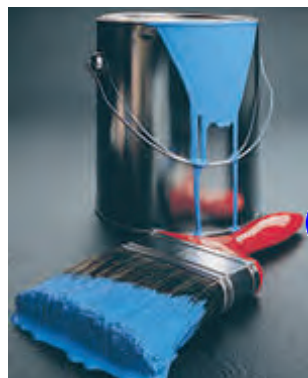




شکل ۱- کلئوئید پایدار شده آب و روغن با استفاده از صابون (البته برای نمایش بهتر به آب دو قطره رنگ افزوده شده است).

خواص متفاوتی دارند. برای نمونه **محلول مس (II) سولفات** در آب، **مخلوطی همگن** است که نور را عبور می دهد. در حالی که شربت معده یک **سوسپانسیون** است. **مخلوطی ناهمگن** که ته نشین می شود و باید پیش از مصرف آن را تکان داد.

مخلوط آب و روغن نیز ناپایدار است زیرا به محض اینکه هم زدن را متوقف کنید، آب و روغن از هم جدا شده و دو لایه مجزا تشکیل می دهند. اما اگر مقداری صابون به این مخلوط اضافه کنید و آن را به هم بزنید یک **مخلوط پایدار** ایجاد می شود که **به ظاهر همگن** است. شکل ۱، رفتار این مخلوط را نشان می دهد که **همگن نبوده و حاوی توده های مولکولی با اندازه های متفاوت** است. این نوع مخلوط ها، **کلئوئید** نامیده می شوند. نور در **محلول و کلئوئید** رفتار متفاوتی دارد (شکل ۲). **شیر، ژله، سس مایونز و رنگ** نمونه هایی از کلئوئیدها هستند.



● **رنگ پوششی، نمونه ای از یک کلئوئید است.**

کلئوئید
(نور را پخش می کند)



محلول
(نور را پخش نمی کند)

شکل ۲- مقایسه رفتار نور در یک **محلول و کلئوئید**. ذره های موجود در کلئوئید درشت تر از **محلول اند و به همین دلیل نور را پخش می کنند.**

آیا می دانید

نمونه ای از کلئوئید طلا: در این نمونه اتم های طلا به صورت توده های کوچک و بزرگ در آب پخش شده اند اما ته نشین نمی شوند. کلئوئیدی که نخستین بار توسط مایکل فارادی تهیه شد.



خود را بیازمایید

۱- در جدول زیر برخی ویژگی های کلئوئید با مخلوط های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید.

← مثال: شربت خاکشیر

ویژگی	نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلئوئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کنند	نور را پخش می کند	نور را پخش می کند	نور را پخش نمی کند
همگن بودن	همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	همگن
پایداری	ناپایدار (ته نشین می شود)	پایدار است / ته نشین نمی شود	پایدار است / ته نشین نمی شود	پایدار است / ته نشین نمی شود
ذره های سازنده	ذره های ریز ماده	ذره های ریز ماده	توده های مولکولی یا یونی	مولکول های یون ها

۲- درباره جمله زیر گفت و گو کنید.

«رفتار کلئوئیدها را می توان رفتاری بین **سوسپانسیون و محلول ها** در نظر گرفت.»

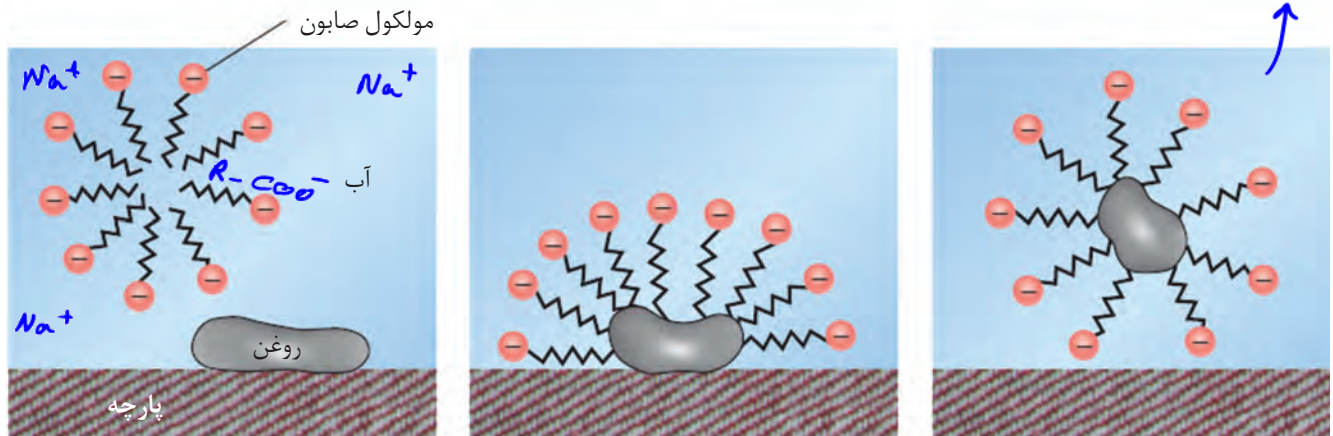
۱- Colloid

از نظر پایداری بودن

از نظر } ناهمگن بودن
 } پخش نور

دریافتید که مولکول‌های صابون دو بخش قطبی و ناقطبی دارند. بخش قطبی صابون، آب دوست است درحالی که بخش ناقطبی آن چربی دوست بوده و آب گریز است. با این توصیف هنگام شست و شوی یک لکه چربی با آب و صابون، مولکول‌های صابون، لکه چربی را زدوده و پاک می‌کند. در واقع مولکول‌های صابون، پاک کننده مناسبی برای چربی‌ها به شمار می‌رود. اکنون باید دید که صابون چگونه سبب پراکنده شدن چربی در آب می‌شود؟ شکل ۳، مراحل پاک شدن یک لکه چربی از روی پارچه را نشان می‌دهد.

تشکیل کلوئید آب و صابون در روغن



شکل ۳- مراحل پاک شدن یک لکه چربی یا روغن با صابون - برای پاک کردن لکه‌های چربی از چه مواد یا روش‌های دیگری می‌توان استفاده کرد؟

هنگامی که صابون وارد آب می‌شود، به کمک سر آب دوست خود در آن حل می‌شود. از سوی دیگر، ذره‌های صابون با بخش چربی دوست خود با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کنند، گویی مولکول‌های صابون مانند پلی بین مولکول‌های آب و چربی قرار می‌گیرند. به این ترتیب، ذره‌های چربی کم‌کم از سطح پارچه جدا و در آب پخش می‌شوند. با ادامه این فرایند، همه لکه‌های چربی از روی لباس پاک می‌شود. باید توجه داشت که قدرت پاک کنندگی صابون به عوامل گوناگونی بستگی دارد. هر اندازه صابون بتواند مقدار بیشتری از آلاینده و چربی را بزداید، قدرت پاک کنندگی بیشتری دارد. در واقع صابون همه لکه‌ها را به یک اندازه از بین نمی‌برد زیرا نوع پارچه، دما، نوع آب و نیز نوع و مقدار صابون نیز بر روی قدرت پاک کنندگی آن تأثیر دارد.

خود نمک در صابون
صفت زدودن لکه چربی

کاوش کنید ۱

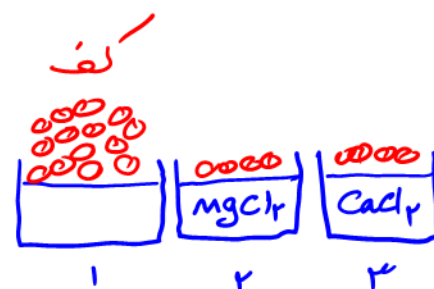
درباره «پاک کنندگی صابون در آب‌های گوناگون» کاوش کنید.

وسایل و مواد مورد نیاز: منیزیم کلرید، کلسیم کلرید، آب مقطر، بشر، قاشقک.

۱- سه بشر ۱۰۰ mL بردارید و آنها را از ۱ تا ۳ شماره گذاری کنید.

۲- درون هر بشر ۵۰ mL آب مقطر و یک قاشق چای خوری صابون رنده شده بریزید.

۳- به محتویات بشر شماره ۲، نصف قاشق چای خوری منیزیم کلرید و به محتویات بشر



هر چه در غلظت آب
و صابون

شماره ۳، نصف قاشق چای خوری کلسیم کلرید بیفزایید.

۴- محتویات هر بشر را به مدت ۳۰ ثانیه و با سرعتی برابر به هم بزنید. ارتفاع کف ایجاد شده را اندازه گیری و در جدول زیر یادداشت کنید. سپس به پرسش ها پاسخ دهید.

شماره بشر	۱	۲	۳
ارتفاع کف ایجاد شده (cm)	زیاد	کم	کم

(آ) از این داده ها چه نتیجه ای می گیرید؟ **صابون جامد در حضور یون ها Ca^{2+} و Mg^{2+} خوب عمل نمی کند.**
 (ب) با توجه به معادله های شیمیایی زیر، توضیح دهید چرا ارتفاع کف در ظرف شماره ۲ و ۳ کمتر از ظرف شماره ۱ است؟ **صابون جامد بایون ها کلسیم و منیزیم واکنش داده و رسوب تشکیل می دهد.**



(پ) آیا قدرت پاک کنندگی صابون در آب دریا و آب چشمه یکسان است؟ چرا؟

در آب چشمه < در آب دریا - در آب دریا بیشتر رسوب ایجاد می کند.

آب دریا و آب های مناطق کویری که شور هستند، مقادیر چشمگیری از یون های کلسیم و منیزیم دارند. چنین آب هایی به **آب سخت** معروف اند. صابون در این آب ها به خوبی کف نمی کند و قدرت پاک کنندگی آن کاهش می یابد، زیرا صابون با یون های موجود در آب سخت رسوب تشکیل می دهد. **لکه های سفیدی** که پس از شستن لباس با صابون روی آنها برجای می ماند، نشانه ای از تشکیل چنین رسوب هایی است.

خود را بیازمایید

دانش آموزی برای مقایسه قدرت پاک کنندگی دو نوع صابون، کاوشی انجام داد. او از دو نوع صابون برای پاک کردن لکه چربی یکسان از روی دو نوع پارچه استفاده و نتایج آزمایش خود را در جدول زیر یادداشت کرد. با توجه به جدول به پرسش ها پاسخ دهید.

نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده
۱ صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵
۲ صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵
۳ صابون آنزیم دار	نخی	۳۰	۱۰
۴ صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	۰
۵ صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	۱۵

دما ↑ قدرت پاک‌کنندگی صابون ↑

آمونیاک آنتیم به قدرت پاک‌کنندگی ↑

آ) دما چه اثری بر قدرت پاک‌کنندگی صابون دارد؟

ب) قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزودن آنزیم چه تغییری می‌کند؟

پ) آیا میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های گوناگون یکسان است؟ از کدام

داده جدول چنین نتیجه‌ای به دست می‌آید؟
 همیشه لکه چربی با چربی استری بهتر
 از چربی غیر استری است. (دست ۲ و ۵)

نقش پاک‌کنندگی صابون سبب شد تا کاربرد آن از پاکیزگی و تأمین بهداشت فردی و محیط خانه به مراکز صنعتی، بیمارستانی و اداری نیز گسترش یابد. این روند سبب رشد چشمگیر صابون‌سازی شد تا جایی که امروزه به یک صنعت بزرگ در جهان تبدیل شده است. صنعتی که نقش چشمگیری در کاهش بیماری‌های گوناگون داشته و سطح بهداشت را در جهان افزایش داده است. از سوی دیگر با افزایش جمعیت جهان، مصرف صابون نیز افزایش یافت. بدیهی است که برای تولید صابون در مقیاس انبوه به مقدار بسیار زیادی چربی نیاز بود و این خود چالشی بزرگ بود! از این رو تأمین صابون مورد نیاز جهان به روش‌های سنتی تقریباً ناممکن شد. همچنین صابون در همه شرایط به خوبی عمل نمی‌کرد زیرا استفاده از آن در محیط‌های گوناگون مانند سفرهای دریایی و صنایع وابسته به آب شور، پاسخگوی نیاز انسان نبود. نگرانی‌هایی از این دست، شیمی‌دان‌ها را برای شناسایی و تولید دیگر پاک‌کننده‌ها ترغیب کرد.

چرا شیمی‌دان‌ها در جستجوی پاک‌کننده جدید بودند؟

تا وقت صابون‌ها و پاک‌کننده‌های غیرصابونی:

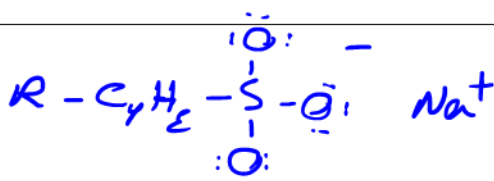
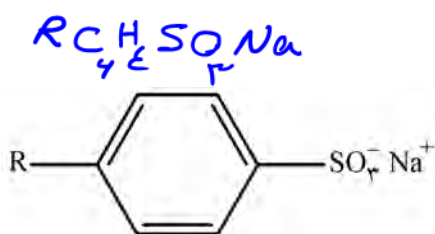
در جست‌وجوی پاک‌کننده‌های جدید

افزایش تقاضای جهانی برای صابون و کاربردهای آن از یک سو و کاهش عرضه این فراورده از سوی دیگر سبب شد تا شیمی‌دان‌ها وارد عمل شوند. آنها در جست‌وجوی موادی بودند که قدرت پاک‌کنندگی زیادی داشته باشند و بتوان آنها را به میزان انبوه و با قیمت مناسب تولید کرد. با توجه به رابطه بین ساختار و رفتار یک ماده، شیمی‌دان‌ها به دنبال تولید موادی بودند که ساختار آنها شبیه صابون باشد. آنها توانستند از بنزن و دیگر مواد اولیه در صنایع پتروشیمی، مواد پاک‌کننده‌ای با فرمول همگانی زیر تولید کنند. موادی که به پاک‌کننده‌های غیرصابونی مشهورند.

۱- ساختار صابون
 ۲- قدرت پاک‌کنندگی در آب سخت صابون > غیرصابون

۳- غیرصابونی از مواد شیمیایی ساخته می‌شود، صابون از مواد طبیعی

۴- صابون قدرت بیشتری دارد.



● حفظ کردن نام و ساختار شوینده‌ها و پاک‌کننده‌ها جزو هدف‌های آموزشی این کتاب نیست. بنابراین طرح هرگونه پرسش از این موارد در آزمون‌های نهایی و کنکور ممنوع است.

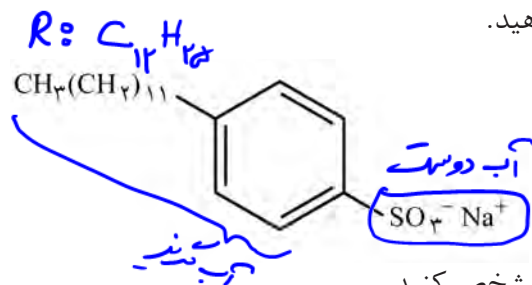
خود را بیازمایید

آیا می دانید

دانه برخی درختچه ها و درختان کوچک جنگلی به دانه های صابونی معروف اند. این دانه ها را می چینند و بعد از درآوردن هسته، در برابر آفتاب خشک می کنند. این میوه های خشک، صابون طبیعی به نام ساپونین دارند که بر اثر مخلوط شدن با آب کف ایجاد می کنند و پاک کننده چربی ها و آلودگی ها هستند.

شکل زیر فرمول ساختاری و مدل فضا پرکن را برای نوعی پاک کننده غیرصابونی نشان

می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.



آ) بخش های آب دوست و آب گریز آن را مشخص کنید.

ب) شباهت ها و تفاوت های این ماده را با صابون بنویسید. (حاشیه صفحه قبل)

پ) توضیح دهید که چگونه این ماده لکه های چربی را هنگام شست و شو با آب از بین می برد.

دستگاه ماده پاک کننده عمل می کند. ۱- حل شدن در آب. ۲- حل شدن در آب. ۳- تشکیل لکه های چربی در آب.

اینک می پذیرید که $RC_6H_4SO_3^-Na^+$ همانند $RCOONa$ یک پاک کننده است با

این تفاوت که از مواد پتروشیمیایی طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید می شود. این

مواد قدرت پاک کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند و در آب های سخت نیز خاصیت

پاک کنندگی خود را حفظ می کنند زیرا با یون های موجود در این آب ها رسوب نمی دهند.

سما از همه ترین تفاوت ها پاک کننده ها غیر صابون با صابون ها

پیوند با صنعت

صابون طبیعی معروف به صابون مراغه با بیش از ۱۵۰ سال قدمت، معروف ترین صابون سنتی

ایران است. برای تهیه این صابون، پیه گوسفند و سود سوزآور را در دیگ های بزرگ با آب برای

چندین ساعت می جوشانند و پس از قالب گیری آنها را در آفتاب خشک می کنند (شکل ۴).



در جنوب ایران نیز گیاهی به نام اشنان (اشلونگ) می روید که در گذشته نه چندان دور، مغز ریشه آن را خشک کرده و به عنوان شوینده استفاده می کردند.



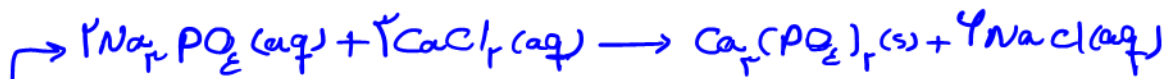
شکل ۴- سالانه حدود ۲۰۰ تن صابون در شهر مراغه تولید می شود و به دست مشتریان می رسد. البته توجه داشته باشید صابون های سنتی در شهرهای دیگری مانند آشتیان، رودبار و ... نیز تولید می شوند.

این صابون افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب

استفاده می شود. امروزه صابون ها و شوینده های دیگری تولید می شوند که افزون بر خاصیت

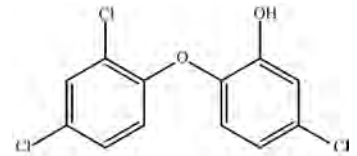
پاک کنندگی، خواص ویژه ای نیز دارند. برای نمونه صابون گوگرددار، برای از بین بردن جوش

● از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگک برای چرب کردن سطح سنگ ها استفاده می شود.



آیا می دانید

ترکیب‌های آروماتیک کلردار مانند تریکلوسان خاصیت گندزدایی و میکروب‌کشی دارند. لازم به یادآوری است که این ماده شیمیایی به تازگی به دلیل عوارض جانبی برای انسان از شوینده‌ها حذف شده است.



صورت و همچنین قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود. همچنین به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی‌کنندگی و میکروب‌کشی صابون‌ها به آنها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند. از سوی دیگر برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده، به آنها نمک‌های فسفات می‌افزایند، زیرا این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب‌های سخت واکنش می‌دهند و از تشکیل رسوب و ایجاد لکه جلوگیری می‌کنند. باید توجه داشت که هر چه شوینده‌ای مواد شیمیایی بیشتری داشته باشد، احتمال ایجاد عوارض جانبی آن بیشتر خواهد بود. به همین دلیل مصرف زیاد شوینده‌ها و تنفس بخار آنها، عوارض پوستی و بیماری‌های تنفسی ایجاد می‌کند. بنابراین برای حفظ سلامت بدن و محیط زیست، استفاده از شوینده‌های ملایم، طبیعی و مناسب توصیه می‌شود.

آیا می دانید

ورود نمک‌های فسفات ناشی از مصرف شوینده‌ها سبب شدت فاجعه مرگبار دریاچه اری (Erie lake) در دهه ۱۹۶۰ میلادی رخ دهد و تعداد زیادی از آبزیان این دریاچه از بین بروند.

پاک‌کننده‌ها خورنده

پاک‌کننده‌های خورنده

تاکنون با پاک‌کننده‌هایی آشنا شدید که بر اساس **برهم‌کنش** میان ذره‌ها عمل می‌کنند. اما پاک‌کننده‌های دیگری هم وجود دارند که افزون بر این برهم‌کنش‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند. برای نمونه رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری، لوله‌ها، آب‌راه‌ها و دیگ‌های بخار آن چنان به این سطح‌ها می‌چسبند که با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی زدوده نمی‌شوند. برای زدودن این رسوب‌ها به پاک‌کننده‌هایی نیاز است که بتوانند با آنها واکنش شیمیایی بدهند و آنها را به فراورده‌هایی تبدیل کنند که با آب شسته شوند. موادی مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از جمله این پاک‌کننده‌ها هستند. پاک‌کننده‌هایی که از نظر شیمیایی فعال‌اند و خاصیت خورندگی دارند. به همین دلیل نباید با پوست تماس داشته باشند.

با هم بیندیشیم

۱- با توجه به تغییر رنگ کاغذ pH، در هر یک از شکل‌های زیر مشخص کنید که هر پاک‌کننده چه خاصیتی دارد؟



سرکه سفید

اسیدی



صابون

بازی



محلول سود

بازی



محلول جوهر نمک

اسیدی

اسیدی ← قرمز
کاغذ pH
→ بازر ← آبی

Al(s) و NaOH(s)

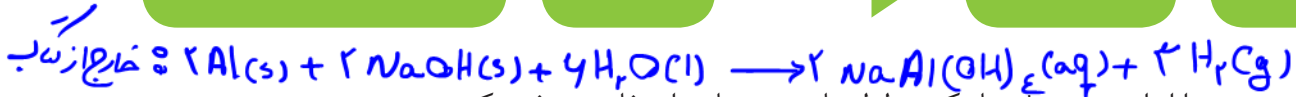
۲- نوعی پاک کننده که به شکل پودر عرضه می شود شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. این پاک کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه های صنعتی استفاده می شود. با توجه به الگوی زیر به پرسش ها پاسخ دهید.

مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

آب

گاز هیدروژن

فراورده های دیگر



(آ) توضیح دهید چرا از این پودر برای باز کردن لوله ها و مسیرهایی استفاده می شود که بر

اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی ها بسته شده اند؟ از واکنش سدیم هیدروکسید چربی ها پاک کننده ها را ایجاد می کند و در آب است و (ب) از آنجا که واکنش این مخلوط با آب گرماده است، توضیح دهید این ویژگی چه اثری بر قدرت پاک کنندگی آن دارد؟ باعث افزایش سرعت و قدرت پاک کنندگی می شود.

(پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک کنندگی این مخلوط را افزایش می دهد؟ توضیح دهید.

..... گاز هیدروژن در میان تخلخل ها را گسیخته و نفوذ می کند و باعث گشایش آن از سطح باعث بهتر پاک شدن آن می شود.

تا اینجا با برخی ویژگی ها و رفتارهای مواد شوینده و ساختار برخی از آنها آشنا شدید. اکنون می پرسید که از نظر شیمیایی پاک کننده ها به کدام دسته از مواد تعلق دارند؟ چه واکنش هایی انجام می دهند؟ آیا خاصیت اسیدی و بازی همه آنها یکسان است؟ چرا این مواد سبب تغییر pH محیط می شوند؟ pH یک سامانه نشان دهنده چیست؟ این کمیت چگونه اندازه گیری و محاسبه می شود؟ pH شوینده ها چه اثری روی بدن و محیط زیست دارد؟ برای یافتن پاسخ پرسش هایی از این دست، آشنایی و درک مفاهیمی مانند اسید، باز و قدرت اسیدی و بازی ضروری است.

اسیدها و بازها

هر روز در بخش های گوناگون زندگی افزون بر شوینده ها و پاک کننده ها، مقادیر متفاوتی از مواد شیمیایی گوناگون مصرف می شود که در اغلب آنها اسیدها و بازها نقش مهمی دارند. عملکرد بدن ما نیز به میزان مواد اسیدی و بازی موجود در آن وابسته است. اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازها مزه تلخ دارند.

اسیدها با اغلب فلزها واکنش می دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می کنند. برای نمونه دلیل سوزش معده که درد شدیدی در ناحیه سینه ایجاد می کند، برگشت مقداری از محتویات اسیدی معده به لوله مری است. در حالی که بازها در سطح پوست همانند صابون، احساس لیزی ایجاد می کنند اما به آن نیز آسیب می رسانند (شکل ۵).



- یاخته های دیواره معده با ورود مواد غذایی به آن هیدروکلریک اسید ترشح می کنند. این اسید افزون بر فعال کردن آنزیم ها برای تجزیه مواد

غذایی، جانداران ذره بینی موجود در

غذا را نیز از بین می برد.

دو وظیفه اسید معده