**13.01.2020 III Provetta di Chimica generale – Testo B**

**1.** Calcolare quanti millilitri di acido perclorico 0.0100 M si debbono prelevare per preparare 100 mL di una soluzione a pH = 4.0. Calcolare inoltre il pH dopo aggiunta di acqua fino ad un volume finale di 2.00 L. Calcolare infine quanti millilitri di idrossido di calcio 5.00\* 10-3 M servono a neutralizzare la soluzione di partenza.

HClO4 = HA

HA + H2O => H3O+(aq)  + A-(aq)

Cin  10 –pH

Cf  10 –pH  10 –pH

[HA] =1.00 10-4 mol/L

moli HA = V \* C = 0.100 L \*1.00 \*10 –4 mol/L =1.00 \* 10-5 moli

V HA = n / C = 1.00 \* 10-5  moli / 0.0100 mol/L = 1.00 \* 10-3 L = **1,00 mL**

Vf =2.00 L[HA] = n / V = 1.00 \*10-5  moli / 2.00 L = 0.500 \* 10-5  moli/L

[H3O+] =[HA]

pH = - log [H3O+] = 5.3

moli di OH- necessarie a neutralizzare soluzione = moli acido

moli idrossido di calcio = ½ moli OH- = 0.500 \*10-5 moli

V Ca(OH)2 = n / C = 0.500 \* 10-5  moli / 5.00 \* 10-3 mol/L = 1.00 \* 10-3 L = **1,00 mL**

**2.** Sapendo che il prodotto di solubilità del di-idrossido di cadmio vale 1.20 \* 10-14, calcolare la sua solubilità in acqua e poi in una soluzione tampone a pH = 12.0.

Cd(OH)2 (s) ⬄ Cd2+(aq) + 2 OH-(aq)

s 2s

Kps = [Cd2+][OH-]2 = s \* (2s)2  = 4s3  s = (Kps/4)1/3  s = 1,442\* 10-5 mol/L

pH = 12.0 pOH = 2.0 [OH-] = 10-2

Cd(OH)2 (s) ⬄ Cd2+(aq) + 2 OH-(aq)

s 10-2

Kps = [Cd2+][OH-]2 = s \* (10-2)2

s =1,20 \* 10-10 mol/L

**3**. Si posizionano 267,21 g di carbonato di piombo in un recipiente del volume di 2.00 L e si riscalda alla temperatura di 176 °C. Il carbonato di piombo si decompone parzialmente in biossido di carbonio e ossido di piombo. La pressione di equilibrio che si ottiene vale 0.57 atm. Calcolare Kp e Kc per la reazione. Se invece venissero posti 100 mg di carbonato di piombo nello stesso recipiente e alla stessa temperatura, dire se la pressione di equilibrio risulterebbe maggiore, minore o uguale a 0.57 atm ? e se si mettessero 268 g ? motivare

PbCO3 (s) ⬄ PbO (s) + CO2 (g)

Kp = Pco2  = 0.57 atm

Kc = n co2 / V sapendo che PV = nRT n co2 = PV/RT = 0.0309 mol

Kc = n co2 / V = PV/RT \* 1/V = P/RT = 0.0155 mol/L

Con 78,56 mg di carbonato di piombo avrei una pressione di equilibrio **inferiore**. Infatti 100 mg di carbonato sono 100 \* 10-3 (g) / 267,21 (g/mol) = 0.000374 moli che sono molto inferiori a quelle di CO2 necessarie per avere la pressione di 0.57 atm. Con 268 g avrei la **stessa pressione** di 0.57 atm in quanto mi trovo già in condizioni di equilibrio con una massa leggermente inferiore.

**4.** Sapendo che la costante di acidità dell’acido fluoridrico vale 6.70 \* 10-4, calcolare quanti mL di acido cloridrico 2.00 M e quanti mL di fluoruro di sodio 1.00 M debbo utilizzare per preparare 200 mL di una soluzione tampone a pH 3.2 ed avente concentrazione di equilibrio dell’acido fluoridrico di 0.0500 M.

HF = HA tampone

HA + H2O ⬄ H3O+(aq)  + A-(aq)

Ceq  0.0500 10 –pH  x

Ka = 6.70 \* 10-4 = [H3O+][ A-]/[HA] = 10 –3.2 \* x / 0.0500 [A-] = 0.0531 mol/L

moli HA = V \* C = 0.200 L \* 0.0500 mol/L = 0.0100 moli

A-(aq) + H3O+(aq) 🡪 HA + H2O

ni 0.0100 0.0100

nf 0.0100

n HCl = n H3O+ = 0.0100 mol

V HCl = n / C = 0.0100 moli / 2.00 mol/L = 0.00500 L = **5,00 mL**

n A- = 0.0100 moli + 0.0531 moli/L \* 0.200 L = 0.0206 moli

V NaF = n / C = 0.0206 moli / 1.00 mol/L = 0.0206 L = **20,6 mL**