

- ۱) قدرت اسیدی تابع غلظت نیست و به درجهٔ یونش یا ثابت یونش وابسته است، به همین دلیل HCl با هر غلظتی نسبت به CH_3COOH قدرت اسیدی بیشتری دارد.
- ۲) اتانویک اسید و هیدروکلریک اسید هر دو اسید یک پروتونه هستند، در نتیجه هر کدام مول بیشتری در محلول داشته باشد، مقدار باز بیشتری (از یک نوع) را خنثی می‌کند.
- ۳) هرچه pK_a کمتر باشد، K_a بیشتر و قدرت اسیدی بیشتر است.
- ۴) وقتی قدرت اسیدی NH_4^+ از H^+ کمتر است، باید قدرت بازی OH^- از NH_3 بیشتر باشد.

- گزینه ۲-۱۳۹۴- متوسط

۳۲. گزینه ۳ اسید HA دارای pK_a کوچکتری است، پس نسبت به اسید HB ، اسید قوی‌تری است، در نتیجه A^- نسبت به B^- باز ضعیفتری بوده و پایدارتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها: اسید HA نسبت به اسید HB قوی‌تر است بنابراین:

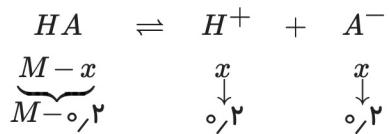
- گزینه‌ی «۱» و «۲»: مقدار K_a و درصد یونش و درجهٔ یونش اسید HA نسبت به اسید HB بیش‌تر است.
- گزینه‌ی «۴»: چون HA بیش‌تر تفکیک می‌شود، پس غلظت یون هیدرونیوم در تعادل اول بیش‌تر است.

- گزینه ۲-۱۳۹۴- متوسط

۳۳. گزینه ۳ با توجه به این که pK_a مربوط به $HCN(aq)$ از pK_a $HF(aq)$ کوچک‌تر است، می‌توان دریافت که K_a قدرت اسیدی $HF(aq)$ از K_a و قدرت اسیدی $HCN(aq)$ بیش‌تر است. در محلول‌های هم مولار این دو اسید، $HF(aq)$ به میزان بیش‌تری تفکیک شده و غلظت یون F^- از غلظت یون CN^- (aq) بیش‌تر خواهد بود.

- گزینه ۲-۱۳۹۴- متوسط

۳۴. گزینه ۲



$$K_a = 0,2 = \frac{0,2 \times 0,2}{M-0,2} \Rightarrow M-0,2 = 0,2 \Rightarrow M = 0,4 \text{ مولار}$$

- گزینه ۲-۱۳۹۵- سخت

۳۵. گزینه ۴ اسید و باز مزدوج در یک پروتون (H^+) با هم اختلاف دارند. Y . اسید مزدوج X است، بنابراین Y ، یک H^+ از X بیش‌تر دارد. اگر X یک مولکول خنثی (مانند H_2O) باشد، Y ، یک کاتیون با بار +۱ (H_3O^+) بوده و در این حالت، مجموع بار دو گونه‌ی X , Y برابر +۱ بار است. اما غیر از این مورد، حالت‌های دیگری را هم می‌توان در نظر گرفت. برای مثال، اگر X یک آنیون با دو بار منفی (مانند HPO_4^{2-}) باشد، Y ، یک آنیون با یک بار منفی (مانند PO_4^{3-}) باشد، Y ، یک آنیون با یک بار منفی (مانند HPO_4^{2-}) باشد. ملاحظه می‌کنید که در این حالت، مجموع بار دو گونه‌ی X , Y برابر -۳ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌ی «۱»: Y , یک H^+ از X بیش‌تر دارد، بنابراین اگر X یک مولکول خنثی باشد، Y یک کاتیون با بار +۱ است (مانند NH_4^+ و $(NH_4)^+$)

گزینه‌ی «۲»: برای مثال اگر X را یون PO_4^{3-} در نظر بگیرید، Y که اسید مزدوج است، یون HPo_4^{2-} می‌باشد. واضح است که هر دو ذره آنیون (دارای بار منفی) هستند.

گزینه‌ی «۳»: Y که اسید مزدوج X است، یک H^+ از X بیش‌تر دارد، یعنی بار X , به اندازه‌ی یک واحد از بار Y کوچک‌تر است. در نتیجه اگر Y آنیون باشد، X هم یک آنیون خواهد بود. برای مثال، اگر Y را یون HS^- فرض کنیم، X , یون S^{2-} می‌باشد.

- گزینه ۲-۱۳۹۵- سخت

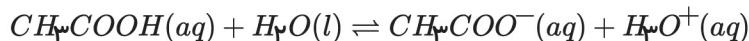
۳۶. گزینه ۳ ابتدا جرم CH_3COOH داده شده را به مول تبدیل می‌کنیم.

$$2,4 \text{ g } CH_3COOH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3COOH}{60 \text{ g } CH_3COOH} = 0,04 \text{ mol } CH_3COOH$$

اکنون باید غلظت مولی CH_3COOH را حساب کنیم. برای این کار، تعداد مول این ماده را بر حجم محلول تقسیم می‌کنیم.

$$[CH_3COOH] = \frac{\text{مول}}{\text{حجم محلول اولیه}} = \frac{0,04}{0,5} = 0,08 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

معادله‌ی یونش این اسید به صورت زیر است:



ضریب استوکیومتری CH_3COOH و H_3O^+ با هم برابر است، بنابراین به ازای هر مول CH_3COOH که یونش می‌یابد، یک مول H_3O^+ تولید می‌شود، در نتیجه غلظت باز مزدوج با غلظت H_3O^+ تولید شده برابر است.

$$[H_3O^+] + [CH_3COO^-] = 7,2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow [CH_3COO^-] = \frac{7,2 \times 10^{-3}}{2} = 3,6 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{\text{غلظت مولی یونیده شده}}{\text{غلظت مولی اولیه حل شده}} = \frac{3,6 \times 10^{-3}}{0,08} = 4,5 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow \% \alpha = \alpha \times 100 = 4,5 \times 10^{-2} \times 100 = \% 4,5$$

-علم چی-۱۳۹۵-متوسط

۳۷. گزینه ۴ براساس قدرت اسیدها و با توجه به اینکه غلظت محلول اسیدهای ذکر شده یکسان هستند می‌توانیم ترتیب غلظت یون هیدرونیوم

در این محلول‌ها را به صورت زیر فرض کنیم:



پس بیشترین تفاوت در غلظت یون هیدرونیوم در دو محلول HCN و H_2SO_4 وجود دارد.

-گزینه ۲-۱۳۹۶-متوسط

۳۸. گزینه ۲

$$K_a = \alpha^2 \cdot M \Rightarrow K_a \cdot M = \alpha^2 \cdot M^2 \Rightarrow K_a \cdot M = [H_3O^+]^2$$

$$pH(HA) = pH(HB) + 0,3 \Rightarrow 2[H_3O^+]_{HA} = [H_3O^+]_{HB}$$

$$\Rightarrow \frac{[H_3O^+]_{HA}}{[H_3O^+]_{HB}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{K_a(HA) \times M}{K_a(HB) \times M} = \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_a(HA)}{K_a(HB)} = \frac{1}{4}$$

-گزینه ۳-۱۳۹۶-متسط

• درست

- نادرست. محلول آبی HCl(g) هیدروکلریک اسید نام دارد نه HCl(aq) .
- درست. N_5O_5 (اکسید نافلزی) و K_2O (اکسید فلزی) به ترتیب اسید و باز آرنیوس هستند. با حل شدن در آب (واکنش با آب) به ترتیب یون‌های $\text{H}^+(aq)$ و $\text{OH}^-(aq)$ پدید می‌آورند.

(مهلا میرزایی)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی «۱»: اغلب میوه‌ها دارای اسیدند و pH آن‌ها کمتر از ۷ است.

گزینه‌ی «۲»: برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می‌افرایند.

گزینه‌ی «۴»: کودهای شیمیایی نمک‌های اسیدی، خنثی یا بازی هستند.

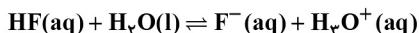
(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۰ و ۶۲)

-۴۲

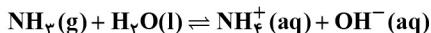
(مهلا میرزایی)

بررسی گزینه‌ها:

- | | | | | |
|------|-----|------------|-----------|--------------|
| اسید | باز | اسید مزدوج | باز مزدوج | گزینه‌ی «۱»: |
|------|-----|------------|-----------|--------------|



- | | | | | |
|-----|------|-----------|------------|--------------|
| باز | اسید | باز مزدوج | اسید مزدوج | گزینه‌ی «۲»: |
|-----|------|-----------|------------|--------------|



- | | | | | |
|------|-----|------------|-----------|--------------|
| اسید | باز | اسید مزدوج | باز مزدوج | گزینه‌ی «۳»: |
|------|-----|------------|-----------|--------------|



- | | | | | |
|-----|------|------------|-----------|--------------|
| باز | اسید | اسید مزدوج | باز مزدوج | گزینه‌ی «۴»: |
|-----|------|------------|-----------|--------------|



- | | | | | | |
|---------------------------------------|------|-----|------------|-----------|--------------|
| (شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۰ و ۶۲) | اسید | باز | اسید مزدوج | باز مزدوج | گزینه‌ی «۴»: |
|---------------------------------------|------|-----|------------|-----------|--------------|

(روح الله علیزاده)

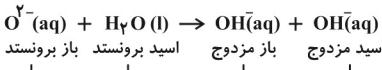
-۴۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

- گزینه‌ی «۱»: یون اکسید در آب به سرعت به یون‌های هیدروکسید تبدیل

می‌شود. (یون هیدرونیوم تولید نمی‌شود). در این واکنش یون اکسید نقش باز

لوری - برونستد را دارد.



(محمد عظیمیان زواره)

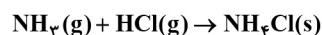
-۴۱

- نادرست. آرنیوس طی پژوهش‌هایی که روی رسانایی الکتریکی و برقکافت

ترکیب‌های محلول در آب انجام داد به نظریه‌ای برای اسیدها و بازها دست یافت.

گزینه‌ی «۲»: آلومینیم اکسید (Al_2O_3) یک ترکیب یونی است که در آب انحلال پذیر نیست در حالی که Al_2O_3 در یک اسید مانند HCl و یا یک باز مانند NaOH حل شده و یک محلول همگن، شفاف و بی‌رنگ تشکیل می‌دهد.

گزینه‌ی «۴»: از واکنش گاز آمونیاک و گاز هیدروژن کلرید، جامد یونی و سفیدرنگ آمونیوم کلرید تولید می‌شود.



توجه: در این واکنش $\text{HCl}(\text{g})$ (گاز هیدروژن کلرید) به کار می‌رود.
(هیدروکلریک اسید، $\text{HCl}(\text{aq})$ می‌باشد.)

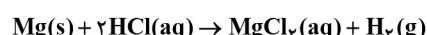
(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۰ تا ۶۳)

(روح الله علیزاده)

عبارت‌های الف و پ نادرست است. صورت درست عبارت‌های الف و پ:
عبارت (الف): سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید بیشتر از سرعت واکنش آن با محلول استیک اسید است.

عبارت (پ): غلظت یون‌های هیدرونیوم در محلول هیدروکلریک اسید بیشتر از محلول استیک اسید است.

توجه: در این دو آزمایش میزان گاز H_2 تولید شده باهم برابر است، اما شدت و سرعت واکنش هیدروکلریک اسید با فلز منیزیم بیشتر خواهد بود بهطوری که در واحد زمان، گاز H_2 بیشتری تولید می‌شود.



$\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}(\text{CH}_3\text{COO})_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۴ و ۶۵)

(سهند، راهنمای پور)

طبق جدول صفحه‌ی ۶۷ ClO_2^- باز قوی‌تری از NO_2^- است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

-۴۶

گزینه‌ی «۱»: در هر دو مرحله H_3O^+ نقش اسید مزدوج را دارد.

گزینه‌ی «۲»: مانند سایر اسیدهای چند پروتون دار، در H_2S هم، $[\text{H}_3\text{O}^+]$

تولید شده در مرحله‌ی دوم یونش از مرحله‌ی اول یونش کمتر است.

گزینه‌ی «۳»: باز مزدوج مرحله دوم، یون S^{2-} است که قدرت بازی آن از

قدرت بازی یون HS^- که باز مزدوج مرحله اول است، بیشتر می‌باشد.

گزینه‌ی «۴»: قدرت بازی $\text{H}_2\text{S} > \text{HS}^- > \text{S}^{2-}$: قدرت اسیدی



گزینه‌ی «۴»:

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۱ و ۶۷)

(مولا میرزا)

-۴۷

الف) تنها در صورتی درست است که محلول، یک محلول اسیدی مانند HF باشد. (غلط)

ب) درست است.

ج) این نسبت برابر درجه‌ی یونش است. (غلط)

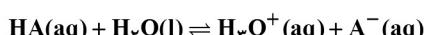
د) درست است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

(مسعود پغفری)

-۴۸

معادله‌ی یونش اسید ضعیف HA به صورت زیر است:



ابتدا با استفاده از حجم محلول و غلظت اولیه‌ی HA ، تعداد مول اولیه‌ی آن را بدست می‌آوریم.

$$? \text{ mol HA} = 0 / 5 \text{ L} \times 0 / 5 \text{ mol HA} / \text{ محلول} = 0 / 0.5 \text{ mol HA} / \text{ محلول}$$

-۴۴

عبارت‌های الف و پ نادرست است. صورت درست عبارت‌های الف و پ:
عبارت (الف): سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید بیشتر از سرعت واکنش آن با محلول استیک اسید است.

عبارت (پ): غلظت یون‌های هیدرونیوم در محلول هیدروکلریک اسید بیشتر از محلول استیک اسید است.

توجه: در این دو آزمایش میزان گاز H_2 تولید شده باهم برابر است، اما شدت و سرعت واکنش هیدروکلریک اسید با فلز منیزیم بیشتر خواهد بود بهطوری که در واحد زمان، گاز H_2 بیشتری تولید می‌شود.

-۴۵

طبق جدول صفحه‌ی ۶۷ ClO_2^- باز قوی‌تری از NO_2^- است.

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

$$\alpha = \frac{\Delta}{100} = 0.05$$

$\alpha = \frac{\text{تعداد مول های یونش یافته}}{\text{تعداد کل مول های حل شده}}$

$$\Rightarrow 0.05 = \frac{\text{تعداد مول های یونش یافته}}{0.05}$$

$$\Rightarrow 25 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

با توجه به معادله یونش، از هر مول HA که یونش می‌یابد، 0.05 مول

رسیدن به حالت تعادل، سه ذره را در محلول داریم:

۱- مولکول‌های HA که یونش پیدا نکرده‌اند.

۲- یون‌های A^- تولید شده.

۳- یون‌های H_3O^+ تولید شده.

مجموع تعداد مول‌های موجود در محلول، بعد از یونش

$$= (0.05 - 25 \times 10^{-4}) + (25 \times 10^{-4}) + (25 \times 10^{-4}) = 0.05 + 25 \times 10^{-4}$$

$$= 0.05 + 25 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

در آغاز، 0.05 مول HA در ظرف وجود داشته است و اکنون، 25×10^{-4} مول ذره محلول در آب در ظرف وجود دارد، بنابراین، اختلاف تعداد مول‌های ذرات

محلول در آب، قبل و بعد از یونش به صورت زیر، قابل محاسبه است:

$$0.05 - 25 \times 10^{-4} = 25 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

(شیمی پیش‌دانشگاهی، صفحه ۶۶)