



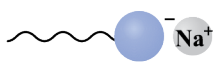
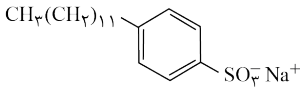
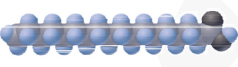
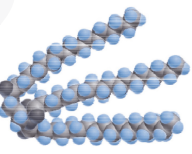
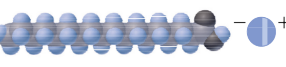
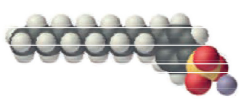
محلول در...؟ ویژگی خاص؟

- اتیلن گلیکول (ضد یخ) $\leftarrow \text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$
- نمک سدیم اسید چرب \leftarrow
- نمک خوراکی $\leftarrow \text{NaCl}$
- بنزین $\leftarrow \text{C}_8\text{H}_{18}$
- پارازیلین $\leftarrow \text{C}_8\text{H}_{10}$
- اوره $\leftarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- چربی و بخش آنیونی صابون \leftarrow
- روغن زیتون $\leftarrow \text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$
- وازلین $\leftarrow \text{C}_{25}\text{H}_{52}$
- گریس $\leftarrow \text{C}_{18}\text{H}_{38}$

نوع نیروها...؟

- حل شدن عسل در آب \leftarrow
- انحلال ترکیب یونی در آب \leftarrow
- بین مولکول های اسید چرب \leftarrow
- بین مولکول های یک استر سنگین \leftarrow

این شکل های چی هستن؟

(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
			
			

مخلوط همگن یا ناهمگن و...

- مخلوط مس (II) سولفات و آب، نور را پخش ، پایدار ، ذرات سازنده آن از رنگ‌های پوششی است.
- ژله (مانند / برخلاف) خاکشیر مخلوط (پایدار / ناپایدار) محسوب می‌شود و (مانند / برخلاف) آن نور را پخش

حالا جمع‌بندی!!

- محلول ← همگن - ناهمگن ← پایدار - ناپایدار ← «عبور - پخش» نور ← ذرات سازنده: یون‌ها و مولکول‌ها ← مثل ←
- سوسپانسیون ← همگن - ناهمگن ← پایدار - ناپایدار ← «عبور - پخش» نور ← ذره‌های سازنده:
- لیکوئید ←

چی اضافه کنیم؟ چرا اضافه کنیم؟ (به صابون)

از بین بردن جوش صورت و قارچ پوستی

ماده شیمیایی کلردار

افزایش قدرت پاک‌کنندگی صابون

با توجه به پاک‌کننده‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

پاک‌کننده	فرمول ساختاری پاک‌کننده
A	HCl
B	$\underbrace{C_{17}H_{35}}_{(1)} - \underbrace{COO^-Na^+}_{(2)}$
C	NaOH
D	$C_{12}H_{25} - C_6H_4 - SO_3^-Na^+$

الف) کدام یک، پاک‌کننده غیرصابونی است؟

ب) تعیین کنید هریک از بخش‌های (۱) و (۲) در پاک‌کننده (B) آب دوست است یا آب‌گریز؟

پ) برای باز کردن لوله فاضلابی که با اسیدهای چرب مسدود شده کدام پاک‌کننده

مناسب‌تر است؟ چرا؟

پاسخ الف) پاک‌کننده D

ب) بخش (۱): آب‌گریز - بخش (۲): آب دوست

پ) پاک‌کننده C (NaOH)، زیرا سبب خنثی شدن اسید چرب می‌شود، در ضمن با اسید چرب، صابون تولید می‌کند که خود

پاک‌کننده است.

این واکنش در به چه منظور کتاب درسی اومده؟

فرآورده‌های دیگر + گاز A → آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید

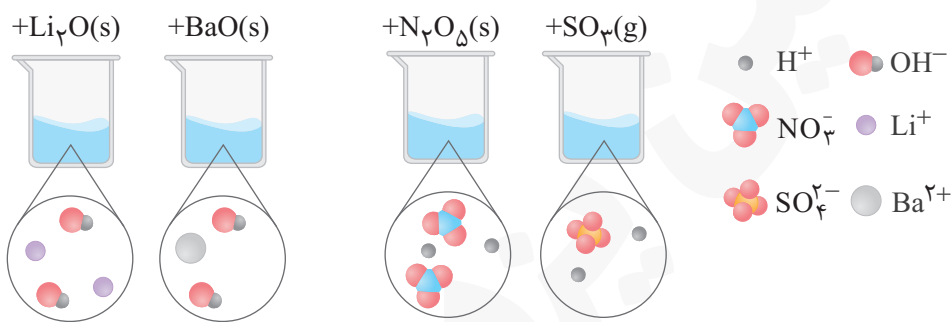
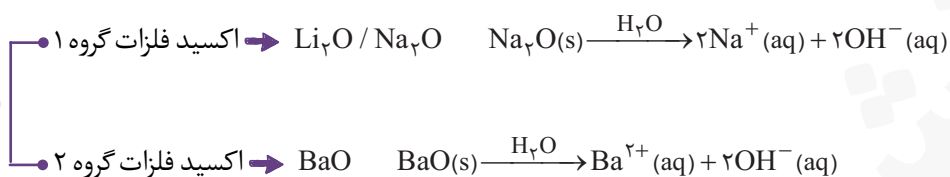
شوینده‌های خورنده

اسید آرنیوس ماده‌ای که در آب حل می‌شود غلظت یون $H^+(aq)$ موجود در آب را افزایش می‌دهد.

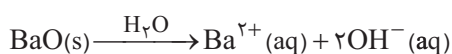
باز آرنیوس ماده‌ای است که با حل شدن در آب غلظت یون هیدروکسید موجود در آب را افزایش می‌دهد.

اسید آرنیوس \rightarrow اغلب اکسیدهای نافلز $\rightarrow SO_2 / SO_3 / NO_2 / N_2O_5$

باز آرنیوس



رنگ کاغذ pH در محلول	نوع اکسید		فرمول شیمیایی	نام ترکیب شیمیایی
	بازی	اسیدی		
سرخ		✓	SO_3	گوگرد تری اکسید
نارنجی		✓	CO_2	کربن دی اکسید
آبی	✓		CaO	کلسیم اکسید
بنفش	✓		Na_2O	سدیم اکسید



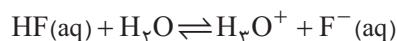
یونش

فرایندی که در آن یک ماده مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود.

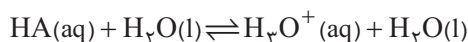
کامل (یک طرفه)



جزیی (برگشت پذیر)



معادله یونش اسید ضعیف و یک ظرفیتی در آب



روابط مهم:

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]} = \frac{\text{mol H}^+}{\text{mol HA}}$$

درجه یونش

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{[\text{H}^+]^2}{[\text{HA}]}$$

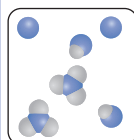
ثابت یونش

افشین
یزدان شناس
مؤلف و مدرس
شیمی

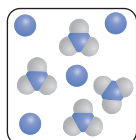
شکل های زیر محلول سه اسید تک پروتون دار «HA، HB و HC» را در دما و غلظت یکسان در یک لیتر آب نشان می دهد. (هر ذره را یک مول

از آن گونه در نظر بگیرید.)

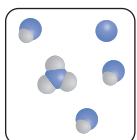
شردار ۹۸



HA



HB



HC

اسید
اکسیژن
هیدروژن

الف) کدام محلول رسانایی الکتریکی بیشتری دارد؟ چرا؟

ب) درصد یونش HA را محاسبه کنید.

پ) کمترین ثابت یونش مربوط به کدام اسید است؟

پاسخ الف) HB، چون بیش از دو اسید دیگر یونیده شده است.

$$\text{درصد یونش} = \frac{\text{شمار مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های حل شده}} \times 100 = \frac{2}{4} \times 100 = 50\%$$

ب)

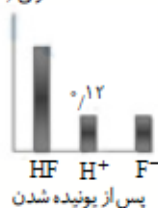
پ) HC

دانش آموزی به کمک نمودارهای ستونی، فرآیند یونیده شدن هیدروفلوئوریک اسید در آب را در دمای معین به صورت زیر نشان داده است.

ثابت یونش این اسید را به دست آورید.

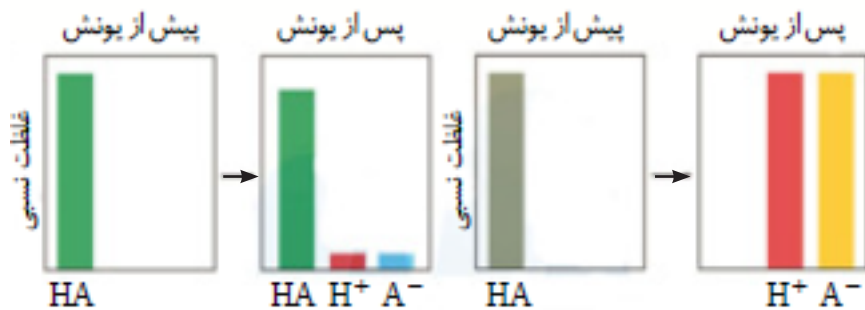
غلظت مولی (mol.L⁻¹)

قبل از یونیده شدن

غلظت مولی (mol.L⁻¹)

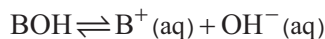
پس از یونیده شدن

۴ با توجه به شکل زیر که غلظت نسبی گونه‌های موجود در محلول اسیدهای HA و HX را در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهد، این اسیدها را از نظر موارد خواسته شده مقایسه کنید (علامت >، < یا = بگذارید).



(آ) رسانایی الکتریکی: HX [] HA
 (ب) pH: HX [] HA
 (پ) قدرت اسیدی: HX [] HA
 (ت) درصد یونش: HX [] HA

۵ محلول ۰/۱ مول بر لیتر باز BOH با درصد یونش ۰/۲ درصد در اختیار داریم. [H⁺] و [OH⁻] این محلول را محاسبه کنید. (دمای اتاق)

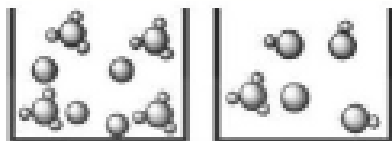


پاسخ

$$\alpha = 0.2 \rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{BOH}]} = \frac{[\text{OH}^-]}{(0.1)} \rightarrow [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-4}} = 5 \times 10^{-11}$$

۶ حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید در محلول‌های آبی هیدروکلریک اسید و آمونیاک را در دمای ۲۵°C با هم مقایسه کنید.



(۱)

(۲)

۷ در مورد دو محلول اسیدی زیر به پرسش‌های پاسخ دهید.

(آ) درصد یونش محلول (۲) را محاسبه کنید.

(ب) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول ۱ مولار کدام اسید (۱)

یا (۲) بیشتر است؟ چرا؟

این شکل‌ها واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهند. موارد زیر را مقایسه کنید.



(۱)

(۲)

- سرعت انجام واکنش در دو ظرف ←
- pH دو محلول ←
- غلظت یون هیدرونیوم ←
- ثابت یونش دو محلول ←
- مقدار نهایی گاز H_2 ←
- واکنش پذیری دو اسید ←

کامل کنید (دمای اتاق)

۱) $pH = 2,7 \rightarrow [OH^-] = ?$

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,7} = 10^{-3+0,3} = 10^{-3} \times 10^{0,3} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-3}} = 5 \times 10^{-12}$$

۲) $[H^+] = 2,7 \times 10^{-8} \rightarrow pH = ?$

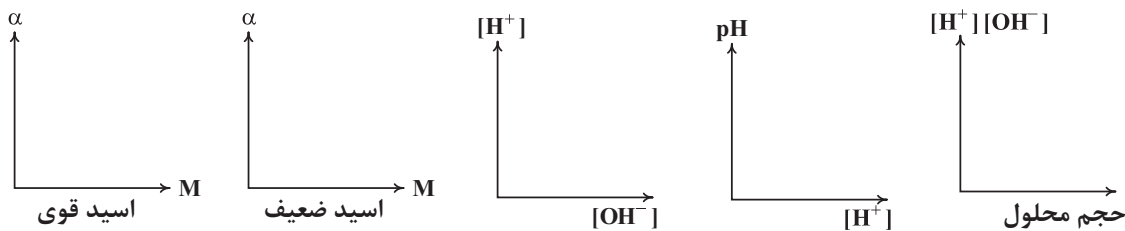
$$[H^+] = 2,7 \times 10^{-8} \rightarrow pH = -\log 2,7 \times 10^{-8} = -(\log 2,7 + \log 10^{-8}) = 7,55$$

مقداری آب خالص را با افزایش دما به جوش می‌آوریم. اگر در این دما pH آب برابر ۶/۲ باشد، خصلت آب در این دما چگونه است؟

درست یا نادرست؟

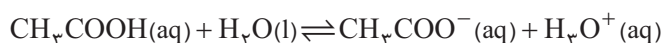
- در محلول A که خصلت بازی زیادی دارد، یون هیدرونیوم وجود ندارد.
- $[H^+]$ در محلول قوی‌ترین کربوکسیلیک اسید، بیش از نیتریک اسید است (شرایط دما و غلظت یکسان).
- در شرایط یکسان دما و غلظت، pH محلول هیدروسیانیک اسید بیش از محلول نیترواسید است.
- در شرایط یکسان غلظت یون‌های H^+ موجود در محلول آمونیاک کمتر از آب گازدار است.

نمودارهای زیر را با رسم منحنی یا خط به درستی کامل کنید.



۱۲

pH و ثابت یونش محلول ۰/۰۵ مولار اسید استیک را حساب کنید. درصد یونش اسید را ۲ درصد در نظر بگیرید.



پاسخ

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \rightarrow 0,02 = \frac{[\text{H}^+]}{0,05} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} = 10^{-\text{pH}} \rightarrow \text{pH} = 3$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{(0,05 - 10^{-3})}$$

۱۳

با توجه به محلول ۰/۰۴ مول بر لیتر هیدروفلوئوریک اسید (HF) با درصد یونش ۲/۵ درصد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

(آ) غلظت یون هیدرونیوم در این محلول چند مول بر لیتر است؟

(ب) pH این محلول را حساب کنید.

$$\% \alpha = 2,5 \rightarrow \alpha = 2,5 \times 10^{-3} = \frac{[\text{H}^+]}{0,04} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

پاسخ (آ)

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 10^{-5} = 5$$

(ب)

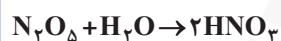
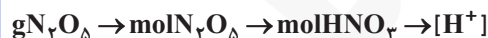
۱۴

مقداری گاز دی‌نیتروژن پنتا اکسید (N_2O_5) را در آب حل کرده به حجم ۲ لیتر می‌رسانیم تا غلظت یون هیدرونیوم در محلول 2×10^{-3} مول

بر لیتر باشد. ($\text{N}_2\text{O}_5 = 108 \text{ g.mol}^{-1}$)

(الف) pH محلول را به دست آورید. ($\log 2 = 0,3$)

(ب) در این محلول چند گرم N_2O_5 حل شده است؟



$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -(\log 2 + \log 10^{-3}) = 2,7$$

پاسخ (الف)

$$? \text{ gN}_2\text{O}_5 = 2 \text{ L}(\text{aq}) \times \frac{2 \times 10^{-3} \text{ molH}^+}{1 \text{ L}(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ molN}_2\text{O}_5}{2 \text{ molH}^+} \times \frac{108 \text{ gN}_2\text{O}_5}{1 \text{ molN}_2\text{O}_5} = 0,216 \text{ gN}_2\text{O}_5$$

(ب)

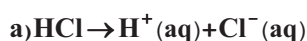
۱۶

با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند اسید مقایسه شده است، پاسخ دهید.

نام اسید	فرمول شیمیایی	K_a
استیک اسید	CH_3COOH	$1,8 \times 10^{-5}$
هیدروسیانیک اسید	HCN	$4,9 \times 10^{-10}$
هیدروکلریک اسید	HCl	بسیار بزرگ

آ) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول ۱ مولار کدام اسید جدول بالا بیشتر است؟

ب) کدام معادله زیر برای یونش هیدروکلریک اسید در آب مناسب تر است؟ دلیل بنویسید.



پ) در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار استیک اسید بیشتر است یا محلول ۱ مولار هیدروسیانیک اسید؟ دلیل بنویسید.

۱۷

مطابق واکنش زیر ۰/۰۱ مول سدیم اکسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم.



آ) غلظت یون هیدروکسید را در محلول به دست آورید.

ب) pH محلول چقدر است؟ ($\log 2 = 0,3$)

$$\text{mol NaOH} = \text{mol OH}^- = 0,01 \text{ mol Na}_2\text{O} \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 0,02 \text{ mol OH}^- \quad (\text{پاسخ الف})$$

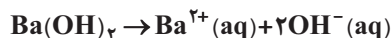
$$[\text{OH}^-] = \frac{0,02}{0,1} = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{0,2} = 5 \times 10^{-14} \quad (\text{ب})$$

$$\text{pH} = -\log 5 \times 10^{-14} = -(\log 5 + \log 10^{-14}) = -(0,7 + 14) = 13,3$$

۱۸

محلولی از باریم هیدروکسید با غلظت ۰/۰۱ مول بر لیتر در دمای اتاق موجود است.



الف) غلظت یون هیدروکسید را در این محلول به دست آورید.

ب) شمار مول‌های یون هیدرونیوم در ۰/۵ لیتر از این محلول را حساب کنید.

پ) pH محلول را در دمای اتاق به دست آورید. ($\log 5 = 0,7$)

$$[\text{OH}^-] = 0,01 \text{ mol.L}^{-1} \text{Ba(OH)}_2 \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} = 0,02$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{0,02} = 5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1} \times 0,5 \text{ L} = 25 \times 10^{-13} \text{ mol}$$

$$\text{pH} = -\log(5 \times 10^{-13}) = -(\underbrace{\log 5}_{0,7} + \underbrace{\log 10^{-13}}_{-13}) \rightarrow \text{pH} = 12,3$$

پاسخ الف)



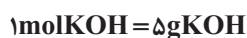
۱۹

اگر غلظت تعادلی اسید تک پروتون دار (HA) برابر ۰/۰۱ مولار و ثابت تعادل آن $4,9 \times 10^{-5}$ باشد، غلظت یون هیدرونیوم را در این محلول به دست آورید.



۲۰

اگر در ۲۰۰ میلی‌لیتر از یک محلول در دمای اتاق ۰/۰۵ مول پتاسیم هیدروکسید (KOH) وجود داشته باشد، غلظت هریک از یون‌های



هیدروکسید (OH^-) و هیدرونیوم (H_3O^+) را در این محلول محاسبه کنید.

$$\text{mol OH}^- = \text{mol KOH} = 0,05$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{0,05 \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{0,25 \text{ L}} = 4 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

پاسخ