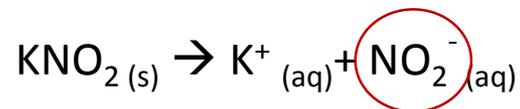


Soluzioni della prova di
autovalutazione
“biotecmed06”

1) E' data una soluzione acquosa di nitrito di potassio. Prevedere se il pH di tale soluzione è:

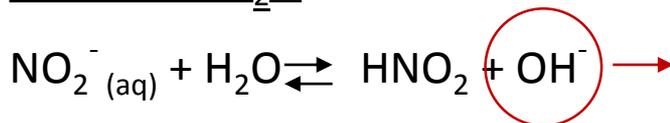
- A. molto basico
- B. basico
- C. neutro
- D. acido
- E. molto acido

Dissociazione:



Base coniugata dell'acido nitroso

QUINDI IN H₂O



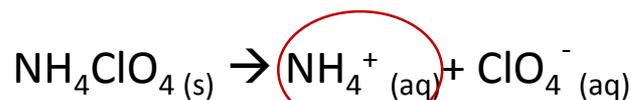
Ione nitrito è base debole

Aumenta la concentrazione di OH⁻ in soluzione, la soluzione è basica!

2) E' data una soluzione acquosa di perclorato di ammonio. Prevedere se il pH della soluzione salina è:

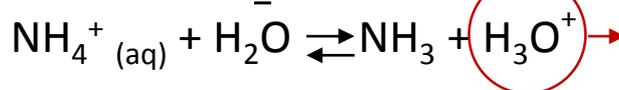
- A. debolmente basico
- B. neutro
- C. debolmente acido
- D. fortemente basico
- E. fortemente acido

Dissociazione:



Acido debole

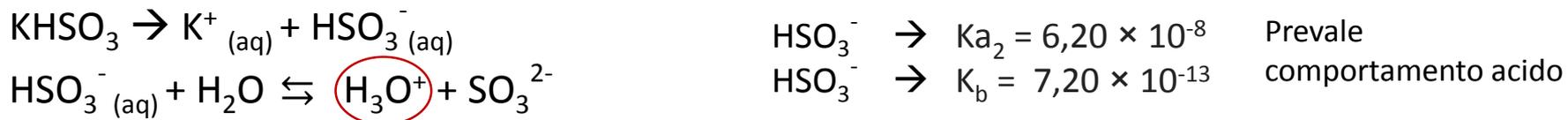
QUINDI IN H₂O



Aumenta la concentrazione di H₃O⁺ in soluzione, la soluzione è debolmente acida!

3) E' data una soluzione 0.1 M di idrogeno solfito di potassio. Prevedere il pH della soluzione salina

- A. impossibile prevedere il pH perchè lo ione idrogeno solfito non è nè acido nè basico
- B. pH < 7**
- C. pH = 10
- D. pH > 7
- E. impossibile prevedere il pH perchè lo ione idrogeno solfito ora è una base ora è un acido



4) A 25 mL di una soluzione di KOH 0.115M si aggiungono 10 mL di una soluzione di HCl 0.100M. Calcolare il pH dopo il mescolamento

- A. 1.47
- B. 12.73**
- C. 7.00
- D. 6.25
- E. 8.47



$$\left[\begin{aligned} n^{\circ} \text{moli KOH} &= M * V(L) \rightarrow 0,115 * 0,025 = 0,002875 \text{ moli KOH} \\ n^{\circ} \text{moli HCl} &= M * V(L) \rightarrow 0,100 * 0,01 = 0,001 \text{ moli HCl} \end{aligned} \right.$$

HCl è il limitante

Moli di KOH non reagite che restano:

$$n^{\circ} \text{moli}_{KOH} - n^{\circ} \text{moli}_{HCl} = 0,002875 - 0,001 = 0,001875 \text{ moli KOH}$$

$$[OH^-] = \frac{n^{\circ} \text{moli}_{KOH}}{V(L)} = \frac{0,001875}{0,035} = 0,05357 \text{ M} \quad \longrightarrow \quad \begin{aligned} pOH &= -\log[OH^-] \\ pOH &= -\log[0,05357] = 1,27 \end{aligned}$$

$$pH = pKw - pOH = 14 - 1,27 = 12,73$$

5) Sono dati 25 mL di HCl 0.112 M. Calcolare il minimo volume in mL di una soluzione di NaOH 0.1M che occorre aggiungere affinché tutte le moli di HCl vengano neutralizzate.

$$n^{\circ} \text{moli HCl} = n^{\circ} \text{moli NaOH}$$

$$M_{\text{HCl}} * V_{\text{HCl}}(L) = M_{\text{NaOH}} * V_{\text{NaOH}}(L)$$

$$V_{\text{NaOH}} = \frac{M_{\text{HCl}} * V_{\text{HCl}}(L)}{M_{\text{NaOH}}} = \frac{0,112 * 0,025}{0,1} = 0,028 L \rightarrow 28 \text{ mL}$$

- A. 10
- B. 100
- C. 0.28
- D. 28
- E. 2800

6) 250 mg di NaOH sono sciolti in acqua. Calcolare il volume di una soluzione 0.1M di HCl da aggiungere per neutralizzare completamente la base.

$$n^{\circ} \text{moli NaOH} = \frac{g}{PM} = \frac{0,25}{40} = 0,00625 \text{ moli}$$

$$n^{\circ} \text{moli HCl} = n^{\circ} \text{moli NaOH} = 0,00625 \text{ moli}$$

$$V_{\text{HCl}} = \frac{\text{moli}}{M_{\text{HCl}}} = \frac{0,00625}{0,1} = 0,0625 L \rightarrow 62,5 \text{ mL}$$

- A. 0.5 mL
- B. 6.25 L
- C. 62.5 mL
- D. 100 mL
- E. 0.625 L

7) 250 mg di $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sono sciolti in acqua. Calcolare il volume di HCl 0.1 M da aggiungere per far reagire completamente gli ioni OH^- formati.

- A. $V = 0.0676 \text{ L}$
- B. $V = 6.76 \times 10^3 \text{ L}$
- C. $V = 0.676 \text{ mL}$
- D. $V = 0.0676 \text{ kg}$
- E. $V = 676 \text{ mL}$

$$\left\{ \begin{array}{l} n^\circ \text{moli Ca}(\text{OH})_2 = \frac{g}{PM} = \frac{0,25}{74,10} = 0,00337 \text{ moli} \\ n^\circ \text{moli OH}^- = 2 * 0,00337 = 0,00676 \text{ moli OH}^- \end{array} \right.$$

$$n^\circ \text{moli OH}^- = n^\circ \text{moli H}_3\text{O}^+$$

$$V_{\text{HCl}}(\text{L}) = \text{moli} / M_{\text{HCl}} = 0,00676 / 0,1$$

$$V(\text{L}) = 0,0676 \text{ L}$$

8) Per fare una soluzione tampone in cui uno dei componenti è HNO_2 indica quale specie sceglieresti tra le seguenti:

- A. KNO_3
- B. NaNO_2
- C. nessuna delle specie indicate
- D. NaOH in largo eccesso rispetto a HNO_2
- E. HNO_3

SOLUZIONE TAMPONE:

Quantità significative e confrontabili di un acido debole e della sua base coniugata

DISSOCIAZIONE DEL SALE: $\text{NaNO}_2 \rightarrow \text{Na}^+ + \text{NO}_2^- \rightarrow \text{BASE CONIUGATA}$

9) Si dispone di 0.1 moli di CH_3COOH . Indicare la quantità in moli di NaOH necessaria per ottenere una soluzione tampone $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$ in cui $\text{pH}=\text{pKa}$

- A. 0.5 moli di NaOH
- B. nessuna quantità di NaOH porta all'ottenimento di una soluzione tampone
- C. 1 mole di NaOH
- D. 0.05 moli di NaOH
- E. 0.1 moli di NaOH

E' importante scrivere la reazione tra CH_3COOH e NaOH

$$\text{pH}=\text{pKa}+\log\frac{[\text{Base}]}{[\text{Acido}]}$$

Il valore di pH è uguale alla pKa solo quando la concentrazione tra acido e base coniugata sono uguali

$$n^\circ \text{ moli NaOH} = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ moli}$$

Quindi occorreranno la metà di moli rispetto alle moli di partenza dell'acido

10) Il pH di una soluzione tampone 0.20M in acido fluoridrico e 0.20M in fluoruro di sodio è 3.17. Calcolare il valore della K_a dell'acido fluoridrico

- A. 6.7×10^{-4}
- B. 1.8×10^{-11}
- C. 9.42
- D. 1×10^{-3}
- E. 1×10^{-14}

$\text{pH} = \text{pKa}$ → Quando le concentrazioni di acido e base sono uguali

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{pKa} = 3,17 \\ K_a = 10^{-3,17} = 6,7 * 10^{-4} \end{array} \right.$$

11) Determinare quale tra le seguenti miscele dà luogo ad una soluzione tampone

- A. 100 mL di NH_3 0.10 M con 100.0 mL di NH_4Cl 0.15M
- B. 50.0 mL di HCl 0.10 M con 35.0 mL di NaOH 0.150 M
- C. 50.0 mL di HF 0.15M con 60.0 mL di NaOH 0.15 M
- D. 175 mL di NH_3 0.10 M con 150 mL di NaOH 0.12 M
- E. 125 mL di NH_3 0.15 M con 150 mL di NaOH 0.20 M

SOLUZIONE TAMPONE:

Quantità significative e confrontabili di un acido debole e della sua base coniugata

12) Determinare quale delle seguenti soluzioni tampone è la migliore per preparare un tampone a pH 7.20.

- A. HClO/KClO
- B. $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$
- C. Nessuna delle coppie indicate
- D. $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COOK}$
- E. $\text{HClO}_2/\text{KClO}_2$

$$pH = pKa$$



Quando le concentrazioni di acido e base sono uguali

$$K_a_{\text{HClO}} = 3 \cdot 10^{-8} \longrightarrow pKa = -\log 3 \cdot 10^{-8} \longrightarrow pKa = 7,52$$

13) A 35 mL di una soluzione di acido fluoridrico 0.175M si aggiungono 10.0 mL di KOH 0.200M. Calcolare il pH della soluzione tampone ottenuta:

- A. 2.85
- B. 11.4
- C. 0.78
- D. 5.5
- E. 8.10

$$\left\{ \begin{array}{l} n \text{ moli } KOH = 0,2 * 0,01 = 0,002 \text{ moli} \longrightarrow \text{Uguali alle moli di KF} \\ n \text{ moli } HF = (0,175 * 0,035) - \text{moli } KOH = 0,0041 \text{ moli} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} [HF] = \frac{n \text{ moli}}{V(L)} = \frac{0,0041}{0,045} = 0,091 \text{ M} \\ [F^-] = \frac{n \text{ moli}}{V(L)} = \frac{0,002}{0,045} = 0,044 \text{ M} \end{array} \right.$$

E' importante scrivere la reazione tra HF e KOH

$$pH = pK_a + \log \frac{[Base]}{[Acido]} \longrightarrow pH = 3,17 + \log \frac{[0,044]}{[0,091]} = 2,85$$

14) Si mescolano 20.0 mL di una soluzione di CH₃COOH 0.105M con 15 mL di una soluzione di KOH 0.21 M. Dire se dopo il mescolamento si è formata una soluzione tampone e, in caso affermativo, specificare da quali specie è formata.

- A. Sì, le specie che lo compongono sono KOH e H₂O
- B. sì, le specie che compongono il tampone sono KOH rimasto e CH₃COOK
- C. NO, nessuna soluzione tampone
- D. nessuna delle altre risposte è corretta
- E. Sì, le specie che lo compongono sono CH₃COOH e CH₃COOK

$$n \text{ moli } CH_3COOH = 0,02 * 0,105 = 0,0021$$

$$n \text{ moli } KOH = 0,015 * 0,21 = 0,00315$$

CH₃COOH si consuma tutto, pertanto ho solo acetato di K e KOH

15) una soluzione tampone costituita da 0.2 moli di CH_3COOH e da 0.2 moli di CH_3COONa ha un pH di 4.75. Indica il pH del tampone dopo l'aggiunta di 0.02 moli di NaOH .

- A. 7.00
- B. 8.6
- C. 2.6
- D. 12.5
- E. 4.84

	$\text{OH}^- \text{ (aq)}$	$+$	HA(aq)	H_2O	$+$	$\text{A}^- \text{ (aq)}$
Prima dell'aggiunta	-----		0.2			0.2
Aggiunta			0.02			
Dopo l'aggiunta	-----		0.18			0.22

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{Base}]}{[\text{Acido}]}$$



$$\text{pH} = 4,75 + \log \frac{[0,22]}{[0,18]} = 4,84$$