

1) Calcolare la formula minima e la formula molecolare di una sostanza avente PM 90 u.m.a., se l'analisi elementare ha dato i seguenti risultati: 53,3 % di C, 11,1 % di H, 35,6 % di O. (punti 2+1)

$$C = 53,3/12 = 4,44$$

$$H = 11,1/1 = 11,1$$

$$O = 35,6/16 = 2,22$$

dividendo per il minore ottengo la formula minima,  $C_2H_5O$  a cui corrisponde una massa di circa 45 u.m.a., per cui la formula molecolare è:  $C_4H_{10}O_2$

2) Calcolare quanti grammi di nitrato d'argento si ottengono dalla reazione in cui 10 grammi di argento sono attaccati da 14 g di acido nitrico (dalla reazione si ottengono, oltre al nitrato d'argento, anche acqua e monossido di azoto). Scrivere anche la reazione bilanciata. (punti 3+3).



l'argento è il reagente limitante. Numero moli Ag = 0,09, moli di  $AgNO_3$  = 15,75

3) La massa di 624 ml di un gas, a 17 °C e 104 kPa, è 1,56 g. Calcolare la massa molare. (punti 3)

$$PV=nRT$$

$$m/PM=Pv/RT$$

$$PM=mRT/PV = 58 \text{ u.m.a.}$$

4) A 10 L di acqua si aggiungono 0,01 mol di NaOH. Di quanto varia il pH? (punti 3)

Il pH iniziale dell'acqua è 7. La base ha una concentrazione di  $0,01\text{mol}/10\text{L} = 0,001$

Il pH è 11, quindi il pH è variato da 7 a 11.

5) A 25 °C, la reazione di decomposizione del tetrossido di diazoto (in diossido di azoto) ha una costante di equilibrio ( $K_p$ ) di 0.144. All'equilibrio, la pressione totale del sistema è 0.0758 atm. Quanto vale la pressione parziale di ogni gas? (punti 4)

la reazione all'equilibrio è la seguente:



pressione equilibrio

a-x

2x

a = pressione iniziale di  $N_2O_4$

$(a-x) + 2x = 0.0758 \text{ atm}$  da cui

$$a = 0.0758 - x$$

$$K_p = (2x)^2/(a-x) = 4x^2/(0.0758-2x)$$

Posso provare a trascurare x al denominatore  $x = 0,0522 \rightarrow$  bisogna risolvere l'equazione di

$$2^\circ\text{grado } 4x^2 + 0.288x - 0.0109 = 0 \quad x=0,0274$$

$$P(N_2O_4) = 0,021 \text{ atm} \quad P(NO_2) = 0,0548 \text{ atm}$$

6) Sono richiesti 245 J per cambiare la temperatura di 14.4 g di cromo di 38.0 K. Qual è il calore specifico del cromo? (punti 2)

$$Q = \text{massa } C \Delta T \quad \text{da ci ricavo } C = 0.448 \text{ J/g}\cdot\text{K}$$

7) 18,36 g di HClO ( $K_a = 3.1 \cdot 10^{-8}$ ) sono disciolti in 450 ml di H<sub>2</sub>O. Calcolare il pH della soluzione. (punti 3)

0,35 moli HClO danno una concentrazione iniziale (Ca) di 0,78M

$$K_a = \frac{[H_3O^+][ClO^-]}{[HClO]} = \frac{x^2}{(Ca-x)} = \frac{x^2}{(0.78-x)} = 3.1 \cdot 10^{-8}$$

nell'ipotesi che  $x \ll 0.78$  trascuro x a denominatore

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+] = 3.8$$

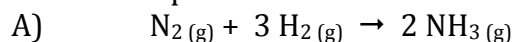
8) Rappresentare la struttura di Lewis e dire la geometria molecolare del solfuro di idrogeno H<sub>2</sub>S (punti 3)

Struttura di Lewis:

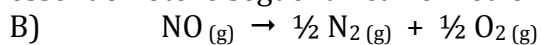


Geometria molecolare: AX<sub>2</sub>E<sub>2</sub> angolare.

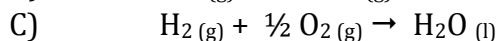
9) Calcolare l'entalpia standard della reazione:



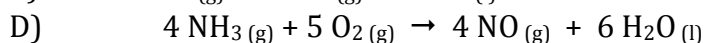
essendo note le seguenti reazioni ed entalpie standard:



$$\Delta H_B^\circ = -90,3 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_C^\circ = -286,0 \text{ kJ}$$



$$\Delta H_D^\circ = -1170,4 \text{ kJ}$$

(punti 3)

3C-2B-D/2 risulta -92,2 KJ