

2a prova in itinere

Venerdì 24 gennaio, ore 9.00 – 11.00

Aula 1A, edificio H3

Ingresso in aula ore 8.30

Materiale necessario:

Penna

Calcolatrice

1. Calcolare il pH di una soluzione 0.173 M di H_2SO_4 sapendo che la prima dissociazione è completa mentre la seconda ha una $K_A = 1.2 \cdot 10^{-2}$.
2. Calcolare il pH e le concentrazioni di tutte le specie chimiche presenti in una soluzione 0.400 M di H_3PO_4 sapendo che $K_{A1} = 7.52 \cdot 10^{-3}$, $K_{A2} = 6.23 \cdot 10^{-8}$, $K_{A3} = 2.2 \cdot 10^{-13}$.
3. Una soluzione 0.500 M di dietilammina $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_2\text{NH}$, base debole monoprotica, ha un pH di 12.330. Calcolare la K_B di dietilammina.
4. A 175.0 mL di una soluzione di acido acetico 0.200 M vengono aggiunti 0.753 g di NaOH e la soluzione finale viene diluita al volume totale di 1.000 L. Calcolare il pH della soluzione.

5. 150.0 mL di una soluzione di NH_3 0.462 M vengono mescolati con un certo volume di HCl 0.176 M ed il volume della soluzione portato a 1.000 L con acqua. Calcolare il volume di HCl necessario affinché il pH finale della soluzione sia 9.45, sapendo che $K_B = 1.76 \cdot 10^{-5}$
6. Calcolare il grado di dissociazione ed il pH di soluzioni di CCl_3COOH ($K_A = 0.200$) con concentrazione $7.50 \cdot 10^{-1}$ M, $7.50 \cdot 10^{-2}$ M e $7.50 \cdot 10^{-3}$ M.
7. 175 mL di una soluzione 0.220 M di acido acetico vengono mescolati con 84 mL di una soluzione 0.358 M di acido cloridrico e la soluzione viene portata al volume finale di 0.500L con acqua. Calcolare il pH della soluzione finale e le concentrazioni di tutte le specie in soluzione.
8. Calcolare il pH di una soluzione 0.107 M di acetato di sodio.

9. Calcolare la solubilità di $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ($K_{ps} = 2.20 \times 10^{-20}$) in acqua pura ed in una soluzione tamponata a pH = 9.5.
10. Sapendo che il suo K_{ps} è pari a $1.6 \cdot 10^{-5}$, calcolare la solubilità di Ag_2SO_4 in acqua ed in una soluzione di Na_2SO_4 0.150 M.
11. Una soluzione viene preparata mescolando 78.3 mL di $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0.350 M e 82.1 mL di NaCl 1.400 M. sapendo che la solubilità di PbCl_2 è di 4.42 g/L, calcolare quanti grammi di PbCl_2 precipitano e la concentrazione di tutte le specie presenti in soluzione.
12. Calcolare la concentrazione di tutte le specie in soluzione contemporaneamente satura di CaCrO_4 ($K_{ps} = 7.1 \cdot 10^{-4}$) e di BaCrO_4 ($K_{ps} 2.4 \cdot 10^{-10}$).

13. Calcolare la solubilità di CuBr ($K_{ps} = 4.9 \cdot 10^{-9}$) in acqua ed in una soluzione di NH_3 0.800M (per $\text{Cu}(\text{NH}_3)_2^+$, $K_{inst} = 1.0 \cdot 10^{-7}$).
14. Calcolare la forza elettromotrice f.e.m. della cella:
 $\text{Pt} | \text{NaBr} (5.00 \cdot 10^{-2} \text{ M}), \text{Br}_2 (1.00 \cdot 10^{-1} \text{ M}) || \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (4.00 \cdot 10^{-2} \text{ M}), \text{H}_3\text{O}^+ (1.00 \cdot 10^{-1} \text{ M}), \text{Cr}^{3+} (1.00 \cdot 10^{-2} \text{ M}) | \text{Pt}$
 sapendo che $E_{\text{Br}_2(\text{aq})/\text{Br}^-}^0 = +1.0878 \text{ V}$ e $E_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}}^0 = +1.33 \text{ V}$.
15. Calcolare il potenziale di una semicella costituita da un elettrodo di Pt immerso in una soluzione di NaCl 0.25 M su cui viene fatto gorgogliare Cl_2 alla pressione di 0.30 atm e dire se fungerebbe da anodo o da catodo se collegato con una seconda semicella costituita da un elettrodo di Pt immerso in una soluzione 1.00 M di HCl e su cui viene fatto gorgogliare H_2 alla pressione di 0.10 atm. Calcolare anche il potenziale erogato dalla cella e descriverla con la notazione convenzionale ($E_{\text{Cl}_2(\text{aq})/\text{Cl}^-}^0 = +1.36\text{V}$).

16. La seguente cella a concentrazione:
 $\text{Ag} | \text{Ag}_2\text{SO}_4 (\text{soluz. satura}) || \text{AgNO}_3 (0.100 \text{ M}) | \text{Ag}$
 genera una f.e.m. di 0.0295 V. Calcolare il K_{ps} di Ag_2SO_4 .
17. Una soluzione acquosa di acido lattico 0.137 M (acido debole monoprotico) presenta una pressione osmotica di 3.46 atm a 25.0°C. Calcolare il grado di dissociazione e la K_A dell'acido lattico.
18. Calcolare il volume di una soluzione di 1.25 M di HCl che deve essere aggiunto a 0.500 L di una soluzione 0.500 M di NH_3 per ottenere 1 litro di tampone a pH = 9.000. Calcolare inoltre il potere tamponante di questo tampone, quando 5.00 mL di NaOH 0.75 M vengono aggiunti a 100 mL del tampone preparato.

19. La seguente pila:

$\text{Pt} | \text{H}_2 (\text{g}, 1\text{atm}) | \text{HA} (0.14\text{M}) || \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} (0.100\text{M}), \text{H}_3\text{O}^+ (0.100\text{M}), \text{Cr}^{3+} (8.00 \times 10^{-2}\text{M}) | \text{Pt}$
genera una f.e.m. di 1.022 V. Calcolare K_A di HA, sapendo che $E^0_{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}} = +1.33 \text{ V}$.

20. In un recipiente del volume di 2.000L, vengono posti 10.45g di CaCO_3 e nel recipiente viene fatto il vuoto. Il reattore viene poi riscaldato alla temperatura di 450°C e il composto si decompone in CaO e CO_2 . Una volta raggiunto l'equilibrio, nel recipiente si osserva una pressione di 328torr. Calcolare la K_p per l'equilibrio e determinare le quantità dei composti presenti in fase solida.

21. Calcolare la solubilità di BaF_2 in una soluzione tamponata a $\text{pH} = 3.5$, sapendo che $K_{\text{ps}} = 1.84 \times 10^{-7}$ e $K_{\text{A,HF}} = 3.5 \times 10^{-4}$.