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

**1.** Calcolare quanti millilitri di acido nitrico 0.500 M si debbono prelevare per preparare 500 mL di una soluzione a pH = 2.0. Calcolare inoltre il pH dopo aggiunta di acqua fino ad un volume finale di 5.00 L. Calcolare infine quanti millilitri di idrossido di sodio 1.00 \* 10-2 M servono a neutralizzare la soluzione di partenza.

HNO3 = HA

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

Cin  10 –pH

Cf  10 –pH  10 –pH

[HA] =1.00 10-2 mol/L

moli HA = V \* C = 0.500 L \*1.00 \*10 –2 mol/L =5.00 \*10-3 moli

V HA = n / C = 5.00 \* 10-3  moli / 0.500 mol/L = 1.00 \* 10-2 L = **10,0 mL**

Vf =5.00 L[HA] = n / V = 5.00 \* 10-3  moli / 5.00 L = 1.00 \* 10-3  moli/L

[H3O+] = [HA]

pH = - log [H3O+] = 3.0

moli di OH- necessarie a neutralizzare soluzione = moli acido

moli idrossido di sodio = moli OH- = 5.00 \* 10-3 moli

V NaOH = n / C = 5.00 \* 10-3  moli / 1.00 \* 10-2 mol/L = 0.500L = 500 **mL**

**2.** Sapendo che il prodotto di solubilità del di-idrossido di zinco vale 4.50 \* 10-17, calcolare la sua solubilità in acqua e poi in una soluzione tampone a pH = 13.0.

Zn(OH)2 (s) ⬄ Zn2+(aq) + 2 OH-(aq)

s 2s

Kps = [Zn2+][OH-]2 = s \* (2s)2  = 4s3  s = (Kps/4)1/3  s = 2,241\* 10-6 mol/L

pH = 13.0 pOH = 1.0 [OH-] = 10-1

Zn(OH)2 (s) ⬄ Zn2+(aq) + 2 OH-(aq)

s 10-1

Kps = [Zn2+][OH-]2 = s \* (10-1)2

s =4.50 \* 10-15 mol/L

**3.** Si posizionano 23,4 g di carbonato di alluminio in un recipiente inizialmente vuoto del volume di 4.00 L e si riscalda alla temperatura di 350 K. Il carbonato di alluminio si decompone parzialmente in biossido di carbonio e triossido di dialluminio. La pressione di equilibrio che si ottiene vale 0.17 atm. Calcolare la Kp. Se invece venissero posti 0,234 g di carbonato di alluminio nello stesso recipiente e alla stessa temperatura, dire se la pressione di equilibrio risulterebbe maggior, minore o uguale a 0.17 atm ? e se utilizzassi 24 g di carbonato di alluminio? motivare

Al2(CO3)3 (s) ⬄ Al2O3 (s) + 3 CO2 (g)

Kp = Pco2 3 = (0.17) 3 = 4.91\* 10-3 atm3

moli CO2 = PV/RT = 0.0237 moli

moli Al2(CO3)3 = 0,234 g / 234 (g/mol) = 0.001 moli

moli di CO2 che si avrebbero se tutto il carbonato decomponesse sarebbero 0,003 quindi inferiori a quelle necessarie per avere la pressione 0.17 atm. Pressione inferiore quindi!

Con 24 g la pressione sarebbe la stessa (0.17 atm) in quanto a quella temperatura sono già in equilibrio con una massa di solido leggermente inferiore.

**4.** Sapendo che la costante di acidità dell’acido nitroso vale 7.10 \* 10-4, calcolare quanti mL di acido nitroso 1.30 M e quanti mL di idrossido di magnesio 0.120 M debbo utilizzare per preparare 500 mL di una soluzione tampone a pH 3.0 ed avente concentrazione di equilibrio dell’acido nitroso di 0.100 M.

HNO2 = HA tampone

HA + H2O ⬄ H3O+(aq)  + A-(aq)

Ceq  0.100 10 –pH  x

Ka = 7,10 \* 10-4 = [H3O+][ A-]/[HA] = 10 –pH x / 0.100 [ A-] = 0.0710 mol/L

Moli A- = V \* C = 0.500 L \* 0.0710 mol/L = 0.0355 moli

HA + OH -(aq) -🡪 A-(aq)  + H2O

ni 0. 0355 0. 0355

nf 0. 0355

n Mg(OH)2 = ½ n OH -  = 0.01775 mol

V Mg(OH)2 = n / C = 0.01775 moli / 0.1200 mol/L = 0.1479 L = **147,9 mL**

n HA = 0.0355 moli + 0.100 moli/L \* 0.500 L = 0.0855 moli

V HA = n / C = 0.0855 moli / 1.30 mol/L = 0.0658 L = **65,8 mL**