**ESAME SCRITTO DI CHIMICA GENERALE, CdS FARMACIA 18 Febbraio 2022**

**TESTO B**

1. Il nitrato di piombo(II) scaldato ad alte temperature si decompone completamente a monossido di piombo, diossido di azoto e ossigeno. Calcolare: a) quanti grammi di ossido di piombo si possono ottenere scaldano 6,55g di nitrato di piombo avente una purezza del 92,5%; b) se alla fine della reazione, avvenuta in un reattore da 1L, la temperatura viene abbassata a 50°C, quale sarà la pressione all’interno del reattore?
2. Scriviamo la reazione e bilanciamo:

2Pb(NO3)2 → 2PbO + 4NO2 + O2

Purezza al 92,5% significa che dei 6,55 grammi, solo il 92,5% è effettivamente nitrato di piombo, e cioè 6,55g·0,925 = 6,06 g

Moli(Pb(NO3)2) = 6,06g/MM(Pb(NO3)2) = 6,06g/331,2 g/mol) = 0,0183 mol

Essendo il rapporto stechiometrico tra Pb(NO3)2 e PbO 1:1 (coefficienti stechiometrici uguali), queste sono anche le moli che possono essere ottenute di PbO, che convertite in grammi diventano:

g(PbO) = 0,0183mol x MM(PbO) = 0,0183mol · 223,2 g/mol = 4,08 g

1. A 50°C, i prodotti gassosi sono NO2 e O2. La pressione totale sarà la somma delle pressioni parziali di NO2 e O2, che posso ricavare conoscendo le moli che si sono formate dalla reazione:

moli NO2 = 2·moli PbO = 2·0,0183 = 0,0366 mol

moli O2 = metà delle moli di PbO = 0.0183/2 = 9,15·10-3 mol

Quindi la pressione totale Ptot = [n(O2)+n(NO2)]·RT/V = 1,21 atm

1. In un reattore da 3,5L vengono introdotti come gas 0,660 moli di SO2 e 0,363 moli di O2 e il reattore portato alla temperatura di 730 °C. Avviene la reazione di equilibrio con produzione di SO3 gassosa. Sapendo che all’equilibrio la pressione totale è di 18,9 atm, calcolare la Kp della reazione.

Scriviamo e bilanciamo la reazione:

2SO2(g) + O2(g) $⇌$ 2SO3(g)

Possiamo trasformare le moli iniziali in pressioni parziali iniziali e quindi:

Pi(SO2) = n(SO2)RT/V = 15,5 atm

Pi(O2) = n(O2)RT/V = 8,53 atm

La reazione avverrà secondo l’equilibrio sopra scritto e quindi costruendo la tabella ICE usando le pressioni parziali posso scrivere che all’equilibrio avrò:

2SO2(g) + O2(g) $⇌$ 2SO3(g)

I 15,5 8,53 -

C -2x -x +2x

E (15,5-2x) (8,53-x) 2x

Sapendo che la pressione totale all’equilibrio è data dalla somma delle pressioni parziali di equilibrio di tutte le specie gassose, posso allora ricavare la x imponendo l’uguaglianza:

Ptot = P(SO2) +P(O2) + P(SO3)

18,9 = (15,5-2x) + (8,53-x) + 2x

Da cui ricavo la x risolvendo l’equazione matematica

-x = 18,9 – 15,5 – 8,53

x = 5,13 atm

Conoscendo x, ricavo i valori delle P parziali di tutti i gas all’equilibrio e calcolo Kp

Kp = P(SO3)2/P(SO2)2·P(O2) = (10,26)2/(15,5-10,26)2·(8,53-5,13) = 1,13 atm-1

1. Un campione contiene il 17.11 % di calcio, l’0.86 % di idrogeno, il 27.38% di zolfo ed il resto di ossigeno. Calcolare la formula minima del composto e indicare il nome tradizionale e IUPAC del composto (è un sale ossigenato).

Prendo 100 g

 Moli Ca = 17.11 g / 40.08 g/mol = 0.427 moli

 Moli H = 0.86 g / 1.008 g/mol = 0.853 moli

Moli S = 27.38 g / 32.07 g/mol = 0.853 moli

Moli O = (100-17.11-0.86-27.3 )g / 16.00 g/mol = 3.420 moli

Questi rapporti molari definiscono il composto:

Ca0.427H0.853S0.853O3.420 tale formula va interizzata. E quindi, dividendo tutto per 0.427 (il numero più piccolo) tutti i numeri ottengo

CaH2S2O8 Essendo un sale ossigenato la riscriviamo:

Ca(HSO4)2 Nomi: idrogeno solfato di calcio o bisolfato di calcio o ditetraossosolfato(VI) di calcio

1. Calcolare quanti mL di una soluzione acquosa 0.0100 M di acido cloridrico sono necessari per neutralizzare 400 mL di una soluzione acquosa di idrossido di sodio avente pH =11.00

HCl + NaOH → NaCl + H2O

La soluzione deve essere neutra, ho una base forte e un acido forte, entrambi monoprotici, che reagiranno per dare un sale che non dà idrolisi.

A neutralizzazione completata, devo avere le stesse moli di acido e di base

pH = 11.00 pOH = 14.00-11.00 = 3.00 da cui:

 [OH-] = 1.00·10-3 M

Ho 0.400 L di soluzione basica e quindi ricavo le moli di NaOH (e quindi anche quelle di OH-):

moli NaOH = moli OH- = V·M = 0.400 L · 1.00·10-3 mol/L = 4.00 ·10-4 moli di NaOH

Moli HCl = moli NaOH alla neutralità = 4.00·10-4 mol di HCl

mL di HCl = n/ M = 4.00·10-4 moli di HNO3 / 0.0100 mol/L = 0.0400 L e cioè 40 mL

 5) Calcolare la temperatura di congelamento di una soluzione ottenuta aggiungendo contemporaneamente 2.9225 g di cloruro di sodio e 0.300 moli di glucosio (C6H12O6) a 750 g di acqua sapendo che la costante crioscopica per l’acqua vale 1.86 °C Kg / mol

 2.9225 g NaCl sono 2.9225 g/(23.00 + 35.45 g/mol) = 0.05000 moli

NaCl – sale solubile e elettrolita (dissocia) NaCl+ H2O → Na+(acq) + Cl-(acq)

 0.300 moli di glucosio (uno zucchero) – solubile e non elettrolita (non dissociano)

 moli totali = 0.300 moli zucchero + 0.05000 moli Na+ + 0.05000 moli Cl- = 0.400 moli

 Tcr = m Kcr

m = n/Kg solvente = 0.400 moli / 0.750 Kg = 0.533 m

Tcr = m Kcr = 0.533 mol /Kg \* 1.86 °C Kg /mol = 0.991 °C

 Tcr = TH2O - T soluz T soluz = TH2OT = 0 - 0.991 = -0.991 °C