



مولکول‌ها در خدمت تندرستی

مقدمه:

پاکیزگی و بهداشت همواره در زندگی ما اهمیت شایانی داشته است. حفاری‌های باستانی از شهر بابل نشان می‌دهد که انسان چند هزار سال پیش از میلاد، از موادی شبیه صابون‌های امروزی برای نظافت و تمیزی بهره می‌برده. آن‌ها به طور اتفاقی پی بردند که اگر ظرف‌های چرب و کثیف را به خاکستر آغشته کنند و با آب گرم شستشو دهند، راحت‌تر تمیز می‌شوند. استفاده از صابون و شوینده‌های دیگر، سبب می‌شود میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا کاهش یافته و سطح بهداشت جامعه افزایش یابد. این امر به نوبه خود میزان سلامتی و تندرستی مردم را افزایش می‌دهد. وبا یکی از بیماری‌های واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب‌ها و نبود بهداشت ایجاد می‌شود. این بیماری در طول تاریخ، چندین بار در جهان همه‌گیر شده و جان میلیون‌ها انسان را گرفته است و هنوز هم می‌تواند از بیماری‌های تهدیدکننده هر جامعه باشد. ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری این بیماری، رعایت بهداشت شخصی و همگانی است. با رشد دانش بشر، شوینده‌ها و پاک‌کننده‌های گوناگون تولید و سطح سلامت و بهداشت همگانی در جهان افزایش پیدا کرده و شاخص امید به زندگی بهبود یافته است. شاخص امید به زندگی نشان می‌دهد که با توجه به خطراتی که یک شخص در طول زندگی با آن‌ها مواجه می‌شود، به طور میانگین چند سال در این جهان خواهد زیست. امید به زندگی در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور با هم تفاوت دارد. در کشورها و مناطق برخوردار و توسعه یافته، امید به زندگی از کشورها و مناطق کم برخوردار بیش‌تر است.

پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

آلاینده‌ها و کثیفی موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی، در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند؛ مانند گل‌ولای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست بدن، گازهای SO_2 ، CO_2 ، NO_2 ، NO و CO ذرات معلق و دوده موجود در هوا کره. برای داشتن لباس پاکیزه، هوای پاک، محیط بهداشتی و تمیز باید این آلودگی‌ها و مواد کثیف را زدود و پاک کرد. برای تعیین چگونگی زدودن انواع کثیفی‌ها و لکه‌ها باید با نوع ساختار و رفتار ذره‌های سازنده آلودگی‌ها و کثیفی‌ها، پاک‌کننده‌ها و شوینده‌ها آشنا باشیم.



نکته: مواد، زمانی در هم حل می‌شوند که جاذبه بین مولکولی آن‌ها شبیه هم باشد؛ به عبارت دیگر، مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند، در واقع می‌گوییم شبیه، شبیه را حل می‌کند.

مثال (۱) فواید استفاده از صابون و شوینده‌های دیگر چیست؟

(مرتبط با صفحه ۲ کتاب درسی)

پاسخ سبب می‌شود میکروب‌ها، آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا در محیط‌های شقی و همگانی کاهش و میزان سلامتی و تندرستی مردم افزایش یابد.

مثال (۲) در کدام گزینه ویژگی‌های امید به زندگی در نواحی برخوردار و کم برخوردار، به اشتباه نوشته شده است؟

(مرتبط با صفحه ۳ کتاب درسی)

- (۱) از سال ۱۱۳۰ تا ۱۳۹۰ رشد افزایشی داشته است.
- (۲) حداقل امید به زندگی برای نواحی کم برخوردار حدود ۳۰ سال بوده است.
- (۳) حداکثر امید به زندگی برای نواحی برخوردار کمتر از ۸۰ سال بوده است.
- (۴) سلامت و بهداشت در امید به زندگی اهمیت بسیاری دارد.

پاسخ حداقل امید به زندگی برای نواحی کم‌برخوردار حدود ۴۰ سال بوده است.
گزینه ۲ صحیح است.

مثال (۳) جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

(مرتبط با صفحه ۳ کتاب درسی)

امید به زندگی در کشورهای گوناگون، با هم تفاوت و در کشورها و مناطق کم برخوردار، نسبت به کشورها و مناطق برخوردار است.

پاسخ دارد - کم‌تر

مثال (۴) آلاینده چیست؟

(مرتبط با صفحه ۴ کتاب درسی)

پاسخ ماده‌ای است که پیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا جسم موجود دارد؛ مانند گل‌ولای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس و پوست بدن، گازهای SO_2 ، CO_2 ، NO_2 و NO ، ذرات معلق و دوده موجود در هوا

مثال (۵) مواد در چه صورت در هم حل می‌شوند؟

(مرتبط با صفحه ۵ کتاب درسی)

پاسخ در صورتی که جاذبه بین مولکولی آن‌ها شبیه هم باشند؛ به بیان دیگر، مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند؛ به عبارت دیگر در فرآیند انحلال، اگر ذرات سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال، جاذبه قوی برقرار کنند، در حلال حل می‌شوند، در غیر این صورت، ذرات حل‌شونده کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند.

مثال (۶) چرا لکهٔ عسل به راحتی با آب شسته می‌شود؟

(مرتبط با صفحه ۵ کتاب درسی)

پاسخ زیرا عسل دارای مولکول‌های قطبی است و در سافتار خود، شمار زیادی گروه هیدروکسیل ($-OH$) دارد. وقتی عسل را در آب می‌ریزیم، مولکول‌های آن، از طریق همین گروه‌ها با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند و در لابه‌لای آن پخش می‌شوند.

مثال ۷) چرا چربی‌ها در آب حل نمی‌شوند؟ توضیح دهید.

(مرتبط با سؤال ۱ با هم بیلدیشیم صفحه ۵ کتاب درسی)

پاسخ ✓ زیرا مولکول‌های چربی از نوع ترکیبات ناقطبی هستند و مولکول‌های آب، قطبی هستند و جاذبه بین مولکولی آب و چربی شبیه هم نیست؛ به عبارت دیگر، مواد قطبی در للال‌های قطبی و مواد ناقطبی در للال‌های ناقطبی حل می‌شوند.

مثال ۸) مواد نوشته شده در جدول زیر را با ذکر علت به دو دسته محلول در آب و و محلول در چربی، دسته‌بندی کنید.

(مرتبط با نمودار (پیاپی) صفحه ۴ کتاب درسی)

نام ماده / فرمول شیمیایی ماده	
$HOH_2C - CHOH - CH_2OH$	گلیسرین
KNO_3	پتاسیم نترات
C_7H_{16}	هپتان
$CO(NH_2)_2$	اوره
$C_{57}H_{104}O_6$	روغن زیتون
$C_{25}H_{52}$	وازلین
$C_{10}H_8$	نفتالن

پاسخ ✓ مولکول‌های هپتان، روغن زیتون، وازلین و نفتالن از نوع ناقطبی هستند؛ بنابراین در للال ناقطبی مانند هگزان، محلول‌اند اما در للال قطبی مانند آب، نامحلول می‌باشند. مولکول‌های گلیسرین و اوره قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی با آب می‌باشند؛ بنابراین در آب حل می‌شوند. پتاسیم نترات، ترکیبی یونی و محلول در آب است.

نکته: به طور کلی، ترکیب‌های یونی تمایل دارند در للال‌های قطبی حل شوند، البته میزان این انحلال‌پذیری، برای ترکیب‌های یونی مختلف متفاوت است و به نوع یون‌های سازنده و ساختار بلوری آن‌ها بستگی دارد.

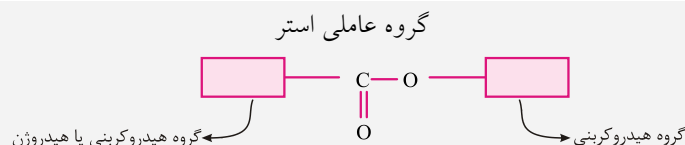
پیوند با زندگی

ویژگی‌های محلول، صابون، کلویید و سوسپانسیون

کربوکسیلیک اسیدها ترکیباتی آلی با فرمول عمومی $R-C(=O)OH$ هستند که دارای گروه عاملی $-C(=O)OH$ (کربوکسیل) می‌باشند.

اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیر بلند کربنی هستند. چربی‌ها موادی هستند که از اسیدهای چرب یا استرهای سنگین تشکیل شده‌اند. همان‌طور که در شیمی ۲ آموختید، استرها دسته‌ای مواد آلی هستند که منشأ بوی خوش شکوفه‌ها، گل‌ها، عطرها و نیز بو و طعم میوه هستند.

گروه عاملی استری $(-C(=O)O-)$ به دو بخش یا دو زنجیر هیدروکربنی متصل است.



نکته: گروه هیدروکربنی (سمت راست) به هیچ عنوان نمی‌تواند H باشد زیرا در این صورت به کربوکسیلیک اسید تبدیل می‌شود.



گروه عاملی استری از واکنش یک الکل با یک کربوکسیلیک اسید ایجاد می‌شود.

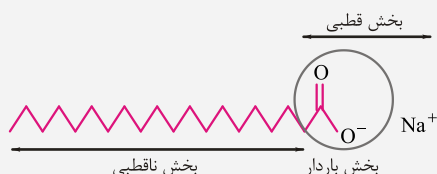
کربوکسیلیک اسیدها و استرها دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی می‌باشند.

صابون، نمک اسیدهای چرب محسوب می‌شود و فرمول کلی آن، به صورت $R-COOM$ می‌باشد که در آن، R بیانگر

زنجر هیدروکربنی بلند (گروه آلکیل) می‌باشد و M می‌توانند Na^+ ، K^+ یا NH_4^+ باشد.

مولکول‌های صابون، دارای دو بخش قطبی (آبدوست) و ناقطبی (آب‌گریز) می‌باشند.

بخش آب‌گریز صابون، در حلال‌های ناقطبی و بخش آبدوست آن، در حلال‌های قطبی حل می‌شود.



چون صابون دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی در مولکول خود می‌باشد، هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود.

صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغن‌های گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون، نارگیل، دنبه با سدیم هیدروکسید

تهیه می‌کنند.



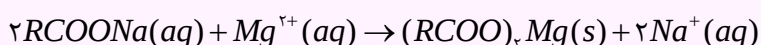
نکته ۱: صابون مایع، نمک‌های پتاسیم یا آمونیوم (K^+ یا NH_4^+) اسیدهای چرب و صابون جامد، نمک سدیم (Na^+) اسیدهای چرب است.

نکته ۲: قدرت پاک‌کنندگی صابون، به عوامل گوناگونی بستگی دارد. هرچه صابون بتواند مقدار بیش‌تری از آلاینده‌ها، کثیفی‌ها و چربی‌ها را بزداید، قدرت پاک‌کنندگی بیش‌تری دارد. در واقع صابون همه لکه‌ها و کثیفی‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برد؛ به‌طوری‌که نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون هم‌روی قدرت پاک‌کنندگی آن تأثیر دارد.

نکته ۳: قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب‌های مختلف (آب دریا، آب چشمه و...) یکسان نیست.

نکته ۴: صابون در آب سخت (آبی که مقدار قابل توجهی از یون‌های کلسیم و منیزیم را دارد) به‌خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی کمی دارد؛ زیرا تعدادی از مولکول‌های صابون، با یون‌های موجود در آب رسوب می‌دهند. لکه‌های سفیدی که بعد از شستن لباس با صابون، روی آن‌ها برجای می‌ماند، همین رسوب‌ها هستند.

واکنش‌های شیمیایی انجام‌شده بین یون‌های کلسیم و منیزیم و صابون، در آب سخت به صورت زیر است:





نکته ۱: افزایش دما باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون می‌شود.

نکته ۲: افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک‌کنندگی آن را افزایش می‌دهد.

نکته ۳: میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی لباس‌های گوناگون متفاوت است.



مخلوط‌ها جزو مواد ناخالص محسوب می‌شوند. مخلوط‌ها از دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند مانند آب دریا، هوا، نوشیدنی‌ها، انواع رنگ‌ها، سرامیک‌ها، چسب‌ها، شوینده‌ها، داروها و...

مخلوط‌ها به دو دسته همگن و ناهمگن تقسیم می‌شوند. محلول‌ها از نوع مخلوط‌های همگن هستند مانند محلول قند در آب یا محلول کات کبود در آب.

مخلوط‌های ناهمگن مانند آب و روغن، هگزان و...

کلوئیدها و سوسپانسیون‌ها جزو مخلوط‌های ناهمگن محسوب می‌شوند.

ویژگی‌های کلوئیدها: نوعی مخلوط ناهمگن و پایدارند، به دلیل درشت بودن ذرات تشکیل‌دهنده کلئید، نور مرئی در آن پخش می‌شود بنابراین مسیر نور در کلئید مشخص است. ذرات سازنده کلئید مانند محلول‌ها، پس از ماندگاری ته‌نشین نمی‌شوند حتی با صاف کردن نیز نمی‌توان آنها را از هم جدا کرد. این ویژگی‌های ظاهری سبب می‌شود که بتوان کلوئیدها را همانند پلی بین سوسپانسیون‌ها و محلول‌ها در نظر گرفت.

ویژگی‌های سوسپانسیون‌ها: نوعی مخلوط ناهمگن و ناپایدارند و ماده جامد درون آن تمایل به ته‌نشین شدن دارد. اندازه ذرات سوسپانسیون از اندازه ذرات محلول و کلئید بزرگتر است و ذرات آن از کاغذ صافی عبور نمی‌کنند؛ بنابراین می‌توان این ذرات را به آسانی با کاغذ صافی از مایعی که در آن پراکنده‌اند، جدا کرد. مانند خاکشیر، شربت معده و...



مثال ۹) در جدول زیر برخی از اطلاعات نادرست می‌باشد، روی آن‌ها خط کشیده و آن‌ها را اصلاح نمایید.

(مرتبط با صفحه ۷ کتاب درسی) (تهران - عالمه ملی)

ردیف	نوع مخلوط	ته‌نشینی ذره‌ها	عبور از کاغذ صافی	پخش نور	اندازه ذره‌ها	نمونه
۱	محلول	نمی‌شود	می‌کند	می‌کند	بسیار کوچک	آب و الکل
۲	کلئید	می‌شود	نمی‌کند	می‌کند	کوچک	خاکشیر
۳	سوسپانسیون	می‌شود	نمی‌کند	نمی‌کند	کوچک‌تر	ژله



در ردیف ۱ ← ذرات نور را پخش نمی‌کند.

در ردیف ۲ ← ذرات کلئید ته‌نشین نمی‌شود و از کاغذ صافی عبور می‌کند و اندازه ذرات آن بزرگ است مانند ژله، سس مایونز، رنگ و ... (خاکشیر نوعی سوسپانسیون است).

در ردیف ۳ ← ذرات سوسپانسیون نور را پخش می‌کند و اندازه ذرات آن بسیار بزرگ است مانند خاکشیر، شربت معده (ژله نوعی کلئید است).

مثال ۱۰) چرا صابون، هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود؟

(مرتبط با سؤال ۲ با هم بپنداشیم صفحه ۶ کتاب درسی)



پاسخ زیرا مولکول‌های صابون، دارای بخش‌های قطبی (آب‌دوست) و ناقطبی (آب‌گریز) هستند و از بخش قطبی با مولکول‌های آب و از بخش ناقطبی با مولکول‌های چربی یازبه برقرار می‌کنند.



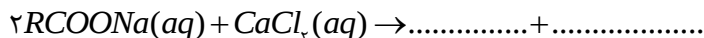
مثال ۱۱) قدرت پاک‌کنندگی صابون به چه عواملی بستگی دارد؟

(مرتبط با صفحه ۸ کتاب درسی)

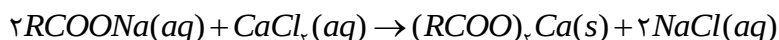
پاسخ نوع پارچه، دما، نوع آب و مقدار صابون مورد استفاده، روی قدرت پاک‌کنندگی صابون تأثیر دارد.

مثال ۱۲) واکنش زیر را کامل کنید. این واکنش مربوط به چیست؟

(مشابه سؤال ۱۴ کاوش کنید صفحه ۹ کتاب درسی)



پاسخ



این واکنش مربوط به استفاده از صابون در آب سخت می‌باشد که صابون در این نوع آب، رسوب کرده و به‌فویی کف نمی‌کند.

مثال ۱۳) علت ایجاد لکه‌های سفید روی لباس، بعد از شستن آن با صابون چیست؟

(مرتبط با صفحه ۹ کتاب درسی)

پاسخ زیرا صابون در آب سخت، قدرت پاک‌کنندگی کمی دارد و تعدادی از مولکول‌های صابون با یون‌های موجود روی لباس تشکیل رسوب می‌دهند.

مثال ۱۴) ویژگی‌های آب سخت را نام ببرید.

(مرتبط با صفحه ۹ کتاب درسی)

پاسخ مفتوی مقدار زیادی از یون‌های کلسیم و منیزیم است. صابون در این نوع آب، به‌فویی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی کمی دارد.

مثال ۱۵) قدرت پاک‌کنندگی در کدام حالت زیر بیش‌تر است؟ (دمای آب در هر حالت، یکسان است)

(مرتبط با نمودار یا آزمایش صفحه ۹ کتاب درسی)

- ۱) صابون معمولی برای پارچه نخی
- ۲) صابون دارای آنزیم برای پارچه نخی
- ۳) صابون معمولی برای پارچه پلی‌استر
- ۴) صابون دارای آنزیم برای پارچه پلی‌استر

پاسخ گزینه ۲ صحیح است.

مثال ۱۶) برای مقایسه قدرت پاک‌کنندگی دو نوع صابون (آنزیم‌دار و بدون صابون) برای پاک کردن لکه چربی یکسان، از روی دو نوع پارچه (نخی و پلی‌استر)، آزمایشی انجام شده است. کدام مقایسه زیر، در مورد میزان لکه چربی برجای مانده بر روی پارچه درست است؟

(مرتبط با نمودار یا آزمایش صفحه ۹ کتاب درسی)

- $a \leftarrow$ صابون بدون آنزیم برای پارچه نخی و آب با دمای 30°C
 $b \leftarrow$ صابون آنزیم‌دار برای پارچه نخی و آب با دمای 30°C
 $c \leftarrow$ صابون آنزیم‌دار برای پارچه پلی‌استر و آب با دمای 40°C
 ۱) $c > b > a$ ۲) $b > c > a$ ۳) $a > b > c$ ۴) $a > c > b$

پاسخ آنزیم مقدار بیشتری از چربی را از بین می‌برد و از سوی دیگر پارچه پلی‌استر به سفتی پیرایی را از دست می‌دهد.
گزینه ۴ صحیح است.

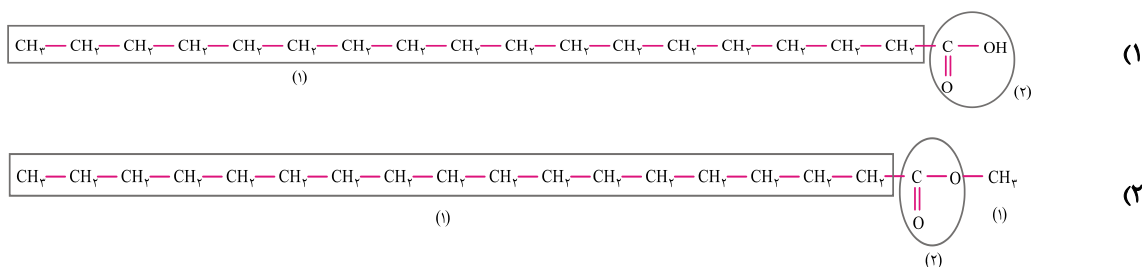
مثال ۱۷) اگر به سه بشر که محتوی مقدار برابری از آب مقطر، محلول منیزیم کلرید و محلول کلسیم کلرید هستند، در دمای ثابت، مقدار برابری پودر صابون اضافه کنیم و در مدت زمان معین محتویات آن‌ها، با سرعت برابر را به هم بزنیم، ارتفاع کف ایجادشده در کدام لوله بیشتر است؟ چرا؟

(مرتباً با کاوش کلید صفحه ۹ کتاب درسی)

پاسخ در لوله مفتوی آب مقطر، ارتفاع کف بیش تر است، زیرا وجود $MgCl_2$ و $CaCl_2$ در آب، باعث سفتی آب می شود و صابون در آب سفت به خوبی کف نمی کند.

مثال ۱۸) کدام شکل، فرمول لوویس یک اسید چرب و کدام شکل، فرمول لوویس یک استر را نشان می‌دهد؟ بخش‌های قطبی و ناقطبی یا مولکول را مشخص کنید.

(مشابه سوال ۱ با هم بیلدیشیم صفحه ۵ کتاب درس)



پاسخ ترکیب (۱)، اسید هرب و ترکیب (۲)، استر است. در هر دو مولکول، بخش (۱)، بخش ناقطبی و بخش (۲)، بخش قطبی است.

مثال ۱۹) نیروهای بین مولکولی غالب در چربی‌ها، از است، زیرا

(مرتبط با صفحه ۵ کتاب درس ۱)

پاسخ از نوع نیروهای هازنه واندرالسیم - بخش ناقصه، مولکول‌های هرب، بزرگتر از بخش قطعه آنهاست.

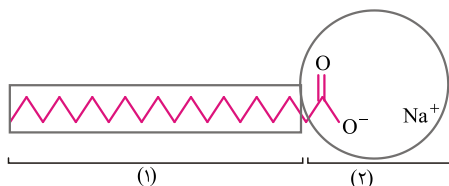
مثال ۲۰) چرا چربی‌ها در آب حل نمی‌شوند؟ توضیح دهید.

(مرتبط با سؤال ۱ با هم ببینیدشیم صفحه ۶ کتاب درسی)

پاسخ زیرا موکول های پربنی، از نوع موکول های ناقطبی هستند و موکول های ناقطبی، در لایه های قطبی (مانند آب) نامطلوب هستند (شبه، شبه را حل می کنند).

مثال (۲۱) شکل زیر، ساختار نوعی صابون را نشان می‌دهد. آ با توجه به آن، بخش‌های قطبی و ناقطبی را تعیین کنید.

(مشابه سوال ۲ با هم پیندیشیم صفحه ۶ کتاب درسی)



(ب) مشخص کنید کدام بخش صابون، آب‌دوست و کدام بخش آن، آب‌گریز است؟

پاسخ (۲) بفش ۱ ناقطبی؛ بفش ۲ قطبی

ب) یفش (۱) آب گیریز و یفش (۲) آب دوست است.



مثال ۲۲) اگر R در مولکول یک نوع صابون سدیم‌دار، دارای ۱۷ اتم کربن باشد، فرمول مولکولی آن صابون کدام است؟

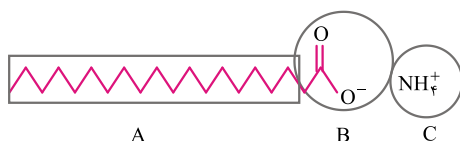
(مرتبط با صفحه ۶ کتاب درسی)



پاسخ ✓ فرمول عمومی صابون، به صورت $RCOONa$ است. اگر R دارای ۱۷ اتم کربن باشد، فرمول بخش هیدروکربنی آن به صورت $C_{17}H_{35}$ می‌باشد؛ بنابراین فرمول صابون $C_{17}H_{35}COONa$ یا $C_{18}H_{35}O_2Na$ می‌باشد.
گزینه ۳ صحیح است.

مثال ۲۳) ساختار زیر را در نظر گرفته و در متن زیر، کلمه‌های صحیح را انتخاب کرده و دور آن‌ها خط بکشید.

(مرتبط با صفحه ۸ کتاب درسی) (تهران - روشنگر)



این ساختار برای یک (اسید چرب / صابون مایع / صابون جامد) است که قسمت $(C / B / A)$ ، ناقطبی و قسمت (B / A) ، قسمت باردار آن را تشکیل می‌دهد. قسمت (B / A) آن، با مولکول‌های آب و قسمت $(A / B / C)$ آن، با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند.

پاسخ ✓ این ساختار مربوط به یک صابون مایع است که قسمت A ، ناقطبی و قسمت B قسمت باردار آن را تشکیل می‌دهد. قسمت B آن، در آب و قسمت A آن، در چربی حل می‌شود. صابون مایع $A / B / B / A /$

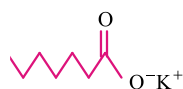
مثال ۲۴) جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

بخش قطبی صابون، و بخش ناقطبی آن، است؛ به عبارت دیگر، بخش ناقطبی صابون، است.

(مرتبط با صفحه ۸ کتاب درسی)

پاسخ ✓ بخش قطبی صابون، آب‌دوست و بخش ناقطبی آن، آب‌گریز است؛ به عبارت دیگر، بخش ناقطبی صابون، چربی‌دوست است.

مثال ۲۵) دانش‌آموزی ساختار مولکول صابون جامد را به صورت زیر، رسم کرده است. اشتباه ساختار رسم شده را بنویسید.



(مرتبط با صفحه ۶ کتاب درسی) (همانگ کشوری)

پاسخ ✓ تعداد اتم‌های کربن در زنجیره هیدروکربنی آن کم است - صابون جامد نمک سریم اسید چرب است و نمک پتاسیم اسید چرب صابون مایع است یعنی در ساختار باید به جای K^+ ، یون سریم (Na^+) نوشته شود.

مثال ۲۶) در متن زیر کلمه‌های صحیح را انتخاب کرده و دور آن‌ها خط بکشید.

(مرتبط با صفحه ۸ کتاب درسی)

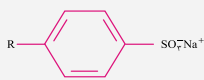
با افزودن صابون به آب، مولکول‌های صابون در آب حل (می‌شوند / نمی‌شوند) و وقتی در مجاورت چربی قرار می‌گیرند، از بخش (ناقطبی / قطبی) خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند.

پاسخ ✓ می‌شوند / ناقطبی

در جستجوی پاک‌کننده‌های جدید

۲

نقش پاک‌کنندگی صابون سبب شد تا کاربرد آن از پاکیزگی و تأمین بهداشت شخصی و محیط خانه، به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری نیز گسترش یابد. از سوی دیگر، با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون نیز افزایش یافت. از آنجایی که برای تولید صابون در مقیاس انبوه، به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز بود، تهیه صابون با مشکل روبرو شد. از سوی دیگر، صابون در همه شرایط به خوبی عمل نمی‌کرد و به همین دلیل، پاسخگوی نیاز انسان در محیط‌های گوناگون، مانند سفرهای دریایی و صناعی که از آب شور استفاده می‌کردند، نبود. مشکلاتی از این دست، دانشمندان را برای شناسایی و تولید دیگر پاک‌کننده‌ها ترغیب می‌کرد.



شیمی‌دان‌ها با انجام آزمایش‌های گوناگون و بر اساس یافته‌های خود، موفق شدند موادی با فرمول کلی را تولید کنند که این پاک‌کننده‌ها، پاک‌کننده‌های غیر صابونی نام دارند. سدیم دو دسیل بنزن سولفونات، نمونه‌ای از پاک‌کننده‌های غیر صابونی است که فرمول ساختاری آن، به صورت زیر است.



شبهات‌های پاک‌کننده‌های غیر صابونی با صابون: مولکول‌های هردو ترکیب، دارای سر قطبی (آب‌دوست) و ناقطبی (آب‌گریز) هستند. هردو دارای قدرت پاک‌کنندگی در آب عادی (نرم) هستند. هر دو زنجیره هیدروکربنی بلندی دارند. هر دو می‌توانند از یک کاتیون مشترک بهره می‌گیرند.

تفاوت‌های پاک‌کننده‌های غیر صابونی با صابون: پاک‌کننده‌های غیر صابونی، دارای گروه سولفونات ($-SO_3^-$) هستند، اما پاک‌کننده‌های صابونی دارای گروه کربوکسیلات ($-C(=O)O^-$) هستند. پاک‌کننده‌های غیر صابونی بر خلاف صابون در آب سخت کف می‌کنند. پاک‌کننده غیر صابونی دارای حلقه بنزنی هستند.

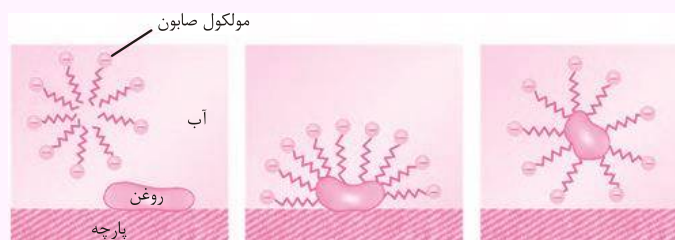
پاک‌کننده‌های غیر صابونی از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی تولید می‌شوند. پاک‌کننده‌های غیر صابونی قدرت پاک‌کنندگی بیش‌تری نسبت به صابون دارند و در آب‌های سخت نیز خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کنند؛ زیرا با یون‌های موجود در آب‌های شور واکنش نمی‌دهند.

پیوند با صنعت

صابون طبیعی معروف به صابون مراغه، با بیش از ۱۵۰ سال قدمت، معروف‌ترین صابون سنتی ایران است. برای تهیه این صابون، پیّه گوسفند و سود سوزآور ($NaOH$) را در دیگ‌های بزرگ با آب برای چندین ساعت می‌جوشانند و پس از قالب‌گیری، آنها را در آفتاب خشک می‌کنند. این نوع صابون افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب، برای موهای چرب استفاده می‌شود.

نکته ۱: به صابون برخی مواد افزوده می‌شود:

- ۱- افزودن ماده شیمیایی کلردار به صابون، باعث افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی آن می‌شود.
 - ۲- افزودن نمک‌های فسفات، باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده می‌گردد، زیرا این نمک‌ها با یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند.
 - ۳- افزودن گوگرد به صابون باعث از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی می‌گردد.
 - ۴- از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ‌ها استفاده می‌شود.
- نکته ۲:** هرچه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر خواهد بود؛ بنابراین برای حفظ سلامت بدن و محیط‌زیست، استفاده از شوینده‌های ملایم، طبیعی و مناسب توصیه می‌شود.
- مراحل پاک شدن یک لکه چربی یا روغن با صابون:
- ۱- حل شدن مولکول صابون در آب، به کمک سر آبدوست (قطبی)
 - ۲- برقراری جاذبه با مولکول‌های چربی از طریق بخش آبگریز (ناقطبی)
 - ۳- جدا شدن ذرات روغن از روی سطح پارچه و پخش شدن در آب



۳ پاک‌کننده‌های خورنده

برخی از آلودگی‌ها و کثیفی‌ها به صورت رسوب روی سطح‌های گوناگون یا در لوله‌ها و آب‌راه‌ها ته‌نشین می‌شوند و به سطح می‌چسبند؛ به‌طوری‌که با صابون و یا پاک‌کننده‌های غیر صابونی زدوده نمی‌شوند. پاک‌کننده‌های خورنده می‌توانند با انجام واکنش شیمیایی با این لکه‌ها، آن‌ها را به فراورده‌هایی تبدیل کنند که در آب حل یا پخش می‌شوند. این پاک‌کننده‌ها شامل موادی، مانند جوهر نمک (HCl)، سود ($NaOH$) و سفیدکننده هستند. برخی از پاک‌کننده‌های خورنده به شکل پودر، شامل سود ($NaOH$) و مقدار کمی آلومینیم هستند که برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهایی که در اثر رسوب و تجمع کثیفی و چربی‌های جامد بسته شده‌اند، استفاده می‌شوند.

واکنش پاک‌کننده‌های خورنده که شامل مخلوط آلومینیم و سدیم‌هیدروکسید است با آب، گرماده می‌باشد؛ بنابراین با تولید گرما، دمای مخلوط افزایش یافته و قدرت پاک‌کنندگی بیش‌تر می‌شود. همچنین تولید گاز در واکنش پاک‌کننده‌های خورنده با رسوب، باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی می‌شود.

این پاک‌کننده‌ها از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خورندگی دارند؛ به همین دلیل نباید با پوست تماس داشته باشند.



نکته:

مخلوط سدیم هیدروکسید ($NaOH$) و گرد آلومینیم (Al)، نوعی پاک کننده مناسب برای مجاری بسته شده برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی است. چند ویژگی مخلوط فوق عبارتند از:

- ۱- انحلال این مخلوط در آب موجب انجام یک واکنش شیمیایی گرماده شده و همراه با تولید گاز هیدروژن است.
 - ۲- افزایش دمای ایجاد شده به خاطر انجام واکنش گرماده یاد شده، چربی را ذوب کرده و سرعت واکنش چربی و سدیم هیدروکسید را بالا برده و آن‌ها را سریع‌تر به صابون تبدیل می‌کنند.
 - ۳- فشار گاز هیدروژن تولید شده، با باز کردن لوله‌های مسدود شده کمک می‌کند.
- توجه: پاک کننده‌های خورنده از نظر شیمیایی فعال هستند و به همین دلیل نباید با پوست تماس داشته باشند.

مثال (۲۷) صابون، نمک سدیم اسیدهای است که زنجیر هیدروکربنی آن و آب است و در حلال‌های حل می‌شود.

(مرتبط با صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی) (کلکتر ریاضی فارغ ۸۸ با تفسیر)

۱) آلی - ناقطبی - دوست - ناقطبی

۲) آلی - قطبی - گریز - قطبی

۳) چرب - قطبی - دوست - قطبی

۴) چرب - ناقطبی - گریز - ناقطبی

پاسخ ✓ یک نوع صابون، نمک سریم اسیدهای چرب است که زنجیر هیدروکربنی آن، ناقطبی (آب‌گریز) است و هم در حلال‌های ناقطبی و هم در حلال‌های قطبی حل می‌شود.

گزینه ۴ صحیح است.

مثال (۲۸) علامت گرمای مبادله شده در واکنش پاک کننده‌های خورنده با آب، مثبت است یا منفی؟ چرا؟

(مرتبط با سؤال ۲ با هم بپندیشیم صفحه ۱۲ کتاب درسی)

پاسخ ✓ منفی - چون واکنش از نوع گرماگیر است.

مثال (۲۹) در پاک کننده‌های غیر صابونی، به جای گروه صابون، گروه دیگری مانند شرکت دارد و یک نمونه از این نوع پاک کننده‌ها، نام دارد.

(مرتبط با صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی) (تجربی داخل ۸۴ و تجربی فارغ ۸۶ با تفسیر اندکی)

۱) هیدروکسیل - گروه سولفات - دو دسیل بنزن سولفات

۲) هیدروکسیل - گروه سولفونات - دو دسیل بنزن سولفونات

۳) کربوکسیلات - گروه سولفات - دو دسیل بنزن سولفات

۴) کربوکسیلات - گروه سولفونات - دو دسیل بنزن سولفونات

پاسخ ✓ در پاک کننده‌های غیر صابونی، به جای گروه کربوکسیلات $(-C(=O)-O)^-$ از گروه سولفونات $(-SO_3^-)$ استفاده می‌شود، مانند سریم



دو دسیل بنزن سولفونات است.



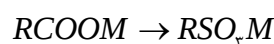
مثال ۳۰) اگر در ساختار نوعی صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیلات، گروه سولفونات ($-SO_3^-$) قرار گیرد، کدام تغییر روی می‌دهد؟

$$(H = 1, C = 12, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1})$$

(مرتبط با صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی) (تجزیه داخلی ۹۴)

- ۱) افزایش جرم مولی و شمار اتم‌های اکسیژن در ترکیب شوینده
- ۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب
- ۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک کننده
- ۴) کاهش انحلال پذیری ترکیب به دست آمده در آب

پاسخ ✓



$$CO_2 = 12 + 2(16) = 44 g / mol$$

$$SO_3 = 32 + 3(16) = 80 g / mol$$

جرم مولی صابون افزایش می‌یابد، همچنین تعداد اتم‌های اکسیژن در شوینده، از ۲ اتم به ۳ اتم افزایش می‌یابد.
گزینه ۱ صحیح است.

مثال ۳۱) کدام مطلب در مورد پاک کننده‌های غیر صابونی نادرست است؟

(مرتبط با صفحه‌های ۱۰ و ۱۱ کتاب درسی) (ریاضی - ۹۲)

- ۱) سر آب دوست آن‌ها، گروه $-SO_3^-$ است.
- ۲) جزء آنیونی آن‌ها، هر دو بخش آب دوست و آب گریز را دارد.
- ۳) سدیم دو دسیل بنزن سولفونات، نمونه‌ای از آن‌ها با شاخه فرعی است.
- ۴) اگر زنجیر هیدروکربنی آن بسیار دراز باشد، در آب حل نمی‌شوند.

پاسخ ✓
سدیم دو دسیل بنزن سولفات نمونه‌ای از پاک کننده‌های غیر صابونی است که برون شافه فرعی می‌باشد.
گزینه ۳ صحیح است.

مثال ۳۲) جرم مولی صابون به دست آمده از نوعی کربوکسیلیک اسید، که در آن، گروه R شامل ۱۴ اتم کربن است، برابر چند گرم بر مول است؟

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

(مرتبط با صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی) (ریاضی خارج ۹۶)

$$\begin{array}{ll} 220 & (1) \\ 241 & (2) \\ 258 & (3) \\ 264 & (4) \end{array}$$



$$\text{جرم مولی صابون} = 15(12) + 29(1) + 2(16) + 23 = 264 g / mol$$

گزینه ۴ صحیح است.

مثال ۳۳) فرمول مولکولی صابون مایع اسید چربی که بخش ناقطبی آن، شانزده اتم کربن داشته و سیر شده باشد، کدام است؟

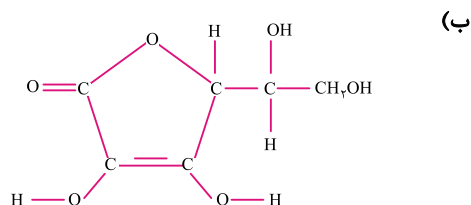
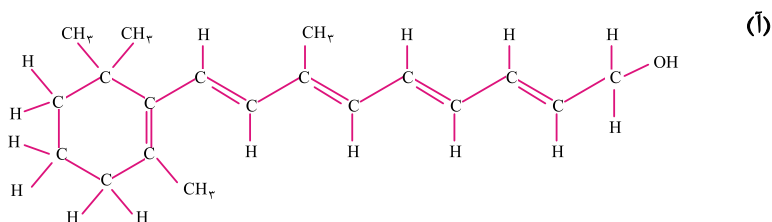
(مرتبط با صفحه ۶ کتاب درسی)

$$\begin{array}{ll} C_{16}H_{33}O_2K & (2) \\ C_{17}H_{33}O_2Na & (4) \\ C_{16}H_{33}O_2Na & (1) \\ C_{16}H_{33}O_2K & (3) \end{array}$$

پاسخ فرمول عمومی صابون $RCOOM$ است. اگر R دارای ۱۶ اتم کربن باشد ($C_{16}H_{33}$)، فرمول صابون $C_{16}H_{33}COOM$ یا $C_{17}H_{33}O_2M$ است و باید توجه داشت که صابون مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب است. *گزینه ۲ صحیح است.*

مثال (۳۴) با توجه به دو ساختار «آ» و «ب»، کدام مطلب درست است؟

(مرتبط با صفحه‌های ۵ و ۶ کتاب درسی)



- ۱) ترکیب «ب» به دلیل داشتن گروه عاملی اسیدی، انحلال‌پذیری بیشتری نسبت به «آ» دارد.
- ۲) نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب «ب» به ترکیب «آ» برابر ۶ است.
- ۳) انحلال‌پذیری ترکیب «ب» در چربی، به دلیل داشتن بخش ناقطبی طویل‌تر، کمتر از «آ» است.
- ۴) جرم مولی ترکیب «آ» بیش‌تر از جرم مولی ترکیب «ب» است؛ بنابراین ترکیب «آ» کم‌تر از ترکیب «ب» در آب حل می‌شود.

پاسخ ترکیب «ب» دارای گروه‌های عاملی استری است. ترکیب «آ» در آب نامحلول و ترکیب «ب» در آب محلول است. در ترکیب «ب» ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی و در ترکیب «آ» ۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد (هر اتم اکسیژن موجود در ترکیب ۲ جفت الکترون ناپیوندی دارد). ترکیب «ب» در چربی نامحلول است که به دلیل تعداد زیاد گروه‌های قطبی و تعداد کم اتم‌های کربن است. جرم مولی ترکیب «آ» بیش‌تر از جرم مولی ترکیب «ب» است، اما ترکیب «آ» در آب نامحلول است. انحلال‌پذیری لزوماً ربطی به جرم مولی ندارد. *گزینه ۲ صحیح است.*

مثال (۳۵) صابون و پاک‌کننده غیر صابونی در داشتن شباهت دارند.

(مرتبط با صفحه‌های ۶ و ۱۰ کتاب درسی)

- | | | | |
|------------------|------------------|---------------|--------------------------|
| ۱) گروه کربوکسیل | ۲) گروه سولفونات | ۳) حلقه بنزنی | ۴) دو قسمت قطبی و ناقطبی |
|------------------|------------------|---------------|--------------------------|

پاسخ صابون بر خلاف پاک‌کننده غیر صابونی، گروه کربوکسیلات داشته و حلقه بنزنی و گروه سولفونات ندارد. *گزینه ۴ صحیح است.*

مثال (۳۶) موریل آمونیوم کلرید در تهیه بیش‌تر شامپوها به کار می‌رود. با توجه به ساختار روبه‌رو چگونگی شسته شدن چربی مو با این نوع پاک‌کننده را توضیح دهید.

(مرتبط با صفحه ۶ کتاب درسی) (هماهنگ کشوری)

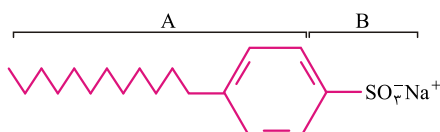




پاسخ این ترکیب دارای بخش‌های قطبی و ناقطبی است. آب که مولکول‌های قطبی دارد، با سر قطبی مولکول پاک‌کننده موجود در شامپو یعنی آمونیوم و پربی مو با سر ناقطبی مولکول شامپو، یعنی زنجیره هیدروکربنی آن جاذبه برقرار کرده است در نهایت این اتفاقات باعث حل شدن پربی و پاک شدن آن از موی سر می‌شود.

مثال (۳۷) با توجه به شکل زیر، پاسخ هر مورد را بنویسید:

(مرتبط با صفحه ۶ کتاب درسی) (هماهنگ کشوری)



- آ) شکل، مربوط به پاک‌کننده صابونی است یا غیر صابونی؟
 ب) هر یک از بخش‌های A و B آب‌دوست است یا آب‌گریز؟
 پ) چربی‌ها به کدام قسمت پاک‌کننده می‌چسبند؟

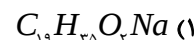
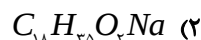
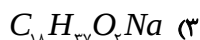
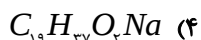
پاسخ آ) پاک‌کننده غیر صابونی است، زیرا دارای گروه سولفونات (SO_3^-) است.

ب) بخش B آب‌دوست (قطبی) و بخش A آب‌گریز (ناقطبی یا پربی‌دوست) است.

پ) پربی‌ها به بخش A می‌چسبند.

مثال (۳۸) کدام فرمول شیمیایی را می‌توان به یک صابون که بخش R در آن، دارای ۱۸ اتم کربن است و در زنجیره هیدروکربنی آن یک پیوند دوگانه بین اتم‌های کربن وجود دارد، نسبت داد؟

(مرتبط با صفحه ۶ کتاب درسی)



پاسخ فرمول عمومی صابون به صورت RCOONa است. با توجه به این که R دارای ۱۸ اتم کربن و سیر نشده است، گروه R، $\text{C}_{18}\text{H}_{35}$ است. پس فرمول شیمیایی صابون $\text{C}_{18}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{Na}$ یا $\text{C}_{19}\text{H}_{37}\text{O}_2\text{Na}$ می‌باشد.

گزینه ۱ صحیح است.

۴ اسیدها و بازها

شوینده‌ها، پاک‌کننده‌ها، داروها، اغلب میوه‌ها و مواد غذایی که می‌خوریم، جزو اسیدها و بازها هستند.

رفتارهای بدن ما به میزان مواد اسیدی و بازی موجود در بدن بستگی دارد.

مزه ترش موجود در مواد خوراکی، میوه‌ها و ... ناشی از اسید موجود در آنهاست؛ در حالی که بازها مزه تلخ دارند. اسیدها در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند، اما بازها در سطح پوست مانند صابون احساس لیزی ایجاد کرده ولی به آن آسیب می‌رسانند. بیش‌تر اسیدها با بیش‌تر فلزات واکنش می‌دهند.

نکته: هیدروکلریک اسید توسط یاخته‌های دیواره معده ساخته و ترشح می‌شوند. دو نقش مهم این اسید در معده عبارتند از:

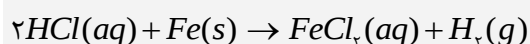
- ۱) فعال کردن آنزیم‌ها برای تجزیه مواد غذایی
 ۲) نابود کردن جانداران ذره‌بینی موجود در غذا



- نکته ۱:** برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افزایند.
- نکته ۲:** اغلب داروها ترکیب‌هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.
- نکته ۳:** تنظیم میزان اسیدی بودن شوینده‌ها ضروری است.
- نکته ۴:** زندگی بسیاری از آبزیان به میزان pH آب وابسته است.
- نکته ۵:** اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها از ۷ کمتر است.
- نکته ۶:** ورود فاضلاب‌های صنعتی به محیط زیست سبب تغییر pH می‌شود.



مثال: واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن به صورت زیر است:



شیمی‌دان‌ها با انجام پژوهش‌های گسترده و گوناگون ایده‌هایی را مطرح کردند که با گذشت زمان، به ایده‌های کامل‌تری تبدیل شدند.

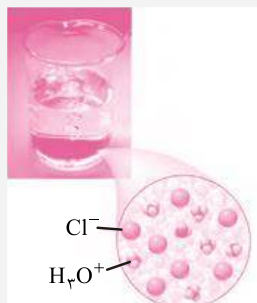
کاغذ پی‌اچ در محیط‌های اسیدی و بازی رنگ‌های گوناگونی دارد. کاغذ پی‌اچ در محیط اسیدی قرمز و در محیط بازی آبی رنگ می‌شود.

رنگ کاغذ پی‌اچ (pH) در محلول هیدروکلریک اسید (HCl) و سرکه سفید (CH_3COOH) قرمز است.

رنگ کاغذ پی‌اچ (pH) در محلول سدیم هیدروکسید ($NaOH$) و صابون آبی است؛ بنابراین صابون خاصیت بازی دارد. سوانت آرنیوس نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد. یافته‌های تجربی او، ضمن کار کردن بر روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی، نشان داد که محلول اسیدها و بازها رسانای جریان الکتریکی هستند، هرچند میزان رسانایی آن‌ها با یکدیگر یکسان نیست.

مطابق مدل اسید - باز آرنیوس، اسید ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و غلظت یون هیدروژن (H^+) را افزایش می‌دهد و باز ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و غلظت یون هیدروکسید (OH^-) را افزایش می‌دهد.

برای مثال، از دید آرنیوس $NaOH$ یک باز است، زیرا بر اثر انحلال این ترکیب یونی در آب، یون‌های سازنده آن از هم جدا می‌شود و یون هیدروکسید را در آب آزاد می‌کند و از نگاه او گاز هیدروژن کلرید (HCl) اسید است زیرا هنگام انحلال در آب، یون‌های هیدروژن (H^+) پدید می‌آورد. (مطابق شکل‌های زیر)



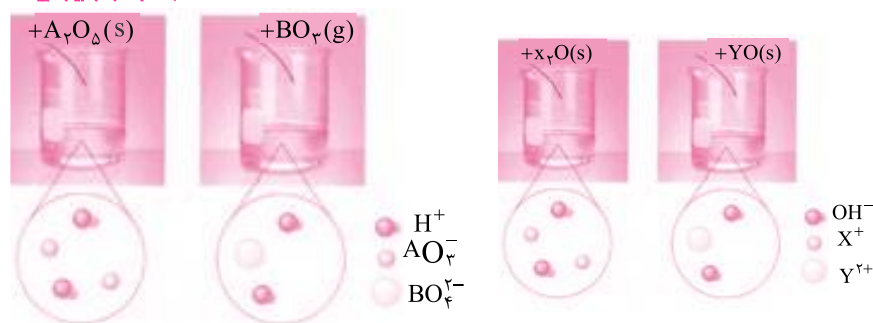
نکته ۱: یون H^+ پروتون نام دارد، این یون به صورت H_3O^+ یافت می‌شود و به یون هیدرونیوم معروف است، اما معمولاً آن را به صورت H^+ نمایش می‌دهند.

نکته ۲: هرچه غلظت یون هیدروژن (H^+) در یک محلول بیشتر باشد، آن محلول اسیدی‌تر و هرچه غلظت یون هیدروکسید (OH^-) در یک محلول بیشتر باشد، آن محلول بازی‌تر است.

نکته ۳: در سامانه‌ای که $[H^+] = [OH^-]$ می‌باشد، سامانه حالت خنثی دارد.

مثال ۳۹) آ) برخی اکسیدها با آب واکنش می‌دهند. باتوجه به شکل زیر، مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می‌شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟

(مشابه نمود را ببینید صفحه ۱۶ کتاب درسی)

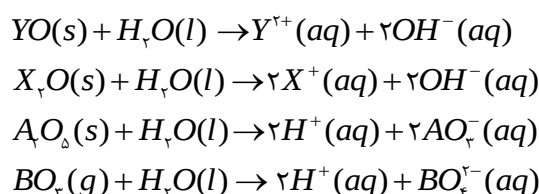


ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.
پ) جدول زیر را کامل کنید.

رنگ کاغذ pH در محلول	حدود pH ($pH < 7$ یا $pH > 7$)	نوع اکسید		فرمول شیمیایی
		بازی	اسیدی	
؟۳	؟۲	؟۱		BO_p
؟۶	؟۵	؟۴		X_pO

پاسخ ۲) YO و X_pO باز آرنیوس هستند زیرا یون هیدروکسید (OH^-) تولید کرده‌اند و BO_p و A_pO_d اسید آرنیوس هستند زیرا یون هیدروژن (H^+) تولید کرده‌اند.

ب)



پ)

۱ ← اسیدی $pH < 7 \leftarrow ۲$ ۳ ← قرمز
۴ ← بازی $pH > 7 \leftarrow ۵$ ۶ ← آبی



مثال ۴۰) با انتخاب کلمه درست، هر یک از عبارات‌های زیر تکمیل کنید.

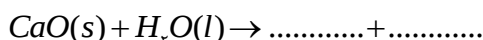
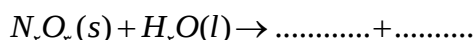
ا) طبق نظریه آرنیوس، پتاسیم اکسید (K_2O)، (اکسید اسیدی / اکسید بازی) است و در آب تولید (OH^- / H_3O^+) می‌کند.
ب) اکسید (نافلزات / فلزات) اسید آرنیوس به شمار می‌آیند.

(مربوط به صفحه ۱۶ کتاب درسی) (تهران - نیکان علامه)

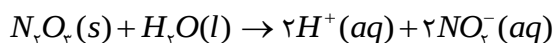
پاسخ ✓ ۲) اکسید بازی، OH^- ب) نافلزات

مثال ۴۱) واکنش‌های زیر را کامل کنید و تعیین کنید کدام اکسید، اسید آرنیوس و کدام اکسید باز آرنیوس است؟ چرا؟

(مشابه نمود را بیاورید صفحه ۱۶ کتاب درسی)



پاسخ ✓



N_2O_5 اکسید اسیدی است، چون H^+ تولید کرده است و CaO اکسید بازی است، زیرا یون هیدروکسید (OH^-) تولید کرده است.

مثال ۴۲) محلول در آب، خاصیت دارد، تورنسل (لیتموس) در آن به رنگ در می‌آید و با واکنش می‌دهد.

(مربوط به صفحه ۱۶ کتاب درسی) (سراسری فارغ کشور کمری ۸۶ - با الدکی تغییر)

۲) کلسیم اکسید - بازی - سرخ - $NaOH$

۱) کلسیم اکسید - بازی - آبی - H_2SO_4

۴) تترافسفر دکا اکسید - اسیدی - آبی - $NaOH$

۳) تترافسفر دکا اکسید - اسیدی - سرخ - H_2SO_4

پاسخ ✓ کلسیم اکسید (CaO) اکسیدی بازی است و در واکنش با آب، باز $Ca(OH)_2$ را تولید می‌کند و این باز با سولفوریک اسید می‌تواند واکنش دهد.



تترافسفر دکا اکسید با آب واکنش داده و تولید فسفریک اسید (H_3PO_4) می‌نماید؛ بنابراین محلول آن در آب، خاصیت اسیدی دارد و کاغذ pH در آن به رنگ سرخ در می‌آید اما این اسید با سولفوریک اسید واکنش نمی‌دهد.

اسیدها و بازها با هم واکنش می‌دهند که واکنش آن‌ها با هم فنتی شدن نام دارد.

گزینه ۱ صحیح است.

مثال ۴۳) کدام عبارت درباره آزمایش اثر آب بر تترافسفر دکا اکسید درست است؟

(مربوط به صفحه ۱۶ کتاب درسی) (سراسری فارغ کشور ریاضی ۸۸ - با الدکی تغییر)

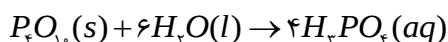
۲) pH محلول حاصل، کوچک‌تر از ۷ است.

۱) ماده حاصل، H_3PO_4 است.

۴) $[OH^-]$ در محلول حاصل، از $[H^+]$ بیشتر است.

۳) محلول حاصل، کاغذ پی‌اچ را به رنگ آبی در می‌آورد.

پاسخ ✓



H_3PO_4 یک اسید است؛ بنابراین pH آن از ۷ کمتر است و در اسیدها $[H^+]$ بیشتر از $[OH^-]$ است. کاغذ پی‌اچ در محلول اسیدها

به رنگ قرمز در می‌آید.

گزینه ۲ صحیح است.

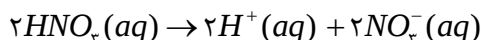
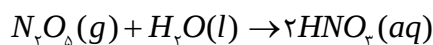


مثال ۴۴) کدام مطلب در مورد دی‌نیتروژن پنتا اکسید نادرست است؟

(مرتبط با صفحه ۱۶ کتاب درسی) (آزمون کانون - ۶ دی ۹۶)

- ۱) از انحلال هر مول از آن در آب، ۲ مول یون تولید می‌شود.
- ۲) اکسیدی اسیدی به شمار می‌رود و در آب، تولید یون هیدرونیوم می‌کند.
- ۳) حالت فیزیکی آن در دمای اتاق به صورت جامد است.
- ۴) از دیدگاه آرنیوس، اسید محسوب می‌شود.

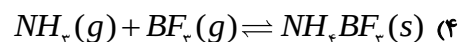
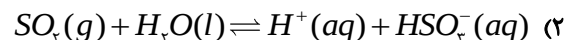
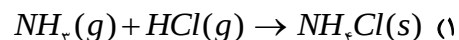
پاسخ ✓



از انحلال هر مول از N_2O_5 در آب، ۴ مول یون تولید می‌شود. این ترکیب اکسیدی اسیدی است و در آب، تولید یون هیدرونیوم (H^+) می‌نماید و از دیدگاه آرنیوس، اسید به شمار می‌آید. حالت فیزیکی N_2O_5 در دمای اتاق به صورت گاز است.
گزینه ۱ صحیح است.

مثال ۴۵) کدام واکنش زیر، خصلت اسیدی یک ماده را براساس مدل آرنیوس نشان می‌دهد؟

(مرتبط با صفحه ۱۵ کتاب درسی) (آزمون کانون - ۳۲ فروردین ۹۶)



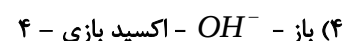
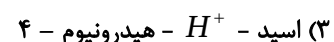
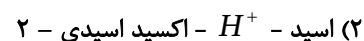
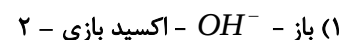
پاسخ ✓ مطابق نظریه آرنیوس، اسید ماده‌ای است که در آب حل می‌شود و تولید یون هیدروژن (H^+) می‌نماید.

SO_3 یک اکسید ناخنزی است و اکسید اسیدی به شمار می‌آید. (توضیح گزینه ۲)

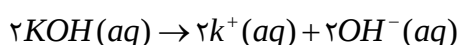
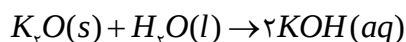
گزینه ۲ صحیح است.

مثال ۴۶) مطابق نظریه آرنیوس، K_2O یک است، چون در آب تولید می‌کند. پس به آن می‌گویند و از انحلال هر مول آن در آب مول یون تولید می‌شود.

(مرتبط با صفحه ۱۶ کتاب درسی) (آزمون کانون - ۱۴ فروردین ۹۴ با الدکی تغییر)



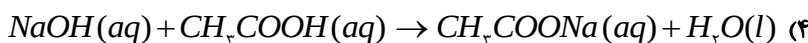
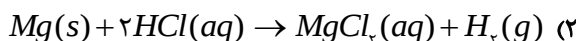
پاسخ ✓ پتاسیم اکسید (K_2O) یک اکسید بازی است، زیرا بر اثر انحلال، یون هیدروکسید (OH^-) تولید می‌نماید. از انحلال هر مول از این ماده در آب، مطابق واکنش زیر، ۴ مول یون تولید می‌شود:



گزینه ۴ صحیح است.

مثال ۴۷) انجام چند مورد از واکنش‌های زیر را می‌توان بر پایه نظریه اسید و باز آرنیوس توجیه کرد؟

(مرتبط با صفحه ۱۶ کتاب درسی) (تمرینی خارج کشور ۹۷ - با الدکی تغییر)



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ واکنش ۳ را می‌توان بر پایه نظریه اسید و باز آرنیوس توجیه کرد زیرا در این واکنش یون هیدروکسید (OH^-) تولید شده است ($NaOH$) یک ترکیب یونی است و در آب، به یون‌های Na^+ و OH^- تبدیل می‌شود. ماده‌ای که در آب، تولید یون هیدروکسید نماید، باز آرنیوس مفسوب می‌شود.

گزینه ۱ صحیح است.

نکته: هیدروکسیدهای فلزات قلیایی و قلیایی خاکی (گروه ۱ و ۲ جدول تناوبی) خاصیت بازی (قلیایی) دارند.

مثال ۴۸) ترکیبات یونی $LiOH$ ، KOH و $Sr(OH)_2$ به کدام دسته از مواد (اسید یا باز) تعلق دارند؟

(مرتبط با صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

پاسخ هر سه ترکیب بازند، چون هیدروکسید فلزهای قلیایی ($LiOH$ ، KOH) و هیدروکسید فلزهای قلیایی خاکی ($Sr(OH)_2$) هستند.

نکته ۱: برخی اکسیدهای فلزی در واکنش با آب، محلولی بازی تولید می‌کنند. به آن‌ها اکسید بازی می‌گویند مانند: Na_2O
 $Na_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2NaOH(aq)$
 باز آرنیوس
نکته ۲: برخی اکسیدهای نافلزی در واکنش با آب، محلولی اسیدی تولید می‌کنند. به آن‌ها اکسید اسیدی می‌گویند. مانند: SO_3
 $SO_3(g) + H_2O(l) \rightarrow H_2SO_4(aq)$
 اسید آرنیوس

مثال ۴۹) از بین گاز کربن دی‌اکسید، گاز گوگرد تری‌اکسید، پتاسیم‌اکسید، یک کربوکسیلیک اسید، نوعی صابون، انحلال کدام مواد در آب، محیط را اسیدی و انحلال کدام مواد محیط را بازی می‌کند؟

(مرتبط با صفحه ۱۵ کتاب درسی)

پاسخ انحلال گاز کربن دی‌اکسید، گاز گوگرد تری‌اکسید و یک کربوکسیلیک اسید، محیط را اسیدی و انحلال پتاسیم‌اکسید و نوعی صابون محیط را بازی می‌کنند.

مثال ۵۰) با انتخاب کلمه مناسب، هر یک از عبارت‌های زیر را به عبارتی درست تبدیل کنید.

(مرتبط با صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

آ) پتاسیم‌اکسید (K_2O)، یک (اکسید اسیدی / اکسید بازی) است و در آب، تولید یون (هیدروکسید / هیدرونیوم) می‌کند.
 ب) اسیدها در اثر انحلال در آب، میزان یون H_3O^+ را (افزایش / کاهش) می‌دهند.