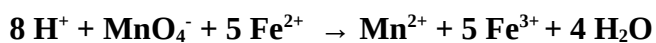


COGNOME: \_\_\_\_\_ NOME: \_\_\_\_\_ Matr: \_\_\_\_\_

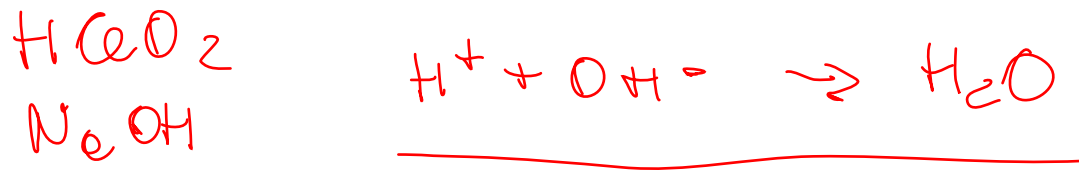
**PROVA SCRITTA CHIMICA TPALL**

1) Bilanciare la seguente reazione in ambiente acido:  $\text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+}$



2) Ad un litro di soluzione di acido cloroso 0,2 M vengono aggiunte 0,2 moli di idrossido di sodio. Calcolare il pH della soluzione sapendo che l'acido cloroso è un acido debole con  $K_a = 1.1 \times 10^{-2}$ .

**pH = 7.6**



sol. di NaClO<sub>2</sub>      ClO<sub>2</sub><sup>-</sup> base

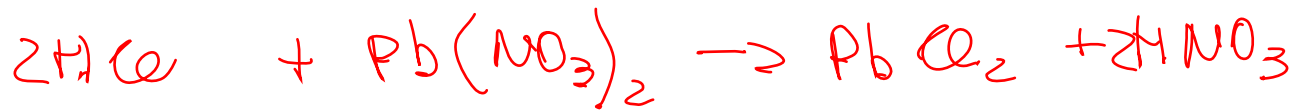
$$K_b = K_w / K_a$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot 0.2} = 4.26 \cdot 10^{-7} \text{ M}$$

$$\text{pH} = 7.63$$

3a) L'acido cloridrico gassoso reagisce con il nitrato di piombo(II) in soluzione per dare cloruro di piombo(II) e acido nitrico. Dopo aver scritto e bilanciato la reazione, si calcoli il volume di acido cloridrico gassoso a 20 °C e alla pressione di 1,7 atm che occorre impiegare per produrre 75 g di cloruro di piombo(II). Il peso atomico del piombo è 207,2 g/mol.

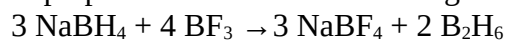
$$V_{\text{acido}} = 7.6 \text{ L}$$



$$n_{\text{HCl}} = n_{\text{PbCl}_2} \cdot \frac{2}{1} = 0.54 \text{ mol}$$

$$V = \frac{nRT}{P} = 7.6 \text{ L}$$

3b) Il diborano,  $B_2H_6$ , può essere preparato tramite la reazione seguente



Quante moli di diborano si ottengono dalla reazione di 15 moli di  $NaBH_4$  e 16 moli di  $BF_3$ ?

**n = 8 moli**

$$n_{B_2H_6} = n_{BF_3} \cdot \frac{2}{4} = 8 \text{ moli}$$

↪ REAGENTE LIMITANTE

$$n_{B_2H_6} = n_{NaBH_4} \cdot \frac{2}{3} = 10 \text{ moli}$$

3c) Calcolare le solubilità dei seguenti sali Zn(II) e dire quale presenta la solubilità più bassa?  
 cianuro  $K_{ps} = 3,16 \times 10^{-23}$ , idrossido  $K_{ps} = 4,79 \times 10^{-17}$ , carbonato  $K_{ps} = 1,45 \times 10^{-11}$ , fosfato  $K_{ps} = 9,12 \times 10^{-33}$

**Zn(CN)<sub>2</sub> solubilità mol/L  $1.99 \times 10^{-8}$ ,  $2.29 \times 10^{-6}$ ,  $3.87 \times 10^{-6}$ ,  $1.53 \times 10^{-7}$**



$$K_{ps} = \Delta (\text{Zn})^2 = 4 \Delta^3 \rightarrow \Delta = \sqrt[3]{\frac{K_{ps}}{4}}$$

$$\Delta = 1.99 \times 10^{-8} \text{ M}$$



$$\Delta = 2.28 \times 10^{-6} \text{ M}$$



$$\Delta = \sqrt{K_{ps}} = 3.81 \times 10^{-6} \text{ M}$$



$$K_{ps} = (3\Delta)^3 (\text{Zn})^2 = 108 \cdot \Delta^5$$

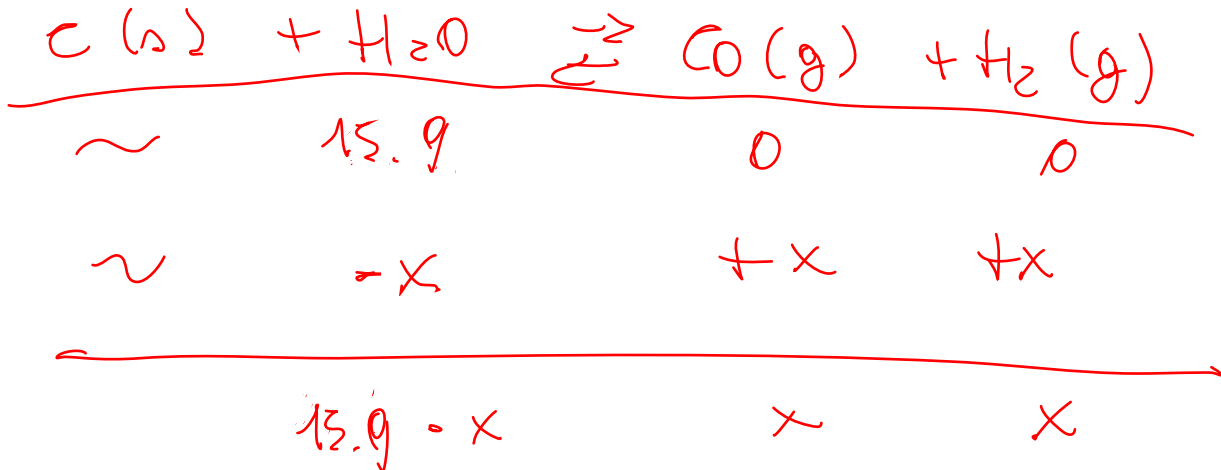
$$\Delta = \sqrt[5]{\frac{K_{ps}}{108}} = 1.53 \times 10^{-7} \text{ M}$$

3d) Si consideri in seguente equilibrio:



In un reattore di 200 L e a 800 °C vengono poste a reagire 36 moli di carbonio e 36 moli di acqua. Calcolare la pressione parziale di idrogeno ad equilibrio raggiunto, sapendo che a 800 °C  $K_p=2,85$ .

$P_{\text{H}_2} = 5.45 \text{ atm}$



$$P_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{36 \cdot R \cdot T}{V} = 15.9 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{x^2}{(15.9 - x)} \Rightarrow x^2 + 2.85 \cdot x - 45.71 = 0$$

$$x = 5.45 \text{ atm}$$

### Costanti utili

Numero di Avogadro,  $N = 6,022 \times 10^{23}$ ; Costante dei gas,  $R = 0,0821 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ; Costante di Rydberg =  $2,180 \times 10^{-18} \text{ J}$  Velocità della luce  $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$  Costante di Planck  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$   
 Costante di Faraday,  $F = 96500 \text{ C/mol}$

IA												IIIA IVA VA VIA VIIA						
H 1,008																		He 4,00
Li 6,941	Be 9,012											B 10,81	C 12,01	N 14,01	O 16,00	F 19,00	Ne 20,18	
Na 22,99	Mg 24,30											Al 26,98	Si 28,09	P 30,97	S 32,07	Cl 35,45	Ar 39,95	
K 39,10	Ca 40,08	Sc	Ti 47,90	V	Cr 52,00	Mn 54,94	Fe 55,85	Co 58,93	Ni	Cu 63,55	Zn 65,39	Ga	Ge	As	Se	Br 79,90	Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo 95,94	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn 118,7	Sb	Te 127,6	I	Xe	