فهرست مطالب

فصل ۱ | مولکول‌ها در خدمت تندرستی

بخش اول: مقدمهٔ فصل و پاک‌کننده‌ها
(صفحه‌های ۱ تا ۸ کتاب درسی) ---------- ۸
بخش دوم: ادامهٔ پاک‌کننده‌ها
(صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی) ---------- ۲۲
بخش سوم: اسید و باز آرنیوس ـ رسانایی و درجهٔ یونش
(صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی) ---------- ۳۲
بخش چهارم: تعادل و ثابت یونش اسیدی
(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴ کتاب درسی) ---------- ۴۵
بخش پنجم: مفاهیم pH و مسائل pH محلول‌های اسیدی
(صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸ کتاب درسی) ---------- ۵۵
بخش ششم: مفاهیم و مسائل بازها
(صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰ کتاب درسی) ---------- ۶۶
بخش هفتم: خنثی‌شدن و ضد اسیدها
(صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی) ---------- ۷۲

فصل ۲ | آسایش و رفاه در سایهٔ شیمی

بخش اول: مقدمه‌ای بر الکتروشیمی و واکنش‌های اکسایش ـ کاهش (صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴ کتاب درسی) ---------- ۷۸
بخش دوم: سلول‌های گالوانی و سری الکتروشیمیایی
(صفحه‌های ۴۴ تا ۵۰ کتاب درسی) ---------- ۹۱
بخش سوم: عدد اکسایش و سلول‌های سوختی
(صفحه‌های ۵۰ تا ۵۴ کتاب درسی) ---------- ۱۰۷
بخش چهارم: سلول‌های الکترولیتی و برقکافت
(صفحه‌های ۵۴ تا ۵۶ کتاب درسی) ---------- ۱۱۷
بخش پنجم: خوردگی آهن و روش‌های محافظت از آن
(صفحه‌های ۵۶ تا ۵۹ کتاب درسی) ---------- ۱۲۵
بخش ششم: آبکاری و فرایند هال
(صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲ کتاب درسی) ---------- ۱۳۳

فصل ۳ | شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری

بخش اول: جامدهای کووالانسی (صفحه‌های ۶۷ تا ۷۵ کتاب درسی) ---------- ۱۴۰
بخش دوم: رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها
(صفحه‌های ۷۵ تا ۷۷ کتاب درسی) ---------- ۱۵۳
بخش سوم: جامدهای یونی (صفحه‌های ۷۷ تا ۸۳ کتاب درسی) ---------- ۱۶۱
بخش چهارم: جامدهای فلزی (صفحه‌های ۸۳ تا ۸۸ کتاب درسی) ---------- ۱۷۴

فصل ۴ | شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر

بخش اول: انرژی فعال‌سازی و مبدل‌های کاتالیستی
(صفحه‌های ۹۱ تا ۱۰۲ کتاب درسی) ---------- ۱۸۴
بخش دوم: مسائل ثابت تعادل
(صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴ کتاب درسی) ---------- ۱۹۹
بخش سوم: اصل لوشاتلیه و عوامل مؤثر بر تعادل
(صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۱۰ کتاب درسی) ---------- ۲۰۴
بخش چهارم: سنتز مولکول‌های آلی
(صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۲۱ کتاب درسی) ---------- ۲۲۱

پاسخ‌نامهٔ تشریحی

پاسخ‌نامهٔ تشریحی فصل اول ---------- ۲۳۵
پاسخ‌نامهٔ تشریحی فصل دوم ---------- ۲۵۵
پاسخ‌نامهٔ تشریحی فصل سوم ---------- ۲۷۴
پاسخ‌نامهٔ تشریحی فصل چهارم ---------- ۲۸۶



آشنایی با ماجرای بیست شیمی دوازدهم خیلی سبز

۱ یک اِسکن، همه چیز در دسترس

اول از همه باید فعال‌سازی پنل کتاب رو انجام بدی تا به همهٔ محتواها و امکانات دسترسی داشته باشی.

گام اول

فقط کافیه QR Code کتاب رو اسکن کنی!

گام دوم

با شماره موبایلت وارد بشی.

گام سوم

کد اسکرچ رو بعد از خراشیدن، ثبت و فعال سازی کنی. (فقط برای بار اول)

حالا بریم ببینیم با فعال‌شدن پنل کتاب چیا گیرمون میاد!

۲ نسخهٔ دیجیتالی کتاب، کتابخوان خیلی سبز

با خرید نسخهٔ چاپی این کتاب، نسخهٔ دیجیتال اون هم در اختیار شما قرار می‌گیره تا بتونید در هر زمان و مکانی به محتوای کتاب دسترسی داشته باشید. کتابخوان دیجیتال خیلی‌سبز به شما این امکان رو می‌ده که متناسب با سبک مطالعهٔ خودتون، از امکانات متنوعش استفاده کنید.

- هایلایت کردن و علامت گذاری
- یادداشت کردن
- امکان مطالعه در هر دستگاهی

۳ همایش ویژهٔ شب امتحان

همهٔ دانش‌آموزها در هر سطحی که هستن، قبل از امتحان‌های نهایی (یا نوبت اول) نیاز دارن که یه معلم حرفه‌ای کار رو براشون جمع کنه! جواب این نیاز چیزی نیست جز همایش‌های شب امتحان خیلی‌سبز که ویژگی‌های زیر رو دارن:

- تدریس‌شده توسط بهترین دبیران
- تحلیل امتحان‌های نهایی سال‌های اخیر
- نکات مشاوره‌ای و پیش‌بینی سؤالات امتحان نهایی
- مرور کاربردی ویژهٔ امتحان نهایی
- بررسی تمام نکات مهم و پرکاربرد
- آموزش تشریحی‌نویسی

۴ فایل‌ها و Pdf های تکمیلی



امتحان‌های نهایی، امتحان‌های درس‌به‌درس، خلاصهٔ درس شب امتحانی و ... تنها بخشی از محتواهای افزودهٔ این کتابه که کم‌کم براتون روی پنل کتاب آپلود می‌شه!

۵ نمونه سوال‌های آزمون تشریحی خیلی‌سبز

آزمون‌های تشریحی خیلی‌سبز، پرمخاطب‌ترین آزمون‌های آزمایشی در کشور هستند! این آزمون‌ها باکیفیت‌ترین و شبیه‌ترین سؤال‌ها به امتحان‌های نهایی رو دارن و ما آرشیو این آزمون‌ها رو براتون در پنل کتاب قرار دادیم.

حالا بریم ببینیم داخل کتاب چه خبره!

۶ ساختار کتاب اصلی در یک نگاه





۷ معرفی آیکون‌ها و کادرهای درس‌نامه

! نکته	برای بررسی جزئیات مهم و موشکافی مطالب درسی به کار می‌ره.
! توجه	به اشتباهات رایج و مواردی که نیاز به دقت بیش‌تری دارند، اشاره می‌کنه.
جمع‌بندی	مباحث طولانی رو در قالب توضیحات جمع و جور و نمودارهای جذاب خلاصه می‌کنه.
بد نیست بدونی	اشاره به نکات تکمیلی داره که گاهی سر کلاس‌ها مطرح می‌شه ولی تا حالا تو امتحان نهایی نیومده!

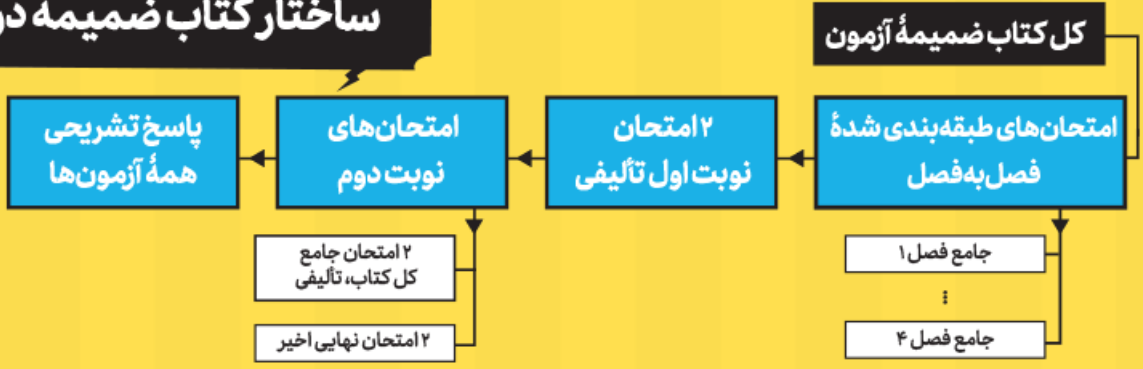
۸ معرفی آیکون‌های بخش سؤال‌های امتحانی

فرض کنید دوتا دانش‌آموز به نام‌های دوپونت و دوپونط می‌خواهند برای امتحان نهایی از این کتاب استفاده کنند.
دوپونت یک دانش‌آموز با سطح درسی قوی است که از اول سال شروع به خواندن این کتاب کرده است.
دوپونط یک دانش‌آموز با سطح درسی ضعیف است که خوندن این کتاب رو گذاشته برای بعد از عید و می‌خواد نزدیک امتحان نهایی از این کتاب استفاده کنه. به نظرتون دوپونط می‌رسه همهٔ سؤال‌هایی رو که دوپونت در مدت ۹ ماه خونده و حل کرده یه ماه و نیمه بخونه و حل کنه؟ حتمن نه !! پس دوپونت که هدفش ۲۰ گرفتنه، توی حل کردن سؤال‌ها یه فرق‌هایی با دوپونط داره. به همین خاطر ما سؤال‌های امتحانی رو با علامت‌های 18+ و 💎 دسته‌بندی کردیم، که هر دانش‌آموز با توجه به سطح و وقتش بتونه از این کتاب استفاده کنه!

آیکون	معرفی	توصیه
💎	حداقل چیزی که یه دانش‌آموز باید برای امتحان نهایی بلد باشه!	اگه حال داری یا نداری، ضعیف هستی یا قوی، در هر صورت سؤال‌های 💎 رو حتماً یاد بگیر.
— (سؤال‌های بدون علامت)	این سؤال‌ها برای تثبیت یک ایدهٔ آموزشی طراحی شدن.	بعد از سؤال‌های الماس‌دار برای تمرین بیشتر، سؤال‌های بدون علامت را حل کنید.
18+	این سؤال‌ها سختن. اگه به کم‌تر از ۲۰ راضی نمی‌شی، برو سراغ این سؤال‌ها.	اگه به اندازهٔ کافی تسلط پیدا کرده باشی، می‌تونی بری سراغ 18+ ها!



۹ ساختار کتاب ضمیمه در یک نگاه





فصل اول:
مولکول‌ها در خدمت تندرستی

این فصل، ۱۱/۵ نمره از امتحان نوبت اول و ۶/۵ نمره از امتحان نهایی را به خود اختصاص داده و نسبت به بقیهٔ فصل‌ها بارم بیشتری داره و باید حسابی براش وقت بذارید.

در این فصل با پاک‌کننده‌ها و هم‌چنین اسیدها و بازها و نقش آن‌ها در زندگی روزمره آشنا خواهید شد.

مباحث این فصل ارتباط تنگاتنگی با مباحث فصل ۳ دهم دارند که ما هر مبحث را سر جای خودش براتون یادآوری کردیم! خیالتون راحت که اگه مرحله‌به‌مرحله با درس‌نامه‌ها و سؤال‌های فصل جلو بیایین، دیگه غمی تو امتحان نهایی نخواهید داشت!

مباحث این فصل و اهمیت آن‌ها مطابق جدول زیر است. بیشتربودن ستاره‌ها، به معنی پرتکرارتر بودن آن بخش در امتحانات نهایی است.

شمارهٔ بخش	عنوان	اهمیت
۱	صفحهٔ ۱ تا ۸ کتاب درسی (از ابتدای فصل تا سر عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی)	**
۲	صفحهٔ ۸ تا ۱۳ کتاب درسی (از ابتدای عوامل مؤثر تا سر اسید و باز)	*
۳	صفحهٔ ۱۳ تا ۱۹ کتاب درسی (اسید و باز آرنیوس ـ رسانایی و درجهٔ یونش)	*
۴	صفحهٔ ۱۹ تا ۲۴ کتاب درسی (تعادل و ثابت یونش اسیدی)	**
۵	صفحهٔ ۲۴ تا ۲۸ کتاب درسی (مفاهیم pH و مسائل pH محلول‌های اسیدی)	***
۶	صفحهٔ ۲۸ تا ۳۰ کتاب درسی (مفاهیم و مسائل بازها، درجه و ثابت یونش و هم‌چنین pH)	**
۷	صفحهٔ ۳۰ تا ۳۲ کتاب درسی (خنثی‌شدن، ضد اسیدها و ...)	**

بخش ۱ صفحه‌های ۱ تا ۸ کتاب درسی

این بخش شامل قسمت‌های زیر است:

- پاکیزگی و بهداشت
- شاخص امید به زندگی
- آلاینده‌ها و فرایند انحلال
- چربی‌ها
- صابون
- مقایسهٔ کلوئید با محلول و سوسپانسیون

پاکیزگی و بهداشت

هر یک از فصل‌های کتاب درسی، با یه مقدمهٔ غیرشیمیایی! شروع می‌شه که هرچند اهمیت چندانی برای امتحان نهایی نداره، اما خوندنش، دید خوبی دربارهٔ اهمیت موضوع فصل و نقش اون در زندگی بهتون می‌ده! پس با ما باشید که می‌خوایم مهم‌ترین مطالب مقدمهٔ فصل اول رو بررسی کنیم.

پاکیزگی و بهداشت همواره در زندگی انسان جایگاه ویژه‌ای داشته است. نشون به این نشون که:

۱ انسان‌های اولیه به دلیل دسترسی به آب و شست‌وشوی خود و ابزار و ظروف ... در کنار رودخانه‌ها اسکان می‌یافتند.

۲ حفاری‌های باستانی از شهر **بابِل** نشان می‌دهد که **چند هزار سال پیش از میلاد**، انسان‌ها به همراه آب از موادی **شبیه به صابون امروزی** برای نظافت و پاکیزگی استفاده می‌کردند. نیاکان ما نیز به تجربه پی بردند که اگر ظرف‌های **چرب** را به **خاکستر**آغشته کنند و سپس با آب **گرم** شست‌وشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شود.[۱]

! توجه در ادامهٔ فصل، با چربی‌ها و هم‌چنین نحوهٔ پاک‌کنندگی صابون آشنا خواهیم شد. فعلاً بدانید که به طور کلی، **مواد شوینده براساس خواص اسیدی و بازی عمل می‌کنند.**

۳ در گذشته به دلیل عدم دسترسی، کمبود یا استفاده‌نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی پایین بود، به طوری که بیماری‌های گوناگون مانند وبا، به سادگی در جهان گسترش می‌یافت:

وبا
- یک بیماری **واگیردار** است که به دلیل **آلوده‌شدن آب** و **نبود بهداشت** شایع می‌شود.
- در طول تاریخ بارها همه‌گیر شد و هنوز هم می‌تواند برای هر جامعه‌ای تهدیدکننده باشد.
- ساده‌ترین و مؤثرترین راه **پیشگیری** از آن، رعایت **بهداشت فردی و همگانی** است.

شاخص امید به زندگی

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

امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور با هم فرق دارد. با **افزایش سطح تندرستی** و **بهداشت فردی و همگانی** (مانند استفاده از شوینده‌ها)، شاخص امید به زندگی در جهان **افزایش** یافته است.

! توجه شاخص امید به زندگی در یک جامعه، نشان‌دهندهٔ این است که یک فرد به طور میانگین چند سال عمر می‌کند و به هیچ وجه ارتباطی با میانگین سنی افراد جامعهٔ مذکور ندارد. برای مثال در یک جامعهٔ جوان، ممکن است میانگین سنی افراد ۳۰ سال ولی شاخص امید به زندگی برای افراد این جامعه، ۷۵ سال باشد.

در کتاب درسی، دو نمودار در ارتباط با امید به زندگی آورده شده است:

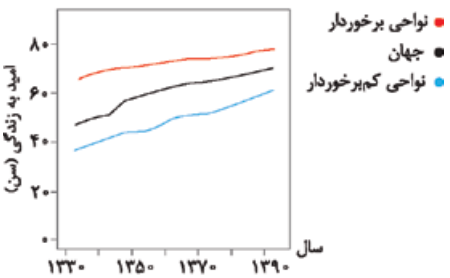
الف) نمودار مقایسهٔ امید به زندگی برای نواحی برخوردار و کم‌برخوردار با میانگین جهانی

۱ نمودار امید به زندگی برحسب سال، صعودی است؛ یعنی با گذشت زمان، امید به زندگی در جهان افزایش یافته است.

۲ مقایسه‌های زیر را بلد باشین:

نواحی کم‌برخوردار < میانگین جهانی < نواحی برخوردار :**شاخص امید به زندگی**

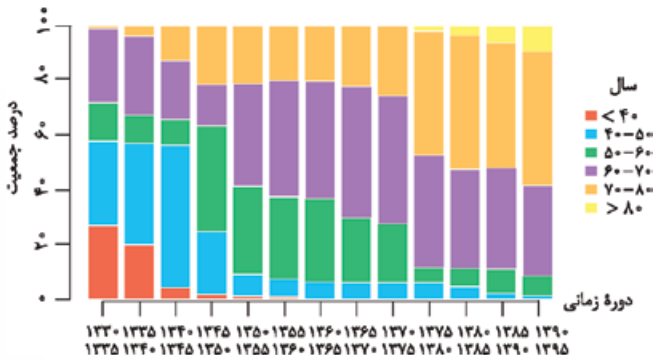
نواحی کم‌برخوردار > میانگین جهانی > نواحی برخوردار :**شیب افزایش شاخص امید به زندگی**



مقایسهٔ امید به زندگی برای مناطق برخوردار و کم‌برخوردار با میانگین جهانی

۱- دلیل این مطلب این است که در خاکستر، ترکیب‌هایی از فلزهای گروه اول جدول تناوبی (فلزهای قلیایی) وجود دارد که خاصیت بازی دارند. در ادامهٔ فصل خواهیم دید که چگونه بازها در واکنش با چربی‌ها، صابون تولید می‌کنند.

ب) نمودار توزیع جمعیت جهان براساس امید به زندگی



شکل مقابل، نمودار توزیع جمعیت جهان را براساس امید به زندگی آن‌ها نشان می‌دهد. با توجه به نمودار، هر چی می‌ریم جلوتر، درصد جمعیت جهان که شاخص امید به زندگی بالاتری دارند، افزایش یافته است. با یه نگاه به نمودار، معلومه که درصد محدودهٔ نارنجی و زرد رنگ که امید به زندگی بالا (بیشتر از ۷۰ سال) را نشان می‌دهند، افزایش یافته است. برای این‌که عددخوانی از نمودار رو بهتر متوجه بشین، بیایید یک دورهٔ زمانی، مثلاً ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵ رو کامل‌تر بررسی کنیم:

۱ از تقسیم ارتفاع هر قسمت (رنگ) به ارتفاع کل ستون (۱۰۰) می‌توانیم به عدد امید به زندگی برای آن بازهٔ سنی برسیم. در ستون مربوط به این بازهٔ زمانی، از ۱۰۰ قسمت، ۵ قسمت مربوط به رنگ آبی، ۲۲ قسمت مربوط به رنگ سبز، ۴۷ قسمت مربوط به رنگ بنفش و ۲۶ قسمت مربوط به رنگ نارنجی است؛ بنابراین در بازه زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵، به طور میانگین ۵٪ جمعیت جهان، امید به زندگی ۵۰ـ۴۰ سال، ۲۲٪ جمعیت امید به زندگی ۶۰ـ۵۰ سال، ۴۷٪ جمعیت امید به زندگی ۷۰ـ۶۰ سال و ۲۶٪ جمعیت، امید به زندگی ۸۰ـ۷۰ سال داشته‌اند.

۲ باگذشت زمان، درصد جمعیت برای امید به زندگی در بازه‌های سنی پایین‌تر، کاهش ولی برای بازه‌های سنی بالاتر، افزایش یافته است. جدول زیر را برای نمونه ببینید:

دورهٔ زمانی	۱۳۳۰ ـ ۱۳۳۵	۱۳۶۵ ـ ۱۳۷۰	۱۳۹۰ ـ ۱۳۹۵
درصد جمعیت برای گسترهٔ سنی ۵۰ ـ ۴۰ سال	٪۳۱	٪۶	٪۱

۳ امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم دنیا بین **۷۰ تا ۸۰ سال** است.



آلاینده‌ها و فرایند انحلال

خب از این‌جا عملاً وارد درس شیرین شیمی می‌شیم. برای این قسمت، باید کاملاً با مباحث فرایند انحلال آشنا باشید. به همین منظور، یه یادآوری توپ براتون آوردیم!

آلاینده: موادی هستند که **بیش از مقدار طبیعی** در یک محیط، نمونهٔ ماده یا یک جسم وجود دارند.

مثال: گل‌ولای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس و پوست.

یکی از روش‌های پاک‌کردن آلودگی‌ها، حل‌کردن آن‌ها در یک مادهٔ مناسب (حلال) است. به طور مثال اگر بدانیم رنگ‌ها و لاک‌ها در استون حل می‌شوند، می‌توانیم با استون، رنگ و یا لاک ریخته‌شده را از روی لباس و محیط‌های مختلف، پاک کنیم. حالا از کجا بدونیم، حلال مناسب برای هر آلاینده‌ای، چیه؟! برای پاسخ به این سؤال، باید فلش‌بک بزنیم به فصل ۳ شیمی دهم و دو موضوع مهم رو براتون یادآوری کنیم.

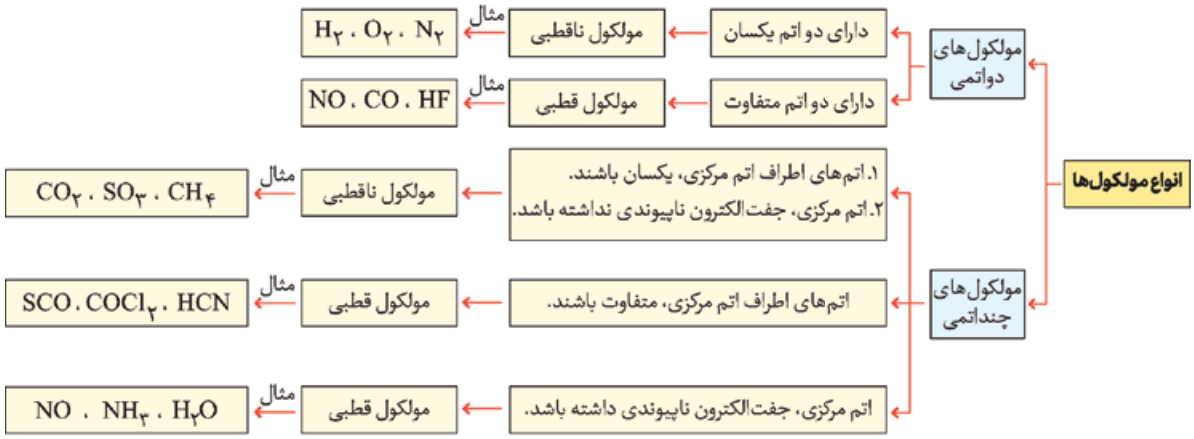
الف) شناسایی مولکول‌های قطبی و ناقطبی

مولکول‌ها به دو دستهٔ قطبی و ناقطبی تقسیم می‌شوند:

در شیمی دهم خواندیم که به مولکول‌هایی مانند آب که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، **مولکول‌های دوقطبی** یا **قطبی** می‌گویند و به مولکول‌هایی مانند CO_2 که در میدان الکتریکی، جهت‌گیری نمی‌کنند. **مولکول‌های ناقطبی** گفته می‌شود.[1]

برای اندازه‌گیری میزان قطبیت مولکول‌ها، از کمیتی به نام **گشتاور دوقطبی** استفاده می‌شود. گشتاور دوقطبی را با نماد «μ» نشان می‌دهند و یکای آن دبای (D) است. واضح است که گشتاور دوقطبی مولکول‌های ناقطبی برابر یا حدود صفر ($\mu = 0$) و گشتاور دوقطبی مولکول‌های قطبی، بزرگ‌تر از صفر ($\mu > 0$) است.

برای تشخیص قطبی یا ناقطبی بودن مولکول‌ها، مطابق نمودار زیر عمل می‌کنیم:



۱- در فصل ۳، به طور مفصل‌تر و کامل‌تر با مولکول‌های قطبی و ناقطبی آشنا خواهید شد.

! نکات تکمیلی

۱ هیدروکربن‌ها (ترکیب‌هایی که فقط شامل دو عنصر H و C هستند) ناقطبی هستند. **مثال:** هگزان (C_6H_{14})، بنزین (C_8H_{18}) و وازلین ($C_{25}H_{52}$)

۲ بسیاری از ترکیب‌های آلی سبک حاوی اتم‌هایی مانند O، N، F، Cl و ... قطبی هستند، مانند اتانول (C_2H_5OH)، استون (CH_3COCH_3) و کلرومتان (CH_3Cl)

۳ ترکیب‌های آلی بزرگ که دارای اتم‌هایی علاوه بر C و H (مانند O و N و ...) هستند، در صورتی که بخش ناقطبی بر قطبی غالب باشد (یعنی بخش گسترده‌تری از مولکول را تشکیل دهد) ناقطبی محسوب می‌شوند. **مثال:** روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_6$)، ویتامین A، D، K[1]، اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (که در ادامه آشنا خواهید شد.)

ب) یادآوری قواعد انحلال مواد در یکدیگر

در فرایند انحلال، اگر بین ذره‌های سازندهٔ حل‌شونده و مولکول‌های حلال، جاذبهٔ مناسب برقرار شود، حل‌شونده در حلال حل می‌شود. در غیر این صورت، ذره‌های حل‌شونده کنار هم باقی مانده و در حلال پخش نمی‌شوند.

میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شوندهٔ خالص < جاذبهٔ بین حل‌شونده و حلال در محلول **:شرط تشکیل محلول**

براساس قاعدهٔ «شبیه، شبیه را حل می‌کند»، می‌توان نوشت:

قواعد انحلال

۱- مواد قطبی در حلال‌های قطبی بهتر حل می‌شوند. **مثال:** انحلال هیدروژن کلرید (HCl) در آب

۲- ترکیب‌های یونی (در صورت انحلال)[2]، تنها در حلال‌های قطبی حل می‌شوند. **مثال:** انحلال NaCl در آب

۳- مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی بهتر حل می‌شوند. **مثال:** انحلال ید (I_2) در هگزان (C_6H_{14})

! توجه نیروهای بین مولکولی به دو دسته تقسیم می‌شوند:

انواع نیروی بین‌مولکولی

پیوند هیدروژنی: مولکول‌های دارای پیوند H — F، O — H یا N — H، (H متصل به FON)، توانایی برقراری پیوند هیدروژنی را دارند.

وان‌دروالسی: به سایر نیروهای بین مولکولی (به‌جز پیوند هیدروژنی)، نیروهای وان‌دروالسی گفته می‌شود.

ترکیب‌هایی باتوانایی برقراری پیوند هیدروژنی دریکدیگر حل می‌شوند، مثلاً اتانول (C_2H_5OH) درآب محلول است.(به‌شرط براین‌که اندازهٔ مولکول خیلی بزرگ نباشد.)

بررسی چند ترکیب مهم کتاب درسی

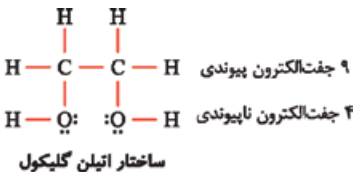
در جدول صفحهٔ ۴ کتاب درسی، نام و فرمول چند ماده آورده شده که ۳تای آن‌ها کاملاً جدیدن و شما از قبل، باهاشون آشنایی ندارید. به همین دلیل، تصمیم گرفتیم ویژگی‌های این مواد و انحلال آن‌ها در حلال‌های قطبی و ناقطبی را بررسی کنیم.

اتیلن گلیکول (ضدیخ): CH_2OHCH_2OH یا $C_2H_6O_2$

یک مولکول قطبی است و در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شود.

اتیلن گلیکول یک الکل دوعاملی است که به دلیل وجود دو گروه هیدروکسیل (—OH)، با خودش و آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.

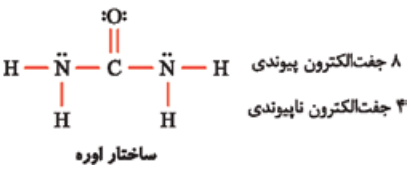
از اتیلن گلیکول به عنوان ضد یخ استفاده می‌شود.



ساختار اتیلن گلیکول

اوره: $CO(NH_2)_2$

یک مولکول قطبی است و در حلال‌های قطبی مانند آب حل می‌شود. هم‌چنین به دلیل داشتن پیوند N — H با خودش و آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند.



ساختار اوره

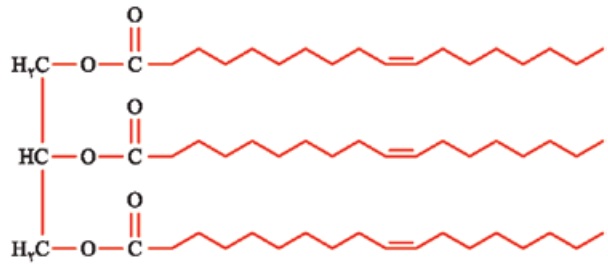
بنزین: C_8H_{18}

یک هیدروکربن بوده و در نتیجه، ناقطبی است و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل می‌شود. هم‌چنین از بنزین می‌توان به عنوان حلال ترکیب‌های ناقطبی استفاده کرد. توجه کنید که بنزین، ترکیبی از هیدروکربن‌ها با فرمول میانگین C_8H_{18} است.

وازلین: $C_{25}H_{52}$

یک هیدروکربن ناقطبی بوده و در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان و بنزین حل می‌شود.

روغن زیتون: $C_{57}H_{104}O_6$: در ادامه خواهید خواند که روغن زیتون، ساختاری مانند روبه‌رو دارد:



با توجه به ساختار روغن زیتون، می‌توان دریافت که بخش ناقطبی مولکول روغن زیتون (یعنی زنجیرهای هیدروکربنی) کاملاً بر بخش قطبی آن (یعنی گروه‌های —C(=O)—O—) غلبه دارد؛ بنابراین مولکول روغن زیتون در مجموع یک مولکول ناقطبی است. به همین دلیل روغن زیتون در حلال‌های قطبی مانند آب حل نمی‌شود، اما در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان (C_6H_{14}) به خوبی حل می‌شود.

۱- اگه ساختارشون رو یادتون رفته به کتاب شیمی یازدهم مراجعه کنین.

۲- در شیمی دهم خواندیم که برخی از ترکیب‌های یونی مانند نقره کلرید ($AgCl$)، باریم سولفات ($BaSO_4$) و کلسیم فسفات ($Ca_3(PO_4)_2$)، در آب نامحلول‌اند.

عسل

دارای مولکول‌های قطبی است که در ساختار خود شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل ($-OH$) دارند. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود، مولکول‌های سازندهٔ آن با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در سرتاسر آب پخش می‌شوند. از این‌رو آب پاک‌کنندهٔ مناسبی برای لکه‌های شیرین مانند عسل، آب قند، شربت آبلیمو و چای شیرین است (زیرا همگی ترکیب‌های قطبی هستند).

جمع‌بندی

با توجه به مطالبی که تا این‌جا خوندیم، حالا دیگه باید بتونید جدول زیر رو به خوبی توضیح بدید:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ذره‌های سازنده	محلول در آب (حلال قطبی) یا هگزان (حلال ناقطبی)
نمک خوراکی	$NaCl$	شبکه‌ای از کاتیون‌ها و آنیون‌ها	آب
بنزین	C_8H_{18}	مولکول‌های ناقطبی	هگزان
گریس	$C_{18}H_{38}$	مولکول‌های ناقطبی	هگزان
وازلین	$C_{25}H_{52}$	مولکول‌های ناقطبی	هگزان
روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$	مولکول‌های ناقطبی	هگزان
اتیلن‌گلیکول	$C_2H_6O_2$	مولکول‌های قطبی	آب
اتانول	C_2H_6O	مولکول‌های قطبی	آب
اوره	$CO(NH_2)_2$	مولکول‌های قطبی	آب

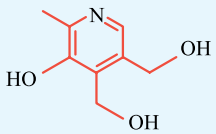
مثال واژهٔ مناسب را از داخل کمانک انتخاب کنید.

الف (سدیم کلرید/ اتانول) دارای مولکول‌های قطبی است و در آب حل می‌شود.

ب وازلین (مانند/ برخلاف) اتیلن گلیکول در (هگزان/ آب) حل می‌شود.

پ جاذبهٔ بین مولکول‌های سازندهٔ آن متفاوت با دو مولکول دیگر است. (اوره/ بنزین/ عسل)

ت ویتامین B_6 با ساختار مقابل، به خوبی در (هگزان/ اتیلن‌گلیکول) حل می‌شود.



پاسخ

الف اتانول (سدیم کلرید، ترکیب یونی است و مولکول ندارد.)

ب برخلاف ـ هگزان (وازلین یک ترکیب ناقطبی است که در حلال‌های ناقطبی حل می‌شود و اتیلن گلیکول یک ترکیب قطبی است که در حلال‌های قطبی حل می‌شود؛ بنابراین وازلین برخلاف اتیلن گلیکول در هگزان که حلال ترکیب‌های ناقطبی است، حل می‌شود.)

پ بنزین (جاذبهٔ بین مولکولی اوره و عسل از نوع پیوند هیدروژنی و جاذبهٔ بین مولکولی بنزین، از نوع وان‌دروالسی است.)

ت اتیلن گلیکول (ویتامین B_6 به دلیل حضور سه گروه هیدروکسیل و هم‌چنین اتم N، یک ترکیب قطبی است. هم‌چنین به دلیل حضور اتم H متصل به O در ساختار آن و در ساختار اتیلن گلیکول (CH_2OHCH_2OH)، امکان تشکیل پیوند هیدروژنی با اتیلن گلیکول را دارد؛ پس به راحتی در آن حل می‌شود.)

چربی‌ها

چربی: مخلوطی از استرهای بلندزنجیر و اسیدهای چرب (دارای جرم مولی زیاد) است.

استرهای بلندزنجیر + اسیدهای چرب = چربی

پس برای شناخت چربی‌ها، باید با اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر آشنا بشیم!

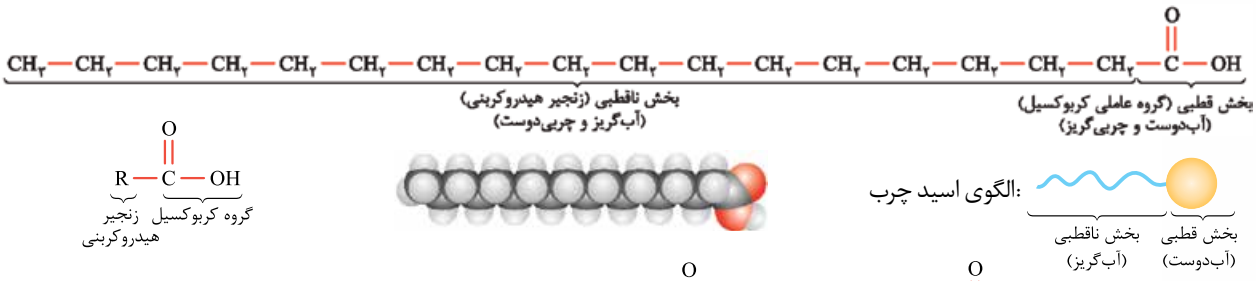
اسیدهای چرب

کربوکسیلیک اسیدها، ترکیباتی هستند که در ساختارشان گروه عاملی کربوکسیل ($-COOH$ یا $-C(=O)-O-H$) وجود دارد و اگر زنجیر هیدروکربنی آن‌ها را با R نمایش دهیم، فرمول عمومی کربوکسیلیک اسیدهای تک‌عاملی را می‌توان به صورت $RCOOH$ یا $R-C(=O)-OH$ نشان داد. (R می‌تواند هیدروژن یا زنجیر هیدروکربنی باشد.)

اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با **زنجیر بلندکربنی** هستند، یعنی اگر گروه R در کربوکسیلیک اسیدها، تعداد کربن زیادی داشته باشد، آن اسید، اسید چرب محسوب می‌شود.[1]

مثال: در صفحهٔ بعدی فرمول ساختاری، مدل فضاپرکن و الگویی از یک اسید چرب با فرمول مولکولی $C_{18}H_{36}O_2$، نمایش داده شده است.

۱- در کتاب درسی معیاری برای تعداد کربن اسید چرب ارائه نشده است. برای تشخیص این‌که در یک سؤال، کربوکسیلیک اسید داده‌شده، اسید چرب محسوب می‌شود یا نه، بایستی به صورت مقایسه‌ای عمل کنیم، مثلاً ممکن است دو کربوکسیلیک اسید با تعداد کربن ۳ و ۱۳ داده شود و گفته شود، کدام اسید چرب محسوب می‌شود. طبیعیه که در این صورت کربوکسیلیک اسید با تعداد ۱۳ کربن را اسید چرب در نظر می‌گیریم.



در ساختار اسیدهای چرب ($R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$)، گروه کربوکسیل ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$)، بخش قطبی و زنجیر بلند هیدروکربنی (R)، بخش ناقطبی مولکول محسوب می‌شود. با توجه به این‌که بخش ناقطبی مولکول بزرگ‌تر است، مولکول اسید چرب در مجموع ناقطبی محسوب شده و در حلال‌های قطبی مانند آب حل نمی‌شود، اما به جاش در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان به خوبی حل می‌شود.

توجه با وجود توانایی تشکیل **پیوند هیدروژنی** با مولکول‌های آب، نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع وان‌دروالسی بوده و در آب حل نمی‌شوند.

جمع‌بندی

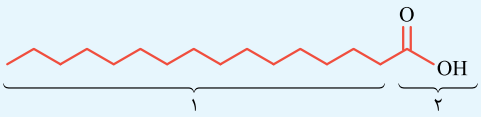
کربوکسیلیک‌اسیدها

- **دارای تعداد کربن کم:** نیروی بین مولکولی غالب از نوع پیوند هیدروژنی است ← در حلال‌های قطبی (مانند آب) حل می‌شوند، ولی در حلال‌های ناقطبی حل نمی‌شوند. **مثال:** محلول در آب ← قطبی: CH_3CH_2COOH
- **دارای تعداد کربن زیاد (اسید چرب):** نیروی بین مولکولی غالب از نوع وان‌دروالسی است ← در حلال‌های ناقطبی (مانند هگزان) حل می‌شوند، ولی در حلال‌های قطبی حل نمی‌شوند. **مثال:** نامحلول در آب ← ناقطبی: $CH_3(CH_2)_{12}COOH$

نکته فرمول عمومی اسیدهای چرب با زنجیر هیدروکربنی سیرشده به صورت $C_mH_{2m+1}COOH$ یا $C_nH_{2n}O_2$ است.

توجه در صورت حضور پیوند دوگانهٔ کربن ـ کربن، به ازای هر پیوند دوگانه، دوتا از شمار اتم‌های هیدروژن کم می‌شود.

مثال **با توجه به اسید چرب با ساختار مقابل، به پرسش‌ها پاسخ دهید:**



الف **فرمول مولکولی این اسید چرب را بنویسید.**

ب **نیروی بین مولکولی در این ترکیب، شبیه نیروی بین مولکولی در کدام ترکیب زیر است؟**

۱) CH_3COOH ۲) $CH_3(CH_2)_{14}CH_3$

پ **کدام‌یک از قسمت‌های ۱ یا ۲، بخش ناقطبی مولکول محسوب می‌شود؟**

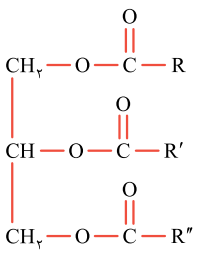
پاسخ **الف** $C_{16}H_{32}O_2$ یا $C_{15}H_{31}COOH$

ب ترکیب ۲، زیرا نیروی بین مولکولی غالب در اسیدهای چرب از نوع وان‌دروالسی است. می‌دانیم که نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب ۱، پیوند هیدروژنی و در ترکیب ۲، وان‌دروالسی است.

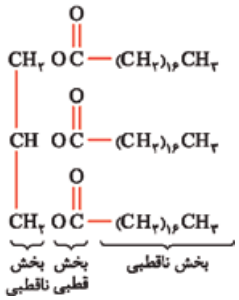
پ قسمت ۱

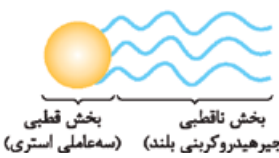
استرهای بلندزنجیر

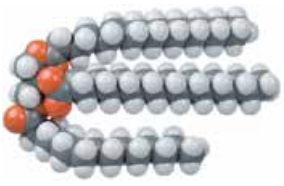
در کتاب درسی، منظور از استرهای بلندزنجیر یا استرهای سنگین، ترکیب‌هایی هستند که دارای سه گروه عاملی استری ($-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-$) بوده و شمار اتم‌های کربن در آن‌ها زیاد است. ساختار کلی این استرها را می‌توان به صورت روبه‌رو نشان داد:



شکل‌های زیر فرمول ساختاری، مدل فضاپرکن و الگویی از یک استر بلندزنجیر که ۳ گروه عاملی استری دارد را نشان می‌دهد:







توجه در الگوی استر بلندزنجیر، بخش ناقطبی ($CH_2-\underset{}{CH}-CH_2$) نشان داده نمی‌شود.

در استرهای بلندزنجیر به دلیل غلبهٔ بخش ناقطبی (زنجیر هیدروکربنی) بر بخش قطبی (گروه‌های استری)، مولکول ناقطبی بوده و در نتیجه می‌توان گفت که:

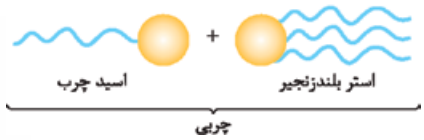
۱ نیروی بین مولکولی استرهای بلندزنجیر از نوع وان‌دروالسی است.

۲ استرهای بلندزنجیر در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

جمع‌بندی

چربی‌ها، مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر هستند.

اسیدهای چرب و استرهای بلندزنجیر (یعنی مولکول‌های سازندهٔ چربی‌ها)، در مجموع ناقطبی‌اند و در آب حل نمی‌شوند؛ بنابراین چربی‌ها در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل می‌شوند و نیروی بین مولکولی غالب در آن‌ها، از نوع وان‌درواالسی است.



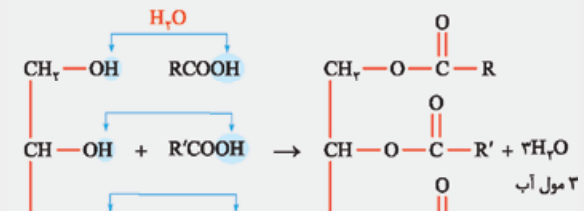
بدنیست بدونی

مباحث این کادر جزء اهداف کتاب درسی دوازدهم نیست و تا حالا هم تو امتحان نهایی نیومده ولی برای محکم‌کاری یه نگاهی بهش بیندازین!

۱ در شیمی یازدهم خواندیم که استرها از واکنش الکل‌ها و اسیدهای آلی در محیط اسیدی به دست می‌آیند. **هر استر بلندزنجیر سه‌عاملی، حاصل واکنش بین یک الکل سه‌عاملی و سه اسید چرب یک‌عاملی است.**

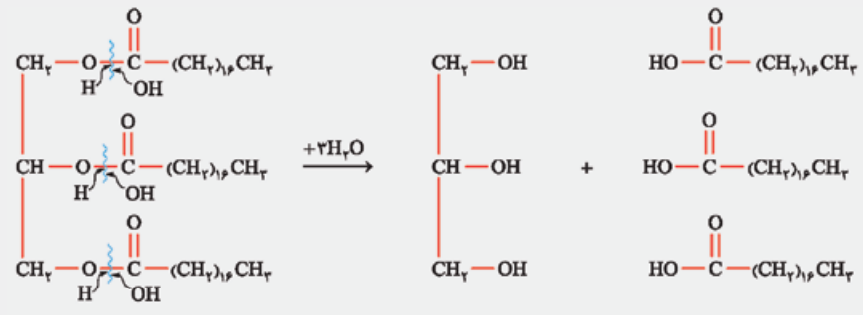
توجه الکل سازندهٔ همهٔ استرهای بلندزنجیر سه‌عاملی، یکسان بوده و فرمول مولکولی آن، $C_3H_5(OH)_3$ یا $C_3H_8O_3$ است، اما اسیدهای چرب سازندهٔ استرهای مختلف، با هم متفاوت است.

۲ برای تشخیص اسید و الکل سازندهٔ یک استر (فراورده‌های حاصل از آبکافت استر)، ابتدا پیوند یگانهٔ بین گروه $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$ و اکسیژن را شکسته و به کربن، OH اضافه می‌کنیم تا اسید اولیه به دست آید و به اکسیژن، H اضافه می‌کنیم تا الکل اولیه حاصل شود. برای استرهای سه‌عاملی هم همین کار را می‌کنیم.



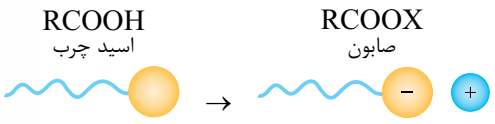


مثال:



صابون

صابون: نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب است. در حقیقت اگر در گروه کربوکسیل اسید چرب به جای اتم H، کاتیون (Na^+، K^+ یا NH_4^+) جایگزین شود، صابون حاصل می‌شود.



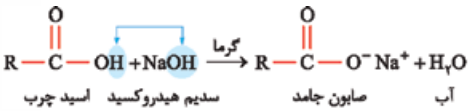
انواع صابون
- **صابون جامد:** نمک سدیم اسید چرب با فرمول کلی RCOONa
- **صابون مایع:** نمک پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب با فرمول کلی RCOOK یا $RCOONH_4$

روش تهیهٔ صابون

صابون جامد از **گرم**کردن مخلوط روغن‌های گوناگون یا چربی مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه با سدیم هیدروکسید تهیه می‌شود.

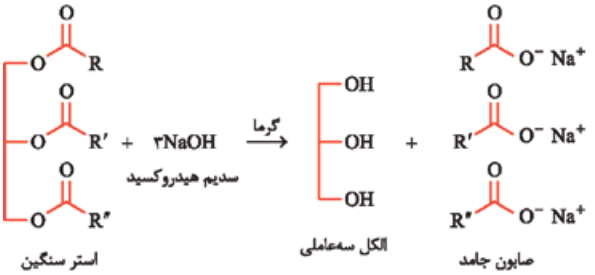
دو روش معمول برای تولید صابون عبارت‌اند از:

۱ تولید صابون از اسید چرب:



آب + نمک اسید چرب (صابون) ← سدیم هیدروکسید (باز) + اسید چرب

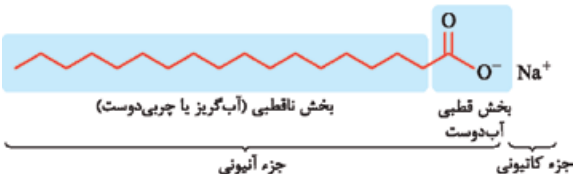
۲ تولید صابون از استر سنگین:



(صابون)۳ + الکل سه‌عاملی ← (سدیم هیدروکسید)۳ + استر سه‌عاملی

ساختار صابون

صابون از دو جزء آنیونی ($RCOO^-$) و کاتیونی (Na^+ ، K^+ یا NH_4^+) تشکیل شده است که جزء آنیونی دارای دو قسمت قطبی (آب‌دوست) و ناقطبی (آب‌گریز یا چربی‌دوست) است؛ بنابراین قسمت قطبی آن در آب حل می‌شود و قسمت ناقطبی در چربی حل می‌شود.



مخلوط صابون و آب



اگر مقداری صابون را در آب بریزیم، مولکول‌های صابون از سر قطبی خود (قسمت دارای بار منفی)، در آب حل شده و با مولکول‌های آب جاذبهٔ یون ـ دوقطبی ایجاد می‌کنند و سرهای ناقطبی آن‌ها در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند (یادتونه که زنجیر هیدروکربنی آب‌گریز است.) به این ترتیب مولکول‌های صابون در آب حل (پخش) می‌شوند و توده‌هایی تشکیل می‌دهند که قسمت بیرونی آن‌ها دارای بار منفی است.[1]

توجه در این فرایند، جزء کاتیونی هیچ نقشی ایفا نمی‌کند (اصلاً جزء کاتیونی کاری به کار صابون و آب ... نداره و فقط در تعیین حالت فیزیکی صابون نقش داره).

مخلوط صابون و روغن



هرگاه مقداری صابون را در روغن بریزیم و مخلوط روغن و صابون را به هم بزنیم، مولکول‌های صابون این بار از سر ناقطبی (R) خود در روغن حل شده و سرهای قطبی آن‌ها در کنار هم قرار می‌گیرند. بدین ترتیب مولکول‌های صابون در سرتاسر مخلوط پخش می‌شوند.

مراحل پاک‌شدن چربی یا روغن توسط صابون

همان‌طور که گفتیم صابون دارای دو بخش قطبی (آب‌دوست) و ناقطبی (آب‌گریز یا چربی‌دوست) است. پس از ورود صابون، به ترتیب اتفاقات زیر رخ می‌دهند:

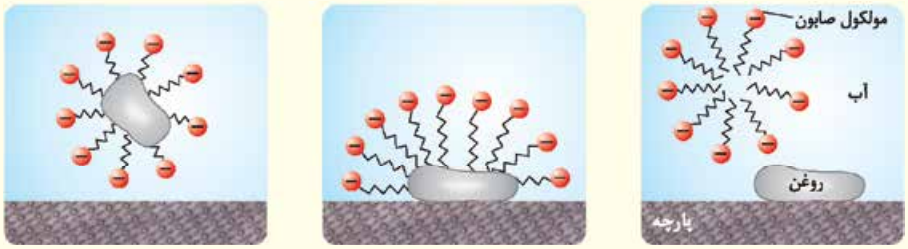
مراحل پاک‌شدن چربی توسط صابون

۱- مولکول‌های صابون به کمک سر آب‌دوست خود در آب حل می‌شوند.

۲- مولکول‌های صابون به کمک بخش چربی‌دوست خود، با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند.

۳- مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند، به این ترتیب ذره‌های چربی از سطح جدا شده و در آب پخش می‌شوند.

نکته قسمت باردار جزء آنیونی صابون سبب پخش‌شدن ذره‌های چربی در آب می‌شود.



توجه صابون در حقیقت یک نمک است، اما به دلیل زنجیر بلند هیدروکربنی و رفتارهایی که از خودش نشان می‌دهد (مانند نیروی جاذبهٔ وان‌دروالسی) از واژهٔ مولکول برای آن استفاده می‌شود.

مثال با توجه به ساختارهای زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

۱) $CH_3CH_2COO^-Na^+$

۲) $CH_3(CH_2)_{16}COOH$

۳) $CH_3(CH_2)_{16}COO^-Na^+$

۴) $CH_3(CH_2)_{16}COO^-K^+$

الف) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب (۲) از چه نوعی است؟

ب) کدام ترکیب(ها)، چربی را از روی لباس پاک می‌کنند؟

پ) نقطهٔ ذوب کدام‌یک از ترکیب‌های (۳) یا (۴)، کم‌تر است؟

ت) صابون‌ها از طریق کدام قسمت مقابل، به پخش‌شدن روغن در آب کمک می‌کنند؟ (کاتیون ـ گروه COO^- ـ زنجیر هیدروکربنی)

پاسخ

الف) وان‌دروالسی (زیرا یک اسید چرب است.)

ب) ترکیب‌های (۳) و (۴) زیرا هر دو صابون هستند. (توجه کنید که ترکیب (۱) صابون نیست زیرا زنجیر هیدروکربنی بلند ندارد.)

پ) ترکیب (۴)، زیرا یک صابون مایع است. (نقطهٔ ذوب صابون جامد از مایع بیشتر است.)

ت) گروه COO^- ـ صابون از طریق قسمت باردار جزء آنیونی خود یا همان گروه COO^-، به پخش‌شدن روغن در آب کمک می‌کند.

۱- درستش اینه که بگیم پخش می‌شه و نه حل، اما چون کتاب درسی گفته «صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.» از واژهٔ حل‌شدن استفاده کردیم.

مقایسهٔ کلوئید با محلول و سوسپانسیون

این مبحث با وجود این‌که قسمت کوچکی از کتاب درسی را شامل می‌شود، اما تقریباً در تمام امتحانات نهایی مورد پرسش واقع شده است.

اغلب موادی که در زندگی روزمره با آن‌ها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند، مانند آب دریا، هوا، نوشیدنی‌ها، انواع رنگ‌ها، سرامیک‌ها، چسب‌ها، شوینده‌ها و داروها ... .

سه نوع مخلوط
- همگن ← محلول
- ناهمگن
  - کلوئید
  - سوسپانسیون

محلول

مخلوط همگنی که از دو یا چند ماده تشکیل شده است و در آن **مولکول‌ها و یون‌ها** به طور **یکنواخت** در حلال پخش شده‌اند، **شفاف** و **پایدار** هستند و نور را از خود **عبور** می‌دهند. ذره‌های سازندهٔ محلول‌ها، کوچک هستند.

مثال: آب دریا، هوا، محلول مس (II) سولفات (کات کبود) در آب، الکل در آب، شکر در آب، نفتالن در هگزان، ید در هگزان

سوسپانسیون

یک مخلوط **ناهمگن** و حاوی **ذره‌های ریز ماده** است. این مخلوط **ناپایدار** بوده و پس از مدتی **ته‌نشین** می‌شود و از آن‌جا که ذره‌های سازندهٔ سوسپانسیون بزرگ است، نور را پخش (منعکس) می‌کند.

مثال: آب گل‌آلود، شربت خاکشیر، گرد و غبار در هوا و شربت معده.

! توجه بر روی شربت معده (و برخی داروهای دیگر) برچسب «قبل از مصرف، خوب تکان دهید.» وجود دارد. این برچسب، نشانگر سوسپانسیون بودن محتویات ظرف دارو است.

دلیل پدیدهٔ پخش نور (مشخص‌بودن مسیر نور): بزرگ‌بودن اندازهٔ ذرات در مخلوط است.

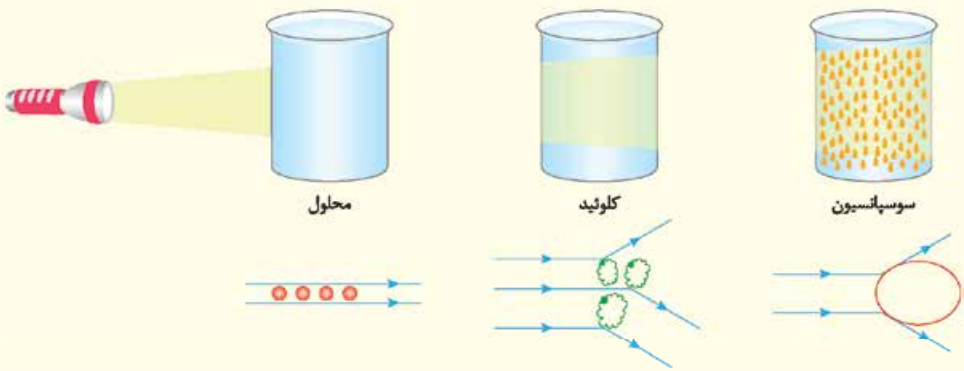
کلوئید



نوعی مخلوط **ناهمگن** است که ویژگی‌هایی بین محلول و سوسپانسیون دارد. در ظاهر همگن بوده و **پایدار** است و در نتیجه **ته‌نشین نمی‌شود**. مخلوط‌های کلوئیدی، حاوی **توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت** هستند. توجه کنید که ذره‌های موجود در کلوئید درشت‌تر از محلول و کوچک‌تر از سوسپانسیون هستند و نور را **پخش** می‌کنند، یعنی برخلاف محلول‌ها، مسیر عبور نور در کلوئیدها مشخص است.

مثال: شیر، ژله، سس مایونز، رنگ‌ها، سرامیک‌ها، چسب‌ها

! نکته کلوئیدها در برخی رفتار شبیه محلول‌ها و در برخی رفتار شبیه سوسپانسیون‌ها هستند؛ از این‌رو رفتار کلوئیدها را می‌توان رفتاری بین محلول و سوسپانسیون‌ها در نظر گرفت. شکل زیر، مقایسهٔ اندازهٔ ذرات و نحوهٔ رفتار این مخلوط‌ها با نور را نشان می‌دهد:



مخلوط آب، روغن و صابون



مخلوط آب و روغن ناپایدار است. اگر مقداری صابون به این مخلوط اضافه کنیم و هم بزنیم، یک مخلوط **پایدار** ایجاد شده است که به ظاهر همگن است اما **ناهمگن** بوده و **کلوئید** محسوب می‌شود.

مولکول‌های صابون به دلیل این‌که در ساختار خود هم‌زمان دارای قسمت‌های قطبی و ناقطبی هستند، به پایداری مخلوط‌هایی که دارای ۲ جزء قطبی و ناقطبی هستند (مانند آب و روغن) کمک می‌کنند و آن‌ها را به **کلوئید پایدار ناهمگن** تبدیل می‌کنند. شکل مقابل را ببینید:

جمع‌بندی

ویژگی / نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پخش می‌کند.	نور را عبور می‌دهد.
همگن‌بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار/ ته‌نشین می‌شود.	پایدار/ ته‌نشین نمی‌شود.	پایدار/ ته‌نشین نمی‌شود.
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	توده‌های مولکولی (یا یونی) با اندازه‌های متفاوت	مولکول‌ها یا یون‌ها
نمونه‌های مهم	آب گل‌آلود، شربت معده، شربت خاکشیر	هوای آلوده، سرامیک، چسب، ژله، شیر، سس مایونز، رنگ، مخلوط آب، روغن و صابون	مخلوط مس (II) سولفات و آب، آب قند، آب‌نمک

مثال درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید و شکل درست عبارت(های) نادرست را بنویسید.

الف شربت معده مسیر عبور نور را مشخص می‌کند. **ب** مخلوط آب، روغن و صابون یک کلوئید به شمار می‌رود و همگن و پایدار است.

پ ژله مخلوطی ناهمگن و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های یکسان است.

پاسخ

الف درست (شربت معده یک سوسپانسیون است؛ بنابراین مسیر عبور نور را مشخص می‌کند.)

ب نادرست؛ مخلوط آب، روغن و صابون یک کلوئید به شمار می‌رود و ناهمگن و پایدار است.

پ نادرست؛ ژله، کلوئید (مخلوطی ناهمگن) بوده و حاوی توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت است.

سؤال‌های امتحانی

بخش ۱ صفحه‌های ۱ تا ۸ کتاب درسی

انتخاب کنید

در هر مورد از بین واژه‌های داده‌شده، واژهٔ مناسب را انتخاب کنید.

۱- حفاری‌های باستانی از شهر (مراغه/ بابِل) نشان می‌دهد که انسان‌ها چند هزار سال پیش از میلاد، از موادی شبیه صابون‌های امروزی استفاده می‌کردند.

۲- شیب منحنی امید به زندگی برای مناطق برخوردار (بیشتر/ کم‌تر) از شیب نمودار امید به زندگی برای مناطق کم‌برخوردار است.

۳- اسیدهای چرب، در یک حلال (قطبی/ ناقطبی) مانند (آب/ هگزان)، حل می‌شوند.

۴- از نظر نوع جاذبه‌های بین مولکولی، این ترکیب مشابه عسل است (بنزین/ نمک خوراکی/ اتیلن گلیکول)

۵- برهم‌کنش بین ذره‌های سازندهٔ آب و (اتانول/ هگزان)، از نوع پیوند هیدروژنی است. (خرداد ۹۸)

۶- شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی اوره و اتیلن گلیکول، (برابر/ نابرابر) است.

۷- ترکیبی با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{35}COONH_4$ یک پاک‌کنندهٔ صابونی (جامد/ مایع) است.

۸- بخش هیدروکربنی صابون، (آب‌گریز/ آب‌دوست) است؛ بنابراین با (آب/ چربی) جاذبه برقرار می‌کند.

۹- در فرایند پاک‌شدن لکهٔ چربی با صابون، سطح بیرونی قطرهٔ چربی دارای بار (منفی/ مثبت) است.

۱۰- از این واقعیت که ظرف‌های چرب با خاکستر، آسان‌تر تمیز می‌شوند، می‌توان نتیجه گرفت که خاکستر خاصیت (اسیدی/ بازی) دارد.

۱۱- اگر بخش آنیونی یک صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده دارای ۱۵ اتم کربن باشد، این صابون در مجموع (۲۹/ ۳۱) اتم هیدروژن دارد.

۱۲- نمونه‌ای از کلوئیدها است. (خاکشیر/ آب و قند/ رنگ‌های پوششی) (خرداد ۹۹)

۱۳- درج جملهٔ «پیش از مصرف، شیشه را خوب تکان دهید» روی شیشهٔ برخی شربت‌ها، نشان‌دهندهٔ (کلوئید/ سوسپانسیون) بودن محتویات درون آن‌ها است.

۱۴- آب و عسل، یک مخلوط (همگن/ ناهمگن) تشکیل می‌دهند که توانایی پخش نور را (دارد/ ندارد). (شهریور ۹۹)

۱۵- شربت معده (همانند/ برخلاف) محلول مس (II) سولفات، نور را (عبور می‌دهد/ پخش می‌کند).

۱۶- سس مایونز (همانند/ برخلاف) شیر، یک مخلوط از نوع (کلوئید/ سوسپانسیون) است.

۱۷- اندازهٔ ذره‌های سازندهٔ مخلوط ید در هگزان (درشت‌تر/ ریزتر) از اندازهٔ ذره‌های سازندهٔ شیر است.

۱۸- با اضافه‌کردن مقداری صابون به مخلوط آب و روغن، مخلوطی (پایدار/ ناپایدار) تشکیل می‌شود. (خرداد ۱۴۰۴)

۱۹- مسیر عبور نور از میان (محلول‌ها/ کلوئیدها) قابل مشاهده است. (شهریور ۹۸)

کامل کنید

با توجه به واژه‌های داخل کادر، کلمهٔ مناسب برای تکمیل هر عبارت را بنویسید. (توجه کنید که ممکن است از برخی موارد، بیش از یک بار استفاده شود و برخی از آن‌ها هم اضافی‌اند.)

ناقطبی ـ همگن ـ ذره‌های ریز ماده ـ قطبی ـ ناهمگن ـ سوسپانسیون ـ مولکول‌ها و یون‌ها ـ آب ـ کلوئید ـ وان‌دروالس ـ پیوند هیدروژنی ـ هگزان

۲۰- شربت معده مخلوط ..... است که نور را پخش می‌کند. (شهریور ۱۴۰۱)

۲۱- ذره‌های سازندهٔ مخلوط‌های سوسپانسیون، ..... است. (شهریور ۱۴۰۰)

۲۲- مخلوط آب، روغن و صابون از نوع ..... است. (خرداد ۱۴۰۱، شهریور ۱۴۰۲)

۲۳- نیروی بین مولکولی در استرهای بلندزنجیر از نوع ..... است.

۲۴- به مخلوط ناهمگنی که ذرات پخش‌شونده در آن با گذشت زمان ته‌نشین نمی‌شوند، ..... می‌گویند. (خارج خرداد ۱۴۰۱)

۲۵- وازلین ($C_{25}H_{52}$) در ..... و اتیلن گلیکول (CH_2OHCH_2OH) در ..... به راحتی حل می‌شوند. (خارج خرداد ۱۴۰۱)

۲۶- هر یک از عبارت‌های داده‌شده در ستون A، با یک مورد از ستون B ارتباط دارد. آن را پیدا کرده و حرف مربوطه را داخل کادر بنویسید. (برخی از موارد ستون B اضافی هستند.)

ستون A	ستون B
الف) جاذبهٔ بین مولکولی در اوره و این ماده به هم شباهت دارد. ☐	a) بنزین
ب) از گرم‌کردن روغن زیتون با پتاسیم هیدروکسید، تولید می‌شود. ☐	b) صابون جامد
پ) بیماری وبا به این علت همه‌گیر می‌شود. ☐	c) آلودگی خاک
ت) این مخلوط پایدار، نور را پخش می‌کند. (خرداد خارج ۱۴۰۱) ☐	d) آب
	e) آلودگی آب
	f) صابون مایع
	g) شربت معده
	h) شیر

درستی یا نادرستی

درستی یا نادرستی هر یک از عبارت‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست‌بودن، شکل درست آن را بنویسید.

۲۷- امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان در حدود ۶۰ تا ۷۰ سال است.

۲۸- امروزه به لطف صابون و شوینده‌ها، وبا دیگر تهدیدی برای جوامع انسانی به حساب نمی‌آید.

۲۹- شاخص امید به زندگی نشان‌دهندهٔ میانگین سن افراد حاضر در یک جامعه است.

۳۰- آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونهٔ ماده یا یک جسم وجود دارند.

۳۱- در فرایند انحلال، اگر بین ذرات حل‌شونده و مولکول‌های حلال، نیروی جاذبهٔ مناسب برقرار شود، حل‌شونده در حلال حل می‌شود.

۳۲- نیروی جاذبهٔ غالب بین مولکول‌های عسل و آب از نوع وان‌دروالس است. (دی ۱۴۰۱)

۳۳- هگزان برخلاف آب، حلال مناسبی برای اوره ($CO(NH_2)_2$) است. (شهریور ۱۴۰۲)

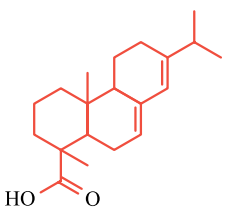
۳۴- وازلین همانند روغن زیتون، یک هیدروکربن است و هر دو در هگزان حل می‌شوند.

۳۵- از بین سه ترکیب اتیلن گلیکول، اوره و نفتالن، تنها دو ترکیب در اتانول حل می‌شوند.

۳۶- در ساختار مولکول‌های سازندهٔ عسل، شمار زیادی گروه هیدروکسید وجود دارد.

۳۷- مخلوط اوره در هگزان، همگن است. (شهریور ۱۴۰۳)

۳۸- برای پاک‌کردن لباس آغشته‌شده به آبیتیک اسید (ساختار روبه‌رو)، هگزان مناسب‌تر از آب است.



۳۹- نسبت شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در ساختار لوویس اوره برابر ۲ است.

۴۰- اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند که می‌توانند در یک نمونه چربی یافت شوند.

۴۱- همهٔ موادی که مولکول‌های آن‌ها توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب را دارند، در آب حل می‌شوند.

۴۲- استیک اسید (CH_3COOH)، دومین عضو خانوادهٔ اسیدهای چرب است.

۴۳- در ساختار مولکولی همهٔ مواد موجود در مخلوط چربی‌ها، حداقل یک اتم کربن به دو اتم اکسیژن متصل شده است.

۴۴- صابون، ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می‌شود.

۴۵- در ساختار پاک‌کننده‌های صابونی، گروه $-CO_3^-$ وجود دارد.

۴۶- صابون، مانند پلی بین آب و چربی قرار گرفته و با ایجاد برهم‌کنش بین مولکولی با این مواد، سبب انحلال چربی در آب می‌شود.

۴۷- ذره‌های موجود در محلول درشت‌تر از کلوئید هستند، به همین دلیل نور را پخش می‌کنند. (خرداد ۱۴۰۰)

۴۸- محلول مس (II) سولفات در آب، برخلاف رنگ‌های پوششی، توانایی پخش نور را دارد. (دی ۹۹)

۴۹- پخش‌کردن نور، ناهمگن‌بودن و ته‌نشین‌شدن، از ویژگی‌های مخلوط‌های سوسپانسیون است.

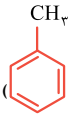
۵۰- سس مایونز، یک کلوئید و مخلوطی ناهمگن است که ذرات آن ته‌نشین نمی‌شود. (خرداد ۱۴۰۳)

استدلال کنید | برای هر یک از موارد زیر، دلیل مناسب بنویسید.

۵۱- مولکول‌های آب، پاک‌کنندهٔ مناسبی برای لکهٔ شیرینی‌هایی مانند آب قند هستند.

۵۲- نفتالن ($C_{10}H_8$) در آب حل نمی‌شود، ولی در هگزان حل می‌شود. (شهریور ۹۸)

۵۳- اسیدهای چرب نمی‌توانند به خوبی در آب حل شوند. (دی ۱۴۰۱)

۵۴- برخلاف استون ($CH_3\overset{O}{\overset{\|}{C}}CH_3$)، تولوئن () در آب حل نمی‌شود.

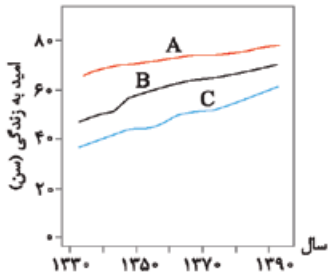
۵۵- ترکیبی با ساختار $CH_3CH_2COO^-Na^+$ ، به عنوان شویندهٔ صنعتی توصیه نمی‌شود.

۵۶- بعد از توقف هم‌زدن مخلوط آب و روغن، قطره‌های روغن دوباره به هم می‌پیوندند، اما با افزودن صابون به مخلوط، قطره‌های روغن به هم نمی‌چسبند.

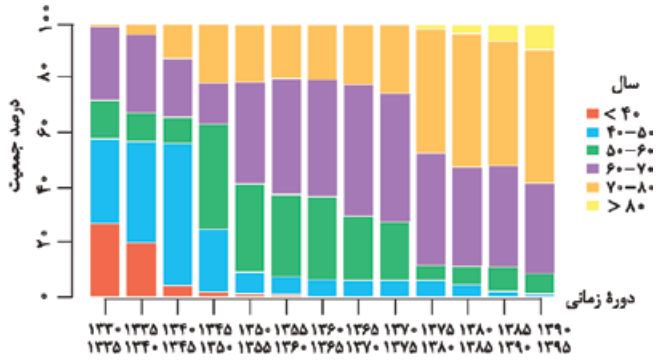
۵۷- ژله، نور را پخش می‌کند. (دی ۱۴۰۱)

پاسخ کامل | پرسش‌های چندقسمتی یا بلندپاسخ

۵۸- با توجه به نمودارهای زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



نمودار (۱) ـ مقایسهٔ امید به زندگی برای مناطق برخوردار و کم‌برخوردار با میانگین جهانی



نمودار (۲) ـ توزیع جمعیت جهانی براساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی گوناگون

الف) در نمودار (۱)، کدام منحنی (A، B یا C) مربوط به نواحی کم‌برخوردار است؟

ب) با توجه به نمودار (۲)، در دورهٔ زمانی ۱۳۷۵ ـ ۱۳۷۰، چند درصد جمعیت جهان، امید به زندگی ۵۰ ـ ۴۰ سال داشته‌اند؟

پ) با توجه به نمودار (۱)، در سال ۱۳۵۰، امید به زندگی در نواحی برخوردار، چند سال بوده است؟

ت) با توجه به نمودار (۲) با گذشت زمان، امید به زندگی در جهان چگونه تغییر کرده است (افزایش یا کاهش)؟ یک دلیل برای این روند بنویسید.

۵۹- با توجه به جدول مقابل، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

ردیف	نام ماده	فرمول شیمیایی	حلال مناسب (آب یا هگزان)
۱	اتیلن گلیکول	?	-
۲	پتاسیم نیترات	KNO_3	? .....
۳	بنزین	C_8H_{18}	? .....
۴	روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$	? .....
۵	?	-	آب

الف) فرمول شیمیایی مادهٔ ردیف (۱) را بنویسید.

ب) حلال مناسب برای مواد ردیف‌های (۲)، (۳) و (۴) را بنویسید.

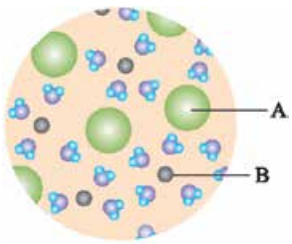
پ) در ساختار کدام ماده، هم بخش قطبی و هم بخش ناقطبی وجود دارد، اما در مجموع، مولکولی ناقطبی به حساب می‌آید؟

ت) با نوشتن دلیل مشخص کنید مادهٔ ردیف (۵) کدام‌یک از مواد زیر می‌تواند باشد؟

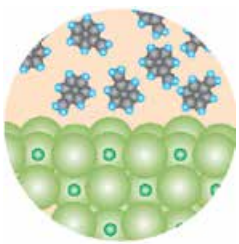
I) اوره ($CO(NH_2)_2$)

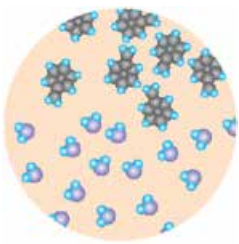
II) وازلین ($C_{25}H_{52}$)

۶۰- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به سه مخلوط (تولوئن (C_7H_8) و آب)، (تولوئن و لیتیم کلرید) و (لیتیم کلرید و آب) هستند، به پرسش‌های داده‌شده پاسخ دهید.



شکل (۱)


شکل (۲)

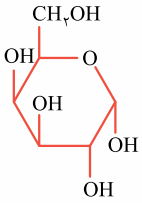

شکل (۳)

الف) کدام شکل، یک مخلوط همگن را نشان می‌دهد؟

ب) شکل (۳) مربوط به کدام مخلوط است؟ چگالی اجزای تشکیل‌دهندهٔ این مخلوط را مقایسه کنید.

پ) کدام‌یک از یون‌های A و B، مربوط به یک آنیون است؟ چرا؟

۶۱- با توجه به فرمول ساختاری گلوکز، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



الف) در ساختار گلوکز، کدام گروه عاملی بیشترین نقش را در حل‌شدن آن در آب دارد؟ چرا؟

ب) فرض کنید پژوهشگری برای تولید یک مادهٔ جدید به نام مادهٔ X تمام گروه‌های OH — در گلوکز را با گروه متیل (CH_3 —) جایگزین کند. انحلال‌پذیری مادهٔ X را در آب و بنزین با گلوکز مقایسه کنید.

I) انحلال‌پذیری در آب: مادهٔ X ☐ گلوکز

II) انحلال‌پذیری در بنزین: مادهٔ X ☐ گلوکز

پ) آیا مادهٔ X توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارد؟ چرا؟

۶۲- یک کارگر در کارخانهٔ رنگ‌سازی، هنگام آزمایش یک نمونهٔ رنگ، مشاهده کرد که بخشی از لباسش به رنگ آغشته شده است. او ابتدا تلاش کرد لکه را با آب داغ پاک کند، اما موفق نشد. سپس از هگزان استفاده کرد و لکه به راحتی از بین رفت:

الف) نوع جاذبهٔ بین مولکولی در این رنگ از چه نوعی است؟ (هیدروژنی یا وان‌دروالسی) چرا؟

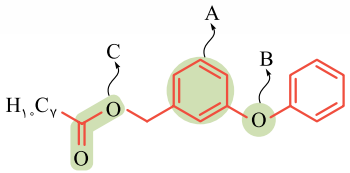
ب) فرض کنید دو نمونه رنگ زیر را در اختیار دارید:

I) رنگ A دارای گروه‌های OH — و NH_2 —

II) رنگ B با زنجیرهای هیدروکربنی بلند و فاقد گروه عاملی

نوع رنگ به‌کاررفته در این کارخانه از چه نوعی است؟ (A یا B) دلیل بنویسید.

۶۳- پرمترین (Permethrin) یک سم قوی است که برای از بین بردن حشراتی که آفت گیاهان هستند، استفاده می‌شود. با توجه به فرمول ساختاری پرمترین، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



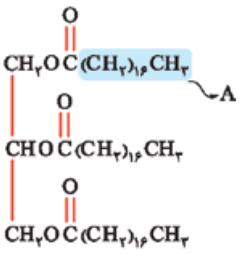
الف) تعیین کنید که هر یک از قسمت‌های A و B در این مولکول، قطبی هستند یا ناقطبی؟

ب) نام گروه عاملی C را بنویسید.

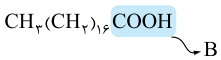
پ) نیروی بین مولکولی غالب در پرمترین از چه نوعی است؟ چرا؟

ت) کشاورزان برای استفاده از سم پرمترین، آن را در آب حل می‌کنند یا در نفت؟ دلیل بنویسید.

۶۴- با توجه به شکل‌های زیر، به پرسش‌های مطرح‌شده پاسخ دهید.



شکل (۱)



شکل (۲)

الف) نام گروه عاملی هر مولکول را بنویسید.

ب) کدام قسمت A یا B، آب‌گریز است؟

پ) اگر در مولکول شکل (۱) به جای هر سه قسمت A، سه گروه متیل جایگزین شود، بر انحلال‌پذیری مولکول شکل (۱) در آب، چه اثری خواهد داشت؟ توضیح دهید.

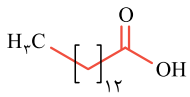
۶۵- استئاریک اسید یک مولکول آلی با فرمول شیمیایی $C_{17}H_{35}COOH$ است.

الف) آیا استئاریک اسید، یک اسید چرب است؟ چرا؟

ب) نیروی بین مولکولی غالب در استئاریک اسید از چه نوعی است؟ چرا؟

پ) در آزمایشگاه دو ظرف بدون برچسب حاوی آب و هگزان وجود دارد. یک دانش‌آموز برای تشخیص آن‌ها، کمی پودر استئاریک اسید در هر بشر می‌ریزد و آن‌ها را حرارت می‌دهد. در ظرف A پودر به آرامی حل می‌شود، اما در ظرف B بر روی مایع بی‌رنگ قرار می‌گیرد. در ظرف A، کدام مایع (آب یا هگزان) وجود دارد؟ دلیل بنویسید.

۶۶- میریستیک اسید در کره و دنبهٔ گوسفند یافت می‌شود. با توجه به فرمول ساختاری این ترکیب به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



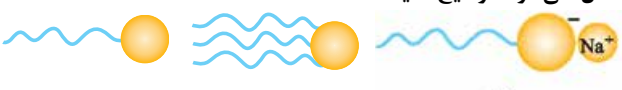
الف) فرمول مولکولی ترکیب و نام گروه عاملی موجود در آن را بنویسید.

ب) نوع نیروی بین مولکولی غالب میان مولکول‌های این اسید را مشخص کنید.

پ) علت جامدبودن این اسید در دمای اتاق را توضیح دهید.

ت) با وجود گروه قطبی COOH — در این اسید، چرا این ترکیب به خوبی در آب حل نمی‌شود؟ توضیح دهید.

۶۷- تصاویر مقابل، الگوهای ساختاری صابون، اسید چرب و استر سنگین را نمایش می‌دهند. با توجه به آن‌ها به پرسش‌ها پاسخ دهید: (خرداد ۹۹)



(۱) (۲) (۳)

الف) چربی‌ها مخلوطی از کدام دو ترکیب هستند؟

ب) کدام ساختار مربوط به اسید چرب است؟

پ) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب (۲) از چه نوعی است؟ چرا؟

ت) کدام ترکیب در آب حل می‌شود؟

۶۸- گلیسرین یا گلیسرول (Glycerol)، یک مایع بی‌رنگ، چسبناک و شیرین‌مزه است. این ترکیب در صنایع داروسازی، آرایشی و بهداشتی استفاده می‌شود. ساختار گلیسرین شامل یک زنجیر سه‌کربنی است که به هر کربن یک گروه OH — متصل است:

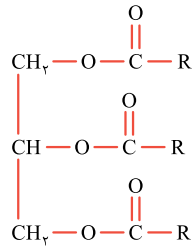
الف) فرمول مولکولی گلیسرین را بنویسید.

ب) نام گروه عاملی موجود در گلیسرین را بنویسید.

پ) نوع جاذبهٔ بین مولکولی غالب در گلیسرین چیست؟

ت) دانش‌آموزی پس از کار با گلیسرین، دستش به این ماده آغشته شد، برای پاک‌کردن گلیسرین کدام حلال را پیشنهاد می‌کنید؟ (آب یا هگزان) برای انتخاب خود دلیل بنویسید.

۶۹- ساختار روغن زیتون با فرمول شیمیایی $C_{۵۷}H_{۱۰۴}O_۶$ را می‌توان به صورت زیر نشان داد. با توجه به این ساختار، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. $(O = ۱۶ , C = ۱۲ , H = ۱ : g.mol^{-۱})$



الف) روغن زیتون جزء کدام دسته از مواد (اسیدهای چرب یا استرهای سنگین) است؟

ب) در هر یک از بخش‌های ناقطبی R، چند اتم کربن وجود دارد؟

پ) در ساختار روغن زیتون چند پیوند دوگانهٔ $C=C$ وجود دارد؟

ت) فرمول مولکولی اسید چرب سازندهٔ روغن زیتون (RCOOH) را بنویسید.

ث) تفاوت جرم مولی الکل سازندهٔ روغن زیتون با اتیلن گلیکول، چند گرم است؟

۷۰- با توجه به شکل مقابل که ساختار نوعی صابون را نشان می‌دهد، به پرسش‌های داده‌شده پاسخ دهید.



الف) بخش آب‌گریز این ترکیب چند اتم کربن دارد؟

ب) این صابون جامد است یا مایع؟

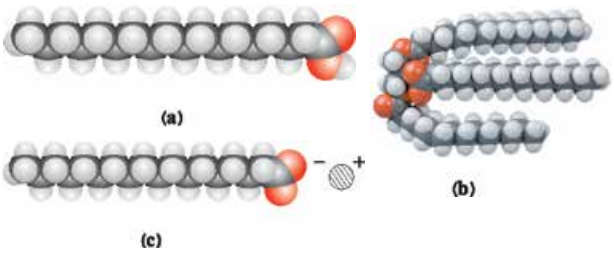
پ) فرمول شیمیایی اسید چرب سازندهٔ این صابون را بنویسید.

۷۱- دو دانش‌آموز ساختار صابون را به صورت مقابل طراحی کرده‌اند:



کدام دانش‌آموز ساختار صابون را درست رسم کرده است؟ دانش‌آموز دیگر مرتکب چه اشتباهی شده است؟ (دو مورد را بنویسید.)

۷۲- با توجه به شکل‌های مقابل که مدل فضاپرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



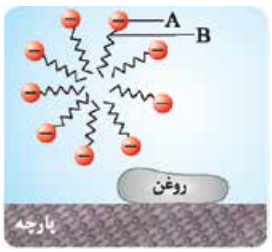
الف) کدام دو ماده، از اجزای سازندهٔ چربی‌ها هستند؟

ب) کدام ماده (ها) هم در آب و هم در چربی حل می‌شود؟

پ) مخلوط (b) با آب با اضافه‌کردن کدام ماده (a یا c) به یک کلوئید تبدیل می‌شود؟

ت) با توجه به این‌که هر دو ترکیب (a) و (c) دارای ۲ اتم اکسیژن هستند، آیا شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی آن‌ها یکسان است؟

۷۳- با توجه به شکل‌های مقابل که پاک‌شدن یک لکهٔ روغن با استفاده از صابون را نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید: (خارج خرداد ۱۴۰۱ و خرداد ۱۴۰۴)

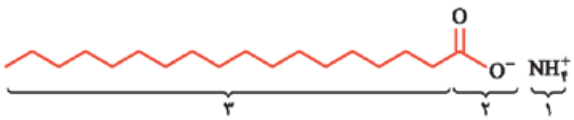


الف) صابون از کدام قسمت A یا B با روغن جاذبه برقرار می‌کند؟ چرا؟

ب) جاذبهٔ میان مولکول‌های صابون و روغن از چه نوعی است؟

پ) کدام قسمت A یا B باعث پخش‌شدن چربی در آب می‌شود؟

۷۴- با توجه به شکل مقابل که نشان‌دهندهٔ یک پاک‌کنندهٔ صابونی است، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (خرداد ۹۷ و دی ۱۴۰۱)



الف) برای تولید این پاک‌کننده، از چربی یا مواد پتروشیمی استفاده شده است؟

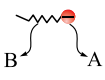
ب) بخش آب‌دوست این ترکیب، چند اتم کربن دارد؟

پ) چربی‌ها به کدام بخش از پاک‌کننده می‌چسبند؟ (۱، ۲ یا ۳)

ت) به کمک کدام بخش، چربی در آب پخش می‌شود؟ (۱، ۲ یا ۳)

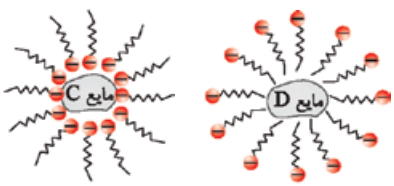
ث) نام و نماد دو کاتیونی را بنویسید که در فرمول ساختاری صابون، می‌توانند به جای کاتیون آمونیوم $(NH_۴^+)$ قرار بگیرند.

۷۵- دانش‌آموزی شکل ساده‌ای از بخش آنیونی مولکول‌های صابون را به صورت روبه‌رو رسم کرد:



شکل (۱)

او سپس در دو شکل جداگانه نحوهٔ قرارگرفتن صابون را اطراف مایع‌های بی‌رنگ C و D رسم کرد:



شکل (۲) شکل (۳)

الف) در شکل (۱) بخش آب‌دوست و آب‌گریز صابون را مشخص کنید.

ب) با توجه به شکل‌های (۲) و (۳) کدام مایع (C یا D) آب و کدام روغن است؟ دلیل بنویسید.

۷۶- اگر زنجیر کربنی یک اسید چرب دارای ۱۷ اتم کربن بوده و در ساختار آن یک پیوند دوگانهٔ کربن ـ کربن وجود داشته باشد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) فرمول مولکولی این اسید چرب را بنویسید.

ب) اگر با استفاده از این اسید چرب، نوعی صابون مایع فاقد عنصر فلزی تهیه کنیم، فرمول شیمیایی این صابون را بنویسید.

۷۷- برای تهیهٔ نوعی صابون، از واکنش استئاریک اسید با فرمول شیمیایی $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ و محلول پتاسیم هیدروکسید استفاده شده است. به پرسش‌های زیر دربارهٔ این صابون پاسخ دهید.

الف) حالت فیزیکی این صابون را بنویسید.

ب) برای تهیهٔ ۲ / ۰ مول از این صابون، چند گرم استئاریک اسید مصرف می‌شود؟ $(O = 16 , C = 12 , H = 1 : g.mol^{-1})$

۷۸- با توجه به جدول مقابل، در هر مورد شمارهٔ مخلوط (های) مناسب را بنویسید.

شمارهٔ مخلوط	۱	۲	۳	۴	۵
مخلوط	آب، روغن و صابون	سس مایونز	آب و مس (II) نیترات	شربت خاکشیر	روغن زیتون و هگزان

الف) کدام مخلوط (ها)، همگن است؟

ب) کدام مخلوط (ها)، ناهمگن و پایدار است؟

پ) کدام مخلوط (ها)، توانایی پخش نور را دارد؟

ت) کدام مخلوط (ها)، از ذره‌های ریز ماده تشکیل شده است؟

۷۹- با توجه به ساختارهای زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. (برگرفته از دی ۹۸ و خرداد ۱۴۰۳)

۱) CH_3CH_2COOH

۲) $CH_3CH_2COO^-Na^+$

۳) $CH_3(CH_2)_{13}COOH$

۴) $CH_3(CH_2)_{13}COO^-Na^+$

۵) $CH_3(CH_2)_{13}COO^-K^+$

الف) کدام ترکیب‌ها پاک‌کننده محسوب می‌شوند؟

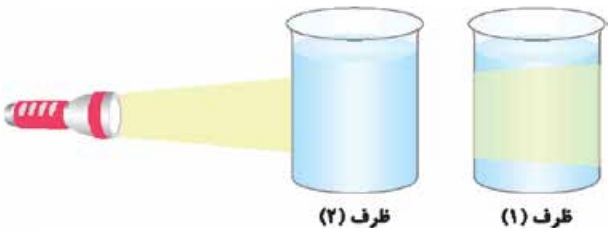
ب) نقطهٔ ذوب کدام ترکیب (۴) یا (۵) کم‌تر است؟

پ) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب (۳) و (۵) از چه نوعی است؟

ت) کدام ترکیب (ها) اسید چرب است؟

ث) مخلوط ترکیب (۵) و آب و روغن، کلوئید است یا محلول؟ پایدار است یا ناپایدار؟

۸۰- با توجه به شکل مقابل که مقایسهٔ رفتار نور در یک محلول و کلوئید را نشان می‌دهد، به سؤالات پاسخ دهید. (خرداد ۹۹)



الف) کدام ظرف حاوی کلوئید است؟

ب) علت پخش نور توسط ذرات مادهٔ موجود در ظرف (۱) را توضیح دهید.

پ) مادهٔ موجود در کدام ظرف یک مخلوط همگن است؟

ت) محتوای کدام ظرف می‌تواند ژله باشد؟

۸۱- با توجه به جدول مقابل که مربوط به رفتار نور در سه مخلوط مختلف است، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

شمارهٔ مخلوط	رنگ ظاهری	رفتار در برابر نور	تغییر پس از ۳۰ دقیقه
۱	زرد شفاف	مسیر نور دیده نمی‌شود.	بدون تغییر
۲	سفید مات	مسیر نور دیده می‌شود.	موادته‌نشین شده‌اند.
۳	قرمز شفاف	مسیر نور دیده می‌شود.	بدون تغییر

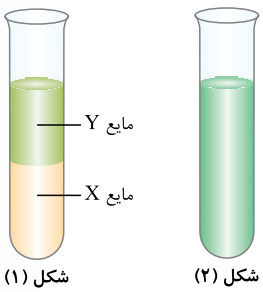
الف) مشخص کنید کدام نمونه (۱، ۲ و ۳) محلول، کلوئید و سوسپانسیون است؟

ب) مخلوط ۲ پایدار یا ناپایدار است؟ چرا؟

پ) مخلوط ۳ همگن یا ناهمگن است؟ چرا؟

ت) اندازهٔ ذره‌های سازندهٔ مخلوط‌های ۱، ۲ و ۳ را مقایسه کنید.

۸۲- در لوله‌ای دو مایع X (بی‌رنگ) و Y (سبزرنگ) ریخته شده‌اند و دو لایهٔ جدا دیده شده است (شکل ۱). وقتی مادهٔ Z اضافه و هم زده می‌شود، رنگ کل مخلوط یکنواخت می‌شود (شکل ۲). بر این اساس، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



شکل (۱)

شکل (۲)

الف) از میان دو مایع X و Y، کدام روغن و کدام آب است؟

ب) مادهٔ Z چه ماده‌ای می‌تواند باشد؟

پ) مخلوط شکل (۲) همگن یا ناهمگن است؟ پایدار یا ناپایدار است؟

ت) نام علمی مخلوط شکل (۲) را بنویسید.

ث) رفتار مخلوط (۲) در برابر نور، شبیه کدام مخلوط (رنگ یا آب دریا) است؟

۸۳- مخلوط یک حلال آلی (S) و یک حلال آبی (A) ناپایدار است، اما اگر مادهٔ (C) را به این مخلوط اضافه کنیم و آن را هم بزنیم، یک مخلوط ناهمگن پایدار ایجاد می‌شود. در این حالت، کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست‌اند؟ (خرداد ۱۴۰۲)

الف) مادهٔ C می‌تواند نمک اسید چرب باشد.

ب) مخلوط دو مادهٔ S و A می‌تواند یک کلوئید باشد.

پ) مادهٔ C می‌تواند هم در حلال S و هم در حلال A حل شود.

خب! خسته نباشید! شما کلیات این بخش را یاد گرفتین و سؤالات مختلفی از ش حل کردین! در ادامه با چند سؤال متفاوت، پروندهٔ این بخش رو می‌بندیم!

۸۴- سه ترکیب آلی A، B و C دارای زنجیر هیدروکربنی مشابه و گروه‌های هیدروکسیل (—OH) با تعداد متفاوت هستند. نتایج انحلال آن‌ها در چند حلال به صورت زیر است.

- ترکیب A فقط در آب حل می‌شود و در هگزان نامحلول است.
- ترکیب B هم در آب و هم در استون حل می‌شود.
- ترکیب C فقط در هگزان حل می‌شود و در آب نامحلول است.

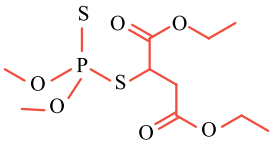
با توجه به اطلاعات داده‌شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

الف) نیروی بین مولکولی غالب در ترکیب C از چه نوعی است؟ چرا؟

ب) با نوشتن دلیل ترکیب‌های A، B و C را از نظر تعداد گروه‌های هیدروکسیل مقایسه کنید.

پ) شیمی‌دانی می‌خواهد ترکیب C را طوری تغییر دهد که در استون نیز حل شود، اما هم‌چنان در آب نامحلول باقی بماند. توضیح دهید چه تغییری در ساختار مولکولی این ماده باید انجام شود.

۸۵- مالاتیون (Malathion) یکی از پرکاربردترین حشره‌کش‌ها در کشاورزی است که با داشتن ۱۰ اتم کربن دارای دو گروه عاملی $-COO-$ ، دو پیوند $S-P$ ، دو پیوند $O-P$ و یک پیوند $S-C$ است.



الف) با توجه به نوع و تعداد پیوندها در مالاتیون، این مولکول، قطبی یا ناقطبی محسوب می‌شود؟ چرا؟

ب) پیش‌بینی می‌کنید این ماده در کدام حلال راحت‌تر حل می‌شود؟ (آب یا نفت) چرا؟

پ) با نوشتن دلیل، توضیح دهید که چرا کشاورزان نباید از سم مالاتیون دقیقاً قبل از بارندگی استفاده کنند؟

۸۶- یک دانشجوی رشتهٔ شیمی صنعتی تصمیم گرفت نوعی لاک جدید برای ناخن تولید کند. او دو نمونه لاک ساخت:

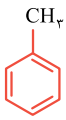
- لاک A که در ساختار خود گروه‌های $-OH$ و $-COOH$ فراوانی دارد.
- لاک B که فقط شامل زنجیرهای بلند کربنی و چند حلقهٔ بنزن است.

با توجه به این موضوع به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

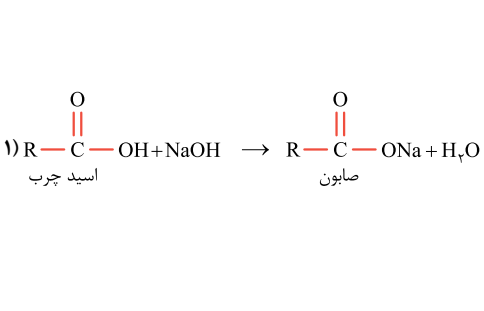
الف) قسمت‌های خالی جدول مقابل را با توجه به ساختار این دو نوع لاک کامل کنید.

نوع لاک	نیروی بین مولکولی غالب	حلال مناسب (آب یا هگزان)
A	(۱)	(۲) .....
B	(۳)	(۴) .....

ب) فرض کنید این دانشجو قصد دارد لاک A را طوری بازطراحی کند که در تولوئن با ساختار روبه‌رو حل شود. او چه تغییری باید در ساختار مولکولی لاک A ایجاد کند تا این ویژگی حاصل شود؟ (پاسخ خود را با تکیه بر اصل شبیه، شبیه را در خود حل می‌کند، توضیح دهید.)

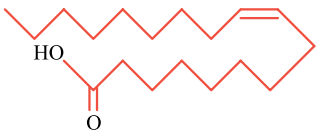


۸۷- صابون‌های جامد را می‌توان از اسیدهای چرب یا استرهای سنگین مطابق واکنش‌های زیر تهیه کرد: $(Na=۲۳, O=۱۶, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-1})$



الف) اگر جرم مولی صابون تهیه‌شده در واکنش (۱)، ۳۰۶ گرم بر مول باشد، جرم مولی اسید چرب اولیه چند گرم بر مول است؟

ب) اگر فرمول صابون تهیه‌شده در واکنش (۲)، به صورت $C_{۱۶}H_{۳۱}COONa$ باشد، فرمول مولکولی استر سه‌عاملی اولیه را بنویسید.



پ) اگر ساختار اسید چرب اولیه در واکنش (۱) به صورت مقابل باشد، به ازای مصرف ۱ / ۱۴ گرم از این اسید، به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز است؟

بخش ۲ صفحه‌های ۸ تا ۱۳ کتاب درسی

این بخش شامل قسمت‌های زیر است:

- عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها
- صابون مراغه
- کارگاه حل مسئله: واکنش صابون با یون‌های موجود در آب سخت
- پاک‌کننده‌های غیرصابونی
- پاک‌کننده‌های خورنده



عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها

عوامل مختلفی بر قدرت پاک‌کنندگی صابون‌ها تأثیر دارند که کتاب درسی به پنج مورد اشاره کرده است:

۱- مقدار صابون: در شرایط یکسان، هر چه مقدار صابون بیشتر باشد، قدرت پاک‌کنندگی آن بیشتر خواهد بود. مثلاً در شرایط یکسان، ۲ گرم صابون قدرت پاک‌کنندگی بیشتری از ۱ گرم صابون دارد.

۲- دما: **افزایش دما** باعث **افزایش قدرت پاک‌کنندگی** صابون‌ها می‌شود. برای مثال، اگر مقدار معینی صابون معمولی در دمای اتاق ۷۰٪ از یک لکهٔ چربی روی پارچه را از بین ببرد، در دمای $۶۰^{\circ}C$ مثلاً می‌تواند ۹۵٪ از همان لکهٔ چربی را از بین ببرد؛ بنابراین با افزایش دما، درصد لکهٔ چربی باقی‌مانده بر روی پارچه، کاهش می‌یابد.

۳- نوع صابون: صابون **آنزیم‌دار**، نسبت به صابون معمولی (بدون آنزیم)، قدرت پاک‌کنندگی **بیشتری** دارد. توجه کنید که در این جا آنزیم مانند کاتالیزگر عمل می‌کند. در نتیجه صابون در حضور آنزیم عملکرد بهتری دارد و این موضوع باعث صرفه‌جویی در مقدار صابون مصرف‌شده و هم‌چنین کاهش زمان شست‌وشوی می‌شود.