

کنکور های ۹۹ و ۱۴۰۰

مهر تابید پیش‌بینی‌های ما در کتاب‌های میکرو؟

بعد از برگزاری کنکور سراسری ۹۸، که کنکوری آسان در اکثر دروس از جمله شیمی بود، بعضی از دوستان و منتقدان، بی‌رحمانه به کتاب میکرو شیمی ما تاختند که "دیگه دور ان کتاب‌های سخت به سر آمده"... تنها یک سال زمان لازم بود تا این عزیزان بفهمند که پیش‌بینی‌های ما برای سؤالات کنکور در کتاب‌های میکرو دهم، یازدهم و دوازدهم، کاملاً به‌جا و درست بوده. حتماً می‌پرسین چرا؟ اول از همه به دسته‌بندی سؤالات ریاضی ۹۹ و تجربی ۱۴۰۰ در جدول زیر توجه کنین:

مفهوم	کنکور	
	ریاضی داخل ۹۹	تجربی داخل ۱۴۰۰
حقیق و تک‌گزیندهای	۵	۵
مفهومی	۶	۵
شمارگی	۷	۱۳
تک قسمتی	۶	۵
دو قسمتی	۱۱	۷

اولین نکته‌ای که باید به آن توجه کرد، افزایش چشمگیر تست‌های شمارگی در کنکور ۱۴۰۰ و طرح سؤالات معاسباتی دو قسمتی از سال ۹۹ به بعد است. در حال حاضر کتابی جواب‌گوی شرایط کنونی است که شما را با انواع سؤالات سخت شمارگی و معاسباتی درگیر می‌کند. دوباره به جدول نگاه کنین، با کمی دقت به راحتی درک می‌کنین که در دو سال اخیر، تنوع سؤالات کنکور بیش از پیش بوده، خوب جالبه راه حل برای کسب درصدها بالا چیه؟  
راه حل پیشنهادی ما، مواجه شدن با تست‌های سخت، مطابق و فراتر از سطح کنکور سراسری است!

کتابی که در دست دارید، با دربرنامه‌های کامل و مفهومی، ابتدا یادگیری شما را عمیق می‌بخشد و سپس با تست‌های فراوان که تمام زوایای پنهان و تیره پنهان کتاب درسی را پوشش می‌دهد، مراحل تست زنی شما را نیز کاملاً تقویت می‌کند. خیر خوب اینده که تمام تست‌های کنکور ۹۹ و ۱۴۰۰ را شبیه‌سازی کردیم تا شما با تست‌های کنکور دو سال اخیر و فراتر از آن نیز مواجه شوید. برای موفقیت توی کنکور دیگه چی می‌خوانین 😊



# قسمت ۱

صفحه ۱ تا ۱۳ کتاب درسی

فصل اول

## بسته ۱ مقدمه‌ای بر اهمیت بهداشت

سلام یه ما! باز ما برگشیم با یه کتاب خیلی قشنگ! کلمی سورپرایز قشنگ داریم براتون، فقط قدم قدم با همون جلو بیا

۱ هوا، آب، پوشاک، بدن از جمله نعمت‌های خداوند هستند که پیوسته باید برای پاکیزه نگه داشتن آن‌ها تلاش کنیم و عمومون می‌دونیم که پاکیزگی رفتار خیلی خوب و شایسته‌ای هستش!

۲ مواد شوینده و تمیزکننده بر اساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند، در واقع انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند، راهی که با استفاده از مواد شوینده هموارتر می‌شود

۳ یکی از دلایل اسکان (مستقر شدن) انسان در کنار رودخانه‌ها، دسترسی به آب، برای مصارف بهداشتی (شست‌وشوی بدن، ابزار و ظروف خود و...) بود.

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

۵ گذشتگان ما به تجربه پی بردند که اگر ظرف‌های چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شست‌وشو دهند، راحت‌تر تمیز می‌شوند.

آقا اجازه! لاکستر مگه پی داره تو فودش؟

۶ **پاسخ** در خاکستر، مواد مختلفی از جمله ترکیب‌های فلزهای قلیایی (گروه اول) وجود دارد که خاصیت بازی داشته ( $7 < \text{pH} \leq 14$ ) و در واکنش با چربی‌ها، صابون تولید می‌کنند

صابون → چربی + خاکستر

آقا اجازه! اینو فهمیدم! اینول (عین) والا سوالم اینه که آب قطعاً گرم باید باشه؟

۷ **پاسخ** جلوتر خواهیم خواند که دما، یکی از عوامل موثر بر قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها است. در واقع آب گرم، بهتر چربی‌ها را پاک می‌کند.

۸ در گذشته به دلیل در دسترس نبودن، کمبود یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بود، به طوری که بیماری‌های گوناگون به سادگی در جهان گسترش می‌یافت.

۹ **مثال** وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود. این بیماری در طول تاریخ بارها در جهان همه‌گیر شد و جان میلیون‌ها انسان را گرفت. این بیماری هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه‌ای تهدیدکننده باشد. ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

۱۰ با گذشت زمان، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت در جوامع گسترش یافت و سبب شد تا میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یابد.

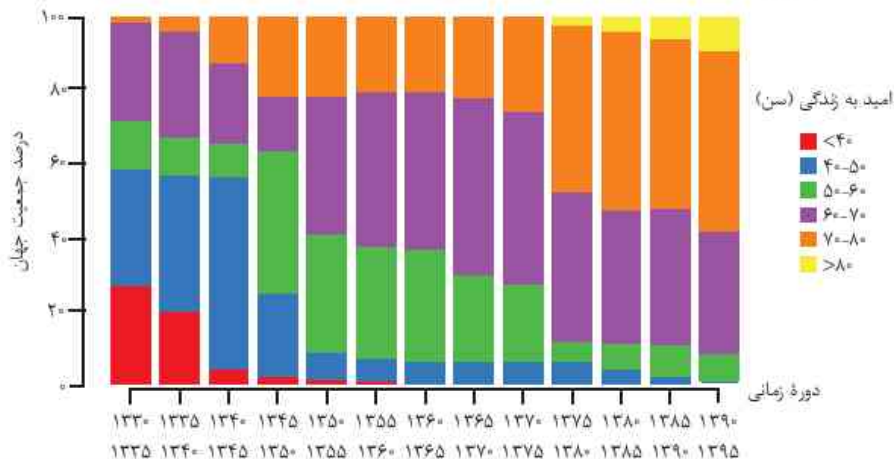
## امید به زندگی

۱ شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند. عمیق‌ترین پهنون بگیریم که شاخص امید به زندگی، متوسط و میانگین طول عمر افراد یک جامعه را نشان می‌دهد؛ پس خیلی تابوئه که فردی می‌تواند بسیار بیشتر یا بسیار کم‌تر از این عدد عمر کند.

۲ امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد، زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد.

**آیا اجازه!** متن: به عواملی روی امید به زندگی اثر می‌گذرانند؟

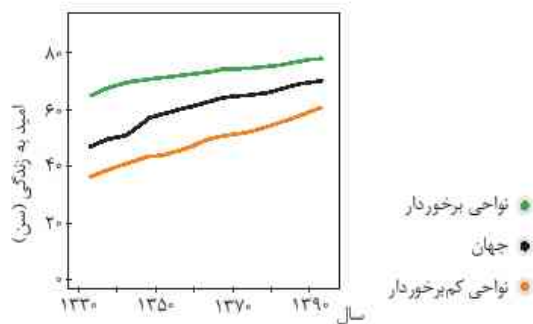
**پاسخ** لب لیلی پارامتر و عامل موثر! برای مثال مدل و نوع تغذیه یکی از پارامترهای بسیار تأثیرگذار است. میزان شاد بودن افراد در یک منطقه (که قطعاً با منطقه‌ای دیگر فرق می‌کند) عامل مهم دیگر است. به طور کلی هر عاملی که روی طول عمر اثر بگذارد، یکی از عوامل موثر روی امید به زندگی است. نمودار زیر توزیع جمعیت جهان را براساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی مختلف (برحسب سال خورشیدی) نشان می‌دهد:



دوره زمانی	بیشترین شاخص امید به زندگی
۱۳۳۰ - ۱۳۴۵	۴۰ - ۵۰
۱۳۴۵ - ۱۳۵۰	۵۰ - ۶۰
۱۳۵۰ - ۱۳۷۵	۶۰ - ۷۰
۱۳۷۵ - ۱۳۹۵	۷۰ - ۸۰

با توجه به نمودار بالا، می‌توان نکات زیر را برداشت کرد:  
 • با گذشت زمان، شاخص امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.  
 • کار از مکمل‌کاری صیب نمی‌کنه! در جدول مقابل بیشترین شاخص امید به زندگی برای سال‌های ۱۳۳۰ تا ۱۳۹۵ را آوردیم، همان‌طور که در جدول می‌بینید، امید به زندگی با گذشت زمان، افزایش یافته است و این نمود نشانگر بر رستی بند (۱) هستش!

• دو تا امید به زندگی لیلی بالین! یکی امید به زندگی زیر ۴۰ سال که بعد از سال ۱۳۳۰ همواره روند کاهشی داشته و یکی هم امید به زندگی بالای ۸۰ سال که از سال ۱۳۷۵ وارد گود شده و همواره هم روند افزایشی داشته است. بقیه امید به زندگی‌ها خیلی نوسانی بودند و به وقتایی افزایشی هستن و به وقتایی کاهشی!  
 • با توجه به متن و پرسش‌های کتاب درسی، باید حفظ باشید که امروزه، امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان، حدود سن ۷۰ تا ۸۰ است.  
 • نمودار زیر، میانگین امید به زندگی برحسب سن را در سال‌های مختلف برای مناطق برخوردار و توسعه‌یافته و کم‌برخوردار در مقایسه با میانگین جهانی نشان می‌دهد.



• با این نمودار نیز می‌توان فهمید که با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است.  
 • مقایسه امید به زندگی در هر سال با توجه به نمودار بالا به صورت زیر است:

**امید به زندگی در یک سال معین: نواحی برخوردار و توسعه‌یافته > میانگین جهانی < نواحی کم‌برخوردار**

• شیب نمودار مربوط به نواحی برخوردار و توسعه‌یافته کمتر از شیب نمودار نواحی کم‌برخوردار است. این بدان معناست که در یک بازه زمانی مشخص، رشد امید به زندگی در نواحی برخوردار و توسعه‌یافته کمتر از رشد امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار است. که این لبر لویه! زیرا با گذشت زمان فاصله میان امید به زندگی نواحی کم‌برخوردار با نواحی برخوردار، کم و کمتر می‌شود.

**رشد امید به زندگی در بازه معین: نواحی کم‌برخوردار < نواحی برخوردار و توسعه‌یافته**

## وقته همینه!

۱ چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) ویا یکی از بیماریهای واگیردار است که به دلیل آلوده شدن خاک و نبود بهداشت ایجاد می شود.  
 (ب) شاخص امید به زندگی با این که در کشورهای مختلف با هم تفاوت دارد اما در شهرهای یک کشور با هم یکسان است.  
 (پ) در دوره زمانی ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۰، امید به زندگی برای حدود ۲۰ درصد از مردم جهان در بین ۴۰ تا ۵۰ سال بوده است.  
 (ت) با گذشت زمان، میانگین امید به زندگی در جهان، به میانگین امید به زندگی مناطق برخوردار نزدیک تر می شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ بررسی همشون!

- (۱) نادرست - ویا یکی از بیماریهای واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می شود.  
 (ب) نادرست - شاخص امید به زندگی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.  
 (پ) درست - فعلاً چرا این جمله؟ چون این سوال کتاب درسیه و احتمال داره پرسیده شه ازتون 😊  
 (ت) درست - با توجه به نمودار، درستی این جمله برپویه! بنابراین گزینه (۲) درست است.

۲ کدام عبارت زیر، درست است؟

- (۱) امروزه بیماری ویا به راحتی کنترل شده و تهدیدی برای جامعه انسانی به شمار نمی رود.  
 (۲) شاخص امید به زندگی نشان می دهد که میانگین سن افراد در یک منطقه معین یا در کل جهان چقدر است.  
 (۳) امروزه امید به زندگی بیشتر مردم جهان ۶۰ تا ۷۰ سال است.  
 (۴) تفاوت امید به زندگی بین مناطق برخوردار و کم برخوردار در سال ۱۳۹۵ کم تر از سال ۱۳۶۰ است.

پاسخ بررسی همشون!

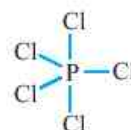
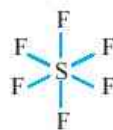
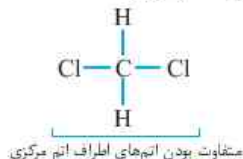
- (۱) نادرست - در کتاب درسی می خوانیم که ویا هنوز هم می تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.  
 (۲) نادرست - نه بهررر! شاخص امید به زندگی در مورد طول عمر افراد در یک منطقه معین یا کل جهان صحبت می کند.  
 (۳) نادرست - امروزه امید به زندگی بیشتر مردم جهان ۷۰ تا ۸۰ سال است.  
 (۴) درست - همان طور که گفتیم شاخص امید به زندگی مناطق کم برخوردار و برخوردار در حال نزدیک شدن به یکدیگر است. بنابراین گزینه (۴) درست است.

## سیستة ۲ پاکیزگی محیط با مولکولها

۱ مولکولهای متقارن دارای دو شرط معقلیل به صورت هم زمان هستند

۲ اگر مولکولی یکی از شرطها یا ویژگیهای مولکولهای متقارن را نداشته باشد، مولکول نامتقارن به شمار می رود.

مثال مولکولهای  $CO_2$ ،  $PCl_4$ ،  $SF_6$  مولکولهایی متقارن و مولکولهای  $H_2O$ ،  $NO_2$  و  $CH_2Cl_2$  مولکولهایی نامتقارن به شمار می روند.



۳ همه مولکولهای متقارن، ناقطبی و همه مولکولهای نامتقارن، قطبی به شمار می روند.

۴ هیدروکربنها، مولکولهایی که فقط از هیدروژن و کربن تشکیل شده اند، ناقطبی هستند. برای مثال گریس ( $C_{18}H_{38}$ ) و وارلین ( $C_{25}H_{52}$ ) جزو هیدروکربنها بوده و ناقطبی هستند.

۵ شبیه، شبیه را در خود حل می کند. بنابراین می توان گفت:

• مواد قطبی در حلالهای قطبی (مانند آب) بهتر حل می شوند. برای مثال استون ( $C_3H_6O$ ) که یک ماده قطبی است، در آب که حلالی قطبی به شمار می رود، به خوبی حل می شود.

• مواد ناقطبی در حلالهای ناقطبی (مانند هگزان) بهتر حل می شوند. برای مثال کربن تتراکلرید ( $CCl_4$ ) نمونه ای از مواد ناقطبی است که در هگزان حل می شود.

• نمکها (ترکیبهای یونی) در حلالهای قطبی حل می شوند، اما در حلالهای ناقطبی انحلال ناپذیرند. برای مثال سدیم کلرید ( $NaCl$ ) در آب به خوبی حل می شود اما در هگزان انحلال ناپذیر است.

ترکیب‌های دارای پیوند هیدروژنی در حلال‌های دارای پیوند هیدروژنی بهتر حل می‌شوند، برای مثال اتانول ( $C_2H_5OH$ ) که دارای پیوند  $O-H$  در ساختار خود است، در آب به راحتی حل می‌شود.

مواد ناقطبی در حلال‌های قطبی و مواد قطبی در حلال‌های ناقطبی حل نمی‌شوند. (بب ن بب)

در سال دهم خواندید که فرایند انحلال زمانی به نتیجه می‌رسد که ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال، جاذبه‌ای قوی و مناسب برقرار کنند:

شرط تشکیل محلول: میانگین جاذبه میان حلال و حل‌شونده در محلول < میانگین جاذبه‌ها در حلال و حل‌شونده خالص

### بررسی و تحلیل یک جدول مهم!

در جدول صفحه ۴ کتاب درسی، ۷ ماده نام برده شده است که در این قسمت به بررسی تک تک آن‌ها می‌پردازیم:

اتیلن گلیکول (ضدیخ)

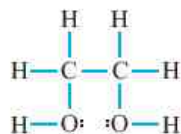
۱ اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی یا فرمول مولکولی  $CH_2OHCH_2OH$  یا  $C_2H_6O_2$  است.

۲ فرمول ساختاری و پیوند - خط اتیلن گلیکول به صورت مقابل است:



۳ از اتیلن گلیکول به عنوان ضدیخ در رادیاتور خودروها استفاده می‌شود. در واقع افزودن اتیلن گلیکول به آب رادیاتور خودروها باعث کاهش نقطه انجماد (دیرتر یخ زدن) و افزایش نقطه جوش (دیرتر جوش آمدن) می‌شود. پس هم ضدیخ و هم ضدپوشه!

۴ ساختار لوویس اتیلن گلیکول به صورت مقابل است و همان‌طور که مشاهده می‌شود در ساختار آن، ۹ جفت الکترون پیوندی و



۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

۵ در ساختار هر مولکول اتیلن گلیکول دو پیوند  $O-H$  وجود دارد و بر روی هر اتم اکسیژن دو جفت الکترون ناپیوندی قرار دارد، بنابراین توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی به ازای هر مولکول اتیلن گلیکول، دو برابر اتانول ( $C_2H_5OH$ ) است. از این فرمولون دو تا نمونه متن می‌گیریم:

نتیجه ۱: نقطه جوش اتیلن گلیکول بالاتر از نقطه جوش اتانول است.

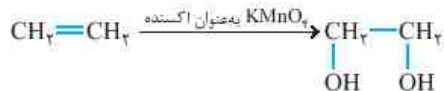
نتیجه ۲: اتیلن گلیکول همانند اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود. در واقع نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن ساخت.

جمع بندی متانول ( $CH_3OH$ ) اتانول ( $C_2H_5OH$ )، ۱-پروپانول ( $C_3H_7OH$ )، اتیلن گلیکول ( $C_2H_6O_2$ )، متانوئیک اسید ( $HCOOH$ )، اتانوئیک اسید ( $CH_3COOH$ ) و پروپانوئیک اسید ( $CH_3CH_2COOH$ ) به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن‌ها با آب ساخت.

حواصا اینجا! دو مورد زیر را در فصل چهارم می‌خوانیم:

۶ اتیلن گلیکول یکی از مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات (PET) است.

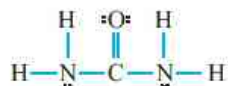
۷ برای سنتز اتیلن گلیکول باید گاز اتن ( $C_2H_2$ ) را با یک ماده شیمیایی مناسب و موثر واکنش داد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که گاز اتن در اثر واکنش با محلول آبی و رقیق پتاسیم پرمنگنات ( $KMnO_4$ ) در شرایط مناسب به اتیلن گلیکول تبدیل می‌شود:



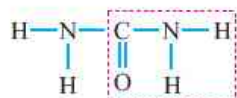
اوره

۱ اوره با فرمول مولکولی  $CO(NH_2)_2$  ماده‌ای قطبی است.

۲ ساختار لوویس اوره به صورت مقابل است. همان‌طور که می‌بینید در ساختار آن، ۸ جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.



۳ در ساختار اوره عامل آمیدی ( $-C(=O)-NH_2$ ) وجود دارد:



عامل آمیدی

۴ از آن‌جا که اوره دارای پیوندهای قراون  $N-H$  است، می‌توان گفت که قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی را دارد.

۵ اوره به خوبی در آب حل می‌شود، زیرا اولاً دارای مولکول‌های قطبی است و دوماً به دلیل وجود پیوندهای  $N-H$  قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب است.

نمک خوراکی

۱ اول از همه حواس‌ت باشه که استفاده کردن واژه مولکول برای ترکیب‌های یونی مانند  $NaCl$ ، ناپذیر نبوده و حرام است!

۲ از آن‌جا که سدیم کلرید یک ترکیب یونی است، به خوبی در آب حل می‌شود. البته لیال کلترین که همه ترکیب‌های یونی به خوبی در آب انحلال پذیرند. همان‌طور که در سال دهم خواندید ترکیب‌هایی مانند نقره کلرید ( $AgCl$ )، یاریم سولفات ( $BaSO_4$ )، کلسیم فسفات ( $Ca_3(PO_4)_2$ ) و منیزیم هیدروکسید ( $Mg(OH)_2$ ) در آب نامحلول هستند.

## بنزین

- ۱ بنزین مخلوطی از چند هیدروکربن متفاوت است که به طور میانگین فرمول مولکولی آن برابر  $C_8H_{10}$  در نظر گرفته می‌شود.
- ۲ هیدروکربن‌ها موادی ناقطبی‌اند، بنابراین بنزین از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده است و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان به خوبی حل می‌شود.

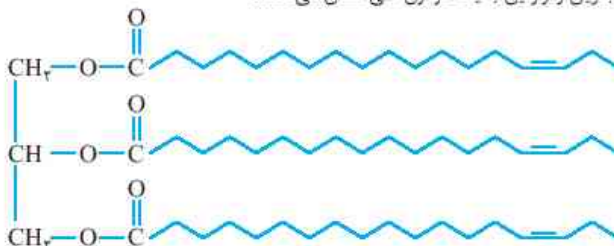
## وازلین

وازلین همانند بنزین، یک ماده خالص نیست و از چند هیدروکربن تشکیل شده است، اما به طور تقریبی می‌توان فرمول مولکولی آن را  $C_{25}H_{52}$  در نظر گرفت. مولکول‌های سازنده وازلین، ناقطبی هستند و به همین دلیل وازلین در هگزان انحلال‌پذیر است.

**یادآوری** گریس ( $C_{18}H_{38}$ ) و وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) دو ماده ناقطبی هستند که جزو هیدروکربن‌ها به شمار می‌روند. نقطه جوش و گرانیروی (چسبندگی) وازلین بیشتر از گریس است، زیرا شمار اتم‌های کربن در هر واحد فرمولی از وازلین بیشتر بوده و نیروهای بین مولکولی آن قوی‌تر می‌باشد. از آنجا که گرانیروی وازلین بیشتر از گریس است، پس چسبندگی آن بیشتر از گریس بوده و پاک کردن لکه وازلین از روی یک سطح در شرایط یکسان، سخت‌تر از لکه گریس است.

## روغن زیتون

- ۱ پیزی که لازمه اول از عمه بدترین اینده که روغن زیتون ماده خالصی به شمار نمی‌رود و مخلوطی از استرها و کربوکسیلیک اسیدهای بلند زنجیر است. البته این کتاب پیزی گفته، بین فورمون باشه (۲۵) روغن زیتون را به طور کلی یک استر سه عاملی و به طور تقریبی فرمول مولکولی آن را  $C_{57}H_{104}O_6$  در نظر می‌گیرند.
- ۲ یا توجه به توضیحات بالا، فرمول ساختاری روغن زیتون به صورت زیر است. فرمول زیر برآیند و مجموعی از تمام مولکول‌های موجود در روغن زیتون است. در واقع برای ساده‌سازی ما را روغن زیتون را همانند بنزین و وازلین با یک فرمول کلی نشان می‌دهند:



**حواصا اینها!** اصلا یک لفظه عم فکر کنی، قراره ساختار بالا رو فقط کنیا، مراقبت کن!

- ۳ همان‌طور که می‌بینید، در روغن زیتون یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی وجود دارد. به وضوح و با کیفیت ۴K مشخص است که بخش ناقطبی (زنجیر هیدروکربنی) کاملاً بر بخش قطبی (گروه استری:  $-C(=O)-O-$ ) غلبه دارد، بنابراین روغن زیتون، ماده‌ای ناقطبی به شمار می‌رود.

۴ از آنجا که روغن زیتون، ماده‌ای ناقطبی است، به راحتی در هگزان ( $C_6H_{14}$ ) حل می‌شود ولی در حلال‌های قطبی (مانند آب) انحلال‌پذیر نیست.

## عسل

۱ شاید باورت نشه ولی عسل هم ماده‌ای خالص نیست و شامل قندهای گوناگون است. در واقع عسل حاوی مولکول‌هایی قطبی است که در ساختار خود، شمار زیادی گروه هیدروکسیل ( $-OH$ ) دارند، بنابراین عسل به راحتی در حلال قطبی حل می‌شود.

۲ با وارد شدن عسل در آب (حلال قطبی)، مولکول‌های سازنده عسل با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند، پس آب، حلال مناسبی برای لکه‌های شیرینی مانند آب قند، شربت، ایلیمو و چای شیرین است (پهن همشون قند دارن و قندها هم می‌تونن پیوند هیدروژنی بزین با آب!).

**جمع‌بندی** جدول زیر تمام ویژگی مواد گفته شده را در برمی‌گیرد:

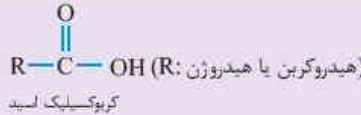
نام ماده	فرمول شیمیایی	ذره‌های سازنده	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$CH_2OHCH_2OH$	مولکول قطبی	✓	×
اوره	$CO(NH_2)_2$	مولکول قطبی	✓	×
نمک خوراکی	$NaCl$	یون‌ها	✓	×
بنزین	$C_8H_{10}$	مولکول‌های ناقطبی	×	✓
وازلین	$C_{25}H_{52}$	مولکول‌های ناقطبی	×	✓
روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$	مولکول‌های ناقطبی	×	✓
عسل		مولکول‌های قطبی	✓	×



بسته ۳ تجربی‌ها

چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند. **عقله کن!** در ادامه به بررسی اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر می‌پردازیم. **باها همراه باش!** اسید چرب

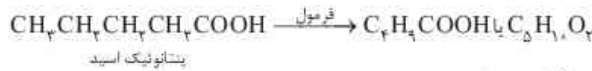
۱ کروبوکسیلیک اسیدها دسته‌ای از ترکیب‌های آلی هستند که حداقل یک گروه عاملی کروبوکسیل ( $\text{COOH}$ ) دارند و به نام اسیدهای آلی شناخته می‌شوند:



۲ هر کروبوکسیلیک اسید دارای یک بخش قطبی (گروه کروبوکسیل یا  $\text{COOH}$ ) و یک بخش ناقصی (گروه هیدروکربنی یا R) است. **بفلسف!** قطبی که ثابت‌امیونه بخش ناقصی (قطبی) هر چه گروه هیدروکربنی یا گروه R بزرگتر باشد، بخش ناقصی بزرگتر شده و بر بخش قطبی یعنی  $\text{COOH}$  غلبه می‌کند.

افزایش تعداد C در گروه R ← بزرگتر شدن بخش ناقصی ← افزایش خاصیت آب‌گریزی و چربی‌دوستی

۳ اگر زنجیر هیدروکربنی (R) در اسید آلی، خطی (بدون حلقه) و سیرشده (فقط دارای پیوند  $\text{C}-\text{C}$ ) باشد، آلکیل محسوب شده و فرمول کلی کروبوکسیلیک اسید به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$  یا  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$  می‌شود.



۴ به کروبوکسیلیک اسیدهایی که زنجیر کربنی در آن‌ها به اندازه کافی بلند است، اسید چرب گفته می‌شود.

**آقا اجازه!** یعنی بی به اندازه کافی بلند؟

**پاسخ** در کتاب درسی اشاراتی به شمار اتم‌های کربن نشده ولی **فوبه بدوئی** معمولاً شمار اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی بین ۱۴ تا ۱۸ اتم کربن است.

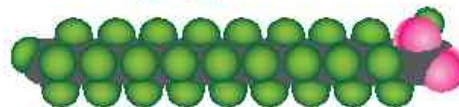
**آقا اجازه!** الان ما درست می‌گیریم، هر اسید چربی یک کروبوکسیلیک اسیده ولی هر کروبوکسیلیک اسیدی، اسید چرب محسوب نمیشده! یعنی مثلاً **عینتاونیک اسید** به اسید چرب نیست، درسته؟  
**پاسخ** بله، دقیقاً همین‌ه. **فوب گفتی**

۵ بخش قطبی ( $\text{C}-\text{OH}$ ) در اسیدهای چرب توان مقابله با زنجیر بلند هیدروکربنی را ندارد! با توجه به این‌که بخش ناقصی (R) در اسید چرب بسیار بزرگتر و قوی‌تر از بخش قطبی است، مولکول اسید چرب در مجموع یک مولکول ناقصی به شمار می‌رود که نیروهای غالب بین‌مولکولی در آن، از نوع جاذبه‌های وان‌دروالی است، بنابراین در حلال‌های ناقصی مانند هگزان به خوبی حل می‌شود، اما در حلال‌های قطبی مانند آب انحلال‌ناپذیر است.

۶ با توجه به کتاب درسی، اسیدهای چرب را می‌توان به صورت الگوی مقابل هم نشان داد:



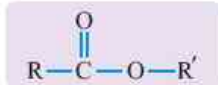
۷ در کتاب درسی به ساختار زیر به عنوان یک اسید چرب اشاره شده است:



۸ فرمول مولکولی اسید چرب بالا که دارای ۱۷ کربن در زنجیر هیدروکربنی خود است به صورت  $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$  یا  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$  است.

استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد)

۱ اگر به جای اتم هیدروژن گروه کروبوکسیل ( $\text{COOH}$ ) یک گروه هیدروکربنی ( $\text{R}'$ ) قرار بگیرد، ترکیبی به نام **استر** به دست می‌آید استرها یکی از مهم‌ترین مشتق‌های کروبوکسیلیک اسیدها هستند.

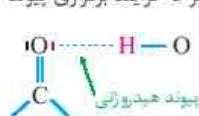


۲ گروه عاملی استری دارای فرمول ساختاری  $-\text{C}-\text{O}-$  است که آن را به صورت  $-\text{COO}-$  نیز نمایش می‌دهند

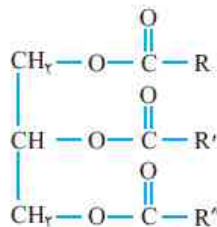
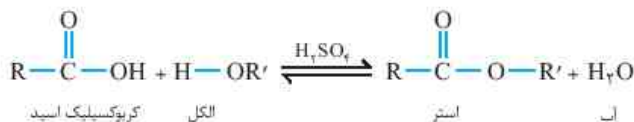
۳ استرهای سبک به دلیل وجود گروه  $-\text{COO}-$  موادی قطبی به شمار می‌روند، اما قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود نیستند



**نکته** یک سطح بالاتر آگه نگه‌کنین، مواد آلی که گروه  $\text{C}=\text{O}$  بخشی از گروه عاملی آن‌ها باشد، (مانند کتون‌ها، آلدهیدها، استرها و آمیدها)، می‌توانند با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی برقرار کنند. در حالی که ممکن است توانایی برقراری پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود را نداشته باشند. به شکل زیر که فرایند برقراری پیوند



هیدروژنی میان یک پیوند  $\text{O}-\text{H}$  و گروه  $\text{C}=\text{O}$  را نشان می‌دهد. توجه کنید. شرط برقراری پیوند هیدروژنی، وجود یک اتم  $\text{H}$  متصل به  $\text{O}$ ،  $\text{F}$  یا  $\text{N}$  از یک مولکول و وجود حداقل یک جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم‌های  $\text{O}$ ،  $\text{F}$  یا  $\text{N}$  از یک مولکول دیگر است. از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با الکل‌ها، می‌توان استرها را مطلق واکش زیر تهیه کرد:

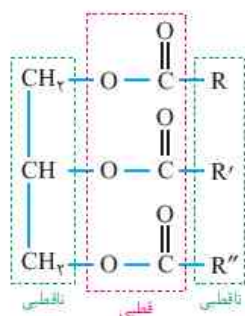


منظور از استرهای بلند زنجیر (سنگین)، ترکیب‌هایی هستند که شمار اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی آن‌ها ( $\text{R}$ ،  $\text{R}'$  و  $\text{R}''$ ) به اندازه کافی زیاد است. در کتاب درسی به ساختار استر بلندزنجیر روبرو که دارای سه عامل استری می‌باشد، اشاره شده است.



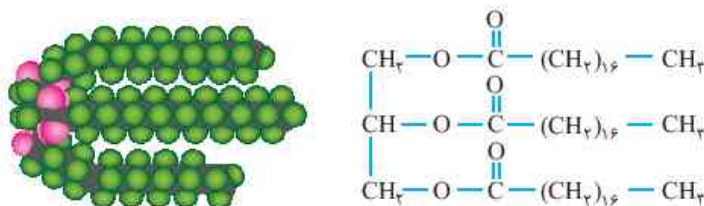
سه عامل استری زنجیرهای هیدروکربنی  
(بخش قطبی) (بخش نافقطبی)

زنجیرهای هیدروکربنی در استرهای سنگین دارای حداقل ۱۴ اتم کربن در ساختار خود هستند. با توجه به کتاب درسی، استرهای سنگین را می‌توان به صورت الگوی مقابل هم نشان داد:



**جمع‌بندی** در ساختار استرهای بلندزنجیر، گروه‌های استری ( $\text{C}=\text{O}$  و  $\text{C}-\text{O}$ ) بخش قطبی مولکول بوده و زنجیرهای بلند هیدروکربنی ( $\text{R}$ ،  $\text{R}'$  و  $\text{R}''$ ) بخش نافقطبی مولکول را تشکیل می‌دهند. از آن‌جا که بخش نافقطبی بسیار بزرگ‌تر و قوی‌تر از بخش قطبی است، می‌توان گفت که مولکول استرهای بلندزنجیر در مجموع نافقطبی و نیروی غالب بین مولکول‌های آن از نوع وان‌دروالیسی است. در نتیجه در حلال‌های نافقطبی مانند هگزان به خوبی حل می‌شوند.

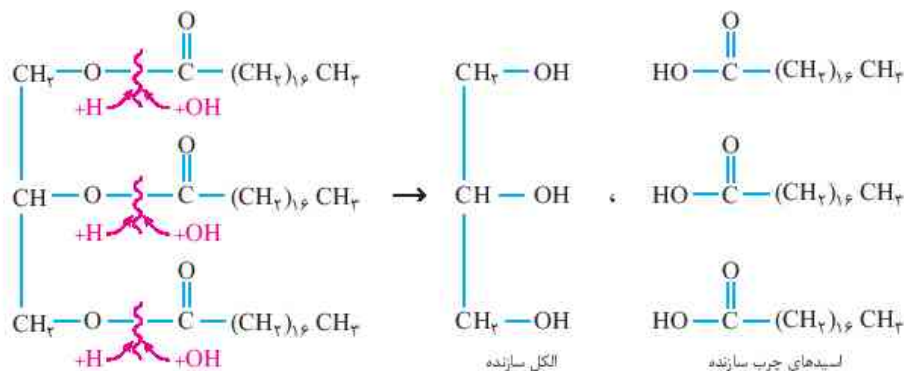
**نتیجه‌گیری** کتاب درسی برای ساده‌سازی، به‌جز زنجیر هیدروکربنی هر آن‌چه در استر بلندزنجیر وجود دارد را بخش قطبی در نظر گرفته است. در کتاب درسی به عنوان مثالی از استرهای سنگین به مولکول زیر اشاره شده است، فب فلا فرمول مولکولی این استر چه؟ ... بشمارید ...  $\text{C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6$ . فب این فرمول رو پای ندیدین؟ ... فکر کنین ... آهترین (پربین ذفیره‌شده در کومان شتر توی سال دهم!)



در مورد استر  $\text{C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6$  به هر ۱۷ تکه فوب بدونین به شرح زیر:

- نیروی بین‌مولکولی غالب در این استر از نوع وان‌دروالیسی است، زیرا بخش نافقطبی (۳ زنجیر هیدروکربنی بلند) کل بخش قطبی رو فوریت میند!
- به دلیل داشتن نیروهای بین‌مولکولی وان‌دروالیسی و در مجموع نافقطبی بودن آن، به تنهایی در حلال قطبی (مانند آب) حل نمی‌شود اما به کمک صابون می‌تواند در آب حل شود.
- در سال یازدهم با تشخیص الکل و اسید سازنده یک استر از روی فرمول ساختاری آشنا شدید. برای این فرکت شیک و مجلسی! کافیسیت پیوند بین گروه عاملی کربونیل و اکسیژن یعنی پیوند یگانه  $\text{C}-\text{O}$  را بشکنیم، سپس به عامل کربونیل، عامل  $\text{OH}$  اضافه کنیم تا کربوکسیلیک اسید اولیه به دست آید و به اکسیژن، یک  $\text{H}$  اضافه کنیم تا الکل اولیه حاصل شود.

**مثال** کربوکسیلیک اسید (یا عموماً اسید چرب) و الکل سازنده استر سنگین  $C_{57}H_{111}O_2$  را به دست می آوریم:



**نتیجه گیری** همان طور که از معادله واکنش بالا پیداست، از آبکافت هر مول استر سه مولی، در شرایط مناسب، یک مول الکل سه عاملی و سه مول اسید تک عاملی به دست می آید.

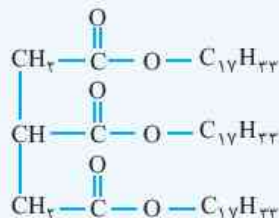
**حواصاً اینها!** فرمول مولکولی روغن زیتون به صورت  $C_{57}H_{111}O_2$  است. به وقت یا پیری ذخیره شده توی کوعان شکر اشتباه کنی!

**جمع بندی** یک بار دیگه پیری رو تعریف کن! چربی ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (استرهای سنگین) هستند. از آنجا که مولکول های سازنده اسیدهای چرب و استرهای سنگین، ناقطبی هستند، بنابراین چربی ها نیز موادی ناقطبی و نیروی بین مولکولی غالب در این مواد، از نوع وان دروالس است.

چربی ها = اسیدهای چرب + استرهای سنگین

### وقته تمرین!

کدام عبارت زیر، درست است؟



(۱) نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع جاذبه هیدروژنی است.

(۲) اسیدهای چرب مخلوطی از چربی ها و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

(۳) ساختار مقابل مربوط به یک استر سنگین سیر نشده است که در هگزان به خوبی حل می شود.

(۴) با آبکافت یک استر سنگین، یک الکل سه عاملی و سه اسید یک عاملی به دست می آید.

**پاسخ بررسی همشون!**

(۱) نادرست - نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع وان دروالس است.

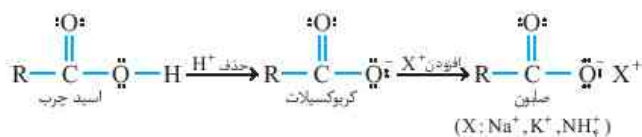
(۲) نادرست - چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (استرهای سنگین) هستند.

(۳) نادرست - به ظاهر همه پی مرته لولی دقت کن که در استرهای سنگین، کربن گروه استری به زنجیر هیدروکربنی متصل است.

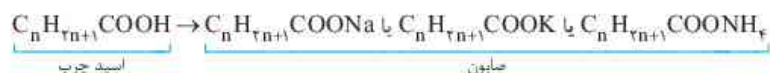
(۴) درست - از آبکافت استرهای سنگین، یک الکل سه عاملی و سه اسید یک عاملی به دست می آید.

### پسته ۴ صابون

۱ اگر هیدروژن گروه کربوکسیل ( $-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ ) یک اسید چرب را با یکی از کاتیون های  $\text{K}^+$ ،  $\text{Na}^+$  و  $\text{NH}_4^+$  جایگزین کنیم، صابون به دست می آید. در واقع صابون، نمک سدیم، پتاسیم و آمونیوم اسیدهای چرب است.



۲ اگر زنجیر هیدروکربنی موجود در صابون (R)، سیر شده و فاقد پیوند دوگانه یا سه گانه باشد، در واقع اگر R یک گروه آلکیل باشد، فرمول کلی صابون به صورت زیر خواهد بود.



صابون‌ها به دو حالت فیزیکی مایع یا جامد در پهن عستی! وجود دارند به طور کلی حالت فیزیکی صابون به کاتیون مورد استفاده در آن بستگی دارد. صابون سدیم، جامد ولی صابون پتاسیم و آمونیوم، مایع محسوب می‌شوند.

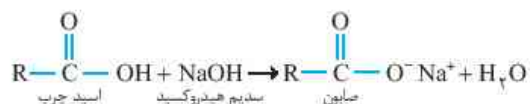


صابون‌های جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل، بیه با سدیم هیدروکسید (NaOH) تهیه می‌کنند. فرآورده‌های دیگر + صابون  $\rightarrow \text{NaOH}$  + روغن گیاهی یا جانوری

**آقا اجازه!** الان من نمی‌فهمم روغن چه ربطی به صابون داره؟

**پاسخ** در روغن‌ها یا چربی‌ها، همان‌طور که گفته شد استرهای بلندزنجیر و اسیدهای چرب وجود دارند.

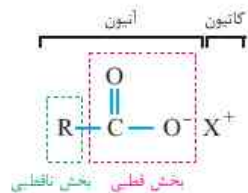
اسید چرب موجود در چربی‌ها با سدیم هیدروکسید به صورت زیر واکنش می‌دهد:



صابون، نمک اسیدهای چرب است. هر نمکی (ترکیب یونی) دارای یک کاتیون و یک آنیون در واحد سازنده خود است. صابون دارای یک جزء کاتیونی ( $\text{NH}_4^+$  یا  $\text{K}^+$  یا  $\text{Na}^+$ ) و یک جزء آنیونی ( $\text{RCOO}^-$ ) می‌باشد.

جزء آنیونی صابون ( $\text{R}-\text{COO}^-$ ) نیز دارای دو بخش است. یک بخش ناقطبی و یک بخش قطبی. زنجیر هیدروکربنی (R) بخش ناقطبی صابون است که آب‌گریز

و چربی‌دوست می‌باشد. بخش قطبی جزء آنیونی،  $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^-$  است که آب‌دوست و چربی‌گریز می‌باشد.



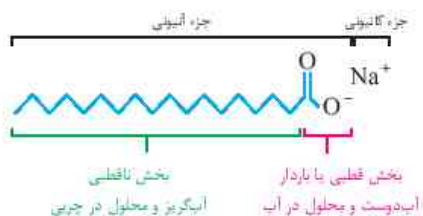
**اجزای صابون**

جزء کاتیونی  $\text{NH}_4^+$  یا  $\text{K}^+$  یا  $\text{Na}^+$

جزء آنیونی  $\text{R}$  (زنجیر هیدروکربنی) - بخش ناقطبی، چربی‌دوست و آب‌گریز (محلول در روغن و چربی)

$\text{CO}_2^-$  - بخش قطبی، چربی‌گریز و آب‌دوست (محلول در آب)

از آن جا که صابون ماده‌ای است که هم سر آب‌دوست و هم سر چربی‌دوست دارد، می‌توان گفت که صابون هم در آب و هم در چربی‌ها حل می‌شود. **مثال** در کتاب درسی به ساختار صابون جامد زیر اشاره شده است، فرمول شیمیایی این صابون  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$  یا  $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{O}_2\text{Na}$  می‌باشد.

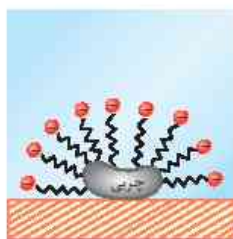


### مراحل پاک‌کنندگی صابون

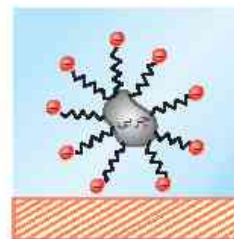
- چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.
- نیروهای بین‌مولکولی غالب در چربی‌ها، از نوع وان‌دروالسی بوده و ماده‌ای ناقطبی محسوب می‌شوند.
- چرک لباس و پوست بدن، بیشتر از جنس چربی است. آب (قطبی) به تنهایی نمی‌تواند باعث پاک شدن چربی‌ها (ناقطبی) شود.
- در کتاب درسی مراحل پاک شدن یک لکه چربی توسط صابون به صورت زیر نشان داده شده است:



مرحله ۱



مرحله ۲

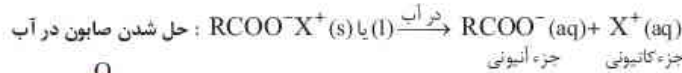


مرحله ۳

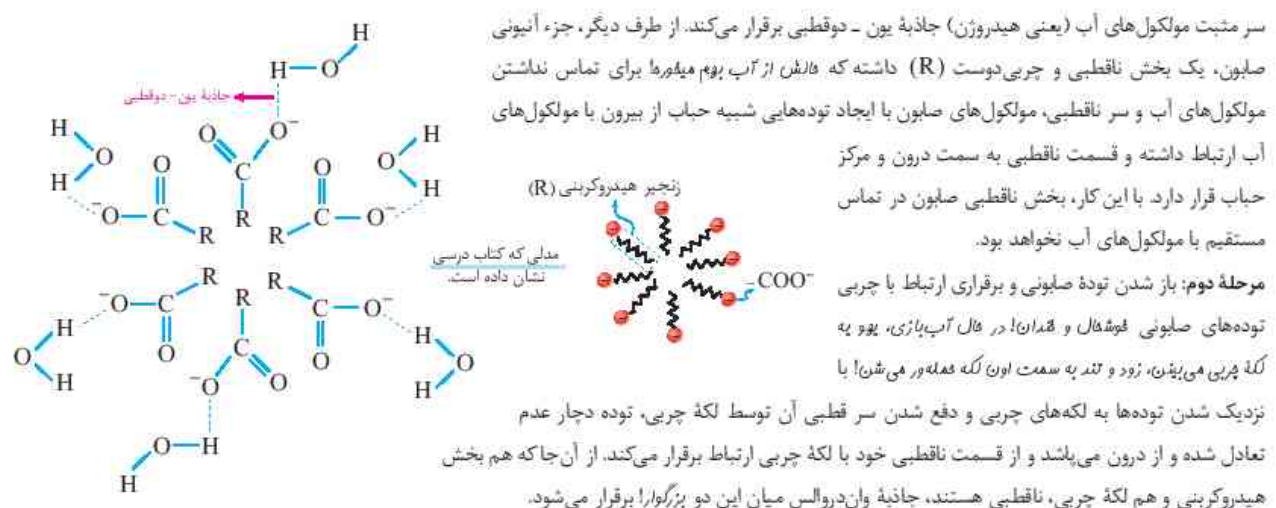
۱- هر چه استرهای سنگین نیز می‌توانند با سدیم هیدروکسید واکنش دهند، اما دوستشان به در پهن نمی‌نورند!

مرحله اول: ورود صابون به آب

با حل کردن صابون در آب، جزء کاتیونی آن (یعنی  $\text{Na}^+$ ،  $\text{K}^+$  یا  $\text{NH}_4^+$ ) از جزء آنیونی (یعنی  $\text{R}-\text{COO}^-$ ) جدا می‌شود و با پاک‌کنندگی فزاینده می‌کند در واقع جزء کاتیونی تنها حالت فیزیکی صابون را مشخص می‌کند، عمیق و بس!



جزء آنیونی، تمام نقش پاک‌کنندگی را بر عهده دارد. همان‌طور که گفتیم جزء آنیونی صابون دارای دو بخش است. یک بخش قطبی و آب دوست ( $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^-$ ) که با



**نکته** کتاب درسی در مورد این مرحله می‌فرماید «ذره‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند.»

مرحله سوم: پاک شدن لکه چربی از روی پارچه

به دلیل تعدد جاذبه وان‌دروالس ایجادشده بین لکه چربی و سر ناقطبی صابون، لکه چربی به تدریج از روی پارچه جدا شده و در آب پخش می‌شود. در واقع توده‌هایی پدید می‌آیند که در مرکز آن، چربی و سر ناقطبی صابون (زنجیر هیدروکربنی) و در سطح آن، یون‌های منفی  $\text{CO}_3^-$  قرار دارند

وقته هربینه!

- صابون، نمک سدیم اسیدهای ..... است که زنجیر هیدروکربنی آن ..... و آب ..... است و در حلال‌های ..... حل می‌شود. (ریاضی خارج ۸۸)
- ۱) آلی - ناقطبی - دوست - ناقطبی (۲) آلی - قطبی - گریز - قطبی (۳) چرب - قطبی - دوست - قطبی (۴) چرب - ناقطبی - گریز - ناقطبی
- پاسخ** صابون (جامد)، نمک سدیم اسیدهای چرب است که زنجیر هیدروکربنی آن بخش ناقطبی است. تا عمیق باگزینده (۴) معلوم میشه که درسته!
- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟ ( $\text{Na}=23, \text{K}=39; \text{g.mol}^{-1}$ )
  - مخلوط آب و صابون همانند مخلوط آب و اتیلن گلیکول، همگن و یکنواخت است.
  - صابون مایع را می‌توان از گرم کردن روغن‌های گیاهی و جانوری با سدیم هیدروکسید به دست آورد.
  - اگر زنجیر آلکیلی یک صابون مایع که بخش کاتیونی آن یک اتم دارد، دارای ۱۵ اتم کربن باشد، جرم مولی صابون برابر  $280 \text{g.mol}^{-1}$  خواهد بود.
  - الگوی مقابل را می‌توان به صابون حل‌شده در آب نسبت داد.
 

(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
۱	۲	۳	۴

**پاسخ بررسی همشون:**

- نادرست - صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود، ولی دقت داشته باشید که مخلوط آب و صابون یا چربی و صابون، یک مخلوط ناهمگن (کلوتید) است که در ادامه با ماژش بیشتر گفتا میشی 🤔
  - نادرست - صابون جامد را می‌توان از گرم کردن روغن‌های گیاهی و جانوری با سدیم هیدروکسید به دست آورد.
  - نادرست - اگر بخش کاتیونی صابون مایع، یک اتم داشته باشد، یعنی آن جزء پتاسیم بوده و فرمول آن به صورت  $\text{C}_n \text{H}_{2n+1} \text{COOK}$  است
- $\text{C}_{15} \text{H}_{31} \text{COOK}$  جرم مولی  $= 15(12) + 31(1) + 12 + 2(16) + 39 = 294 \text{g.mol}^{-1}$
- ت درست - صابون وقتی در آب حل می‌شود، به دو جزء کاتیونی و آنیونی تفکیک می‌شود، الگوی داده‌شده می‌تواند جزء آنیونی صابون را نشان دهد. بنابراین گزینده (۱) درست است.

۳ اگر در فرمول کلی صابون جامد، ۳۳ اتم هیدروژن وجود داشته باشد، چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟ (زنجیر هیدروکربنی، آلکیل است.)

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

(آ) جرم مولی این صابون، ۲۹۲ گرم بر مول است.

(ب) درصد جرمی فلز در این صابون به تقریب برابر ۷/۹٪ است.

(پ) ۴۰/۵ گرم اسید چرب سازنده این صابون در واکنش سوختن، ۷۴/۸ گرم کربن دی‌اکسید تولید می‌کند (بازده درصدی واکنش = ۸۰٪ است).

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴ پاسخ اگر زنجیر هیدروکربنی، آلکیل باشد، فرمول صابون جامد به صورت  $C_n H_{2n+1} COONa$  بوده و با توجه به اطلاعات سؤال می‌توان نوشت:

$$C_{16} H_{33} COONa = \text{فرمول کلی صابون} \Rightarrow n=16$$

بررسی همشون:

(آ) درست - جرم مولی این صابون برابر ۲۹۲ گرم بر مول است.

$$C_{16} H_{33} COONa \text{ جرم مولی} = 16(12) + 33(1) + 12 + 2(16) + 23 = 292 g.mol^{-1}$$

(ب) درست - درصد جرمی عنصر در یک ترکیب از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم اتم}}{\text{جرم ترکیب}} \times 100 = \frac{23}{292} \times 100 = 7.9\%$$

(پ) درست - اسید چرب سازنده این صابون  $C_{16} H_{33} COOH$  است که مطابق واکنش زیر می‌سوزد:

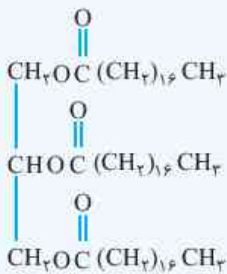


$$\frac{\text{جرم اسید چرب} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم کربن دی‌اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times \frac{40.5}{100}}{2 \times 270} = \frac{34 \times 44}{2 \times 270} \Rightarrow x = 89.76 g CO_2$$

بنابراین گزینه (۳) درست است.

۵ از آبکافت ۲/۶۷ کیلوگرم از استر مقابل با بازده ۷۵ درصد، چند گرم اسید چرب به دست می‌آید در صورتی که

محصول دیگر واکنش، ترکیبی با فرمول  $C_7 H_8 O_2$  باشد؟ ( $O=16, C=12, H=1 : g.mol^{-1}$ )



- (۱) ۵۱۱۲  
(۲) ۳۸۳۴  
(۳) ۶۸۱۶  
(۴) ۱۹۱۷

۶ پاسخ فرمول استر مورد نظر  $C_{57} H_{110} O_6$  می‌باشد. ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می‌کنیم:



جرم مولی اسید چرب و استر داده شده را محاسبه می‌کنیم. جرم مولی اسید چرب، ۲۸۴ گرم بر مول و جرم مولی استر، ۸۹۰ گرم بر مول می‌باشد.

کسر تبدیل:

$$x \text{ kg} \Rightarrow \text{اسید چرب} = 1917 \text{ g} = \frac{75}{100} \times \frac{284 \text{ g اسید چرب}}{1 \text{ mol اسید چرب}} \times \frac{3 \text{ mol اسید چرب}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{890 \text{ g استر}} \times \frac{1000 \text{ g استر}}{1 \text{ kg استر}} = 2.67 \text{ kg اسید چرب} = ? \text{ g}$$

بازده درصدی

تناسب:

$$\frac{x \text{ kg} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \times \frac{75}{100} \times 2.67 \times 10^3 \text{ g استر}}{1 \times 890} = \frac{x \text{ g اسید چرب}}{3 \times 284} \Rightarrow x = 1917 \text{ g اسید چرب} = ? \text{ kg}$$

## پیمته ۵ پیوند با زندگی (کلونیدها و سوسپانسیون‌ها)

۱ مواد را می‌توان به شکل‌های مختلفی دسته‌بندی کرد، یکی از معروف‌ترین دسته‌بندی‌ها به صورت زیر است:



۲ مخلوط‌ها نقش بسیار پررنگی در زندگی ما دارند به طوری‌که اغلب موادی که در زندگی روزانه با آن‌ها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند آب دریا، هوا، انواع رنگها، سرامیک‌ها چسب‌ها و داروها همگی مخلوط هستند.

۳ محلول‌ها، کلونیدها و سوسپانسیون سه دسته مهم از مخلوط‌ها هستند که در سال دهم با محلول‌ها به عنوان مخلوط همگن آشنا شدید. در ادامه با کلونیدها و سوسپانسیون آشنا می‌شوید.

## کلوئیدها

- ۱ کلوئیدها مخلوط‌هایی ناهمگن هستند که در برخی خواص یا محلول‌ها، شباهت و در برخی خواص با آن‌ها، تفاوت دارند.
- ۲ ذره‌های سازنده کلوئیدها توده‌های مولکولی و یونی با اندازه‌های متفاوت هستند.
- ۳ با توجه به وجود توده‌های مولکولی و یونی با اندازه‌های متفاوت در کلوئیدها، می‌توان گفت که به طور کلی برخلاف محلول‌ها که ظاهری شفاف دارند، کلوئیدها ظاهری مات و کدر دارند.
- ۴ ذره‌های سازنده کلوئیدها (توده‌های مولکولی و یونی) به اندازه کافی درشت هستند که بتوانند نور مرئی را پخش کنند، بنابراین به هنگام عبور نور از یک کلوئید، مسیر نور قابل تشخیص است.



کلوئید محلول

**مثال:** به شکل مقابل توجه کنید، همان‌طور که می‌بینید، مسیر عبور نور از میان محلول مشخص نیست ولی در کلوئید این مسیر به وضوح مشهود است. یعنی کلوئیدها نور را پخش می‌کنند.

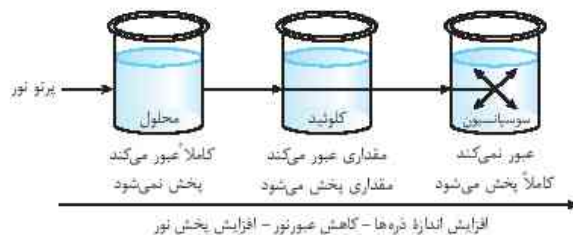
- ۵ ذره‌های سازنده کلوئیدها همانند محلول‌ها، با گذشت زمان تخشین نمی‌شوند، بنابراین می‌توان گفت کلوئیدها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.
- ۶ شیر، زله، سس مایونز و رنگ‌ها نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.
- ۷ اگر مخلوطی از روغن و آب را به هم بزنید، فیزی زوداً می‌فهمید که نگهداشتن مخلوط این دو مایع در کنار هم غیرممکن است، زیرا روغن، حاوی مولکول‌های ناقطبی و آب از مولکول‌های قطبی محسوب می‌شود. در واقع روغن و آب دو مایع مخلوط‌نشده هستند با توقف هم‌زدن این مخلوط، قطره‌های بسیار کوچک روغن به هم می‌پیوندند و بزرگ می‌شوند و سرانجام به شکل یک لایه جداگانه درمی‌آیند. لب بالا پرکار کنیم که این دو تا با هم مخلوط پایدار تشکیل بدن؟
- ۸ اگر مقداری صابون به مخلوط آب و روغن اضافه کنیم و به هم بزنیم، یک مخلوط پایدار ایجاد می‌شود که به ظاهر همگن است اما رفتار این مخلوط نشان می‌دهد که همگن نبوده و یک کلوئید است.

روغن قسمت آب‌گریز صابون قسمت آب‌دوست صابون آب

- ۹ نتیجه‌گیری: اگر به دو مایع که در یکدیگر قابل حل شدن نیستند، مادهٔ سومی اضافه شود که دارای قسمت آب‌دوست و آب‌گریز باشد، اغلب کلوئید تشکیل می‌شود.
- ۹ فرایند پاک کردن کله‌های پرپی توسط صابون دقیقاً یک کلوئید پایدار از چربی یا روغن در آب ایجاد می‌شود.

## سوسپانسیون

- ۱ سوسپانسیون‌ها نوعی مخلوط ناهمگن جامد در مایع هستند که اندازه ذرات آن‌ها نسبت به کلوئیدها، بزرگ‌تر است، با گذشت زمان، ذره‌های سوسپانسیون، تخشین می‌شوند، به عبارت دیگر این مخلوط‌های ناهمگن، ناپایدار هستند.
- ۲ اندازه ذره‌های سازنده سوسپانسیون از اندازه ذرات تشکیل‌دهنده محلول‌ها و کلوئیدها بزرگ‌تر هستند.
- ۳ ذره‌های سازنده سوسپانسیون‌ها، ذره‌های ریز ماده هستند.
- ۴ از آن‌جا که با افزایش ذره‌های سازنده، میزان عبور نور کاهش یافته ولی میزان پخش نور افزایش می‌یابد، میزان پخش نور سوسپانسیون‌ها بیشتر از کلوئیدهاست.



## مقایسه محلول و کلوئید و سوسپانسیون

- ۱ اندازه ذره‌های سازنده: ذره‌های سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها هستند. این در حالی که ذره‌های سازنده کلوئیدها، توده‌های مولکولی و یونی با اندازه‌های متفاوت‌اند و سوسپانسیون‌ها، حاوی ذره‌های ریز ماده می‌باشند.
- نتیجه‌گیری: اندازه ذرات سازنده کلوئید، از محلول بزرگ‌تر ولی از سوسپانسیون، کوچک‌تر است.

اندازه ذره‌های سازنده: سوسپانسیون < کلوئید < محلول

۳ نوعی از پاک‌کننده‌های خورنده که به شکل پودر عرضه می‌شود، شامل مخلوط سدیم هیدروکسید (NaOH) و پودر آلومینیم (Al) است. این پاک‌کننده برای بازکردن مجاری مسدودشده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. معادله نوشتاری و نمادی (نمایش توی کتاب درسی نیمه‌عمر) این پودر با آب به صورت زیر است:

فراورده‌های دیگر + گاز هیدروژن → آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید : معادله نوشتاری  
 معادله نمادی :  $2Al(s) + 2NaOH(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 2NaAl(OH)_4(aq) + 3H_2(g)$  ;  $\Delta H < 0$

۴ از پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید برای بازکردن لوله‌ها و مسیرهایی استفاده می‌شود که در اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌های جامد بسته شده‌اند؛ چرا؟ به سه دلیل مشخص زیر

- سدیم هیدروکسید موجود در این پودر با چربی‌ها و روغن واکنش داده و صابون تولید می‌کند که باعث حل شدن بیشتر چربی می‌شود. یادته دیگه هابون باعث می‌شده که چربی ما توی آب پخش بشه!
- واکنش این پودر با آب گرماده است، گرمای آزادشده باعث بالا رفتن دمای مخلوط شده و قدرت پاک‌کنندگی آن را افزایش می‌دهد.
- گاز هیدروژن تولیدی در واکنش بالا، قدرت پاک‌کنندگی مخلوط را افزایش می‌دهد، زیرا حباب‌های گازها تمایل به حرکت دارند و با فشاری که به رسوب‌ها وارد می‌کنند، باعث خرد شدن آن‌ها و جداشدن سریع‌تر آن‌ها از سطح مورد نظر می‌شوند.

## تست‌های بسته ۱

سلام، هلو (Hello). خیلی خوش اومدین به اولین بسته تست‌های ما! شاید باورتون نشه ولی مؤلفای کتاب درسی حتی این‌جا هم سنت شکنی نکردن و اوایل فصل رو با مطالب غیرمرتبط یا شیمی مثل امید به زندگی پر کردن. دمشون گرم!

۱- کدام عبارت زیر، درست است؟

- (۱) هر چند وبا یک بیماری واگیردار نیست، اما به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت، به سرعت شیوع می‌یابد.
- (۲) در سه دهه گذشته، شاخص امید به زندگی در جهان، حداقل ۴۰ سال بوده است.
- (۳) نمودار امید به زندگی نواحی برخوردار جهان برخلاف نواحی کم برخوردار، روندی صعودی دارد.
- (۴) امروزه در جهان، تعداد افرادی که امید به زندگی آن‌ها بین ۶۰ تا ۷۰ سال است، بیشتر از افرادی است که امید به زندگی آن‌ها بین ۷۰ تا ۸۰ سال است.

۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- (آ) ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.
- (ب) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که انسان‌ها حداقل چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.
- (پ) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان بین ۶۰ تا ۷۰ سال است.
- (ت) با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- (آ) مواد شوینده براساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند.
- (ب) حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که چند هزار سال پیش از میلاد، انسان‌ها به همراه آب از موادی شبیه صابون امروزی برای نظافت استفاده می‌کردند.
- (پ) تجربه نشان می‌دهد اگر ظرف‌های چرب به خاکستر آغشته شده و سپس با آب گرم شسته شوند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.
- (ت) با پیشرفت علم و تکنولوژی، امروزه دیگر وبا به عنوان یک بیماری تهدیدکننده به شمار نمی‌آید.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- (آ) از دهه‌های گذشته تا امروز، میانگین امید به زندگی در جهان به میانگین امید به زندگی در نواحی برخوردار نزدیک‌تر شده است.
- (ب) شاخص امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور، با هم تفاوت دارد.
- (پ) در شاخص امید به زندگی، خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، در نظر گرفته نمی‌شود.
- (ت) در ۶۰ سال پیش، امید به زندگی در جهان، حداکثر ۸۰ سال بود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## تست‌های بسته ۲

برای فهم بهتر این بسته، به یکبار خواندن درسنامه اکتفا نکنین! به نظر ما، دو آلی سه بار بسته این قسمت رو بخونین!

۵- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

- (۱) آلاینده‌ها، موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند.
- (۲) گل و لای، آب، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و گازهایی مانند  $\text{NO}$  و  $\text{CO}$  موجود در هوا، نمونه‌هایی از آلاینده‌ها هستند.
- (۳) مواد مولکولی زمانی در هم حل می‌شوند که نوع جاذبه بین‌مولکولی آن‌ها، شبیه به هم باشد.
- (۴) برای پاک کردن لکهٔ عسل از روی لباس، استفاده از آب به تنهایی، نمی‌تواند مؤثر باشد.

۶- کدام یک از مطالب زیر، درست است؟

- (۱) روغن زیتون نوعی هیدروکربن با جرم مولی بسیار زیاد است.
- (۲) عسل حاوی مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه کربوکسیل دارند.
- (۳) از نوعی الکل به عنوان ضدیخ استفاده می‌شود که شمار اتم‌های کربن و گروه عاملی هیدروکسیل آن با هم برابر است.
- (۴) اتیلن گلیکول برخلاف اوره، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود است.

۷- چه تعداد از ماده‌های زیر در هگزان محلول هستند؟

• اتیلن گلیکول	• نمک خوراکی	• بنزین	• اوره
• روغن زیتون	• وازلین		
(۱) ۲	(۲) ۳	(۳) ۴	(۴) ۵

۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد اتیلن گلیکول، نادرست است؟ ( $\text{Na}=23, \text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (آ) جرم مولی آن با جرم مولی سدیم اکسید برابر است.
  - (ب) الکی دو کربنی است و در ساختار آن دو گروه هیدروکسید وجود دارد.
  - (پ) به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن در آب تهیه کرد.
  - (ت) ۱ گرم از آن در مقایسه با ۱ گرم متانول، اتم‌های کربن بیشتری دارد.
- |         |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|
| (۱) صفر | (۲) ۱ | (۳) ۲ | (۴) ۳ |
|---------|-------|-------|-------|

۹- جرم مولی کدام یک از ترکیب‌های زیر با سه ترکیب دیگر متفاوت است؟ ( $\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16, \text{N}=14: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) اوره	(۲) ۲- پروپانول	(۳) استیک اسید	(۴) بوتان
----------	-----------------	----------------	-----------

۱۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

- (آ) اتیلن گلیکول به عنوان ضدیخ به کار می‌رود و در ساختار آن شمار اتم‌های کربن و گروه‌های هیدروکسیل با هم برابر است.
- (ب) اگر در استون، گروه‌های متیل را با گروه‌های  $\text{NH}_2$  جایگزین کنیم، اوره به دست می‌آید.
- (پ) شمار اتم‌های اکسیژن در مولکول‌های گلوکز و روغن زیتون با هم برابر است.
- (ت) بنزین را به طور تقریبی می‌توان یک آلکان ۸ کربنه در نظر گرفت.

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

۱۱- کدام یک از ترکیب‌های زیر به عنوان ضدیخ به کار می‌رود؟



۱۲- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در مولکول اوره، کدام است؟

(۱) ۱/۷۵	(۲) ۲/۲۵	(۳) ۲	(۴) ۴
----------	----------	-------	-------

۱۳- جاذبهٔ میان مولکول‌های آب و ..... جاذبهٔ میان مولکول‌های آب و ..... از نوع پیوند هیدروژنی ..... است.

- |   |  |
|---|--|
| (۱) عسل - برخلاف - اوره - است           | (۲) عسل - همانند - اتیلن گلیکول - است  |
| (۳) اوره - همانند - اتیلن گلیکول - نیست | (۴) اتیلن گلیکول - برخلاف - عسل - نیست |

۱۴- درصد جرمی کربن در کدام یک از ترکیب‌های آلی زیر بیشتر است؟ ( $\text{C}=12, \text{H}=1, \text{O}=16, \text{N}=14: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) اوره	(۲) اتیلن گلیکول	(۳) ساده‌ترین دی‌الکل	(۴) ساده‌ترین دی‌اسید
----------	------------------	-----------------------	-----------------------



۱۵- چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

- (آ) گشتاور دو قطبی وازلین به تقریب با گشتاور دو قطبی گریس برابر است.  
 (ب) مخلوط اوره و هگزان یک مخلوط ناهمگن محسوب می شود.  
 (ت) بر اثر سوختن کامل یک مول وازلین به تقریب ۳۷ مول فراورده تولید می شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶- اتانول و اتیلن گلیکول در چه تعداد از موارد زیر مشابه هم هستند؟

- شمار اتمهای کربن • شمار اتمهای هیدروژن  
 • گروه عاملی یکسان • تشکیل پیوند هیدروژنی با آب  
 • انحلال پذیری نامحدود در آب
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

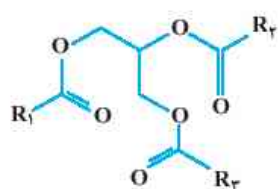
۱۷- بنزین مخلوطی از هیدروکربنهای متفاوت است و بهطور تقریبی فرمول  $C_xH_y$  را برای آن در نظر می گیرند. چه تعداد از عبارتهای زیر درباره بنزین و فرمول  $C_xH_y$  درست است؟

- (آ) این فرمول نشان می دهد که بنزین را می توان یک آلکان در نظر گرفت.  
 (ب) شمار جفت الکترونهای پیوندی مولکول آن بیشتر از مولکول بنزویک اسید است. (ت) گشتاور دو قطبی آن ناچیز و در حدود صفر است.  
 (ب) رابطه  $y=2/25x$  در آن برقرار است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- شمار اتمها در نیم مول اتیلن گلیکول یا شمار اتمهای موجود در نمونه ای از اوره برابر است. جرم اوره چند گرم است؟

( $C=12, N=14, H=1, O=16: g.mol^{-1}$ )

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)



۱۹- فرمول تقریبی روغن زیتون با ساختار زیر مطابقت دارد. چه تعداد از عبارتهای داده شده درباره آن درست است؟

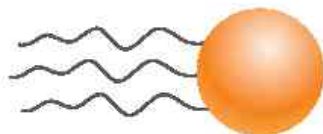
- (آ) مجموع شمار اتمهای کربن موجود در زنجیرهای هیدروکربنی  $R_1, R_2$  و  $R_3$  برابر با ۵۱ است.  
 (ب) حداقل یکی از زنجیرهای هیدروکربنی  $R_1, R_2$  و  $R_3$  سیر نشده هستند.  
 (پ) جرم مولی آن در مقایسه با جرم مولی چربی ذخیره شده در کوهان شتر، کم تر است.  
 (ت) در مقایسه با چربی هم کربن با آن، واکنش پذیری بیشتری دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

### تست های بسته ۳

۲۰- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد اسید چرب درست است؟

- (آ) انحلال پذیری آن ها در هگزان بیشتر از انحلال پذیری آن ها در آب است.  
 (ب) مخلوطی از چربی ها و استرهای با جرم مولی زیاد هستند.  
 (پ) کربوکسیلیک اسیدهایی هستند که تعداد زیادی گروه عاملی کربوکسیل دارند. (ت) نیروی بین مولکولی غالب در آن ها از نوع هیدروژنی است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

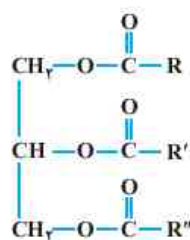
(ریاضی خارج ۹۸)



۲۱- چند مورد از مطلب زیر، درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟

- به یک استر مربوط است.  
 • به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است.  
 • در بنزین حل می شود و در آب نامحلول است.  
 • بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲- اگر استری با ساختار مقابل در شرایط مناسب، آبکافت شود، فراورده های تولید شده آن کدام اند؟



- (۱) اسید سه عاملی و الکل سه عاملی  
 (۲) اسید سه عاملی و الکل یک عاملی  
 (۳) اسید یک عاملی و الکل سه عاملی  
 (۴) اسید یک عاملی و الکل یک عاملی

۲۳- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

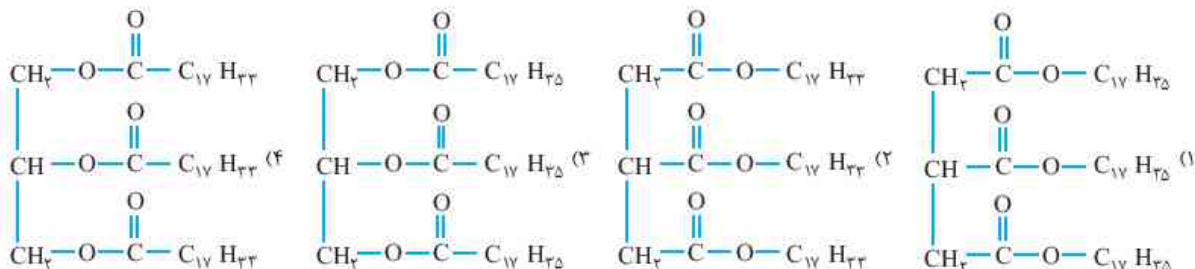
- (۱) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن هر مولکول وازلین، ۳ برابر هر مولکول هگزان است و هر دو ماده، جزء آلکان‌ها هستند.
- (۲) برای پاک کردن لکه‌های شیرینی مانند آب قند، شربت ابلیمو و جای شیرین می‌توان از آب استفاده کرد.
- (۳) در اسیدهای چرب، گروه عاملی کربوکسیل و زنجیر هیدروکربنی به ترتیب بخش‌های قطبی و ناقطبی مولکول را تشکیل می‌دهند.
- (۴) نیروی بین‌مولکولی غالب در چربی‌ها از نوع وان‌دروالسی است.

۲۴- روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی  $C_{57}H_{114}O_6$  است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (روغن زیتون، استری سه عاملی است که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد).

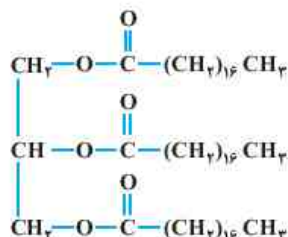
(تجربی خارج ۹۸)



۲۵- کدام یک از ساختارهای زیر را می‌توان به یکی از اجزای سازنده چربی‌ها نسبت داد که در دمای اتاق مایع است؟



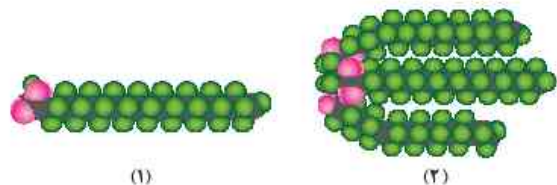
۲۶- چه تعداد از مطالب زیر در مورد مولکولی با ساختار مقابل درست است؟



- (آ) شمار زیادی اتم اکسیژن دارد و به همین دلیل در آب حل می‌شود.
- (ب) هر مول از آن از سه مول اسید چرب ساخته شده و زنجیر هیدروکربنی اسید چرب سازنده آن ۱۸ اتم کربن دارد.
- (پ) از نظر شمار اتم‌های کربن و اکسیژن با فرمول تقریبی روغن زیتون شباهت دارد.
- (ت) یک استر بلندزنجیر به شمار می‌آید و جزو مولکول‌های سازنده چربی است.

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

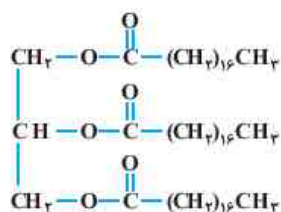
۲۷- با توجه به شکل‌های (۱) و (۲) چه تعداد از مطالب پیشنهاد شده درست هستند؟



- (آ) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب فرمول‌های ساختاری اسید چرب و استر بلندزنجیر را نشان می‌دهند.
- (ب) شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۲)، سه برابر شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۱) است.
- (پ) شمار پیوندهای دوگانه کربن - اکسیژن مولکول شکل (۲)، سه برابر شمار همین پیوند در مولکول شکل (۱) است.
- (ت) نیروی بین‌مولکولی غالب در دو مولکول از یک نوع است.

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

۲۸- از آبکافت ۴/۴۵ کیلوگرم چربی یا فرمول ساختاری زیر با بازدهی ۹۰ درصد، چند گرم الکل به دست می‌آید؟ ( $H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$ )



(تجربی داخل ۹۷- با تغییر)

- ۳۹۶ (۱)
- ۴۱۴ (۲)
- ۱۱۵۰ (۳)
- ۱۲۴۲ (۴)

۲۹- یک استر بلندزنجیر که سه گروه عاملی استری دارد و زنجیرهای هیدروکربنی آن در هر سه بخش سیرشده و کاملاً یکسان هستند، شامل ۱۱۰ اتم هیدروژن است.

جرم مولی صابون مایع حاصل از آن، چند گرم است؟ (صابون مایع شامل اتم‌های فلزی است و  $C=12, H=1, O=16, K=39, Na=23 : g.mol^{-1}$ )

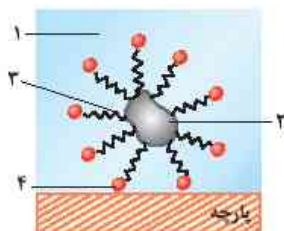
- |         |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|
| ۲۹۴ (۴) | ۳۱۰ (۳) | ۳۰۶ (۲) | ۳۲۲ (۱) |
|---------|---------|---------|---------|

## تست‌های بسته ۴

هیچ وقت فکرشو می‌کردی با تیر صابون توی شیمی آشنا بشی؟ خب هر چیزی ممکنه و زندگی خیلی غیرقابل پیش‌بینی‌تر از این حرفاس!

۳۰- کدام عبارت در مورد صابون‌های جامد و مایع، درست است؟

- (۱) صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و بیه در حضور سدیم هیدروکسید به عنوان کاتالیزگر به دست می‌آورند.  
 (۲) صابون مایع، نمک پتاسیم یا سدیم اسید چرب است.  
 (۳) فرمول شیمیایی پاک‌کننده صابونی آمونیوم‌دار که ۱۷ اتم کربن در مولکول خود دارد، به صورت  $C_{17}H_{35}O_2N$  است.  
 (۴) فرمول شیمیایی صابون جامد که زنجیر هیدروکربنی سیرشده آن ۱۷ اتم کربن دارد،  $C_{17}H_{35}COONa$  می‌باشد.



(ریاضی داخل ۸۸ و خارج ۸۶)

۳۱- با توجه به شکل روبه‌رو، بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

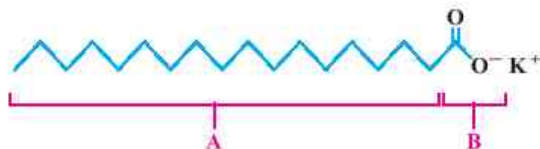
- (۱) آب - روغن - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون  
 (۲) روغن - آب - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون  
 (۳) آب - روغن - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون  
 (۴) روغن - آب - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون

۳۲- چه تعداد از مطالب زیر در مورد صابون، درست است؟

- (آ) صابون را می‌توان با فرمول کلی  $RCONa$  نمایش داد.  
 (ب) صابون ماده‌ای است که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود.  
 (ت) کاتیون موجود در صابون، بخش آب‌دوست آن را تشکیل می‌دهد.

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۱

۳۳- شکل زیر، ساختار صابون را نشان می‌دهد. کدام عبارت در مورد آن نادرست است؟



- (۱) یک واحد فرمولی صابون مایع را نشان می‌دهد.  
 (۲) بخش A در حلال‌های ناقطبی حل می‌شود.  
 (۳) بخش B سر قطبی و آب‌دوست صابون است.  
 (۴) بخش B جزء آنیونی صابون را نشان می‌دهد.

(ریاضی خارج ۹۶)

۳۴- جرم مولی صابون به دست آمده از کریکسیلیک اسیدی که در آن گروه R، سیرشده و شامل ۱۴ اتم کربن است، برابر چند گرم است؟

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

- (۱) ۲۳۰ (۲) ۲۴۱ (۳) ۲۵۸ (۴) ۲۶۴

۳۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر، درست است؟

- (آ) افزودن صابون به مخلوط آب و روغن سبب می‌شود که آب در روغن پخش شود.  
 (ب) صابون را می‌توان نمک سدیم یا پتاسیم استر چرب دانست.  
 (پ) نقطه ذوب  $RCOOK$  بالاتر از  $RCOONa$  است (با فرض یکسان بودن R).  
 (ت) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در دو ترکیب اتیلن گلیکول و اتان یکسان است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- اگر در ساختار یک صابون جامد در مجموع دو پیوند دوگانه وجود داشته باشد و زنجیر هیدروکربنی آن شامل ۱۶ اتم کربن باشد، درصد جرمی اکسیژن موجود در آن

چند برابر درصد جرمی هیدروژن است؟ ( $O=16, H=1; g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱) ۱/۱۰ (۲) ۱/۱۸ (۳) ۱/۰۳ (۴) ۰/۹۷

بعضی سوالات سخت نیستن، وقت گیرن!

۳۷- چه تعداد از مطالب زیر درباره پاک‌کننده صابونی که کاتیون آن  $Na^+$  و زنجیر هیدروکربنی سیرشده آن ۱۷ اتم کربن دارد، درست است؟

( $C=12, O=16; g \cdot mol^{-1}$ )

(آ) درصد جرمی کربن در آن، ۶/۵ برابر درصد جرمی اکسیژن است.

(ب) در دمای اتاق به حالت جامد است.

(پ) شمار اتم‌های هر واحد فرمولی از آن، سه برابر شمار اتم‌های یک مولکول نفتالن است.

(ت) کاغذ pH در اثر آغشته شدن به محلول آبی آن به رنگ سرخ درمی‌آید.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۸- از اسید ..... می توان در ساخت صابون‌ها استفاده کرد و بخش کاتیونی در صابون های مایع، ..... است.



۳۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد پاک‌کننده‌های یا ساختار مقابل، نادرست است؟



(آ) حالت فیزیکی آن مایع است و یون پتاسیم بخش آب‌دوست آن بوده و در حلال‌های قطبی حل می‌شود.

(ب) شمار اتم‌های کربن آن، برابر با شمار اتم‌های هیدروژن موجود در اوکتان است.

(پ) ترکیب حاصل از آنیون این پاک‌کننده و کاتیون کلسیم، شامل ۱۱۱ اتم است.

(ت) اگر شمار اتم‌های کربن این پاک‌کننده به نصف کاهش یابد، خاصیت پاک‌کنندگی آن افزایش می‌یابد.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۰- اگر در یک صابون مایع که فقط از عنصرهای نافلزی تشکیل شده است، زنجیر هیدروکربنی سیرشده آن شامل ۳۵ اتم هیدروژن باشد، درصد جرمی هیدروژن در این

صابون به تقریب کدام است؟ ( $N=14, H=1, O=16, C=12: g. mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۱/۸ (۲) ۱۲/۹ (۳) ۱۰/۳ (۴) ۱۴/۷

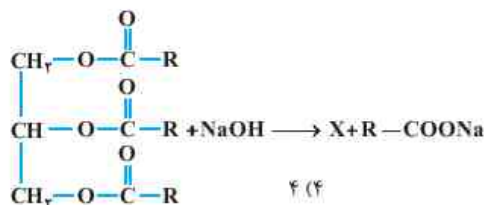
📌 دو سؤال بعدی باعث میشن که بتونی با صابون‌ها و میجنش خاطره‌سازی کنی!

۴۱- اگر زنجیر هیدروکربنی متصل به بخش آب‌دوست یک صابون مایع دارای ۱۶ اتم کربن و یک پیوند دوگانه باشد، شمار اتم‌های موجود در یک مولکول از این صابون،

کدام‌یک از اعداد زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) ۵۲ (۲) ۵۳ (۳) ۵۴ (۴) ۵۵

۴۲- واکنش زیر تهیه صابون جامد از سود و یک استر بلندزنجیر را نشان می‌دهد. چه تعداد از عبارتهای پیشنهادشده درباره ترکیب X درست است؟ (معادله موازنه نیست)



(آ) سرعت مصرف سود، سه برابر سرعت تولید ترکیب X است.

(ب) ترکیب X به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(پ) شمار اتم‌های هیدروژن ترکیب X و نفتالن با هم برابر است.

(ت) شمار اتم‌های کربن و اکسیژن ترکیب X با هم برابر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

## تست‌های بسته ۵

📌 اگر یادتون باشه توی سال دهم و فصل سوم با محلول‌ها آشنا شدین. حالا دوتا مهمون ناخونده دیگه از مخلوطها قراره بخونین. دعای خیر ما، پشتونه!

۴۳- کدام عبارت زیر، در مورد کلونیدها نادرست است؟

(۱) کلونیدها مخلوط‌هایی ناهمگن به شمار می‌آیند و برخلاف محلول‌ها که شفافاند، ظاهری کدر یا مات دارند.

(۲) ذره‌های تشکیل‌دهنده کلونیدها به اندازه کافی درشت است که بتوانند نور مرئی را پخش کنند.

(۳) مانند محلول‌ها، ذره‌های سازنده یک کلونید پس از مدتی ماندگاری ته‌نشین نمی‌شود.

(۴) ذره‌های سازنده کلونیدها، یون‌ها یا مولکول‌های بزرگ هستند.

۴۴- چه تعداد از عبارتهای زیر، در مورد محلول‌ها نادرست است؟

(آ) ذره‌های سازنده محلول، یون‌ها یا مولکول‌های جدا از هم هستند که در حلال پخش می‌شوند.

(ب) شفاف هستند و ماده حل‌شونده ناپدیدشده و قابل دیدن نیست.

(پ) کاملاً همگن و پایدار هستند و ذره‌های حل‌شونده ته‌نشین نمی‌شوند.

(ت) نور را از خود عبور می‌دهند و مسیر عبور نور در آن‌ها مشخص است.

- (۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۴۵- چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

(آ) یک محلول بسته به نوع آن می‌تواند جزو مواد خالص یا ناخالص طبقه‌بندی شود.

(ب) محلول‌ها لزوماً مایع نیستند و به حالت‌های جامد و گاز نیز وجود دارند.

(پ) تعداد زیادی از محلول‌ها وجود دارند که از یک حلال و چند حل‌شونده تشکیل شده‌اند.

(ت) یک محلول بسته به نوع آن می‌تواند همگن یا ناهمگن باشد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۶- در کدام گزینه از راست به چپ، ماده اولی یک مخلوط همگن بوده، ماده دومی نور را پخش می‌کند و ماده سومی یک مخلوط پایدار است؟

- (۱) شیر، شربت معده، سس مایونز  
 (۲) آب دریا، شیر، شربت معده  
 (۳) زله، آب نمک، صابون  
 (۴) آب و مقدار کمی کات کبود، شیر، رنگ پوششی



(۱) (۲)

۴۷- کدام عبارت در ارتباط با شکل روبه‌رو که دو نوع مخلوط را نشان می‌دهد، نادرست است؟

- (۱) میزان عبور نور در ظرف (۲) بیشتر است.  
 (۲) ظرف (۱) حاوی یک مخلوط همگن و ظرف (۲) حاوی مخلوطی ناهمگن است.  
 (۳) ظرف (۱) نوعی محلول و ظرف (۲) نوعی کلوئید است.  
 (۴) اندازه ذرات در ظرف (۲) بزرگ‌تر از ظرف (۱) است.

۴۸- چه تعداد از مطالب زیر در مورد کلوئیدها، نادرست است؟

- (آ) همانند محلول‌ها، کلوئیدها نیز به سه حالت جامد، مایع و گاز یافت می‌شوند.  
 (ب) رفتار کلوئیدها را می‌توان رفتاری بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.  
 (پ) مخلوط گازهای قطبی و ناقطبی، ناهمگن بوده و یک کلوئید به حساب می‌آید.  
 (ت) سس مایونز، شیر، زله و صابون نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴۹- کدام عبارت در مورد مخلوط‌های سوسپانسیون نادرست است؟

- (۱) مخلوط‌های ناهمگن جامد در مایع هستند  
 (۲) پایدار نیستند و ذره‌های جامد تمایل به ته‌نشین شدن دارند.  
 (۳) پخش نور در سوسپانسیون کاملاً محسوس است.  
 (۴) ذره‌های سازنده آن توده‌های مولکولی و یونی هستند.

۵۰- در هر گزینه یک محلول و یک کلوئید آورده شده است، به‌جز .....

- (۱) شیر، هوا (۲) شربت معده، رنگ پوششی  
 (۳) زله، مخلوط اتیلن گلیکول و آب (۴) سس مایونز، آب دریا

۵۱- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- (آ) اغلب موادی که در زندگی روزانه با آن‌ها سروکار داریم از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند.  
 (ب) محلول کات کبود در آب، مخلوطی همگن است که نور را بازتاب می‌دهد.  
 (پ) شربت معده یک مخلوط ناهمگن است و جزو کلوئیدها طبقه‌بندی می‌شود.  
 (ت) شماری از رنگ‌ها جزو مواد خالص، اما اغلب آن‌ها، مخلوط به شمار می‌آیند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۲- شیر و شربت معده در چه تعداد از ویژگی‌های زیر، مشابه هستند؟

- پایداری • همگن یا ناهمگن بودن • پخش نور • ماهیت ذره‌های سازنده

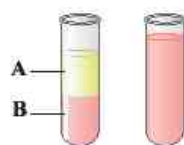
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- چه تعداد از ۱۲ مورد ویژگی که در جدول زیر آورده شده است، درست می‌باشد؟

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون‌ها	کلوئیدها	محلول‌ها
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	نور را عبور می‌دهند
همگن بودن	ناهمگن	همگن	همگن	همگن
پایداری	ناپایدار	پایدار	پایدار	پایدار
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	توده‌های مولکولی و یونی	یون‌ها و مولکول‌ها	

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۵۴- با توجه به شکل‌های مقابل چه تعداد از عبارتهای پیشنهاد شده درست است؟ (شکل (I) مخلوطی شامل آب و روغن است.)



(آ) A و B به ترتیب آب و روغن هستند.

(ب) اگر مقداری صابون به مخلوط (I) اضافه شود، پس از مدتی به طور خودبه‌خود به مخلوط (II) تبدیل می‌شود.

(پ) اگر مخلوط (II) شامل آب، روغن و مقداری صابون باشد، می‌توان آن را ناهمگن ولی پایدار در نظر گرفت.

(ت) اگر مخلوط (II) شامل آب، روغن و مقداری صابون باشد، می‌تواند نور را پخش کند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۵- چه تعداد از مخلوط‌های زیر در دمای اتاق، ناهمگن هستند؟

- (آ) یک مول آب و یک مول شکر  
 (ب) یک مول آب و یک مول استون  
 (پ) یک مول آب و یک مول نمک خوراکی  
 (ت) مخلوط گازهای آرگون و نیتروژن و مونوکسید
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۵۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- (آ) شربت معده مخلوطی ناهمگن است که ته‌نشین می‌شود و باید پیش از مصرف آن را تکان داد.  
 (ب) ذره‌های موجود در کلوئید درشت‌تر از محلول‌اند و به همین دلیل نور را پخش می‌کنند.  
 (پ) شربت معده همانند سرم فیزیولوژی، مخلوطی ناهمگن است.  
 (ت) مخلوط آب و روغن ناپایدار است و به محض متوقف کردن هم‌زدن، آب در بالا و روغن در پایین قرار می‌گیرد.
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۵۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- (آ) از ویژگی‌های مشترک تمامی کلوئیدها این است که مخلوط‌هایی مایع، پایدار و ناهمگن هستند.  
 (ب) ضدیخ، یک مخلوط پایدار است و ذره‌های سازنده آن، با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شود.  
 (پ) مسیر عبور نور از میان سرم فیزیولوژی مشخص نیست.  
 (ت) ذره‌های سازنده محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها هستند.
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۵۸- در هر یک از موارد زیر، یک ویژگی و دو نوع مخلوط آورده شده است. در چه تعداد از آن‌ها ویژگی‌های ذکرشده برای دو مخلوط مشابه است؟

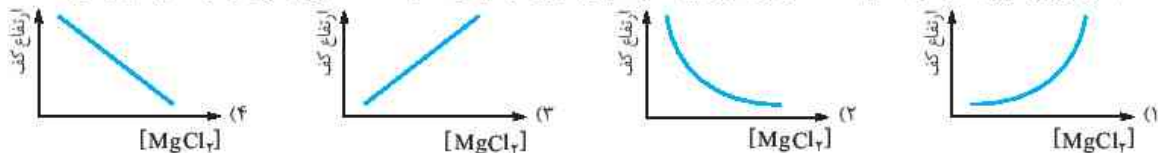
- رفتار در برابر نور: سوسپانسیون و محلول  
 ● همگن یا ناهمگن بودن: سوسپانسیون و کلوئید  
 ● پایداری: محلول و کلوئید
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

### تست‌های پسته ۶

۵۹- چه تعداد از ترکیب‌های زیر در آب حل می‌شوند؟ (R یک زنجیر هیدروکربنی بلند است.)

- (RCOO)<sub>n</sub>Ca ● (RCOO)<sub>n</sub>Mg ● RCOOK ● RCOONa ●
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۶۰- کدام نمودار زیر تغییرات ارتفاع کف ایجادشده در اثر حل کردن مقدار معینی صابون در آب، بر حسب غلظت منبذیم کلرید را درست‌تر نمایش می‌دهد؟



۶۱- چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

- (آ) مقدار صابون روی قدرت پاک‌کنندگی آن تأثیر دارد.  
 (ب) با افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی صابون، افزایش می‌یابد.  
 (پ) افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی آن را کاهش می‌دهد.  
 (ت) در شرایط یکسان، قدرت پاک‌کنندگی یک صابون معین روی پارچه پلی‌استری، بیشتر از پارچه نخی است.
- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

۶۲- داده‌های جدول زیر مربوط به دو نوع صابون است که برای پاک‌کردن لکه چربی روی دو نوع پارچه استفاده شده است. کدام مقایسه‌های زیر نمی‌تواند درست باشد؟

ردیف	نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده
۱	صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	a
۲	صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	b
۳	صابون آنزیم‌دار	نخی	۳۰	c
۴	صابون آنزیم‌دار	نخی	۴۰	d
۵	صابون آنزیم‌دار	پلی‌استر	۴۰	e

(آ)  $b = e$   
 (ب)  $d < c$   
 (پ)  $e < d < a$   
 (ت)  $c < b < a$

(۱) ا و ب  
 (۲) فقط ب  
 (۳) ا و ب  
 (۴) ب و ت

قسمت اول فصل اول

۲ ۱ بررسی غلطهاشون

۱) وبا یک بیماری واگیردار است.

۳) نمودارهای امید به زندگی نواحی کم‌خوردار و پرخوردار، هر دو صعودی هستند، البته شیب نمودار نواحی کم‌خوردار، بیشتر است.

۴) امروزه در جهان شمار افرادی که امید به زندگی آن‌ها بین ۶۰ تا ۷۰ سال است، کمتر از افرادی است که امید به زندگی آن‌ها بین ۷۰ تا ۸۰ سال است.

۲ ۲ بررسی غلطهاشون

ب) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند. (پ) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان بین ۷۰ تا ۸۰ سال است.

۳ ۳ بررسی غلطش

ت) وبا یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود. این بیماری هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه تهدیدکننده باشد.

۳ ۴ بررسی غلطش

ب) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.

۴ ۵) آب به آسانی می‌تواند عمل را در خود حل کند و سبب پاکیزگی دست یا لباسی شود که به عمل آغشته است. بقیه گزینه‌ها، جملاتی درست هستند که کاملاً بدیهی‌اند.

۳ ۶ بررسی غلطهاشون

۱) روغن زیتون (C<sub>57</sub>H<sub>104</sub>O<sub>6</sub>) نوعی ترکیب آلی اکسیژن‌دار است.

۲) در ساختار عمل، شمار زیادی گروه هیدروکسیل (OH-) وجود دارد (۴) می‌دانید که هر ماده دارای پیوندهای O-H، F-H یا N-H قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود است. اتیلن گلیکول، یک الکل دو عملی (دو پیوند O-H در هر مولکول) است. از طرفی اوره دارای پیوندهای N-H در مولکول‌های خود است، در نتیجه هر دو ماده اتیلن گلیکول و اوره، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود هستند.

۲ ۷) سه ماده بنزین (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>)، روغن زیتون (C<sub>57</sub>H<sub>104</sub>O<sub>6</sub>) و وازلین (C<sub>25</sub>H<sub>52</sub>) در هگزان محلول هستند.

۲ ۸ بررسی هشون

۱) درست - جرم مولی اتیلن گلیکول (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>) همانند سدیم اکسید (Na<sub>2</sub>O) برابر ۶۲ g.mol<sup>-1</sup> است.

ب) نادرست - اتیلن گلیکول، الکلی دوکربنی است و در ساختار آن دو گروه هیدروکسیل وجود دارد.

پ) درست - می‌دانیم اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود. با توجه به این‌که بخش‌های ناقطبی اتانول و اتیلن گلیکول یکسان بوده و بخش قطبی اتیلن گلیکول بزرگتر می‌باشد، درستی این عبارت بدیهی است.

ت) درست

$$\left. \begin{aligned} &C_2H_4(OH)_2 \text{ در } C = 1g \times \frac{1 \text{ mol}}{62g} \\ &\times \frac{2N_A \text{ atom C}}{1 \text{ mol}} = \frac{1}{31} N_A \text{ atom C} \\ &CH_3OH \text{ در } C = 1g \times \frac{1 \text{ mol}}{32g} \times \frac{N_A \text{ atom C}}{1 \text{ mol}} \\ &= \frac{1}{32} N_A \text{ atom C} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{1}{31} > \frac{1}{32}$$

۴ ۹) جرم مولی سه ترکیب اوره (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>)، ۲ - پروپیلول (CH<sub>3</sub>CHOHCH<sub>2</sub>) و استیک اسید (CH<sub>3</sub>COOH) برابر ۶۰ g.mol<sup>-1</sup> است، ولی جرم مولی بوتان (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) برابر ۵۸ g.mol<sup>-1</sup> است.

۲ ۱۰ بررسی هشون

۱) نادرست - اتیلن گلیکول به عنوان ضدیخ به کار می‌رود و در ساختار آن دو اتم کربن و دو گروه OH- وجود دارد. (ب) درست - فرمول شیمیایی استون و اوره به ترتیب به صورت CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> و CO(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> است.

پ) درست - هر کدام از مولکول‌های گلوکز (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) و روغن زیتون (C<sub>57</sub>H<sub>104</sub>O<sub>6</sub>) دارای ۶ اتم اکسیژن هستند.

ت) درست - فرمول مولکولی بنزین را می‌توان به صورت C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> در نظر گرفت.

۴ ۱۱) اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O و فرمول ساختاری زیر به عنوان ضدیخ به کار می‌رود.



۳ ۱۲) ساختار لوویس مولکول اوره به صورت مقابل است:



شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در مولکول اوره به ترتیب برابر ۸ و ۴ و در نتیجه نسبت موردنظر برابر با ۲ است.

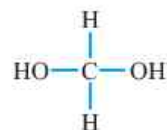
۲ ۱۳) جاذبه هر سه ماده عمل، اوره و اتیلن گلیکول با آب از نوع پیوند هیدروژنی است.

۲ ۱۴ بررسی هشون

۱) درصد جرمی C در CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> =  $\frac{1 \times 12}{60} \times 100 = 20\%$

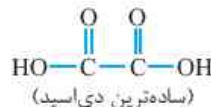
۲) درصد جرمی C در C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub> =  $\frac{2(12)}{62} \times 100 = 38.7\%$

۳) درصد جرمی C در C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub> =  $\frac{12}{48} \times 100 = 25\%$



(ساده‌ترین دی‌الکل)

۴) درصد جرمی C در C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub> =  $\frac{2(12)}{96} \times 100 = 25\%$



(ساده‌ترین دی‌اسید)

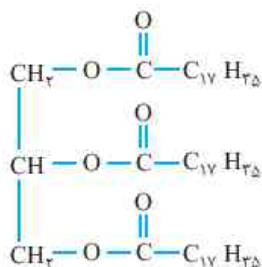
۲ ۱۵ بررسی غلطهاشون

ب) نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در اوره (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) برابر با ۲ با  $\frac{A}{4}$  است.

ت) فرمول C<sub>25</sub>H<sub>52</sub> را می‌توان به وازلین نسبت داد. معادله واکنش سوختن کامل آن به صورت زیر است:



مشاهده می‌کنید که بر اثر سوختن هر مول وازلین، ۵۱ مول فراورده (۲۵ + ۲۶) تولید می‌شود.



(ب) درست - در شیمی یازدهم خواندید که زنجیر هیدروکربنی در روغن‌ها، سیرشده و در چربی‌ها، سیرشده است. بین آگه یادتون رفته، غفتون نباشه، اگر هر سه زنجیر هیدروکربنی سیرشده باشد، فرمول مولکولی روغن به جای  $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$  باید به صورت  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$  می‌بود یعنی ساختار مقابل:

(پ) درست - جرم مولی روغن زیتون ( $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ ) در مقایسه با چربی ذخیره‌شده در کوهان شتر ( $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ )، به اندازه جرم مولی ۶ اتم هیدروژن کم‌تر است.

(ت) درست - در شیمی یازدهم خواندید که از دیدگاه شیمیایی در ساختار روغن در مقایسه با چربی، پیوندهای دوگانه بیشتری وجود داشته و واکنش‌پذیری آن نیز بیشتر است.

۲۰ بررسی غلطه‌نون

(ب) چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرها با جرم مولی زیاد هستند، نه برعکس یا هر همة دگیه‌ای

(پ) اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند. (ت) نیروی بین‌مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع جاذبه وان‌دروالسی است. زیرا در مجموع مولکول‌های اسیدهای چرب از نوع ناقطبی هستند.

۲۱ به جز عبارت دوم، سایر عبارات‌ها درست هستند. ساختار داده‌شده، مربوط به مولکول یک چربی (استر اسید چرب) است که به دلیل غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی آن، در ترکیبات ناقطبی مانند بنزین حل می‌شود، اما در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول است.

۲۲ از آبکافت هر مول استر سه عاملی، یک مولکول الکنی سه‌عاملی و سه مول اسیدیک عاملی به‌دست می‌آید.

۲۳ فرمول شیمیایی هگزان و وازلین به ترتیب  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  و  $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$  است و هر دو از فرمول عمومی  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  پیروی می‌کنند، بنابراین آلکان هستند. دقت کنید که نسبت شمار اتم‌های هیدروژن آن‌ها به‌صورت  $\frac{38}{14} \approx 2.71$  است.

۲۴ نکته اول که باید به آن توجه کرد این است که اسیدهای چرب مانند سایر اسیدهای آلی حنقل دارای دو اتم اکسیژن  $\text{R}-\text{COOH}$  هستند به این ترتیب گزینه‌های (۱) و (۳) حذف می‌شوند.

از طرفی اسیدهای چرب در واکنش با الکل‌ها می‌توانند استرها را به وجود آورند و چون الکل‌ها نیز دارای اتم کربن هستند، شمار اتم‌های کربن اسید چرب باید کم‌تر از  $\frac{1}{3}$  شمار اتم‌های کربن موجود در تری گلیسرید باشد یعنی می‌توان نوشت:

$19 < \text{شمار اتم کربن اسید چرب} \Rightarrow \frac{57}{3} < \text{شمار اتم کربن اسید چرب}$  به این ترتیب گزینه (۴) نیز حذف می‌شود.

۲۵ در هر کدام از ساختارهای نشان داده‌شده، سه گروه عاملی استری وجود دارد. باید بدانیم که در استرهای بلند زنجیر که از اجزای سازنده چربی‌ها هستند، گروه عاملی  $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$  از سمت اتم کربن به زنجیرهای بلند کربنی متصل هستند

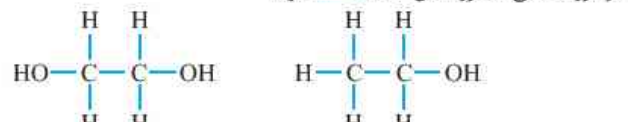
۱۶ اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ ) و اتیلن گلیکول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ) در هر پنج مورد اشاره‌شده، مشابه هم هستند.

بررسی هشون

شمار اتم‌های C و H : مولکول اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) همانند مولکول اتیلن گلیکول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ) دارای ۲ اتم C و ۶ اتم H است.

انحلال‌پذیری نامحدود در آب: هرگز نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از اتانول و یا اتیلن گلیکول در آب تهیه کرد. زیرا هر کدام از این الکل‌ها به میزان نامحدودی در آب حل می‌شوند.

گروه عاملی یکسان: اتانول همانند اتیلن گلیکول جزو خانواده الکل‌هاست و هر دو گروه عاملی هیدروکسیل ( $-\text{OH}$ ) دارند:



تشکیل پیوند هیدروژنی با آب: به دلیل داشتن پیوند  $-\text{OH}$  در ساختار آن‌ها، مولکول‌های این دو ترکیب، قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب هستند.

۱۷ فرمول تقریبی بنزین به صورت  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  است.

بررسی هشون

(ا) درست - از آن‌جا که فرمول فوق با فرمول عمومی آلکان‌ها ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ) مطابقت دارد، این عبارت درست است.

(ب) درست - با توجه به این‌که  $18 = 2(8) + 2$  است، درستی این عبارت نیز بدیهی است.

(پ) درست - شمار جفت الکترون‌های پیوندی  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  و بنزوئیک اسید ( $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ ) در زیر محاسبه شده است:

$$\text{C}_8\text{H}_{18} : \frac{8(4) + 18(1)}{2} = 25 \quad \text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 : \frac{7(4) + 6(1) + 2(2)}{2} = 19$$

(ت) درست - مانند اغلب هیدروکربن‌ها، گشتاور دوقطبی  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  ناچیز و در حدود صفر است.

۱۸ فرمول شیمیایی اتیلن گلیکول و اوره به ترتیب به صورت  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  و  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  همان‌طور که می‌بینید، هر واحد فرمولی از اتیلن گلیکول، شامل ۱۰ اتم و هر واحد فرمولی از اوره شامل ۸ اتم است. بنابراین شمار اتم‌ها در نیم‌مول اتیلن گلیکول با شمار اتم‌های موجود در  $\frac{5}{8}$  مول اوره برابر است. هر مول اوره جرمی معادل ۶۰g دارد:

$$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 : 12 + 16 + 2(14 + 2) = 60 \text{ g} \\
 \frac{5}{8} \text{ mol CO}(\text{NH}_2)_2 = \frac{5}{8} \times 60 = 37.5 \text{ g}$$

۴ ۱۹ بررسی هشون

(ا) درست - فرمول تقریبی روغن زیتون به صورت  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$  است. از آن‌جا

که در ساختار نشان داده‌شده سه گروه عاملی  $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$  و سه اتم کربن متصل به هر کدام از این گروه‌ها مشخص شده است، مجموع شمار اتم‌های کربن در زنجیرهای هیدروکربنی برابر با ۵۱ خواهد بود.



۳۰ ۴ بررسی هشون

۱) سدیم هیدروکسید در واکنش موردنظر، نقش واکنش‌دهنده را دارد نه کاتالیزگر!

۲) صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است.

۳) فرمول شیمیایی صابون‌ها به‌طور کلی به‌صورت  $C_nH_{2n-1}O_2X$  است، بنابراین فرمول شیمیایی پاک‌کننده آمونیوم‌دار با ۱۷ اتم کربن به‌صورت  $C_{17}H_{33}O_2N$  است.

۴) فرمول شیمیایی صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی بسزیده ۱۷ اتم کربنی، به‌صورت  $C_{17}H_{35}COONa$  یا  $C_{18}H_{35}O_2Na$  است.

۳۱ ۲ می‌گیریم؟

۳۲ ۴ بررسی غلط‌هاشون

۱) صابون را می‌توان با فرمول کلی  $RCOONa$  نمایش داد.

۲) زنجیر هیدروکربنی در صابون‌ها می‌تواند بیشتر از ۱۴ اتم کربن داشته باشد. برای نمونه ساختار زیر که نوعی صابون است، ۱۷ اتم کربن در زنجیر هیدروکربنی دارد:



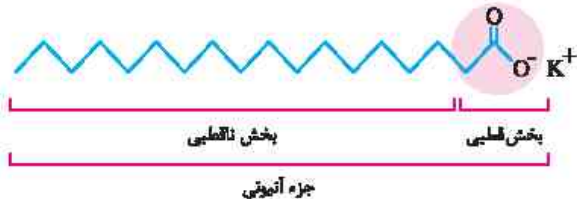
۳) گروه  $COO^-$  موجود در صابون، بخش آبدوست آن را تشکیل می‌دهد.

۳۳ ۴ بررسی هشون

۱) صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است.

۲) بخش A، زنجیر هیدروکربنی و آب‌گریز است و سر ناقطبی صابون را تشکیل می‌دهد. این بخش صابون در حلال‌های ناقطبی حل می‌شود.

۳) بخش B، سر قطبی و آبدوست صابون است که در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شود.



۴) بخش‌های A و B روی هم جزء آنیونی صابون را تشکیل می‌دهند. در واقع، جزء آنیونی صابون دو بخش دارد، بدیهی است،  $K^+$  نیز در شکل بالا، جزء کاتیونی صابون است.

۳۴ ۴ فرمول کربوکسیلیک اسیدی که در آن گروه R شامل ۱۴ اتم کربن است به صورت  $C_{14}H_{28}COOH$  و فرمول صابون جامد به دست آمده از آن به صورت  $C_{14}H_{28}COONa$  خواهد بود که جرم مولی صابون برابر است با:  $M_w = 14(12) + 28(1) + 12 + 2(16) + 23 = 264 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

۳۵ ۱ بررسی غلط‌هاشون

۱) افزودن صابون به مخلوط آب و روغن سبب می‌شود که روغن در آب پخش شود.

۲) صابون را می‌توان نمک سدیم یا پتاسیم اسیدچرب دانست.

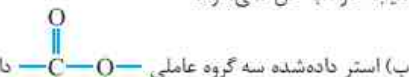
۳) فرمول‌های  $RCOONa$  و  $RCOOK$  به ترتیب صابون‌های مایع و جامد را نشان می‌دهند و واضح است که نقطه ذوب صابون مایع پایین‌تر از صابون جامد می‌باشد.

(حذف گزینه‌های ۱ و ۲). از طرفی استر بلندزنجیری (با جرم مولی زیاد) که تمام زنجیرهای هیدروکربنی آن سبزشده  $(C_nH_{2n+1})$  باشد، واکنش‌پذیری کمی دارد و در دمای اتاق به حالت جامد است (حذف گزینه ۳). ساختار گزینه (۴) با فرمول تقریبی روغن زیتون مطابقت دارد که در دمای اتاق مایع است.

۲۶ ۲ عبارات‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی هشون

۱ و ۲) ساختار داده‌شده یک استر بلندزنجیر را نشان می‌دهد که همانند اسیدهای چرب، جزو مولکول‌های سازنده چربی است. استرهای بلندزنجیر همانند اسیدهای چرب در مجموع مولکول‌های ناقطبی محسوب شده و در نتیجه در آب حل نمی‌شوند.



۳) استر داده‌شده سه گروه عاملی دارد و در نتیجه هر مول آن از سه مول اسید چرب با فرمول  $C_{17}H_{35}COOH$  ساخته شده است. هرچند که اسید چرب سازنده آن دارای ۱۸ اتم کربن است، اما زنجیر هیدروکربنی آن ۱۷ اتم کربن دارد.

۴) فرمول مولکولی استر داده‌شده به صورت  $C_{57}H_{110}O_6$  و فرمول مولکولی روغن زیتون به صورت  $C_{57}H_{104}O_6$  است.

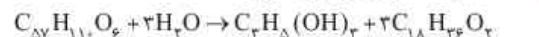
۲۷ ۳ بررسی هشون

۱) نادرست - شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب مدل فضاپرکن اسید چرب و استر بلندزنجیر را نشان می‌دهند.

۲) درست - شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۲) برابر با ۶ و شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۱) برابر با ۲ است.

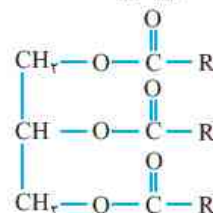
۳) درست - در مولکول شکل (۱)، یک پیوند  $C=O$  وجود دارد. در صورتی که مولکول شکل (۲) دارای ۳ پیوند  $C=O$  است.

۴) درست - نیروی بین‌مولکولی غالب در دو مولکول از نوع وان‌دروالسی است. معادله آبکافت ترکیب به‌صورت زیر است:



$$\frac{445 \times \frac{90}{100}}{1 \times 92} = \frac{x}{1 \times 890} \Rightarrow x = 414 \text{ g} \cdot \text{C}_7\text{H}_{15}\text{O}_3$$

۲۹ ۱ فرمول ساختاری استر موردنظر به‌صورت زیر خواهد بود که در آن فرمول شیمیایی R به صورت  $C_nH_{2n+1}$  است.



مطبق داده‌های سؤال داریم:

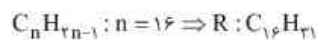
$$2 + 1 + 2 + 3(2n + 1) = 110 \Rightarrow 6n + 8 = 110 \Rightarrow n = 17$$

بنابراین فرمول صابون مایع (نمک پتاسیم اسید چرب) به‌صورت  $COOK \cdot C_{17}H_{35}$  بوده و جرم مولی آن برابر است با:

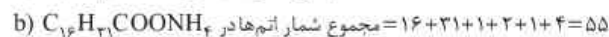
$$17(12) + 35(1) + 12 + 2(16) + 39 = 322 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$H \text{ درصد جرمی} = \frac{(39) \times 1}{18(12) + 1(14) + 2(16) + 39(1)} \times 100 = \frac{39}{301} \times 100 = 12.9\%$$

۴۱ صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.  
۴۲ مطابق داده‌های سؤال، R دارای ۱۶ اتم کربن و یک پیوند دوگانه C=C است. بنابراین فرمول R به صورت زیر است:

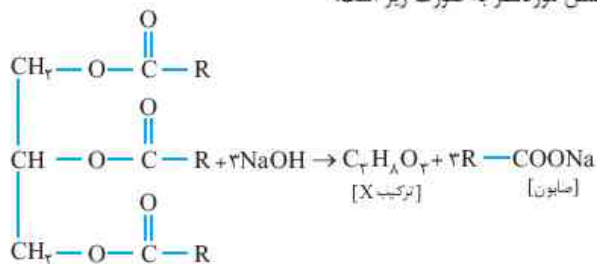


به این ترتیب فرمول صابون موردنظر به یکی از دو صورت زیر خواهد بود:



با توجه به گزینه‌ها، عدد ۵۵ پاسخ سؤال خواهد بود.

۴۲ هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند. معادله موازنه‌شده واکنش موردنظر به صورت زیر است:



با توجه به معادله فوق درستی عبارت‌های (ا) و (ت) بدیهی است.

### بررسی عبارت‌های ب و پ

(ب) ترکیب X از نظر شمار اتم‌های کربن با پروپانول ( $C_3H_7O$ ) یکسان ولی بخش قطبی آن بزرگ‌تر است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که همانند پروپانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

(پ) ترکیب X ( $C_7H_8O_7$ ) همانند نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) دارای ۸ اتم هیدروژن است.

۴۳ ذره‌های سازنده کلوشیده‌ها، توده‌های مولکولی و یونی هستند. فقط آن‌که هم کلوشیده‌ها و هم محلول‌ها تنشین نشده و پایدارند.

۴۴ فقط عبارت (ت) نادرست است. نیم‌نگاه زیر رو بلیون!

### نیم‌نگاه

#### محلول‌ها

انحلال مواد در آب به دو صورت مولکولی و یونی انجام می‌شود. ذره‌های تشکیل‌دهنده محلول، مولکول‌های جدا از هم و یا یون‌ها هستند که در حلال بخش می‌شوند مانند آب شکر که شامل مولکول‌های  $C_{12}H_{22}O_{11}$  و مولکول‌های آب است و آب نمک که شامل یون‌های  $Na^+$  و  $Cl^-$  و مولکول‌های آب است.

#### ویژگی‌های محلول‌ها

- شفاف هستند و ماده حل‌شده در آن‌ها ناپدید شده و قابل دیدن نیست.
- کاملاً پایدارند. یعنی اگر محلول را مدت‌ها در جایی آرام بگذاریم، با گذشت زمان ذره‌های حل‌شده در آن تنشین نمی‌شوند.

۳۶ فرمول صابون جامد را می‌توان به صورت  $RCOONa$  در نظر گرفت. مطابق داده‌های سؤال با احتساب یک پیوند دوگانه  $C=O$  در ساختار  $\text{C}-\text{O}$ ، می‌توان نتیجه گرفت که زنجیر هیدروکربنی ۱۶ کربنه، سیرنشده بوده و دارای یک پیوند دوگانه  $C=C$  است. بنابراین فرمول صابون جامد به صورت  $C_{16}H_{31}COONa$  خواهد بود:

$$\frac{\text{O درصد جرمی}}{\text{H درصد جرمی}} = \frac{2 \times 16}{31 \times 1} = 1.03$$

در صورتی که زنجیر هیدروکربنی سیرنشده باشد، فرمول شیمیایی آن از رابطه  $C_n H_{2n+1}$  پیروی می‌کند.

### ۱ بررسی غلطه‌شون

(ا) فرمول شیمیایی پاککننده موردنظر به صورت  $C_{17}H_{35}COONa$  است:

$$\frac{\text{O درصد جرمی}}{\text{C درصد جرمی}} = \frac{18 \times 12}{2 \times 16} = 6.75$$

(ب) شمار اتم‌های هر واحد فرمولی از آن برابر ۵۶ اتم است. در صورتی که هر مولکول نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) شامل ۱۸ اتم است:  $\frac{56}{18} \approx 3$   
(ت) صابون‌ها خاصیت بازی دارند و کاغذ pH در اثر آغشته‌شدن به محلول آبی آن‌ها به رنگ آبی درمی‌آید. هم‌اکنون از سال دهم که تغییر رنگ کاغذ pH در محیط اسیدی به رنگ سرخ، در محیط خنثی به رنگ سبز و در محیط بازی به رنگ آبی است.

۳۸ صابون جامد، نمک سدیم اسید چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است (حذف گزینه‌های ۱ و ۲). اسیدهای چرب دارای یک زنجیر هیدروکربنی سیرنشده یا سیرنشده بزرگ هستند که عموماً ۱۴ تا ۱۸ اتم کربن دارند (حذف گزینه ۴).

### ۲ بررسی همشون

(ا) نادرست - کاتیون صابون یعنی  $K^+$  نقشی در پاک‌کنندگی آن ندارد. بلکه بخش  $COO^-$ ، سر قطبی و آب‌دوست آن است و در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شود.

(ب) درست - فرمول شیمیایی این پاک‌کننده به صورت  $C_{17}H_{35}COO^-K^+$  است و شمار اتم‌های کربن آن برابر ۱۸ اتم است. شمار اتم‌های هیدروژن موجود در بنزین ( $C_8H_{18}$ ) نیز برابر ۱۸ اتم است.

(پ) درست - آنیون این پاک‌کننده به صورت  $C_{17}H_{35}COO^-$  است که اگر با کاتیون کلسیم ( $Ca^{2+}$ ) ترکیب شود، فرمول آن به صورت  $(C_{17}H_{35}COO)_2Ca$  خواهد بود و شامل  $1 + (2 + 1 + 25 + 17) \times 2 = 111$  اتم است.

(ت) نادرست - اگر شمار اتم‌های کربن این پاک‌کننده به نصف کاهش یابد، یعنی از ۱۸ اتم به ۹ اتم کربن برسد، فاقد خاصیت پاک‌کنندگی خواهد بود. توجه داشته باشید که پاک‌کننده‌های صابونی، نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند و زنجیر هیدروکربنی اسیدچرب نیز حداقل ۱۴ اتم کربن دارد.

۴۰ فرمول عمومی صابون موردنظر به صورت  $RCOONH_4$  است که با توجه به داده‌های سؤال فرمول زنجیر هیدروکربنی سیرنشده به صورت  $C_{17}H_{35}$  است.

۴ از آنجا که با افزایش ذره‌های سازنده، میزان عبور نور کاهش یافته ولی میزان پخش نور افزایش می‌یابد، میزان پخش نور سوسپانسیون‌ها بیشتر از کلئیدهاست.

۲ ۵۰ شربت معده، یک سوسپانسیون است.

۲ ۵۱ بررسی غلظتهاشون

ب) محلول کات کبود در آب، مخلوطی همگن است که نور را عبور می‌دهد  
پ) شربت معده یک مخلوط ناهمگن است و جزو سوسپانسیون‌ها طبقه‌بندی می‌شود.

ت) انواع رنگ‌ها، مخلوط به شمار می‌آیند.

۲ ۵۲ شیر، یک کلئید و شربت معده، سوسپانسیون است.

• کلئیدها همانند سوسپانسیون‌ها جزو مخلوط‌های ناهمگن طبقه‌بندی می‌شوند و هر دو مخلوط، نور را پخش می‌کنند

• کلئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.

• ذره‌های سازنده کلئیدها، توده‌های مولکولی و یونی و ذره‌های سازنده سوسپانسیون‌ها، ذره‌های ریز ماده هستند.

۲ ۵۳ به جز یک مورد، بقیه موارد اشاره‌شده درست هستند. کلئید یک مخلوط ناهمگن است.

۲ ۵۴ بررسی همشون

ا) نادرست - چگالی روغن کم‌تر از چگالی آب است. بنابراین A و B به ترتیب روغن و آب هستند.

ب) نادرست - اگر مقداری صابون به مخلوط (I) اضافه شود و آن را به هم بزیم، یک مخلوط پایدار همانند شکل (II) ایجاد می‌شود

پ و ت) درست - اگر مخلوط (II) شامل آب، روغن و مقداری صابون باشد، یک کلئید بوده و کلئیدها مخلوط‌هایی پایدار و ناهمگن هستند. هم‌چنین کلئیدها نور را پخش می‌کنند

۲ ۵۵ بررسی همشون

ا) ناهمگن - در دمای اتاق حداکثر ۲۰۵g شکر در ۱۰۰g آب حل می‌شود با توجه به جرم مولی آب ( $18g.mol^{-1}$ ) و شکر ( $342g.mol^{-1}$ )، شمار مول‌های آب، باید چندین برابر شمار مول‌های شکر باشد تا مخلوط همگن ایجاد شود.

ب) ناهمگن - در دمای اتاق حداکثر ۳۷g نمک خوراکی در ۱۰۰g آب حل می‌شود. با توجه به جرم مولی آب ( $18g.mol^{-1}$ ) و نمک خوراکی ( $58/5g.mol^{-1}$ )، شمار مول‌های آب باید چندین برابر شمار مول‌های نمک خوراکی باشد تا مخلوط همگن ایجاد شود.

پ) همگن - آب و استون به هر نسبتی در یک‌دیگر حل شده و مخلوط همگن ایجاد می‌کنند.

ت) ناهمگن - مخلوط گازها با یکدیگر، همواره مخلوطی همگن (محلول) تشکیل می‌دهد و مخلوط‌گازهای آرگون و نیتروژن مونوکسید یک محلول است.

۲ ۵۶ بررسی غلظتهاشون

پ) شربت معده یک سوسپانسیون (مخلوط ناهمگن) است، در حالی که سرم فیزیولوژی یک محلول (مخلوط همگن) محسوب می‌شود.

ت) مخلوط آب و روغن ناپایدار است و به محض این‌که هم‌زدن را متوقف کنید، روغن در بالا و آب در پایین قرار می‌گیرد

۳ کاملاً همگن هستند، یعنی خواص محلول از یک نقطه به نقطه دیگر هیچ تفاوتی نمی‌کند.

۴ نور را از خود عبور می‌دهند ولی پخش نور محسوس نیست، یعنی وقتی نور از آن‌ها رد می‌شود، مسیر عبور نور مشخص نیست.

۲ ۴۵ بررسی همشون

ا و ت) نادرست - محلول‌ها در واقع مخلوط‌های همگن هستند و هر مخلوط یک ماده ناخالص به شمار می‌آید.

ب) درست - به جز محلول‌های مایع، محلول‌های جامد (مانند آلیاژها) و محلول‌های گازی شکل (مانند هوا) نیز وجود دارند

پ) درست - برای نمونه هوا از یک حلال ( $N_2$ ) و تعداد زیادی حل‌شونده (گازهای  $CO_2$ ،  $Ar$ ،  $O_2$  و ...) تشکیل شده است.

۴ ۴۶ محلول‌ها جزو مخلوط‌های همگن هستند.

• کلئیدها و سوسپانسیون‌ها نور را پخش می‌کنند.

• محلول‌ها و کلئیدها جزو مخلوط‌های پایدار هستند، زیرا ته‌نشین نمی‌شوند.

۱ ۴۷ اگر پرتو نوری از درون مخلوط کلئید بگذرد، به‌وسیله ذره‌های تشکیل‌دهنده آن پخش می‌شود. به‌طوری که مسیر عبور نور در کلئید قابل مشاهده است.

• در شکل زیر، مقایسه میزان عبور و پخش نور در محلول و کلئید را مشاهده می‌کنید. میزان عبور نور در محلول بیشتر می‌باشد ولی میزان پخش نور در کلئید بیشتر است. زیرا ذره‌های سازنده کلئید از محلول بزرگ‌تر است و با افزایش‌اندازه ذره‌ها، به‌تدریج میزان عبور نور کاهش یافته و میزان پخش نور افزایش می‌یابد. بخشی از نور پخش‌شده به چشم ما می‌رسد و به‌همین دلیل، مسیر عبور نور در کلئید



(محلول) (کلئید)

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.

۲ ۴۸ بررسی غلظتهاشون

پ) مخلوط تمامی گازها همگن هستند و محلول به حساب می‌آیند.

ت) صابون یک ماده خالص است و جزو مخلوط‌ها مانند کلئیدها به حساب نمی‌آید.

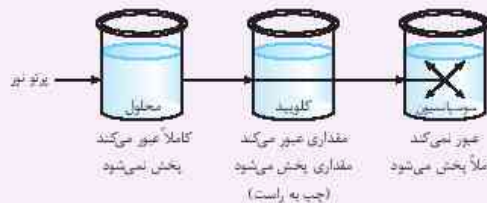
۴ ۴۹ در مورد سوسپانسیون‌ها، نکات زیر رو بگن، قول میدیم بشه‌مون نشی!

### نمونه‌گاه

۱ سوسپانسیون‌ها نوعی مخلوط ناهمگن جامد در مایع هستند که اندازه ذرات آن‌ها نسبت به کلئیدها، بزرگ‌تر است، با گذشت زمان، ذره‌های سوسپانسیون، ته‌نشین می‌شوند، به عبارت دیگر این مخلوط‌های ناهمگن، ناپایدار هستند.

۲ اندازه ذره‌های سازنده سوسپانسیون از اندازه ذرات تشکیل‌دهنده محلول‌ها و کلئیدها بزرگ‌تر هستند.

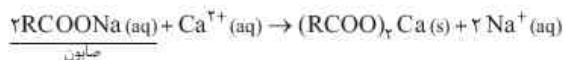
۳ ذره‌های سازنده سوسپانسیون‌ها، ذره‌های ریز ماده هستند



عبور نمی‌کند  
کاملاً عبور می‌کند  
مقداری عبور می‌کند  
مقداری پخش می‌شود  
(چپ به راست)

افزایش اندازه ذره‌ها - کاهش عبور نور - افزایش پخش نور

۶۶ ۴ معادله موازنه‌شده به صورت زیر است (یون ناظر  $Cl^-$  حذف شده است):



ابتدا جرم  $Ca^{2+}$  موجود در آب سخت را حساب می‌کنیم:

$$?g Ca^{2+} = 200 mL(\text{آب سخت}) \times \frac{2000 mg Ca^{2+}}{1000 mL(\text{آب سخت})} \times \frac{1g}{1000 mg}$$

$$= 0.4g Ca^{2+}$$

حالا محاسبه می‌کنیم چه مقدار صابون برای مصرف کامل ۰/۴ گرم یون کلسیم لازم است:

$$\frac{Ca^{2+} \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{RCOONa \text{ گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}}$$

$$\Rightarrow \frac{0.4g Ca^{2+}}{1 \times 40} = \frac{xg RCOONa}{2 \times 236} \Rightarrow x = 4.72g RCOONa$$

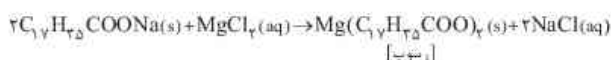
بنابراین برای مصرف ۰/۴ گرم  $Ca^{2+}$  به ۴/۷۲ گرم از صابون موردنظر نیاز است. طبق صورت سؤال دقیقاً همین مقدار به آب سخت اضافه شده است. پس ۱۰۰٪ صابون مصرف شده و به رسوب تبدیل می‌شود.

۶۷ ۲ فرمول عمومی صابون جامد یا زنجیر هیدروکربنی سرشده، به صورت  $C_nH_{2n+1}COONa$  است. شمار اتم‌های کربن این صابون برابر با  $n+1$  بوده و در نتیجه  $n$  پیوند  $C-C$  در ساختار آن وجود دارد. از طرفی شمار اتم‌های هیدروژن آن برابر با  $2n+1$  بوده و در نتیجه  $2n+1$  پیوند  $C-H$  در ساختار آن وجود دارد.

مطلق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(2n+1) - (n) = 18 \Rightarrow n+1 = 18 \Rightarrow n = 17$$

بنابراین فرمول شیمیایی این صابون به صورت  $C_{17}H_{35}COONa$  خواهد بود. معادله موازنه‌شده واکنش میان این صابون و منیزیم کلرید به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم صابون}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{182/6}{2 \times 306} = \frac{x}{1 \times 586}$$

$$\Rightarrow x = 1.77g$$

۶۸ ۳ نمونه‌ای از پاک‌کننده‌های غیرصابونی است که از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

۶۹ ۱ صابون جامد، نمک سدیم اسید چرب و صابون مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است.

بررسی غلط‌هاشون

۲) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی از  $SO_3^-$  به جای  $CO_3^-$  استفاده می‌شود. ۳) در کلونید چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می‌شود، سر قطبی مولکول‌های صابون به سمت بیرون قطره چربی است.

۴) در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، چربی به زنجیر اکلیل که بخش ناقطبی مولکول پاک‌کننده را تشکیل می‌دهد، می‌چسبد.

۷۰ ۳ پاک‌کننده‌های غیرصابونی در مقایسه با صابون‌ها، قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارند و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند.

۵۷ ۲ به جز عبارت (ا)، بقیه عبارت‌ها درست هستند. به پیروی بین فورمون باسه؟ کلونیدها به هر سه حالت فیزیکی گاز، مایع و جامد وجود دارند.

۲ ۵۸ بررسی همشون

ذره‌های موجود در سوسپانسیون بر خلاف محلول، نور را پخش می‌کنند. سوسپانسیون همانند کلونید جزو مخلوط‌های ناهمگن است. محلول همانند کلونید یک مخلوط پایدار به شمار می‌آید.

۵۹ ۲  $RCOONa$  و  $RCOOK$  به ترتیب صابون جامد و صابون مایع هستند و در آب حل می‌شوند. از طرفی خواندیم که اگر به جای بخش کاتیونی صابون ( $RCOO^-X^+$ )، یون‌های  $Ca^{2+}$  و  $Mg^{2+}$  قرار بگیرند، رسوب‌های  $(RCOO)_2Ca$  و  $(RCOO)_2Mg$  تشکیل می‌شوند که در آب نامحلول هستند.

۶۰ ۲ هر چه قدر مقدار منیزیم کلرید موجود در آب یا به عبارتی غلظت محلول بیشتر باشد، ارتفاع کف ایجادشده در اثر حل‌کردن صابون، کم‌تر است (حذف گزینه‌های ۱ و ۳). از طرفی با توجه به نمودارهای کشیده‌شده برای «کلوش کتید» کتاب درسی، رابطه میان غلظت یون منیزیم و ارتفاع کف صابون، یک رابطه غیرخطی است (حذف گزینه ۴).

۲ ۶۱ بررسی غلط‌هاشون

پ) افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی آن را افزایش می‌دهد. ت) در شرایط یکسان، قدرت پاک‌کنندگی یک نوع صابون روی پارچه‌های پلی‌استری، کم‌تر از پارچه نخی است.

۶۲ ۲ از آن‌جا که میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه پلی‌استری بیشتر از پارچه نخی بوده و تمایل لکه‌های چربی برای ملدن روی پارچه پلی‌استری بیشتر از پارچه نخی می‌باشد، می‌توان گفت که قدرت پاک‌کنندگی صابون ردیف (۴) از ردیف (۵) بیشتر است، در نتیجه  $c > d$  می‌باشد.

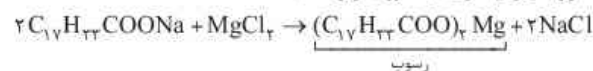
۲ ۶۳ بررسی غلط‌هاشون

ا) به آب‌هایی که مقادیر چشم‌گیری از یون‌های کلسیم و منیزیم دارند، آب سخت می‌گویند.

پ) لکه‌های سفیدی که پس از شستن لباس با صابون روی آن‌ها بر جای می‌ماند، رسوب‌هایی با یون‌های کلسیم و یا منیزیم است.

۶۴ ۲ با افزایش دمای آب، مقدار و درصد آنزیم در صابون، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش یافته و درصد لکه باقی‌مانده کاهش می‌یابد، اما با افزایش درصد پلی‌استر در پارچه، قدرت پاک‌کنندگی کاهش می‌یابد و در نتیجه درصد لکه باقی‌مانده افزایش خواهد یافت.

۶۵ ۳ با توجه به این‌که زنجیر هیدروکربنی در صابون موردنظر دارای یک پیوند دوگانه  $(C_nH_{2n-1})$  و ۱۷ اتم کربن است، فرمول مولکولی صابون به صورت  $C_{17}H_{33}COONa$  خواهد بود. معادله موازنه‌شده واکنش میان صابون و محلول منیزیم کلرید به صورت زیر است:



$$\frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم صابون}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{xg}{1 \times 586} = \frac{2 \times 200}{2}$$

$$\Rightarrow x = 5.86g \text{ رسوب}$$

۱- زله یک کلونید جامد است، در حالی که گرد و غبار، کلونیدی گازی شکل محسوب می‌شود.