

## فصل اول

### مولکولها در خدمت تندرستی

#### بهداشت و پاکیزگی

انسانها با الهام از طبیعت و شناخت مولکولها و رفتار آنها، راهی برای زدودن آلودگیها پیدا کردند. این راه با استفاده از مواد شوینده که براساس خواص اسیدی و بازی عمل می کنند، هموارتر می شود. پاکیزگی و بهداشت همواره در زندگی ما اهمیت شایانی داشته است. به طوری که یکی از دلایل اسکان انسان در کنار رودخانه این بود که با دسترسی به آب، بدن خود را بشوید و محیط زندگی خود را تمیز نگاه دارد. نیاکان ما پی بردند که اگر ظرفهای چرب را به خاکستر آغشته کنند و سپس با آب گرم شستشو دهند، آسان تر تمیز می شوند.

**استفاده از شویندهها:** کاهش میکروبها، آلودگیها و عوامل بیماریزا - افزایش سطح بهداشت جامعه و تندرستی فردی و همگانی - افزایش شاخص امید به زندگی

**معایب عدم استفاده از شویندهها:** کاهش سطح بهداشت فردی و اجتماعی - گسترش بیماریهای گوناگون

**وبا:** یک بیماری واگیردار است که به دلیل آلوده شدن آب و نبود بهداشت شایع می شود. سادهترین و مؤثرترین راه پیشگیری از این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

#### حلال مناسب برای زدودن آلودگیها

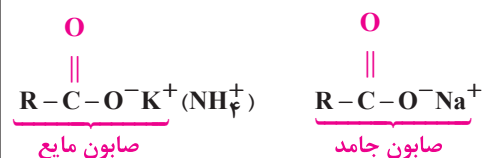
برای پاک کردن هر آلودگی به مواد شوینده و پاک کننده ویژه ای نیاز داریم. مواد زمانی در هم حل می شوند که جاذبه بین مولکولی آنها شبیه هم باشد، در واقع:

۱- مواد قطبی در حلالهای قطبی حل می شوند. ۲- مواد ناقطبی در حلالهای ناقطبی حل می شوند. ۳- مواد دارای پیوند هیدروژنی در حلالهای دارای پیوند هیدروژنی حل می شوند. ۴- اغلب نمکها در آب و حلالهای قطبی حل می شوند.

در فرایند انحلال، اگر ذره های سازنده حل شونده با مولکولهای حلال جاذبه های مناسب برقرار کنند، حل شونده در حلال حل می شود. در غیر این صورت ذره های حل شونده کنار هم باقی می ماند و در حلال پخش نمی شوند. آب پاک کننده مناسبی برای لکه های شیرینی مانند آب قند، شربت آبلیمو، چای شیرین و عسل است. برای یافتن حلال مناسب برای زدودن آلودگی باید از نوع، ساختار و رفتار ذرات سازنده آلاینده ها و شوینده ها و نیز نیروهای بین مولکولی آنها آگاهی داشته باشیم.

#### صابون

صابون را می توان نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسید چرب دانست. صابون جامد را از گرم کردن مخلوط روغنهای گوناگون گیاهی یا جانوری مانند روغن زیتون، نارگیل، دنبه با سدیم هیدروکسید تهیه می کنند. صابونهای جامد، نمک سدیم و صابونهای مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.



صابون دارای یک بخش قطبی ( $-\text{C}-\text{O}^{-}\text{Na}^{+}$ ) و یک بخش ناقطبی (R) می باشد. بخش قطبی صابون در آب (آب دوست) و بخش ناقطبی آن در چربی (بخش آب گریز) حل می شوند. بنابراین صابون ماده ای است که هم در چربیها و هم در آب حل می شود. صابون در هنگام حل شدن در آب محیط را بازی می کند و سبب افزایش pH می شود.

( فصل اول )

- ۲ -۱ دلیل موارد زیر را بنویسید:
- الف) اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می روند.  
ب) در محلول ۰/۰۱ مولار فرمیک اسید  $[H^+] > [HCOOH]$  است.  
پ) برای افزایش قدرت پاک کنندگی چربی ها، به شوینده ها جوش شیرین  $NaHCO_3$  می افزایند.
- $NaHCO_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_2O(l) + CO_2(g) + Na^+(aq) + OH^-(aq)$
- ت) مصرف آسپرین سبب کاهش pH شیره معده می شود.
- ۲ -۲  $HX$  و  $HY$  دو اسید ضعیف هستند، اگر ۱۲ گرم از  $HX$  و ۸ گرم  $HY$  جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، pH دو محلول برابر خواهد شد: ( $1 \text{ mol } HX = 150 \text{ g}$  ,  $1 \text{ mol } Hy = 50 \text{ g}$ )  
الف) درجه یونش  $HY$  چند برابر  $HX$  است؟ حساب کنید. ب) کدام اسید قوی تر است؟ چرا؟
- ۱/۵ -۳ چند گرم پتاسیم هیدروکسید به یک لیتر آب خالص با دمای  $25^\circ C$  بیفزاییم تا pH، ۵ واحد افزایش یابد؟ از تغییر حجم صرف نظر نمایید.  $KOH = 56 \text{ g.mol}^{-1}$
- ۱/۵ -۴ به پرسش های زیر پاسخ دهید:  
الف) واکنش خنثی شدن اسید و باز را بنویسید.  
ب) عبارت ثابت تعادل را برای واکنش تعادلی  $HCN(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_3O^+(aq)$  بنویسید.  
پ) فرآیند یونش را تعریف کنید.
- ۱ -۵ واکنش های زیر را در نظر بگیرید:  
a)  $CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$   
b)  $K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2K^+(aq) + 2OH^-(aq)$   
c)  $NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4^+(s) + Cl^-(s)$   
الف) کدام ماده اسید آرنیوس است؟ چرا؟  
ب) کدام واکنش اسید - باز توسط مدل آرنیوس قابل توجیه نیست؟ چرا؟
- ۱ -۶ با توجه به سامانه تعادلی، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را با بیان دلیل بنویسید:  
الف) در هنگام تعادل غلظت واکنش دهنده ها با غلظت فرآورده ها برابر است.  
ب) مقدار عددی ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش دهنده بستگی ندارد.
- ۱/۵ -۷ با توجه به ثابت یونش اسیدهای داده شده:  
 $HNO_2(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_2^-(aq) \quad K_a = 4/5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$   
 $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq) \quad K_a = 1/8 \times 10^{-5}$   
الف) کدام اسید قوی تر است؟ چرا؟  
ب) اگر غلظت تعادلی استیک اسید ۰/۰۲ مولار باشد، pH این محلول را حساب کنید.  $\log 6 = 0/77$

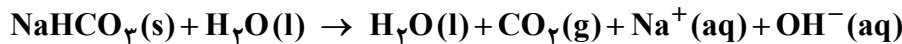
( فصل دوم )

- ۱ -۸ کلمه مناسب داخل پرانتز برای تبدیل جملات زیر به عبارت علمی درست را انتخاب کنید:  
الف) اکسنده ترین گونه در جدول پتانسیل کاهش است  $(Au(s) / Mg(s))$  و کاهنده ترین عنصر  $(Au(s) / Mg(s))$  است.  
ب) علامت  $E^\circ$  فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتر از  $H_2$  دارند (مثبت / منفی) است.  
پ) علامت عدد اکسایش فلزات در ترکیب های یونی (مثبت / منفی) است.

۱- الف) زیرا به مقدار جزئی یونش می‌یابد و تعداد یون‌های آن‌ها اندک است.

ب) زیرا فورمیک اسید  $\text{HCOOH}$  اسید ضعیف است و به مقدار اندکی یونش می‌یابد. (در اسیدهای ضعیف غلظت اسید از همه گونه‌ها بیشتر است).

پ) زیرا محلول جوش شیرین خاصیت قلیایی دارند و پاک‌کننده خورنده است و با چربی واکنش می‌دهد.



ت) زیرا آسپرین دارای گروه عاملی کروبوکسیل (اسیدی  $-\text{COOH}$ ) است و به مقدار جزئی در معده یونش می‌یابد و  $[\text{H}^+]$  افزایش یافته بنابراین  $\text{pH}$  شیر معده کم می‌شود.

۲- الف) حجم محلول یک لیتر است  $\Rightarrow [\text{HX}] = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$   $\Rightarrow$  تعداد مول  $\text{HX} = \frac{12 \text{ g}}{150 \text{ g.mol}^{-1}} = 0.08 \text{ mol}$

تعداد مول  $\text{HY} = \frac{8 \text{ g}}{50 \text{ g.mol}^{-1}} = 0.16 \text{ mol} \Rightarrow [\text{HY}] = 0.16 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow [\text{HY}] = 0.16 \text{ mol.L}^{-1}$

$$\left. \begin{array}{l} [\text{H}^+] \text{HX} = \text{Ma}_1 \\ [\text{H}^+] \text{HY} = \text{Ma}_2 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{pH}_{\text{HX}} = \text{pH}_{\text{HY}}} \text{Ma}_1 = \text{Ma}_2 \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{0.08}{0.16} = 0.5 \rightarrow a_1 = 2a_2$$

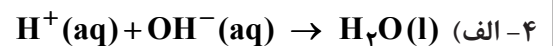
ب)  $\text{HX}$ ، زیرا درجه یونش آن بیشتر است و  $[\text{H}^+]$  آن بیشتر است.

۳-  $\text{pH}$  آب خالص در دمای  $25^\circ \text{C}$  برابر ۷ است. اگر ۵ واحد افزایش یابد  $\text{pH}$  به ۱۲ می‌رسد.

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-12} \Rightarrow [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = [\text{KOH}(\text{aq})] = \frac{\text{تعداد مول KOH}}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow \text{تعداد مول KOH} = 10^{-2} \text{ mol}$$

$$10^{-2} \text{ mol} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 0.56 \text{ g KOH}$$



$$K_a = \frac{[\text{CN}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HCN}]} \quad \text{ب)}$$

پ) فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود یونش نامیده می‌شود.

۵- الف)  $\text{a}$ :  $\text{CO}_2$  زیرا در آب  $\text{H}^+$  تولید می‌کند.

ب) واکنش  $\text{c}$ ، زیرا در محلول آبی نیست و  $\text{H}^+$  یا  $\text{OH}^-$  تولید نشده است.

۶- الف) نادرست - در هنگام تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها و غلظت فرآورده‌ها ثابت است.

ب) درست - مقدار ثابت تعادل فقط با تغییر دما تغییر می‌کند.

**ادامه دارد ...**