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

**1.** Calcolare quanti millilitri di acido ipocloroso 0.100 M (costante di acidità 3.0 \*10-8) si debbono prelevare per preparare 100 mL di una soluzione a pH = 5.0. Calcolare inoltre il pH dopo aggiunta di acqua fino ad un volume finale di 1.00 L.

HClO = HA

HA + H2O ⬄ H3O+(aq)  + A-(aq)

Cin  x + 10 –pH

Ceq  x 10 –pH  10 –pH

Ka = 3,00 \* 10-8 = [H3O+][ A-]/[HA] = 10 –pH \* 10 –pH / X

X = 10 –5 \* 10 –5 / 3,00 \* 10-8 = 0.334 \*10-2 mol/L

moli HA = V \* C = 0.100 L \* (0.334 \*10-2  mol/L + 10 –5.0 mol/L ) = 0.334 \* 10-3 moli

V HA = n / C = 0.334 \*10-3  moli / 0.100 mol/L = 0.00334 L = **3,34 mL**

Vf = 1.00 L[HA] = n / V = 0.334 \*10-3  moli / 1.00 L = 0.334 \*10-3  moli/L

HA + H2O ⬄ H3O+(aq)  + A-(aq)

Cin  0.334 \*10-3

Ceq  0.334 \* 10-3 -x x x

Ka = 3,00 \* 10-8 = [H3O+][ A-]/[HA] = x \* x / (0.000334-x) x = 3.17 \* 10-6 mol/L

pH = - log [H3O+] = 5.5

**2.** Sapendo che il prodotto di solubilità del tri-idrossido di cromo vale 6.70 \* 10-31, calcolare la sua solubilità in acqua e poi in una soluzione tampone a pH = 9.0.

Cr(OH)3 (s) ⬄ Cr3+(aq) + 3 OH-(aq)

s 3s

Kps = [Cr3+][OH-]3 = s \* (3s)3  = 27s4  s = (Kps/27)1/4  s = 1,255\* 10-8 mol/L

pH = 9.0 pOH = 5.0 [OH-] = 10-5

Cr(OH)3 (s) ⬄ Cr3+(aq) + 3 OH-(aq)

s 10-5

Kps = [Cr3+][OH-]3 = s\* (10-5)3

s =6,70 \*  10-16 mol/L

**3.** Si posizionano 78.56 g di carbonato di calcio in un recipiente del volume di 2.00 L e si riscalda alla temperatura di 476 °C. Il carbonato di calcio si decompone parzialmente in biossido di carbonio e ossido di calcio. La pressione di equilibrio è di 1.47 atm. Calcolare K**p** e la Kc per la reazione. Se invece venissero posti 78,56 mg di carbonato di calcio nello stesso recipiente e alla stessa temperatura, dire se la pressione di equilibrio risulterebbe maggiore, minore o uguale a 1.47 atm ? e se si mettessero 79 g? motivare

CaCO3 (s) ⬄ CaO (s) + CO2 (g)

Kp = Pco2  = 1.47 atm

Kc = n co2 / V sapendo che PV = nRT n = PV/RT moli CO2 in equilibrio = n = PV/RT =**0.0478 moli**

Kc = n co2 / V = PV/RT \*1/V = P/RT = 0.0238 mol/L

Con 78,56 mg di carbonato di calcio avrei una pressione di equilibrio **inferiore**, mentre con 79 g avrei la **stessa pressione** di 1.47 atm.

Infatti 78,56 mg di carbonato sono 78,56 \*10-3 (g) / 100 (g/mol) = 0.000786 moli che sono molto inferiori a quelle di CO2 necessarie per avere la pressione di 1.47 atm. Se metto 79 g di carbonato ho già raggiunto la pressione di equilibrio in quelle condizioni.

**4.** Sapendo che la costante di acidità dell’acido formico (HCOOH) vale 1.80 \* 10-4, calcolare quanti mL di acido formico 1.50 M e quanti mL di idrossido di calcio 0.200 M debbo utilizzare per preparare 300 mL di una soluzione tampone a pH 4.2 ed avente concentrazione di equilibrio dell’acido formico di 0.100 M.

HA + H2O ⬄ H3O+(aq)  + A-(aq)

Ceq  0.100 10 –pH  X

Ka = 1,80 \* 10-4 = [H3O+][ A-]/[HA] = 10 –pH X / 0.100 [ A-] = 0.2853 mol/L

moli A- = V \* C = 0.300 L \* 0.2853 mol/L = 0.0856 moli

HA + OH -(aq) -🡪 A-(aq)  + H2O

ni 0.0856 0.0856

nf 0.0856

n Ca(OH)2 = ½ n OH -  = 0.0428 mol

V Ca(OH)2 = n / C = 0.0428 moli / 0.200 mol/L = 0.2140 L = **214,0 mL**

n HA = 0.0856 moli + 0.100 moli/L \* 0.300 L = 0.1156 moli

V HA = n / C = 0.1156 moli / 1.50 mol/L = 0.0771 L = **77,1 mL**