Scritto di Chimica Generale 15-06-2018

1. Prevedere la geometria dello ione nitrato e descriverne i legami con la teoria del legame di valenza.
2. Si prendono 200 mL di acido acetico 3,00 molare e si aggiungono a 27,77 mL di una soluzione al 32,0 % in peso di idrossido di sodio (densità = 1.35 g/mL). Calcolare il pH della soluzione ottenuta (parte a) e dopo aggiunta di 150 mL di acqua (parte b).

Moli CH3COOH = 0,200 L \* 3,00 moli / L = 0.600 moli

massa soluzione NaOH 27.77 mL \* 1.35 g /mL = 37.5 g

massa NaOH = 37.5 g \* 32,0 /100 = 12.0 g

moli NaOH = massa / MM = 12.0 g / 40.00 g/mol = 0.300 moli

CH3COOH + NaOH => CH3COONa + H2O

ni 0.600 0.300

n -0.300 -0.300 +0.300

nf 0.300 0 0.300

acido base tutta spostata verso prodotti, NaOH reagente limitante, si forma tampone acido debole suo sale.

CH3COOH + H2O ⬄ CH3COO- + H3O+

0.300/V 0.300/V X

Ka = 1.76 \* 10-5 = [CH3COO- ][H3O+] / [CH3COOH]

[H3O+] = 1.76 \* 10-5

pH = -log [H3O+] = 4.76 (parte a)

il pH non cambia dopo diluizione perché è un tampone (parte b)

1. Una soluzione 1,00 molare di cloruro di sodio, ad una data temperatura ha una certa pressione osmotica. Sapendo che a tale temperatura, il prodotto di solubilità dell’argento cloruro vale

10-20 mol2/L2, che cosa succede alla pressione osmotica se si aggiungono ad 1,00 L di tale soluzione 0,500 moli di nitrato d’argento, sale molto solubile. Si consideri trascurabile la variazione di volume.

NaCl + H2O => Na+ (aq) + Cl-(aq)

In 1 Litro 1.00 moli 1.00 moli 1.00 moli

 = iCRT = 2RT

AgNO3 + H2O => Ag+ (aq) + NO3-(aq)

moli 0.500 0.500 0.500

Ag+ (aq) + Cl-(aq) ⬄ AgCl (s)

ni 0.500 1.00

nf 0 0.500 0.500

possiamo in prima approssimazione considerare l’equilibrio completamente spostato verso i prodotti perché, K sarebbe 1/Kps = 1020 (L2/mol2)

pertanto avrò

[Na+] = 1.00 moli/ 1.00 L = 1.000 M

[Cl-] = 0.500 moli/ 1.00 L = 0.500 M

[NO3-] = 0.500 moli/ 1.00 L = 0.500 M

 = CRT = (1.000+0.500+0.500)RT La pressione osmotica non cambia

1. Una miscela gassosa composta da 2.00 moli di metano e 1.00 mole di acido solfidrico viene riscaldata in un reattore a 727 °C , si stabilisce un equilibrio con formazione di disolfuro di carbonio (gassoso) ed idrogeno. Ad equilibrio raggiunto si sono formate 0.400 moli di H2 e la pressione totale nel contenitore è 0.200 atm. Calcolare il volume del contenitore.

CH4 (g) + 2 H2S (g) ⬄ CS2 (g) + 4 H2 (g)

ni 2.00 1.00

i -0.100 -0.200 +0.100 +0.400

nf 1.900 0.800 0.100 0.400

nf totali = 1.900 + 0.800 + 0.100 + 0.400 = 3.200 moli

PV = nRT

V = nRT/P = 3.200 (mol) \* 0.0821 (mol L/atm K)\* 1000 (K) / 0.200 atm = 1313 L

1. 15,8034 g di permanganato di potassio reagiscono con 100 mL di acido cloridrico 1,60 M. Determinare quanti g di cloruro di manganese (II), quanti g di cloruro di potassio e quanti mL di cloro a 25 °C e 1,00 atm si possono ottenere.

KMnO4 + HCl → MnCl2 + Cl2 + KCl + H2O

+7 +2

MnO4- +5 e- + 8 H+ → Mn+2 + H2O \*2

2Cl- -> Cl2 + 2e- \*5

2KMnO4 + 16HCl → 2MnCl2 + 5Cl2 + 2KCl + 8H2O

ni 0.1000 0.1600

n -0.0200 -0.1600 +0.0200 + 0.0500 +0.0200

fi 0.0800 0 0.0200 0.0500 0.0200

Moli permanganato = m/MM = 15,8034 (g/mol)/ 158,034 (g) = 0.1000 moli

Moli HCl = 1.60 M \*0.100 L = 0.1600 mol

massa MnCl2 = n\*MM = 0.0200 (mol) \* 125.84 (g/mol) = 2.52 g

massa KCl = n\*MM = 0.0200 (mol) \* 74.55 (g/mol) = 1,49 g

PV = nRT V = nRT/P = 0.0500 (mol) \* 0.0821 (mol L/atm K)\* 298 (K) / 1.00 atm = 1,22 L