دوپینگ فوری شب امتحان شیمی دوازدهم

فصل اول: مولکول‌ها در خدمت تندرستی

اهمیت پاکیزگی و بهداشت

مواد شوینده بر اساس خواص اسیدی یا بازی کار می‌کنند.

ساده‌ترین و مؤثرترین راه پیشگیری وبا، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

در گذشته، انسان‌ها با استفاده از خاکستر و آب گرم ظروف چرب را آسان‌تر تمیز می‌کردند.

انسان‌ها با الهام از طبیعت و شناخت مولکول‌ها و رفتار آن‌ها، راهی برای زدودن آلودگی‌ها پیدا کردند.

با افزایش سطح تندرستی و بهداشت فردی و همگانی، شاخص امید به زندگی نیز در جهان افزایش یافته است.

بیماری‌های واگیردار مثل وبا ناشی از کمبود بهداشت و آلودگی آب هستند و شیوع این بیماری هنوز هم برای هر جامعه‌ای تهدیدکننده است.

امید به زندگی

امید به زندگی شاخصی است که نشان می‌دهد با توجه به خطراتی که انسان‌ها در طول زندگی با آن مواجه‌اند، به‌طور میانگین چند سال زندگی می‌کنند.

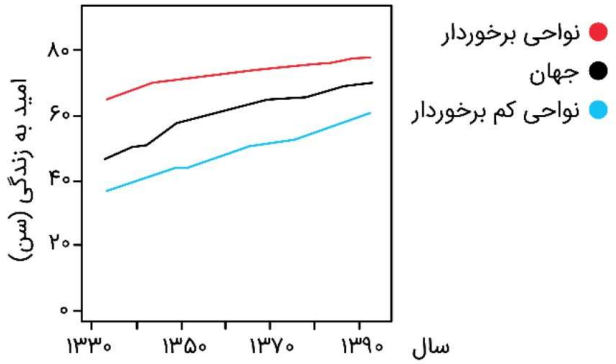
امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.

امید به زندگی در مناطق توسعه یافته و برخوردار در مقایسه با مناطق کم برخوردار بیشتر است.

با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است.

شیب افزایش امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار از برخوردار، بیشتر است.

امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان کم‌برخوردار از برخوردار، بیشتر است.



پاکیزگی محیط با مولکول‌ها

آلاینده‌ها

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

@DaneshSad

مثال

گل و لای آب، گرد و غبار هوا، لکه‌های چربی و مواد غذایی روی لباس‌ها و پوست بدن

مواد قطبی در آب (حلال قطبی) و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی (مثل هگزان) حل می‌شوند.

چربی‌ها و روغن‌ها با آب پاک نمی‌شوند اما آب برای لکه‌های شیرینی مانند آب قند، شربت آبلیمو و چای شیرین پاک‌کنندهٔ مناسبی است.

لکه‌های قندی (مثل عسل) با آب پاک می‌شوند چون قطبی هستند. (عسل شمار زیادی مولکول حاوی گروه هیدروکسیل دارد که با آب پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند.)

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$HOCH_2-CH_2OH$	✓	✗
نمک خوراکی	$NaCl$	✓	✗
بنزین	C_8H_{18}	✗	✓
اوره	$CO(NH_2)_2$	✓	✗
روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$	✗	✓
وازلین	$C_{25}H_{52}$	✗	✓

اسیدهای چرب و چربی‌ها

اسیدهای چرب، کربوکسیلیک اسیدهایی با زنجیره بلند کربنی‌اند. اسید چرب شامل گروه کربوکسیل $(-COOH)$ است.

چربی‌ها مخلوطی از استرهای بلندزنجیر و اسیدهای چرب با جرم مولی زیاد هستند.

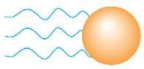
استرهای سنگین شامل ۳ گروه استری $(-COO-)$ هستند.

صابون جامد از گرم‌کردن روغن‌ها (مانند روغن زیتون، نارگیل و پیه) با سدیم‌هیدروکسید تهیه می‌شود.

صابون‌های مایع و نمک‌های پتاسیم یا آمونیوم، اسیدهای چرب‌اند.

نیروی بین‌مولکولی غالب در چربی‌ها واندروالسی است.

بخش‌های قطبی و ناقطبی هر مولکول



اسید چرب: گروه کربوکسیل (قطبی)، زنجیره هیدروکربنی (ناقطبی).



استر: گروه استری (قطبی)، زنجیره‌های هیدروکربنی (ناقطبی).

ساختار و عملکرد صابون

صابون، نمک سدیم اسید چرب است با فرمول همگانی $RCOONa$ (R: زنجیره هیدروکربنی بلند).

دارای دو بخش:

سر قطبی (آب‌دوست)

$$\begin{matrix} O \\ \| \\ C-O^-Na^+ \end{matrix}$$

@DaneshSad

دوپینگ فوری شب امتحان شیمی دوازدهم

دم غیرقطبی (چربی‌دوست، آب‌گریز)

$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2 -$

با افزودن صابون مایع به روغن و هم زدن، مخلوطی پایدار تشکیل می‌شود.

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

◄ کلوئیدها و رفتار نور

محلول مس(II) سولفات: مخلوطی همگن، نور را عبور می‌دهد.

شربت معده: سوسپانسیون، ناهمگن، ته‌نشین می‌شود و نیاز به تکان دادن دارد.

مخلوط آب و روغن: ناپایدار، با توقف هم زدن به دو لایه جدا می‌شود.

افزودن صابون به آب و روغن: مخلوط پایدار و به‌ظاهر همگن (کلوئید).

محلول: نور را عبور می‌دهد.

کلوئید ذره‌های درشت‌تر دارد؛ بنابراین نور را پخش می‌کنند.

◄ رفتار کلوئیدها، سوسپانسیون و محلول

ویژگی	سوسپانسیون	کلوئیدها	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند.	نور را پراکنده می‌کند.	مسیر عبور نور، مشخص نیست
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن اما در ظاهر همگن	همگن
پایداری	ناپایدار است./ ته‌نشین می‌شود.	پایدار است./ ته‌نشین نمی‌شود.	پایدار است./ ته‌نشین نمی‌شود.
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	توده‌های مولکولی و یونی	یون‌ها و مولکول‌ها
مثال	شربت معده	شیر، ژله، سس مایونز و رنگهای پوششی	مس (II) سولفات و آب نمک

@DaneshSad

◄ مکانیسم پاک‌کنندگی صابون

مولکول صابون دو بخش دارد: قطبی (آب‌دوست) و ناقطبی (چربی‌دوست، آب‌گریز).

در شست‌وشوی لکه چربی با آب و صابون، مولکول‌های صابون چربی را می‌زدایند.

صابون با سر آب‌دوست در آب حل می‌شود.

بخش چربی‌دوست صابون با مولکول‌های چربی جاذبه برقرار می‌کند.

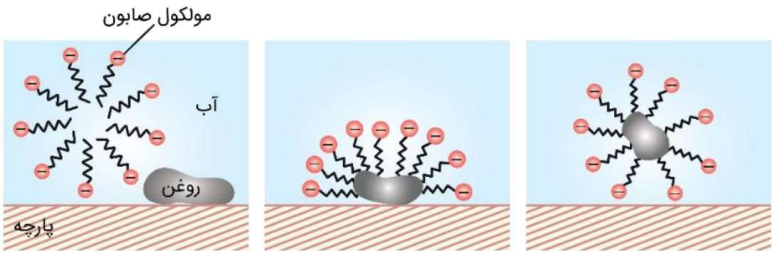
صابون مانند پلی بین آب و چربی عمل می‌کند.

ذره‌های چربی به‌تدریج از پارچه جدا شده و در آب پخش می‌شوند.

با ادامه فرایند، لکه‌های چربی کاملاً پاک می‌شوند.

قدرت پاک‌کنندگی صابون به عوامل متعددی وابسته است:

نوع پارچه، دما، نوع آب، نوع و مقدار صابون. (صابون همه لکه‌ها را به یک اندازه پاک نمی‌کند.)



دوپینگ فوری شب امتحان شیمی دوازدهم

◀ آب سخت و تأثیرات آن

آب دریا و آب‌های کویری (شور) حاوی مقادیر زیادی از یون‌های کلسیم و منیزیم‌اند، به این نوع آب‌ها، آب سخت می‌گویند.

صابون در آب سخت به خوبی کف نمی‌کند و قدرت پاک‌کنندگی آن کاهش می‌یابد.

دلیل: صابون با یون‌های کلسیم و منیزیم رسوب تشکیل می‌دهد.

لکه‌های سفید روی لباس پس از شست‌وشو نشانه این رسوب‌هاست.

دمای بالاتر قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد، زیرا حلالیت صابون و تحرک مولکول‌ها بیشتر می‌شود.

آنزیم‌ها قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهند.

چسبندگی ذرات چربی به پارچه‌های پلی‌استری بیشتر است بنابراین قدرت پاک‌کنندگی صابون در این نوع پارچه‌ها کمتر است.

◀ گسترش صنعت صابون‌سازی

با افزایش جمعیت، مصرف صابون افزایش یافت. تولید صابون در مقیاس انبوه نیازمند چربی زیاد بود و چالشی بزرگ ایجاد شد. روش‌های سنتی تأمین صابون کافی نبودند. صابون در محیط‌هایی مانند آب شور (سفرهای دریایی، صنایع) کارایی لازم را نداشت.

◀ پاک‌کننده‌های غیر صابونی

هدف: پاک‌کننده‌هایی با قدرت بالا، تولید انبوه و قیمت مناسب.

شیمیدان‌ها موادی با ساختار مشابه صابون از بنزن و برخی دیگر از مواد پتروشیمی طی فرایندهای پیچیده تولید کردند. این مواد، پاک‌کننده‌های غیر صابونی نامیده می‌شوند.

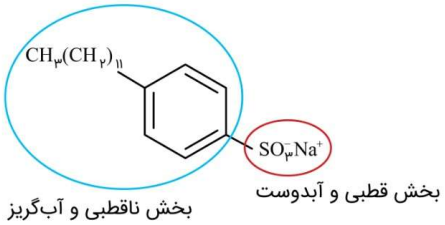
◀ شباهت‌ها و تفاوت‌ها با صابون

شباهت: هر دو بخش قطبی و ناقطبی دارند، لکه‌های چربی را پاک می‌کنند.

تفاوت: پاک‌کننده غیر صابونی از بنزن و مواد پتروشیمی، اما صابون از چربی طبیعی تولید می‌شود. پاک‌کننده غیر صابونی در آب سخت رسوب نمی‌دهد.

بخش قطبی پاک‌کننده صابونی ($-CO_2^-$) است اما برای پاک‌کننده غیرصابونی $-SO_3^-$ است.

پاک‌کننده‌های غیر صابونی قدرت پاک‌کنندگی بیشتری دارند و در آب سخت خاصیت خود را حفظ می‌کنند، زیرا رسوب نمی‌دهند.



◀ صابون سنتی مراغه

صابون مراغه معروف‌ترین صابون سنتی ایران با بیش از ۱۵۰ سال قدمت و تولید سالانه حدود ۲۰۰ تن است.

@DaneshSad

روش تولید: جوشاندن پیه گوسفند و سود سوزآور با آب در دیگ‌های بزرگ، قالب‌گیری و خشک کردن در آفتاب.

ویژگی: بدون افزودنی شیمیایی، خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب.

کاربرد خاص: چرب کردن سنگ‌های تنور نان سنگک.

صابون گوگرددار: رفع جوش و قارچ‌های پوستی.

صابون‌های کلردار: ضدعفونی‌کننده و میکروب‌کش.

افزودن نمک‌های فسفات: افزایش قدرت پاک‌کنندگی با واکنش با یون‌های کلسیم و منیزیم، جلوگیری از رسوب.

هشدار: شوینده‌هایی با مواد شیمیایی زیاد عوارض پوستی و تنفسی ایجاد می‌کنند.

◄ پاک‌کننده‌های خورنده

برخی پاک‌کننده‌ها با برهم‌کنش ذره‌ای و واکنش شیمیایی با آلاینده‌ها عمل می‌کنند.

رسوب‌های روی کتری، لوله‌ها و دیگ‌های بخار با صابون و پاک‌کننده غیر صابونی پاک نمی‌شوند.

پاک‌کننده‌های خورنده (هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها) با رسوب‌ها واکنش داده، فراورده‌های محلول در آب تولید می‌کنند.

این مواد شیمیایی فعال و خورنده‌اند، نباید با پوست تماس یابند.

جوهر نمک (هیدروکلریک اسید): اسیدی ($pH < ۷$).

سود (سدیم هیدروکسید): بازی ($pH > ۷$).

صابون: بازی ($pH > ۷$).

سرکه: اسیدی ($pH < ۷$).

@DaneshSad

پاک‌کننده پودری (سدیم هیدروکسید + آلومینیم) برای باز کردن مجاری مسدود:

سدیم هیدروکسید با چربی‌ها واکنش داده، صابون تولید می‌کند؛ آلومینیم با سود واکنش داده، گاز هیدروژن تولید می‌کند که رسوب‌ها را جدا می‌کند.

تولید گرما با افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی را بالا می‌برد، زیرا پاک شدن آلاینده‌ها در دمای بالاتر سریع‌تر انجام می‌شوند.

نقش گاز هیدروژن:

فشار گاز رسوب‌ها و چربی‌ها را از دیواره جدا کرده، پاک‌کنندگی را تقویت می‌کند.

فراورده‌های دیگر + گاز هیدروژن ← آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

◄ اسیدها و بازها در زندگی

اسیدها و بازها در شوینده‌ها، داروها، مواد آرایشی و عملکرد بدن نقش دارند.

اسیدهای خوراکی مزه ترش و بازها مزه تلخ دارند.

اسیدها با اغلب فلزات واکنش داده، در تماس با پوست سوزش ایجاد می‌کنند.

مثال

سوزش معده به دلیل بازگشت اسید معده به مری.

بازها در پوست احساس لیزی ایجاد کرده، به آن آسیب می‌رسانند.

دیواره معده هیدروکلریک اسید ترشح می‌کند برای فعال‌سازی آنزیم‌ها و نابودی میکروب‌ها.

آهک (بازی) برای کاهش اسیدیته خاک استفاده می‌شود.

زندگی آبزیان به pH آب وابسته است.

تنظیم اسیدیته شوینده‌ها ضروری است.

اکثر داروها خاصیت اسیدی یا بازی دارند.

اغلب میوه‌ها اسیدی‌اند $(pH < ۷)$.

فاضلاب‌های صنعتی pH محیط زیست را تغییر می‌دهند.

◄ تعریف علمی اسید و باز

شیمیدان‌ها پیش از شناخت ساختار اسیدها و بازها، با ویژگی‌ها و واکنش‌های آن‌ها آشنا بودند.

سوانت آرنیوس اولین تعریف علمی اسید و باز را ارائه کرد، آرنیوس روی رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی مطالعه کرد.

یافته‌ها: محلول‌های اسیدها و بازها رسانای برق‌اند، اما رسانایی آن‌ها یکسان نیست.

محلول‌های اسیدی: آن‌هایی که $(pH < ۷)$ دارند. خاصیت اسیدی محلول‌ها به یون هیدرونیوم (H^+) نسبت داده می‌شود.

محلول‌های بازی: آن‌هایی که $(pH > ۷)$ دارند. خاصیت بازی محلول‌ها به یون هیدروکسید (OH) نسبت داده می‌شود.

اسید ماده‌ای است که در آب غلظت یون هیدرونیوم (H^+) محلول آبی را افزایش می‌دهد.

باز ماده‌ای است که در آب غلظت یون هیدروکسید (OH^-) محلول آبی را افزایش می‌دهد.

مثال

گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس است، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.

سدیم هیدروکسید جامد یک باز آرنیوس است، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.

هرچه $[H^+]$ بیشتر، محلول اسیدی‌تر؛ هرچه $[OH^-]$ بیشتر، محلول بازی‌تر.

اگر $[OH^-] = [H^+]$، سامانه خنثی است.

اکسید اسیدی (مانند $CO_۲$) اسید آرنیوس $(CO_۲ + H_۲O \rightarrow H_۲CO_۳)$ و اکسید بازی (مانند CaO) باز آرنیوس $(CaO + H_۲O \rightarrow Ca(OH)_۲)$ تولید می‌کند.

@DaneshSad

دوپینگ فوری شب امتحان شیمی دوازدهم

رسانایی الکتریکی و قدرت اسیدی

شوینده‌ها، داروها و خوراکی‌ها حاوی یون هیدرونیوم‌اند و غلظت $[H^+]$ بر ماندگاری مواد و سلامت تأثیر دارد.

رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی برای تعیین $[H^+]$ استفاده می‌شود.

فلزات و گرافیت، (به دلیل الکترون‌ها) رسانای الکترونی‌اند.

محلول‌های یونی، (به دلیل حرکت یون‌ها) رسانای یونی‌اند.

در محلول سدیم کلرید، یون‌های Na^+ به قطب منفی و Cl^- به قطب مثبت حرکت می‌کنند. این جابه‌جایی، رسانایی الکتریکی را ایجاد می‌کند.

$NaCl$ جامد: الکترولیت $NaCl$ محلول: محلول الکترولیت

اتانول و شکر غیرالکترولیت‌اند، زیرا به‌صورت مولکولی حل می‌شوند.

رسانایی محلول‌های الکترولیت متفاوت است.

مثال

رسانایی محلول ۰/۱ مولار HCl بیشتر از HF است.

دلیل: تعداد یون‌های بیشتر در HCl (اسید قوی) نسبت به HF (اسید ضعیف).

اسید تک‌پروتونی: یونش هر مولکول آن یک یون H^+ تولید می‌کند.

شیمیدان‌ها برای بیان میزان یونش اسیدها، از کمیتی به نام درجه یونش (α) استفاده می‌کنند:

$$\text{درجهٔ یونش} = \frac{\text{شمار مولکول‌های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول‌های حل شده}}$$

اسیدهای قوی: یونش کامل $(\alpha \approx 1)$.

اسیدهای ضعیف: یونش جزئی $(\alpha < 1)$.

مثال

مثال‌هایی از انحلال مواد:

$$NaOH(s) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$$
$$Al(NO_3)_3(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + 3NO_3^-(aq)$$
$$BaCl_2(s) \rightarrow Ba^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$$

ثابت تعادل و قدرت اسیدی

اسیدهای خوراکی (سیب، انگور، مرکبات و سرکه) ضعیف‌اند.

کربوکسیلیک اسیدها: فقط هیدروژن گروه کربوکسیل یون هیدرونیوم تولید می‌کند.

ترتیب قدرت اسیدی: (پنج اسید راست، قوی محسوب می‌شوند به‌جز نیتریک‌اسید که ثابت یونش بزرگ دارد، چهار اسید قوی‌تر ثابت یونش بسیار بزرگ دارند.)

$$HI > HBr > HCl > H_2SO_4 > HNO_3 > HNO_2 > HCOOH > CH_3COOH > HCN$$

واکنش‌های برگشت‌پذیر: واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها هم‌زمان وجود دارند.

@DaneshSad

در حالت تعادل، سرعت واکنش رفت و برگشت برابر است و در سامانه تعادلی غلظت مواد ثابت می‌ماند.

مثال

محلول اسیدهای ضعیف (مانند HF) سامانه تعادلی‌اند:

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$$

در تعادل، تعداد مولکول‌های HF یونیده‌شده برابر با تعداد HF بازسازی‌شده است.

ثابت تعادل (K): نسبت غلظت تعادلی فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها.

سؤال: چرا $[H^+] = [F^-]$؟

پاسخ: هر مولکول HF یک H^+ و یک F^- تولید می‌کند.

K در دمای معین ثابت است و فقط به دما وابسته است.

ثابت یونش اسید (K_a): نسبت $\frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$.

K_a بزرگ‌تر: اسید قوی‌تر، یونش بیشتر.

واکنش منیزیم با دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان: سرعت واکنش با اسید قوی‌تر (K_a بزرگ‌تر) بیشتر است. زیرا $[H^+]$ در اسید قوی‌تر بیشتر است.

◄ باران اسیدی (نیتریک اسید و سولفوریک اسید) و معمولی (کربنیک اسید)

$[H^+]$ در باران اسیدی بیشتر است.

دلیل: K_a نیتریک اسید و سولفوریک اسید بسیار بزرگ‌تر از کربنیک اسید است و آن‌ها جزء اسیدهای قوی طبقه‌بندی می‌شوند.

محیط / ماده	مقدار pH	ماهیت محیط
دهان	۵/۲ – ۷/۱	تقریباً خنثی تا اسیدی ضعیف
معده	۱/۸ – ۱/۶	بسیار اسیدی
روده کوچک	۸/۵	قلیایی ضعیف
پرتقال	۳/۲	اسیدی
آب دریاچه	۵/۴	اسیدی ضعیف

◄ pH و محلول‌های آبی

pH: روشی ساده برای بیان $[H^+]$، در گستره ۰ تا ۱۴ (دمای اتاق).

پرسش: چرا گستره pH از ۰ تا ۱۴؟ به دلیل $[H^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴}$ در آب.

آب خالص و محلول‌های خنثی: $[OH^-] = [H^+]$.

◄ افزودن مواد به آب

ماده با افزایش $[H^+]$ اسید آرنیوس است.

در محلول بازی: $[H^+] < [OH^-]$.

در محلول‌های اسیدی یون OH^- وجود دارد، اما مقدار آن بسیار کم است.

@DaneshSad

◀ بازهای قوی و ضعیف

بازهای قوی $(KOH, NaOH)$:

- خورنده
- $[OH^-] \gg [H^+]$
- pH بین ۷ تا ۱۴

مثال

pH محلول ۱ مولار $NaOH$ = ۱۴(یونش کامل).

آمونیاک: باز ضعیف، حاوی مولکول‌های یونیده‌نشده و مقدار کمی یون است.

سؤال: رسانایی آمونیاک و $NaOH$ در دما و غلظت برابر؟

پاسخ: $NaOH$ رسانایی بیشتری دارد (یونش کامل) و آمونیاک یون‌های کمتری تولید می‌کند.

◀ شوینده‌های خورنده و واکنش‌های خنثی‌سازی

اسیدها و بازها در شوینده‌های خورنده واکنش خنثی‌سازی انجام می‌دهند.

مثال

$$HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$$

معادله واکنش یون‌ها: $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$

برای لوله‌های مسدود با چربی:

$$RCOOH(s) + NaOH(aq) \rightarrow RCOONa(aq) + H_2O(l)$$

فراورده (صابون) چربی‌های اضافی را پاک می‌کند.

لوله‌های مسدود با رسوب‌های بازی: هیدروکلریک اسید فراورده‌های محلول یا گازی تولید می‌کند.

سوزش معده: به دلیل اسید اضافی معده است.

شیره معده: روزانه ۲-۳ لیتر، $[H^+] \approx 0/03 mol/L$

ضد اسیدها (مانند منیزیم هیدروکسید) اسید معده را خنثی می‌کنند:

$$2HCl(aq) + Mg(OH)_2(s) \rightarrow MgCl_2(aq) + 2H_2O(l)$$

سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین): محلول آن بازی است (تولید OH^-).

جوش شیرین با چربی‌ها واکنش داده، صابون تولید می‌کند، قدرت پاک‌کنندگی را افزایش می‌دهد.

شماره ضد اسید	۱	۲	۳
مادهٔ مؤثر	$Al(OH)_3$, $NaHCO_3$	$Al(OH)_3$, $Mg(OH)_2$	$NaHCO_3$

نکته طلایی

- اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می‌روند.
- رنگ گل ادریسی در محیط قلیایی و اسیدی به ترتیب سرخ و آبی است.
- اغلب اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف هستند.

@DaneshSad