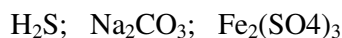


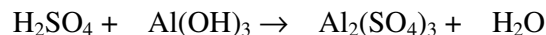
Simulazione Prova di esame del corso Elementi di Chimica e Chimica Fisica

1. Scrivere la formula dei seguenti composti:
acido solfidrico; carbonato di sodio; solfato di ferro III.

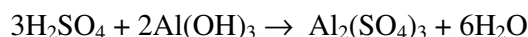
Soluzione



2. Calcolare quanti grammi di H_2SO_4 reagiscono con 68 g di $\text{Al}(\text{OH})_3$ secondo la reazione da bilanciare:



Soluzione



$$n[\text{Al}(\text{OH})_3]: n[\text{H}_2\text{SO}_4] = 2 : 3$$

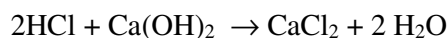
$$n[\text{H}_2\text{SO}_4] = 3/2 n[\text{Al}(\text{OH})_3]$$

$$m[\text{H}_2\text{SO}_4] = n[\text{H}_2\text{SO}_4] \times \text{MM}[\text{H}_2\text{SO}_4] =$$

$$= 3/2 \{ m[\text{Al}(\text{OH})_3] / \text{MM}[\text{Al}(\text{OH})_3] \} \times \text{MM}[\text{H}_2\text{SO}_4] = \mathbf{128.19 \text{ g}}$$

3. Quanti mL di una soluzione 0.25 M di HCL equivalgono a 1 g di $\text{Ca}(\text{OH})_2$?

Soluzione



$$n(\text{HCl}) = 2 n[\text{Ca}(\text{OH})_2]$$

$$V(\text{HCl}) \times [\text{HCl}] = 2 m[\text{Ca}(\text{OH})_2] / \text{MM} n[\text{Ca}(\text{OH})_2]$$

$$V(\text{HCl}) = \{ 2 m[\text{Ca}(\text{OH})_2] / \text{MM} n[\text{Ca}(\text{OH})_2] \} / [\text{HCl}] = 0.107 \text{ L} \equiv \mathbf{107 \text{ mL}}$$

4. Calcolare il pH di una soluzione di NH_4Cl 0.045M [$\text{pK}_b(\text{NH}_4\text{OH}) = 4.4$].

Soluzione

È una idrolisi acida:

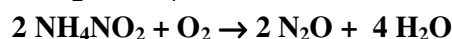
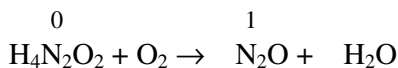
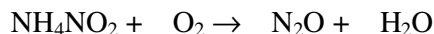
$$\text{pH} = 1/2(\text{pK}_a - \log_{10}[\text{sale}]) = 1/2(\text{pK}_w - \text{pK}_b - \log_{10}[\text{sale}]) = \mathbf{5.47}$$

5. Calcolare il pH di una soluzione ottenuta aggiungendo 38 mL di HNO_3 0.032 M a 73 mL di NH_4OH 0.045M [$\text{pK}_b(\text{NH}_4\text{OH}) = 4.4$].

Soluzione

$$\text{pH} = \text{pK}_w - \text{pOH} = 14 - (\text{pK}_b - \log_{10}\{ [n(\text{NH}_4\text{OH}) - n(\text{HNO}_3)] / n(\text{HNO}_3) \}) = \mathbf{9.83}$$

6. Bilanciare la reazione



7. Calcolare il rapporto tra i valori della pressione osmotica di una soluzione acquosa di glucosio ($MM_{\text{Glucosio}} = 180$) e di una soluzione acquosa di NaCl ($MM_{\text{NaCl}} = 58$), entrambe di concentrazione pari a 1gL^{-1} .

Soluzione:

La π dipende dal numero di particelle di soluto per unità di volume. Il glucosio è formato da molecole che non si dissociano. Pertanto $n_{\text{Glucosio}} \propto (1/MM_{\text{Glucosio}}) = 5.55 \cdot 10^{-3}$. NaCl invece si dissocia generando due particelle per ogni molecola. Pertanto $n_{\text{NaCl}} \propto (2 \times 1/MM_{\text{NaCl}}) = 3.45 \cdot 10^{-2}$. Ne viene che $\pi_{\text{NaCl}}/\pi_{\text{Glucosio}} = 3.45 \cdot 10^{-2}/5.55 \cdot 10^{-3} = 6.21$.

8. Una reazione del primo ordine ha velocità iniziale $d\alpha/dt$, pari a $5 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$ a 25°C . A 40°C il tempo di dimezzamento è di 25 min. Calcolare il rapporto tra i valori della costante cinetica alle due temperature.

Soluzione:

$$k_{40} = \frac{\ln 2}{25} \text{ min}^{-1} = 2.77 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1} \quad \left(\frac{d\alpha}{dt} \right)_{t=0, T=25} = k_{25} = 5 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1} \quad k_{40}/k_{25} = 5.54.$$

9. Calcolare quanto calore è necessario per portare 36 grammi di ghiaccio da -6 a 105°C , sapendo che: $C_p(\text{H}_2\text{O}, \text{s}) = 25 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$; $C_p(\text{H}_2\text{O}, \text{l}) = 75 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$; $C_p(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = 20 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$; $\Delta_{\text{fus}}H(\text{H}_2\text{O}) = 6 \text{ kJ mol}^{-1}$; $\Delta_{\text{vap}}H(\text{H}_2\text{O}) = 42 \text{ kJ mol}^{-1}$. (valori indipendenti dalla temperatura). Risposte (cerchiare la risposta corretta)

$$Q = + 111.5 \text{ kJ}; 55.75 \text{ kJ}; 48 \text{ kJ}; 96 \text{ kJ}$$

Soluzione:

$$Q = + 111.5 \text{ kJ}$$

10. Calcolare il rapporto tra i valori della pressione osmotica di una soluzione acquosa di glucosio ($MM_{\text{Glucosio}} = 180$) e di una soluzione acquosa di NaCl ($MM_{\text{NaCl}} = 58$), entrambe di concentrazione pari a 1gL^{-1} .

Soluzione:

La π dipende dal numero di particelle di soluto per unità di volume. Il glucosio è formato da molecole che non si dissociano. Pertanto $n_{\text{Glucosio}} \propto (1/MM_{\text{Glucosio}}) = 5.55 \cdot 10^{-3}$. NaCl invece si dissocia generando due particelle per ogni molecola, cioè $n_{\text{NaCl}} \propto (2 \times 1/MM_{\text{NaCl}}) = 3.45 \cdot 10^{-2}$. Ne viene che $\pi_{\text{NaCl}}/\pi_{\text{Glucosio}} = 3.45 \cdot 10^{-2}/5.55 \cdot 10^{-3} = 6.21$.