	پاسخ عبارت‌های درست و نادرست
۱۹۰	پاسخ تشریحی آزمون‌ها
QR Code	پاسخ تشریحی آزمون جامع فصل سوم شیمی ۱۲ - سطح دوم

## ○ فصل پنجم: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر

۲۰۸	خلاصه نکات شیمی دوازدهم
۲۲۱	پاسخ تشریحی تست‌های خلاصه نکات
۲۲۳	عبارت‌های درست و نادرست

۲۲۵	.....	آزمون ۲۳ (از صفحه ۸۹ تا ۱۰۰ شیمی ۱۲)
۲۲۸	.....	آزمون ۲۴ (از صفحه ۱۰۱ تا ۱۰۸ شیمی ۱۲)
۲۳۱	.....	آزمون ۲۵ (از صفحه ۱۰۹ تا ۱۱۹ شیمی ۱۲)
۲۳۴	.....	آزمون ۲۶ (جامع فصل چهارم شیمی ۱۲)
۲۳۷	.....	آزمون ۲۷ (جامع فصل چهارم شیمی ۱۲)
۲۴۰	.....	آزمون ۲۸ (جامع فصل چهارم شیمی ۱۲ - سطح دوم)
۲۴۴	.....	پاسخ عبارتهای درست و نادرست
۲۴۶	.....	پاسخ تشریحی آزمون‌ها
QR Code	.....	پاسخ تشریحی آزمون جامع فصل چهارم شیمی ۱۲ - سطح دوم

### ○ فصل ششم: جامع فصل‌های سوم و چهارم شیمی دوازدهم

۲۶۶	.....	آزمون ۲۹ (جامع فصل سوم و چهارم شیمی ۱۲)
۲۶۹	.....	آزمون ۳۰ (جامع فصل سوم و چهارم شیمی ۱۲)
۲۷۲	.....	آزمون ۳۱ (جامع فصل سوم و چهارم شیمی ۱۲)
۲۷۵	.....	آزمون ۳۲ (جامع فصل سوم و چهارم شیمی ۱۲)
۲۷۸	.....	آزمون ۳۳ (جامع فصل سوم و چهارم شیمی ۱۲ - سطح دوم)
۲۸۲	.....	پاسخ تشریحی آزمون‌ها
QR Code	.....	پاسخ تشریحی آزمون جامع فصل‌های سوم و چهارم شیمی ۱۲ - سطح دوم

### ○ فصل هفتم: جامع شیمی دوازدهم

۳۰۰	.....	آزمون ۳۴ (جامع شیمی ۱۲)
۳۰۲	.....	آزمون ۳۵ (جامع شیمی ۱۲)
۳۰۵	.....	آزمون ۳۶ (جامع شیمی ۱۲)
۳۰۸	.....	آزمون ۳۷ (جامع شیمی ۱۲)
۳۱۱	.....	آزمون ۳۸ (جامع شیمی ۱۲ - سطح دوم)
۳۱۵	.....	پاسخ تشریحی آزمون‌ها
QR Code	.....	پاسخ تشریحی آزمون جامع شیمی ۱۲ - سطح دوم

## ○ فصل هشتم: آزمون‌های ترکیبی

۳۳۴	.....	آزمون ۳۹ (ترکیبی شیمی ۱۰)
۳۳۷	.....	آزمون ۴۰ (ترکیبی شیمی ۱۱)
۳۳۹	.....	آزمون ۴۱ (ترکیبی شیمی ۱۲)
۳۴۲	.....	آزمون ۴۲ (ترکیبی جامع کنکور)
۳۴۶	.....	آزمون ۴۳ (ترکیبی مسئله کنکور)
۳۴۹	.....	پاسخ تشریحی آزمون‌ها

## ○ فصل نهم: آزمون‌های جامع کنکور

۳۷۲	.....	آزمون ۴۴ (جامع شیمی کنکور)
۳۷۶	.....	آزمون ۴۵ (جامع شیمی کنکور)
۳۸۱	.....	آزمون ۴۶ (جامع شیمی کنکور)
۳۸۵	.....	آزمون ۴۷ (جامع شیمی کنکور)
۳۹۰	.....	آزمون ۴۸ (جامع شیمی کنکور)
۳۹۵	.....	آزمون ۴۹ (جامع شیمی کنکور)
۴۰۰	.....	آزمون ۵۰ (جامع شیمی کنکور)
۴۰۵	.....	آزمون ۵۱ (جامع شیمی کنکور)
۴۱۰	.....	آزمون ۵۲ (جامع شیمی کنکور)
۴۱۵	.....	آزمون ۵۳ (جامع شیمی کنکور)
۴۲۰	.....	پاسخ تشریحی آزمون‌ها

## ○ پاسخ‌نامه کلیدی آزمون‌ها

۴۹۷	.....	پاسخ‌نامه کلیدی آزمون‌ها
-----	-------	--------------------------



## فصل اول

## فلاسه نکات شیمی دوازدهم

## قسمت اول: مفاهیم و مفظیات

## بهداشت

- انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند.
- زدودن آلودگی‌ها، با استفاده از مواد شوینده‌ای که براساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند، هموارتر می‌شود.
- مطالعات نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها برای نظافت و پاکیزگی، به همراه آب، از موادی شبیه صابون امروزی استفاده می‌کردند.
- نیاکان ما پی بردند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شستشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.
- در گذشته: عدم دسترسی، کمبود یا استفاده نکردن از صابون  $\Leftarrow$  سطح پایین بهداشت فردی و همگانی  $\Leftarrow$  گسترش آسان بیماری‌های گوناگون در جهان
- امروزه: استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت  $\Leftarrow$  کاهش میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا  $\Leftarrow$  افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی  $\Leftarrow$  افزایش شاخص امید به زندگی
- نوعی بیماری واگیردار است.
- وبا  $\left\{ \begin{array}{l} \text{به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود.} \\ \text{ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از آن، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.} \end{array} \right.$

## شاخص امید به زندگی

- امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطرانی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به‌طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.
- با توجه به توزیع جمعیت جهان براساس امید به زندگی در دوره‌های گوناگون، می‌توان دریافت که با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان در حال افزایش است.
- شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور با هم تفاوت دارد. زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد.
- مقایسه میزان امید به زندگی در نواحی مختلف:
- میزان رشد امید به زندگی در نواحی کمتر توسعه‌یافته، بیشتر از نواحی توسعه‌یافته است.
- سلامت و بهداشت در شاخص امید به زندگی اهمیت زیادی دارد و پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها در راستای ارتقای این شاخص، نقش پر رنگی را دارند.

## آلاینده‌ها

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

## زدودن آلودگی‌ها

- در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود. در غیر این صورت، ذره‌های حل‌شونده کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند.
- در فرایند انحلال، «شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند»
- مواد قطبی در حلال‌های قطبی حل می‌شوند. مثال: انحلال استون در آب
- مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند. مثال: انحلال ید در هگزان
- مواد دارای پیوند هیدروژنی در حلال‌های دارای پیوند هیدروژنی حل می‌شوند. مثال: انحلال اتانول در آب
- اغلب ترکیب‌های یونی در حلال‌های قطبی حل می‌شوند. مثال: انحلال NaCl در آب
- بررسی انحلال چند ماده در آب (حلال قطبی) و هگزان (حلال ناقطبی):

نام ماده	فرمول شیمیایی	قطبیت	حلال مناسب	نکته
اتیلن گلیکول (ضد یخ)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	قطبی	آب	۱- نوعی الکل دواملی است. ۲- به دلیل داشتن گروه‌های (OH)، می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.
نمک خوراکی	NaCl	ترکیب یونی	آب	۱- نوعی ترکیب یونی است. ۲- در حلال‌های قطبی مانند آب به خوبی حل می‌شود.
بنزین	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	ناقطبی	هگزان	مخلوطی از چند هیدروکربن است که فرمول آن به‌طور میانگین $\text{C}_8\text{H}_{18}$ است.
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	قطبی	آب	۱- این ماده به دلیل داشتن هیدروژن‌های متصل به اتم N در ساختار خود، می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد. ۲- این ماده دارای گروه عاملی آمیدی در ساختار خود است.
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$	ناقطبی	هگزان	۱- مولکول‌های این ماده دارای یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی هستند. ۲- بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی غلبه دارد.
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$	ناقطبی	هگزان	مخلوطی از چند هیدروکربن است که فرمول تقریبی آن $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ است.



عسل حاوی مولکول‌های قطبی است.  
 در ساختار عسل شمار زیادی گروه هیدروکسیل (OH) وجود دارد.  
 با ورود عسل به آب، مولکول‌های سازنده عسل با آب پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌کنند و در سرتاسر آب پخش می‌شوند.  
 آب قند، شربت آلبیمو و چای شیرین نیز همانند عسل با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند. بنابراین آب، پاک‌کننده مناسبی برای از بین بردن لکه‌های حاصل از این مواد است.

چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.  
 چربی‌ها ناقطبی هستند و بنابراین در حلال‌های قطبی مانند آب، حل نمی‌شوند.  
 نیروهای بین مولکولی غالب در چربی‌ها، از نوع وان‌دروالسی است.

کربوکسیلیک اسیدها دسته‌ای از ترکیب‌های آلی بوده که دارای (C=O) در ساختار خود هستند.

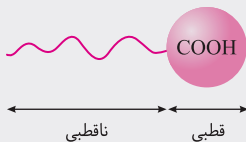
اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند.



فرمول عمومی اسیدهای چرب دارای گروه R خطی و سیرشده:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  یا  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$

اسیدهای چرب دارای یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی در ساختار خود هستند. اما به دلیل بلند بودن زنجیر هیدروکربنی (بخش ناقطبی) نسبت به بخش دارای COOH (بخش قطبی)، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد و اسیدهای چرب مولکول‌هایی ناقطبی محسوب می‌شوند.

نمای کلی اسیدهای چرب:

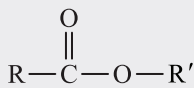


مثالی از اسید چرب: فرمول شیمیایی این اسید چرب به صورت  $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$  یا  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  است.



استرها از واکنش الکل‌ها با کربوکسیلیک اسیدها به دست می‌آیند.

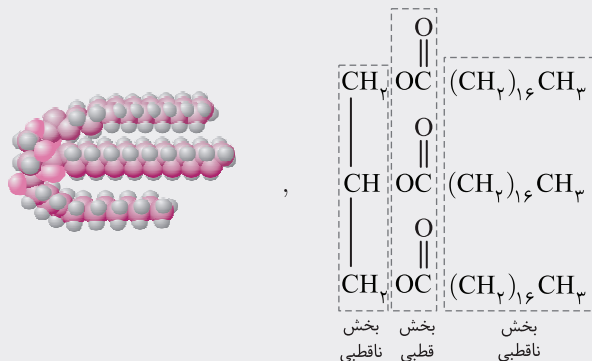
فرمول ساختاری:



در استرهای سنگین گروه‌های هیدروکربنی R و R'، دارای شمار زیادی اتم کربن هستند.

استرهای بلند زنجیر دارای یک بخش قطبی (گروه استری O=C) و بخش ناقطبی (زنجیر هیدروکربنی R و R') هستند. اما از آنجا که تعداد اتم‌های کربن در ساختار آن‌ها زیاد است، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می‌کند.

مثالی از یک استر بلند زنجیر با فرمول شیمیایی  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_2$  به صورت زیر است.



اسیدهای چرب

چربی‌ها

استرهای بلند زنجیر (استرهای سنگین)

چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

تست ۱

الف) امید به زندگی در کشورهای توسعه یافته و برخوردار، کمتر از میانگین جهانی است.

ب) عسل همانند اوره می‌تواند با مولکول‌های آب پیوندهای هیدروژنی تشکیل دهد.

پ) با افزایش دانش بشر، نیاز به استفاده از شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها به میزان قابل توجهی کاهش یافت.

ت) در ساختار استرها همانند کربوکسیلیک اسیدها، یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی وجود دارد.

مخلوط‌ها نقش بسیار پر رنگی در زندگی ما دارند. به طوری که اغلب موادی که در زندگی روزانه با آن‌ها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند. مثال‌هایی از مخلوط‌ها: آب دریا، نوشیدنی‌ها، انواع رنگ‌ها، سرامیک‌ها، چسب‌ها، شوینده‌ها و داروها. مخلوط‌ها را می‌توان به سه دسته محلول، سوسپانسیون و کلوئید تقسیم کرد. این سه دسته خواص متفاوتی دارند:

ویژگی	نوع مخلوط	محلول (مانند کات کبود در آب)	کلوئید (مانند سس مایونز یا رنگ پوششی)	سوسپانسیون (مانند شربت معده)
رفتار در برابر نور	عدم پخش نور (عبور نور)	پخش نور	پخش نور	پخش نور
همگن بودن	همگن	ناهمگن	ناهمگن	ناهمگن
پایداری	پایدار (ته‌نشین نمی‌شود)	پایدار (ته‌نشین نمی‌شود)	پایدار (ته‌نشین نمی‌شود)	ناپایدار (ته‌نشین می‌شود)
ذره‌های سازنده	یون‌ها یا مولکول‌ها	مولکول‌های بزرگ یا توده‌های مولکولی	ذره‌های ریز ماده	

انواع مخلوط‌ها

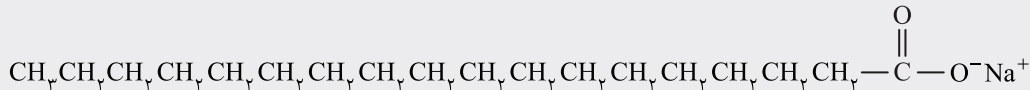
مخلوط آب و روغن ناهمگن بوده و دارای دو قسمت آب و روغن به صورت مجزا است، اما با افزودن مقداری صابون به این مخلوط، یک مخلوط پایدار (نوعی کلوئید) ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است. در این مخلوط، قطره‌های روغن توسط مولکول‌های صابون احاطه شده و در آب پخش می‌شوند. با توجه به ویژگی‌های انواع مخلوط‌ها، کلوئیدها را می‌توان پلی بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت. **نکته** محلول‌ها نور را به طور کامل از خود عبور می‌دهند و نور در آن‌ها پخش نمی‌شود. سوسپانسیون‌ها نور را از خود عبور نمی‌دهند و پخش نور در آن‌ها به صورت کامل انجام می‌شود. اما کلوئیدها بخشی از نور را از خود عبور داده و بخشی دیگر از آن را پخش می‌کنند و پخش نور در آن‌ها کمتر از سوسپانسیون‌ها است.

صابون را می‌توان نمک سدیم، پتاسیم و آمونیوم اسیدهای چرب دانست. جامد: نمک سدیم اسید چرب است  $\leftarrow \text{RCOONa}$  (R زنجیر هیدروکربنی است). انواع صابون‌ها - مایع: نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است  $\leftarrow \text{RCOOK}$  یا  $\text{RCOONH}_4$  (R زنجیر هیدروکربنی است). صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند.

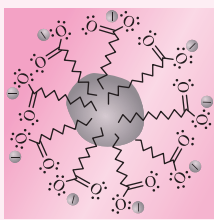
صابون‌ها

صابون همانند استرها و کربوکسیلیک اسیدها، دارای یک بخش قطبی  $(-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^-\text{Na}^+)$  و یک بخش ناقطبی (زنجیر هیدروکربنی R) است. بخش قطبی هر صابون آب‌دوست است. یعنی می‌تواند در آب حل شود، اما بخش ناقطبی هر صابون آب‌گریز (چربی‌دوست) است. یعنی می‌تواند در چربی حل شود. بنابراین صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

مثالی از صابون جامد: فرمول شیمیایی این صابون به صورت  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^-\text{Na}^+$  یا  $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2^-\text{Na}^+$  است.



**نکته** هر صابون از یک بخش کاتیونی ( $\text{Na}^+$ ،  $\text{K}^+$  یا  $\text{NH}_4^+$ ) و از یک بخش آنیونی ( $\text{RCOO}^-$ ) تشکیل می‌شود.



با ورود صابون به آب، صابون به کمک سر آب‌دوست خود در آن حل می‌شود. از سوی دیگر ذره‌های صابون با بخش چربی‌دوست خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند. مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند. به این ترتیب ذره‌های چربی، به تدریج از سطح مورد نظر جدا و در آب پخش می‌شوند.

پاک‌کنندگی صابون‌ها

هر اندازه صابون بتواند مقدار بیشتری از آلاینده و چربی را بزدايد، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد. در واقع صابون نمی‌تواند همه لکه‌ها را به یک اندازه از بین ببرد.

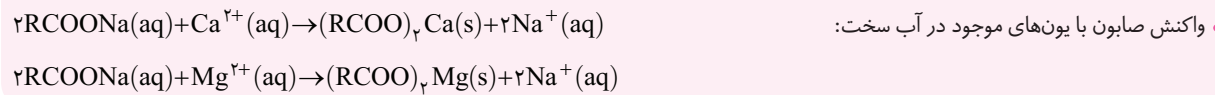
قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها

- ۱- دما: با افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها افزایش می‌یابد.
- ۲- نوع پارچه: میزان چسبندگی آلاینده‌ها بر سطوح و پارچه‌های گوناگون، متفاوت است. برای مثال در شرایط یکسان، درصد لکه باقی‌مانده روی پارچه پلی‌استری بیشتر از پارچه نخی است.
- ۳- نوع آب: قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها در آب‌های گوناگون، یکسان نیست. برای مثال قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها در آب‌های سخت کاهش می‌یابد.
- ۴- آنزیم: افزودن آنزیم سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها می‌شود.
- ۵- نوع آلودگی: ساختار و خواص آلاینده‌ها یکی از عوامل مهم در قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها است. برای مثال آلاینده ناقطبی با پارچه پلی‌استری برهم کنش قوی برقرار می‌کند و سخت‌تر از آن جدا می‌شود.
- ۶- نوع و مقدار صابون مصرفی: صابون‌های با ساختارهای متفاوت، قدرت پاک‌کنندگی متفاوتی دارند. همچنین با افزایش مقدار صابون مصرفی برای از بین بردن آلاینده‌های یکسان، قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد.

آب سخت

آب دریا و آب‌های مناطق کویری که شور هستند، مقادیر چشمگیری از یون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  دارند. چنین آب‌هایی به آب سخت معروف هستند. صابون در آب سخت به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد. زیرا صابون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهد و شمار مولکول‌های صابون موجود در این آب‌ها کاهش می‌یابد.

لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون بر روی آن‌ها به جای می‌ماند، نشانه‌ای از تشکیل چنین رسوب‌هایی « $(RCOO)_2Ca$  و  $(RCOO)_2Mg$ » است. **توجه** قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها در آب‌های سخت کاهش می‌یابد. بنابراین از میزان کف تولید شده در این آب‌ها کاسته می‌شود.



صابون طبیعی

صابون طبیعی معروف به صابون مراغه، معروف‌ترین صابون سنتی ایران است. برای تهیه صابون طبیعی، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری، آن‌ها را در آفتاب خشک می‌کنند. صابون طبیعی افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود. افزودن برخی مواد به صابون‌ها و دیگر شوینده‌ها علاوه بر خاصیت پاک‌کنندگی، خواص ویژه‌ای نیز به آن‌ها می‌بخشد:

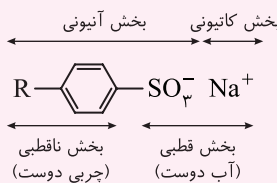
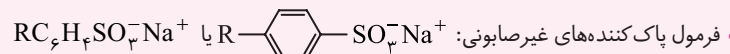
ماده افزوده شده	خاصیت
گوگرد	از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی
مواد شیمیایی کلردار	افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها
نمک‌های فسفات	افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده

**توجه** نمک‌های فسفات با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند. بنابراین افزودن آن‌ها به مواد شوینده، سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی می‌شود. هر چه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر می‌شود. بنابراین مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آن‌ها، عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند.

پاک‌کننده‌های غیرصابونی

کاربرد صابون‌ها در محیط خانه، مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری گسترش یافت. دلایل نیاز به پاک‌کننده‌های غیرصابونی: مصرف صابون و نیاز به مواد اولیه (از جمله چربی) برای تولید صابون به دنبال افزایش جمعیت جهان افزایش یافت. صابون در همه شرایط به خوبی عمل نمی‌کند و پاسخ‌گوی نیاز انسان در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور نبود.

شیمی‌دان‌ها در جست‌وجوی موادی بودند که قدرت پاک‌کنندگی زیادی داشته باشند و بتوان آن‌ها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. پاک‌کننده‌های غیرصابونی از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌شوند.



پاک‌کننده‌های غیرصابونی همانند صابون‌ها دارای یک بخش قطبی ( $-SO_3^-Na^+$ ) و یک بخش ناقطبی ( $R-C_6H_4-$ ) هستند. با افزودن پاک‌کننده‌های غیرصابونی به مخلوط آب و چربی، چربی به بخش ناقطبی و آب به بخش قطبی متصل می‌شود. بنابراین پاک‌کننده‌های صابونی سبب پخش شدن چربی در آب می‌شوند.

قدرت پاک‌کنندگی پاک‌کننده‌های غیرصابونی بیشتر از پاک‌کننده‌های صابونی است. زیرا گروه ( $-SO_3^-$ ) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت رسوب نمی‌دهد و بنابراین پاک‌کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت نیز پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

مقایسه میان پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی:

نوع پاک‌کننده	فرمول کلی	بخش ناقطبی (آب‌گریز، چربی دوست)	بخش قطبی (آب دوست، چربی‌گریز)	گروه عاملی موجود در جزء آنیونی	عملکرد در آب سخت
صابونی	$R-COO^-Na^+$	R	$-COO^-Na^+$	$-CO_2^-$	رسوب می‌دهد و خاصیت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد.
غیرصابونی	$R-C_6H_4-SO_3^-Na^+$	$R-C_6H_4-$	$-SO_3^-Na^+$	$-SO_3^-$	رسوب نمی‌دهد و خاصیت پاک‌کنندگی آن حفظ می‌شود.

تست ۲

کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست هستند؟

- (الف) مخلوط شربت معده ناهمگن بوده و می‌تواند نور را به‌طور کامل از خود عبور دهد.  
 (ب) در شرایط یکسان، به کمک صابون‌ها می‌توان درصد بیشتری از چربی‌های موجود در پارچه‌های نخی را نسبت به پارچه‌های پلی‌استری از بین برد.  
 (پ) لکه‌های چربی می‌توانند به بخش هیدروکربنی پاک‌کننده‌های غیرصابونی بچسبند.  
 (ت) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده می‌توان به آن‌ها نمک‌های حاوی سولفات افزود.
- (۱) (ب) و (پ)      (۲) (الف) و (پ)      (۳) (الف) و (ت)      (۴) (ب) و (ت)

پاک‌کننده‌های خورنده

پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند، اما پاک‌کننده‌های خورنده افزون بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند. رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار، با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی زدوده نمی‌شود. برای زدودن آن‌ها به پاک‌کننده‌های خورنده نیاز است که بتوانند با آن‌ها واکنش شیمیایی دهند و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. نمونه‌هایی از پاک‌کننده‌های خورنده: هیدروکلریک اسید (جوهر نمک) - سدیم هیدروکسید (NaOH) - سفیدکننده‌ها. پاک‌کننده‌های خورنده از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خوردگی دارند. بنابراین نباید با پوست تماس داشته باشند. مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم نوعی پاک‌کننده خورنده است که به شکل پودر عرضه می‌شود. این پاک‌کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. واکنش این پاک‌کننده در لوله‌ها و مجاری مسدودشده: فرآورده‌های دیگر + گاز هیدروژن → آب + مخلوط سدیم هیدروکسید و آلومینیم چون واکنش گرماده است با افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد. همچنین دما سبب ذوب شدن چربی نیز می‌شود، پس شناور شده و شسته می‌شود. این مخلوط خاصیت بازی دارد که در واکنش با چربی‌ها و روغن‌ها موادی همانند صابون تولید می‌کند. موادی که در آب حل شده و خود پاک‌کننده هستند. تولید گاز در این واکنش با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی باز کردن مجاری را تسهیل می‌کند. به عبارت دیگر هنگام عبور از لابه‌لای مواد، خلل و فرج ایجاد می‌کند و آن‌ها را سست‌تر می‌کند.

اسیدها و بازها

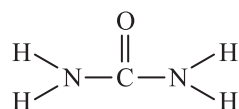
هر روز در بخش‌های گوناگون زندگی افزون‌بر شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می‌شود که در اغلب آن‌ها اسیدها و بازها نقش مهمی دارند. عملکرد بدن ما نیز به میزان مواد اسیدی و بازی موجود در آن وابسته است. برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک، به آن آهک (CaO) می‌افزایند. اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند. تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده‌ها ضروری است. زندگی بسیاری از آبزیان به pH آب وابسته است. اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کمتر از ۷ است. ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط‌زیست سبب تغییر pH می‌شود. نمونه‌هایی از مواد اسیدی و بازی در زندگی

اسیدها


اسیدهای خوراکی، مزه ترش دارند. برای مثال میوه‌هایی مانند تمشک و توت‌فرنگی حاوی بنزوئیک اسید O=C(O)c1ccccc1 هستند. اسیدها در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند. سوزش معده که درد شدیدی را در ناحیه سینه ایجاد می‌کند، به دلیل برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است. یاخته‌های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن، هیدروکلریک اسید (HCl) ترشح می‌کند. سبب فعال کردن آنزیم‌ها برای تجزیه مواد غذایی می‌شود. می‌کنند. این اسید در معده دو نقش اساسی ایفا می‌کند: سبب از بین بردن جانداران ذره‌بینی موجود در غذا می‌شود. با اغلب فلزها واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند. مثال:  $Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$  برخی فلزها مانند مس، نقره، جیوه، پلاتین و طلا، واکنش‌پذیری کمی دارند و با اسیدها واکنش نمی‌دهند. موادی هستند که در دمای اتاق pH کمتر از ۷ دارند و کاغذ pH را به رنگ سرخ درمی‌آورند. اغلب اکسیدهای نافلزی (مانند  $SO_3$ ،  $CO_2$  و ...) را اکسیدهای اسیدی می‌نامند، زیرا بر اثر انحلال در آب، یک اسید تولید می‌کنند.  $CO_2(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_2CO_3(aq)$

فصل اول

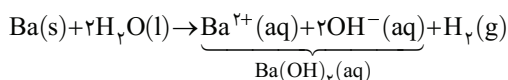
پاسخ تشریحی تست‌های فلامه نکات



**۳ ۱** موارد (الف) و (پ) نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها: عبارت (الف): امید به زندگی در کشورهای توسعه‌یافته و برخوردار، بیشتر از میانگین جهانی است. عبارت (ب): در ساختار عسل شمار زیادی گروه عاملی (OH)− و در ساختار اوره، هیدروژن متصل به اتم نیتروژن یافت می‌شود. پس عسل و اوره می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کنند. عبارت (پ): با گذشت زمان، استفاده از صابون و شوینده‌ها و توجه به نظافت و بهداشت در جوامع گوناگون، افزایش یافته است. عبارت (ت): هم در ساختار استرها و هم در ساختار اسیدها، یک بخش قطبی (گروه‌های استری یا اسیدی) و یک بخش ناقطبی (زنجیر هیدروکربنی) یافت می‌شود.

**۳ ۲** بررسی عبارت‌ها: عبارت (الف): شربت معده نوعی سوسپانسیون است. بنابراین سبب پخش شدن نور می‌شود. عبارت (ب): به کمک صابون‌ها، در شرایط یکسان، چربی موجود در پارچه‌های نخی نسبت به پلی‌استری بیشتر از بین می‌روند. عبارت (پ): لکه‌های چربی به بخش ناقطبی پاک‌کننده‌های غیرصابونی (R-) می‌چسبند. عبارت (ت): به منظور افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، می‌توان به آن‌ها نمک‌های حاوی فسفات افزود.

**۱ ۳** تنها موارد (ب) و (ث) درست هستند. بررسی عبارت‌های نادرست: عبارت (الف): واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب، گرماده است. عبارت (پ): انحلال باریوم در آب به صورت روبه‌رو است، که مجموعاً سه مول یون در آب تولید می‌کند.



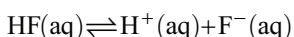
عبارت (ت): اتانول در آب از جمله مواد غیرالکترولیت به حساب می‌آید، در حالی که هیدروفلئوریک اسید، الکترو لیت ضعیف است.

**۲ ۴** بررسی موارد نادرست: عبارت (ب): در زندگی روزانه با انواع مختلف از اسیدها سروکار داریم که اغلب آن‌ها ضعیف هستند. عبارت (پ): در محلول لوله‌بازکن از باز قوی (NaOH) و در محلول شیشه پاک‌کن از باز ضعیف (NH<sub>3</sub>) استفاده می‌شود.

**۱ ۵** همه عبارت‌های داده شده درست هستند. بررسی عبارت‌ها: عبارت (الف): واکنش‌های سوختن و زنگ زدن آهن از جمله واکنش‌های برگشت‌ناپذیر محسوب می‌شوند. عبارت (ب): در رابطه ثابت تعادل، از غلظت مواد جامد و مایع خالص صرف نظر می‌کنیم. یکای آن mol.L<sup>-1</sup> است. K=[CO<sub>p</sub>] → عبارت (پ): با قرار دادن یک مول SO<sub>p</sub> و یک مول SO<sub>p</sub> در ظرفی برای برقراری تعادل SO<sub>p</sub>(g) + O<sub>p</sub>(g) ⇌ 2SO<sub>p</sub>(g)، به دلیل نبود O<sub>p</sub>، در ابتدای واکنش تنها واکنش برگشت انجام می‌شود. عبارت (ت): در حالت تعادل واکنش‌های رفت و برگشت همچنان انجام می‌شوند، اما به لحاظ ظاهری، تفاوتی در غلظت، رنگ و ... واکنش دیده نمی‌شود.

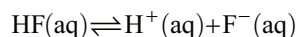
**۴ ۶** موارد (الف) و (پ) نادرست‌اند. بررسی موارد نادرست: عبارت (الف): مقایسه قدرت اسیدی: HNO<sub>p</sub> > H<sub>p</sub>CO<sub>p</sub> > HCN عبارت (پ): مقدار گاز H<sub>p</sub> تولید شده از واکنش ۴/۰ مولار هیدروکلریک اسید و هیدروسیانیک اسید با مقدار برابری از فلز منیزیم، یکسان است.

**۲ ۷** عبارت‌های (الف) و (ت) نادرست هستند. بررسی عبارت‌ها: عبارت (الف): تنها در دمای ۲۵°C برای آب و محلول‌های آبی رابطه [OH<sup>-</sup>][H<sup>+</sup>] = 10<sup>-14</sup> برقرار است. عبارت (ب): شیر منیزی شامل Mg(OH)<sub>p</sub> است و یکی از رایج‌ترین ضد اسیدهاست. عبارت (پ): در اثر واکنش سدیم هیدروکسید و اسیدهای چرب که راه لوله‌ها را مسدود می‌کنند، آب و RCOONa به دست می‌آید. عبارت (ت): واکنش اسید معده با ضد اسیدها، از جمله واکنش‌های خنثی شدن اسیدها و باز است.



غلظت اولیه	M	۰	۰
تغییر غلظت	-Mα	+Mα	+Mα
غلظت نهایی	M-Mα	Mα	Mα

$$M - M\alpha + M\alpha + M\alpha = M + M\alpha = M(1 + \alpha) = 0.56 \Rightarrow \frac{M = 0.4}{M(1 + \alpha) = 0.56} \Rightarrow \alpha = 0.4 \Rightarrow \alpha = 0.4 \times 100 = 40\%$$



غلظت اولیه	M	۰	۰
تغییر غلظت	-Mα	+Mα	+Mα
غلظت نهایی	M-Mα	Mα	Mα

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} \rightarrow 0.6 = \frac{0.3 \times 0.3}{[\text{HF}]} \Rightarrow [\text{HF}] = 0.15 = M - M\alpha, [\text{F}^-] = 0.3 = M\alpha \Rightarrow M - M\alpha = 0.15 \xrightarrow{M\alpha = 0.3} M - 0.3 = 0.15 \Rightarrow M = 0.45$$

$$\text{HCl: } M_a \cdot n_a \cdot V_a = 0.2 \times 1 \times 0.3 = 0.06$$

$$\text{Ba(OH)}_2: \text{pH} = 13 \Rightarrow \text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 1$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = 1 \Rightarrow \text{pOH} = 1 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[\text{OH}^-] = M \cdot n \cdot \alpha}{\alpha = 1} \rightarrow 10^{-1} = M \times 2 \Rightarrow M_b = 0.05 \Rightarrow M_b \cdot n_b \cdot V_b = 0.05 \times 2 \times 0.1 = 0.01$$

$$M_a \cdot n_a \cdot V_a > M_b \cdot n_b \cdot V_b \Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{(M_a \cdot n_a \cdot V_a) - (M_b \cdot n_b \cdot V_b)}{V_a + V_b} = \frac{0.06 - 0.01}{0.3 + 0.1} = 0.125$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0.125 = 3 - 3 \log 5 = 3 - 2.7 = 0.3$$

۳ ۹

۲ ۱۰



با استفاده از عبارت‌هایی که در این قسمت ملاحظه می‌کنید، می‌توانید قبل از حل آزمون‌های تستی این فصل، نکات اصلی را دوره کنید و برای آزمون‌ها آماده شوید. برای مطالعه سریع نکات، می‌توانید از خلاصه نکات ابتدای فصل اول کتاب تست شیمی دوازدهم نشر الگو استفاده کنید.

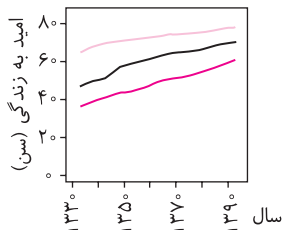
قسمت اول (از صفحه ۱ تا ۱۳ کتاب درسی، مطابق با سرفصل آزمون ۱)

- ۱- شاخص امید به زندگی که نشان می‌دهد انسان‌ها با توجه به خطراتی که با آن‌ها مواجه هستند، به طور میانگین چند سال عمر می‌کنند، در کشورهای گوناگون متفاوت است.
- ۲- عسل، حاوی مولکول‌های قطبی است که به دلیل قطبی بودن در آب به خوبی حل می‌شوند. ولی توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی را با آب ندارند.
- ۳- وازلین با فرمول شیمیایی  $C_{25}H_{52}$  برخلاف روغن زیتون با فرمول شیمیایی  $C_{57}H_{104}O_6$  ترکیبی محلول در آب است.
- ۴- مواد قطبی مانند اتیلن گلیکول و اوره، در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی مانند چربی‌ها و بنزین، در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.
- ۵- فرمول کلی اسیدهای چرب به صورت  $R-C(=O)-OH$  است که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی بلند است.
- ۶- در ساختار لوویس اوره با فرمول شیمیایی  $CO(NH_2)_2$  تعداد الکترون‌های پیوندی دو برابر تعداد الکترون‌های ناپیوندی است.
- ۷- استرهای بلند زنجیر، دارای دو بخش قطبی و ناقطبی‌اند ولی به دلیل غلبه بخش ناقطبی آن‌ها بر بخش قطبی، در کل ناقطبی هستند.
- ۸- صابون‌های مایع، نمک سدیم  $(RCOONa)$  و صابون‌های جامد، نمک پتاسیم  $(RCOOK)$  یا آمونیوم  $(RCOONH_4)$  اسیدهای چرب هستند.
- ۹- کلوئیدها مخلوط‌هایی همگن بوده و ذره‌های سازنده آن‌ها از ذره‌های سازنده محلول‌ها درشت‌تر و از ذره‌های سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌تر هستند.
- ۱۰- محلول‌ها برخلاف کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها، نور را عبور می‌دهند، پایدار هستند و ته‌نشین نمی‌شوند.
- ۱۱- بخشی از ساختار آنیون تشکیل‌دهنده صابون، قطبی و آب‌گریز و بخشی دیگر از آن، ناقطبی و آب‌دوست است.
- ۱۲- در واکنش صابون با یون‌های موجود در آب‌های سخت، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب برابر با ۵ می‌باشد.
- ۱۳- افزودن آنزیم و افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد، اما نوع پارچه تأثیری بر میزان پاک‌کنندگی صابون ندارد.
- ۱۴- پاک‌کننده‌های غیرصابونی با فرمول همگانی  $RC_6H_4SO_3^-Na^+$  از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌شوند.
- ۱۵- تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی که زنجیر هیدروکربنی آن‌ها دارای ۶ اتم کربن است، برابر ۶ می‌باشد.
- ۱۶- پاک‌کننده‌های غیرصابونی دارای یک بخش قطبی  $(SO_3^-)$  و یک بخش ناقطبی (R) می‌باشند. در نتیجه می‌توانند سبب پخش شدن چربی‌ها در آب شوند.
- ۱۷- پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب‌های سخت، رسوب‌های  $(RC_6H_4SO_3)_2Ca$  و  $(RC_6H_4SO_3)_2Mg$  را تشکیل می‌دهند.
- ۱۸- صابون کلردار برای از بین بردن جوش صورت و صابون فسفات‌دار، برای جلوگیری از تشکیل رسوب در آب سخت مناسب هستند.
- ۱۹- فرآورده گازی تولید شده در اثر واکنش مخلوط پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب را می‌توان از واکنش فلزهای فعال با آب نیز به دست آورد.
- ۲۰-  $HCl(aq)$ ،  $NaOH(aq)$  و سفیدکننده‌ها، از جمله موادی هستند که از نظر شیمیایی فعال بوده و خاصیت خوردگی دارند و نباید با پوست تماس داشته باشند.

قسمت دوم (از صفحه ۱۳ تا ۲۴ کتاب درسی، مطابق با سرفصل آزمون ۲)

- ۲۱- با اضافه شدن صابون جامد به آب، محلولی بازی تولید می‌شود که pH آن کوچک‌تر از ۷ است.
- ۲۲- رنگ کاغذ pH در محلول‌های استیک اسید، کلسیم اکسید و گوگرد تری‌اکسید، سرخ و در محلول‌های آمونیاک، سدیم هیدروکسید و پتاسیم اکسید، آبی است.
- ۲۳- گاز هیدروژن کلرید و همچنین آهک که در اثر انحلال در آب غلظت یون هیدرونیوم را افزایش می‌دهند، اسید آرنیوس نامیده می‌شوند.
- ۲۴-  $N_2O_5(s)$ ، هیدروکسیدها و اکسیدهای فلزی محلول در آب، نمونه‌ای از بازهای آرنیوس می‌باشند، زیرا در اثر انحلال در آب غلظت یون  $OH^-$  را افزایش می‌دهند.
- ۲۵- آرنیوس که بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌ها کار می‌کرد، توانست علاوه بر توصیف اسیدها و بازها بر یک مبنای علمی، میزان اسیدی یا بازی بودن محلول‌ها را نیز مقایسه کند.
- ۲۶- اگر محلول‌های الکترولیت در یک مدار الکتریکی قرار گیرند، به دلیل وجود یون‌ها و حرکت آن‌ها به سوی قطب‌های هم‌نام، جریان الکتریکی برقرار می‌شود.

۱- با توجه به نمودار زیر که مقایسه امید به زندگی برای مناطق برخوردار و کم‌برخوردار با میانگین جهانی را نشان می‌دهد، کدام گزینه جاهای خالی جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟



«شیب نمودار امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار از شیب نمودار در نواحی برخوردار ..... است به طوری که در دوره زمانی نشان داده شده، امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار حدود ..... سال افزایش یافته است که این موضوع می‌تواند به دلیل ..... باشد.»

- (۱) بیشتر - ۱۵ - توسعه بهداشت فردی و اجتماعی  
 (۲) کمتر - ۱۰ - کاهش عوامل تهدیدکننده  
 (۳) بیشتر - ۲۰ - توسعه بهداشت فردی و اجتماعی  
 (۴) کمتر - ۱۵ - کاهش عوامل تهدیدکننده

۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

(الف) حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از موادی شبیه صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند.

(ب) ظرف‌های چرب آغشته به خاکستر، با آب سرد، آسان‌تر از آب گرم تمیز می‌شوند.

(پ) در گذشته به دلیل در دسترس نبودن، کمبود یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بود.

(ت) بیماری وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت، شایع می‌شود.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار معین در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند.

(۲) اسیدهای چرب برخلاف مولکول‌های عسل در ساختار خود، شمار زیادی گروه هیدروکسیل ندارند.

(۳) وازلین و روغن زیتون، از جمله هیدروکربن‌های محلول در هگزان هستند.

(۴) نیروی بین ذره‌ای در نمک خوراکی، مشابه نیروی بین ذره‌ای در اتیلن گلیکول است.

۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟  $(C=12, H=1: g.mol^{-1})$

(الف) با افزودن مقداری اوره به هگزان، مولکول‌های اوره کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند.

(ب) هنگامی که مقداری اتیلن گلیکول وارد اتانول شود، مولکول‌های اتیلن گلیکول در سرتاسر اتانول حل شده و مخلوطی یکنواخت ایجاد می‌کنند.

(پ) گران‌روی بنزین بیشتر از آلکانی با ۲۲ پیوند اشتراکی و نقطه جوش آن کمتر از آلکانی با ۸ پیوند  $(C-C)$  است.

(ت) جرم مولی وازلین کمتر از سه برابر جرم مولی بنزین است و هر دو ترکیب جزء هیدروکربن‌های سیرشده هستند.

(۱) فقط (ت) (۲) (الف)، (پ) و (ت)

(۳) (ب) و (پ) (۴) (پ) و (ت)

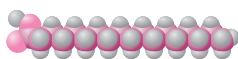
۵- کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با شکل‌های (۱) و (۲) نادرست است؟

(۱) شکل (۱) نشان‌دهنده یک اسید چرب و شکل (۲) نشان‌دهنده یک استر بلند زنجیر است.

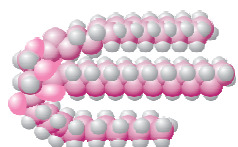
(۲) بخش قطبی در مولکول (۱) گروه  $(-C-OH)$  و در مولکول (۲) گروه  $(-C-O-)$  است.

(۳) ترکیب (۱) همانند ترکیب (۲) در هگزان محلول است و در هر دو ترکیب، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غالب است.

(۴) هر دو نوع مولکول، قادر به برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود هستند.



(۱)



(۲)

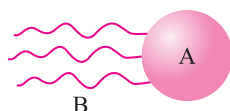
۶- کدام گزینه ویژگی ترکیبی که با الگوی مقابل رسم شده است را به درستی بیان نمی‌کند؟

(۱) ترکیبی با بخش‌های قطبی و ناقطبی است که در آب نامحلول است.

(۲) قسمت‌های A و B به ترتیب بخش‌های ناقطبی و قطبی مولکول را نشان می‌دهند.

(۳) نیروی بین ذره‌ای غالب میان مولکول‌های آن از نوع وان‌دروالسی است.

(۴) جرم مولی زیادی دارد و در روغن‌های زیتون، نارگیل و دانه یافت می‌شود.



B

۷- مطلب بیان شده در کدام یک از گزینه‌های زیر در ارتباط با صابون‌ها درست است؟

(۱) فرمول همه صابون‌ها را می‌توان به صورت  $RCOONa$  نمایش داد که در آن R یک زنجیر هیدروکربنی بلند است.

(۲) برای تهیه صابون‌های جامد به یک روغن مایع و یک محلول با خاصیت بازی، گرما داده می‌شود.

(۳) بخش قطبی یک صابون جامد شامل قسمت  $COO^-Na^+$  می‌شود که باعث پخش شدن چربی‌ها در آب می‌گردد.

(۴) قدرت نیروی وان‌دروالسی ایجاد شده بین صابون و چربی به اندازه‌ای نیست که بتواند باعث پخش شدن مولکول‌های چربی در مخلوط آب و صابون شود.





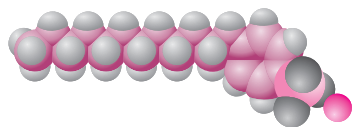
۱۴- اگر ۳۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار منیزیم کلرید با ۷۰ گرم از یک صابون جامد که زنجیر هیدروکربنی آن سیر شده است به طور کامل واکنش دهد، در این واکنش چند گرم رسوب ایجاد می‌شود و نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های اکسیژن در این صابون کدام است؟  
(C=۱۲, H=۱, O=۱۶, Na=۲۳, Mg=۲۴: g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۸/۵ - ۲۱/۵  
(۲) ۷ - ۲۱/۵  
(۳) ۸/۵ - ۶۶/۹۲  
(۴) ۷ - ۶۶/۹۲

۱۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر دربارهٔ پاک‌کننده‌های غیرصابونی نادرست است؟  
(الف) پاک‌کننده‌های غیرصابونی ترکیب‌هایی آروماتیک هستند و در فرمول ساختاری خود حداقل ۳ پیوند دوگانه (C=C) دارند.  
(ب) پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های کلسیم و منیزیم آب‌های سخت وارد واکنش می‌شوند و از خاصیت پاک‌کنندگی آن‌ها کاسته می‌شود.  
(پ) شیمی‌دان‌ها پاک‌کننده‌های غیرصابونی را با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی با ساختار و قدرت پاک‌کنندگی مشابه با پاک‌کننده‌های صابونی تولید کردند.

(ت) بخش ناقطبی در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، زنجیر هیدروکربنی و بخش قطبی قسمت C<sub>۶</sub>H<sub>۴</sub>SO<sub>۳</sub><sup>-</sup> است.  
(ث) وجود پیوند یگانه کربن - اکسیژن در ساختار آن‌ها، از جمله شباهت‌های این نوع پاک‌کننده‌ها و پاک‌کننده صابونی است.

- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵



۱۶- پاسخ درست هر سه پرسش زیر در ارتباط با پاک‌کننده غیرصابونی نشان داده شده، در کدام گزینه بیان شده است؟

(الف) این مولکول از طریق کدام بخش خود با اتم‌های هیدروژن آب، نیروی جاذبه برقرار می‌کند؟  
(ب) در ساختار قسمت ناقطبی این مولکول اختلاف شمار اتم‌های کربن و هیدروژن کدام است؟  
(پ) در ساختار این پاک‌کننده غیرصابونی نسبت مجموع تعداد اتم‌ها به تعداد عنصرها کدام است؟

- (۱) SO<sub>۳</sub><sup>-</sup>Na<sup>+</sup> - ۱۳ - ۱۰/۸  
(۲) SO<sub>۳</sub><sup>-</sup>Na<sup>+</sup> - ۱۱ - ۱۰/۴  
(۳) SO<sub>۳</sub><sup>-</sup> - ۱۳ - ۱۰/۸  
(۴) SO<sub>۳</sub><sup>-</sup> - ۱۱ - ۱۰/۴

۱۷- اگر در ساختار یک پاک‌کننده غیرصابونی، نسبت شمار اتم‌های هیدروژن در زنجیر هیدروکربنی که سیر شده است به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی برابر با سه باشد، در ساختار قسمت آنیونی این پاک‌کننده در مجموع چند اتم وجود دارد و در هر واحد فرمولی از این پاک‌کننده، نسبت جرم اتم‌های کربن به اتم‌های هیدروژن به تقریب کدام است؟  
(C=۱۲, H=۱: g.mol<sup>-1</sup>)

- (۱) ۷/۳۵ - ۵۴  
(۲) ۷/۸۵ - ۴۸  
(۳) ۷/۸۵ - ۵۴  
(۴) ۷/۳۵ - ۴۸

۱۸- کدام عبارت (های) زیر درست هستند؟

(الف) صابون‌هایی که در آب خاصیت بازی دارند برای موهای خشک مناسب‌تر هستند.  
(ب) صابون مراغه دارای نمک فسفات است که موجب افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن در آب سخت می‌شود.  
(پ) اضافه کردن نمک‌های مختلف به صابون ضمن افزایش قدرت پاک‌کنندگی، عوارض پوستی آن را نیز کاهش می‌دهد.  
(ت) برای درمان جوش‌های پوستی، از صابون دارای دومین عنصر گروه ۱۶ جدول دوره‌ای استفاده می‌شود.

- (۱) (الف) و (ب)  
(۲) (ب) و (ت)  
(۳) فقط (ت)  
(۴) (الف)، (ب) و (ت)

۱۹- همهٔ عبارت‌های زیر درست است، به جز ...

(۱) همهٔ پاک‌کننده‌های خورنده خاصیت بازی دارند و از نظر شیمیایی فعال هستند.  
(۲) پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی برخلاف پاک‌کننده‌های خورنده، نمی‌توانند رسوب تشکیل شده بر روی سطوح گوناگون را تمیز کنند.  
(۳) موادی مانند هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها، رسوب‌ها را به فرآورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند.  
(۴) پاک‌کننده‌های صابونی، غیرصابونی و خورنده، هر سه براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند، اما فقط پاک‌کننده‌های خورنده با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند.

۲۰- کدام موارد از مطالب زیر، در مورد پاک‌کننده‌ای که شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است، درست می‌باشد؟  
(الف) واکنش این مخلوط با آب گرماده است و باعث افزایش دمای محیط واکنش می‌شود.  
(ب) مقداری از سدیم هیدروکسید موجود در این مخلوط با رسوب‌ها واکنش می‌دهد و صابون تولید می‌کند.  
(پ) گاز هیدروژن حاصل از واکنش این مخلوط با آب، با اعمال فشار مکانیکی، موجب جدا شدن رسوب‌ها از سطح می‌شود.  
(ت) رنگ کاغذ pH در محلول این پاک‌کننده، همانند سایر پاک‌کننده‌های خورنده است.

- (۱) (الف) و (ب)  
(۲) (الف)، (ب) و (پ)  
(۳) (ب)، (پ) و (ت)  
(۴) (پ) و (ت)





## قسمت اول

سؤال	پاسخ	توضیح	سؤال	پاسخ	توضیح
۱	✓		۱۱	✗	بخش قطبی جزء آنیونی صابون، آب‌دوست و بخش ناقطبی آن، آب‌گریز است.
۲	✗	عسل به دلیل داشتن شمار زیادی گروه هیدروکسیل، با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.	۱۲	✓	$2\text{RCOONa}(\text{aq}) + \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{Na}^+(\text{aq})$ $2\text{RCOONa}(\text{aq}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca}(\text{s}) + 2\text{Na}^+(\text{aq})$
۳	✗	وازلین ( $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ ) و روغن زیتون ( $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ ) ناقطبی بوده و در آب نامحلول‌اند.	۱۳	✗	نوع پارچه نیز یکی از عوامل تأثیرگذار بر میزان پاک‌کنندگی صابون است.
۴	✓		۱۴	✓	
۵	✓		۱۵	✗	تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی با گروه R یکسان، برابر ۴ است.
۶	✓	ساختار لوویس اوره:	۱۶	✗	$\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ بخش قطبی و $\text{R}-\text{C}_6\text{H}_5$ بخش ناقطبی پاک‌کننده‌های غیرصابونی است.
۷	✓		۱۷	✗	پاک‌کننده‌های غیرصابونی با یون‌های موجود در آب‌های سخت رسوب نمی‌دهند.
۸	✗	صابون‌های جامد، نمک سدیم و صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.	۱۸	✗	از صابون گوگرددار برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
۹	✗	کلوئیدها مخلوط‌هایی ناهمگن هستند.	۱۹	✓	فرآورده‌ی گازی تولید شده در هر دو واکنش، گاز هیدروژن است.
۱۰	✗	کلوئیدها نیز همانند محلول‌ها پایدار بوده و ته‌نشین نمی‌شوند.	۲۰	✓	

## قسمت دوم

سؤال	پاسخ	توضیح	سؤال	پاسخ	توضیح
۲۱	✗	محلول صابون‌های جامد در آب، بازی بوده و pH آن‌ها بزرگ‌تر از ۷ است.	۳۱	✓	در واکنش‌های تعادلی، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت برابر و غلظت گونه‌ها ثابت است.
۲۲	✗	رنگ کاغذ pH در محلول آبی کلسیم اکسید، آبی است.	۳۲	✓	
۲۳	✗	آهک ( $\text{CaO}$ ) اکسید فلزی است و در آب خاصیت بازی داشته و تولید $\text{OH}^-$ می‌کند.	۳۳	✗	در چنین سامانه‌ای از ابتدای واکنش تا زمان رسیدن به تعادل، (رفت) R کاهش و (برگشت) R افزایش می‌یابد.
۲۴	✗	در اثر انحلال در آب نیتریک اسید تولید می‌کند و به همین دلیل اسید آرنیوس است.	۳۴	✓	

## پاسخ تشریحی آزمون‌های فصل ۱

### پاسخ تشریحی آزمون ۱

توضیحات مؤلف	شماره سؤال‌های دارای نکات	درصد قابل قبول برای آزمون
۱- تست ۹ و ۱۴ وقت گیرند. بهتر است آن‌ها را در دور دوم حل کنید. ۲- در تست ۱۴ به شیوه حل مسئله تشکیل رسوب صابون در آب سخت توجه کنید.	۱۶ - ۱۴ - ۱۰ - ۵ - ۴ - ۲	۶۵

۱ ۳ امید به زندگی، شاخصی است که نشان می‌دهد انسان‌ها به‌طور میانگین چند سال عمر می‌کنند. شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با یکدیگر تفاوت دارد؛ زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد. شیب نمودار امید به زندگی در مناطق کم‌برخوردار بیش از شیب نمودار در نواحی برخوردار است و طی سال‌های ۱۳۳۰ تا ۱۳۹۰، امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار حدود ۲۰ سال افزایش یافته که علت آن توسعه بهداشت فردی و اجتماعی در این نواحی است.

۲ ۴ فقط عبارت (ب) نادرست است. **بررسی عبارت (ب):** نیاکان ما به تجربه پی برده بودند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست‌وشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.

۳ ۲ اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند و برخلاف مولکول‌های عسل در ساختار خود فاقد شمار زیادی گروه هیدروکسیل می‌باشند و فقط گروه کربوکسیل دارند. **بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱):** آلاندها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند. **گزینه (۳):** وازلین با فرمول شیمیایی  $C_{20}H_{42}$  یک هیدروکربن است؛ زیرا فقط از اتم‌های کربن و هیدروژن تشکیل شده است، اما روغن زیتون با فرمول شیمیایی  $C_{57}H_{114}O_6$ ، در ساختار خود علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، اکسیژن نیز دارد، از این رو جزء هیدروکربن‌ها به شمار نمی‌آید. **گزینه (۴):** اجزای سازنده نمک خوراکی، یون‌ها و اجزای سازنده اتیلن گلیکول، مولکول‌ها هستند. از این رو نیروی بین ذره‌ای در نمک خوراکی از نوع پیوند یونی ولی نیروی بین مولکول‌های اتیلن گلیکول از نوع وان‌دروالسی و هیدروژنی است.

۴ ۱ فقط عبارت (ت) نادرست است. **بررسی عبارت‌ها: عبارت (الف):** اوره با فرمول شیمیایی  $CO(NH_2)_2$ ، ترکیبی قطبی است و انحلال‌پذیری ناچیزی در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان دارد. پس با افزودن مقداری اوره به هگزان، مولکول‌های اوره در کنار یکدیگر باقی می‌مانند و در هگزان پخش نمی‌شوند. **عبارت (ب):** اتیلن گلیکول دارای مولکول‌های دویخشی است که در آن‌ها بخش قطبی بر بخش ناقطبی غلبه دارد، از این رو اتیلن گلیکول در حلال‌های قطبی مانند اتانول به خوبی حل می‌شود و مخلوطی یکنواخت ایجاد می‌کند. **عبارت (پ):** در هیدروکربن‌ها، با افزایش شمار اتم‌های کربن، گرانروی و نقطه جوش افزایش می‌یابد. فرمول شیمیایی بنزین به صورت  $C_8H_{18}$  و آلکان‌هایی که دارای ۲۲ پیوند اشتراکی و ۸ پیوند  $(C-C)$  هستند به ترتیب  $C_7H_{16}$  و  $C_9H_{20}$  هستند. **عبارت (ت):** وازلین و بنزین هر دو جزء هیدروکربن‌های سیر شده هستند و فرمول شیمیایی آن‌ها به ترتیب  $C_{25}H_{52}$  و  $C_{18}H_{38}$  است.

$$\frac{\text{جرم مولی وازلین}}{\text{جرم مولی بنزین}} = \frac{(25 \times 12) + (52 \times 1)}{(18 \times 12) + (18 \times 1)} = \frac{3}{1}$$

۵ ۴ شکل (۱) نشان‌دهنده یک اسید چرب و شکل (۲) نشان‌دهنده یک استر با جرم مولی زیاد است. از آنجا که در استرهای سنگین هیدروژن متصل به اکسیژن وجود ندارد، میان مولکول‌های آن پیوند هیدروژنی برقرار نمی‌شود.

#### شبهه سازکنکور

۶ ۲ الگوی نمایش داده شده مربوط به استر با جرم مولکولی بالا است که بخشی از چربی‌ها را تشکیل می‌دهد و در روغن‌های زیتون، نارگیل و دنبه یافت می‌شود. در این ترکیب قسمت‌های A و B به ترتیب بخش‌های قطبی و ناقطبی را نشان می‌دهند و نیروی بین ذره‌ای غالب میان مولکول‌های آن از نوع وان‌دروالس است؛ پس در آب نامحلول هستند.

۷ ۳ صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون، نارگیل و دنبه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌کنند. فرمول کلی صابون‌های جامد به صورت  $RCOONa$  و فرمول کلی صابون‌های مایع به صورت  $RCOOK$  یا  $RCOONH_4$  است.

۸ ۲ فقط عبارت (ت) درست است. مولکول نشان داده شده یک صابون جامد با فرمول  $C_{17}H_{35}CO_2^- Na^+$  است. این مولکول از یک بخش آنیونی ( $C_{17}H_{35}CO_2^-$ ) و یک بخش کاتیونی ( $Na^+$ ) تشکیل شده که بخش آنیونی آن از قسمت آب‌گریز ( $C_{17}H_{35}-$ ) و آب‌دوست ( $-COO^-$ ) تشکیل شده است. **بررسی عبارت‌های نادرست: عبارت (الف):** مولکول‌های صابون از سرآب‌دوست و آنیونی خود ( $-COO^-$ ) با اتم‌های هیدروژن مولکول‌های آب، جاذبه برقرار می‌کنند. **عبارت (ب):** مخلوط صابون و آب و همچنین مخلوط صابون و چربی، همانند مخلوط متیل آمین و اتانول، همگن هستند ولی مخلوط آمونیاک که یک مولکول قطبی می‌باشد، در هگزان، ناهمگن است. **عبارت (پ):** در صابون، میان بخش آب‌دوست و آب‌گریز، پیوند اشتراکی برقرار است.

۹ ۴ فرمول کلی کربوکسیلیک اسیدهایی که دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده هستند به صورت  $C_n H_{2n} O_2$  است. از آنجا که در کربوکسیلیک اسید A، شمار اتم‌های کربن ۸ برابر شمار اتم‌های اکسیژن است، فرمول مولکولی ماده A به صورت  $C_{16} H_{32} O_2$  است.

$$A = C_{16} H_{32} O_2 = \text{فرمول شیمیایی} \Rightarrow 2 \times 8 = 16 = \text{شمار اتم‌های کربن}$$

اکنون با توجه به واکنش مقابل، جرم مورد نیاز از کربوکسیلیک اسید A را محاسبه می‌کنیم:

$$C_{16}H_{32}O_2 + KOH \rightarrow C_{16}H_{31}O_2K + H_2O$$

روش اول (ضریب تبدیل):  $? g C_{16}H_{32}O_2 = 100/8 g KOH \times \frac{1 mol KOH}{56 g KOH} \times \frac{1 mol C_{16}H_{32}O_2}{1 mol KOH} \times \frac{256 g C_{16}H_{32}O_2}{1 mol C_{16}H_{32}O_2} = 460/8 g C_{16}H_{32}O_2$

روش دوم (تناسب):  $\frac{100/8}{x} = \frac{56}{1 \times 256} \Rightarrow x = 460/8 g$

گرم کربوکسیلیک اسید = گرم پتاسیم هیدروکسید  
جرم مولی × ضریب = جرم مولی × ضریب

مسئله‌های

$$\frac{100/8 \times 256}{56} = ? \xrightarrow{\text{تخمین زدن}} \frac{100 \times 252}{56} \xrightarrow{\text{ساده کردن}} \frac{100 \times 252}{56} = \frac{100 \times 9}{2} = 450$$

به جای ۱۰۰/۸ و ۱۰۰ اعداد ۲۵۲ و ۱۰۰ قرار گیرد.

پاسخ اندکی از ۴۵۰ بزرگ‌تر است. (پاسخ: ۴۶۰/۸)

**۱۰** آب گل‌آلود به دلیل داشتن ذره‌های ریز ماده، یک سوسپانسیون به شمار می‌آید. سوسپانسیون‌ها نور را از خود عبور نمی‌دهند و به‌طور کامل پخش می‌کنند. **بررسی گزینه (۱):** مخلوط آب و روغن ناپایدار بوده و با اضافه کردن صابون به این مخلوط، یک کلوئید که مخلوطی پایدار است، ایجاد می‌شود. از این رو می‌توان صابون را پایدارکننده مخلوط ناهمگن آب و روغن دانست.

**۱۱** فقط مورد (ب) برای تکمیل جمله داده شده مناسب است. **بررسی عبارت‌ها: مورد (الف):** در کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها برخلاف محلول‌ها، مسیر عبور نور مشخص است. **مورد (ب):** در مخلوط‌های همگن (محلول‌ها)، برخلاف کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها، حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در همه قسمت‌ها یکسان است. **مورد (پ):** ذره‌های سازنده سوسپانسیون ته‌نشین می‌شوند، اما کلوئید و محلول پایدارند و ته‌نشین نمی‌شوند. **مورد (ت):** محلول‌ها همانند محلول آب و نمک، می‌توانند بی‌رنگ و یا همانند محلول کات کبود در آب، می‌توانند رنگی باشند.

**۱۲** در اثر حل شدن صابون در آب، مولکول‌های صابون به آنیون و کاتیون تفکیک شده و به کمک بخش قطبی قسمت آنیونی خود ( $-C(=O)O^-$ ) که آب‌دوست است، در آب حل می‌شوند. **بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۱):** در فرایند پاک شدن یک لکه چربی یا روغن با صابون، مولکول‌های صابون همانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرد و سبب پخش شدن مولکول‌های چربی در آب می‌شود. **گزینه (۳):** بخش هیدروکربنی صابون، بخش ناقطبی آن را تشکیل می‌دهد و همین بخش است که با مولکول‌های چربی نیروی جاذبه بین ذره‌ای از نوع وان‌دروالسی ایجاد می‌کند. **گزینه (۴):** صابون‌ها همه لکه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برند؛ زیرا نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون بر قدرت پاک‌کنندگی آن تأثیر دارد.

**۱۳** **پاسخ صحیح پرسش‌ها: پرسش (الف):** غلظت یون  $Mg^{2+}$  موجود در محلول با ارتفاع کف ایجاد شده در آن رابطه معکوس دارد، به عبارت دیگر با افزایش غلظت یون  $Mg^{2+}$ ، ارتفاع کف صابون موجود در آن کاهش می‌یابد. **پرسش (ب):** افزودن آنزیم به صابون سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن می‌شود. **پرسش (پ):** در آزمایش قدرت پاک‌کنندگی صابون، درصد لکه باقی‌مانده بر روی یک سطح با دما رابطه معکوس دارد، به عبارت دیگر با افزایش دما، درصد لکه باقی‌مانده کاهش می‌یابد.

شبه‌سازگنکور

**۱۴** فرمول کلی صابون‌های جامد با زنجیر هیدروکربنی سیر شده به صورت  $C_nH_{2n+1}COONa$  است. معادله موازنه شده واکنش صابون جامد با محلول منیزیم کلرید به صورت روبرو است:

$$2C_nH_{2n+1}COONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (C_nH_{2n+1}COO)_2Mg(s) + 2NaCl(aq)$$

$$350 mL \text{ محلول} \times \frac{1 L \text{ محلول}}{10^3 mL \text{ محلول}} \times \frac{0.4 mol MgCl_2}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{2 mol \text{ صابون}}{1 mol MgCl_2} \times \frac{(14n+68) g \text{ صابون}}{1 mol \text{ صابون}} = 70 g \text{ صابون} \Rightarrow n=13$$

بنابراین فرمول شیمیایی صابون به صورت  $C_{13}H_{27}COONa$  است. نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های اکسیژن در مولکول صابون برابر  $7/14$  است.

اکنون معادله کامل شده واکنش صابون جامد با محلول منیزیم کلرید را نوشته و جرم رسوب تولیدی را محاسبه می‌کنیم. به این منظور بهتر است محاسبات را با حجم و مولاریته محلول منیزیم کلرید انجام دهیم:

$$2C_{13}H_{27}COONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow \underbrace{(C_{13}H_{27}COO)_2Mg(s)}_{\text{رسوب}} + 2NaCl(aq)$$

$$? g \text{ رسوب} = 350 mL \text{ محلول} \times \frac{1 L \text{ محلول}}{10^3 mL \text{ محلول}} \times \frac{0.4 mol MgCl_2}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{1 mol \text{ رسوب}}{1 mol MgCl_2} \times \frac{478 g \text{ رسوب}}{1 mol \text{ رسوب}} = 66/92 g \text{ رسوب}$$

**۱** چند میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار کلسیم کلرید با محلول حاوی ۷۰/۲ گرم صابون جامدی که زنجیر هیدروکربنی آن ۱۲ اتم کربن داشته و دارای یک پیوند دوگانه ( $C=C$ ) است، به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟

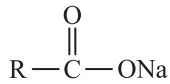
- (C=۱۲, O=۱۶, Na=۲۳, H=۱: g.mol<sup>-1</sup>)
- |         |         |
|---------|---------|
| ۲۵۰ (۱) | ۵۰۰ (۲) |
| ۷۵۰ (۳) | ۹۰۰ (۴) |

گزینه (۳)

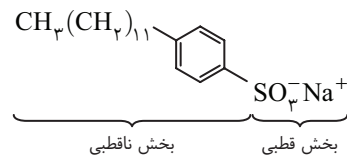


۱۵) عبارتهای (ب)، (پ)، (ت) و (ث) نادرست هستند. بررسی عبارتهای (الف): فرمول همگانی پاک کننده‌های غیرصابونی به صورت

$R-\text{SO}_3^- \text{Na}^+$  است، از این رو همه پاک کننده‌های غیرصابونی به دلیل داشتن حلقه بنزن، جزء ترکیب‌های آروماتیک هستند و در فرمول ساختاری آن‌ها حداقل ۳ پیوند دوگانه «کربن-کربن» وجود دارد. عبارت (ب): پاک کننده‌های غیرصابونی در آب‌های سخت که حاوی یون‌های منیزیم و کلسیم هستند، خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می‌کنند؛ زیرا با یون‌های موجود در این آب‌ها رسوب نمی‌دهند. عبارت (پ): پاک کننده‌های غیرصابونی قدرت پاک کنندگی بیشتری نسبت به صابون‌ها دارند. عبارت (ت): فرمول کلی پاک کننده‌های غیرصابونی به صورت  $\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^- \text{Na}^+$  است که بخش ناقظی این پاک کننده  $(\text{RC}_6\text{H}_4^-)$  و بخش قطبی آن  $(\text{SO}_3^- \text{Na}^+)$  می‌باشد. عبارت (ث): در پاک کننده‌های غیرصابونی برخلاف پاک کننده‌های صابونی پیوند یگانه کربن-اکسیژن وجود ندارد. فرمول همگانی پاک کننده‌های صابونی جامد به صورت مقابل است:



۱۶) فرمول ساختاری پاک کننده غیرصابونی به صورت مقابل است: پاسخ پرسش‌ها:



پرسش (الف): پاک کننده غیرصابونی مقابل از سمت گروه  $(\text{SO}_3^-)$  بخش آنیونی خود با اتم‌های هیدروژن مولکول‌های آب که سر مثبت مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند، نیروی جاذبه «یون-دوقطبی» برقرار می‌کنند. پرسش (ب): با توجه به ساختار مقابل، فرمول بخش ناقظی این پاک کننده به صورت  $(\text{C}_{18}\text{H}_{29})$  و تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن در آن برابر ۱۱ است. پرسش (پ): فرمول شیمیایی پاک کننده به صورت  $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{SO}_3^- \text{Na}^+$  است.

$$\frac{\text{شمار اتم‌های سازنده}}{\text{شمار عنصرهای سازنده}} = \frac{52}{5} = 10.4$$

۱۷) فرمول همگانی پاک کننده‌های غیرصابونی  $\text{RC}_n\text{H}_q\text{SO}_3^- \text{Na}^+$  است که R، زنجیر هیدروکربنی این پاک کننده به شمار می‌آید و اگر سیرشده باشد، فرمول آن به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$  است. در این پاک کننده سه اتم اکسیژن وجود دارد که هر یک دارای سه جفت الکترون ناپیوندی است، پس در این پاک کننده در مجموع ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. شمار اتم‌های کربن در بخش هیدروکربنی پاک کننده برابر است با:

$$\frac{\text{شمار اتم‌های هیدروژن در زنجیر هیدروکربنی}}{\text{شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی}} = \frac{2n+1}{9} = 3 \Rightarrow n=13$$

حال می‌توان دریافت که فرمول پاک کننده غیرصابونی مورد نظر به صورت  $\text{C}_{19}\text{H}_{31}\text{SO}_3^- \text{Na}^+$  است و شمار اتم‌های سازنده بخش آنیونی آن برابر ۵۴ است.

$$\frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم اتم‌های هیدروژن}} = \frac{19 \times 12}{31} = 7.35$$

اکنون می‌توان نسبت جرم اتم‌های C به اتم‌های هیدروژن در هر واحد فرمولی از این پاک کننده را محاسبه کرد:

### میانبرهاسازی

پاسخ اندکی از  $7/6$  کوچک‌تر است. (پاسخ:  $7/35$ )

$$\frac{19 \times 12}{31} = ? \xrightarrow[\text{تخمین زدن}]{\text{به جای ۳۱، عدد ۳۰ قرار گیرد.}} \frac{19 \times 12}{30} \xrightarrow[\text{ساده کردن}]{\text{ساده کردن}} \frac{19 \times 12}{30} = \frac{19 \times 4}{10} = 7.6$$

۱۸) فقط عبارت (ت) درست است. بررسی عبارتهای (الف): برای شست‌وشوی موهای چرب از صابون‌هایی استفاده می‌شود که در آب خاصیت بازی ایجاد می‌کنند. عبارت (ب): صابون مراغه، فاقد ماده افزودنی است. عبارت (پ): اگر چه افزودن برخی مواد شیمیایی مانند نمک‌ها به انواع پاک کننده‌ها سبب افزایش قدرت پاک کنندگی و ایجاد خواص ویژه در آن‌ها می‌شود، ولی احتمال ایجاد عوارض جانبی آن‌ها بر روی بدن افزایش خواهد یافت. عبارت (ت): امروزه صابون‌ها و شوینده‌هایی تولید می‌شوند که علاوه بر خاصیت پاک کنندگی، خواص ویژه‌ای نیز دارند؛ برای مثال، برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی از صابون‌های گوگرددار استفاده می‌شود. گوگرد دومین عنصر از گروه ۱۶ جدول دوره‌ای است.

۱۹) محلول جوهر نمک و سرکه سفید، نمونه‌هایی از پاک کننده‌های خورنده هستند که خاصیت اسیدی دارند. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه (۲): رسوب تشکیل شده بر روی سطوح گوناگون را نمی‌توان به کمک پاک کننده‌های صابونی و غیرصابونی تمیز کرد؛ زیرا این پاک کننده‌ها برخلاف پاک کننده‌های خورنده نمی‌توانند با رسوب ایجاد شده واکنش دهند و آن را به مواد محلول در آب تبدیل کنند. گزینه (۳): پاک کننده‌های خورنده، رسوب‌ها را به فرآورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند. موادی مانند هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید (سودسوزآور) و سفیدکننده‌ها، نمونه‌هایی از این پاک کننده‌ها هستند. گزینه (۴): پاک کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم کنش‌های بین ذره‌ای عمل می‌کنند، اما پاک کننده‌های خورنده افزون بر برهم کنش‌های بین ذره‌ای، با آلاینده‌ها واکنش نیز می‌دهند.

۲۰) عبارتهای (الف)، (ب) و (پ) درست هستند. بررسی عبارتهای (الف): مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم، نوعی پاک کننده خورنده است که واکنش آن با آب گرماده بوده و سبب افزایش دمای محیط و افزایش قدرت پاک کنندگی آن می‌شود. عبارت (ب): این پودر برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهایی که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده است به کار می‌رود؛ مقداری از سدیم هیدروکسید موجود در این پاک کننده می‌تواند با چربی‌ها واکنش دهد و صابون تولید کند. عبارت (پ): طی واکنش این پاک کننده با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود که می‌تواند با اعمال فشار مکانیکی، موجب افزایش قدرت پاک کنندگی شود. عبارت (ت): محلول این پاک کننده، خاصیت بازی دارد و کاغذ pH در آن به رنگ آبی درمی‌آید، ولی توجه داشته باشید که همه پاک کننده‌های خورنده خاصیت بازی ندارند، برای مثال جوهر نمک و سرکه سفید از جمله پاک کننده‌های خورنده هستند که اسیدی بوده و کاغذ pH در آن‌ها به رنگ سرخ درمی‌آید.