

## کنکور ۹۹

### یک درام عاشقانه یا یک ترسناک جنگی؟

در سال ۹۹، مانند هر سال، یک پدیده مهم به نام کنکور برگزار شد، اما با یک تفاوت مهم، حتماً میگرد چه تفاوتی؟...

بذارین برگردیم سال ۹۸... دانش آموزان با لبانی مملو از خنده، از جلسه کنکور ۹۸ خارج می‌شوند و همه در مورد یک کنکور کاملاً استاندارد در تمام دروس صحبت می‌کنند. همین جا کات! برگردیم سال ۹۹... دانش آموزان با چشم‌هایی بهت زده و قرمز (از نگرانی) از جلسه کنکور ۹۹ خارج می‌شوند و همه (چه ریاضی و چه تجربی) در مورد یک جمله حرف می‌زنند: «شیمی، واقعاً سخت بود!» برای اینکه عمق این جمله را متوجه شوید، به جدول دسته بندی ۳۵ سوال ریاضی و تجربی داخل ۹۹ توجه کنید:

زیر شاخه‌ها	کنکور	ریاضی داخل ۹۹	تجربی داخل ۹۹
حفظی و تک‌گزینه‌ای	۵	۵	۵
مفهومی	۶	۶	۴
شمارشی	۷	۷	۱۰
تک قسمتی	۶	۶	۷
دو قسمتی	۱۱	۱۱	۹

برای اینکه درد ماجرا رو خوب متوجه شوید، در کنکور ریاضی داخل ۹۹، ۱۱ سوال از ۲۰ سوال محاسباتی، دو قسمتی هستند. در واقع شما باید دو برابر حالت عادی، راه حل بنویسید تا به جواب برسید و عملاً شما با ۲۲ سوال محاسباتی به جای ۱۱ سوال، سروکار دارید! پس کاملاً بدیهی است که ۹۹٪ دانش آموزان در کنکور ۹۹، وقت کم آورند. حالا راه حل چیه؟

راه حل پیشنهادی ما، مواجه شدن با تست های سخت و فراوان است!

کتابی که در دست دارید، با درسنامه های کامل و مفهومی، ابتدا یادگیری شما را عمق می بخشد و سپس با تست های فراوان که تمام زوایای پنهان و نیمه پنهان کتاب درسی را پوشش می دهد، مراحل تست زنی شما را نیز کاملاً تقویت می کند. خبر خوب اینه که تمام تست های کنکور ۹۹ را شبیه سازی کردیم تا شما با تست های ۹۹ و فراتر از آن نیز مواجه شوید. برای موفقیت توی کنکور دیگه چی میخاین؟ 😊

# قسمت ۱

صفحه ۱ تا ۱۳ کتاب درسی



## بسته ۱ مقدمه‌ای بر اهمیت بهداشت

سلام بچه‌ها! باز ما برگشتیم با یک کتاب خیلی ففن! کلی سورپرایز ففن داریم براتون. فقط قدم قدم باهمون جلو بیا 😊

۱ هوا، آب، پوشاک، بدن و زمین از جمله نعمت‌های خداوند هستند که پیوسته باید برای پاکیزه نگه داشتن آن‌ها تلاش کنیم و هممون 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! فاکستر مگه چی داره تو خوردش؟

👉 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 فومیم! ایول 😊 حالا سوالم اینه که آب متماً گرم باید باشه؟

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

۶ 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.

👉 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.

۷ 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

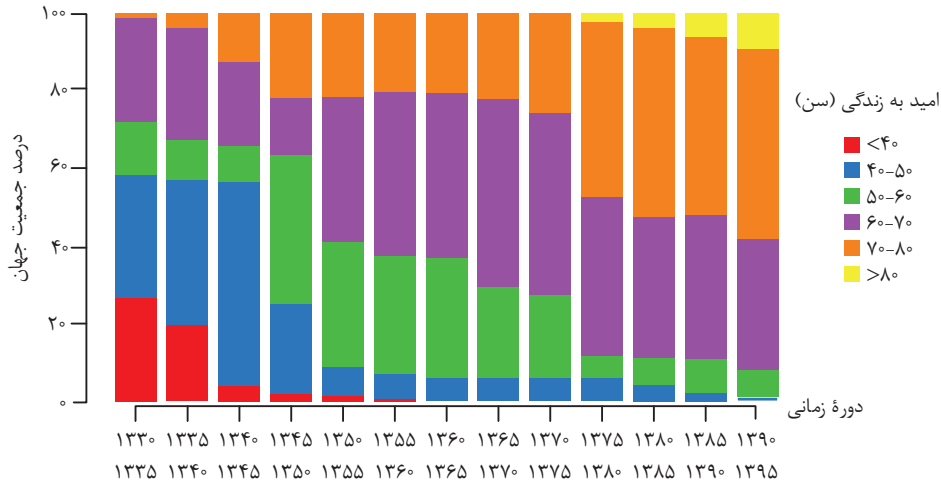
۱ شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند. همین اول بهتون بگیم که شاخص امید به زندگی، متوسط و میانگین طول عمر افراد یک جامعه را نشان می‌دهد؛ پس خیلی تابلوعه که فردی می‌تواند بسیار بیشتر یا بسیار کم‌تر 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.

آقا اجازه! مثنیٰ په عواملی روی امید به زندگی اثر میزبان؟

پاسخ فب فیلی پارامتر و عامل موثرن! 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.

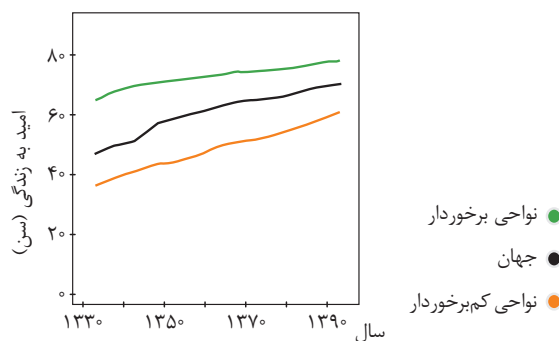
کار از مکمل‌کاری عیب نمی‌کند! در جدول مقابل بیشترین شاخص امید به زندگی برای سال‌های ۱۳۳۰ تا ۱۳۹۵ را آورده‌ایم، همان‌طور که در جدول می‌بینید، امید به زندگی با گذشت زمان،

افزایش یافته است و این نمودار نشان بر درستی بند (۱) هستش!

دو تا امید به زندگی فیلی هالبن! 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 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 فبر فوبیه! 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 تمرینه!

۱ چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) وبا یکی از بیماری‌های واگیردار است که به دلیل آلوده شدن خاک و نبود بهداشت ایجاد می‌شود.  
 (ب) شاخص امید به زندگی با این‌که 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 نزدیک‌تر می‌شود.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ بررسی همشون:

- (آ) نادرست - وبا یکی از بیماری‌های واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می‌شود.  
 (ب) نادرست - شاخص امید به زندگی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.  
 (پ) درست - *هالا پرا این پمله؟ پون این سوال کتاب درسیه و افعال داره پرسیده شه ازتون* 😊  
 (ت) درست - با توجه به نمودار، درستی این جمله برهویه! بنابراین گزینه (۲) درست است.

۲ کدام عبارت زیر، درست است؟

- (۱) امروزه بیماری وبا به راحتی کنترل شده و تهدیدی برای جامعه انسانی به شمار نمی‌رود.  
 (۲) شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد 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 کم‌تر از سال ۱۳۶۰ است.

پاسخ بررسی همشون:

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

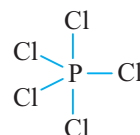
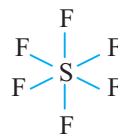
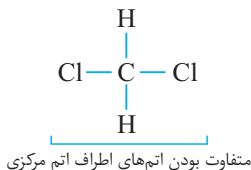
## بسته ۲ پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

۱ مولکول‌های متقارن دارای دو شرط مقابل به صورت هم‌زمان هستند.

اتم‌های اطراف اتم مرکزی یکسان است.  
 اتم مرکزی، الکترون ناپیوندی ندارد.

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

مثال مولکول‌های  $\text{CO}_2$ ،  $\text{PCl}_5$ ،  $\text{SF}_6$  متقارن و مولکول‌های  $\text{H}_2\text{O}$ ،  $\text{NO}_2$  و  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$  مولکول‌هایی نامتقارن به شمار می‌روند.



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

۴ هیدروکربن‌ها، مولکول‌هایی که فقط از هیدروژن و کربن تشکیل شده‌اند، ناقطبی هستند. برای مثال گریس ( $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ ) و وازلین ( $\text{C}_{25}\text{H}_{52}$ ) جزو هیدروکربن‌ها بوده و ناقطبی هستند.

۵ شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند. بنابراین می‌توان گفت:

مواد قطبی در حلال‌های قطبی (مانند آب) بهتر حل می‌شوند. برای مثال استون ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ) که یک ماده قطبی است، در آب که حلالی قطبی به شمار می‌رود، به خوبی حل می‌شود.

مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی (مانند هگزان) بهتر حل می‌شوند. برای مثال کربن تتراکلرید ( $\text{CCl}_4$ ) نمونه‌ای از مواد ناقطبی است که در هگزان حل می‌شود.

نمک‌ها (ترکیب‌های یونی) در حلال‌های قطبی حل می‌شوند، اما در حلال‌های ناقطبی انحلال‌ناپذیرند. برای مثال سدیم کلرید ( $\text{NaCl}$ ) در آب به خوبی حل می‌شود اما در هگزان انحلال‌ناپذیر 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. (بَنَبْ!)

۶ 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

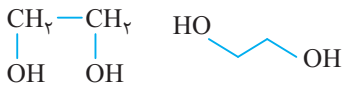
## بررسی و تحلیل یک جدول مهم!

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

اتیلن گلیکول (ضد یخ)

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

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

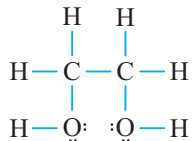


۳ از اتیلن گلیکول به عنوان ضد یخ در رادیاتور خودروها استفاده می‌شود. در واقع افزودن اتیلن گلیکول به آب رادیاتور خودروها باعث کاهش نقطه انجماد (دیرتر یخ زدن)

و افزایش نقطه جوش (دیرتر جوش آمدن) می‌شود. پس هم شریفه و هم شهبوش!

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 فرمون دو تا نتیجه فتن 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 ( $C_2H_4$ ) 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:



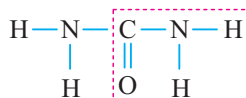
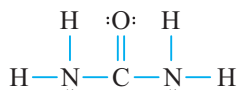
اوره

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 فراوان  $N-H$  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 حواصا باشه که استفاده کردن واژه مولکول برای ترکیب‌های یونی مانند  $NaCl$ ، بایز نبوره و مرااا است!

۲ از آن‌جا که سدیم کلرید یک ترکیب یونی است، به خوبی در آب حل می‌شود. البته فیال تکلیف که همه ترکیب‌های یونی به خوبی در آب انحلال پذیرند. همان‌طور که در سال دهم

خواندید ترکیب‌هایی مانند نقره کلرید ( $AgCl$ )، باریم 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.

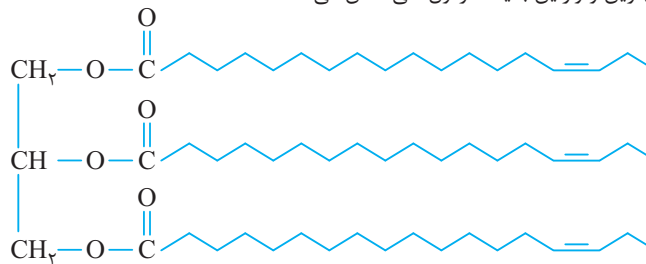
## وازلین

وازلین همانند بنزین، یک ماده خالص نیست و از چند هیدروکربن تشکیل شده است، اما به طور تقریبی می‌توان فرمول مولکولی آن را  $C_{28}H_{58}$  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 ( $C_{28}H_{58}$ ) دو ماده ناقطبی هستند که جزو هیدروکربن‌ها به شمار می‌روند. نقطه جوش و گرانیوی (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 گرانیوی 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 پیژی که لازمه اول از همه بروئین اینه که روغن زیتون ماده خالصی به شمار نمی‌رود و مخلوطی از استرها و کربوکسیلیک اسیدهای بلند زنجیر است. البته اینو کتاب پیژی گفته، بین خودمون باشه 😊 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 با 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 هر روغن زیتون را همانند بنزین و وازلین با یک فرمول کلی نشان می‌دهند:



**حواسا اینجا!** اصلاً یک لفظه هم فکر نکنی قراره سافتار بالا رو حفظ کنیا، مراقبت کن!

- ۳ همان‌طور که می‌بینید، در روغن زیتون یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی وجود دارد. به وضوح و با کیفیت ۴٪ 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 آلبیمو و چای شیرین است (پون همشون قند دارن و قندها هم می‌تونن پیوند هیدروژنی برزن با آب!).
- جمع‌بندی** جدول زیر تمام ویژگی‌های 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	$C_{28}H_{58}$	مولکول‌های ناقطبی	×	✓
روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$	مولکول‌های ناقطبی	×	✓
عسل		مولکول‌های قطبی	✓	×

## وقته تمرینه!

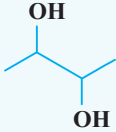
۱ چه تعداد از عبارات‌های زیر، درست است؟

(آ) برای از بین بردن لکه‌های عسل می‌توان از آب استفاده کرد، زیرا عسل حاوی مولکول‌هایی است که هر کدام، یک گروه OH دارند و می‌توانند با مولکول آب، پیوند هیدروژنی برقرار کنند.

(ب) اتیلن گلیکول به هر میزان در آب حل شده و فرمول نقطه - خط آن به صورت مقابل است.

(پ) تنوع عناصر سازندهٔ اوره از روغن زیتون بیشتر است.

(ت) روغن زیتون به دلیل داشتن تعداد اتم کربن بیشتر نسبت به وازلین، گرانشی بیشتری دارد.



۴ (۴)

۳ (۳)

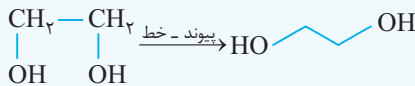
۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ بررسی همشون:

(آ) نادرست - همان‌طور که گفتیم عسل ماده‌ای خالص نیست و قندهای گوناگون با مولکول‌های مختلف در آن حضور دارند. مولکول‌های سازندهٔ عسل شامل تعداد زیادی گروه هیدروکسیل (—OH) هستند.

(ب) نادرست - فرمول «پیوند - خط» اتیلن گلیکول به صورت مقابل است:



(پ) درست - فرمول شیمیایی اوره به صورت  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  و فرمول شیمیایی زیتون به صورت  $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$  است. بنابراین هر مولکول اوره دارای ۴ عنصر و هر مولکول روغن زیتون دارای ۳ عنصر است.

(ت) نادرست - روغن زیتون در دمای اتاق، روغن زیتون به حالت مایع روان! ولی وازلین به حالت جامد کوره‌ای وجود دارد. در نتیجه گرانشی روغن زیتون به مراتب کم‌تر از وازلین است. اوره قانون تعداد کربن، برای مقایسهٔ هیدروکربن‌های هم‌خانواده مانند آلکان‌هاست. بنابراین گزینهٔ (۱) درست است.

۲ کدام عبارت زیر، نادرست است؟

(۱) در فرمول شیمیایی روغن زیتون، شمار اتم‌های کربن نصف شمار اتم‌های هیدروژن است.

(۲) برای سوختن هر مول بنزین، به  $12/5$  مول اکسیژن نیاز است.

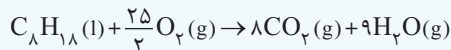
(۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول اوره، دو برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در آن است.

(۴) وازلین همانند بنزین و گریس، جزو خانوادهٔ آلکان‌ها محسوب می‌شود.

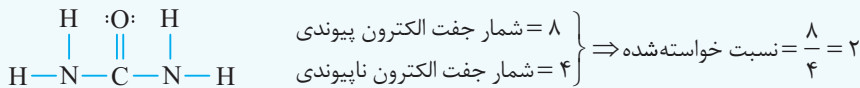
پاسخ بررسی همشون:

(۱) نادرست - فرمول شیمیایی روغن زیتون به صورت  $\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$  است. دو برابر عدد ۵۷ میشه ۱۱۴ نه ۱۰۴!!

(۲) درست - فرمول مولکولی بنزین به صورت  $\text{C}_6\text{H}_6$  است و معادلهٔ سوختن آن به صورت زیر می‌باشد:



(۳) درست - ساختار لوویس اوره به صورت مقابل است:



(۴) درست - وازلین  $(\text{C}_{25}\text{H}_{52})$ ، گریس  $(\text{C}_{18}\text{H}_{38})$  و بنزین  $(\text{C}_6\text{H}_6)$  همگی از فرمول همگانی آلکان‌ها یعنی  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  پیروی می‌کنند و جزو آلکان‌ها به حساب می‌آیند.

## آلاینده‌ها

۱ به موادی که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند، آلاینده گفته می‌شود. برای مثال گل‌ولای آب، گردوغبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست نمونه‌هایی از آلاینده‌ها هستند.

۲ برای پاک کردن و زدودن آلاینده‌ها، باید از حلال یا شویندهٔ مناسب آن استفاده کنیم. به این صورت که اگر آلاینده دارای مولکول‌های قطبی (مانند عسل) است، از حلال قطبی مانند آب برای پاک کردن آن از سطوح استفاده کنیم و اگر آلاینده دارای مولکول‌های ناقطبی (مانند وازلین) است، باید از حلال ناقطبی مانند هگزان استفاده کرد.

۳ با توجه به مطالبی که خواندیم می‌توان گفت:

عسل، آب قند، شربت آلبیمو و یا چای شیرین موادی قطبی به شمار می‌آیند و اگر به صورت لکه روی سطوح وجود داشته باشند، می‌توان آن‌ها را با حلال قطبی مناسب مانند آب پاک کرد.

روغن، چربی، وازلین و گریس موادی ناقطبی به شمار می‌آیند و سطوح دارای لکهٔ این مواد را می‌توان با حلال ناقطبی مناسب مانند هگزان پاک کرد.

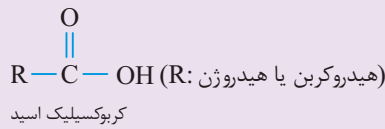
حواسا اینجا! البته بگیم! با استفاده از شوینده‌های مناسب می‌توان تا حد زیادی لکه‌های حاصل از مواد قطبی و ناقطبی را از بین برد.

## پسته ۳ چربی‌ها

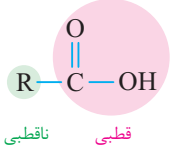
چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند. عهله نکن! در ادامه به بررسی اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر می‌پردازیم. با ما همراه باش!

**اسید چرب**

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

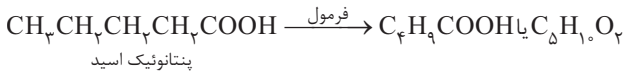


۲. هر کربوکسیلیک اسید دارای یک بخش قطبی (گروه کربوکسیل یا  $\text{COOH}$ ) و یک بخش ناقطبی (گروه هیدروکربنی یا R) است. بخش قطبی که ثابت است، میمونو بخش ناقطبی 😊 هر چه گروه هیدروکربنی یا گروه R بزرگتر باشد، بخش ناقطبی بزرگتر شده و بر بخش قطبی یعنی  $\text{COOH}$  غلبه می‌کند.



افزایش تعداد C در گروه R بزرگتر شدن بخش ناقطبی  $\Leftarrow$  افزایش خاصیت آب‌گریزی و چربی‌دوستی

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



مثال

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

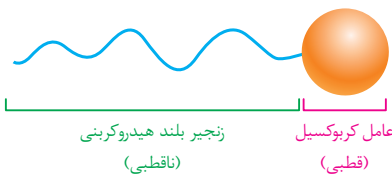
**آقا اجازه!** یعنی پی به اندازه کافی بلند؟

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

**آقا اجازه!** الان ما درست می‌گیم، هر اسید چربی یک کربوکسیلیک اسیده ولی هر کربوکسیلیک اسیدی، اسید چرب محسوب نمیشه! یعنی مثلاً هپتانوئیک اسید به اسید چرب نیس، درسته؟

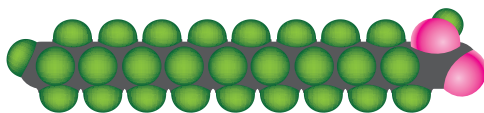
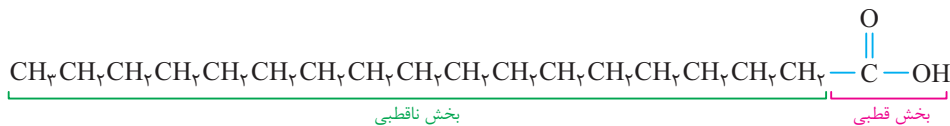
**پاسخ** بله، دقیقاً همینه، فوب گفتی 😊

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

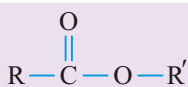
۷. در کتاب درسی به ساختار زیر به عنوان یک اسید چرب اشاره شده است:



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

**استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد)**

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

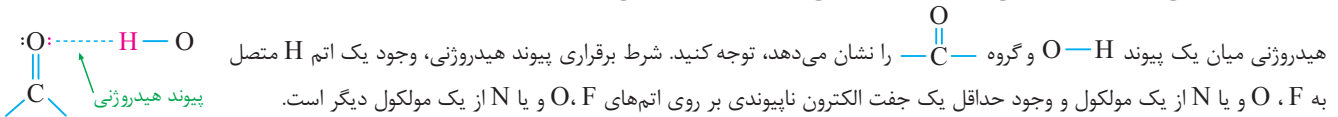


۲. گروه عاملی استری دارای فرمول ساختاری  $\text{C}(=\text{O})-\text{O}-$  است که آن را به صورت  $-\text{COO}-$  نیز نمایش می‌دهند.

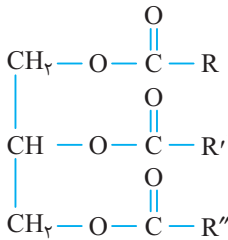
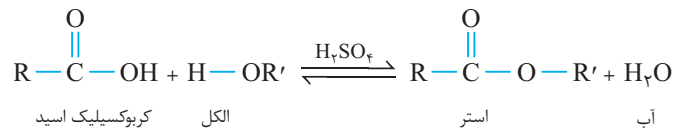
۳. استرهای سبک به دلیل وجود گروه  $-\text{COO}-$  موادی قطبی به شمار می‌روند، اما قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود نیستند.



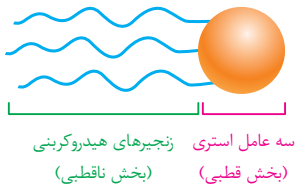
**نکته** یک سطح بالاتر آنگاه کنین، مواد آلی که گروه  $\text{C}=\text{O}$  بخشی از گروه عاملی آن‌ها باشد، (مانند کتون‌ها، آلدهیدها، استرها و آمیدها)، می‌توانند با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی برقرار کنند، در حالی که ممکن است توانایی برقراری پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود را نداشته باشند. به شکل زیر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



۴ از واکنش کربوکسیلیک اسیدها با الکل‌ها، می‌توان استرها را مطابق واکنش زیر تهیه کرد:

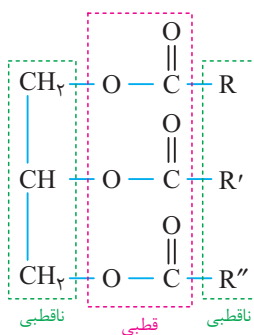


۵ منظور از استرهای بلند زنجیر (سنگین)، ترکیب‌هایی هستند که شمار اتم‌های کربن در زنجیر هیدروکربنی آن‌ها (R)، (R' و R'') به اندازه کافی زیاد است. در کتاب درسی به ساختار استر بلندزنجیر روبه‌رو که دارای سه عامل استری می‌باشد، اشاره شده است:



۶ زنجیرهای هیدروکربنی در استرهای سنگین دارای حداقل ۱۴ اتم کربن در ساختار خود هستند.

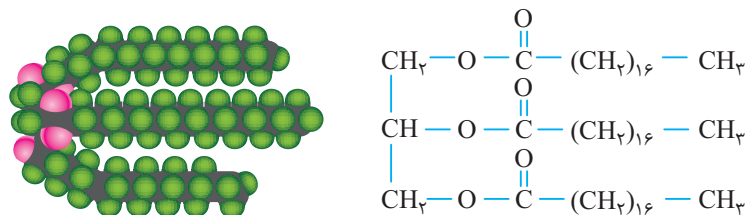
۷ با توجه به کتاب درسی، استرهای سنگین را می‌توان به صورت الگوی مقابل هم نشان داد:



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

**نتیجه‌گیری** کتاب درسی برای ساده‌سازی، به‌جز زنجیر هیدروکربنی هر آن چه در استر بلندزنجیر وجود دارد را بخش قطبی در نظر گرفته است.

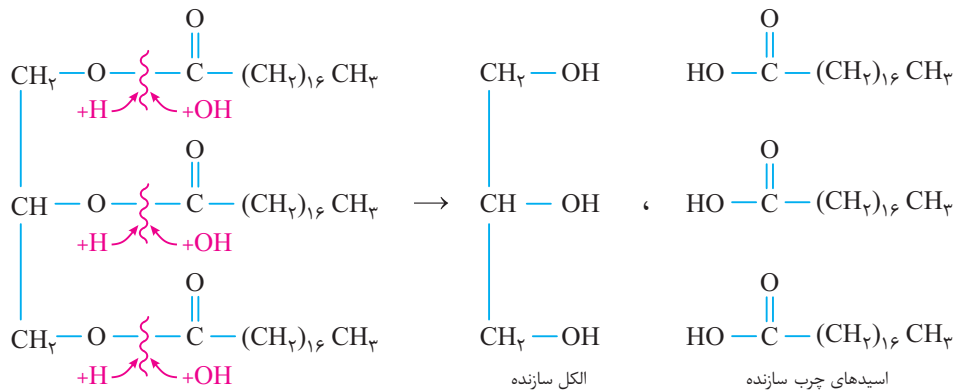
۸ در کتاب درسی به عنوان مثالی از استرهای سنگین به مولکول زیر اشاره شده است، فب هالا فرمول مولکولی این استر چه؟ ... بشمرید ...  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$ ، فب این فرمول رو پایمی نیدین؟ ... فکر کنین ... آفرین 😊 پربی ذخیره شده در کوهان شتر توی سال دهم!



۹ در مورد استر  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$  به پند تا نکته خوب بدوین به شرح زیر:


- نیروی بین‌مولکولی غالب در این استر از نوع وان‌دروالسی است، زیرا بخش ناقطبی (۳ زنجیر هیدروکربنی بلند) کل بخش قطبی رو قورت مین!
- به دلیل داشتن نیروهای بین‌مولکولی وان‌دروالسی و در مجموع ناقطبی 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 حرکت شیک و مهلسی! 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 H اضافه کنیم تا الکل اولیه حاصل شود.

مثال  کربوکسیلیک اسید (یا همون اسید چرب) و الکل سازنده استر سنگین  $C_{27}H_{54}O_6$  را به دست می آوریم:



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

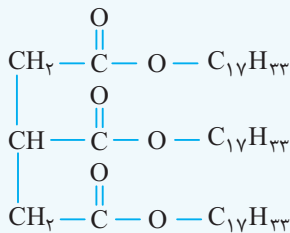
حواسا اینجا!  فرمول مولکولی روغن زیتون به صورت  $C_{57}H_{104}O_6$  است، به وقت با پربی ذخیره شده توی کوهان شتر اشتباه نکنی!

جمع بندی  یک بار دیگه پربی رو تعریف کن! چربی ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (استرهای سنگین) هستند. از آن جا 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 تمرینه!

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 بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

(۳) ساختار مقابل مقابل مربوط به یک استر سنگین سیرنشده 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.

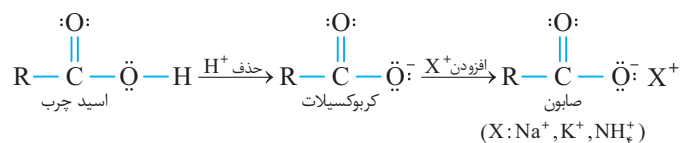
(۲) نادرست - چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (استرهای سنگین) هستند.

(۳) نادرست - به ظاهر همه پی مرتبه ولی 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)، سیرشده و فاقد پیوند دوگانه یا سه گانه باشد، در واقع اگر R یک گروه آلکیل باشد، فرمول کلی صابون به صورت زیر خواهد بود.



۳ صابون‌ها به دو حالت فیزیکی مایع یا جامد در *میان هستی* 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.



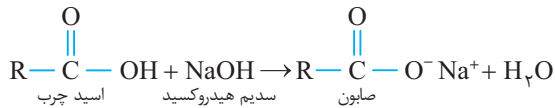
۴ صابون‌های جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل، پیه با سدیم هیدروکسید (NaOH) تهیه می‌کنند.

فرآورده‌های دیگر + صابون → 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.

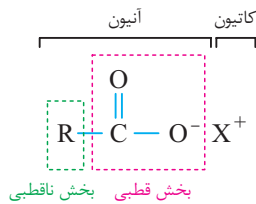
اسید چرب موجود در چربی‌ها با سدیم هیدروکسید به صورت زیر واکنش می‌دهد:



۵ 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 (NH<sub>۴</sub><sup>+</sup> یا K<sup>+</sup> یا Na<sup>+</sup>) و یک جزء آنیونی (RCOO<sup>-</sup>) می‌باشد.

۶ جزء آنیونی صابون (R - 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، -C(=O)-O<sup>-</sup> است که آب‌دوست و چربی‌گریز می‌باشد.

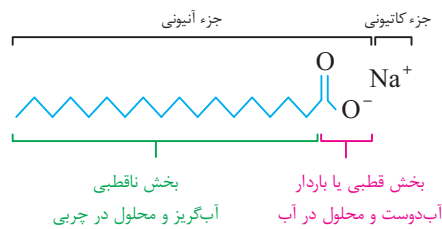


اجزای صابون

بخش کاتیونی ← NH<sub>۴</sub><sup>+</sup> یا K<sup>+</sup> یا Na<sup>+</sup>  
بخش آنیونی ← R (زنجیر هیدروکربنی) و CO<sub>۲</sub><sup>-</sup> (بخش ناقطبی، چربی‌دوست و آب‌گریز (محلول در روغن و چربی))  
بخش آنیونی ← CO<sub>۲</sub><sup>-</sup> (بخش قطبی، چربی‌گریز و آب‌دوست (محلول در آب))

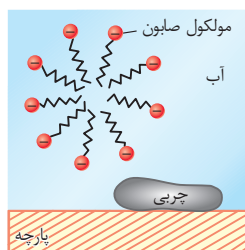
۷ از آن‌جا که صابون ماده‌ای است که هم سر آب‌دوست و هم سر چربی‌دوست دارد، می‌توان گفت که صابون هم در آب و هم در چربی‌ها حل می‌شود.

مثال در کتاب درسی به ساختار صابون جامد زیر اشاره شده است. فرمول شیمیایی این صابون C<sub>۱۷</sub>H<sub>۳۵</sub>COONa یا C<sub>۱۸</sub>H<sub>۳۵</sub>O<sub>۲</sub>Na می‌باشد.

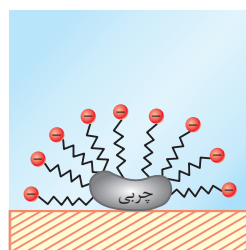


## مراحل پاک‌کنندگی صابون

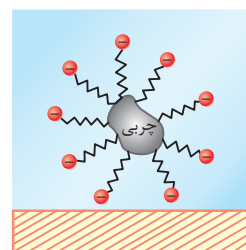
- ۱ چربی‌ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.
- ۲ نیروهای بین مولکولی غالب در چربی‌ها، از نوع وان‌دروالسی بوده و ماده‌ای ناقطبی محسوب می‌شوند.
- ۳ چرک لباس و پوست بدن، بیشتر از جنس چربی است. آب (قطبی) به تنهایی نمی‌تواند باعث پاک شدن چربی‌ها (ناقطبی) شود.
- ۴ در کتاب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



مرحله ۱



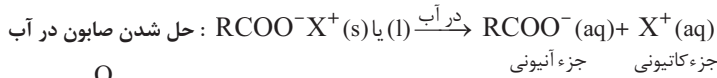
مرحله ۲



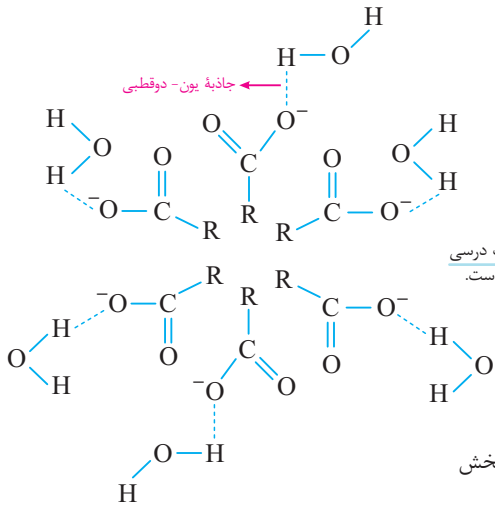
مرحله ۳

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 فداختی می‌کند. در واقع جزء کاتیونی تنها حالت فیزیکی صابون را مشخص می‌کند، همین 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 آب‌دوست ( $-\text{C}(=\text{O})-\text{O}^-$ ) که با



سر مثبت مولکول‌های آب (یعنی هیدروژن) جاذبه یون-دوقطبی برقرار می‌کند. از طرف دیگر، جزء آنیونی صابون، یک بخش ناقطبی و چربی‌دوست (R) داشته که *مالش از آب بوم می‌فوره!* برای تماس نداشتن مولکول‌های آب و سر ناقطبی، مولکول‌های صابون با ایجاد توده‌هایی شبیه حباب از بیرون با مولکول‌های

آب ارتباط داشته و قسمت ناقطبی به سمت درون و مرکز حباب قرار دارد. با این کار، بخش ناقطبی صابون در تماس مستقیم با مولکول‌های آب نخواهد بود.

مرحله دوم: باز شدن توده صابونی و برقراری ارتباط با چربی توده‌های صابونی *فوشال و فندان!* در حال آب‌بازی، یوو به لکه پیری می‌بینن، زود و تند به سمت اون لکه حمله‌ور می‌شن! با

نزدیک شدن توده‌ها به لکه‌های چربی و دفع شدن سر قطبی آن توسط لکه چربی، توده دچار عدم تعادل شده و از درون می‌پاشد و از قسمت ناقطبی خود با لکه چربی ارتباط برقرار می‌کند. از آن‌جا که هم بخش هیدروکربنی و هم لکه چربی، ناقطبی هستند، جاذبه وان‌دروالس میان این دو بزرگوار! برقرار می‌شود.

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  $\text{COO}^-$  قرار دارند.

### وقته تمرین!

- ۱ 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 همین‌جا گزینۀ (۴) معلوم می‌شود که درسته!

- ۲ چه تعداد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{K} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(آ) مخلوط آب و صابون همانند مخلوط آب و اتیلن‌گلیکول، همگن و یکنواخت است.

(ب) صابون مایع را می‌توان از گرم کردن روغن‌های گیاهی و جانوری با سدیم هیدروکسید به دست آورد.

(پ) 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.

(ت) الگوی مقابل را می‌توان به صابون حل‌شده در آب نسبت داد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ بررسی همشون:

(آ) 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

(کلوئید) است که در ادامه باهاش بیشتر آشنا میشی 😊

(ب) نادرست - صابون جامد را می‌توان از گرم کردن روغن‌های گیاهی و جانوری با سدیم هیدروکسید به دست آورد.

(پ) نادرست - اگر بخش کاتیونی صابون مایع، یک اتم داشته باشد، یعنی آن جزء پنتاسیم بوده و فرمول آن به صورت  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOK}$  است

$$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOK} \text{ جرم مولی} = 15(12) + 31(1) + 12 + 2(16) + 39 = 294 \text{ g.mol}^{-1}$$

(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 گزینۀ

(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 دی اکسید تولید می کند (بازده درصدی واکنش ۸۰٪ است).

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

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

$$2n + 1 = 33 \Rightarrow n = 16$$

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

بررسی همشون:

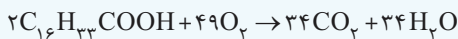
(آ) درست - جرم مولی این صابون برابر ۲۹۲ گرم بر مول است.

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

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

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

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



$$\frac{\text{جرم اسید چرب} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم کربن دی اکسید}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \rightarrow \frac{40.5 \times \frac{80}{100}}{2 \times 270} = \frac{x g CO_2}{34 \times 44} \Rightarrow x = 89.76 g CO_2$$

بنابراین گزینه (۳) درست است.

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

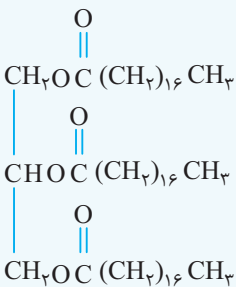
محصول دیگر واکنش، ترکیبی با فرمول  $C_p H_8 O_p$  باشد؟ ( $O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$ )

۵۱۱۲ (۱)

۳۸۳۴ (۲)

۶۸۱۶ (۳)

۱۹۱۷ (۴)



پاسخ فرمول استر مورد نظر  $C_{57} H_{110} O_6$  می باشد. ابتدا واکنش را نوشته و موازنه می کنیم:



جرم مولی اسید چرب و استر داده شده را محاسبه می کنیم. جرم مولی اسید چرب، ۲۸۴ گرم بر مول و جرم مولی استر، ۸۹۰ گرم بر مول می باشد.

کسر تبدیل:

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

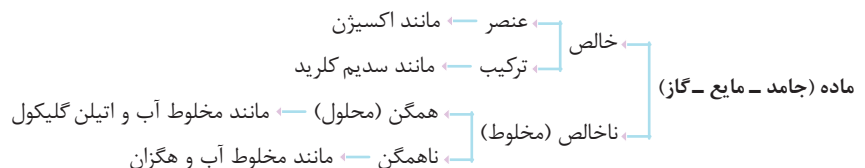
بازده درصدی

تناسب:

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

## پيوند با زندگي (کلوئیدها و سوسپانسیونها)

۱ مواد را می توان به شکل های مختلفی دسته بندی کرد، یکی از معروف ترین دسته بندی ها به صورت زیر است:

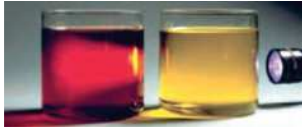


۲ مخلوطها نقش بسیار پررنگی در زندگی ما دارند به طوری که اغلب موادی که در زندگی روزانه با آنها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده اند. آب دریا، هوا، انواع رنگها، سرامیکها چسبها و داروها همگی مخلوط هستند.

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

## کلوئیدها

- ۱ کلوئیدها مخلوط‌هایی ناهمگن هستند که در برخی خواص با 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.



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

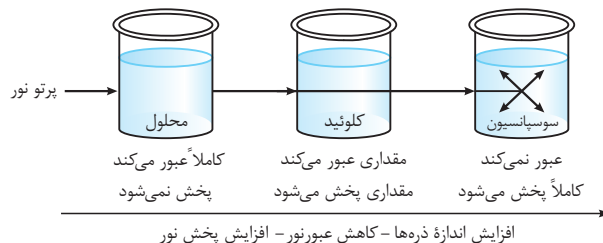
- ۵ ذره‌های سازنده کلوئیدها همانند محلول‌ها، با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند، بنابراین می‌توان گفت کلوئیدها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.
- ۶ شیر، ژله، سس مایونز و رنگ‌ها نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.
- ۷ اگر مخلوطی از روغن و آب را به هم بزیند، فیلی زور! می‌فهمید که نگه‌داشتن مخلوط این دو مایع در کنار هم غیرممکن 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. فب هالا پیلار 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 بزینم، 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

- 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.
- 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، ته‌نشین می‌شوند، به عبارت دیگر این مخلوط‌ها ناهمگن، ناپایدار هستند.
- ۲ اندازه ذره‌های سازنده سوسپانسیون از اندازه ذرات تشکیل‌دهندهٔ 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.



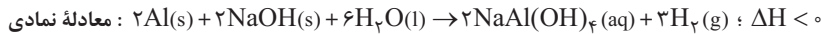
## مقایسهٔ محلول و کلوئید و سوسپانسیون

- ۱ اندازه ذره‌های سازنده: ذره‌های سازندهٔ محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها هستند. این در حالی‌که ذره‌های سازندهٔ 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 نیومده‌ها 😊) این پودر با آب به صورت زیر است:

فراورده‌های دیگر + گاز هیدروژن → آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید: معادله نوشتاری



۴ از پودر آلومینیم و سدیم هیدروکسید برای بازکردن لوله‌ها و مسیبه‌هایی 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. یارته رنگه صابون باعث می‌شود که چربی‌ها توی آب بشوئن شن 😊
- 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 جداسازی 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 سنت‌شکنی نکردن و اوایل فصل رو با مطالب غیرمرتبط با 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

۵- برای فهم بهتر این بسته، به یکبار خواندن درسنامه اکتفا نکنین! به نظر ما، دو الی 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 NO و CO موجود در هوا، نمونه‌هایی از آلاینده‌ها هستند.
- ۳) مواد مولکولی زمانی در هم حل می‌شوند که نوع جاذبه بین مولکولی 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		
۲ (۱)	۳ (۲)	۴ (۳)	۵ (۴)

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

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

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

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

۱۰- چه تعداد از عبارات‌های 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)	۱ (۲)	۲ (۳)	۳ (۴)
---------	-------	-------	-------

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

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



۱۵- چه تعداد از عبارتهای زیر، درست است؟

- (ب) نسبت شمار اتمها به شمار عنصرها در اوره برابر با  $2/25$  است.  
 (آ) گشتاور دو قطبی وازلین به تقریب با گشتاور دو قطبی گریس برابر است.  
 (پ) مخلوط اوره و هگزان یک مخلوط ناهمگن محسوب می شود.  
 (ت) بر اثر سوختن کامل یک مول وازلین به تقریب  $37$  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  
 گروه عاملی یکسان  
 شمار اتمهای هیدروژن  
 تشکیل پیوند هیدروژنی با آب

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۷- بنزین مخلوطی از هیدروکربنهای متفاوت است و به طور 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؟

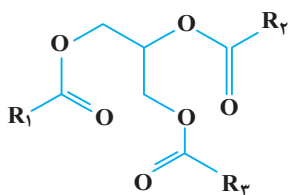
- (آ) این فرمول نشان می دهد که بنزین را می توان یک آلکان در نظر گرفت.  
 (پ) شمار جفت الکترونهای پیوندی مولکول آن بیشتر از مولکول بنزوییک اسید است.  
 (ت) گشتاور دوقطبی آن ناچیز و در حدود صفر است.  
 (ب) رابطه  $y = 2/25x$  در آن برقرار است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- شمار اتمها در نیم مول اتیلن گلیکول با 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) ۲۷ (۲) ۳۷/۵ (۳) ۳۹ (۴) ۴۲/۵



(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  $R_1, R_2, R_3$  برابر با ۵۱ است.  
 (ب) حداقل یکی از زنجیرهای هیدروکربنی  $R_1, R_2, R_3$  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.

## 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.  
 (پ) کربوکسیلیک اسیدهایی هستند که تعداد زیادی گروه عاملی کربوکسیل دارند.  
 (ب) مخلوطی از چربی ها و استرهای با جرم مولی زیاد هستند.  
 (ت) نیروی بین مولکولی غالب در آن ها از نوع هیدروژنی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

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

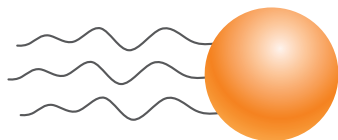
- به یک استر مربوط است.  
 به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است.  
 در بنزین حل می شود و در آب نامحلول است.  
 بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

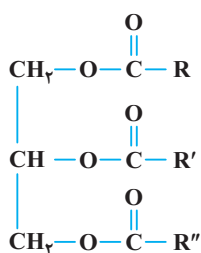
۲۲- اگر استری با ساختار مقابل در شرایط مناسب، آبکافت شود، فراورده های تولید شده آن کدام اند؟

- (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

(ریاضی خارج ۹۸)



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



## ۲۳- کدام یک از مطالب زیر، نادرست است؟

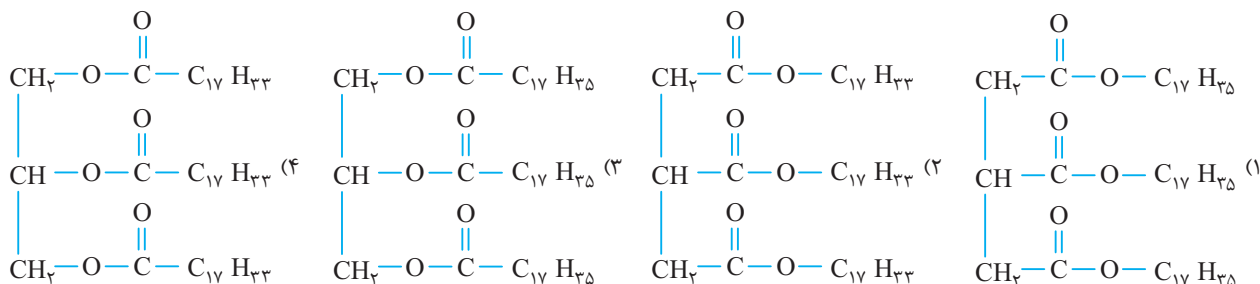
- (۱) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن هر مولکول وازلین، ۳ برابر هر مولکول هگزان است و هر دو ماده، جزء آلکان‌ها هستند.  
 (۲) برای پاک کردن لکه‌های شیرینی مانند آب قند، شربت آبلیمو و چای شیرین می‌توان از آب استفاده کرد.  
 (۳) در اسیدهای چرب، گروه عاملی کربوکسیل و زنجیر هیدروکربنی به ترتیب بخش‌های قطبی و ناقطبی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

۲۴- روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی  $C_{57}H_{104}O_6$  است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (روغن زیتون، استری سه عاملی است که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد.)

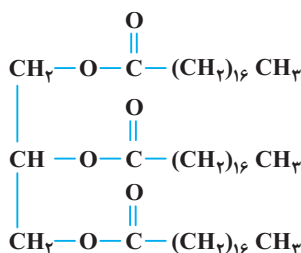
(تجربی خارج ۹۸)



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؟

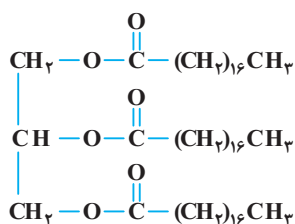
- (آ) شکل‌های (۱) و (۲) به ترتیب فرمول‌های ساختاری اسید چرب و استر بلندزنجیر را نشان می‌دهند.  
 (ب) شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۲)، سه برابر شمار اتم‌های اکسیژن مولکول شکل (۱) است.

(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 با 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 سیر شده 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 ( $C=12, H=1, O=16, K=39, Na=23 : g.mol^{-1}$ )

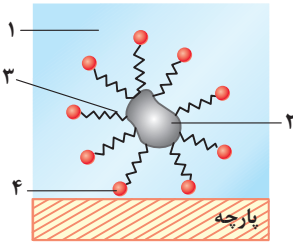
۲۹۴ (۴)	۳۱۰ (۳)	۳۰۶ (۲)	۳۲۲ (۱)
---------	---------	---------	---------

## تست‌های بسته ۴

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

۳- 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 پیه 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)

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

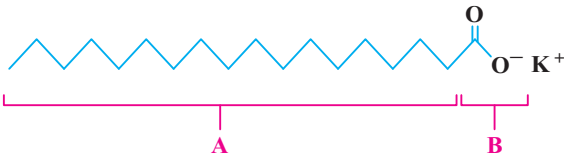
- (۱) آب - روغن - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون  
 (۲) روغن - آب - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون  
 (۳) آب - روغن - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون  
 (۴) روغن - آب - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون

۳-۲ چه تعداد از مطالب زیر در مورد صابون، درست است؟

- (آ) صابون را می‌توان با فرمول کلی  $RCONa$  نمایش داد.  
 (پ) صابون ماده‌ای است که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود.  
 (ب) زنجیر هیدروکربنی در صابون‌ها حداکثر دارای ۱۴ اتم کربن است.  
 (ت) کاتیون موجود در صابون، بخش آب‌دوست آن را تشکیل می‌دهد.

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۱

۳-۳ 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.

۳-۴ جرم مولی صابون به دست آمده از کربوکسیلیک اسیدی که در آن گروه R، سیرشده و شامل ۱۴ اتم کربن است، برابر چند گرم است؟

(ریاضی خارج ۹۶)  
 $(Na=23, C=12, O=16, H=1; g \cdot mol^{-1})$

- (۱) ۲۲۰ (۲) ۲۴۱ (۳) ۲۵۸ (۴) ۲۶۴

۳-۵ 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

۳-۶ 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!

۳-۷ 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 ..... می‌توان در ساخت صابون‌ها استفاده کرد و بخش کاتیونی در صابون‌های مایع، ..... است.



۳۹- چه تعداد از عبارتهای زیر در مورد پاک‌کننده‌ای با 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؟ ( $\text{N}=14, \text{H}=1, \text{O}=16, \text{C}=12: \text{g. mol}^{-1}$ )

(۱) ۱/۸ (۲) ۱۲/۹ (۳) ۱۰/۲ (۴) ۱۴/۷

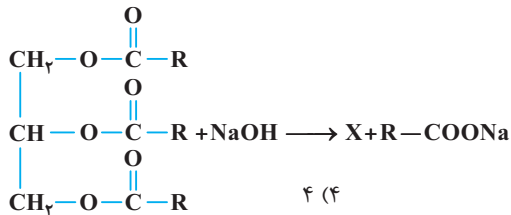
📌 دو سؤال بعدی باعث میشن که بتونی با صابون‌ها و مبحثش خاطره‌سازی کنی!

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،

کدام یک 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)



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

(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.

## تست‌های بسته ۵

📌 آگه 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 کلئیدها نادرست است؟

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

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

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

(۴) ذره‌های سازنده کلئیدها، 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 کلئوئید است.  
(۴) اندازه ذرات در ظرف (۲) بزرگ‌تر از ظرف (۱) است.

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

- (آ) همانند محلول‌ها، کلئوئیدها نیز به سه حالت جامد، مایع و گاز یافت می‌شوند.  
(ب) رفتار کلئوئیدها را می‌توان رفتاری بین محلول‌ها و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت.  
(پ) مخلوط گازهای قطبی و ناقطبی، ناهمگن بوده و یک کلئوئید به حساب می‌آید.  
(ت) سس مایونز، شیر، زله و صابون نمونه‌هایی از کلئوئیدها 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.  
(۵) در هر گزینه یک محلول و یک کلئوئید آورده شده است، به جز .....

- (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 کلئوئیدها 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	کلئوئیدها	محلول‌ها
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	نور را پخش می‌کنند	نور را عبور می‌دهند
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن	همگن
پایداری	ناپایدار	ناپایدار	پایدار	پایدار
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	ذره‌های مولکولی و یونی	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.)

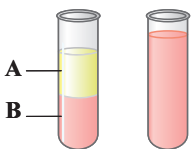
(آ) A و B به ترتیب آب و روغن هستند.

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

۵۶- چه تعداد از عبارتهای 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 کلئوئید 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 عبارتهای زیر، درست است؟

- (آ) از ویژگی‌های مشترک تمامی کلئوئیدها 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 ذکر شده برای دو مخلوط مشابه است؟

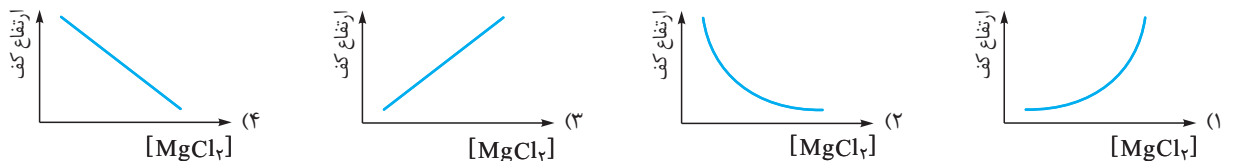
- رفتار در برابر نور: سوسپانسیون و محلول  
 همگن یا ناهمگن بودن: سوسپانسیون و کلئوئید  
 پایداری: محلول و کلئوئید
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

## تست‌های بسته ۶

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

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

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



۶۱- چه تعداد از عبارتهای 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 پاک کردن لکه چربی روی دو نوع پارچه استفاده شده است. کدام مقایسه‌های زیر نمی‌تواند درست باشد؟

ردیف	نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی‌مانده
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

(ب)  $d < c$

(ت)  $c < b < a$

(آ)  $b = e$

(پ)  $e < d < a$

(۱) آ و پ

(۲) فقط پ

(۳) آ و ب

(۴) ب و ت

## قسمت اول فصل اول

### ۱ بررسی غلظت‌هاشون

۱) وبا یک بیماری واگیردار است.

۳) نمودارهای امید به زندگی نواحی کم‌برخوردار و برخوردار، هر دو صعودی هستند، البته شیب نمودار نواحی کم‌برخوردار، 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 بررسی غلظت‌هاشون

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 بررسی غلظش

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.

### ۴ بررسی غلظش

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

### ۶ بررسی غلظت‌هاشون

۱) روغن زیتون ( $C_{57}H_{104}O_6$ ) نوعی ترکیب آلی اکسیژن‌دار است.

۲) در ساختار عسل، شمار زیادی گروه هیدروکسیل ( $-OH$ ) وجود دارد.

۴) می‌دانید که هر ماده دارای پیوندهای  $O-H$ ،  $F-H$  و یا  $N-H$  قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی میان مولکول‌های خود است. اتیلن گلیکول، یک الکل دو عاملی (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.

۷) سه ماده بنزین ( $C_8H_{18}$ )، روغن زیتون ( $C_{57}H_{104}O_6$ ) و وازلین ( $C_{25}H_{52}$ ) در هگزان محلول هستند.

### ۸ بررسی همشون

آ) درست - جرم مولی اتیلن گلیکول ( $C_2H_4(OH)_2$ ) همانند سدیم اکسید ( $Na_2O$ ) برابر  $62 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

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

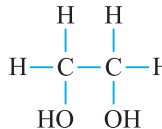
پ) درست - می‌دانیم اتانول به هر نسبتی در آب حل می‌شود. با توجه به این‌که بخش‌های ناقطبی اتانول و اتیلن گلیکول یکسان بوده و بخش قطبی اتیلن گلیکول بزرگ‌تر می‌باشد، درستی این عبارت بدیهی است.

ت) درست

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

۹) جرم مولی سه ترکیب اوره ( $(CO(NH_2)_2)$ )، ۲ - پروپانول ( $CH_3CHOHCH_3$ ) و استیک اسید ( $CH_3COOH$ ) برابر  $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است، ولی جرم مولی بوتان ( $C_4H_{10}$ ) برابر  $58 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  است.

### ۱۰ بررسی همشون

آ) 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  $CO(NH_2)_2$  و  $CO(CH_3)_2$  است.

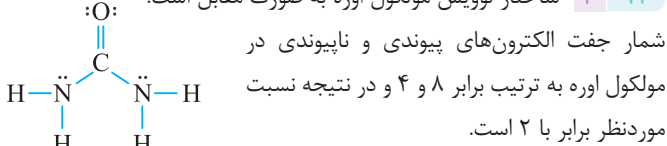
پ) درست - هر کدام از مولکول‌های گلوکز ( $C_6H_{12}O_6$ ) و روغن زیتون ( $C_{57}H_{104}O_6$ ) دارای ۶ اتم اکسیژن هستند.

ت) درست - فرمول مولکولی بنزین را می‌توان به صورت  $C_8H_{18}$  در نظر گرفت. اتیلن گلیکول با فرمول شیمیایی  $C_2H_6O$  و فرمول ساختاری زیر



به عنوان ضدیخ به کار می‌رود.

### ۱۲ ساختار لوویس مولکول اوره به صورت مقابل است:



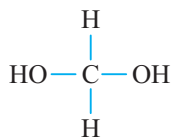
۱۳) جاذبه هر سه ماده عسل، اوره و اتیلن گلیکول با آب از نوع پیوند هیدروژنی است.

### ۱۴ بررسی همشون

$$۱) \text{ درصد جرمی } C \text{ در } CO(NH_2)_2 = \frac{1 \times 12}{60} \times 100 = 20\%$$

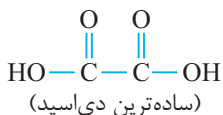
$$۲) \text{ درصد جرمی } C \text{ در } C_2H_4(OH)_2 = \frac{2(12)}{62} \times 100 = 38.7\%$$

$$۳) \text{ درصد جرمی } C \text{ در } C_2H_4O_4 = \frac{12}{48} \times 100 = 25\%$$



(ساده‌ترین دی‌الکل)

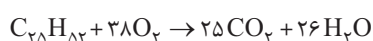
$$۴) \text{ درصد جرمی } C \text{ در } C_2H_4O_4 = \frac{2(12)}{96} \times 100 = 25\%$$



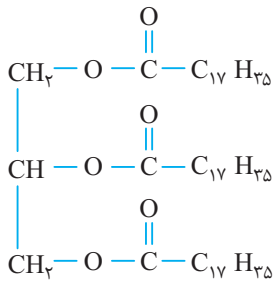
### ۱۵ بررسی غلظت‌هاشون

ب) نسبت شمار اتم‌ها به عنصرها در اوره ( $CO(NH_2)_2$ ) برابر با ۲  $\frac{A}{C}$  است.

ت) فرمول  $C_{25}H_{52}$  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 فرآورده ( $25+26$ ) تولید می‌شود.



(ب) درست - در شیمی یازدهم خواندید که زنجیر هیدروکربنی در روغن‌ها، سیر نشده و در چربی‌ها، سیر شده است. بین آله یادتون رفته، غمتون نباشه، اگر هر سه زنجیر هیدروکربنی سیر شده باشد، فرمول مولکولی روغن به جای  $\text{C}_{57}\text{H}_{110}\text{O}_6$  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 غلط‌هاشون

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

(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 ۳ به‌جز 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 ۳ از آبکافت هر مول استر سه عاملی، یک مولکول الکلی سه‌عاملی و سه مول اسیدیک عاملی به‌دست می‌آید.

۲۳ ۱ فرمول شیمیایی هگزان و ازالین 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  $\frac{38}{14} \approx 2.7$  است.

۲۴ ۲ نکته اول که باید به آن توجه کرد این است که اسیدهای چرب مانند سایر اسیدهای آلی حداقل 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 تری‌گلیسرید 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 ۴ 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  $-\text{C}-\text{O}-$  از سمت اتم کربن به زنجیرهای بلند کربنی متصل هستند

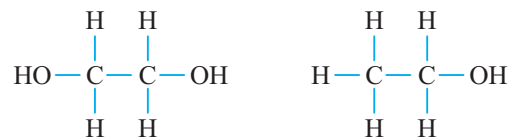
۱۶ ۱ اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) و اتیلن گلیکول ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ) در هر پنج مورد اشاره‌شده، مشابه هم هستند.

#### بررسی همشون

• 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 سیر شده‌ای 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 ۴ فرمول تقریبی بنزین به صورت  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  است.

#### بررسی همشون

(آ) 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  $18 = 2/25(8)$  است، درستی این عبارت نیز بدیهی است.

(پ) درست - شمار جفت الکترون‌های پیوندی  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  و بنزویک 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 ۲ فرمول شیمیایی اتیلن گلیکول و اوره به ترتیب به‌صورت  $\text{C}_2\text{H}_6(\text{OH})_2$  و  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  است. 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 ۶۰ g دارد:

$$\text{CO}(\text{NH}_2)_2 : 12 + 16 + 2(14 + 2) = 60 \text{ g}$$

$$\frac{5}{8} \text{ mol CO}(\text{NH}_2)_2 = \frac{5}{8} \times 60 = 37.5 \text{ g}$$

#### ۱۹ بررسی همشون

(آ) 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  $-\text{C}-\text{O}-$  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 بررسی همشون

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

(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 سیرشده ۱۷ اتم کربنی، به‌صورت  $C_{17}H_{35}COONa$  یا  $C_{18}H_{35}O_2Na$  است.

## ۳۱ پی‌بگیم‌آه؟

## ۳۲ بررسی غلط‌هاشون

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

(ب) 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:



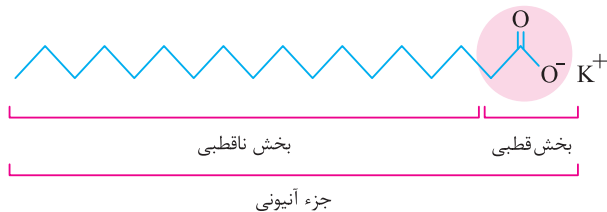
(ت) گروه  $CO_3^{2-}$  موجود در صابون، بخش آب‌دوست آن را تشکیل می‌دهد.

## ۳۳ بررسی همشون

(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.

(۴) فرمول کربوکسیلیک اسیدی که در آن گروه R شامل ۱۴ اتم کربن است به‌صورت  $C_{14}H_{29}COOH$  و فرمول صابون جامد به دست آمده از آن به‌صورت  $C_{14}H_{29}COONa$  خواهد بود که جرم مولی صابون برابر است با:  $M_w = 14(12) + 29 + 12 + 2(16) + 23 = 264 \text{ g.mol}^{-1}$

## ۳۵ بررسی غلط‌هاشون

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

(ب) صابون را می‌توان نمک سدیم یا پتاسیم اسید چرب دانست.

(پ) فرمول‌های  $RCOONa$  و  $RCOOK$  به ترتیب صابون‌های مایع و جامد را نشان می‌دهند. 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 سیرشده ( $C_nH_{2n+1}$ ) 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 عبارتهای (پ) و (ت) درست هستند.

## بررسی همشون

(آ و ت) 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.

(ب) استر داده‌شده سه گروه عاملی  $-C(=O)-O-$  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.

(پ) 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 بررسی همشون

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

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

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

(ت) درست - نیروی بین‌مولکولی غالب در دو مولکول از نوع وان‌دروالسی است.

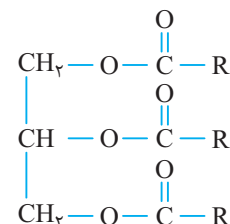
## ۲۸ معادله آبکافت ترکیب به‌صورت زیر است:



$$\frac{C \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم الکل}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{445 \times \frac{90}{100}}{1 \times 890} = \frac{x}{1 \times 92}$$

$$\Rightarrow x = 414 \text{ g } C_3H_8O_3$$

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



مطابق داده‌های سؤال داریم:

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

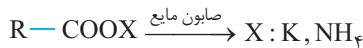
بنابراین فرمول صابون مایع (نمک پتاسیم اسید چرب) به‌صورت  $C_{17}H_{35}COOK$  بوده و جرم مولی آن برابر است با:

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

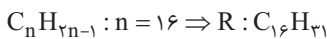
$$H \text{ درصد جرمی} = \frac{(39) \times 1}{18(12) + 1(14) + 2(16) + 39(1)} \times 100$$

$$= \frac{39}{301} \times 100 \approx 12.9\%$$

صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند:



مطابق داده‌های سؤال، R دارای ۱۶ اتم کربن و یک پیوند دوگانه C=C است. بنابراین فرمول R به صورت زیر است:

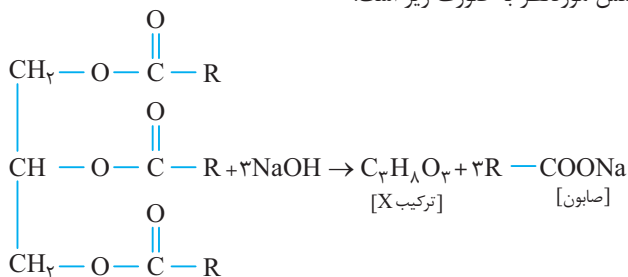


به این ترتیب فرمول صابون موردنظر به یکی از دو صورت زیر خواهد بود:



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

۴۲ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند. معادله موازنه شده و اکسایش موردنظر به صورت زیر است:



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

**بررسی عبارت‌های ب و پ:**

(ب) ترکیب X از نظر شمار اتم‌های کربن با پروپانول ( $C_3H_8O$ ) 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 کلئیدها، توده‌های مولکولی و یونی هستند. دقت کن که هم کلئیدها و هم محلول‌ها ته‌نشین نشده و پایدارند.

۴۴ فقط عبارت (ت) نادرست است. نیم‌گله زیر رو بفون!

**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 پخش 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**

۱ شفاف هستند و ماده حل شده در آن‌ها ناپدید شده و قابل دیدن نیست.  
۲ کاملاً پایدارند. یعنی اگر محلول را مدت‌ها در جایی آرام بگذاریم، با گذشت زمان ذره‌های حل شده در آن ته‌نشین 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

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:

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

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

**۳۷ بررسی غلط‌هاشون**

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

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

(پ) 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:

$$\frac{56}{18} \neq 3$$

(ت) صابون‌ها خاصیت بازی دارند و کاغذ pH در اثر آغشته شدن به محلول آبی آن‌ها به رنگ آبی درمی‌آید. متمماً یادآور آنست 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 سیرشده یا سیرنشده بزرگ هستند که عموماً ۱۴ تا ۱۸ اتم کربن دارند (حذف گزینه ۴).

**۳۹ بررسی همشون**

(آ) نادرست - کاتیون صابون یعنی  $K^+$  نقشی در پاک‌کنندگی آن ندارد. بلکه بخش  $CO_3^{2-}$ ، 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  $111 = 2(17+35+16)+1$  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<sub>4</sub> است که با توجه به داده‌های سؤال فرمول زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت  $C_{17}H_{35}$  است.

۴ از آن جا که با افزایش ذره‌های سازنده، میزان عبور نور کاهش یافته ولی میزان پخش نور افزایش می‌یابد، میزان پخش نور سوسپانسیون‌ها بیشتر از کلئوئیدهاست.

۵۰ ۲ شربت معده یک سوسپانسیون است.

۵۱ ۳ 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.

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

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

کلئوئیدها برخلاف سوسپانسیون‌ها، مخلوط‌هایی پایدار هستند.

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

۵۳ ۳ به جز یک مورد، بقیه موارد اشاره‌شده درست هستند. کلئوئید یک مخلوط ناهمگن است.

۵۴ ۲ بررسی همشون

(آ) 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 کلئوئید بوده و کلئوئیدها مخلوط‌هایی پایدار و ناهمگن هستند. هم‌چنین کلئوئیدها نور را پخش می‌کنند.

۵۵ ۲ بررسی همشون

(آ) ناهمگن - در دمای اتاق حداکثر ۲۰۵g شکر در ۱۰۰g آب حل می‌شود. با توجه به جرم مولی آب ( $18 \text{g.mol}^{-1}$ ) و شکر ( $342 \text{g.mol}^{-1}$ )، 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 ( $18 \text{g.mol}^{-1}$ ) و نمک خوراکی ( $58.5 \text{g.mol}^{-1}$ )، 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 (مخلول) تشکیل می‌دهد و مخلوط گازهای آرگون و نیتروژن مونوکسید یک مخلول است.

۵۶ ۲ 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.

۴۵ ۲ بررسی همشون

آ 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  $O_2$ ،  $Ar$ ،  $CO_2$  و  $Ne$  ...) تشکیل شده است.

۴۶ ۴ محلول‌ها جزو مخلوط‌های همگن هستند.

کلئوئیدها و سوسپانسیون‌ها نور را پخش می‌کنند.

محلول‌ها و کلئوئیدها جزو مخلوط‌های پایدار هستند، زیرا ته‌نشین نمی‌شوند.

۴۷ ۱ اگر پرتو نوری از درون مخلوط کلئوئید بگذرد، به وسیله ذره‌های تشکیل‌دهنده آن پخش می‌شود. به طوری که مسیر عبور نور در کلئوئید قابل مشاهده است.

در شکل زیر، مقایسه میزان عبور و پخش نور در محلول و کلئوئید را مشاهده می‌کنید. میزان عبور نور در محلول بیشتر می‌باشد ولی میزان پخش نور در کلئوئید بیشتر است. زیرا ذره‌های سازنده کلئوئید از محلول بزرگ‌تر است و با افزایش اندازه ذره‌ها، به تدریج میزان عبور نور کاهش یافته و میزان پخش نور افزایش می‌یابد. بخشی از نور پخش شده به چشم ما می‌رسد و به همین دلیل، مسیر عبور نور در کلئوئید

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.



(مخلول) (کلئوئید)

چشم می‌رسد، دیده می‌شود.

۴۸ ۲ بررسی غلظت‌هاشون

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

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

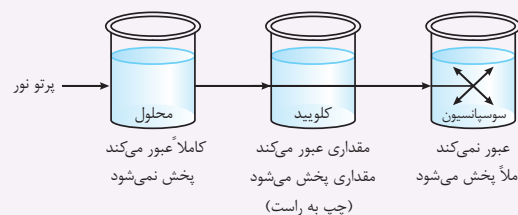
۴۹ ۴ در مورد سوسپانسیون‌ها، نکات زیر رو بفرست، قول میریم پشیمون نشی!

نیم نگاه

۱ سوسپانسیون‌ها نوعی مخلوط ناهمگن جامد در مایع هستند که اندازه ذرات آن‌ها نسبت به کلئوئیدها، 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 کلئوئیدها بزرگ‌تر هستند.

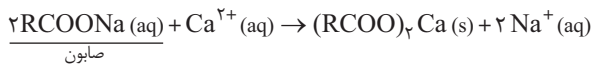
۳ ذره‌های سازنده سوسپانسیون‌ها، ذره‌های ریز ماده هستند.



عبور نمی‌کند  
کاملاً پخش می‌شود  
(چپ به راست)

افزایش اندازه ذره‌ها - کاهش عبور نور - افزایش پخش نور

۴۶ 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  $0.4$  گرم یون کلسیم لازم است:

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

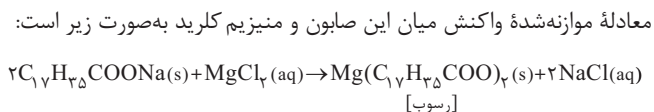
$$\Rightarrow \frac{0.4g Ca^{2+}}{1 \times 40} = \frac{xg RCOONa}{2 \times 236} \Rightarrow x = 4.72g RCOONa$$

بنابراین برای مصرف  $0.4$  گرم  $Ca^{2+}$  به  $4.72$  گرم از صابون موردنظر، نیاز است. طبق صورت سؤال دقیقاً همین مقدار به آب سخت اضافه شده است. پس  $100\%$  صابون مصرف شده و به رسوب تبدیل می‌شود.

۴۷ ۲ فرمول عمومی صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، 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. مطابق 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.



$$\frac{\text{گرم صابون}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{گرم رسوب}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{183/6}{2 \times 306} = \frac{x}{1 \times 586}$$

$$\Rightarrow x = 177g$$

۴۸ ۳ نمونه‌ای از پاک‌کننده‌های غیرصابونی است که از مواد پتروشیمیایی طی واکنش‌های پیچیده در صنعت تولید می‌شود.

۴۹ 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 آلکیل 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 (آ)، بقیه عبارت‌ها درست هستند. به پیزی بین نمودن باشه؟ کلونیدها به هر سه حالت فیزیکی گاز، مایع و جامد وجود دارند.<sup>۱</sup>

#### بررسی همشون ۳ ۵۸

• 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  $(RCOO)_yCa$  و  $(RCOO)_yMg$  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 حل کردن صابون، کم‌تر است (حذف گزینه‌های ۱ و ۳). از طرفی با توجه به نمودارهای کشیده‌شده برای «کاوش کنید» کتاب درسی، رابطه میان غلظت یون منیزیم و ارتفاع کف صابون، یک رابطه غیرخطی است (حذف گزینه ۴).

#### بررسی غلط‌هاشون ۲ ۶۱

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 ماندن روی پارچه پلی‌استری بیشتر از پارچه نخی می‌باشد، می‌توان گفت که قدرت پاک‌کنندگی صابون ردیف (۴) از ردیف (۵) بیشتر است، در نتیجه  $e > d$  می‌باشد.

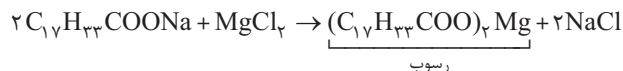
#### بررسی غلط‌هاشون ۲ ۶۳

آ) 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  $17$  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:



$$\frac{\text{رسوب} \text{ g}}{1 \times 586} = \frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{\text{صابون } 0.2 \text{ mol}}{2} = \frac{xg}{1 \times 586}$$

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

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