

## Soluzione dell'esame di Chimica Generale del 16 Luglio 2015

### Esercizio 1



$$n(O_2) = (10.151 - 2.538)/32 = 0.238 = \text{moli di } O_2 \text{ che reagiscono}$$

$$n(CO_2) = 10.470/44 = 0.238 \quad n(H_2O) = 2.143/18 = 0.119$$

$$x : 0.238 = y/2 : 0.119 \quad \text{quindi } x = y$$

$$(x+y/4-z/2) : 0.238 = x : 0.238 \quad z = 1/2$$

la formula minima è  $C_2H_2O$

### Esercizio 2



80 minuti è il tempo di dimezzamento, infatti la P di DTBP si dimezza da 800 mmHg a 400.

Il tempo di dimezzamento rimane costante al variare della concentrazione (pressione) di DTBP (infatti dopo altri 80 minuti la P passa da 400 a 200) quindi la reazione è del 1° ordine.

$$k = \ln 2 / \tau(1/2) = 8.66 \times 10^{-3} \text{ minuti}^{-1}$$

$$P_{\text{totale}} = 2100 \text{ mmHg} \quad p(\text{DTPB}) = 800 - x \quad p(C_3H_6O) = 2x \quad p(C_2H_6) = x \quad P_{\text{totale}} = 800 + 2x$$

$$x = 650 \quad p(\text{DTPB}) = 150 \text{ mmHg}$$

$$\text{Eq. cinetica } p(\text{DTPB}) = p(\text{DTPB})_0 e^{-kt} \quad 150 = 800 e^{-kt}$$

$$t = 193 \text{ minuti}$$

### Esercizio 3

Si deposita prima  $Cu^{+2}$  come Cu perché ha il potenziale più alto.

$$nF = (20 \times 60 \times 1.5)/96500 = 0.01865 F = 0.01865 \text{ equivalenti}$$

$$\text{eq di } Cu^{+2} = 0.150 \times 0.500 \times 2 = 0.150 \text{ (in eccesso)}$$

si depositano 0.01865 eq di Cu pari a 0.593 g

### Esercizio 4

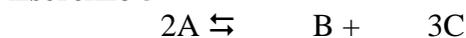
$$Mg^{+2} \text{ precipita quando } [OH^-] = \sqrt{K_{ps} / [Mg^{+2}]} = 2.37 \times 10^{-5}$$

Aggiungendo NaOH alla soluzione questo reagisce con lo ione ammonio formando ammoniaca, si ha una soluzione tampone  $NH_3/NH_4^+$

$$[OH^-] = K_b \times n(NH_3)/n(NH_4^+) \quad 2.37 \times 10^{-5} = 2.8 \times 10^{-5} \times x/(0.1 - x)$$

$$x = 0.0568 \text{ moli di NaOH pari a } 2.27 \text{ g}$$

### Esercizio 5



$$\text{inizio} \quad 5 \quad . \quad .$$

$$\text{equil.} \quad 5-2x \quad x \quad 3x \quad 5 - 2x + x + 3x = P_{\text{finale}} = 7 \quad x = 1$$

$$3 \quad 1 \quad 3$$

$$K_p = 3 \text{ atm}^2$$

$$2^\circ \text{ inizio} \quad x \quad - \quad -$$

$$2^\circ \text{ equil.} \quad x-2/3 \quad 1/3 \quad 1$$

$$K_p = 1/3 \times 1^3 / (x-2/3)^2 \quad x = 1 \text{ atm} = P_{\text{iniz}}$$

### Esercizio 6

$$\ln \left( \frac{p_2}{p_1} \right) = - \frac{\Delta H_{\text{ev}}}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$T_2 = 332 \text{ K}, p_2 = 1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}; \quad T_1 = 298 \text{ K}, p_1 = 28900 \text{ Pa} \quad \Delta H^{\circ}_{\text{ev}} = 30.4 \text{ kJ/mole}$$

$$\Delta H^{\circ}_{\text{f}} \text{ di } Br_{2(\text{liq})} = 0 \text{ kJ/mole} \quad \Delta H^{\circ}_{\text{f}} \text{ di } Br_{2(\text{gas})} = \Delta H^{\circ}_{\text{ev}}$$

### Esercizio 9

Indicare come si sposta l'equilibrio (destra/sinistra/invariato)  $\text{AgCl}_{(\text{solido})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{liquido})} = \text{AgCl}_{(\text{soluzione})}$ :

1. si aumenta la pressione totale invariato
2. si diminuisce la temperatura sinistra
3. si aggiunge una mole di AgCl solido invariato
4. si aggiunge ammoniaca destra
5. si aggiunge NaCl solido sinistra

In ciascuna delle seguenti coppie **sottolineate** l'acido più forte e spiegate brevemente il motivo:

$\text{NH}_3$  **PH<sub>3</sub>** acidità cresce scendendo lungo un gruppo

**HNO<sub>3</sub>** HNO<sub>2</sub> acidità cresce col numero d'ossidazione

CH<sub>4</sub> **SiH<sub>4</sub>** acidità cresce scendendo lungo un gruppo

PH<sub>3</sub> **H<sub>2</sub>S** acidità cresce lungo un periodo

HPO<sub>4</sub><sup>=</sup> **H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>**  $K_{a2} > K_{a3}$

### Esercizio 10

25 g di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 100g di H<sub>2</sub>O = 125 g totali contengono 25 / H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 0.255 moli di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

$0.112 \times 0.200 = 2.24 \times 10^{-2}$  moli di NaOH che reagiscono con  $1.12 \times 10^{-2}$  di H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

$1.12 \times 10^{-2} : 5.00 = 0.255 : x$  X = 113.9 mL volume dei 125 g di soluzione

$d = m/V = 125/113.9 = 1.098$  g/mL