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 می‌کنند، هموارتر می‌شود. 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، آسان‌تر تمیز می‌شوند.

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 می‌شود. 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 پاک‌کننده ویژه‌ای نیاز داریم. مواد زمانی در هم حل می‌شوند که جاذبه بین مولکولی آن‌ها شبیه هم باشد، در واقع :

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

در فرایند انحلال، اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه‌های مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود. در غیر این صورت ذره‌های حل‌شونده کنار هم باقی می‌مانند و در حلال پخش نمی‌شوند. آب پاک‌کننده مناسبی برای لکه‌های 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 آلاینده‌ها و شوینده‌ها و نیز نیروهای بین مولکولی آن‌ها آگاهی داشته باشیم.

صابون

صابون را می‌توان 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 می‌کنند. صابون‌های جامد، نمک سدیم و صابون‌های مایع، نمک پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب هستند.

$$\underbrace{R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-Na^+}_{\text{صابون جامد}} \qquad \underbrace{R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-K^+(NH_4^+)}_{\text{صابون مایع}}$$

صابون دارای یک بخش قطبی $(-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O^-Na^+)$ و یک بخش ناقطبی (R) می‌باشد. بخش قطبی صابون در آب (آب دوست) و بخش ناقطبی آن در چربی (بخش آب‌گریز) حل می‌شوند. بنابراین صابون ماده‌ای است که هم در چربی‌ها و هم در آب حل می‌شود. صابون در هنگام حل شدن در آب محیط را بازی می‌کند و سبب افزایش pH می‌شود.

باسمه تعالی	سؤالات امتحان کلاس‌های دوازدهم دبیرستان ماندگار البرز (دی ماه ۹۷)	درس: شیمی (۳) رشته : علوم‌تجربی و ریاضی	تاریخ امتحان : ۹۷/۱۰/۱۲ مدت امتحان : ۹۰ دقیقه	آزمون شماره ۱

(فصل اول)

۱- دلیل موارد زیر را بنویسید. : ۲

الف) اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می‌روند.

ب) در محلول ۰/۰۱ مولار فرمیک اسید $[H^+] > [HCOOH]$ است.

پ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش‌شیرین $NaHCO_3$ می‌افزایند.

$$NaHCO_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_2O(l) + CO_2(g) + Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

ت) مصرف آسپرین سبب کاهش pH شیره معده می‌شود.

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 : $(1mol\ HX = 150g\ ,\ 1mol\ Hy = 50g)$ ۲

الف) درجه یونش HY چند برابر HX است؟ حساب کنید. ب) کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟

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 صرف‌نظر نمایید. $KOH = 56\ g.mol^{-1}$ ۱/۵

۴- به پرسش‌های زیر پاسخ دهید : ۱/۵

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.

۵- واکنش‌های زیر را در نظر بگیرید : ۱

$$a)\ CO_2(g) + H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + HCO_3^-(aq)$$
$$b)\ K_2O(s) + H_2O(l) \rightarrow 2K^+(aq) + 2OH^-(aq)$$
$$c)\ NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4^+(s) + Cl^-(s)$$

الف) کدام ماده اسید آرنیوس است؟ چرا؟

ب) کدام واکنش اسید - باز توسط مدل آرنیوس قابل توجیه نیست؟ چرا؟

۶- با توجه به سامانه تعادلی، درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را با بیان دلیل بنویسید : ۱

الف) در هنگام تعادل غلظت واکنش‌دهنده‌ها با غلظت فرآورده‌ها برابر است.

ب) مقدار عددی ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش‌دهنده بستگی ندارد.

۷- با توجه به ثابت یونش اسیدهای داده شده : ۱/۵

$$HNO_2(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + NO_2^-(aq) \qquad Ka = 4/5 \times 10^{-4}\ mol.L^{-1}$$

$$CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq) \qquad Ka = 1/8 \times 10^{-5}$$

الف) کدام اسید قوی‌تر است؟ چرا؟

ب) اگر غلظت تعادلی استیک اسید ۰/۰۲ مولار باشد، pH این محلول را حساب کنید. $\log 6 = 0/77$

(فصل دوم)

۸- کلمه مناسب داخل پرانتز برای تبدیل جملات زیر به عبارت علمی درست را انتخاب کنید : ۱

الف) اکسنده‌ترین گونه در جدول پتانسیل کاهشی استاندارد ($Au(s) / Mg(s)$) و کاهنده‌ترین عنصر ($Au(s) / Mg(s)$) است.

ب) علامت E° فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتر از H_2 دارند (مثبت / منفی) است.

پ) علامت عدد اکسایش فلزات در ترکیب‌های یونی (مثبت / منفی) است.

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

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

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

$$NaHCO_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_2O(l) + CO_2(g) + Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

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

۲- الف) حجم محلول یک لیتر است

$$\text{تعداد مول } HX = \frac{12g}{150g.mol^{-1}} = 0/08mol \Rightarrow [HX] = 0/08mol.L^{-1}$$

$$\text{تعداد مول } HY = \frac{8g}{50g.mol^{-1}} = 0/16mol \Rightarrow [HY] = 0/16mol.L^{-1} \Rightarrow [HY] = 0/16mol.L^{-1}$$

$$\left.\begin{matrix}[H^+]HX = Ma_1 \\ [H^+]HY = Ma_2\end{matrix}\right\} \xrightarrow{pH_{HX} = pH_{HY}} Ma_1 = Ma_2 \Rightarrow \frac{a_2}{a_1} = \frac{0/08}{0/16} = 0/5 \rightarrow a_1 = 2a_2$$

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

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

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

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

$$10^{-2}mol \times \frac{56g\,KOH}{1mol\,KOH} = 0/56g\,KOH$$

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

ب) $$K_a = \frac{[CN^-][H_3O^+]}{[HCN]}$$

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

۵- الف) a: CO_2 زیرا در آب H^+ تولید می‌کند.

ب) واکنش c، زیرا در محلول آبی نیست و H^+ یا 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 ...