بسمه تعالی

نکات طلایی شیمی ۳

فصل اول

مولکول ها در خدمت تندرستی

اداره آموزش و پرورش شهرستان شوشتر

تهیه و تدوین: هما لطفی زاده

شاخص امید به زندگی نشان می دهد با توجه به خطراتی که انسان ها در طول زندگی با آن مواجه هستند ؛ به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می کنند .

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

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

مواد قطبی درحلال های قطبی و مواد ناقطبی در حلال های ناقطبی حل می شوند .

مواد محلول در آب (حلال قطبی) : سدیم کلرید (ترکیب یونی)، اوره و اتیلن گلیکول .

مواد محلول در هگزان (حلال ناقطبی) : بنزین ، روغن زیتون و وازلین .

- لکه **عسل** به راحتی با **آب** شسته و در آن حل می شود ، علت این است که عسل حاوی مولکول های قطبی است و در ساختار خود شمار زیادی گروه هیدروکسیل دارد و در این شرایط مولکول های سازنده عسل با مولکول های آب پیوند هیدروژنی بر قرار کرده و در سرتاسر آب حل می شوند .

چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند.

اسیدهای چرب : کربوکسیلیک اسید های با زنجیره بلند کربنی

در اسیدهای چرب واستر های بلند زنجیر ، بخش ناقطبی غلبه بیشتری دارد و در نتیجه در آب حل نمی شوند.

نیروی بین مولکولی غالب در چربی ها از نوع **واندروالس** است .

صابون

✓ صابون جامد نمک سدیم اسید چرب است RCOONa بوده که در آن R یک زنجیر بلند هیدروکربنی است.
✓ صابون های مایع نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند .RCOOK و RCOONH٤

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

صابون مولکولی دوبخشی است که به کمک بخش قطبی به طور عمده در آب و به کمک بخش ناقطبی به طور عمده در چربی حل می شود

مراحل پاک شدن یک لکه چربی یا روغن با صابون :
۱-به کمک سر آب دوست خود در آب حل می شود.
۲-برقراری جاذبه بین بخش ناقطبی صابون
۳-مانند پلی میان آب و چربی قرار می گیرد و باعث پخش شدن (نه حل شدن) چربی در آب می شوند.

مقایسه ویژگی های محلول ، کلوئید و سوسپانسیون :

نوع مخلوط / ویژگی	محلول	کلوئید	سوسپانسیون
همگن یا ناهمگن بودن	همگن	ناهمگن	ناهمگن
پایداری	پایدار (ذرات سازنده ته نشین نمی شود)	پایدار (ذرات سازنده ته نشین نمی شود)	ناپایدار (ذرات سازنده ته نشین می شود)
پخش نور	نور را پخش نمی کند (مسیر عبور نور مشخص نیست.)	نور را پخش می کند (مسیر عبور نور کاملا مشخص است.)	نور را پخش می کند (مسیر عبور نور کاملا مشخص است.)
ذرات سازنده	یون ها و مولکول ها	توده های مولکولی و یونی	ذر ه های ریز ماده
مثال	مس (II) سولفات در آب	شیر ، ژله ، سس مایونز و رنگ	شربت معده و خاکشیر

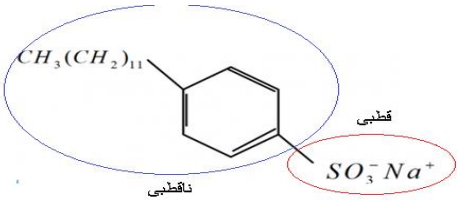
کلوئید همانند **سوسپانسیون** مخلوطی ناهمگن و نور را پخش می کند در حالی همانند **محلول** پایدار است و ته نشین نمی شود. رفتار کلوئید ها را می توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول ها در نظر گرفت.

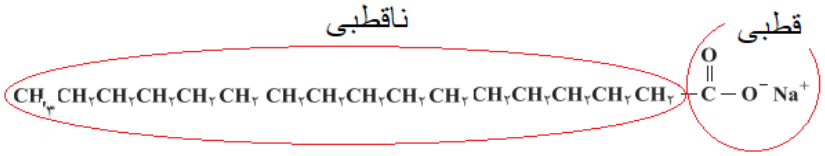
آب دریا و آب مناطق کویری شور هستند و مقادیر چشمگیری از یون های کلسیم و منیزیم دارند ؛ چنین آب هایی به **آب سخت** معروفند .صابون در آب سخت کف نمی کند و قدرت پاک کنندگی کمی دارد. زیرا با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت رسوب تشکیل می دهد.

صابون همه لکه ها را به یک اندازه از بین نمی برد و نوع پارچه ، دما ، نوع آب و نوع و مقدار صابون بر روی قدرت پاک کنندگی صابون تاثیر دارد .

تفاوت ها و شباهت های پاک کننده های صابونی و غیر صابونی :

پاک کننده های صابونی	پاک کننده های غیرصابونی
مولکول های دو بخشی بخش آب دوست (قطبی) و بخش آب گریز (ناقطبی)	مولکول های دو بخشی بخش آب دوست (قطبی) و بخش آب گریز (ناقطبی)
در آب و چربی حل می شوند (سر قطبی در آب و سر ناقطبی با مولکولهای چربی)	در آب و چربی حل می شوند (سر قطبی در آب و سر ناقطبی با مولکولهای چربی)
بخش ناقطبی زنجیر هیدروکربنی	بخش ناقطبی افزون بر زنجیر هیدروکربنی دارای حلقه بنزنی
دارای گروه COO^-	گروه SO_3^-
در آب های سخت به خوبی کف نمی کند.	در آب های سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند.
نمک اسید چرب است که منشاء گیاهی یا جانوری دارد.	از مواد پتروشیمیایی طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید می شود.





صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب است .

انواع افزودنی ها به مواد شوینده :

گوگرد : برای از بین بردن جوش صورت و قارچ های پوستی

ماده شیمیایی کلردار: افزایش خاصیت ضدعفونی کنندگی و میکروب کشی صابون ها

نمک های فسفات : برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده ، زیرا این نمک ها با یون های کلسیم و منیزیم موجود در آب های سخت واکنش می دهند و از تشکیل رسوب صابون و ایجاد لکه جلو گیری می کنند .

انواع پاک کننده ها : ۱- **غیر خورنده** (پاک کننده های صابونی و غیر صابونی) بر اساس بر هم کنش میان ذره ها عمل می کند .

۲- **خورنده:** علاوه بر برهم کنش میان ذره ها با آلاینده ها واکنش می دهند مانند هیدروکلریک اسید (جوهر نمک)، سدیم هیدروکسید و سفید کننده ها

این پاک کننده ها از نظر شیمیایی فعال هستند و خاصیت خورندگی نیز دارند ؛ به همین دلیل نباید با پوست تماس داشته باشند

نوعی پاک کننده که به شکل پودر عرضه می شود شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. که این پاک کننده با تولید گرما ، نوعی صابون و گاز برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه های صنعتی استفاده می شود.

اسید آرنیوس : ماده ای است که در آب حل می شود و غلظت یون H^+ یا H_3O^+ هیدرونیوم را افزایش دهد.

اغلب اکسیدهای نافلزات در آب اسید آرنیوس به حساب می آید.مانند SO_2 , CO_2

NO_2 , NO , CO در آب مولکولی حل می شوند و اسید آرنیوس نیستند.

باز آرنیوس : ماده ای است که در آب حل می شود و غلظت یون OH^- افزایش دهد.

اغلب اکسیدهای فلزی در آب باز آرنیوس است.مانند Li_2O , BaO

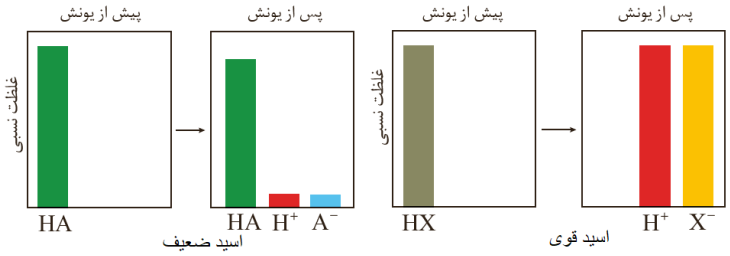
الکترولیت قوی: به شکل کاملا یونی حل می شوند اسید های قوی مثل: HCl , HNO_3 , HBr و... بازهای قوی مثل : NaOH, KOH و ... نمک ها مثل : NaCl, KNO_3 و... الکترولیت قوی هستند.

الکترولیت ضعیف: درآب بیشتربه شکل مولکولی و به مقدارکم یونی حل می شوند.

اسید های ضعیف مثل: HF, HCN و اسیدهای آلی و ... و بازهای ضعیف مثل: NH_3 و... الکترولیت ضعیف هستند.

غیرالکترولیت: (انحلال آنها در آب به شکل مولکولی است) موادی مانند اتانول و شکر و ...

($\alpha = 1$) برای اسیدهای قوی و برای اسیدهای ضعیف $0 < \alpha < 1$



تعادل و نکات مربوط به آن:

اگر در یک واکنش برگشت پذیر، سرعت واکنش رفت با سرعت واکنش برگشت **برابر** شود به آن واکنش تعادلی گفته می شود دراین واکنش ها **غلظت واکنش دهنده ها و فراورده ها ثابت می ماند**. نمونه ای از **سامانه های تعادلی، محلول اسیدهای ضعیف در آب** است.

در رابطه ثابت تعادل فقط غلظت مواد گازی و محلول نوشته می شود.

ثابت تعادل در دمای ثابت به **مقدار آغازی واکنش دهنده ها** بستگی **ندارد**.

برای هر واکنش تعادلی، یك **ثابت تعادل** وجود دارد که ویژه همان واکنش بوده و **فقط تابع دما** است.

در دمای معین هر چه **ثابت یونش اسیدی بزرگ تر** باشد، آن اسید **قوی تر** است. زیرا **بیشتر یونیده شده** و **غلظت یون های موجود در محلول آن بیشتر** است.

تشخیص قدرت اسیدی وسرعت واکنش با فلزها:

اغلب فلزها با محلول اسیدها واکنش می دهند و **گاز هیدروژن** آزاد می کنند. هر چه **شدت واکنش با فلز بیشتر** باشد، **اسیدی قویتر** باشد زیرا مقدار یون H^+ در محلول آن **بیشتر** است.

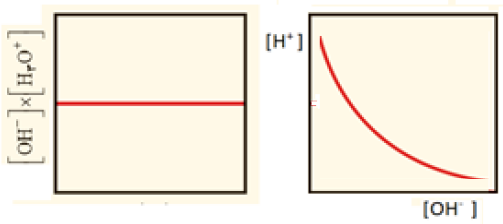
نکته: **باران اسیدی** شامل نیتریک اسید HNO_3 و سولفریک اسید H_2SO_4 (اسیدقوی) است در حالی که باران معمولی شامل کربنیک اسید H_2CO_3 است.

pH : مقیاسی برای اندازه گیری میزان اسیدی بودن $pH=-\log [H^+]$

غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید در محلول آبی در دمای اتاق بین 10^0 تا 10^{-14} تغییر می کند. یعنی گستره تغییر pH در محلول های آبی و در دمای اتاق از ۰ تا ۱۴ است.

در آب خالص همواره غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید باهم برابر و محیط خنثی است.

$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \longrightarrow [H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$



بازها محلول هایی با ۱۴ ≥ pH > ۷

بازها در آب غلظت یون هیدروکسید را افزایش می دهد. هرچه pH باز به ۱۴ نزدیکتر باشد باز **قویتر**است.
بازها به دو دسته تقسیم می شوند:

۱- **باز قوی** : در اثر حل شدن در آب تقریبا به طور کامل یونیده می شوند مثل : KOH , NaOH

۲- **باز ضعیف** : مقدار کمی یون آب پوشیده و شمار بسیاری از مولکول آنها در محلول یافت می شود مثل: آمونیاک (NH_3)

هرگاه در یک واکنش اسید و باز مقدار یون های هیدرونیوم یونش یافته در محلول اسیدی با یون های هیدروکسید یونش یافته در محیط بازی برابر باشد، واکنش اسید و باز، **واکنش خنثی شدن** نامیده می شود که به تولید **نمک و آب** می انجامد. این واکنش **مبنایی** برای **کاربرد شوینده ها و پا ك‌کننده** هاست.

$H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O\ (l)$

ضد اسیدها : داروهای هستند که خاصیت بازی دارند و برای کاهش عوارض غذاها و داروهای اسیدی استفاده می شود **شیرمنیزی** (شامل منیزیم هیدروکسید است) یکی از رایج ترین ضد اسیدهاست.

برای افزایش قدرت پاک کردن چربیها، به شوینده ها **جوش شیرین** می افزایند.

- **جوش شیرین** در آب خاصیت **بازی** دارد و برای خنثی کردن بخشی از اسید معده استفاده می شود.

مثال۱: pH بزاق انسان در حدود ۵/۳ است. غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید را در یک نمونه بزاق دهان در دمای اتاق بر حسب مول بر لیتر حساب کنید.

$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-5/3} = 10^{-6+0/7} = 5\times10^{-6}\ mol.L^{-1}$

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{[H^+]} = \frac{10^{-14}}{5\times10^{-6}} = 2\times10^{-9}\ mol.L^{-1}$

مثال ۲ : با توجه به محلول ۰/۰۰۴ مول بر لیتر هیدروفلوئوریک اسید(HF) با درصد یونش ۲/۵ درصد،

آ-غلظت یون هیدرونیوم در این محلول چند مول بر لیتر است؟ ب-pH این محلول را حساب کنید.

$\%\alpha = 2/5 \quad \alpha = 0/025$

$[H^+] = \alpha M = 0/025\times0/004 = 1\times10^{-4}\ mol.L^{-1}$

$pH = -\log[H^+] = -\log[1\times10^{-4}] = 4$

مثال ۳: مطابق واکنش زیر ۰/۰۱ مول سدیم اکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی لیتر می رسانیم. $Na_2O(S)+ H_2O(l)\rightarrow 2Na^+(aq)+2OH^-(aq)$

آ- غلظت یون هیدروکسید را در محلول بدست آورید.ب- pH محلول چقدر است؟

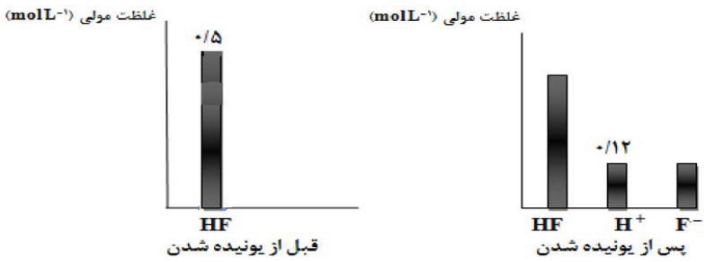
$mol\ OH^- = ۰/۰۱\ mol\ Na_2O \times \left(\frac{۲ mol\ OH}{۱ mol\ Na2o}\right) = ۰/۰۲\ mol$, ۱۰۰ ml =۰/۱ L

$[OH^-] = \left(\frac{۰/۰۲\ mol}{۰/۱\ L}\right) = ۰/۲\ mol/L$

$۱۰^{-۱۴} = [H^+]\ [OH^-] \rightarrow [H^+]\ ۰/۲ = ۱۰^{-۱۴} \rightarrow [H^+] = ۰/۵ \times ۱۰^{-۱۳}$

$pH = -\log [H^+] = -\log [\ ۰/۵ \times ۱۰^{-۱۳}\ ] = ۱۳/۳$

مثال ٤: دانش آموزی به کمک نمودارهای ستونی، فرایند یونیده شدن هیدروفلوئوریک اسید در آب را در دمای معین به صورت زیر نشان داده است. ثابت یونش این اسید را به دست آورید.



$[H^+] = [F^-] = ۰/۱۲\ mol.L^{-۱} \rightarrow [HF] = ۰/۳۸\ mol.L^{-۱} \rightarrow Ka = \frac{[H+]\ [F-]}{[HF]} = \frac{۰/۱۲ \times ۰/۱۲}{۰/۳۸} = ۰/۳۸$

مثال ٥: اگر درصد یونش محلول ۱۰^{-n} مول بر لیتر از اسید HA، در دمای اتاق برابر یک و pH=٤ باشد:

آ) مقدار n را محاسبه کنید.

ب) نسبت غلظت یون H^+ به OH^- را در این محلول به دست آورید.

$[H^+] = ۱۰^{-pH} = ۱۰^{-٤}\ mol.L^{-۱}$

$$\%\alpha = \frac{[H^+]}{M} \times ۱۰۰ \Rightarrow ۱ = \frac{۱۰^{-۴}}{۱۰^{-n}} \times ۱۰۰ \Rightarrow n = ۲$$

$۱۰^{-۱٤} = [H^+]\ [OH^-] \rightarrow ۱۰^{-٤}\ [OH^-] = ۱۰^{-۱٤} \rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۱۰}\ mol.L^{-۱}$

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{۱۰^{-۴}}{۱۰^{-۱۰}} = ۱۰^{+۶}$$