



۱ کدام مورد درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1}$)

۱) بر اساس مدل آرنیوس، در دما و غلظت یکسان، محلول HF، اسیدی‌تر از محلول HCN، است.

۲) اگر غلظت آنیون، در محلول اسید قوی HA، و محلول اسید ضعیف HX، برابر باشد، غلظت مولکول‌های آغازی حل شده نیز برابر است.

۳) هر چه $[H^+]$ ، در محلول باز قوی بیشتر باشد، pH آن بزرگ‌تر و هر چه $[OH^-]$ در محلول اسید قوی کمتر باشد، pH آن کوچک‌تر است.

۴) اگر در دمای ثابت و در دو ظرف جداگانه با حجم یکسان، جرم فرمیک اسید حل شده، 0.92 برابر جرم استیک اسید حل شده باشد، شمار یون‌ها در محلول فرمیک اسید بیشتر است.

۲ اگر از واکنش 0.6 / مول صابون جامد دارای زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با مقدار کافی محلول منیزیم کلرید، $17/7$ گرم رسوب تشکیل شود، شمار اتم‌های کربن در مولکول صابون کدام است و چند مول یون به حالت محلول باقی می‌ماند؟ (معادله واکنش موازنه شود، $H = 1, C = 12, O = 16, Mg = 24 : g. mol^{-1}$)

$$RCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + NaCl(aq)$$

۱) 0.6 / 17 ، 18 (۲) 0.12 / 18 ، 17 (۳) 0.12 / 17 ، 18 (۴) 0.6 / 18 ، 17

۳ کدام مورد درست است؟

۱) اگر انحلال یک ترکیب در آب، به صورت یونی باشد، محلول آن، به یقین دارای رسانایی الکتریکی بالا است.

۲) در محلول اسیدهای ضعیف، نسبت شمار مولکول‌های یونیده نشده به یون‌های حاصل از یونش آن، پیوسته در حال تغییر است.

۳) نظریه آرنیوس می‌تواند غلظت یون هیدرونیوم را در محلول‌های آبی جداگانه‌ای از NH_3 و HCl (با غلظت و دمای یکسان) مقایسه کند.

۴) مدل آرنیوس پیش‌بینی می‌کند که شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک اسید، بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک باز است.

۴ اگر اتم‌های هیدروژن حلقه بنزنی در یک پاک‌کننده دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب چند درصد افزایش می‌یابد؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g. mol^{-1}$)

۱) 12 (۲) 16 (۳) 18 (۴) 24

۵ اگر $22/5$ گرم اوره در $727/5$ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر محلول، برابر یک گرم در نظر گرفته شود، $H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)

۱) $1/0$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) $1/25$

۶ با توجه به داده‌های جدول مقابل، مربوط به دو محلول جداگانه از اسید ضعیف HA در دمای ثابت، $\frac{X}{Y}$ کدام است؟
($\text{Log } 2 = 0.3$, $\text{Log } 5 = 0.7$)

[HA] آغازی	α	$[H^+]$
X	$10^{-1/3}$	10^{-2}
Y	$10^{-0.7}$	10^{-3}

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۵۰ (۲)

۴۰ (۱)

۷ اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و pH محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر $1/3$ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آنها، برابر چند گرم است؟
(حجم هر یک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است، $C = 12$, $O = 16$, $F = 19$: $g \cdot \text{mol}^{-1}$)
 $\text{HF}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq}), K_a = 5 \times 10^{-4}$
 $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}), K_a = 1/6 \times 10^{-6}$

۰/۷۸۰ (۴)

۰/۸۸۰ (۳)

۰/۸۶۲ (۲)

۰/۸۳۲ (۱)

۸ اگر به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت $0.2/0$ مولار، میلی‌لیتر آب اضافه شود، ۲۰ میلی‌لیتر از محلول حاصل می‌تواند ۱۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت مولار را خنثی کند.

۰/۰.۲، ۳۰۰ (۴)

۰/۰.۱، ۳۰۰ (۳)

۰/۰.۱، ۶۰۰ (۲)

۰/۰.۲، ۶۰۰ (۱)

۹ با توجه به شکل مقابل، اگر هر ذره، هم‌ارز $0.2/0$ مول سدیم هیدروکسید (قبل از حل شدن) باشد، غلظت محلول حاصل چند مولار است و ۱۵ میلی‌لیتر از آن، چند گرم سولفوریک اسید را خنثی می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،

($H = 1$, $O = 16$, $S = 32$: $g \cdot \text{mol}^{-1}$)



۵/۸۸، ۴ (۲)

۲/۹۴، ۴ (۱)

۵/۸۸، ۰/۲ (۴)

۲/۹۴، ۰/۲ (۳)

۱۰ اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون‌دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به‌ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آنها اضافه شود تا هریک را به pH = ۷ برساند، کدام است؟ ($H = 1$, $N = 14$, $O = 16$, $Na = 23$: $g \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱/۵۷۵ $\times 10^{-3}$ (۴)

۱/۵۷۵ $\times 10^{-2}$ (۳)

۱/۵۷۵ $\times 10^{-1}$ (۲)

۱/۵۷۵ (۱)

در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای ۴۲۷/۵ میلی‌گرم از آن است. pH این محلول کدام است و ۱۵۰ میلی‌لیتر از آن در واکنش کامل با فسفریک اسید، چند میلی‌گرم فراورده نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟
($H = 1, O = 16, P = 31, Ba = 137 : g. mol^{-1}$)



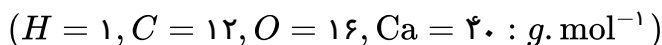
۲۰۰/۵، ۱۲/۳ (۴)

۲۰۰/۵، ۱۲ (۳)

۳۰۰/۵، ۱۲/۳ (۲)

۳۰۰/۵، ۱۲ (۱)

به ۱۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار HCl، آب مقطر اضافه می‌کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول، با چند میلی‌گرم کلسیم کربنات خنثی می‌شود؟



۲۰۰ (۴)

۱۰۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

درباره‌ی محلول ۰/۱ مولار نیترواسید (محلول I) و محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید (محلول II) با حجم یک لیتر و دمای یکسان، کدام مطلب درست است؟ ($N = 14, O = 16 : g. mol^{-1}$)

(۱) سرعت واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، برابر است.

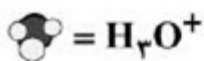
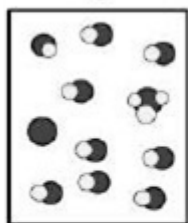
(۲) تفاوت جرم آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید، از ۱/۶ گرم بیش‌تر است.

(۳) شمار مولکول‌ها در محلول I، از شمار مولکول‌ها در محلول II، کم‌تر است.

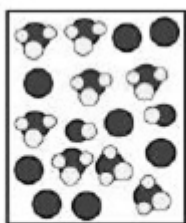
(۴) pH دو محلول برابر است، زیرا غلظت مولی و دمای دو محلول یکسان است.

در شکل زیر، محلول اسیدهای HX، HY و HZ، با غلظت مولی و دمای یکسان، نشان داده شده است و برای سادگی مولکول‌های آب حذف شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره‌ی آن‌ها درست است؟

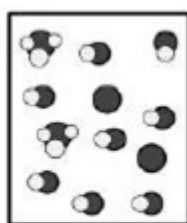
- در میان اسیدها، HX ضعیف‌ترین اسید است.
- واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است.
- قدرت اسیدی اتانویک اسید، به یقین از HY کم‌تر است.
- ثابت یونش HZ، از ثابت یونش HX بزرگ‌تر و از ثابت یونش HY، کوچک‌تر است.
- اگر HX، هیدروسیانیک اسید باشد، HZ می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.



● = HX
● = X⁻



● = HY
● = Y⁻



● = HZ
● = Z⁻

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۵ کدام مطلب، نادرست است؟ (در همه‌ی گزینه‌ها، دما ثابت در نظر گرفته شود.)

۱ درصد یونش اسید ضعیف HA، با افزایش غلظت آن در آب، کاهش می‌یابد.

۲ $[OH^-]$ در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر $[H_3O^+]$ در محلول یک باز ضعیف باشد.

۳ اگر درصد یونش باز بسیار قوی YOH، دو برابر درصد یونش اسید HX باشد، pH محلول ۱ مولار اسید برابر ۳ است.

۴ اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گستره‌ی صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.

۱۶ چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- از دید آرنیوس، جامدهای یونی اکسیژن‌دار، اسید به شمار می‌آیند.
- یک ترکیب کم‌محلول در آب، می‌تواند یک الکترولیت قوی باشد.
- برخی از ترکیب‌های مولکولی می‌توانند در آب یونیده شوند و رسانای الکتریکی به شمار آیند.
- فرایند یونش یک اسید ضعیف تا جایی پیش می‌رود که غلظت مولی یون‌ها با مولکول‌ها برابر شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷ pH محلول 0.5 mol. L^{-1} استیک اسید که درصد تفکیک یونی آن ۲٪ است، چند برابر pH محلول 0.4 mol. L^{-1} هیدروکلریک اسید است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵) ۶ (۶) ۷ (۷)

۱۸ در ۱۵۰ میلی‌لیتر محلول استیک اسید، ۹g اسید خالص حل شده است. pH این محلول کدام است؟
 $(CH_3COOH = 60 \frac{g}{mol}, \alpha = 0.1)$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۱۹ غلظت معمولی $(g. L^{-1})$ و pH محلولی از پتاسیم هیدروکسید که در هر ۲۵۰ میلی‌لیتر آن ۱۴g ماده به صورت حل شده وجود دارد، به ترتیب کدام‌اند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).

$(H = 1, O = 16, K = 39 : g. mol^{-1})$

۱ (۱) ۱۱, ۰/۵۶ (۲) ۱۲, ۰/۵۶ (۳) ۱۱/۷, ۱/۱۲ (۴) ۱۲/۳, ۱/۱۲

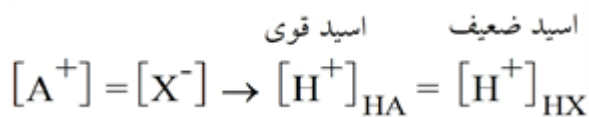
۲۰ با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، درباره‌ی اسیدهای ضعیف HA و HB، X، چند برابر b است؟

اسید ضعیف	pH	درصد تفکیک	مولاریته
HA	a	۷/۲٪	b
HB	a + ۱	۱/۸٪	x

۱ (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۶ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

(۱) غلط - با مدل آرنیوس فقط می‌توان اسید و باز را تشخیص داد اما نمی‌توان قدرت اسیدی یا بازی را در دو باز مقایسه کرد.



(۲) غلط

$$M_A \times 1 \times 1 = M_X \times \alpha \times 1 \Rightarrow M_X > M_A$$

↓
کوچکتر از یک

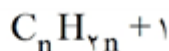
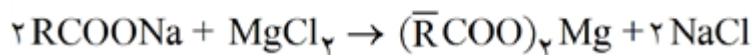
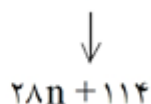
(۳) غلط - هر چه $[OH^-] \uparrow \leftarrow pH \uparrow$

$$\left. \begin{array}{l} \text{جرم استیک اسید} = A \rightarrow [H^+]_1 = \frac{A}{\alpha_1} \times \alpha_1 \times 1 \\ \text{جرم فرمیک اسید} = 0.92A \rightarrow [H^+]_2 = \frac{0.92A}{\alpha_2} \times \alpha_2 \times 1 \end{array} \right\} \text{عددی بزرگتر از یک}$$

$$\frac{[H^+]_1}{[H^+]_2} = \frac{\alpha_1}{1/2 \alpha_2} \Rightarrow [H^+]_2 = \frac{1/2 \alpha_2}{\alpha_1} [H^+]_1$$

چون غلظت یون هیدرونیوم در محلول فرمیک اسید از استیک اسید بیشتر است و حجم دو محلول نیز یکسان است. پس مول و شمار یون‌ها در محلول فرمیک اسید بیشتر از استیک اسید است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$\frac{0.06}{2} = \frac{17/7}{28n + 114} \Rightarrow n = 17 \Rightarrow 17 + 1 = 18$$

$$\frac{0.06}{2} = \frac{x}{2 \times 2} \Rightarrow x = 0.12$$

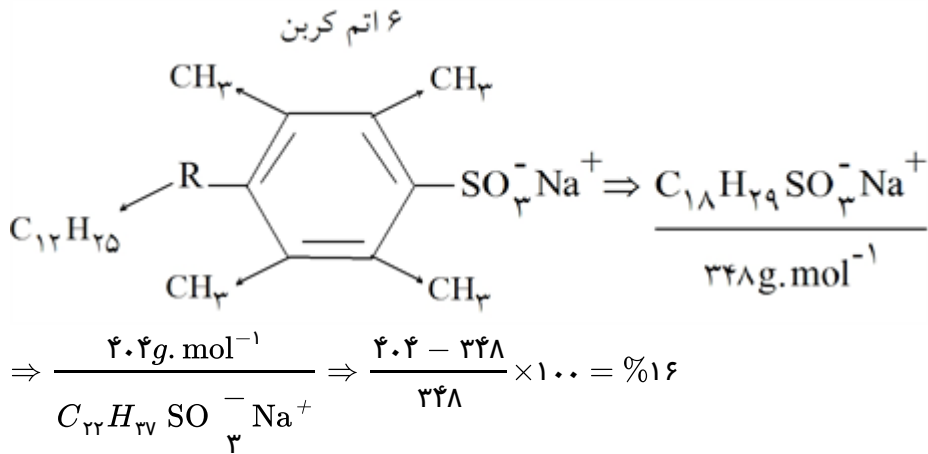
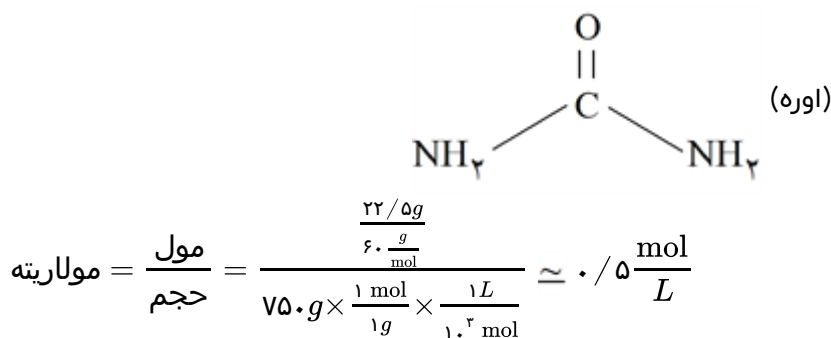
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

(۱) اگر ترکیب یونی نامحلول باشد، یون کم ایجاد می‌شود و رسانایی الکتریکی کم می‌شود.

(۲) انحلال اسید ضعیف تعادلی است و این نسبت تغییر نمی‌کند.

(۴) مدل آرنیوس در این مورد بیانی ندارد و نادرست است. مثلاً HCl که یک اسید آرنیوس است از NH_3 که باز آرنیوس است، هیدروژن کمتری دارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر زنجیر هیدروکربنی سیر شده است و این ترکیب حلقه بنزن دارد ← پاک‌کننده غیرصابونی



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$X: [H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow [10^{-2}] = M \times 10^{-1/3} \Rightarrow M = \frac{10^{-2}}{10^{-1/3}} \Rightarrow M = \frac{10^{-1/3}}{10^{-2}}$$

$$\Rightarrow M = \frac{10^{-1} \times 10^{-1/3}}{10^{-2}} \xrightarrow{\text{Log } 2 = 0.3} M = \frac{2 \times 10^{-1}}{10^{-2}} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-1} \times 10^{-2} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-1}$$

$$Y: [H^+] = M \cdot \alpha \Rightarrow [10^{-3}] = M \times 10^{-2/5} \Rightarrow M = \frac{10^{-3}}{10^{-2/5}} \Rightarrow M = \frac{10^{-1/5}}{10^{-2}}$$

$$\xrightarrow{\text{Log } 5 = 0.7} M = \frac{5}{10^{-2}} \Rightarrow M = 5 \times 10^{-2}$$

$$\frac{X}{Y} \Rightarrow \frac{2 \times 10^{-1}}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow \frac{2}{5} \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\text{pH} = 1/2 \Rightarrow [H] = 5 \times 10^{-2} \Rightarrow K = \frac{(H)(F)}{HF} \Rightarrow 5 \times 10^{-2} = \frac{(5 \times 10^{-2})^2}{HF} \rightarrow [HF] = 5$$

$$HF = H^+ + F^-$$

$$0.5 \times 19 = 9.5 \text{ gr}$$

$$K = \frac{[H][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \Rightarrow 1/6 \times 10^{-6} = \frac{x^2}{2/5} \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3} = [CH_3COO^-]$$

$$\Rightarrow gCH_3COO^- = 2 \times 10^{-3} \times 59 = 0.118 \text{ g}$$

$$\text{تفاوت} = 9.5 - 0.118 = 9.382$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸



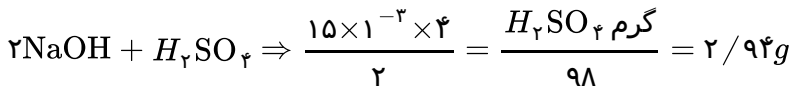
$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2 \Rightarrow 0.2 \times 200 \times 1 = (200 + 600) \times 1 \times n_2$$

غلظت محلول جدید سود $n_2 = 5 \times 10^{-3}$

$$M_1 V_1 n_1 = M_2 V_2 n_2 \rightarrow 20 \times 5 \times 10^{-3} \times 1 = 10 \times 1 \times M_{\text{HCl}} \rightarrow M_{\text{HCl}} = 0.1$$

$$\text{مولار ۴} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم (لیتر)}} = \frac{10 \times 0.2}{50 \times 10^{-3}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹



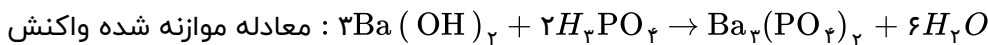
$$\text{NaOH} = 100 - 10^{-2} \times 40 = 0.4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۰

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4}$$

$$\text{HNO}_3 = 100 \times 10^{-2} \times 63 = 0.63 \Rightarrow \frac{0.63}{0.4} = 1.575$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۱



$$\text{Ba}(\text{OH})_2 \text{ مولاریته} = \frac{427/50 \times 10^{-3} g \times \frac{1 \text{ mol}}{171g}}{250 \times 10^{-3} L} = 10^{-2} \rightarrow [\text{OH}^-] = n \cdot M = 2 \times 10^{-2}$$

$$\rightarrow [\text{H}^+] = 5 \times 10^{-12} \rightarrow \text{pH} = -\text{Log } 5 \times 10^{-12} = 12/3$$

$$? \text{ mg Ba}_3(\text{PO}_4)_2$$

$$= 150 \times 10^{-3} L \text{ محلول} \times \frac{10^{-2} \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{1 L \text{ محلول}} \times \frac{1 \text{ mol رسوب}}{3 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2} \times \frac{601g}{1 \text{ mol}} \times \frac{1 \text{ mg}}{10^{-3}} = 300/5$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. غلظت محلول رقیق برابر است با: ۱۲

$$\underbrace{M_1 V_1}_{\text{غلظت}} = \underbrace{M_2 V_2}_{\text{رقیق}} \Rightarrow 10 \times 2 = 1000 \times M_2 \Rightarrow M_2 = 0.02 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

اکنون با ۱۰۰ mL محلول ۰/۰۲ مولار واکنش HCl با CaCO₃ را انجام می‌دهیم.

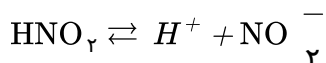
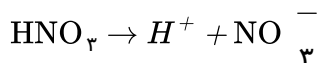


$$? \text{ mg CaCO}_3 = 0.1 L \times \frac{0.02 \text{ mol HCl}}{1 L} \times \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{100g}{1 \text{ mol}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1g} = 100 \text{ mg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳

گزینه ۱: سرعت واکنش فلز منیزیم با محلول با قدرت اسیدی بیش‌تر (نیتریک اسید) بیش‌تر است.

گزینه ۲: معادله یونش دو اکسید به صورت زیر است:



با توجه به آن‌که غلظت اولیه دو اکسید یکسان است. داریم:

$$1 \text{ L محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol HNO}_2}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol NO}_2^-}{1 \text{ mol HNO}_2} \times \frac{62 \text{ g NO}_2^-}{1 \text{ mol NO}_2^-} = 6.2 \text{ g NO}_2^-$$

درجه یونش اسید ضعیف HNO_2 را α در نظر می‌گیریم:

$$1 \text{ L محلول} \times \frac{0.1 \text{ mol HNO}_2}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{\alpha \text{ mol NO}_2^-}{1 \text{ mol HNO}_2} \times \frac{46 \text{ g NO}_2^-}{1 \text{ mol NO}_2^-} = 4.6\alpha \text{ g NO}_2^-$$

$$\text{اختلاف جرم} = 6.2 - 4.6\alpha$$

اگر $\alpha = 1$ باشد اختلاف برابر 1.6 گرم است. اما با توجه به این‌که $\alpha < 1$ است اختلاف قطعاً بیش‌تر از 1.6 گرم خواهد بود.

گزینه ۳: در محلول I برخلاف محلول I مولکول‌های یونیده نشده نیز وجود دارد. بنابراین شمار مولکول‌ها در محلول I بیش‌تر از محلول II است.

گزینه ۴: pH محلول II کم‌تر از pH محلول I است. زیرا غلظت یون هیدرونیوم در محلول II بیش‌تر از محلول I است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۴

مورد اول: درست. کم‌ترین یونش مربوط به HX است.

مورد دوم: درست. هر سه اسید ضعیف هستند و واکنش یونش آن‌ها در آب تعادلی است.

مورد سوم: نادرست. اتانویک اسید و HY هر دو اسید ضعیف هستند. در نتیجه ممکن است قدرت اسیدی هریک بیش‌تر باشد.

مورد چهارم: درست. با توجه به یکسان بودن دما و غلظت‌های مولی، مقایسه‌ی ثابت یونش، معادل مقایسه میزان مولکول‌های یونش یافته است.

مورد پنجم: درست. هیدروسیانیک اسید از هیدروفلوئوریک اسید، اسید ضعیف‌تری است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵

گزینه ۱: با افزایش غلظت اسید ضعیف درصد یونش آن کاهش می‌یابد.

گزینه ۲: غلظت یون هیدروکسید در یک اسید ضعیف می‌تواند مشابه غلظت یون هیدرونیوم در یک باز ضعیف باشد.

گزینه ۳: درصد یونش باز بسیار قوی 100 است، پس درصد یونش HX، 50 است. در نتیجه در محلول یک مولار آن غلظت یون هیدروژن 0.5 است. در نتیجه، pH این محلول حدود 0.3 خواهد بود. (نادرست)

گزینه ۴: pH هیدروبرومیک اسید 3 مولار یک عدد منفی است (-0.48). پس آن اسید ضعیف‌تر از هیدروبرومیک اسید خواهد بود.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷

$$pH = -\log [H^+] \text{ و } [H^+] = M \cdot n \cdot \alpha$$

$$CH_3COOH : pH = -\log (M \cdot n \cdot \alpha) = -\log (0.05 \times 1 \times 0.2) = -\log 10^{-3} = 3$$

$$HCl : pH = -\log (M \cdot n \cdot \alpha) = -\log (0.2 \times 1 \times 1) = -\log (2 \times 10^{-1}) = -\log 2 - \log 10^{-1} = -0.6 + 1 = 0.4$$

$$\frac{pH(CH_3COOH)}{pH(HCl)} = \frac{3}{0.4} = 7.5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا باید غلظت مولی استیک اسید را به دست آوریم. ۱۸

$$n \text{ mol } CH_3COOH = 0.9 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}} = 0.015 \text{ mol } CH_3COOH$$

$$V \text{ L } CH_3COOH = 150 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 0.15 \text{ L } CH_3COOH$$

$$M = \frac{\text{مواد حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.015 \text{ mol}}{0.15 \text{ L}} = 0.1 \text{ mol. L}^{-1}$$

اکنون برای محاسبه ی pH از رابطه ی زیر استفاده می نماییم.

$$pH = -\log (M \cdot n \cdot \alpha) = -\log (0.1 \times 1 \times 0.1) = -\log 10^{-3} = 3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۹

$$C = \frac{\text{گرم حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.14 \text{ g}}{0.25 \text{ L}} = 0.56 \text{ g. L}^{-1}$$

برای محاسبه ی PH ابتدا باید غلظت مولی محلول را به دست آوریم.

$$C_M = \frac{C}{M} = \frac{0.56}{56} = 0.01 \text{ mol. L}^{-1}$$

$$pOH = -\log (C_M \cdot n \cdot \alpha) = -\log (0.01 \times 1) = -\log 10^{-2} = 2$$

$$pH = 14 - 2 = 12$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰

$$[H^+] = 10^{-pH}$$

$$[H^+] = n \cdot M \cdot \alpha \rightarrow \begin{cases} 10^{-a} = 1 \times b \times \frac{v/r}{100} \\ 10^{-(a+1)} = 1 \times x \times \frac{1/8}{100} \end{cases} \rightarrow \frac{x}{b} = \frac{v/r \times 10^{-(a+1)}}{1/8 \times 10^{-a}} \Rightarrow \frac{x}{b} = 0.4$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴

