

## ESERCITAZIONI DI CHIMICA GENERALE - A.A. 2014/2015

### Esercizi da svolgere - pH & Soluzioni tampone

1. Calcolare il pH di una soluzione di acido bromidrico  $5 \cdot 10^{-8}$  M.
2. Una soluzione di idrossido di magnesio del volume di 200 mL ha una pressione osmotica di 7 atm a  $25^{\circ}\text{C}$ . Tale soluzione viene trattata con 900 mL di cloruro di idrogeno gassoso (misurati a  $0^{\circ}\text{C}$  e 1 atm). Calcolare il pH della soluzione finale.
3. Sciogliendo 50.6 mg di acido formico ( $\text{HCO}_2\text{H}$ ) in 500 mL di acqua, si ottiene una soluzione a  $\text{pH} = 3.24$ . Calcolare il grado di dissociazione ( $\alpha$ ) dell'acido formico in tale soluzione e la sua costante  $k_a$ .
4. In alcuni reattori nucleari si fa uso dell'*acqua pesante* (o acqua deuterata)  $\text{D}_2\text{O}$ , che a  $25^{\circ}\text{C}$  ha  $k_{\text{DW}} = 1.35 \cdot 10^{-15}$ . Dopo aver scritto la reazione di autoprotolisi di  $\text{D}_2\text{O}$ , determinare:
  - a)  $\text{p}k_{\text{DW}}$  per  $\text{D}_2\text{O}$  a  $25^{\circ}\text{C}$
  - b) le molarità di  $\text{D}_3\text{O}^+$  e  $\text{OD}^-$  in acqua pesante pura a  $25^{\circ}\text{C}$
  - c) il valore di  $\text{pD}$  e  $\text{pOD}$  dell'acqua pesante pura a  $25^{\circ}\text{C}$
  - d) la relazione che lega  $\text{pD}$ ,  $\text{pOD}$  e  $\text{p}k_{\text{DW}}$  a  $25^{\circ}\text{C}$
5. Calcolare il pH di una soluzione 0.05 M in acido acetico ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ ) e 0.075 M in acetato di sodio ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$ ), sapendo che per l'acido acetico  $k_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$ .
6. In 1 L di soluzione acquosa vengono sciolte 0.1 mol di ammoniaca ( $k_b = 1.8 \cdot 10^{-5}$ ) e 0.2 mol di cloruro di ammonio. Calcolare il pH della soluzione così ottenuta ed il pH che avrebbe dopo l'aggiunta, rispettivamente, di 0.01 mol di HCl o di NaOH.
7. Sapendo che per l'acido acetico  $\text{p}k_a = 4.74$ , stabilire quale dei due tamponi seguenti ha il maggior potere tamponante (si consideri, ad esempio, il caso in cui ad 1 L di ciascuna soluzione vengano aggiunte 0.01 mol di  $\text{HNO}_3$ ):
  - a)  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  0.1 M +  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$  0.1 M
  - b)  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  0.2 M +  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$  0.2 M
8. Quanti grammi di acetato di sodio solido è necessario aggiungere a 0.5 L di una soluzione 0.12 M di acido acetico ( $k_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$ ) per avere  $\text{pH} = 6$ ? La soluzione così ottenuta può essere considerata un buon sistema tampone?
9. Si calcoli in quale rapporto molare si devono sciogliere in acqua  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  e  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  per preparare una soluzione tampone avente  $\text{pH} = 7.30$ , noto che  $k_{a2}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 6.2 \cdot 10^{-8}$ .

**Soluzioni:**

1. 6.89
2. 1.96
3.  $\alpha = 0.26$ ;  $k_a = 2 \cdot 10^{-4}$
4. a) 14.87; b)  $3.67 \cdot 10^{-8}$  M; c) 7.44; d)  $pD = 14.87 - pD$
5. 4.92
6. 8.96; 8.89; 9
7. Soluzione b)
8. 89.7 g
9.  $[\text{Na}_2\text{HPO}_4] / [\text{KH}_2\text{PO}_4] = 1.2$