



پایه دوازدهم

مادر برای بیست نتیجه‌ی ۲۰



دکتر حسین ایروانی - محمدرضا طهرانچی

درسنامه **سؤال‌های امتحانی با پاسخ تشریحی** **امتحان نهایی**

بیش از ۷۰۰ سؤال امتحانی از خط به خط کتاب درسی به همراه سؤالات ترکیبی و مفهومی از هر بخش

پاسخ کامل و دقیق خود را بیازماییدها، با هم بیندیشیمها و تمرین‌های دوره ای

پوشش کامل سؤال‌های امتحانات نهایی به همراه سؤال مفهومی منتخب از دبیرخانه کشوری شیمی

تقسیم‌بندی فصل‌ها به درسنامه‌های کوتاه و کاربردی به همراه مثال‌های آموزشی و جداول جمع‌بندی فراوان

تیپ‌بندی انواع مسئله‌های شیمی و آموزش روش حل آن‌ها در قالب کارگاه‌های حل مسئله

به همراه یک جلد ضمیمه رایگان با بیش از ۶۰۰ عبارت مهم و نکته محور از کل کتاب درسی



دوست خوبم، سلام

فکر کنم شیمیایی‌ترین بیت دیوان حافظ این باشد:

دست از مس وجود چو مردان ره بشوی تا کیمیای عشق بیابی و زر شوی

بیت در کل می‌خواهد بگوید از خودخواهی و دنیاخواهی و توجه به وجود زمینی دست بشوی تا مفهوم عشق را پیدا کنی و با ارزش شوی.

از معنی و مفهوم بیت و این‌که آیا با آن‌چه می‌گوید موافقیم یا نه بگذریم، جنبه شیمیایی بیت تبدیل مس به زر با استفاده از کیمیای عشق است. این موضوع اگرچه ممکن است امروزه به نظر ما خنده‌دار بیاید که کسی انتظار تبدیل مس به طلا را داشته باشد، اما قدیم‌ها، سال‌های سال فکر و ذکر آدم‌ها را به خود مشغول کرده بود. به همین علت شاید یکی از مهم‌ترین خاصیت‌های علم شیمی، تعیین تکلیف این آرزو و آرزوهایی مثل این بود. بالأخره یک زمانی خیال همه راحت شد: مس به طلا تبدیل نمی‌شود.

البته با توجه به چیزهایی که امسال در همین کتاب شیمی ۳ در فصل الکتروشیمی می‌خوانید، یاد می‌گیرید که طلا می‌تواند به جای مس بنشیند!

کتاب درسی‌تان حجمش زیاد نیست اما کلی نکته دارد. خیلی چیزها در قالب فعالیت، سؤال، پرسش و ... مطرح شده، خلاصه این‌که برای خودش کلی کتاب است! خواندن و یادگرفتن و به خاطر سپردن این همه نکته، وقتی که یک راهنمای خوب داشته باشید مثل این است که به قول حافظ کیمیای عشق را پیدا کرده‌اید. مؤلف خوبمان آقای ایروانی، با دقتی بی‌نظیر و با زحمت و کار فراوان، یک کتاب خوب در حد کیمیا برای شیمی‌نویسندگان نوشته‌اند. مطمئنم که با خواندن هر بخش و صفحه و جلد این کتاب بهتر و بیشتر یاد می‌گیرید و شیمی را خوب می‌فهمید و زر می‌شوید. این همه تعریف و تمجید کردم از کتاب خودمان، چون می‌دانم خوب است یا چون هیچ ماست‌بندی نمی‌گوید ...! اما نظر شما در مورد کتاب خیلی مهم‌تر از نظر ما است. کتاب را که می‌خوانید برایمان بنویسید (چه در نامه، چه در سایت و چه ...) که چه چیزهایی کم دارد؟ چه چیزهایی زیاد دارد؟ اشتباه یا خطایی هم دارد یا نه؟ و چگونه کتاب بهتری می‌شود؟ منتظریم.

خوب و خوش باشید

سلام و درود بر شیمیست‌های جوان!

سر همه کلاس‌ها، بی بر و برگرد! بر اهمیت مفهومی یادگرفتن شیمی و تفاوت نکات تستی و سرعتی و نکات قابل استفاده در امتحان نهایی تأکید کرده‌ایم. در این کتاب هم پلکان مفاهیم شیمی را با یادآوری مفاهیم شیمی پایه (دهم و یازدهم) جوری چیدیم که بتوانید به راحتی از پس سؤال‌های امتحان نهایی بر بیایید. در تمرین‌ها و آزمون‌های کتاب، سؤال‌های مفهومی فراتر از نهایی هم گنجانده‌ایم تا به طور کامل بر مفاهیم شیمی مسلط بشین! در این بین، به نکات کنکوری معروف هم اشاره کردیم و هشدار دادیم که استفاده از شون سر امتحان نهایی ممنوعه!

انتظار می‌ره با مطالعه و حل تمام تمرین‌های این کتاب به اهداف زیر برسید:

- ۱ تسلط بر خطبه‌خط کتاب درسی و جزئیات پنهان و آشکار شکل‌ها و جداول آن ۲ تسلط کامل روی مثال‌ها، پرسش‌ها و تمرین‌های کتاب درسی ۳ یادگیری و تسلط کامل بر مفاهیم شیمی دوازدهم و مرور مفاهیم مورد نیاز از شیمی دهم و یازدهم
- ۴ کسب مهارت در حل انواع مسائل طرح‌شده در امتحان‌های نهایی و فراتر از آن ۵ آمادگی کامل برای شرکت در امتحان نهایی

زیر و بم کتاب ما این جوریه:

بخش ۱: درس‌نامه

- ۱ هر فصل کتاب درسی رو به چندین «درس» مجزا تقسیم کردیم تا یادگیری مطالب براتون راحت‌تر و لذت‌بخش‌تر بشه!
- ۲ روش‌های حل اختصاصی مسائل شیمی برای امتحان نهایی رو در قالب «کارگاه حل مسئله» آموزش دادیم و تیپ‌های مختلف مسائل شیمی را بررسی کردیم. ۳ هر جا که نیاز به تأکید بیشتر بوده، در قالب کادر «نکته» مطلب مورد نظر رو موشکافی کردیم. ۴ هر جا نیاز به تیزبینی بیشتر بوده، از آیکن‌های «توجه»، «حواستون باشه» و «مشاره» استفاده کردیم. ۵ هر جا دیدیم روش‌های معمول، سخت و چالش‌برانگیزه، یک «ترفند» براتون رو کردیم. ۶ در برخی جاها هم که درس‌نامه طولانی شده، به کمک یه کادر «جمع‌بندی»، رواصل مطالب زوم کردیم!

بخش ۲: سؤال‌های امتحانی

در انتهای هر درس، سؤال‌های امتحانی آن درس با ویژگی‌های زیر آمده:

- ۱ پوشش مطالب حفظی و مفاهیم پایه کتاب درسی ۲ پوشش تمامی سؤال‌های امتحان‌های نهایی سال‌های گذشته
- ۳ سؤال‌های شبیه‌سازی شده «خود را بیازماییدها»، «با هم ببیندیشیم‌ها» و «تمرین‌های دوره‌ای» کتاب درسی ۴ سؤال‌های تألیفی مفهومی و مسائل دشوارتر از سطح نهایی برای تسلط بیشتر

بخش ۳: پاسخ تشریحی

پاسخ تشریحی تمامی سؤال‌های امتحانی در پایان کتاب به سبک و سیاق پاسخ‌نامه امتحان نهایی آمده است. هر جا هم نیاز به توضیح بیشتر یا تذکر مطلبی بوده، به آن اشاره شده است.

بخش ۴: سؤال‌های پایان فصل

در انتهای هر فصل دو سری سؤال آوردیم که با تکنولوژی QRCode می‌توانید از آن استفاده کنید:

- ۱ آزمون جمع‌بندی فصل: یک آزمون شبیه‌ساز نهایی با بارم‌بندی دقیق و به همراه پاسخ تشریحی
- ۲ سؤال‌های مفهومی منتخب از دبیرخانه کشوری شیمی: برای آشنایی بیشتر با نحوه طرح سؤال توسط دبیران به همراه پاسخ تشریحی کامل

بخش ۵: امتحان‌های نوبت اول و دوم

۲ امتحان نوبت اول و ۴ امتحان نوبت دوم شامل ۲ امتحان تألیفی دشوار و ۲ امتحان نهایی اخیر (خرداد ۱۴۰۲ و خرداد ۱۴۰۳) به همراه پاسخ در انتهای کتاب قرار دادیم تا با آمادگی کامل در امتحان نوبت اول و امتحان نهایی شرکت کنید.

بخش ۶: ضمیمه رایگان

برای تسلط بیشتر بر حفظیات و مفاهیم متن کتاب درسی، ضمیمه‌ای رایگان با بیش از ۶۰۰ عبارت مهم و نکته‌محور از کل کتاب درسی به همراه توضیح عبارت‌های نادرست، در اختیار شما قرار گرفته است. در آخر، از همه همکاران و دبیران محترم شیمی تقاضا داریم که مثل همیشه، ما را از پیشنهادهای و انتقادهای سازنده‌شان، محروم نسازند.

حسین ایروانی - محمدرضا طهرانچی

شهریور ۱۴۰۳

فهرست

فصل اول: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

۸	درس اول: مقدمه
۱۲	درس دوم: جنگ چربی و صابون
۲۱	درس سوم: در جست‌وجوی پاک‌کننده‌های جدید
۲۵	درس چهارم: اسیدها و بازها
۳۰	درس پنجم: میزان اسیدی‌بودن محلول‌ها (قدرت اسیدی)
۳۶	درس ششم: ثابت تعادل و قدرت اسیدی
۴۴	درس هفتم: pH
۵۱	درس هشتم: pH در اسیدهای قوی و اسیدهای ضعیف
۵۴	درس نهم: بازها

فصل دوم: آسایش و رفاه در سایه شیمی

۶۲	درس اول: آشنایی با مفاهیم الکتروشیمی و اکسایش و کاهش
۶۷	درس دوم: موازنه واکنش‌های اکسایش و کاهش
۶۹	درس سوم: رقابت‌های فلزها
۷۲	درس چهارم: سلول گالوانی
۷۵	درس پنجم: نیروی الکتروموتوری
۸۲	درس ششم: باتری‌ها و سلول‌های سوختی
۸۷	درس هفتم: عدد اکسایش
۹۲	درس هشتم: سلول‌های الکتrolیتی و برقکافت
۹۶	درس نهم: خوردگی و راه‌های محافظت از آن
۱۰۲	درس دهم: آشنایی با سه سلول الکتروشیمیایی دیگر (آبکاری - هال - نور الکتروشیمیایی)

فصل سوم: شیمی جلوه‌های از هنر، زیبایی و ماندگاری

۱۰۷	درس اول: مقدمه و درصد جرمی
۱۰۹	درس دوم: جامدهای کووالانسی (بخش اول)
۱۱۲	درس سوم: جامدهای کووالانسی (بخش دوم)
۱۱۵	درس چهارم: جامدهای مولکولی
۱۱۷	درس پنجم: رفتار مولکول‌ها و توزیع الکترون‌ها
۱۲۲	درس ششم: هنرنمایی شاره‌های مولکولی و یونی برای تولید برق
۱۲۴	درس هفتم: جامدهای یونی (بخش اول)
۱۲۷	درس هشتم: جامدهای یونی (بخش دوم)
۱۳۲	درس نهم: جامدهای فلزی

فصل چهارم: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر

۱۳۷	درس اول: شناخت فناوری‌های مرتبط با شیمی
۱۴۱	درس دوم: انرژی فعال‌سازی در واکنش‌های شیمیایی
۱۴۷	درس سوم: مبدل‌های کاتالیستی
۱۵۱	درس چهارم: ثابت تعادل
۱۵۶	درس پنجم: اصل لوشاتلیه و اثر تغییر غلظت بر تعادل
۱۵۹	درس ششم: بررسی اثر تغییر دما بر تعادل
۱۶۱	درس هفتم: بررسی اثر تغییر حجم و فشار بر تعادل
۱۶۵	درس هشتم: نگاه ویژه به تلاش‌های هابر
۱۶۸	درس نهم: سنتز مولکول‌های آلی (بخش اول)
۱۷۲	درس دهم: سنتز مولکول‌های آلی (بخش دوم)
۱۷۹	پاسخ‌نامه تشریحی

امتحانات

۲۱۷	امتحان نوبت اول (امتحان شماره ۱)
۲۱۸	پاسخ امتحان نوبت اول (امتحان شماره ۱)
۲۲۰	امتحان نوبت اول (امتحان شماره ۲)
۲۲۲	پاسخ امتحان نوبت اول (امتحان شماره ۲)
۲۲۳	امتحان نوبت دوم (امتحان شماره ۳)
۲۲۶	پاسخ امتحان نوبت دوم (امتحان شماره ۳)
۲۲۷	امتحان نوبت دوم (امتحان شماره ۴)
۲۳۰	پاسخ امتحان نوبت دوم (امتحان شماره ۴)
۲۳۲	امتحان نوبت دوم (امتحان شماره ۵)
۲۳۵	پاسخ امتحان نوبت دوم (امتحان شماره ۵)
۲۳۶	امتحان نوبت دوم (امتحان شماره ۶)
۲۳۹	پاسخ امتحان نوبت دوم (امتحان شماره ۶)

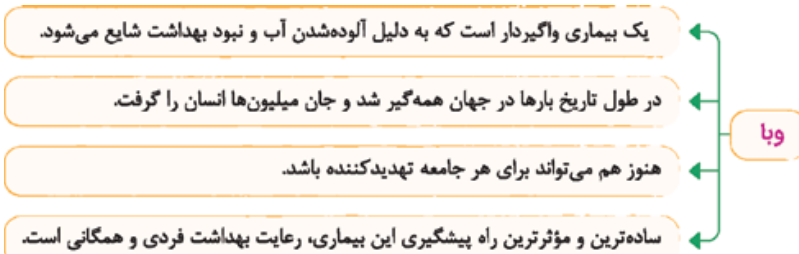
فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

در این فصل یاد می‌گیریم انسان‌ها چگونه با الهام از طبیعت، شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند؛ آن‌ها با شناخت و استفاده از مواد شوینده، آلودگی‌ها را راحت‌تر از بین بردند. در این فصل قراره با شوینده‌ها هم آشنا بشیم و فوایدیم دید که این مواد بر اساس فواید اسیدی و بازی عمل می‌کنند؛ سپس در نیمهٔ دوم فصل، روی رفتار اسیدها و بازها زوٲ می‌کنیم تا روش تهیه و استفادهٔ بهینه از شوینده‌ها را بهتر درک کنیم.

درس ۱: مقدمه

مقدمه‌ای بر پاکیزگی

از سالیان دور، پاکیزگی و بهداشت همواره در زندگی انسان‌ها اهمیت بالایی داشته است: ۱) اسکان انسان‌ها در کنار رودخانه‌ها به منظور دسترسی به آب، ۲) استفادهٔ مردم شهر باستانی بابل از موادی شبیه به صابون امروزی برای نظافت و پاکیزگی و ۳) آغشته کردن ظروف چرب به خاکستر^۱ و سپس شست‌وشوی آن با آب گرم توسط نیاکانمان به اهمیت این موضوع اشاره دارد. با وجود این پیشینهٔ طولانی، به دلیل عدم دسترسی، کمبود یا استفاده نکردن از مواد شوینده، سطح بهداشت فردی و همگانی در گذشته بسیار پایین بوده است؛ تا جایی که بیماری‌های واگیردار گوناگون مانند وبا، به راحتی در جهان گسترش می‌یافت.



فوشبته‌ها! با گذشت زمان، استفاده از صابون و توجه به نظافت و بهداشت در جوامع با اقبال بیشتری روبه‌رو شد! و بنابراین میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی کاهش یافتند و سطح بهداشت جامعه افزایش یافت. با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، «شاخص امید به زندگی» نیز در جهان افزایش یافته است.

هالا این شاخص امید به زندگی یعنی چه؟

شاخص امید به زندگی این شاخص نشان می‌دهد که با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه هستند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند. پیشگیری و درمان بیماری‌ها نقش مهمی در افزایش شاخص امید به زندگی دارد.

خود را بیازمایید؟



سؤال: نمودار مقابل توزیع جمعیت جهان را براساس امید به زندگی آن‌ها در دوره‌های زمانی گوناگون نشان می‌دهد. الف) با توجه به نمودار، جدول زیر را برای گسترهٔ سنی ۴۰ تا ۵۰ سالگی کامل کنید.

دورهٔ زمانی	درصد جمعیت
a ۱۳۳۰ - ۱۳۳۵	
b ۱۳۶۵ - ۱۳۷۰	
c ۱۳۹۰ - ۱۳۹۵	

ب) در دورهٔ زمانی ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۰، امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان حدود چند سال است؟

پ) در دورهٔ زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵ امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان در حدود چند سال است؟

ت) با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است یا کاهش؟ توضیح دهید.

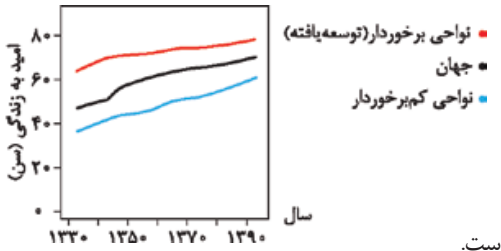
ث) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان در حدود چند سال است؟

پاسخ: الف) a) ۳۵ b) ۵ c) ۱

ت) با گذشت زمان، درصد جمعیت با امید به زندگی کمتر، کاهش و درصد جمعیت با امید به زندگی بیشتر، افزایش یافته است؛ بنابراین می‌توان گفت که با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است.

۱- خاکستر (به دلیل وجود ترکیب‌های فلزی) خاصیت بازی دارد. همان‌طور که پلوتر می‌فونیم! بازها در واکنش با چربی‌ها تشکیل صابون می‌دهند؛ در نتیجه طرف چرب آغشته شده به خاکستر به راحتی با آب گرم شسته می‌شود: صابون → چربی + خاکستر

نکته: در سال‌های اخیر، شاخص امید به زندگی بالای ۸۰ سال همواره افزایش و شاخص امید به زندگی زیر ۴۰ سال همواره کاهش یافته است. اما شاخص امید به زندگی در سایر بازه‌های سنی، روند نامنظمی دارند.



امید به زندگی، علاوه بر سلامت و بهداشت به عوامل مختلف دیگری هم بستگی دارد؛ در نتیجه این شاخص در کشورهای گوناگون و حتی در کشورهای یک کشور نیز متفاوت است. نمودار مقابل، مقایسه امید به زندگی برای مناطق برخوردار و کم‌برخوردار با میانگین جهانی را نشان می‌دهد:

نکات نمودار:

۱ امید به زندگی در مناطق توسعه‌یافته (برخوردار)، بیشتر از مناطق کم‌تر توسعه‌یافته (کم‌برخوردار) است.

۲ با گذشت زمان، شاخص امید به زندگی در مناطق برخوردار و کم‌برخوردار و در نتیجه میانگین جهانی آن افزایش پیدا کرده است.

مقایسه شاخص امید به زندگی در یک سال معین:
مناطق برخوردار < میانگین جهانی < مناطق کم‌برخوردار
رشد شاخص امید به زندگی در یک بازه زمانی معین (شیب نمودار):
مناطق کم‌برخوردار < میانگین جهانی < مناطق برخوردار

پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

فب تا این‌جا یاد گرفتیم که سلامت و بهداشت اهمیت زیادی در شاخص امید به زندگی دارد و بر همگان واضح و مبرهن است که برای حفظ سلامتی و بهداشت، پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها خیلی مهم هستند. در ادامه می‌خواهیم به کمک علم شیمی:

- ۱ چگونگی عملکرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌هایی مانند صابون، شامپو و پودر لباسشویی را درک کنیم.
 - ۲ شوینده‌هایی بسازیم که آسیب کم‌تری به محیط زیست وارد می‌کنند.
 - ۳ روش درست استفاده کردن از شوینده‌ها را در راستای افزایش سطح بهداشت فردی و همگانی بیاموزیم.
- قبل از هر کاری بپایید با چند مفهوم آشنا بشیم!

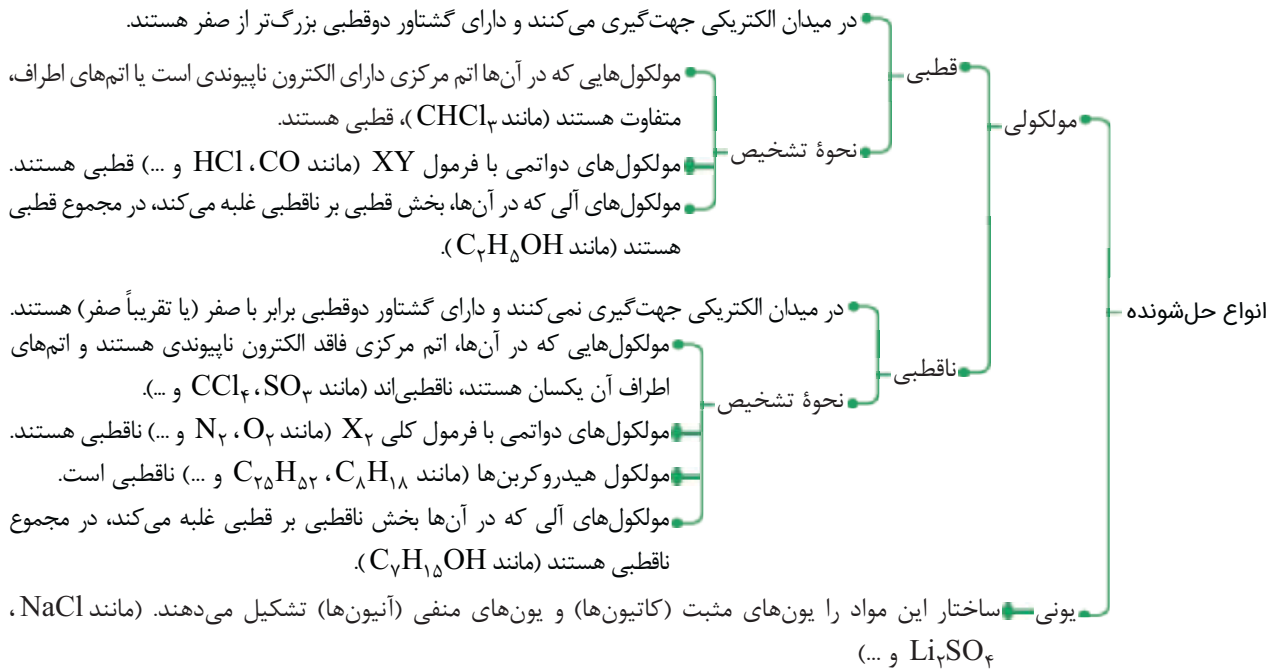
آلاینده‌ها

تعریف آلاینده‌ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، نمونه ماده یا یک جسم وجود دارند؛ مثلاً: گل‌ولای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست بدن.

حالا برای این‌که ببینیم چه‌طوری می‌شه از شر انواع لکه‌ها بر روی دست‌ها و لباس‌ها و ... (یعنی در واقع آلاینده‌ها) فلابس شد! باید ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلاینده‌ها و همچنین مواد شوینده و نیروهای بین مولکولی آن‌ها را بشناسیم.

انواع مواد

در ابتدا، ویژگی‌های مواد مولکولی و یونی را با هم مرور خواهیم کرد:



حلال‌ها اگر هنگام خوردن عسل، مقداری از آن روی دست یا لباس بریزد، می‌توان با آب لکه عسل را از بین برد؛ در حالی که اگر لکه چربی بر روی دست یا لباس قرار بگیرد، نمی‌توان آن را با آب از بین برد. تفاوت در نحوه از بین بردن آلاینده‌ها، به ساختار شیمیایی آن‌ها و حلالی که آن‌ها را در خود حل می‌کند، ارتباط دارد.

باداوری: در شیمی سال دهم خواندیم که شباهت در قطبیت مواد و جاذبه‌های میان ذرات، باعث انحلال آن‌ها در یکدیگر خواهد شد؛ در واقع در صورت وجود این شباهت، جاذبه‌های میان ذرات حلال و حل‌شونده در محلول، از میانگین جاذبه‌ها در حلال خالص و حل‌شونده خالص بیشتر خواهد شد و حل‌شونده در حلال، حل می‌شود؛ بنابراین می‌توان قاعده «شبيهه، شبيهه را در خود حل می‌کند» را به صورت زیر خلاصه کرد:

شبيهه، شبيهه را در خود حل می‌کند:

- ۱- مواد مولکولی قطبی در حلال‌های دارای مولکول قطبی حل می‌شوند.
- ۲- مواد مولکولی ناقطبی در حلال‌های دارای مولکول ناقطبی حل می‌شوند.
- ۳- مواد مولکولی دارای پیوند هیدروژنی (غالب) در حلال‌های دارای پیوند هیدروژنی (غالب) حل می‌شوند.
- ۴- اغلب ترکیب‌های یونی با ایجاد جاذبه یون - دوقطبی در حلال‌های دارای مولکول قطبی (مانند آب) حل می‌شوند.

حلال‌ها را می‌توان به دو دسته قطبی و ناقطبی تقسیم کرد:

۱ حلال‌های قطبی: این دسته از حلال‌ها از مولکول‌های قطبی تشکیل شده‌اند. سه حلال قطبی مهم که در کتاب درسی به آن‌ها اشاره شده عبارت‌اند از: آب (H_2O)، اتانول (CH_3CH_2OH) و استون (CH_3COCH_3).

۲ حلال‌های ناقطبی: این دسته از حلال‌ها از مولکول‌های ناقطبی تشکیل شده‌اند. هگزان (C_6H_{14}) را به عنوان یک حلال ناقطبی مهم به خاطر بسیاری.

توجه: برخی از ترکیب‌های یونی، مانند $AgCl$ ، $BaSO_4$ ، $Ca_3(PO_4)_2$ و ... در آب نامحلول هستند؛ بنابراین اغلب ترکیب‌های یونی در حلال‌های قطبی (مانند آب) محلول هستند و نه همه‌شون.

باداوری: نیروهای بین مولکولی به دو دسته پیوند هیدروژنی و نیروهای وان‌دروالسی طبقه‌بندی می‌شوند. پیوند هیدروژنی قوی‌ترین نیروی بین مولکولی در موادی است که در مولکول آن‌ها، اتم H به یکی از اتم‌های O ، F یا N متصل است؛ در حالی که به سایر جاذبه‌های بین مولکولی، نیروهای وان‌دروالسی گفته می‌شود.

بررسی انحلال چند ماده آلی مهم

۱ بنزین (C_8H_{18}) و وازلین ($C_{25}H_{52}$) جزء هیدروکربن‌ها هستند و مولکول آن‌ها ناقطبی است؛ بنابراین در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان (C_6H_{14}) حل می‌شوند.

۲ اتیلن گلیکول ($C_2H_6O_2$)، یک الکل دوعاملی (دارای دو گروه هیدروکسیل (OH)) با ساختار مقابل است.

در مولکول اتیلن گلیکول، بخش‌های قطبی، یعنی گروه‌های عاملی هیدروکسیل (OH) بر بخش ناقطبی (هیدروکربنی) غلبه می‌کنند و در مجموع، این ماده قطبی محسوب شده و در آب (حلال قطبی) حل می‌شود. دلیل دیگر انحلال این ماده در آب، برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب از طریق گروه‌های هیدروکسیل (OH) است.

۳ اوره ($CO(NH_2)_2$) به خانواده آمیدها تعلق دارد (دو گروه آمیدی دارد) و به دلیل قطبی بودن مولکول‌های آن و همچنین برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های آب، در آب حل می‌شود.

۴ روغن زیتون با فرمول مولکولی $C_{57}H_{114}O_6$ ؛ یک استر سه‌عاملی است که بخش‌های ناقطبی (هیدروکربنی) آن بر بخش‌های قطبی (گروه‌های عاملی استری) غلبه می‌کند و ماده‌ای ناقطبی محسوب می‌شود؛ از این‌رو در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان محلول است.

خود را بیازمایید ؟

سؤال: مشخص کنید هر یک از ترکیب‌های زیر، در کدام‌یک از حلال‌های آب یا هگزان حل می‌شوند و دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

اتیلن گلیکول - نمک خوراکی - بنزین - اوره - روغن زیتون - وازلین

پاسخ: ترکیب‌های داده‌شده را به ترتیب بررسی می‌کنیم:

اتیلن گلیکول، یک ترکیب آلی کوچک با دو گروه عاملی OH است، بنابراین یک ترکیب قطبی به شمار می‌رود که می‌تواند از طریق تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل شود ولی در هگزان نامحلول است.

نمک خوراکی، یک ترکیب یونی محلول در آب است ولی در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل نمی‌شود.

بنزین و وازلین، هر دو آلکان بوده و گشتاور دوقطبی نزدیک صفر دارند؛ بنابراین این دو ترکیب ناقطبی بوده و در حلال ناقطبی هگزان حل می‌شوند ولی در آب نامحلول‌اند.

اوره، یک ترکیب قطبی است که به دلیل داشتن دو گروه NH_2 با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل داده و انحلال‌پذیری بالایی در آب دارد ولی در هگزان نامحلول است.

روغن زیتون، یک ترکیب آلی اکسیژن‌دار است که در آن بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد؛ بنابراین در آب نامحلول بوده ولی در هگزان حل می‌شود.

برای این که پاسخ این مثال در ذهنتون حک بشه، یه نگاه به جدول زیر بیندازین!

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضد یخ)	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	✓	✗
نمک خوراکی	NaCl	✓	✗
بنزین	C_8H_{18}	✗	✓
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	✓	✗
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$	✗	✓
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$	✗	✓

جمع بندی +

به طور خلاصه، انحلال مواد در حلال‌های مختلف به صورت زیر است:

۱. موادی که در حلال‌های قطبی حل می‌شوند

مولکول‌های قطبی، مانند: اوره، اتیلن گلیکول، عسل

اکثر ترکیبات یونی، به جز آن‌هایی که نامحلول هستند.

۲. موادی که در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند

ترکیبات ناقطبی، مانند: بنزین، وازلین، هیدروکربن‌ها

ترکیباتی که بخش ناقطبی آن‌ها بر بخش قطبی غلبه دارد؛ مانند: روغن زیتون

سؤال‌های امتحانی ؟

از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را برای کامل کردن جمله‌های زیر انتخاب کنید.

۱- (آب / هگزان) یک حلال ناقطبی است که مواد (قطبی / ناقطبی) را در خود حل می‌کند.

۲- جاذبه بین مولکولی در وازلین به جاذبه بین مولکولی در (بنزین / آب) شبیه است.

۳- برهم کنش بین ذره‌های سازنده آب و (اتانول / هگزان) از نوع پیوند هیدروژنی است.

۴- تغییرات شاخص امید به زندگی در طول سال‌های اخیر در نواحی برخوردار (بیشتر / کم‌تر) از نواحی کم‌برخوردار بوده است.

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

جوهر نمک - قطبی - گرم - هگزان - خاکستر - می‌شوند - اتیلن گلیکول - سرد - ناقطبی - نمی‌شوند

۵- نیاکان ما به تجربه پی بردند که اگر ظرف‌های چرب را به آغشته کنند و با آب شست‌وشو دهند، آسان‌تر تمیز می‌شوند.

۶- مواد مانند اوره در حلال‌های ناقطبی مانند حل

درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را تعیین کرده و در صورت نادرست بودن شکل درست آن را بنویسید.

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

۸- مواد زمانی در هم حل می‌شوند که جاذبه بین مولکولی آن‌ها شبیه هم باشد.

۹- عسل همانند روغن زیتون، مولکول‌های ناقطبی دارد.

۱۰- بنزین یک ماده شیمیایی ساده با فرمول مولکولی C_8H_{18} می‌باشد.

۱۱- همه موادی که مولکول‌های آن‌ها با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند، در آب محلول هستند.

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

۱۳- هگزان برخلاف آب، حلال مناسبی برای اوره $(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)$ است.

۱۴- نیروی جاذبه غالب بین مولکول‌های عسل و آب از نوع وان‌دروالس است.

(نهایی فرداد ۹۸)

(نهایی دی ۹۷)

(نهایی شهریور ۱۴۰۲)

(نهایی دی ۱۴۰۱)

- به دو پرسش زیر پاسخ دهید.
- ۱۵- بیماری وبا چگونه ایجاد می‌شود؟ ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری از این بیماری چیست؟
- ۱۶- استفاده از صابون و شوینده‌های دیگر، چه تأثیری بر سطح بهداشت جامعه گذاشته است؟
- به دو پرسش زیر درباره‌ی شاخص امید به زندگی پاسخ دهید.
- ۱۷- منظور از شاخص امید به زندگی چیست؟
- ۱۸- چرا امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد؟
- ۱۹- با توجه به جدول زیر، به پرسش‌های داده‌شده پاسخ دهید.

وازلین	روغن زیتون	اوره	بنزین	اتیلن گلیکول	نام ماده
$C_{25}H_{52}$	$C_{57}H_{104}O_6$	$CO(NH_2)_2$	C_8H_{18}	$\begin{array}{c} CH_2 - CH_2 \\ \quad \quad \\ OH \quad \quad OH \end{array}$	فرمول شیمیایی ماده

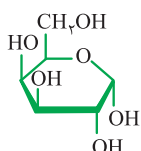
- الف) کدام یک از این مواد، قطبی و کدام یک، ناقطبی هستند؟
- ب) ذره‌های سازنده‌ی کدام مواد با مولکول‌های هگزان جاذبه‌ی قوی برقرار می‌کنند؟
- پ) در بین مواد قطبی، مولکول‌های کدام مواد با مولکول‌های آب، پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند؟
- ت) اگر بنزین و وازلین با یکدیگر مخلوط شوند، نیروهای بین مولکولی میان این دو ماده از چه نوعی خواهد بود؟
- برای هر یک از دو مورد زیر، دلیل مناسب بنویسید.

۲۰- مولکول‌های آب، پاک‌کننده‌ی مناسبی برای لکه‌ی شیرینی‌هایی مانند آب‌قند هستند.

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

۲۲- با توجه به شکل روبه‌رو که ساختار مولکولی گلوکز را نشان می‌دهد، آیا گلوکز در آب حل می‌شود؟ علت پاسخ خود را توضیح دهید.

(نویسی شهریور ۹۸)



۱. هگزان - ناقطبی
۲. بنزین
۳. اتانول
۴. کم‌تر
۵. خاکستر - گرم
۶. قطبی - هگزان - نمی‌شوند
۷. درست
۸. درست
۹. نادرست - عسل برخلاف روغن زیتون، مولکول‌های قطبی دارد.
۱۰. نادرست - بنزین یک ماده شیمیایی ساده نیست، بلکه مخلوطی از هیدروکربن‌ها است.
۱۱. نادرست - تنها در صورتی یک ماده در آب حل می‌شود که بخش قطبی آن بر بخش ناقطبی آن غلبه داشته باشد. برای مثال اسیدهای چرب با آب پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهند، ولی در آب نامحلول هستند.
۱۲. نادرست - امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان در حدود ۷۰ تا ۸۰ سال است.
۱۳. نادرست - آب برخلاف هگزان، حلال مناسبی برای اوره $(CO(NH_2)_2)$ است.
۱۴. نادرست - نیروی جاذبه غالب بین مولکول‌های عسل و آب از نوع پیوند هیدروژنی است.
۱۵. بیماری وبا به دلیل آلوده شدن آب‌ها و نبود بهداشت ایجاد می‌شود. ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.
۱۶. استفاده از صابون و سایر شوینده‌ها باعث کاهش میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های فردی و همگانی شده و سطح بهداشت جامعه را افزایش می‌دهد، در نتیجه میزان سلامتی و تندرستی مردم افزایش پیدا می‌کند.
۱۷. شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن‌ها مواجه می‌شوند، به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می‌کنند.
۱۸. زیرا این شاخص به عوامل گوناگونی بستگی دارد که در نقاط مختلف دنیا متفاوت است.
۱۹. الف) مواد قطبی: اتیلن گلیکول - اوره، مواد ناقطبی: بنزین - روغن زیتون - وازلین
- ب) ذره‌های سازنده مواد ناقطبی (یعنی بنزین - روغن زیتون و وازلین) با مولکول‌های هگزان، جاذبه قوی برقرار می‌کنند.
- پ) هر دو مولکول اتیلن گلیکول و اوره قطبی هستند و به دلیل حضور اتم O در اتیلن گلیکول و اتم‌های O و N در اوره، هر دو با آب پیوند هیدروژنی می‌دهند.
- ت) نیروهای وان دروالسی
۲۰. در مولکول‌های تشکیل‌دهنده قندها (که در لکه‌های شیرینی‌ها یافت می‌شوند!) شمار زیادی گروه هیدروکسیل ($-OH$) وجود دارد که می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهند، در نتیجه آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های شیرینی است.
۲۱. نفتالن یک ترکیب ناقطبی است، بنابراین در حلال‌های قطبی مانند آب نامحلول بوده ولی در حلال‌های ناقطبی مانند هگزان حل می‌شود.
۲۲. بله، مولکول گلوکز قطبی است و به واسطه داشتن شمار زیادی گروه عاملی هیدروکسیل ($-OH$) می‌تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل داده و در آن حل شود.