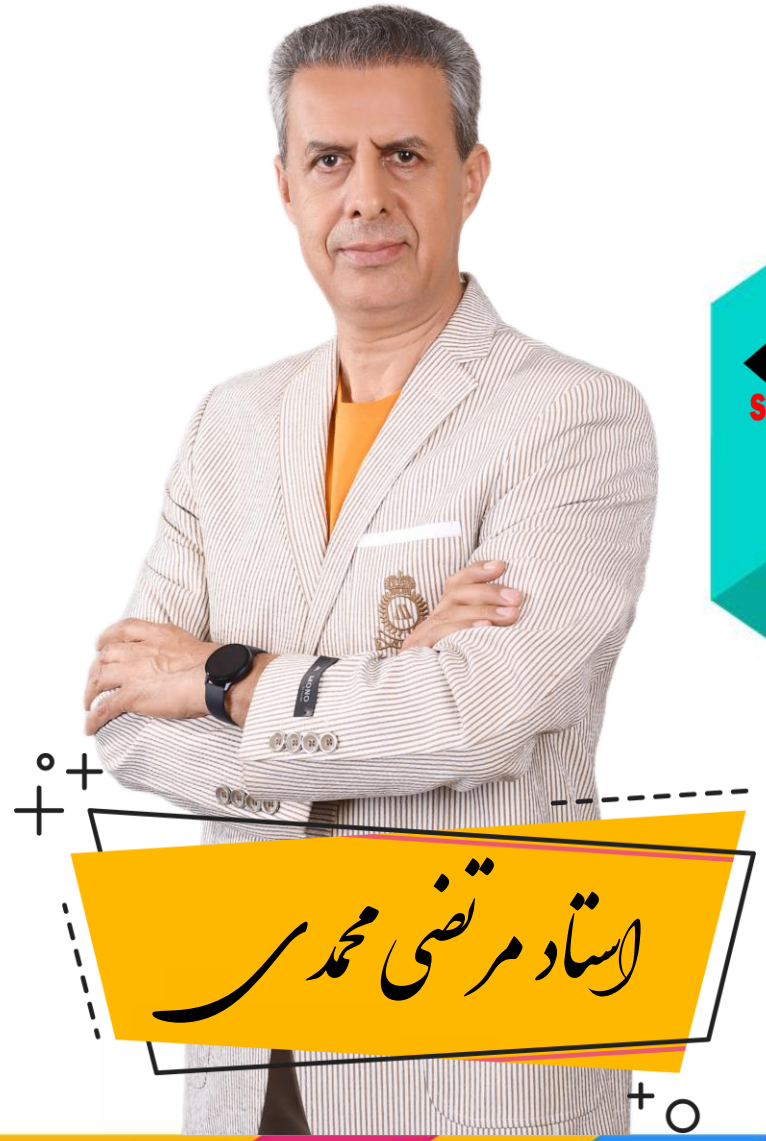
شیمی را فقط مفهومی یاد بگیرید

آزمون قلم چی دوازدهم تجربی

۱۸ آبان ۱۴۰۳



استاد مرتضی محمدی

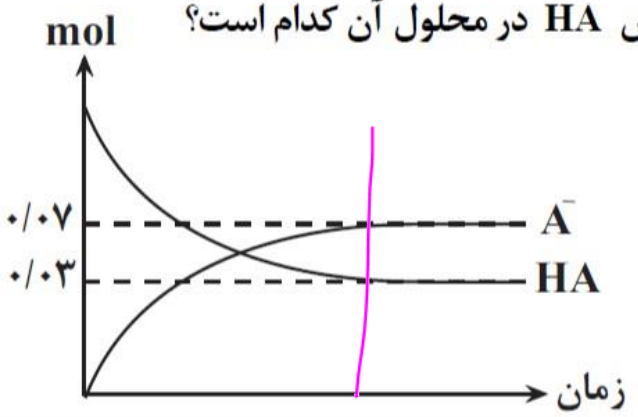
Shimi Bartar

www.ShimiBartar.ir

0900 111 2192

www.ShimiBartar.ir

۹۴- با توجه به شکل که نمودار (مول –زمان) گونه‌ها در فرآیند یونش اسید HA را نشان می‌دهد، درصد یونش HA در محلول آن کدام است؟



۱) ۰/۷
۲) ۲/۵
۳) ۲۵
۴) ۷۰

$$\alpha\% = \frac{\text{mol } H^+ \text{ تعادل}}{\text{mol HA اولیه}} \times 100 = \frac{0.07}{0.1} \times 100 = 70\%$$

$$\text{mol } H^+ = \text{mol } A^- = 0.07 \text{ mol}$$

$$\text{mol HA تعادل} = 0.03 + 0.07 = 0.1 \text{ mol}$$

قلم چی

۹۸- pH نمونه‌ای از محلول ۰/۱ مولار اسید HA در دمای اتاق ، ۴/۷ اندازه‌گیری شده است. به ترتیب از راست به چپ درصد یونش اسید و نسبت غلظت یون هیدرونیوم به یون هیدروکسید در محلول آن کدام است؟ ($\log 2 \simeq 0/3$) (مشابه امتحان نهایی خرداد ۱۴۰۲)

۱) $5\times10^{-10} - 2\times10^{-4}$

۲) $4\times10^{4} - 2\times10^{-2}$

۳) $4\times10^{4} - 2\times10^{-4}$

۴) $5\times10^{-10} - 2\times10^{-2}$

$pH = 4/7 = 5 - 0/3 \Longrightarrow [H^+] = 10^{-5} \times 2$

$\alpha\% = \frac{[H^+]}{M} \times 100 = \frac{2\times10^{-5}}{0/1} \times 100 = 2\times10^{-2}$

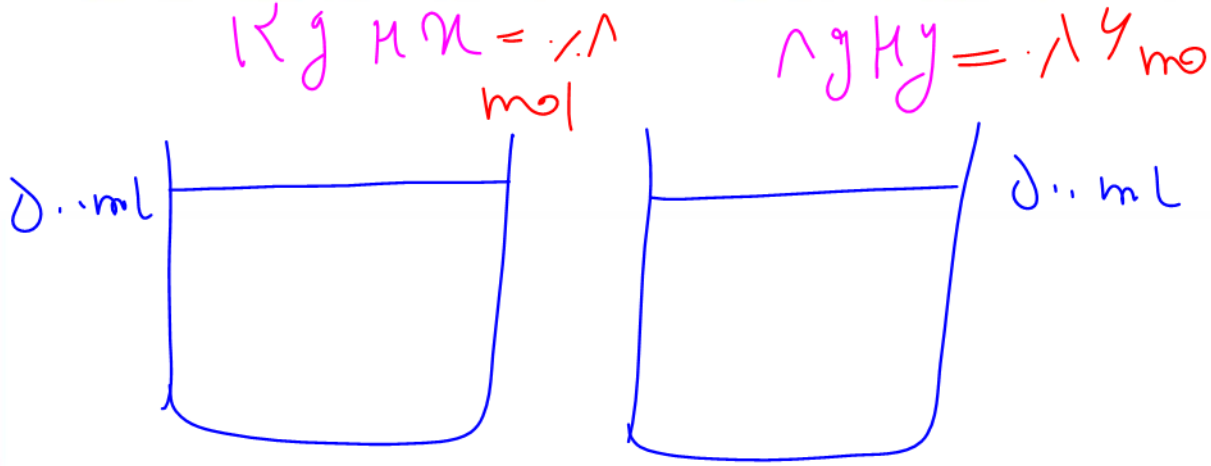
$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{[H^+]^2}{10^{-14}} = \frac{(2\times10^{-5})^2}{10^{-14}} = 4\times10^{4}$

قلم چی
Shimi Bartar

www.ShimiBartar.ir

۱۰۰-۱۲ گرم اسید HX و ۸ گرم اسید HY را به‌طور جداگانه در آب حل کرده و محلول‌هایی با حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر تهیه کرده‌ایم. اگر $[H^+]$ در محلول HX دو برابر $[H^+]$ در محلول HY باشد، درجهٔ یونش اسید HX چند برابر درجهٔ یونش اسید HY خواهد بود؟ (جرم مولی اسیدهای HX و HY به ترتیب برابر ۱۵۰ و ۵۰ گرم بر مول است.)

۱) ۱/۴
۲) ۱/۲
۳) ۴
۴) ۲



$$[H^+] = 2[H^+]$$

$$mol\ H^+ = 2\ mol\ H^+$$

Shimi Bartar
قلم چی

$$\frac{\alpha_{\mu_x}}{\alpha_{\mu_y}} = \frac{\frac{(mol\ H^+)_{\mu_x}}{mol\ \mu_x}}{\frac{(mol\ H^+)_{\mu_y}}{mol\ \mu_y}} = \frac{\frac{2\ (mol\ H^+)_{\mu_x}}{0.8}}{\frac{(mol\ H^+)_{\mu_x}}{0.6}} = \frac{\frac{2}{0.8}}{\frac{1}{0.6}}$$

$$= \boxed{3}$$

Shimi Bartar

www.ShimiBartar.ir

۱۰۳-اسید ضعیف HA در محلول ۰/۰۱ مولار آن به میزان ۰/۱ درصد یونش می‌یابد. در صورتی‌که در محلول دیگری از HA که در همان دما تهیه شده است، $pH = ۵/۷$ باشد، غلظت تعادلی اسید در این محلول به تقریب چند $mol.L^{-1}$ است؟ $(\log ۲ = ۰/۳)$

(مشابه امتحان هماهنگ کشوری شهریور ۱۴۰۲)

۱) $۱۰^{-۴}$
۲) ۴×۱۰^{-۲}
۳) ۴×۱۰^{-۴}
۴) $۱۰^{-۲}$

$$K_a = \frac{\alpha^2 M}{1-\alpha}$$

$$= \frac{(۰/۱)^2 \times ۰/۰۱}{1-۰/۱} = ۱۰^{-۴}$$

قلم چی
Shimi Bartar

$pH = 5.17 - 6 - \log 2 \Longrightarrow [H^+] = 10^{-6} \times 2$

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} =$$

$$10^{-8} = \frac{(2 \times 10^{-6})^2}{M - 2 \times 10^{-6}} \Longrightarrow M = \frac{(2 \times 10^{-6})^2}{10^{-8}} = \boxed{4 \times 10^{-4}}$$

Shimi Bartar

www.ShimiBartar.ir

۱۰۵-اگر غلظت تعادلی اسید HA، ۰/۰۹ برابر غلظت تعادلی اسید HX و ثابت یونش اسید HA، ۳۶ برابر ثابت یونش اسید HX باشد در این‌صورت تفاوت pH محلول دو اسید چقدر است؟ (دمای هر دو محلول یکسان است.) $(\log 2 \simeq 0/3, \log 3 \simeq 0/48)$

۱) ۱/۸
۲) ۰/۹
۳) ۰/۲۶
۴) ۰/۷۸

$[HA] = 0.09 [HX]$

$K_{a_{HA}} = 36 K_{a_{HX}}$

$\frac{[H^+]_{HA}}{[H^+]_{HX}} = ?$

$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]}$

قلم چی

$$\frac{\frac{\text{۳۶ Ka HA}}{\text{Ka HA}}}{\frac{\text{Ka HA}}{\text{Ka HA}}} = \frac{\frac{[H^+]^2_{HA}}{[HA]\cdot 0.9[HA]}}{\frac{[H^+]^2_{HA}}{[HA]}} \Rightarrow 36 = \frac{[H^+]^2_{HA}}{0.9[H^+]^2_{HA}}$$

$$\frac{[H^+]^2_{HA}}{[H^+]^2_{HA}} = 0.9 \times 36 \Rightarrow \frac{[H^+]_{HA}}{[H^+]_{HA}} = 0.6 \times 6 = 1.8$$

$$\frac{[H^+]/H_A}{[H^+]/H_2} = 1/8 = 2 \times 2 \times 2 \times 0/1$$

$$0/1 = 10^{-1}$$

$$\log\left(\frac{[H^+]/(H_A)}{[H^+]/H_2}\right) = \log(2 \times 2 \times 2 \times 0/1)$$

$$= 0/3 + 0/6 + 0/6 + (-1) = 0/6$$

Shimi Bartar

www.ShimiBartar.ir

۱۰۶- مقداری دی‌نیتروژن پنتاکسید جامد را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۱۲۵ لیتر می‌رسانیم، به ازای ۱۲۵ گرم اختلاف جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف شده، pH این محلول به چند می‌رسد و pH این محلول چند واحد از pH محلول ۰/۳ مولار هیدروکلریک‌اسید بزرگ‌تر است؟ $(O=16, N=14, H=1 : g.mol^{-1})$ $(\log 3 \simeq 0/5, \log 5 \simeq 0/7)$

۱) ۰/۵ – ۱/۷

۲) ۰/۵ – ۲/۳

۳) ۱/۲ – ۱/۷

۴) ۱/۲ – ۲/۳

$pOH = 1 - 0/5 = 0/5$

$pH = 13/5$

$N_2O_5 + H_2O \longrightarrow 2HNO_3$

۱ mol ۱ mol ۲ mol

۱۰۸ g ۱۸ g

۹۰ g

اختلاف جرم: ۹۰ g ← ۱۲۵ g

HNO_3: ۲ mol

$x = \frac{250}{90} = \frac{25}{9}$

قلم چی

$$M_{MnO_2} = [H^+] = \frac{\frac{25}{9}\ mol}{1.25\ L} = \frac{1}{45} \simeq 0.02\ mol/L$$

$$pH = 2 - 0.2 = 1.7$$

$$1.7 - 0.05 = 1.12$$

Shimi Bartar

www.ShimiBartar.ir

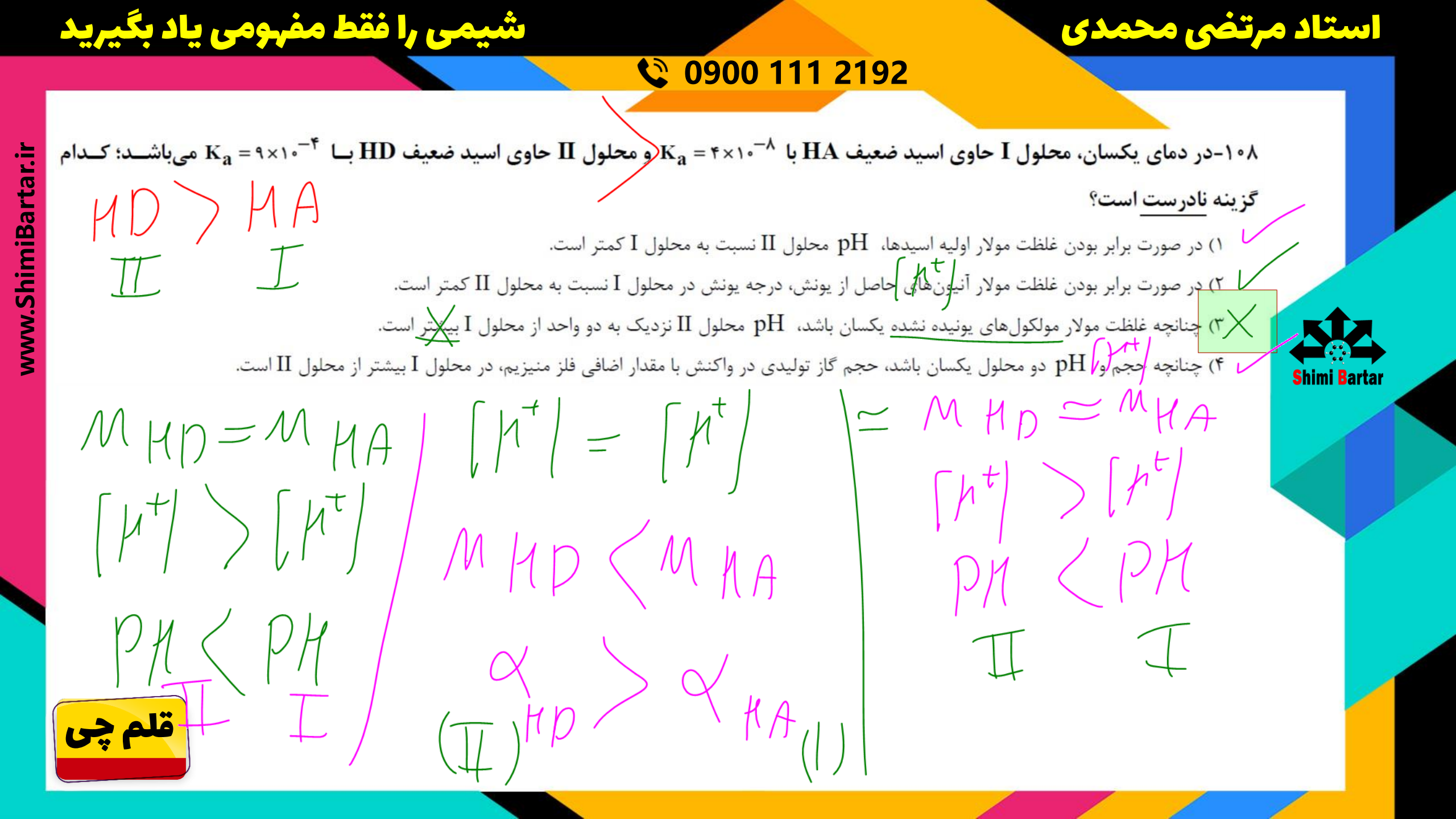
۱۰۸-در دمای یکسان، محلول I حاوی اسید ضعیف HA با $K_a = ۴\times۱۰^{-۸}$ و محلول II حاوی اسید ضعیف HD با $K_a = ۹\times۱۰^{-۴}$ می‌باشد؛ کدام گزینه نادرست است؟

۱) در صورت برابر بودن غلظت مولار اولیه اسیدها، pH محلول II نسبت به محلول I کمتر است.

۲) در صورت برابر بودن غلظت مولار آنیون‌های حاصل از یونش، درجه یونش در محلول I نسبت به محلول II کمتر است.

۳) چنانچه غلظت مولار مولکول‌های یونیده نشده یکسان باشد، pH محلول II نزدیک به دو واحد از محلول I بیشتر است.

۴) چنانچه حجم و pH دو محلول یکسان باشد، حجم گاز تولیدی در واکنش با مقدار اضافی فلز منیزیم، در محلول I بیشتر از محلول II است.



قلم چی
Shimi Bartar

www.ShimiBartar.ir

۱۰۹- به ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲ مولار اسید ضعیف HX با درصد یونش ۲۰٪، چند میلی‌لیتر آب اضافه کنیم تا pH محلول حاصل ۲/۷ شود؟

۱) ۱۲۰۰
۲) $\frac{۲۸۰۰}{۳}$
۳) ۱۸۰۰
۴) $\frac{۴۰۰۰}{۳}$

$$Ka = \frac{\alpha^2 M}{1-\alpha} = \frac{(0.2)^2 \times 0.02}{1-0.2} = \frac{8 \times 10^{-4}}{0.8} = 10^{-2}$$

$$pH = 2.7 = 3 - 0.3 \Rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3}$$

Shimi Bartar
قلم چی

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]}$$

$$10^{-2} = \frac{(2\times10^{-2})^2}{M - 2\times10^{-2}} \Longrightarrow 0.1M - 2\times10^{-3} = 4\times10^{-3}$$

$$0.1M = 6\times10^{-3}$$

$$M = \frac{6\times10^{-3}}{0.1} = 6\times10^{-2}\ mol/L$$

Shimi Bartar

محلول ۱ : ۴۰۰ ml ، ۰/۲ mol/L

محلول ۲ (پرسیدنی) : x ، 6×10^{-2} mol/L

$M_1V_1 = M_2V_2$

$0/2 \times 400 = 6 \times 10^{-2} \times V_2 \Rightarrow V_2 = \frac{8}{6 \times 10^{-2}} = \frac{800}{6} = \frac{4000}{3}$ L

$V_{آب} = \frac{4000}{3} - 400 = \frac{4000}{3} - \frac{1200}{3} = \frac{2800}{3}$ L

Shimi Bartar

اپلیکیشن شیمی برتر

مجموعه کاملی از فیلم های تدریس شیمی استاد محمدی