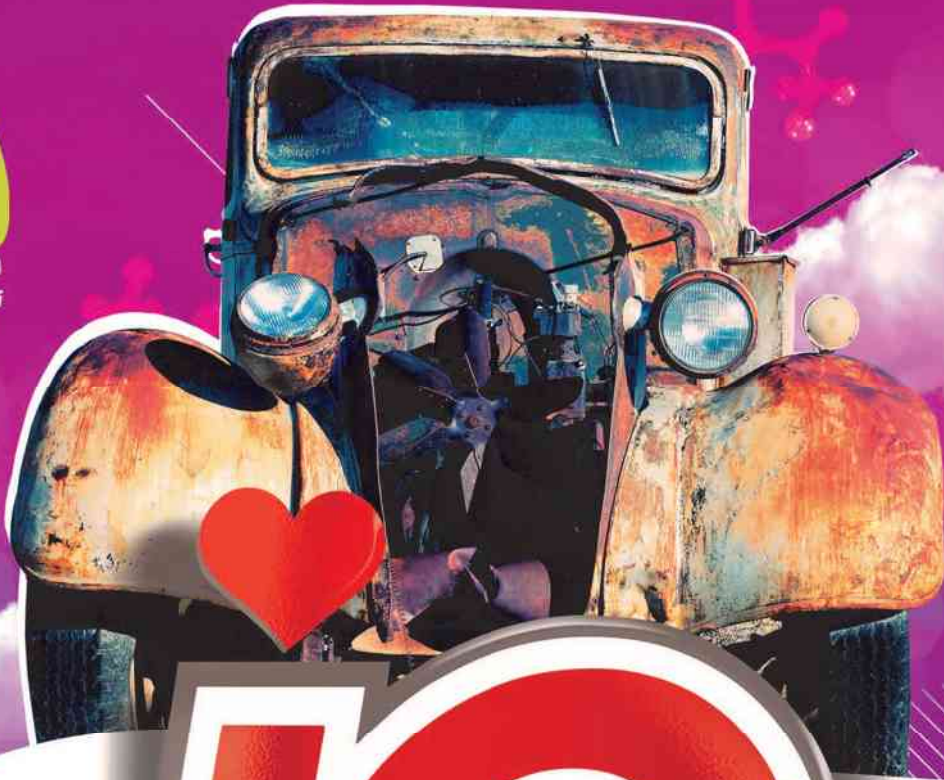




IQ

مجموعہ کتاب های آی کیو

شیمے دوازدهم

تجربے ریاضے

> ویژه کنکور ۱۴۰۵

دکتر حسن ایزدی . دکتر فرشاد هادیان فرد . مسعود خوش طینت
همکار مؤلفان: مهندس سید امیر بنے جمالے



C H E M I S T R Y



< به کتاب، ختم کتاب... >

• نزدیک به ۲۱۰۰ تست با درجه سختی کنکورهای اخیر

• درسنامه کامل آموزشی

> پاسخ‌های کاملاً تشریحی <

دکتر آی کیو
DRIQ.com
کلاس آنلاین

گاج مارکت
gajmarket.com
فروشگاه آنلاین

گاجینو
gajino.com
آموزش آنلاین



در سال‌های اخیر با تغییر رویکرد در شیوه برگزاری کنکور سراسری (حذف دروس عمومی و برگزاری ۲ کنکور در هر سال)، اهمیت دروس تخصصی برای داوطلبان کنکور سراسری پررنگ‌تر شده و از طرفی تغییر در شیوه طراحی سوالات شیمی در کنکور؛ ما را بر آن داشت تا با تشکیل یک تیم منسجم و حرفه‌ای از اساتید و مولفان حرفه‌ای و باتجربه در درس شیمی، کتابی را به رشته تحریر درآوریم تا تمام نیازهای یک داوطلب کنکوری را در این درس برآورده کند. از آنجایی که سوالات شیمی کنکورهای اخیر، سوالاتی با مفاهیم عمیق‌تر و ترکیبی‌تری هستند بطوریکه آمیخته‌ای از چند نکته در یک کتاب و یا حتی چند کتاب هستند؛ نیاز به تألیف محتوایی شامل درسنامه کامل، ترکیبی و مفهومی و مجموعه‌ای از تست‌های هم‌سنگ با کنکورهای سراسری برگزار شده داشتیم. در این کتاب سعی شده است تا تمام زوایای شیوه طراحی سوالات شیمی و همچنین نکات پنهان موجود در کتاب درسی مورد بررسی قرار گیرد تا شما داوطلبان بی‌نیاز از هر محتوای دیگری شوید.

در میان کتاب‌های شیمی کنکور (شیمی ۱۰، ۱۱ و ۱۲)، سهم شیمی دوازدهم در کنکور سراسری حدود ۳۳٪ تا ۳۶٪ یعنی ۱۰ الی ۱۲ تست از میان تست‌های طراحی شده در دفترچه شماره ۲ است. از طرفی مفاهیم و حفظیات طراحی شده در کنکور، عمیق‌تر و ترکیبی‌تر شده‌اند و برخی عبارات‌ها عیناً از کتاب درسی نیستند و معمولاً به شکل دیگری و یا نتیجه‌گیری از شکل و نمودارهای کتاب درسی‌اند و مسائل طراحی شده اغلب سوالاتی وقت‌گیر و گاه دارای محاسبات پیچیده‌ای هستند.

باتوجه به توضیحات ارائه شده، کتاب پیش‌رو با ویژگی‌های زیر تألیف شده است:

- ۱ **درسنامه‌ها:** درسنامه‌های آموزشی این کتاب، به شیوه‌ای نوشته شده‌اند که مطالب مهم و کلیدی هر مبحث، به اندازه و به دور از زیاده‌گویی باشد؛ تا دقیقاً به هدف همان موضوع اشاره گردد، تا بیشتر زمان یک داوطلب صرف کسب تجربه و مهارت در شیوه تست‌زنی شود.
- ۲ **تست‌های مفاهیم و حفظیات:** حجم بالای تست‌های نوشته شده در هر موضوع به همراه تنوع زیاد ایده‌های سوال باعث می‌شود تا با بررسی دقیق و تحلیل هر تست به عمق مفاهیم و نکات پنهان موجود در هر موضوع چه بصورت تک محوره و چه چندمحوره (ترکیبی) دست پیدا کنید.
- ۳ **تست‌های مسائل:** با وجود تراکم زیاد و تنوع بالای مسائل ایده‌دار و چالشی در این کتاب، مهارت و هنر حل مسئله در شما تقویت خواهد شد.
- ۴ **چینش تست‌ها:** در هر عنوان، تست‌ها به گونه‌ای قرار گرفته‌اند تا مرحله به مرحله شما را به تسلط و مهارت حل سوالات چالشی و مفهومی برساند. ذکر این نکته ضروری است که هنگام روبرو شدن با سوالات وقت‌گیر، سخت و یا چالشی آن‌ها را رها نکنید و بدون در نظر گرفتن زمان به پاسخ آن سوالات بپردازید تا به مرور به اعتماد به نفس پاسخگویی به این سبک سوالات نیز دست پیدا کنید.
- ۵ **پاسخ‌های تشریحی:** در این کتاب زمان زیادی برای نوشتن پاسخنامه واقعاً تشریحی صرف شده است، تا با بررسی پاسخنامه همانند یک کلاس کاملاً حرفه‌ای و جامع مواجه شوید. به یاد داشته باشید برای بهتر نتیجه گرفتن، حتماً تحلیل تک به تک عبارات‌ها و یا گزینه‌ها را مطالعه کنید؛ چرا که با ایده‌های متفاوتی چه در مفاهیم و چه در مسائل برخورد خواهید کرد که باعث افزایش تسلط شما در مطالب کتاب شیمی می‌شود.

در کنار اغلب تست‌ها آیکون‌هایی استفاده شده که عبارتند از:

☆ (تست‌های واجب یا اورژانسی): تست‌هایی که با این علامت مشخص شده‌اند شامل تست‌هایی هستند که با بررسی آن‌ها می‌توانید به تسلط کامل و پوشش همه نکات موجود در هر موضوع دست پیدا کنید.

📌 (تست‌های ترکیبی): این سری از تست‌ها شامل سوالاتی هستند که مربوط به دو یا چند فصل مختلف در کتاب درسی هستند؛ که در جلوی هر کدام از این تست‌ها آدرسی قرار گرفته تا بدانید تست مربوطه به چه مبحثی در کدام فصل کتاب مربوط است.

🕒 تست‌های بدون زمان: این دسته از تست‌ها همانند برخی از تست‌های کنکور سراسری ممکن است در زمان نرمال پاسخ‌دهی که برای هر تست در کنکور سراسری در نظر گرفته شده (یک دقیقه برای هر تست شیمی)؛ امکان پاسخ نداشته باشند!!! نکته مهم در مواجهه با این تست‌ها این است که حتماً به این سوالات بدون در نظر گرفتن زمان پاسخ دهید؛ چراکه با حل این سوالات شما قدرت تشخیص این سوالات در سر جلسه کنکور را خواهید داشت که برای مدیریت تست‌ها در سر جلسه کنکور امری لازم و ضروری است.

📌 تست‌های ویژه مدارس برتر: این آیکون را فقط در پاسخنامه خواهید دید! چراکه این سری از سوالات نسبت به تست‌های رایج کنکور ایده‌های چالشی‌تری دارند و این را بدانید اگر نتوانستید به این سوالات پاسخ دهید جای نگرانی ندارد و اگر هم در زمان مناسب به پاسخ درست دست پیدا کردید؛ شما جزو رتبه‌های برتر کنکور هستید.)

در پایان بر خود لازم می‌دانیم تشکر ویژه‌ای از جناب مهندس محمد جوکار مدیریت انتشارات گاج داشته باشیم که با صبوری و حمایت همه جانبه، سبب به ثمر رسیدن کتاب حاضر شدند؛ همچنین جناب امین اسماعیل‌زاده که با دلسوزی و پیگیری‌های خود باعث هماهنگی و همدلی بیشتر مجموعه حاضر شدند و همه عزیزان در واحدهای مختلف انتشارات گاج که نشان دادند همچون همیشه پرچم‌دار کار تیمی حرفه‌ای در عرصه چاپ و نشر کشور هستند.

سعی ما در این کتاب بر این بوده است تا با استفاده از برقراری ارتباطی درست و اصولی میان آموخته‌های شما و تجربه تیم تألیف توانسته باشیم سهم کوچکی در موفقیت و به ثمر رسیدن آرزوهای شما آینده‌سازان ایران داشته باشیم.

زندگی به کامتان باد

۷	پایه دوازدهم فصل اول: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	
۱۰۵	فصل دوم: آسایش و رفاه در سایه شیمی	
۲۱۳	فصل سوم: شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری	
۲۷۹	فصل چهارم: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر	
۳۵۵	پاسخ‌های تشریحی	پاسخ‌های تشریحی

فصل اول





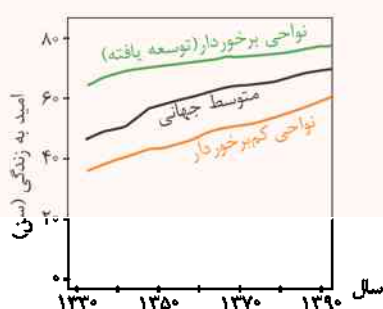
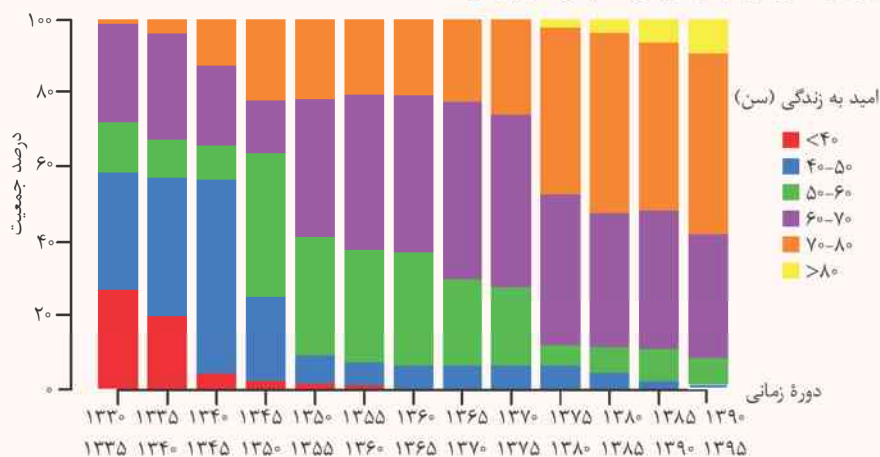
مولکول ها در خدمت تندرستی

قسمت اول

مقدمه

- ۱ یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رودخانه دسترسی به آب و شستشوی خود و تمیز کردن محیط زندگی خود بوده است.
- ۲ حفاری های باستانی از شهر بابل نشان می دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان ها به همراه آب از موادی شبیه صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می کردند.
- ۳ نیاکان ما نیز به تجربه پی بردند که اگر ظرف های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست و شو دهند، آسان تر تمیز می شود.
- ۴ در گذشته به دلیل عدم دسترسی، کمبود یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بود و بیماری های گوناگون به سادگی در جهان گسترش می یافت.
- ۵ وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می شود. ساده ترین و مؤثرترین راه پیشگیری این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.
- ۶ با گذشت زمان، استفاده از صابون و توجه به نظافت، سبب شد تا میکروب ها، آلودگی ها و عوامل بیماری زا در محیط های فردی و همگانی کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یابد.

- ۷ با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.
- ۸ نمودار توزیع جمعیت جهان بر اساس امید به زندگی آن ها در دوره های زمانی مختلف به صورت زیر است.



- ۹ با گذشت زمان و افزایش سطح بهداشت فردی و همگانی، امید به زندگی مردم دنیا افزایش یافته است. به گونه ای که در سال های اخیر، امید به زندگی بیشتر مردم دنیا در حدود ۷۰ تا ۸۰ سال است.
- ۱۰ در دوره زمانی ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۰، امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان حدود ۵۰ تا ۶۰ سال بوده است.
- ۱۱ در دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵، امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان ۶۰ تا ۷۰ سال بوده است.
- ۱۲ در کل دوره زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۵، امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان ۷۰ تا ۸۰ سال بوده است.
- ۱۳ امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور با هم تفاوت دارد. نمودار روبه رو تغییرات امید به زندگی برحسب سال های مختلف در مناطق مختلف را نشان می دهد.

نواحی کم برخوردار > میانگین جهانی > نواحی برخوردار (توسعه یافته): امید به زندگی (در هر بازه زمانی)

- ۱۴ میزان افزایش امید به زندگی (شیب نمودار) برای نواحی کم برخوردار بیشتر از نواحی برخوردار (توسعه یافته) است.

نواحی برخوردار (توسعه یافته) > میانگین جهانی > نواحی کم برخوردار: میزان افزایش امید به زندگی (شیب نمودار)

پاک‌کنندگی بر اساس انحلال مواد

۱- شوینده‌های مختلف براساس ساز و کارهای متفاوتی عمل می‌کنند:

۱- شویندگی براساس فرایند انحلال

۲- شویندگی براساس تشکیل کلوئید

۳- شویندگی براساس انجام واکنش شیمیایی (پاک‌کننده‌های خورنده)

۲- شویندگی براساس قاعده انحلال، بر مبنای «شبهه، شبیه را در خود حل می‌کند» انجام می‌شود.

مواد قطبی در حلال‌های قطبی حل می‌شوند.

مواد دارای پیوند هیدروژنی در حلال دارای پیوند هیدروژنی حل می‌شوند.

بسیاری از مواد یونی در حلال‌های قطبی حل می‌شوند.

مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

فرایند انحلال

نکته ۱ برخی از ترکیب‌های یونی (مواد رسوب) در حلال قطبی مانند آب حل نمی‌شوند. مانند: Fe_2O_3 ، $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ، $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ، BaSO_4 ، AgCl .

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ ، $\text{Fe}(\text{OH})_2$ و ...

نکته ۲ پیوند هیدروژنی نوعی نیروی جاذبه بین مولکولی است که شرط تشکیل آن، وجود پیوند اشتراکی میان یکی از اتم‌های O، N، F با اتم H است.

بررسی چند ماده و انحلال آن‌ها

۱- **اتیلن گلیکول (ضدیخ)** یک الکل دو عاملی با فرمول شیمیایی $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$ است که امکان تشکیل پیوند هیدروژنی دارد.

۲- **بنزین** مخلوطی از چند هیدروکربن مختلف است که به طور میانگین فرمول شیمیایی آن C_8H_{10} در نظر گرفته می‌شود. بنزین مانند سایر هیدروکربن‌ها ناقطبی است و در حلال‌های ناقطبی حل می‌شود.

۳- **اوره** یک ترکیب با گروه عاملی آمیدی است که می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند و در آب حل شود. ساختار آن به صورت زیر است.

۴- **روغن زیتون** ترکیبی با فرمول $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$ که از دو قسمت قطبی و ناقطبی تشکیل شده است و به دلیل غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی، یک مولکول ناقطبی است. مولکول روغن زیتون دارای گروه عاملی استری است و یک استر با جرم مولی زیاد محسوب می‌شود.

ساختار کلی روغن زیتون به صورت زیر است:

توجه در فصل ۲ شیمی دهم خواندیم که فرمول شیمیایی چربی موجود در کوهان شتر، $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$ است. مولکول موجود در چربی کوهان شتر ساختاری کاملاً مشابه با روغن زیتون دارد، با این تفاوت که در روغن زیتون ۳ پیوند کربن-کربن دوگانه وجود دارد و در نتیجه واکنش‌پذیری روغن زیتون بیشتر از چربی موجود در کوهان شتر است.

۵- **وازلین** یک آلکان جامد است و همانند تمام هیدروکربن‌های دیگر ناقطبی است، بنابراین در حلال‌های ناقطبی حل می‌شود ولی در حلال‌های قطبی مانند آب حل نمی‌شود.

جمع‌بندی اکنون بر اساس توضیحات بالا، انحلال مواد بررسی شده به صورت زیر است.

نام ماده	فرمول شیمیایی	نوع ساختار ماده	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	قطبی (دارای پیوند هیدروژنی)	✓	×
نمک خوراکی	NaCl	یونی	✓	×
بنزین	C_8H_{10}	ناقطبی	×	✓
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	قطبی (دارای پیوند هیدروژنی)	✓	×
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$	ناقطبی	×	✓
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$	ناقطبی	×	✓

نکته غسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود تعداد قابل توجهی گروه هیدروکسیل ($-\text{OH}$) دارند. هنگامی که غسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در آب حل می‌شوند. بنابراین آب حلال مناسبی برای غسل و مواد مشابه آن مانند شربت آبلیمو، آب فند و چای شیرین است. به همین دلیل آب پاک‌کننده مناسبی برای این مواد است.



مقدمه

۱- کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند.
- (۲) امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار جهان، در مقایسه با مناطق کم برخوردار کمتر است.
- (۳) آشنایی با رفتار اسیدها و بازها می‌تواند ما را در تهیه و استفاده بهینه از انواع شوینده‌ها یاری کند.
- (۴) یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رودخانه‌ها، دسترسی به آب برای شستن ابزار، ظروف و بدن خود بود.

۲- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) با گسترش استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت، عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یافت.
- (ب) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که انسان‌ها با توجه به خطرات مختلف، حداقل چند سال زندگی می‌کنند.
- (پ) پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها نقش پررنگی در راستای ارتقای سطح سلامت و بهداشت در جامعه ایفا می‌کنند.
- (ت) آگاهی بیشتر از علم شیمی، کمک می‌کند تا چگونگی عملکرد انواع پاک‌کننده‌ها را بیشتر درک کنیم.

۴ (۲)

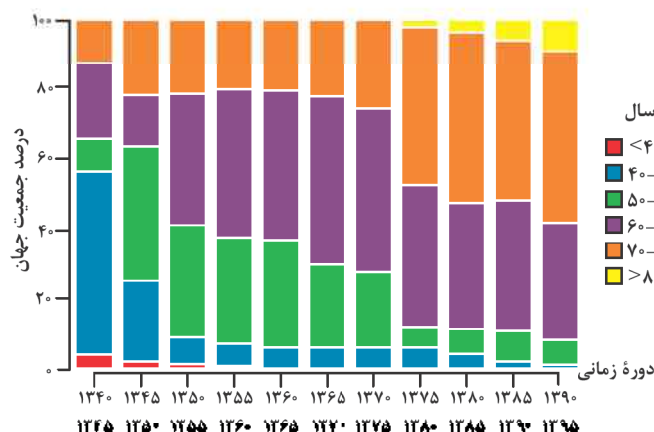
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳- همه عبارتهای زیر درست هستند؛ به جز

- (۱) چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند.
 - (۲) امروزه، اغلب جمعیت جهان با توجه به همه خطراتی که با آن‌ها مواجه هستند، به طور میانگین ۸۰ سال زندگی می‌کنند.
 - (۳) با گذشت زمان و گسترش استفاده از صابون، مقدار میکروب‌ها در محیط کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یافت.
 - (۴) به‌خاطر پایین بودن سطح بهداشت فردی و همگانی در گذشته، بیماری‌های گوناگون به سادگی در جهان گسترش می‌یافت.
- ۴- نمودار زیر، توزیع جمعیت جهان را براساس امید به زندگی آنها در دوره‌های زمانی مختلف نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار،



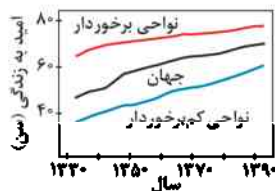
- (۱) در سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۴۵، میانگین طول عمر کمتر از ۵۰ درصد جمعیت جهان در حدود ۴۰ تا ۵۰ سال بوده است.
- (۲) از سال ۱۳۴۰ تا سال ۱۳۹۵، درصدی از جمعیت که امید به زندگی آن‌ها بین ۵۰ تا ۶۰ سال است، همواره بیشتر شده است.
- (۳) در دوره زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵، امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان در بازه بین ۶۰ تا ۷۰ سال است.
- (۴) با گذشت زمان از سال ۱۳۴۰ تا ۱۳۹۵، تعداد افرادی که بیشتر از ۸۰ سال زندگی می‌کنند افزایش پیدا کرده است.

۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) میزان شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای گوناگون یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.
- (۲) در سال‌های اخیر، شاخص امید به زندگی در مناطق برخوردار بیشتر از مناطق کم برخوردار افزایش پیدا کرده است.
- (۳) در گذشته به دلیل در دسترس نبودن و یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بود.
- (۴) وبا به دلیل آلوده شدن آب‌ها و نبود بهداشت شیوع پیدا کرده و هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.

۶- نمودار زیر، شاخص امید به زندگی در مناطق مختلف جهان را نشان می‌دهد. با توجه به این نمودار، کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) تفاوت شاخص امید به زندگی بین نواحی برخوردار و کم‌برخوردار در حال کاهش یافتن است.
- (۲) در سال ۱۳۹۰، میانگین شاخص امید به زندگی مردم جهان بیشتر از ۶۰ سال بوده است.
- (۳) امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار نسبت به نواحی برخوردار با شیب بیشتری افزایش یافته است.
- (۴) در سال ۱۳۳۰ میانگین امید به زندگی در نواحی برخوردار، ۳ برابر نواحی کم‌برخوردار بوده است.





۷- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) با آغشته کردن ظرف‌ها به خاکستر و شست و شوی آن‌ها توسط آب گرم، این ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند.
 (ب) وبا تا به حال یک بار همه‌گیر شده و مؤثرترین راه پیشگیری از آن، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.
 (پ) در طول سال‌های اخیر، میزان شاخص امید به زندگی برای اغلب مردم جهان، بیشتر از ۸۰ سال است.
 (ت) سلامت و بهداشت، از جمله عواملی هستند که در شاخص امید به زندگی اهمیت بسیاری دارند.

(۱) (آ) - (پ) (۲) (آ) - (ت) (۳) (ب) - (پ) (۴) (ب) - (ت)

پاک‌کنندگی براساس انحلال مواد

۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) گل‌ولای آب و گرد و غبار موجود در هوا، نمونه‌هایی از انواع آلاینده‌ها هستند. (ب) در ساختار هر مولکول اوره، ۷ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها برقرار شده است.
 (پ) مواد ناقطبی مثل یخ، در حلال‌های ناقطبی مثل هگزان حل می‌شوند. (ت) در هر مولکول روغن زیتون، ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 (۱) (آ) - (پ) (۲) (ب) - (پ) (۳) (آ) - (ت) (۴) (ب) - (ت)

۹- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اتیلن گلیکول، دارای گروه عاملی هیدروکسیل بوده و از آن برای تولید ضدیخ استفاده می‌شود.
 (۲) بنزین از مولکول‌هایی با گشتاور دوقطبی صفر تشکیل شده و یک نمونه از آن در هگزان حل می‌شود.
 (۳) عسل محلول در آب بوده و در ساختار هر یک از مولکول‌ها آن، یک گروه عاملی الکلی وجود دارد.
 (۴) عناصر موجود در ساختار مولکول‌های روغن زیتون، مشابه به عناصر موجود در ساختار سلولز است.
 ۱۰- 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

۱۱- چه تعداد از عبارت‌های داده شده نادرست هستند؟

- (آ) هر ترکیبی که در ساختار خود دارای گروه عاملی هیدروکسیل باشد، محلول در آب خواهد بود.
 (ب) بین مولکول‌های سازنده عسل و مولکول‌های آب، امکان برقراری پیوند هیدروژنی وجود دارد.
 (پ) بر اثر سوختن هر مول روغن زیتون در شرایط استاندارد، $1164/8$ لیتر گاز CO_2 تولید می‌شود.
 (ت) در ساختار مولکول‌های اوره، همانند مولکول‌های استون، یک پیوند $C=O$ وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

- اتیلن گلیکول ● نمک خوراکی ● بنزین ● اوره ● روغن زیتون ● وازلین
 (۱) ۴ - ۱ (۲) ۳ - ۲ (۳) ۳ - ۲ (۴) ۳ - ۳

۱۳- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

- (۱) مولکول‌های روغن زیتون، نامحلول در آب بوده و همانند مولکول‌های وازلین، از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده‌اند.
 (۲) در فرایند انحلال، اگر ذرات حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود.
 (۳) درصد جرمی اکسیژن در مولکول اتیلن گلیکول، بیشتر از درصد جرمی اکسیژن در مولکول‌های استیک اسید است.
 (۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در بنزین، مشابه مقدار این نسبت در سیکلوهگزان است.

۱۴- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) استفاده از صابون سبب کاهش میزان آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی شد.
 (ب) آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده و یا یک جسم وجود دارند.
 (پ) برای پاک کردن لکه‌های اوره از یک محیط، می‌توان از آب به عنوان پاک‌کننده مناسب استفاده کرد.
 (ت) مولکول عسل تعداد زیادی گروه کربوکسیل داشته و به همین خاطر، گشتاور دوقطبی آن بزرگتر از صفر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

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

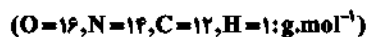
(آزمون گاج)

(آزمون گاج)

(آزمون گاج)



۱۶- جرم‌های برابری از اوره و گلوکز در اختیار داریم. شمار اتم‌های اکسیژن موجود در نمونه اوره چند برابر شمار اتم‌های هیدروژن موجود در نمونه گلوکز است؟



۰/۲۵ (۴)

۰/۵ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۱۷- تصویر مقابل، مخلوطی از هگزان و آب را نشان می‌دهد. چند مورد از مواد زیر، در لایه بالایی این مخلوط ناهمگن حل می‌شوند؟

روغن زیتون • وازلین • نمک خوراکی • اوره • اتیلن گلیکول

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)



(+ فصل ۳ یازدهم)

۱۸- کدام یک از عبارت‌های زیر، در رابطه با روغن زیتون نادرست است؟

- (۱) این ماده نامحلول در آب بوده و گرمای ویژه آن نیز کمتر از گرمای ویژه آب است.
- (۲) یک درشت مولکول بوده و در ساختار مولکول‌های آن، واحد تکرارشونده یافت نمی‌شود.
- (۳) شمار اتم‌های اکسیژن موجود در هر مولکول آن، با شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول گلوکز است.
- (۴) در دمای اتاق حالت مایع داشته و نسبت به چربی ذخیره شده در کوهان شتر واکنش پذیری کمتری دارد.

۱۹- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟



(آ) تصویر مقابل، نمایی از ساختار مولکول‌های اتیلن گلیکول را نشان می‌دهد.

(ب) جاذبه بین مولکولی غالب در یک نمونه از وازلین، از نوع نیروی وان‌دروالسی است.

(پ) در ساختار مولکولی در نظر گرفته شده برای بنزین، ۷ پیوند اشتراکی کربن-کربن وجود دارد.

(ت) شمار پیوندهای دوگانه موجود در مولکول نفتالن، ۶ برابر شمار این پیوندها در مولکول اوره است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

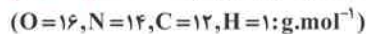
(آزمون گاج)

۲۰- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با اوره و اتیلن گلیکول نادرست است؟

- (۱) اوره در مقایسه با اتیلن گلیکول از عنصرهای بیشتری تشکیل شده است.
- (۲) هر مولکول اتیلن گلیکول در مقایسه با هر مولکول اوره از اتم‌های بیشتری تشکیل شده است.
- (۳) در شرایط یکسان، انحلال پذیری اوره در آب، بیشتر از انحلال پذیری اتیلن گلیکول در آب است.
- (۴) اوره همانند اتیلن گلیکول، علاوه بر مولکول‌های خود با مولکول‌های آب نیز می‌تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

۲۱- جرم‌های برابر از اتیلن گلیکول و متیل آمین در اختیار داریم. اگر شمار اتم‌های هیدروژن موجود در نمونه متیل آمین به اندازه $3/0 \times 10^{23}$ عدد بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن موجود در اتیلن گلیکول باشد، بر اثر سوختن این نمونه از اتیلن گلیکول چند لیتر گاز کربن دی‌اکسید در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟

(+ فصل ۳ یازدهم)



۱۶/۸ (۴)

۱۱/۲ (۳)

۵/۶ (۲)

۲/۸ (۱)

۲۲- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اگر بین ذرات حلال و حل‌شونده جاذبه مناسب برقرار نشود، ذره‌های حل‌شونده کنار هم باقی مانده و در حلال پخش نمی‌شوند.
- (۲) اتیلن گلیکول، یک ترکیب آلی است که به عنوان ضدیخ کاربرد داشته و در حلال‌های آلی مثل هگزان نیز حل می‌شود.
- (۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن در اتیلن گلیکول، بیشتر از مقدار این نسبت در مولکول‌های استون است.
- (۴) آب پاک‌کننده مناسبی برای زدودن لکه‌های شیرینی مانند آب قند، شربت آلبیمو و چای شیرین از روی لباس است.

(آزمون گاج)

۲۳- کدام مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) میان مولکول‌های اوره همانند ترکیبی که به عنوان ضدیخ به کار می‌رود، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.
- (ب) دلیل این‌که لکه عسل به راحتی با آب شسته می‌شود این است که عسل یک ماده خالص با مولکول‌های قطبی و شامل چندین گروه -OH است.
- (پ) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود.
- (ت) امید به زندگی خاصی است که نشان می‌دهد انسان‌ها در یک منطقه معین، حداقل چند سال عمر می‌کنند.

(پ) - (ت) (۴)

(پ) - (ت) (۳)

(پ) - (آ) (۲)

(پ) - (ب) (۱)

۲۴- چند مورد از عبارت‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) یک نمونه از اتیلن گلیکول، همانند یک نمونه از اتانول، به هر نسبتی در آب حل می‌شود.
- (ب) گشتاور دوقطبی مولکول عسل، بزرگ‌تر از گشتاور دوقطبی مولکول کربن دی‌اکسید است.
- (پ) حالت فیزیکی اتانول در دمای اتاق، مشابه به حالت فیزیکی اتیلن گلیکول در دمای اتاق است.
- (ت) شمار اتم‌های هیدروژن در واحد فرمولی آمونیوم کربنات، ۲ برابر شمار اتم‌های این عنصر در اوره است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(+ فصل ۱ یازدهم)

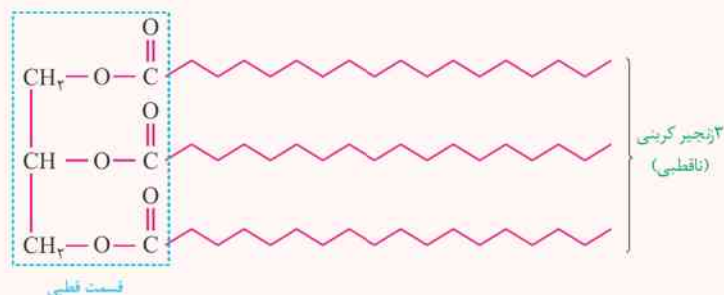
۲۵- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با بنزین نادرست است؟

- (۱) افرادی که با گریس کار می‌کنند، دست‌ان خود را با استفاده از این ماده می‌شویند.
- (۲) اندازه مولکول‌های سازنده آن کوچک‌تر از اندازه مولکول‌های نفت کوره است.
- (۳) یک سوخت بوده و دی‌اتیل پنتان، یکی از ایزومرهای ترکیب اصلی سازنده آن است.
- (۴) آب، کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید، از جمله فراورده‌های حاصل از سوختن آن در خودروها هستند.

(اسید چرب)



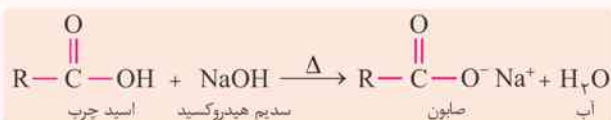
۵) استرهای با جرم مولی زیاد عموماً به شکل ۳ عاملی هستند. مثال زیر یکی از این استرها را نشان می‌دهد.



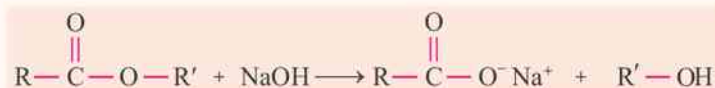
با وجود قسمت‌های قطبی (گروه‌های عاملی) در این ترکیب‌ها، در چنین مولکول‌هایی قسمت ناپ قطبی بر قسمت قطبی غلبه دارد و این ترکیب‌ها در آب نامحلول هستند.

پاک‌کننده‌های صابونی

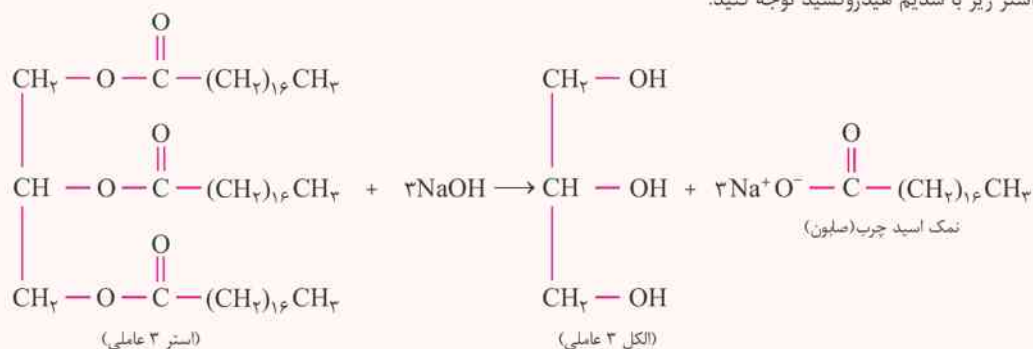
۱) صابون نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است که از واکنش اسید چرب به صورت زیر به دست می‌آید.



صابون (نمک اسید چرب) را می‌توان از واکنش استر، با باز نیز به دست آورد.

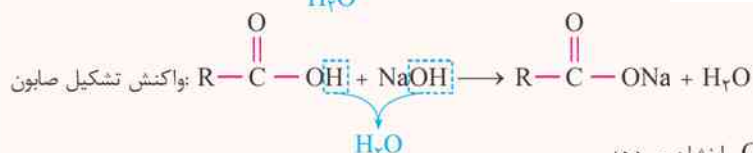
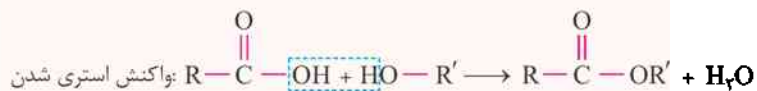


مثال به واکنش استر زیر با سدیم هیدروکسید توجه کنید.

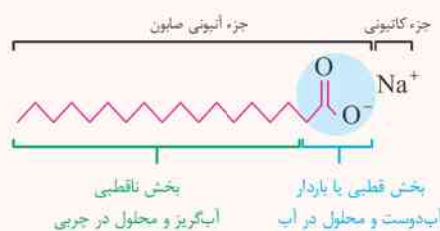


نوعه کربوکسیلیک اسیدها در واکنش‌های تشکیل استر، پلی‌استر، آمید و پلی‌آمید، قسمت $-\text{OH}$ گروه عاملی خود را از دست می‌دهند ولی در واکنش با بازها، فقط

H^+ از گروه عاملی خود را از دست می‌دهند.



۲) شکل زیر ساختار یک صابون با فرمول شیمیایی $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ را نشان می‌دهد.





۳ اگر کاتیون صابون سدیم (Na^+) باشد، صابون جامد و اگر کاتیون پتاسیم (K^+) یا آمونیوم (NH_4^+) باشد، صابون مایع است.

۴ اجزای سازنده صابون به شرح زیر هستند.



توجه در کتاب درسی، قسمت آنیونی صابون، «مولکول صابون» نیز بیان شده است.

محلول، کلوتید و سوسپانسیون

۱ مخلوط حاصل از دو یا چند ماده یا به صورت همگن و یکنواخت تشکیل می‌شود یا به صورت ناهمگن.

انواع مخلوط

- همگن (محلول)
- ناهمگن (مانند کلوتید و سوسپانسیون)

۲ کلوتید از واژه یونانی به معنای چسب گرفته شده است.

۳ در جدول زیر برخی ویژگی‌های کلوتیدها با مخلوط‌های دیگر مقایسه شده است.

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوتید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش نمی‌کنند و عبور می‌دهند
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار (ته‌نشین می‌شود)	پایدار (ته‌نشین نمی‌شود)	پایدار (ته‌نشین نمی‌شود)	پایدار (ته‌نشین نمی‌شود)
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	مولکول‌ها بزرگ یا توده‌های مولکولی	یون‌ها، مولکول‌ها	
مثال	شربت معده - خاکشیر	رنگ‌های پوششی، چسب، رنگ، شیر، سرامیک‌ها، مخلوط آب و روغن و صابون، ژله، سس مایونز	شکر در آب - NaCl در آب - CuSO_4 در آب	

۴ اندازه ذره‌های سازنده: اندازه ذره‌های سازنده کلوتید از محلول بزرگ‌تر ولی از سوسپانسیون کوچک‌تر است. این ویژگی سبب می‌شود که بتوان کلوتید را پلی میان محلول و سوسپانسیون در نظر گرفت.

اندازه ذره‌های سازنده: سوسپانسیون > کلوتید > محلول

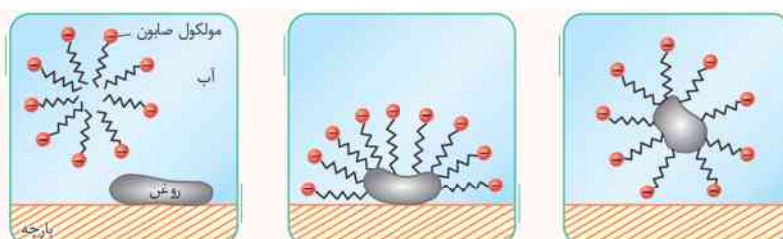


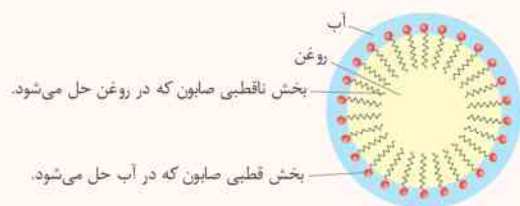
(کلوتید) (محلول)

۵ در شکل روبه‌رو، مقایسه میزان عبور و پخش نور در محلول و کلوتید را مشاهده می‌کنید. میزان عبور نور در محلول بیشتر می‌باشد ولی میزان پخش نور در کلوتید بیشتر است، زیرا ذره‌های موجود در کلوتید درشت‌تر از ذره‌های موجود در محلول‌اند و با افزایش اندازه ذره‌ها، به تدریج میزان عبور نور کاهش یافته و میزان پخش نور افزایش می‌یابد. بخشی از نور پخش‌شده به چشم ما می‌رسد و به همین دلیل، مسیر عبور نور در کلوتید برخلاف محلول قابل مشاهده است. در واقع، نوری که عبور می‌کند قابل مشاهده نیست، بلکه نوری که پخش می‌شود و به چشم می‌رسد، دیده می‌شود.

نحوه پاک‌کنندگی صابون

نحوه پاک‌کنندگی صابون به این شکل است که چون به صورت نمک (دارای کاتیون و آنیون) است، با ایجاد جاذبه یون - دوقطبی در آب حل و پخش می‌شود. در ادامه ماچرا فقط قسمت آنیونی آن فرایند پاک‌کنندگی را پیش می‌برد. به این صورت که قسمت قطبی و باردار که همان قسمت آب دوست است، با مولکول‌های قطبی آب جاذبه بین مولکولی برقرار می‌کند و قسمت ناقطبی (زنجیره کربنی) در چربی یا روغن (یا هر ماده ناقطبی دیگر) حل می‌شود. اکنون یک سر مولکول صابون (قسمت آنیونی صابون) در آب و سر دیگر در چربی یا روغن حل شده است. به این صورت در اثر شست‌وشو با آب، صابون لکه‌های چربی و روغن را با خود برداشته و پاک می‌کند. در حقیقت صابون، یک کلوتید از آب و روغن تشکیل می‌دهد. در شکل زیر این فرایند نشان داده شده است.





نکته همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، پس از ایجاد برهم‌کنش صابون با قطره یا لکه چربی، سطح بیرونی لکه چربی دارای بار منفی می‌شود. توجه داشته باشید که مخلوط کلوئیدی در مجموع به واسطه وجود کاتیون موجود در صابون خنثی است.

عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون و افزودنی‌های آن

صابون همه لکه‌ها را به یک اندازه پاک نمی‌کند. عوامل مؤثر در میزان پاک‌کنندگی صابون شامل موارد زیر هستند:

- ۱) نوع پارچه ۲) دما ۳) نوع و مقدار صابون ۴) وجود آنزیم در صابون ۵) نوع آب (آب سخت و نرم)
- ۱) نوع پارچه در شرایط یکسان، لکه چربی از روی پارچه نخی راحت‌تر پاک می‌شود تا پارچه پلی‌استری.

توجه در فصل ۳ یازدهم خواندید که نخ از پنبه به دست می‌آید و پنبه از پلیمر سلولز ساخته شده است. با توجه به این‌که لکه چربی از روی پارچه نخی راحت‌تر پاک می‌شود تا پارچه پلی‌استری، می‌توان نتیجه گرفت میزان قطبیت مولکول‌ها در پارچه نخی نسبت به پلی‌استر بیشتر است و پارچه پلی‌استری به دلیل قطبیت کمتر، با لکه چربی (ناقطبی) برهم‌کنش بیشتری دارد.

پارچه نخی > پلی‌استر : میزان چسبندگی چربی به پارچه

پلی‌استر > پارچه نخی (سلولز) : میزان قطبیت مولکول‌های سازنده

۲) دما افزایش دما باعث می‌شود لکه‌های چربی از سطح آلوده شده راحت‌تر جدا و شسته شوند. در حقیقت مجموع فرایندهای انحلال صابون در آب و تشکیل کلوئید با لکه چربی گرماگیر هستند و با افزایش دما بهتر انجام می‌شوند.

۳) نوع و مقدار صابون ساختار مولکول صابون (قسمت آنیونی صابون) و تعداد کربن‌های زنجیر کربنی در میزان پاک‌کنندگی آن مؤثر است. همچنین مقدار صابون مورد استفاده هر چه بیشتر باشد، بدیهی است که میزان لکه‌های بیشتری را می‌تواند پاک کند.

۴) استفاده از آنزیم در صابون برخی آنزیم‌ها قادر هستند که مولکول‌های بزرگ چربی را به اجزای کوچک‌تر بشکنند و جداسازی آن‌ها از بافت پارچه را آسان‌تر کنند. جمع‌بندی ۴ عامل بیان شده، در مثال زیر آورده شده است.

نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده
صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	۱۰
صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	۰ (بیشترین میزان پاک‌کنندگی)
صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	۱۵

مثال

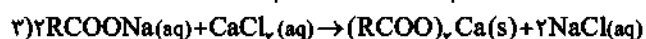
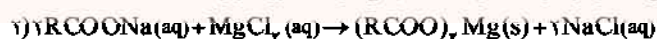
۵) نوع آب (سخت و نرم) آب دریا و آب‌های مناطق کویری که شور هستند، مقادیر چشم‌گیری از یون‌های کلسیم و منیزیم دارند. چنین آب‌هایی به آب سخت معروف‌اند. صابون در این آب‌ها به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد، زیرا صابون با یون‌های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می‌دهد. لکه‌های سفیدی که پس از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

مثال اگر طی آزمایشی، سه ظرف حاوی مقدار برابر آب مقطر و پودر صابون داشته باشیم، اگر به ظرف (۱) چیزی اضافه نکنیم ولی به ظرف (۲) و (۳) به ترتیب مقدارهای برابر $MgCl_2$ و $CaCl_2$ اضافه کنیم، پس از هم زدن کافی، میزان کف تولید شده از پودر صابون در سه ظرف و ارتفاع کف حاصل به صورت زیر می‌شود.



ظرف (۲) (حاوی $MgCl_2$) > ظرف (۳) (حاوی $CaCl_2$) > ظرف (۱) (بدون نمک) : ارتفاع و میزان کف تولیدشده

اگر فرمول صابون استفاده شده را به صورت $RCOONa$ در نظر بگیریم، واکنش‌هایی که در دو ظرف (۲) و (۳) انجام می‌شود به صورت زیر است.



تشکیل رسوب‌های $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ و $(\text{RCOO})_2\text{Ca}$ باعث می‌شود قسمت آنیونی صابون به صورت رسوب خارج شود و دیگر صابون نتواند کلوئید تشکیل دهد. همچنین یون Mg^{2+} در مقایسه با Ca^{2+} ، تأثیر بیشتری در کاهش پاک‌کنندگی صابون دارد.

نکته آب دریا و آب چشمه هر دو دارای نمک‌ها و ناخالصی‌های مختلف هستند. از آنجایی که میزان نمک‌ها و ناخالصی‌ها عموماً در آب دریا بیشتر از چشمه‌ها است، میزان قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب چشمه، بیشتر از آب دریا است.

صابون مراغه

۱. صابون طبیعی معروف به صابون مراغه، با بیش از ۱۵۰ سال قدمت، معروف‌ترین صابون سنتی ایران است.

۲. مراحل تهیه صابون مراغه به صورت زیر است:

صابون مراغه → قالب‌گیری و خشک کردن در آفتاب → فرآورده → چند ساعت جوشاندن → آب + سود سوزآور (NaOH) + پیه گوسفند

۳. سالانه حدود ۲۰۰ تن صابون در شهر مراغه تولید و عرضه می‌شود. البته توجه داشته باشید که صابون‌های سنتی در شهرهای دیگر مانند آشتیان، رودبار و ... نیز تولید می‌شود.

۴. صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد.

۵. به دلیل خاصیت بازی مناسب، صابون مراغه برای موهای چرب استفاده می‌شود.

افزودنی‌های صابون

در جدول زیر، برخی مواد افزودنی به صابون‌ها و کاربرد آن‌ها آورده شده است.

ماده افزودنی	کاربرد
مواد گوگرددار	از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی
ماده شیمیایی کلردار	افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها
نمک‌های فسفات	افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون از طریق واکنش با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} و جلوگیری از تشکیل رسوب در آب سخت

توجه هر چه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر خواهد بود. به همین دلیل مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آن‌ها، عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند. بنابراین برای حفظ سلامت بدن و محیط زیست، استفاده از شوینده‌های ملایم، طبیعی و مناسب توصیه می‌شود.

پاک‌کننده‌های غیرصابونی

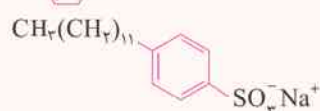
۱. افزایش استفاده از صابون و افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون را بسیار افزایش داده است.

۲. برای تولید صابون در مقیاس انبوه به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز است که این موضوع تولید صابون به روش سنتی را با چالشی بزرگ مواجه کرده است.

۳. صابون در همه شرایط از جمله سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور به خوبی عمل نمی‌کند و یاسخگوی نیاز انسان نیست.

۴. چالش‌های موجود در تولید صابون به روش‌های گذشته، باعث شد شیمی‌دان‌ها با استفاده از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی،

پاک‌کننده‌های غیرصابونی را تولید کنند. فرمول همگانی این مواد به صورت مقابل است:



۵. شکل روبه‌رو فرمول ساختاری و مدل فضا پرکن نوعی پاک‌کننده غیرصابونی

را نشان می‌دهد:

۶. فرمول ساختاری ترکیب غیرصابونی بالا را به صورت مقابل نیز می‌توان نشان داد. فرمول شیمیایی

این ترکیب $\text{C}_{18}\text{H}_{29}\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ است.

۷. در جدول زیر مقایسه میان پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی به طور مفصل آورده شده است.

ویژگی	پاک‌کننده صابونی	پاک‌کننده غیرصابونی
فرمول کلی	$\text{R}-\text{COO}^-\text{Na}^+$	$\text{R}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$
فرمول قسمت باردار آنیونی	$-\text{COO}^-$	$-\text{SO}_3^-$
عملکرد در آب سخت	کف نمی‌کند	کف می‌کند
تشکیل رسوب با Ca^{2+} و Mg^{2+}	رسوب تشکیل می‌دهد	رسوب تشکیل نمی‌دهد و محلول می‌ماند
مقایسه قدرت پاک‌کنندگی	کم‌تر	بیشتر
شیوه تولید	از مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با یک باز مانند NaOH	از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی
میزان تولید	محدودتر	فراوان‌تر
فرایند تولید	ساده‌تر	پیچیده‌تر



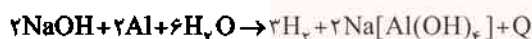
۱۸ شباهت‌های پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی به شرح زیر است:

- ۱- هر دو نوع پاک‌کننده، براساس تشکیل کلئوئید عمل پاک‌کنندگی را انجام می‌دهند.
- ۲- ساختار یونی دارند و هنگام انحلال در آب، برهم‌کنش یون - دوقطبی ایجاد می‌کنند.
- ۳- هر دو با قسمت باردار و قطبی از جزء آنیونی در آب حل می‌شوند و از قسمت زنجیر کربنی یعنی قسمت ناقطبی از جزء آنیونی در چربی حل می‌شوند.

پاک‌کننده‌های خورنده

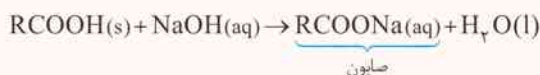
- ۱- برخلاف پاک‌کننده‌های قبلی که براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند، پاک‌کننده‌های خورنده علاوه بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش شیمیایی انجام می‌دهند.
- ۲- پاک‌کننده‌های خورنده به طور عمده شامل موارد زیر هستند:
 - ۱- برخی اسیدها مانند هیدروکلریک اسید (جوهرنمک)
 - ۲- برخی بازها مانند سدیم هیدروکسید (سود سوزآور)
 - ۳- سفیدکننده‌ها (مانند مواد حاوی گاز کلر)
- ۳- پاک‌کننده‌های خورنده از نظر شیمیایی فعال هستند و به دلیل واکنش‌پذیری قابل توجه و خاصیت خوردندگی نباید با پوست تماس داشته باشند.
- ۴- نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. این پاک‌کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود.

آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید → گاز هیدروژن + فرآورده‌های دیگر



۵- ویژگی‌های واکنش بالا به شرح زیر هستند:

- ۱- واکنش گرماده است: گرمای آزاد شده در حین واکنش و افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها را افزایش می‌دهد.
- ۲- آزاد شدن گاز هیدروژن: آزاد شدن گاز و تجمع آن در مسیر لوله‌های مسدود شده، با ایجاد فشار به باز شدن مسیر لوله کمک می‌کند.
- ۳- واکنش سدیم هیدروکسید با چربی‌ها: خود سدیم هیدروکسید استفاده شده، می‌تواند چربی‌ها و اسیدهای چرب موجود در آن‌ها را طبق واکنش زیر به صابون تبدیل کرده و صابون حاصل در آب حل شده و گرفتگی موجود در لوله باز شود.



چربی‌ها و اسیدهای چرب

☆ ۲۶- کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

- ۱) در ساختار گروه عاملی موجود در اسیدهای چرب، یک اتم C توسط یک پیوند C=O به یک اتم O متصل است.
- ۲) لیاس آغشته شده به شربت آلیمو، برخلاف دست آغشته شده به روغن زیتون، با استفاده از آب تمیز می‌شود.
- ۳) اتم‌های کربن موجود در استرهای سنگین، حداقل به یک اتم H توسط پیوند اشتراکی متصل شده‌اند.
- ۴) چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر با جرم مولی زیاد هستند.

۲۷- کدام موارد از عبارات زیر درست هستند؟

- ۱) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیره‌های بلند کربنی هستند که در چربی‌ها یافت می‌شوند.
- ۲) در هر مولکول از یک کربوکسیلیک اسید سیر شده که ۸ پیوند C-C در ساختار خود دارد، ۱۶ اتم H وجود دارد.
- ۳) نوعی چربی که دارای گروه عاملی استری است، ۶ جفت الکترون ناپیوندی در هر مولکول خود دارد.
- ۴) انحلال‌پذیری اسیدهای چرب در هگزان، بیشتر از انحلال‌پذیری این مواد در آب خالص است.

(۴) - (ب) - (ت)

(۲) - (آ) - (ت) (۳) - (ب) - (پ)

(۱) - (آ) - (پ)

☆ ۲۸- چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟

آ) به یک استر مربوط است.

ب) به یک اسید چرب سه‌طرفیتی مربوط است.

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

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

۴ (۴)

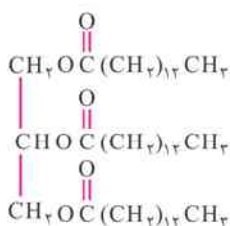
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(ریاضی خارج ۹۸)





۲۹- همه عبارت‌های زیر درست هستند؛ به جز

- (۱) گروه عاملی موجود در ساختار اسیدهای چرب، مشابه به گروه عاملی موجود در بنزواتیک اسید است.
- (۲) تصویر مقابل، مربوط به استری است که در هریک از اسیدهای چرب سازنده آن ۱۳ اتم C وجود دارد.
- (۳) شمار الکترون‌های ناپیوندی در هر مولکول اسید چرب، با تعداد این الکترون‌ها در مولکول اوره برابر است.
- (۴) در ساختار مولکولی همه اجزای سازنده چربی‌ها، حداقل یک پیوند اشتراکی دوگانه وجود دارد.

۳۰- تصویر زیر، ساختار یکی از اجزای سازنده چربی‌ها را نشان می‌دهد. چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با این ترکیب، درست است؟

(آ) در مولکول‌های سازنده این ماده، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه می‌کند.

(ب) مولکول‌های سازنده این ماده توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با آب را ندارند.

(پ) جاذبه بین مولکولی غالب بین ذرات سازنده این ماده، نیروی وان‌دروالسی است.

(ت) اگر بخش A کاملاً سیرشده باشد، فرمول مولکولی این ماده به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

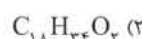
۲ (۲)

۱ (۱)

۳۱- روغن زیتون، استر سنگینی با فرمول مولکولی $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_2$ است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (اسیدهای چرب یکسانی در ساختار روغن

(تجربیه خارج ۹۸)

زیتون وجود دارد.)



۳۲- کدام یک از عبارت‌های داده شده در رابطه با مولکول مقابل نادرست هستند؟ ($\text{O}=16, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)

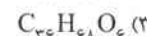
(۱) بر اثر سوختن کامل هر مول از این ماده، ۳۲۴ گرم آب تولید می‌شوند.

(۲) این ترکیب مولکولی، مجموعاً دارای ۵۶ پیوند اشتراکی در ساختار خود است.

(۳) دمای ذوب این ترکیب آلی، بالاتر از دمای ذوب یک نمونه از بوتانواتیک اسید است.

(۴) ۱۲ مورد از اتم‌های کربن موجود در آن، توسط پیوندهای اشتراکی به ۲ اتم H متصل شده‌اند.

۳۳- اگر زنجیره‌های هیدروکربنی موجود در مولکول زیر سیرشده بوده و هریک از آن‌ها شامل ۱۱ اتم کربن باشند، فرمول مولکولی این ماده به چه صورت می‌شود؟



۳۴- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

(آ) در ساختار اسیدهای چرب، هر اتم کربن توسط ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم دیگر متصل شده است.

(ب) تصویر مقابل، نوعی چربی را نشان می‌دهد که همانند اتیل اتانوات، دارای گروه عاملی استری است.

(پ) یک اسید چرب سیرشده که دارای ۱۲ اتم کربن است، ۳۸ پیوند اشتراکی در هر مولکول خود دارد.

(ت) فرمول مولکولی الکل سه‌عاملی مصرف شده برای تولید مولکول مقابل، به صورت $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}_3$ است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۵- در ساختار مولکولی یک استر سنگین، مجموعاً ۴۳ پیوند اشتراکی C-C بین اتم‌های کربن وجود دارد. اگر زنجیره‌های هیدروکربنی موجود در این استر کاملاً

سیرشده باشند، درصد جرمی اتم‌های کربن در این ترکیب، چقدر است؟ ($\text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)

۷۸/۸ (۴)

۷۵/۲ (۳)

۷۲/۴ (۲)

۶۸/۶ (۱)

پاک‌کننده‌های صابونی

۳۶- صابون جامد، نمک اسیدهای چرب به شمار رفته و نسبت میان شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در آن، برابر با مقدار این نسبت در است.

(۴) پتاسیم - پتاسیم نترات

(۳) سدیم - متیزیم سولفات

(۲) پتاسیم - سدیم کربنات

(۱) سدیم - لیتیم سولفات

۳۷- از بین مواد زیر، چند ماده محلول در چربی و چند ماده محلول در آب هستند؟

بنزین

اتیلن گلیکول

وازلین

صابون

اوره

روغن زیتون

۴ - ۲ (۴)

۴ - ۳ (۳)

۳ - ۲ (۲)

۳ - ۴ (۱)

۳۸- کدام یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(۱) با استفاده از صابون، می‌توان لکه‌های چربی را شست و پوست یا لباس آغشته به آنها را تمیز کرد.

(۲) فرمول شیمیایی کلی پاک‌کننده‌های صابونی جامد را می‌توان به صورت RCONa نشان داد.

(۳) زنجیره هیدروکربنی از مولکول‌های صابون، بخش آب‌گریز این مولکول‌ها را تشکیل می‌دهد.

(۴) پاک‌کننده‌های صابونی را با استفاده از روغن‌های گوناگون و یا چربی‌ها تهیه می‌کنند.



۳۹- کدام مطالب زیر درست اند؟

(آزمون گاج)

- (آ) صابون مایع، 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.

(۴) (ب) - (پ) - (ت)

(۳) (ب) - (ت)

(۲) (آ) - (پ)

(۱) (آ) - (ب) - (ت)

۴۰- کدام موارد از عبارتهای داده شده در رابطه با مادهٔ روبه‌رو درست است؟



- (آ) این ماده حالت جامد داشته و علاوه بر آب، در چربی‌ها هم حل می‌شود.
 (ب) فرمول شیمیایی این ترکیب شیمیایی به صورت $C_{17}H_{35}O_2Na$ است.
 (پ) بار منفی آنیون سازندهٔ آن، فقط متعلق به یکی از اتم‌های اکسیژن است.
 (ت) در ساختار آنیون موجود در این ترکیب، ۵ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۴) (آ) - (ت)

(۳) (ب) - (ت)

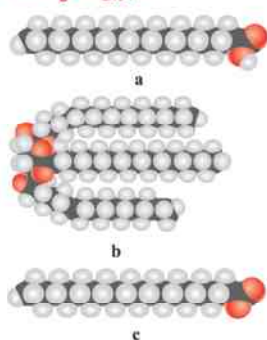
(۲) (ب) - (پ)

(۱) (آ) - (پ)

۴۱- همهٔ عبارتهای زیر درست هستند؛ به جز

- (۱) صابون‌های جامد را می‌توان از گرم کردن چربی‌ها با پتاسیم هیدروکسید تهیه کرد.
 (۲) مولکول‌های سازندهٔ صابون، توانایی برقراری پیوند مناسب با مولکول‌های چربی را دارند.
 (۳) پس از ریختن مقداری صابون در آب، مولکول‌های صابون در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.
 (۴) با افزایش طول زنجیرهٔ هیدروکربنی صابون‌ها، انحلال‌پذیری این مواد در آب کاهش می‌یابد.

(تجربی داخل ۱۴۰۱)



۴۲- شکل‌های روبه‌رو، مدل فضا پرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ آن‌ها درست است؟

(آ) b و c هر دو از اجزای سازندهٔ چربی‌اند.

(ب) a و c، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.

(پ) از هر یک از ترکیب‌های a و b می‌توان c را به دست آورد.

(ت) مخلوط b با آب، با اضافه کردن c به یک کلونید تبدیل می‌شود.

(ث) a نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیرهٔ بلند کربنی و c یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است.

(۲) (آ) - (ت)

(۱) (آ) - (ب) - (ث)

(۴) (ب) - (پ) - (ت)

(۳) (پ) - (ت) - (ث)

۴۳- فرمول شیمیایی صابون جامد حاصل از استر زیر به چه صورت می‌شود و برای تهیهٔ ۱/۶ مول صابون جامد، به چند مولکول از این استر نیاز داریم؟



(۱) $C_{17}H_{35}COONa$ - $1/204 \times 10^{23}$

(۲) $C_{17}H_{35}COONa$ - $1/204 \times 10^{23}$

(۳) $C_{17}H_{35}COONa$ - $2/408 \times 10^{23}$

(۴) $C_{17}H_{35}COONa$ - $2/408 \times 10^{23}$

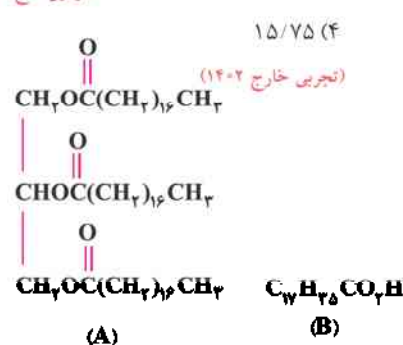
۴۴- ۱۶۹/۶ گرم از یک استر بلند زنجیر سه عاملی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارند با ۶ لیتر محلول دسی‌مولار سدیم هیدروکسید واکنش داده و طی آن، صابون تولید می‌شود. کدام یک از فرمول‌های زیر را می‌توان به استر نسبت داد؟ (زنجیر هیدروکربنی صابون سیر شده است). ($C=12$, $H=1$, $O=16$; $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $C_{54}H_{102}O_6$ (۲) $C_{51}H_{98}O_6$ (۳) $C_{54}H_{104}O_6$ (۴) $C_{51}H_{100}O_6$

(آزمون گاج)

۴۵- زنجیر هیدروکربنی اسید چرب A شامل ۲۰ اتم کربن و یک پیوند دوگانه است. اگر اسید A با مقدار کافی پتاسیم هیدروکسید واکنش دهد، ترکیب آلی X تولید می‌شود. نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آنیون ترکیب X کدام است؟

(آزمون گاج)



۴۶- کدام موارد زیر دربارهٔ دو ترکیب (A) و (B)، درست است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16$, $N=14$; $g \cdot mol^{-1}$)

(۱) ۱۲/۸ (۲) ۱۲/۶ (۳) ۱۶ (۴) ۱۵/۷۵

(آ) از آب کافت ترکیب (A) می‌توان ترکیب (B) را به دست آورد.

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

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

(ت) از واکنش ۰/۴ مول از ترکیب (B) با مقدار کافی سود سوزآور، $122/4$ گرم صابون جامد تشکیل می‌شود.

(۲) (آ) - (ت)

(۱) (آ) - (پ)

(۴) (ب) - (ت)

(۳) (ب) - (پ)



۴۷- جرم مولی صابون جامد به دست آمده از کریکسیلیک اسیدی که گروه R آن شامل ۱۴ اتم کربن است، برابر چند گرم است؟ ($\text{Na}=23, \text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۲۰ (۲) ۲۴۱ (۳) ۲۵۸ (۴) ۲۶۴ (ریاضی خارج ۹۶)

۴۸- 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؟

(۱) ۵۵ (۲) ۵۹ (۳) ۵۳ (۴) ۵۷ (آزمون گاج)

۴۹- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(ا) صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

(ب) در ساختار بخش قطبی پاک‌کننده‌های صابونی، هیچ اتم کربنی وجود ندارد.

(پ) با حل شدن صابون در آب، بخش‌های قطبی و ناقطبی سازنده این ماده از هم جدا می‌شوند.

(ت) در ساختار آنیون‌های سازنده یک پاک‌کننده به فرمول $\text{C}_{19}\text{H}_{39}\text{O}_2\text{NH}_4$ ، پیوند اشتراکی وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۰- اگر برای تهیه یک صابون مایع که فاقد عنصر فلزی است از روغن زیتون به عنوان استر سه عاملی استفاده شود، هر واحد فرمولی از صابون مایع دارای چند جفت الکترون پیوندی است؟ (اسیدهای چرب سازنده روغن زیتون، یکسان هستند و فرمول الکل حاصل از آبکافت آن، $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ است.)

(۱) ۵۷ (۲) ۵۸ (۳) ۵۳ (۴) ۵۴ (آزمون گاج)

۵۱- مقداری از یک اسید چرب به طور کامل می‌سوزد. اگر نسبت مولی اکسیژن مصرف شده به آب تولیدشده 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 کریکسیل دارد و زنجیر هیدروکربنی آن سیرشده است.) ($\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16, \text{Na}=23; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۲۹۲ (۲) ۲۰۶ (۳) ۲۹۴ (۴) ۳۰۴ (آزمون گاج)

۵۲- فرمول شیمیایی زنجیره هیدروکربنی یک صابون مایع، به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{33}$ است. اگر بخش کاتیونی این پاک‌کننده از یون‌های پتاسیم تشکیل شده باشد، درصد جرمی کربن در آن چقدر می‌شود؟ ($\text{K}=39, \text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۴/۶ (۲) ۶۸/۲ (۳) ۶۲/۴ (۴) ۵۸/۸

۵۳- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

(۱) فرمول شیمیایی پاک‌کننده صابونی که زنجیره هیدروکربنی سیرشده آن دارای ۱۲ اتم کربن است، به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{Na}$ می‌شود.

(۲) از گرم کردن روغن زیتون، روغن نارگیل و یا پیه در حضور محلول سدیم هیدروکسید، پاک‌کننده‌های صابونی تولید می‌شوند.

(۳) دمای ذوب یک پاک‌کننده با فرمول $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{Na}$ ، کمتر از دمای ذوب یک پاک‌کننده با فرمول $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{O}_2\text{K}$ است.

(۴) مولکول‌های سازنده صابون، برخلاف مولکول‌های اسید چرب، از دو بخش قطبی و ناقطبی تشکیل شده‌اند.

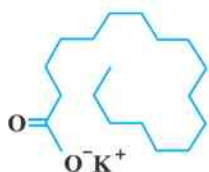
۵۴- برای تهیه ۹/۸۴ گرم صابون جامد، باید چند گرم از استر زیر را با مقدار کافی محلول سود وارد واکنش کنیم؟ ($\text{Na}=23, \text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۳/۳ (۲) ۱۰/۶۴ (۳) ۱۷/۸۲ (۴) ۱۷/۷

۵۵- ۹۳/۸g از یک اسید چرب تک عاملی درون یک لوله رسوب کرده است و برای از بین بردن کامل آن، ۱۷/۵ گرم سود ۸۰ درصد خالص مصرف شده است. جرم مولی صابون تولید شده چند گرم است؟ (زنجیر هیدروکربنی اسید چرب شامل یک پیوند دوگانه بوده و سایر پیوندهای آن، یگانه است.)

(۱) ۲۸۲ (۲) ۳۱۲ (۳) ۲۹۰ (۴) ۳۰۴ (آزمون گاج)

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

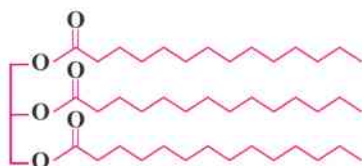


۵۶- غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم در نمونه‌ای از آب شور به ترتیب برابر با ۱۲۰ppm و ۹۶ppm است. اگر چگالی این نمونه آب برابر با $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد، ۱/۱۲۷ کیلوگرم از صابون مایعی که ساختار آن به صورت مقابل است با چند مترمکعب از این آب واکنش داده و تمام آن به رسوب تبدیل می‌شود؟ ($\text{Ca}=40, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{H}=1, \text{K}=39, \text{Mg}=24; \text{g.mol}^{-1}$) (آزمون گاج)

(۱) ۰/۵ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۲

۵۷- یک نمونه ۱۸۰/۵ گرمی ناخالص از استر زیر را با مقدار کافی محلول سود وارد واکنش می‌کنیم. اگر طی این فرایند ۷۵ گرم پاک‌کننده صابونی تولید شده باشد، درصد خلوص استر مصرف شده چقدر بوده است؟ ($\text{Na}=23, \text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۵۰ (۲) ۴۰ (۳) ۶۰ (۴) ۲۵





۵۸- در نمونه‌ای از یک صابون مایع، 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.) ($C=12, H=1, N=14, O=16; g.mol^{-1}$) (آزمون گاج)

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

۵۹- اگر ۲۰۰ mL از محلول ۱۶/۸ درصد جرمی پتاس با چگالی $1/25 g.mL^{-1}$ توسط ۲۱۱/۵ گرم اسید چرب به طور کامل خنثی شود، شمار اتم‌های هیدروژن موجود در صابون تولید شده، کدام است؟ (زنجر هیدروکربنی در اسید چرب شامل یک پیوند دوگانه و سایر پیوندها از نوع یگانه است و $C=12, H=1, O=16, K=39; g.mol^{-1}$) (آزمون گاج)

۳۱ (۱) ۳۳ (۲) ۳۵ (۳) ۳۷ (۴)

۶۰- اگر بازده درصدی واکنش تولید صابون برابر با ۴۰٪ باشد، با استفاده از ۴۵/۶ گرم از یک اسید چرب سیر شده که دارای ۱۴ اتم کربن در ساختار خود است، چند گرم پاک‌کننده صابونی جامد می‌توان تولید کرد؟ ($Na=23, O=16, C=12, H=1; g.mol^{-1}$) (آزمون گاج)

۱۲/۵ (۱) ۱۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۰ (۴)

۶۱- 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؟ (زنجر هیدروکربنی در صابون سیر شده و دارای ۳۵ اتم هیدروژن است.) (آزمون گاج)

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

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

۶۲- اگر جرم ۰/۰۶ مول از یک صابون جامد خالص برابر ۱۷/۴ گرم باشد، نسبت شمار پیوندهای C-H به C-C در اسید چرب مربوط به صابون، کدام است؟ (آزمون گاج)

۳۳/۱۷ (۱) ۲۳/۱۶ (۲) ۳۱/۱۵ (۳) ۳۱/۱۶ (۴)

۶۳- ۸۴/۶ گرم از یک اسید چرب با ساختار زیر را با مقدار کافی سدیم هیدروکسید واکنش می‌دهیم. اگر فراورده آلی این واکنش وارد ۴ مترمکعب آب سخت با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ شود و طی آن ۳۶/۱۲ گرم رسوب کلسیم‌دار تشکیل شود، با فرض این‌که بازده واکنش اول ۸۰٪ باشد، بازده واکنش دوم کدام است؟ ($C=12, O=16, H=1, Na=23, Ca=40; g.mol^{-1}$) (آزمون گاج)



($C=12, O=16, H=1, Na=23, Ca=40; g.mol^{-1}$) ۶۶/۷ (۳) ۷۵ (۴)

۶۴- برای تهیه صابون ویژه، نخست استئاریک اسید ($(CH_3(CH_2)_{16}COOH)$) ($M=284 g.mol^{-1}$) را با سدیم هیدروکسید خنثی کرده و سپس ۱۰ درصد سدیم هیدروکسید اضافی نیز به آن می‌افزایند. حدود چند گرم سدیم هیدروکسید به ازای ۱/۴۲ کیلوگرم استئاریک اسید لازم است؟ ($Na=23, O=16, H=1; g.mol^{-1}$) (تجربی داخل ۹۲)

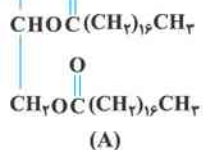
۲۸۰ (۱) ۱۴۰ (۲) ۴۴۰ (۳) ۲۲۰ (۴)

۶۵- تصویر زیر، بخش آنیونی یک پاک‌کننده صابونی جامد را نشان می‌دهد. ۱۱/۸ گرم از این پاک‌کننده را در مقداری آب حل کرده و جرم محلول مورد نظر را با افزودن آب خالص، به ۵/۲ کیلوگرم می‌رسانیم. غلظت ppm یون سدیم در محلول حاصل از این فرایند چقدر می‌شود؟ ($Na=23, O=16, C=12, H=1; g.mol^{-1}$) (آزمون گاج)



۶۹۰ (۱) ۳۴۵ (۲) ۱۰۳۵ (۴) ۴۶۰ (۳)

۶۶- ترکیب A در صورتی که آبکافت شود، ترکیب‌های D و X را تولید می‌کند که ترکیب D برای ساخت صابون به کار می‌رود. اگر ۲۲۲۵ گرم ترکیب A آبکافت شود، با فرض این‌که بازده واکنش ۹۰ درصد باشد، چند مول ترکیب D تولید می‌شود؟ ($C=12, H=1, O=16; g.mol^{-1}$) (آزمون گاج)



(آزمون گاج)

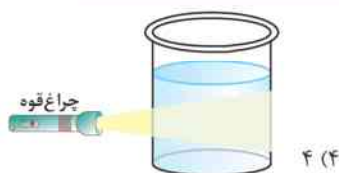
۳/۶ (۱) ۱/۲ (۲) ۴/۵ (۳) ۱/۵ (۴)

۶۷- نمونه‌ای از اسید چرب ۱۶ کربنی با خلوص ۸۰٪ با ۳/۲ لیتر محلول ۱/۲۵ مولار پتاسیم هیدروکسید به طور کامل خنثی می‌شود. جرم اسید چرب ناخالص و جرم صابون تولید شده بر حسب گرم در کدام گزینه آمده است؟ (زنجر هیدروکربنی اسید چرب، سیر نشده و دارای دو پیوند دوگانه کربن - کربن است. ناخالصی‌ها نیز وارد واکنش نمی‌شوند.) ($C=12, H=1, O=16, K=39; g.mol^{-1}$) (آزمون گاج)

۱۱۶۰ - ۱۲۶۰ (۱) ۱۲۱۶ - ۱۳۳۰ (۲) ۱۲۱۶ - ۱۲۶۰ (۳) ۱۱۶۰ - ۱۳۳۰ (۴)



محلول، کلوتید، سوسپانسیون



۶۸- مسیر حرکت نور در چه تعداد از مواد زیر، مشابه تصویر مقابل خواهد بود؟

- محلول مس (II) سولفات در آب ● شیر
 ● مخلوط آب، صابون و روغن ● محلول آب نمک
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۹- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (۱) ژله، سس مایونز و رنگ‌ها، از جمله مخلوط‌هایی هستند که مسیر حرکت نور در آن‌ها مشخص است.
 (۲) کلوتیدها پایدار بوده و یک نمونه از آن‌ها حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان می‌شود.
 (۳) اغلب موادی که در زندگی روزانه با آن‌ها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند.
 (۴) سرم فیزیولوژی و گلاب، از جمله محلول‌های همگن بوده و با گذشت زمان، ته‌نشین نمی‌شوند.

۷۰- اطلاعات داده شده در چند مورد از خانه‌های جدول زیر به صورت نادرست نوشته شده است؟

ویژگی	سوسپانسیون	کلوتید	مخلوط همگن
عبور نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را عبور می‌دهد.
همگن بودن	ناهمگن است.	ناهمگن است.	همگن است.
پایداری	ناپایدار است.	ناپایدار است.	پایدار است.
نوع ذره	مولکول‌های بزرگ	توده‌های مولکولی	یون‌ها یا مولکول‌ها
مثال	سالاد	سرامیک‌ها - مایونز	محلول آب نمک

۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۷۱- چند مورد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

- (آ) آب دریا، هوا، شوینده‌ها و داروها، از جمله مخلوط‌هایی هستند که در زندگی روزمره با آن‌ها سروکار داریم.
 (ب) شربت معده، مخلوطی ناهمگن است که به مرور زمان ته‌نشین شده و پیش از مصرف باید تکان داده شود.
 (پ) رنگ‌های پوششی از ذرات ریزماده ساخته شده و با قرار دادن آن‌ها در یک مکان ثابت، ته‌نشین می‌شوند.
 (ت) با ثابت قرار دادن مخلوط آب و روغن، دو لایه مجزا تشکیل شده و آب روی روغن قرار می‌گیرد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۲- همه عبارات‌های زیر درست هستند؛ به جز

- (۱) با ریختن صابون در مخلوط آب و روغن، مخلوطی ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است.
 (۲) رفتار کلوتیدهای مختلف را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون‌ها و محلول‌ها در نظر گرفت.
 (۳) سرامیک‌ها، نمونه‌ای از مخلوط‌های همگن هستند که از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند.
 (۴) چون اندازه ذرات موجود در کلوتیدها بزرگ‌تر از محلول‌ها است، کلوتیدها نور را پخش می‌کنند.

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

ردیف	ویژگی	نوع مخلوط	محلول	سوسپانسیون	کلوتید
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	همگن	ناهمگن	ناهمگن
۴	ذره‌های سازنده	یون‌ها یا مولکول‌ها	ذره‌های ریز ماده	توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان	توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان

۴ (۴) صفر

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۷۴- چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) محلول‌ها پایدار بوده و یک نمونه از آن‌ها حاوی یون‌ها یا مولکول‌های مجزا می‌شوند.
 (ب) رفتار چسب‌ها در مقابل نور چراغ، مشابه به رفتار ماده مقابل در مقابل نور است.
 (پ) همه کلوتیدها حالت مایع داشته و رفتار آن‌ها مشابه رفتار مخلوط‌های ناهمگن است.
 (ت) سوسپانسیون‌ها از جمله مخلوط‌های ناپایدار بوده و از ذرات ریزماده تشکیل شده‌اند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



(آزمون گاج)



(آزمون گاج)

۷۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- کلونیدها ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.
 - ذرات سازنده کلونیدها از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند.
 - رفتار کلونیدها را می‌توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول‌ها در نظر گرفت.
 - ژله، سس مایونز، رنگ‌های پوششی و چسب مایع، نمونه‌هایی از کلونیدها هستند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

(ریاضی خارج ۱۴۰۰)

۷۶- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- کلونیدها، مخلوط‌های شفاف‌اند و عبور نور از آن‌ها، همانند عبور نور از محلول‌هاست.
 - کلونیدها، ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.
 - ذرات سازنده کلونیدها، از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند.
 - 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)

(ریاضی داخل ۱۴۰۰)

۷۷- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون‌اند.
- (ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلونید پایدار تبدیل می‌شود.
- (پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و تنشیدن شدن، از ویژگی‌های کلونیدها، به شمار می‌آید.
- (ت) ذرات سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازنده کلونیدها، توده‌های مولکولی‌اند.
- ۱ (۱) - (آ) (پ) ۲ (۲) - (آ) - (ب) - (پ) ۳ (۳) - (ب) - (ت) ۴ (۴) - (پ) - (ت)

(آزمون گاج)

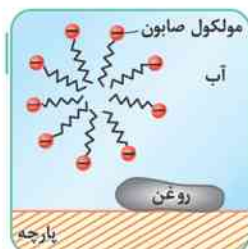
۷۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- 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 بزنید، ذره‌های نمک در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.
 - آب گل‌آلود همانند شربت معده یک سوسپانسیون است.
 - نقطه انجماد آب بالاتر از نقطه انجماد اتیلن گلیکول است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

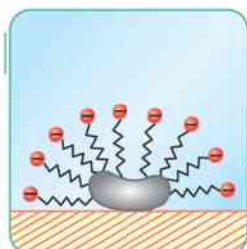
نحوه پاک‌کنندگی صابون

۷۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

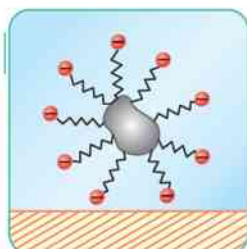
- (آ) هر مخلوطی که نور را هنگام عبور از خود پخش کند، ناپایدار بوده و با گذشت زمان تنشیدن می‌شود.
- (ب) هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک بخش قطبی مولکول‌های خود در آن حل می‌شود.
- (پ) پس از تکان دادن شدید مخلوط آب و روغن، مخلوطی به‌دست می‌آید که در ظاهر، همگن است.
- (ت) تصویر زیر، نحوه قرارگیری ذرات در کلونید پایدار آب، روغن و صابون را نشان می‌دهد.



(ب) و (ت)



(آ) و (ت)



(ب) و (پ)

(آ) و (پ)

۸۰- پس از ریختن مقداری صابون در مخلوط آب و روغن،

- ۱) روغن در آب حل شده و مولکول‌های آن در تماس مستقیم با مولکول‌های آب قرار می‌گیرند.
- ۲) مخلوطی به‌دست می‌آید که همانند شربت معده، با گذشت زمان شروع به تنشیدن شدن می‌کند.
- ۳) مولکول‌های صابون از سمت دم هیدروکربنی خود در تماس با مولکول‌های روغن قرار می‌گیرند.
- ۴) مخلوطی به‌دست می‌آید که همانند محلول آبی مس (II) سولفات، نور را در خود پخش می‌کند.



۸۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

(آ) زنجیره هیدروکربنی مولکول‌های صابون چربی دوست بوده و آب‌گریز است.

(ب) در مخلوط آب، صابون و روغن، بین مولکول‌های صابون و روغن نیروی وان‌دروالسی برقرار می‌شود.

(پ) در مخلوط آب، صابون و روغن، مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.

(ت) در مخلوط آب و صابون، مولکول‌های آب از سمت اتم O خود به طرف بخش قطبی صابون جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۸۲- تصویر مقابل، نمایی از مخلوط آب و روغن را نشان می‌دهد. با توجه به این تصویر،

(۱) با قرار دادن مخلوط C در یک محیط ثابت، اجزای سازنده این مخلوط تفکیک می‌شوند.

(۲) مولکول‌های سازنده ماده A، برخلاف مولکول‌های سازنده ماده B، قطبی هستند.

(۳) مخلوط C، نور را پخش کرده و شامل توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت می‌شود.

(۴) برخلاف ماده B، یک نمونه از اتانول در مقداری از ماده A به طور کامل حل می‌شود.

۸۳- کدام یک از مطالب زیر در رابطه با مخلوط آب، روغن و صابون نادرست است؟

(۱) با افزودن مقداری محلول کلسیم کلرید به آن، مخلوط آب و روغن از یکدیگر جدا می‌شوند.

(۲) مخلوط مورد نظر همگن بوده و پس از تاباندن تور، مسیر حرکت نور در آن مشخص خواهد بود.

(۳) این مخلوط، برخلاف شربت معده، یک کلئید به شمار رفته و بر اثر گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شود.

(۴) ذرات صابون موجود در آن از طرف بخش قطبی خود به سمت مولکول‌های آب جهت‌گیری پیدا می‌کنند.

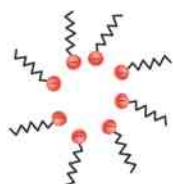
۸۴- چند مورد از عبارات‌های زیر درست هستند؟

(آ) سطح توده‌های مولکولی ایجاد شده در مخلوط آب، روغن و صابون، دارای بار الکتریکی مثبت است.

(ب) پس از انحلال مقداری صابون در آب، مولکول‌های صابون به صورت مقابل در محلول دیده می‌شوند.

(پ) با افزودن محلول سدیم هیدروکسید به مخلوط آب و چربی، این دو ماده در یکدیگر حل می‌شوند.

(ت) در مخلوط آب، صابون و روغن، همانند رنگ‌های پوششی، مسیر عبور نور مشخص خواهد شد.



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

آب سخت

۸۵- کدام یک از عبارات‌های زیر نادرست هستند؟

(۱) آب دریا و آب‌های مناطق کویری شور بوده و مقادیر چشمگیری از یون‌های کلسیم و منیزیم دارند.

(۲) صابون در آب‌های سخت به خوبی کف نکرده و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش پیدا می‌کند.

(۳) غلظت کاتیون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب چشمه، بیشتر از غلظت این یون‌ها در آب دریا است.

(۴) کلسیم کلرید جامد، همانند یک نمونه از پاک‌کننده‌های صابونی، محلول در آب است.

۸۶- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(آ) $(RCOO)_2Mg$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.

(ب) $RCOONa$ در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد.

(پ) آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.

(ت) بین مولکول‌های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.

۴ (۴) - (ب) - (ت)

۲ (۲) - (ب) - (پ)

۲ (۲) - (ا) - (پ)

۱ (۱) - (ا) - (ت)

۸۷- چند مورد از عبارات‌های داده شده درست هستند؟

(آ) هر مول از پاک‌کننده‌های صابونی، با یک مول کلسیم کلرید محلول در آب واکنش می‌دهند.

(ب) بخش کاتیونی صابون، برخلاف بخش آنیونی آن، نقشی در فرایند پاک‌کردن چربی‌ها ندارد.

(پ) انحلال‌پذیری نمک کلسیم اسیدهای چرب در آب، بیشتر از انحلال‌پذیری سدیم نیترات در آب است.

(ت) مقدار کف حاصل از صابون‌ها در آب چشمه، بیشتر از کف حاصل از آن‌ها در آب شور مناطق کویری است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۸- یک نمونه ۱۲/۵ گرمی از صابون زیر، با چند میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار منیزیم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد؟

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

۱۲۵ (۲)

۶۲/۵ (۱)

۲۵۰ (۴)

۱۸۷/۵ (۳)





۸۹- تصویر مقابل، نمایی از مولکول‌های یک صابون جامد را نشان می‌دهد. کدام یک از مطالب زیر در رابطه با این ماده شیمیایی

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

(۱) درصد جرمی اتم‌های کربن موجود در هریک از مولکول‌های این پاک‌کننده برابر با ۶۲/۴ درصد است.

(۲) مولکول‌های سازنده این ماده بر اساس واکنش با ذرات آلاینده، سبب پاک شدن آن‌ها از محیط می‌شوند.

(۳) هر گرم از پاک‌کننده مورد نظر با ۲۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار کلسیم کلرید به طور کامل واکنش می‌دهد.

(۴) مولکول‌های سازنده این ماده در برخورد با قطرات چربی، از سمت A در مجاورت با مولکول‌های چربی قرار می‌گیرند.

۹۰- به ۲۰۰ mL آب سخت ($d=1 \text{g.mL}^{-1}$) که دارای یون‌های Ca^{2+} با غلظت ۲۰۰۰ ppm است، ۴/۷۲ گرم از صابون با جرم مولی 236g.mol^{-1} اضافه شده است. با

(ریاضی داخل ۹۸)

فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب درآمده است؟ ($\text{Ca}=40, \text{Na}=23; \text{g.mol}^{-1}$)



۱۰۰ (۴)

۵۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

۹۱- همه عبارت‌های زیر درست هستند؛ به جز

(۱) اگر گروه عاملی موجود در اسیدهای چرب را با گروه هیدروکسیل جایگزین کنیم، انحلال‌پذیری این مواد در آب بیشتر می‌شود.

(۲) با افزودن مقداری کلسیم کلرید به کلویید آب، صابون و روغن، اجزای سازنده این مخلوط از یکدیگر جدا می‌شوند.

(۳) در فرآورده رسوبی حاصل از واکنش صابون‌ها با آب سخت، نسبت میان شمار کاتیون به آنیون برابر با $\frac{1}{3}$ است.

(۴) مجموع ضرایب فرآورده‌ها در معادله واکنش صابون‌ها با محلول کلسیم کلرید برابر با ۳ است.

۹۲- مقداری صابون جامد، با نیم لیتر محلول کلسیم کلرید ۰/۴ مولار به طور کامل واکنش می‌دهد. برای به دست آوردن این مقدار صابون، باید چند گرم از استر زیر را با

بنظر کافی محلول سدیم هیدروکسید وارد واکنش کنیم؟ ($\text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)



۱۰۸ (۲)

۸۱ (۱)

۱۶۲ (۴)

۲۱۶ (۳)

۹۳- غلظت یون کلسیم در محلولی از کلسیم کلرید با چگالی ۱ کیلوگرم بر لیتر، برابر با ۸۰۰ ppm است. هر لیتر از این محلول، با چند گرم از پاک‌کننده صابونی جامد زیر به



طور کامل واکنش می‌دهد؟ (جرم مولی کلسیم، سدیم، اکسیژن، کربن و هیدروژن، به ترتیب برابر با ۴۰، ۲۳، ۱۶، ۱۲ و ۱ گرم بر مول است.)

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۹۴- پاک‌کننده صابونی حاصل از استر زیر را در مقداری آب سخت که حاوی یون‌های منیزیم است می‌ریزیم. درصد جرمی اتم‌های منیزیم در رسوب حاصل از این فرایند،

تقریباً چقدر می‌شود؟ ($\text{Mg}=24, \text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)



۶/۷۲ (۲)

۷/۶۷ (۱)

۵/۳۳ (۴)

۴/۵۶ (۳)

۹۵- ۵/۱۵ گرم از پاک‌کننده صابونی زیر را با مقدار کافی محلول کلسیم کلرید وارد واکنش می‌کنیم. جرم رسوب تولید شده در این فرایند، برابر با چند گرم است؟ (بازده

درصدی واکنش را برابر ۴۰٪ در نظر بگیرید.) ($\text{Ca}=40, \text{O}=16, \text{C}=12, \text{H}=1; \text{g.mol}^{-1}$)



۲۰/۳ (۲)

۴۰/۶ (۱)

۱۰/۱۵ (۴)

۵۰/۷۵ (۳)

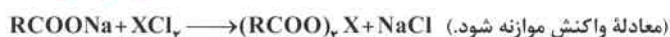
۹۶- غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه آب سخت به ترتیب ۰/۰۰۲۵ مولار و ۲۶۴ ppm است. اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی 300g.mol^{-1}

به ۲/۵ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و با توجه به این که نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون‌ها

را با یون $\text{Na}^+(\text{aq})$ مبادله می‌کنند، به تقریب چند گرم $\text{Na}^+(\text{aq})$ در این فرایند لازم است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود.

(ریاضی داخل ۱۴۰۱)

($\text{Na}=23, \text{Mg}=24; \text{g.mol}^{-1}$)



۰/۷۸ - ۳۵ (۴)

۱/۵۵ - ۲۵ (۳)

۱/۵۵ - ۷۵ (۲)

۰/۷۸ - ۷۵ (۱)

عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون و افزودنی‌های آن

۹۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(آ) قدرت پاک‌کنندگی صابون‌های مختلف، به عواملی چون نوع پارچه و دما بستگی دارد.

(ب) نقش پاک‌کنندگی صابون، سبب گسترش کاربرد این ماده در مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری شد.

(پ) هر اندازه که صابون بتواند آلاینده و چربی را سریع‌تر بزداید، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارد.

(ت) میزان چسبندگی لکه‌های چربی بر روی پارچه‌های پلی‌استری، بیشتر از پارچه‌های نخی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۹۸- در کدام یک از شرایط زیر، درصد بیشتری از لکه‌های چربی موجود بر روی لباس‌ها پاک می‌شوند؟

- (۱) شستن پارچه نخی توسط صابون آنزیم‌دار در دمای 30°C
- (۲) شستن پارچه پلی‌استری توسط صابون آنزیم‌دار در دمای 40°C
- (۳) شستن پارچه نخی توسط صابون بدون آنزیم در دمای 30°C
- (۴) شستن پارچه پلی‌استری توسط صابون بدون آنزیم در دمای 40°C

۹۹- 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, e نادرست است؟

(آزمون گاج)

نوع صابون	نوع پارچه	دما ($^{\circ}\text{C}$)	درصد لکه باقی مانده
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)

(+ فصل ۳ یادهم)

۱۰۰- کدام یک از عبارات زیر درست است؟

- (۱) اوره یک ترکیب محلول در هگزان بوده و عناصر سازنده آن، مشابه عناصر موجود در ساختار کولار است.
- (۲) مخلوط آب و روغن، ناپایدار بوده و با قرار دادن آن در یک محیط ثابت، آب بر روی روغن قرار می‌گیرد.
- (۳) افزایش دمای آب، همانند افزودن آنزیم‌های مخصوص، قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها را افزایش می‌دهد.
- (۴) نوع آب و نوع پارچه، برخلاف مقدار صابون، از عوامل موثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها هستند.

۱۰۱- چند مورد از عبارات زیر درست هستند؟

(آ) گسترش استفاده از صابون، سبب رشد چشمگیر صابون‌سازی و تبدیل آن به یک صنعت بزرگ شد.

(ب) برای تهیه معروف‌ترین صابون سنتی ایران، پیه گوسفند و سود سوزآور را در پیک‌های بزرگ مخلوط می‌کنند.

(پ) یکی از چالش‌های ایجاد شده بر سر راه تولید صابون در مقیاس انبوه، نیاز این صنعت به مقدار بسیار زیاد چربی بود.

(ت) صنعت صابون‌سازی، نقش چشمگیری در کاهش بیماری‌ها داشته و سطح بهداشت را در جهان افزایش داده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰۲- صابون دار برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود. برای افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها

(آزمون گاج)

به آن‌ها ماده شیمیایی دار اضافه می‌کنند و برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک‌های می‌افزایند.

(۴) فسفر - کلر - سولفات

(۳) فسفر - فلوئور - سولفات

(۲) گوگرد - کلر - فسفات

(۱) گوگرد - فلوئور - فسفات

۱۰۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) کلوئیدها سبب پخش شدن نور شده و همانند محلول‌ها، با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند.

(۲) بخش قطبی مولکول‌های صابون آب‌دوست بوده و در ساختار آن، اتم‌های اکسیژن یافت می‌شوند.

(۳) قدرت پاک‌کنندگی صابون در هنگام شست و شوی لباس‌های نخی نسبت به لباس‌های پلی‌استری کمتر است.

(۴) شستن لباس‌ها با استفاده از صابون و آب مناطق کویری، سبب بجا ماندن لکه‌های سفید بر روی لباس‌ها می‌شود.

(آزمون گاج)

۱۰۴- چه تعداد از عبارات 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 غیرصابونی، شمار کاتیون‌ها برابر با شمار آنیون‌ها است.

• قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزودن آنزیم‌ها افزایش می‌یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



پاسخ‌های تشریحی



بررسی سایرگزیده‌ها

(۱) مقدار 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.

(۲) در گذشته به علت عدم دسترسی، کمبود یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بود.

(۳) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب‌ها و نبود بهداشت شایع می‌شود. این بیماری در زمان حال نیز می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.

(۴) در سال ۱۳۳۰ میانگین امید به زندگی در نواحی برخوردار و نواحی کم‌برخوردار تقریباً به ترتیب برابر ۶۰ و ۳۰ سال بوده است.

بررسی سایرگزیده‌ها

(۱) در سال‌های اخیر، افزایش امید به زندگی در مناطق کم‌برخوردار بیشتر از مناطق برخوردار بوده و تفاوت این شاخص در این دو بخش کمتر شده است.

(۲) در سال ۱۳۹۰، میانگین شاخص امید به زندگی مردم جهان حدوداً ۶۳ سال بوده است.

(۳) شیب افزایش شاخص امید به زندگی در مناطق کم‌برخوردار بیشتر از مناطق برخوردار و توسعه یافته است.

(۴) عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت

(۱) نیاکان ما پی بردند که اگر ظرف‌ها را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم و شست و شو دهند، ظروف آسان‌تر تمیز می‌شوند.

(ب) بیماری وبا در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شده.

(پ) در سال‌های اخیر، میزان شاخص امید به زندگی برای اغلب مردم جهان، بین ۶۰ تا ۸۰ سال بوده است.

(ت) سلامت و بهداشت در شاخص امید به زندگی اهمیت بسیار دارد.

(۲) عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت

(۱) گل‌ولای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی روی لباس‌ها و پوست بدن نمونه‌هایی از انواع آلاینده‌ها هستند.

(ب) ساختار اوره با فرمول شیمیایی $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ، به صورت زیر است. در هر مولکول از این ماده، ۸ پیوند اشتراکی بین اتم‌ها وجود دارد.

(نکته) برای محاسبه تعداد پیوندهای اشتراکی در هر مولکول از ترکیبی با فرمول شیمیایی $\text{C}_n\text{H}_m\text{O}_x\text{N}_y$ ، می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\text{تعداد پیوند اشتراکی} = \frac{\text{مجموع ظرفیت اتم‌ها}}{2} = \frac{4n + m + 2x + 3y}{2}$$

$$= \frac{4 \times 1 + 4 + 2 \times 1 + 3 \times 2}{2} = \frac{16}{2} = 8$$

(پ) ید و هگزان دو ماده ناکطبی هستند. مواد ناکطبی در حلال‌های ناکطبی محلول بوده و حل می‌شوند.

(ت) فرمول شیمیایی روغن زیتون به صورت $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$ است. در ساختار هر مولکول این ماده، ۶ اتم اکسیژن وجود داشته که هر کدام ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارند پس در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی در هر مولکول روغن زیتون وجود دارد.

(۱) امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار جهان، در مقایسه با مناطق کم‌برخوردار بیشتر است.

بررسی سایرگزیده‌ها

(۱) انسان‌ها با الهام گرفتن از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای از میان برداشتن آلودگی‌ها پیدا کردند.

(۲) آشنایی با رفتار اسیدها و بازها، ما را در تهیه و استفاده درست از شوینده‌ها کمک می‌کند.

(۳) یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رودخانه‌ها، دسترسی به آب برای شستن بدن و تمیز نگه‌داشتن ظروف و ابزار بود.

(۴) عبارت‌های (آ) و (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت

(آ) با گذشت زمان، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت در جوامع گسترش یافت و سبب شد تا عوامل بیماری‌زا، میکروب‌ها و آلودگی‌ها در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یابند.

(ب) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که با توجه به خطرات مختلف، انسان‌ها به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

(پ) پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها در راستای ارتقای سطح سلامت و بهداشت نقش پررنگی ایفا می‌کنند.

(ت) آگاهی بیشتر از علم شیمی، کمک می‌کند تا چگونگی عملکرد انواع پاک‌کننده‌ها را بیشتر درک کنیم و با شوینده‌هایی آشنا شویم که آسیب کمتری به محیط زیست وارد می‌کنند.

(۲) امروزه، امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان در حدود ۶۵ سال است. همچنین، امید به زندگی در مناطق برخوردار جهان و نواحی کم‌برخوردار به ترتیب حدوداً برابر ۷۵ و ۵۸ سال می‌باشد.

بررسی سایرگزیده‌ها

(۱) چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاک‌سازی استفاده می‌کردند.

(۲) با گذشت زمان، گسترش استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت، مقدار میکروب‌ها در محیط کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یافته است.

(۳) در گذشته به علت پایین بودن سطح بهداشت فردی و همگانی، بیماری‌های گوناگون به سادگی در جهان گسترش می‌یافت.

(۴) با توجه به نمودار، از سال ۱۳۴۰ تا سال ۱۳۹۵ بخشی از جمعیت جهان، امید به زندگی بیش از ۸۰ سال پیدا کردند و درصد فراوانی این بخش از جمعیت در حال افزایش است.

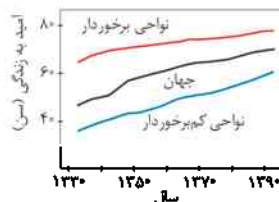
بررسی سایرگزیده‌ها

(۱) در سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۴۵، امید به زندگی بیش از ۵۰ درصد جمعیت جهان بین ۴۰ تا ۵۰ سال بود.

(۲) از سال ۱۳۴۰ تا سال ۱۳۹۵، امید به زندگی افزایش یافته و درصدی از جمعیت که امید به زندگی آن‌ها بین ۵۰ تا ۶۰ سال است، تا سال ۱۳۶۵ زیاد و پس از آن کم شده است.

(۳) در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۵، درصد جمعیتی با امید به زندگی بین ۷۰ تا ۸۰ سال، بیشتر از گروه‌های دیگر بوده است.

(۴) با توجه به نمودار، شیب افزایش شاخص امید به زندگی در مناطق برخوردار کمتر از مناطق کم‌برخوردار بوده و رشد امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار، بیشتر از نواحی توسعه یافته است.



۱۲) نمک خوراکی برخلاف سایر ترکیب‌های پیشنهاد شده، یک ترکیب یونی است. در بین ۵ ترکیب مولکولی موجود، فقط اتیلن گلیکول و اوره در آب حل می‌شوند. سه ترکیب دیگر در هگزان محلول هستند.

۱۳) در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل شونده در حلال حل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) وازلین یک آلکان و هیدروکربن است. تمام بخش‌های مولکول‌های هیدروکربن‌ها ناقطبی بوده و در ساختار این مواد بخش قطبی دیده نمی‌شود.

۲) هر مولکول اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$) نسبت به هر مولکول استیک اسید ($C_2H_4O_2$) دو اتم H بیشتر داشته و به همین خاطر جرم مولی بیشتری دارد.

پس درصد جرمی اکسیژن در اتیلن گلیکول، کمتر از استیک اسید است.

۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در بنزین (C_8H_{18}) و سیکلو هگزان (C_6H_{12}) به ترتیب برابر $\frac{9}{4}$ و $\frac{2}{1}$ است.

۱۴) عبارت‌های (آ)، (ب)، (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت

آ) گسترش استفاده از صابون و توجه به بهداشت، موجب کاهش میزان آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی شد.

ب) آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند. گل‌ولای آب و گرد و غبار هوا نمونه‌هایی از انواع این مواد هستند.

پ) اوره در آب حل می‌شود. با شستن لکه‌های اوره در یک محیط با آب، این ماده در آب حل شده و سطح مورد نظر تمیز می‌شود. پس آب پاک‌کننده مناسب اوره است. ت) مولکول‌های عسل تعداد زیادی گروه هیدروکسیل دارند و به همین علت، بخش قطبی مولکول‌های عسل بزرگ‌تر از بخش ناقطبی این مولکول‌ها بوده و در نتیجه گشتاور دوقطبی مولکول‌های این ماده، بزرگتر از صفر است.

۱۵) فرمول مولکولی روغن زیتون به صورت $C_{57}H_{114}O_2$ است. هر مول از یک ماده آلی بر اثر سوختن کامل به اندازه شمار اتم‌های کربن خود، مول CO_2 و به اندازه نصف شمار اتم‌های هیدروژن خود، مول بخار آب تولید می‌کند.

$$? \text{mol } CO_2 = 57 \text{mol } CO_2$$

$$? \text{g } H_2O = \frac{114}{2} \text{mol } H_2O \times \frac{18 \text{g } H_2O}{1 \text{mol } H_2O} = 1026 \text{g } H_2O$$

۱۶) اگر جرم نمونه‌های اوره و گلوکز را برابر X گرم در نظر بگیریم، ابتدا تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در این نمونه گلوکز را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{mol H} = x \text{g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{1 \text{mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{g } C_6H_{12}O_6} \times \frac{12 \text{mol H}}{1 \text{mol } C_6H_{12}O_6} = \frac{12x}{180} \text{mol}$$

حال، شمار اتم‌های اکسیژن موجود در نمونه اوره را به دست می‌آوریم:

$$? \text{mol O} = x \text{g } CO(NH_2)_2 \times \frac{1 \text{mol } CO(NH_2)_2}{60 \text{g } CO(NH_2)_2} \times \frac{1 \text{mol O}}{1 \text{mol } CO(NH_2)_2} = \frac{x}{60} \text{mol}$$

در انتها، نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$A = \frac{\frac{12x}{180}}{\frac{x}{60}} = \frac{12}{60 \times 12} = \frac{1}{4} = 0.25$$

۱۷) چگالی هگزان از آب کمتر بوده و در مخلوط این دو ماده در سطح بالاتری نسبت به آب قرار می‌گیرد. هگزان یک حلال ناقطبی بوده و مواد ناقطبی را در خود حل می‌کند. روغن زیتون و وازلین ناقطبی هستند.

۹) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل ($-OH$) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) ساختار اتیلن گلیکول به صورت زیر بوده و این ماده دارای ۲ گروه عاملی هیدروکسیل است. از اتیلن گلیکول برای تولید ضدیخ استفاده می‌شود.



۲) بنزین یک هیدروکربن است. گشتاور دوقطبی در مولکول‌های هیدروکربن‌ها صفر بوده و این مواد ناقطبی هستند و در حلال‌های ناقطبی مثل هگزان حل می‌شوند.

۴) در ساختار مولکول‌های روغن زیتون، همانند سلولز عناصر کربن، اکسیژن و هیدروژن وجود دارد.

نکته: سلولز یک پلیمر بوده و فرمول شیمیایی آن به صورت $(C_6H_{10}O_5)_n$ است.

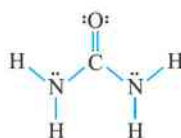
۱۰) هر چهار عبارت درست هستند.

بررسی چهار عبارت

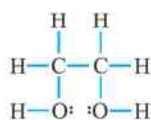
عبارت اول: جرم مولی اوره ($CO(NH_2)_2$) همانند جرم مولی استیک اسید (CH_3COOH) برابر با ۶۰ گرم است.

عبارت دوم: به دلیل وجود پیوند $N-H$ در ساختار اوره، میان مولکول‌های این ترکیب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

عبارت سوم: در ساختار اوره، گروه عاملی آمیدی $C=O-N$ وجود دارد.



عبارت چهارم: مولکول اوره همانند مولکول اتیلن گلیکول ($C_2H_6(OH)_2$) دارای چهار جفت الکترون ناپیوندی است:



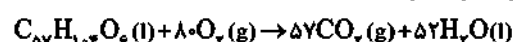
۱۱) عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست هستند.

بررسی چهار عبارت

۱) در ساختار هر مولکول کلسترول یک گروه هیدروکسیل دیده می‌شود که بخش قطبی این مولکول را تشکیل می‌دهد، اما به علت بزرگتر بودن بخش ناقطبی این مولکول نسبت به گروه هیدروکسیل، این ماده در آب حل نمی‌شود.

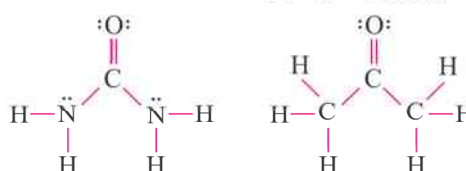
ب) به علت وجود گروه‌های هیدروکسیل در ساختار مولکول‌های عسل، این ماده می‌تواند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

پ) واکنش سوختن روغن زیتون به صورت زیر است:



با توجه به واکنش، از سوختن هر مول روغن زیتون ۵۷ مول کربن دی‌اکسید، معادل ۱۲۷۶/۸ لیتر از این گاز در شرایط استاندارد، تولید می‌شود.

ت) ساختار استون و اوره به صورت زیر هستند:





واکنش سوختن اتیلن گلیکول به صورت $2C_2H_6O_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$ است، بنابراین حجم گاز CO_2 تولیدشده را حساب می‌کنیم:

$$\frac{CO_2 \text{ گاز: لیت}}{\text{ضریب}} = \frac{C_2H_6O_2 \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x L CO_2}{4 \times 22/4} = \frac{\frac{21}{4} g C_2H_6O_2}{2 \times 62}$$

$$\Rightarrow x = 5/6 L CO_2$$

۲۲ | اتیلن گلیکول یک ماده قطبی بوده، پس در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان، حل نشده و نامحلول است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اگر ذره‌های سازنده حل شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار نکنند، ذره‌های حل شونده کنار هم باقی مانده و در حلال پخش نمی‌شوند.
۳) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به اتم‌های کربن در اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$) و استون (C_3H_6O) به ترتیب برابر ۳ و ۲ است.

۴) قندها و شیرینی‌ها در آب حل می‌شوند، پس آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی روی لباس‌ها است.

۲۳ | بررسی عبارت‌های نادرست

ب) عسل یک ماده خالص نیست.
ت) امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد انسان‌ها در یک منطقه معین، به طور میانگین چند سال عمر می‌کنند.
۲۴ | همه عبارت‌ها درست هستند.

بررسی چهار عبارت

۱) اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود. اتیلن گلیکول بخش قطبی بیشتری نسبت به اتانول داشته و انحلال‌پذیری آن در آب بیشتر از اتانول است. پس اتیلن گلیکول نیز به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

ب) گشتاور دوقطبی مولکول‌های سازنده عسل، بزرگ‌تر از صفر و گشتاور دوقطبی مولکول کربن دی‌اکسید برابر صفر است.

پ) اتانول و اتیلن گلیکول در دمای اتاق به حالت مایع هستند.

ت) شمار اتم‌های هیدروژن در هر واحد فرمولی آمونیوم کربنات $((NH_4)_2CO_3)$ و هر مولکول اوره $(CO(NH_2)_2)$ ، به ترتیب برابر ۸ و ۴ است.

۲۵ | فرمول شیمیایی بنزین (آلکان ۸ کربنه) و دی‌اتیل پنتان به ترتیب C_8H_{18} و C_7H_{16} است. این دو ماده فرمول شیمیایی متفاوتی داشته و نمی‌توانند ایزومر یکدیگر باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) گریس یک آلکان بوده و در آب حل نمی‌شود، بنابراین برای شستن گریس از یک حلال ناقطبی مانند بنزین استفاده می‌کنیم.

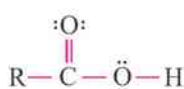
۲) بنزین نسبت به نفت کوره فرارتر بوده و اندازه مولکول‌های سازنده این ماده کوچک‌تر از نفت کوره است.

۴) از سوختن هر هیدروکربن، آب، کربن مونوکسید در صورت سوختن ناقص و کربن دی‌اکسید در اثر سوختن کامل، حاصل می‌شود.

۲۶ | اتم کربن موجود در گروه عاملی استری موجود در استرهای سنگین، به هیچ اتم هیدروژنی متصل نشده است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند. گروه عاملی موجود در اسیدهای چرب کربوکسیل بوده و ساختار آن به صورت زیر است:



۱۸ | روغن و چربی از جمله ترکیب‌های آلی هستند. روغن دارای حالت فیزیکی مایع بوده اما چربی جامد است. در ساختار مولکول‌های روغن پیوندهای دوگانه بیشتری نسبت به چربی وجود داشته و واکنش‌پذیری روغن‌ها بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) مولکول‌های روغن زیتون ناقطبی بوده و این ماده در آب نامحلول است. همچنین، گرمای ویژه روغن زیتون از آب کمتر می‌باشد.

۲) روغن‌ها و چربی‌ها درشت مولکول هستند، اما از مونومر تشکیل نشده‌اند و آن‌ها را پلیمر در نظر نمی‌گیریم.

۳) فرمول شیمیایی روغن زیتون و گلوکز به صورت $C_6H_{12}O_6$ و $C_5H_{10}O_5$ هستند. عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.

۱۹ | بررسی چهار عبارت

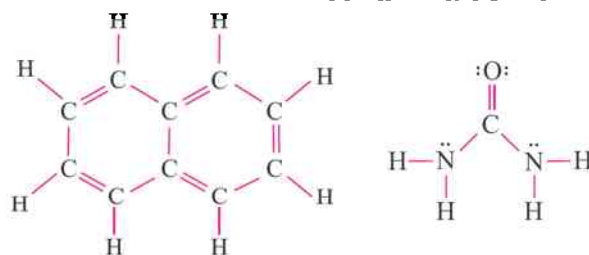
۱) ساختار نقطه-خط اتیلن گلیکول به صورت مقابل است:



ب) وازلین یک هیدروکربن است. جاذبه بین مولکولی در هیدروکربن‌ها از نوع نیروی وان‌دروالسی می‌باشد.

پ) فرمول مولکولی بنزین C_6H_6 در نظر گرفته می‌شود. در هر مولکول آلکانی n کربنه، $n-1$ پیوند کربن-کربن، $2n+2$ پیوند کربن-هیدروژن و در مجموع $3n+1$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

ت) ساختار نفتالن و اوره به صورت زیر هستند:



۲۰ | اتیلن گلیکول $(C_2H_6O)_2$ برخلاف اوره $(CO(NH_2)_2)$ به طور نامحدود در آب حل می‌شود.

۲۱ | اگر جرم هر نمونه از $C_2H_6O_2$ و CH_3NH_2 را برابر x گرم در نظر بگیریم، شمار اتم‌های هیدروژن در هر ماده را حساب می‌کنیم:

$$C_2H_6O_2: ?H_{\text{اتم}} = x g C_2H_6O_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6O_2}{62 g C_2H_6O_2} \times \frac{6 \text{ mol H}}{1 \text{ mol } C_2H_6O_2}$$

$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} H_{\text{اتم}}}{1 \text{ mol H}} = \frac{3 \times 6/02 \times 10^{23} \times x}{31}$$

$$CH_3NH_2: ?H_{\text{اتم}} = x g CH_3NH_2 \times \frac{1 \text{ mol } CH_3NH_2}{31 g CH_3NH_2} \times \frac{5 \text{ mol H}}{1 \text{ mol } CH_3NH_2}$$

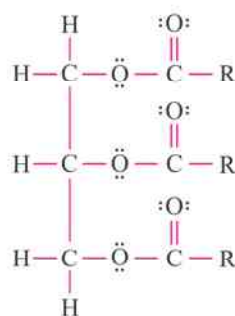
$$\times \frac{6/02 \times 10^{23} \times H_{\text{اتم}}}{1 \text{ mol H}} = \frac{5 \times 6/02 \times 10^{23} \times x}{31}$$

تفاوت تعداد اتم‌های هیدروژن در این دو نمونه برابر است با:

$$\frac{5 \times 6/02 \times 10^{23} \times x}{31} - \frac{3 \times 6/02 \times 10^{23} \times x}{31} = 3/01 \times 10^{23}$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 6/02 \times 10^{23} \times x}{31} = 3/01 \times 10^{23} \Rightarrow x = \frac{31}{4} g$$

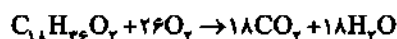
۳۱ | ۲ ساختار یک استر سنگین موجود در روغن‌ها و چربی‌ها به صورت زیر است:



همان‌طور که در این ساختار می‌بینیم، در این مولکول علاوه بر ۳ زنجیر هیدروکربنی R، ۶ اتم کربن، ۶ اتم اکسیژن و ۵ اتم هیدروژن دیده می‌شوند. باتوجه به توضیحات داده شده در ساختار روغن زیتون ($\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_7$) در ۲ زنجیر هیدروکربنی R، در مجموع ۵۱ اتم کربن و ۹۹ اتم هیدروژن وجود دارد. پس هر کدام از این زنجیرها حاوی ۱۷ کربن و ۳۳ هیدروژن است. فرمول شیمیایی اسید چرب سازنده استرها به صورت RCOOH می‌باشد، پس فرمول اسید چرب سازنده روغن زیتون $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ است. ۳۲ | ۴ فرمول شیمیایی اسید چرب مطرح شده، به صورت $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ است. در این ترکیب کربن موجود در گروه عاملی و کربن آخر زنجیره هیدروکربنی به ترتیب به صفر و ۳ اتم هیدروژن متصل هستند. ۱۶ کربن باقی‌مانده هر کدام با ۲ اتم هیدروژن پیوند اشتراکی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) واکنش سوختن یک نمونه از این اسید چرب به صورت:

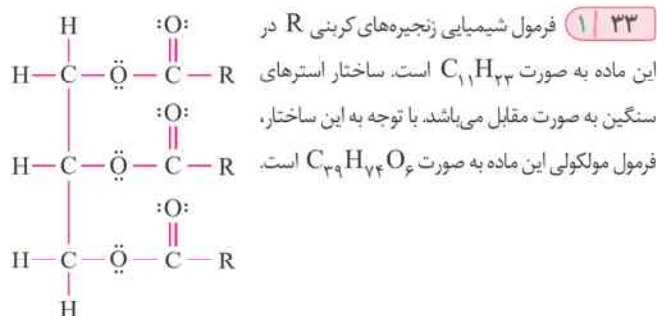


است. پس از سوختن یک مول از این ماده ۲۲۴ گرم آب (معادل ۱۸ مول آب) تولید می‌شود. ۲) برای شمارش تعداد پیوندهای اشتراکی موجود در یک ترکیب آلی، با فرمول شیمیایی $\text{C}_n\text{H}_m\text{O}_x\text{N}_y$ می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی} = \frac{\text{مجموع ظرفیت اتم‌ها}}{2} = \frac{4n+m+2x+y}{2}$$

پس، در هر مولکول $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ ، ۵۶ پیوند کووالانسی دیده می‌شود.

۳) جرم و حجم این اسید چرب از جرم بوتانئیک اسید (کربوکسیلیک اسید ۴ کربنه) بیشتر بوده و نیروی وان‌دروالسی موجود در آن بیشتر از بوتانئیک اسید است، پس ترکیب مورد نظر دمای ذوب بالاتری نسبت به بوتانئیک اسید دارد.



۳۴ | ۳ عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت

۱) اتم کربن گروه عاملی کربوکسیل موجود در اسیدهای چرب، با ۴ پیوند اشتراکی به دو اتم اکسیژن و یک اتم کربن دیگر متصل می‌شود.

۲) لکه شربت آبلیمو، برخلاف روغن زیتون در آب حل شده و تمیز می‌شود.

۴) چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر با جرم مولی زیاد دانست.

۲۷ | ۲ عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت

۱) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیره‌های بلند کربنی هستند. در چربی‌ها، اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر یافت می‌شوند.

ب) در مولکولی از کربوکسیلیک اسید سیر شده با ۹ اتم کربن، ۸ پیوند C-C وجود دارد. فرمول شیمیایی کربوکسیلیک اسیدهای سیر شده n کربنه به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ است، پس فرمول شیمیایی اسید چرب مورد نظر به صورت $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_2$ می‌باشد. پ) در هر مولکول استرهای بلند زنجیر سوچون در چربی، ۶ اتم اکسیژن که هر کدام دارای ۲ جفت الکترون ناپیوندی بوده، وجود دارد. پس در هر مولکول از این استرها ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی دیده می‌شود.

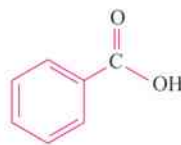
ت) بخش ناقطبی اسید چرب از بخش قطبی آن بزرگ‌تر است. به همین علت انحلال پذیری اسید چرب در یک حلال ناقطبی مانند هگزان بیشتر از آب به عنوان یک حلال قطبی می‌باشد.

۲۸ | ۳ مولکول نشان داده مربوط به یک استر بلند زنجیر در ساختار چربی‌ها است. بخش ناقطبی این ماده نسبت به بخش قطبی آن بزرگ‌تر بوده و به آن غلبه می‌کند؛ این امر موجب حل شدن این ماده در حلال‌های ناقطبی مانند بنزین و نامحلول بودن آن در آب خالص است. پس عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

۲۹ | ۲ فرمول مولکولی اسیدهای چرب سازنده استر مورد نظر $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{17}\text{COOH}$ است. این اسید چرب در هر مولکول خود ۱۴ کربن دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها

۱) اسیدهای چرب و بنزئیک اسید، هر دو از خانواده کربوکسیلیک اسیدها هستند و گروه عاملی کربوکسیل دارند. ساختار بنزئیک اسید به صورت زیر است:



۳) تعداد الکترون‌های ناپیوندی در هر مولکول اسید چرب و اوره یکسان و برابر ۸ است. ۴) در ساختار گروه عاملی موجود در اسیدهای چرب و استرهای سازنده چربی‌ها، پیوند دوگانه $\text{C}=\text{O}$ وجود دارد.

۳۰ | ۳ مولکول مورد نظر مربوط به یک اسید چرب است. عبارت‌های (آ)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت

۱) در این مولکول، بخش ناقطبی (زنجیره هیدروکربنی آبی رنگ) بر بخش قطبی (عامل کربوکسیل زرد رنگ) غلبه کرده و این ماده در آب حل نمی‌شود.

ب) در عامل کربوکسیل موجود در این ماده، اتم هیدروژن به اتم اکسیژن متصل بوده و از این طریق می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.

پ) به علت غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی، این ماده ناقطبی بوده و نیروی بین مولکولی غالب بین ذرات سازنده اسید چرب، از نوع وان‌دروالسی است.

ت) اگر بخشی هیدروکربنی یک کربوکسیلیک اسید سیر شده باشد، آن ماده را سیر شده در نظر می‌گیریم. فرمول مولکولی کربوکسیلیک اسید سیر شده به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ است.



۳۹ | ۳

(ا) صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است.

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

۴۰ | ۴

(ت) ترکیب نشان داده شده در سؤال، نمک سدیم یک اسید چرب بوده و یک صابون جامد محسوب می‌شود. عبارت‌های (ا) و (ت) درست هستند.

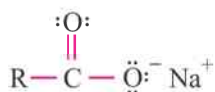
بررسی چهار عبارت

(ا) صابون‌ها هم در آب و هم در چربی حل می‌شوند.

(پ) فرمول شیمیایی این صابون به صورت $C_{18}H_{35}O_2Na$ است.

(پ) بار یون چند اتمی، متعلق به همه اتم‌های سازنده آن یون است.

(ت) ساختار پاک‌کننده‌های صابونی به صورت زیر است:



(۱ | ۴۱) صابون‌های جامد از واکنش چربی‌ها یا روغن‌ها با سدیم هیدروکسید تولید می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها

(۲) مولکول‌های سازنده صابون، هم با مولکول‌های چربی و هم با مولکول‌های آب پیوند مناسب برقرار می‌کنند و در هر دو حل می‌شوند.

(۳) صابون در آب محلول بوده و مولکول‌های آن در سرتاسر مخلوط آب و صابون بخش می‌شوند.

(۴) با افزایش طول زنجیره هیدروکربنی صابون‌ها، بخش ناقطبی بزرگ‌تر شده و بر بخش قطبی غلبه می‌کند. این اتفاق منجر به کاهش انحلال پذیری صابون در آب می‌شود.

۴۲ | ۴

عبارت‌های «پ» و «ت» درست‌اند. شکل‌های نمایش داده شده عبارتند از: شکل a، اسید چرب؛ شکل b، استر سنگین و شکل c، صابون.

بررسی چهار عبارت

(ا) a، b از اجزای سازنده چربی‌ها هستند.

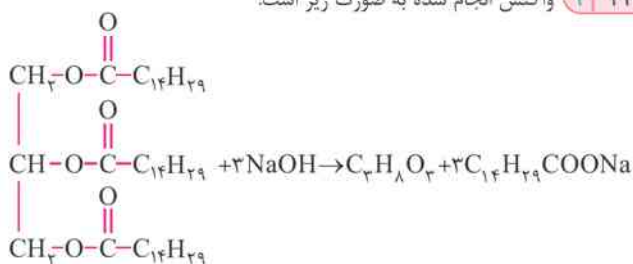
(ب) اسید چرب (a) ترکیبی ناقطبی است و در آب نامحلول است.

(پ) صابون جامد را از واکنش اسیدهای چرب با سدیم هیدروکسید و یا استر سنگین با سدیم هیدروکسید می‌توان تهیه کرد.

(ت) بر اثر افزودن صابون به مخلوط آب و چربی؛ کلوئید حاصل می‌شود.

(ث) شکل c نشان‌دهنده پاک‌کننده صابونی می‌باشد نه غیرصابونی.

(۲ | ۴۳) واکنش انجام شده به صورت زیر است:



حال تعداد مولکول‌های مصرف شده استر را محاسبه می‌کنیم:

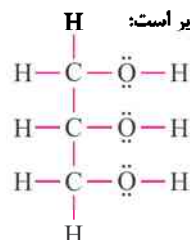
$$\frac{\text{مول صابون}}{\text{ضریب}} = \frac{x \text{ molecule ester}}{N_A \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\text{صابون mol}}{3} = \frac{x}{6.02 \times 10^{23} \times 1} \Rightarrow x = 1.204 \times 10^{23} \text{ مولکول}$$

(ب) تصویر مورد نظر همانند اتیل اتانوات، یک استر است. در ساختار این ترکیب ۳ گروه عاملی استری دیده می‌شود.

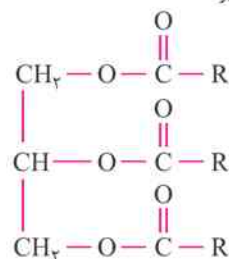
(پ) فرمول شیمیایی یک اسید چرب سیر شده به صورت $C_nH_{2n}O_2$ است. پس فرمول مولکولی اسید چرب مورد نظر $C_{17}H_{35}O_2$ می‌باشد. در هر مولکول از این ماده، ۲۸ پیوند اشتراکی میان اتم‌ها دیده می‌شود.

$$28 = \frac{4 \times 12 + 2 \times 17 + 2 \times 2}{2} = \frac{\text{مجموع ظرفیت اتم‌ها}}{2} = \text{تعداد پیوندهای اشتراکی}$$

(ت) ساختار الکل به کار رفته برای تولید این استر به صورت زیر است:



(۳ | ۳۵) ساختار استرهای سنگین به صورت زیر است:



همان‌طور که در شکل مشخص است، ۵ پیوند C-C در قسمت قطبی وجود دارد، پس در زنجیرهای هیدروکربنی در مجموع ۲۸ پیوند C-C وجود دارد. هر زنجیره هیدروکربنی با فرمول شیمیایی C_nH_{2n+1} دارای n-۱ پیوند C-C است. بنابراین ۳ زنجیر هیدروکربنی در مجموع ۴۱ اتم کربن و ۸۵ هیدروژن داشته و فرمول شیمیایی این ترکیب $C_{41}H_{85}O_6$ می‌باشد. حال، درصد جرمی کربن را در این استر سنگین، به دست می‌آوریم:

$$\text{درصد} = \frac{\text{جرم کربن}}{\text{جرم استر}} \times 100 \Rightarrow A = \frac{41 \times 12}{750} \times 100 = 75.2\%$$

۳۶ | ۳

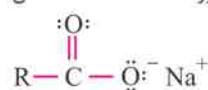
صابون‌های جامد، نمک سدیم و صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند. مقدار بار کاتیون و آنیون در این ترکیب‌ها یکسان و برابر یک است؛ پس، نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در صابون‌ها برابر یک می‌باشد. این نسبت برای ترکیب‌های Li_2SO_4 و Na_2CO_3 برابر ۲ و برای دو ترکیب MgSO_4 و KNO_3 برابر یک است.

۳۷ | ۱

روغن زیتون، وازلین و بنزین ناقطبی هستند و در چربی حل می‌شوند. اوره و اتیلن گلیکول دو ماده قطبی هستند و در آب حل می‌شوند. صابون هم در آب و هم در چربی محلول است.

۳۸ | ۲

ساختار شیمیایی پاک‌کننده‌های صابون‌های جامد به صورت زیر است. با توجه به این ساختار، فرمول شیمیایی کلی این مواد به صورت RCOONa نشان داده می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها

(۱) هنگام شست‌وشوی یک لکه چربی با آب و صابون، صابون لکه‌های چربی را زدوده و پاک می‌کند.

(۲) زنجیره هیدروکربنی مولکول‌های صابون ناقطبی بوده و آب‌گریز است.

(۴) پاک‌کننده‌های صابونی را از روغن‌ها و چربی‌های گوناگون به دست می‌آورند.



$$\text{Mg}^{2+} : \text{ppm} = \frac{\text{گرم منیزیم}}{\text{گرم آب}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 96 = \frac{\text{گرم منیزیم}}{x \times 10^6 \text{ mL} \times 1/25 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} \times 10^6 \Rightarrow 120x = \text{گرم منیزیم}$$

شمار مول‌های صابون را که به ترتیب با یون‌های کلسیم و منیزیم واکنش می‌دهند به ترتیب a و b نمایش می‌دهیم واضح است که $a + b = 3/5$ می‌باشد.

$$\frac{a \text{ mol}}{2} = \frac{150 \times \text{g Ca}^{2+}}{1 \times 40} \Rightarrow a = 7/5x$$

$$\frac{b \text{ mol}}{2} = \frac{120x \text{ g Mg}^{2+}}{1 \times 24} \Rightarrow b = 10x$$

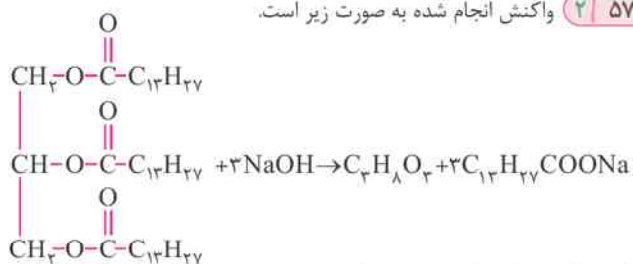
از حل همزمان معادله‌های $a + b = 3/5$ ، $a = 7/5x$ و $b = 10x$ مقادیر زیر به دست می‌آید:

$$x = 0/2 \text{ mol}$$

$$a = 1/5 \text{ mol صابون}$$

$$b = 2 \text{ mol صابون}$$

واکنش انجام شده به صورت زیر است.



ابتدا جرم استر خالص را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\text{جرم ناخالص } \text{C}_{45}\text{H}_{86}\text{O}_6 \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم } \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{180/5 \text{ g C}_{45}\text{H}_{86}\text{O}_6 \times \frac{P}{100}}{1 \times 722} = \frac{75 \text{ g C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}}{3 \times 250} \Rightarrow P = 40 \text{ درصد}$$

مطابق داده‌های سؤال فرمول کلی صابون مایع به صورت $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}\text{COONH}_4$ است.

$$\text{درصد جرمی N} = \frac{\text{جرم نیتروژن}}{\text{جرم مولی صابون}} \times 100 \Rightarrow 4/68 = \frac{(1 \times 14)}{x} \times 100$$

$$\Rightarrow x = 299 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$12n + (2n - 1) + 12 + 2(16) + 14 + 4(1) = 14n + 61$$

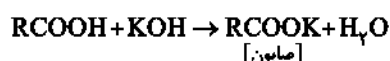
$$299 = 14n + 61 \Rightarrow n = 17$$

$$\text{درصد جرمی H} = \frac{\text{جرم H}}{\text{جرم مولی صابون}} \times 100 = \frac{2(17) - 1 + 4}{299} \times 100 \approx 12/37$$

ابتدا غلظت مولی محلول پتاس (KOH) را به دست می‌آوریم:

$$[\text{KOH}] = \frac{\text{جگالی (محلول) (درصد جرمی)}}{\text{جرم مولی KOH}}$$

$$= \frac{10 \times 16/8 \times 1/25}{56} = 3/75 \text{ mol.L}^{-1}$$



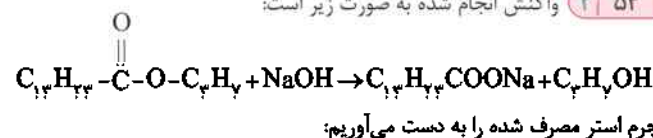
$$\frac{2175}{1 \times M_w} = \frac{3/75 \times 0/2}{1} \Rightarrow M_w = 282 \text{ g.mol}^{-1}$$

صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید، تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها

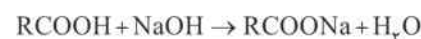
(۱) فرمول شیمیایی زنجیره هیدروکربنی سیر شده با ۱۲ اتم کربن، $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$ بوده و فرمول مولکولی صابون جامد با این زنجیره هیدروکربنی، به صورت $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$ می‌شود. (۳) حالت فیزیکی صابون‌هایی با کاتیون‌های سدیم و پتاسیم در دمای اتاق به ترتیب جامد و مایع است، پس نقطه ذوب این نمک صابونی سدیم از صابونی با کاتیون پتاسیم بیشتر می‌باشد. (۴) مولکول‌های اسید چرب، از زنجیره‌های هیدروکربنی و گروه عاملی کربوکسیل تشکیل می‌شوند. این دو به ترتیب بخش‌های ناقطبی و قطبی اسید چرب هستند.

واکنش انجام شده به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g C}_{17}\text{H}_{35}\text{O}_2}{1 \times 266} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow x = 10/64 \text{ g C}_{17}\text{H}_{35}\text{O}_2$$

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم ناخالص سون} \times \frac{P}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{17/5 \times \frac{P}{100}}{1 \times 40} = \frac{x \text{ g H}_2\text{O}}{1 \times 18} \Rightarrow x = 6/3 \text{ g H}_2\text{O}$$

(جرم آب) - (مجموع جرم واکنش دهنده‌ها) = جرم صابون

$$= (93/8 + (17/5 \times \frac{P}{100})) - (6/3) = 101/5 \text{ g}$$

$$\frac{\text{جرم صابون}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم آب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{101/5 \text{ g}}{1 \times M} = \frac{6/3}{1 \times 18}$$

$$\Rightarrow M = 290 \text{ g.mol}^{-1}$$

همان‌طور که دیدید نیازی به تعیین شمار اتم‌های کربن صابون و فرمول شیمیایی آن نیست.

با توجه به ساختار داده شده، فرمول شیمیایی صابون مایع به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{KO}_2$ و جرم مولی آن برابر 322 g.mol^{-1} است.

$$\text{مول صابون} = \frac{1127 \text{ g}}{322 \text{ g.mol}^{-1}} = 3/5 \text{ mol}$$

هر مول از یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} با ۲ مول صابون واکنش داده و طی آن، رسوب تولید می‌شود.



اگر فرض کنیم ۳/۵ مول صابون مایع با x مترمکعب آب شور واکنش دهد می‌توان نوشت:

$$\text{Ca}^{2+} : \text{ppm} = \frac{\text{گرم کلسیم}}{\text{گرم آب}} \times 10^6$$

$$\Rightarrow 120 = \frac{\text{گرم کلسیم}}{x \times 10^6 \text{ mL} \times 1/25 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} \times 10^6 \Rightarrow 150x = \text{گرم کلسیم}$$