

CORSO DI LAUREA IN CHIMICA E TECNOLOGIE CHIMICHE
Esame scritto di Chimica Generale e Inorganica (corso B)
22/06/2023

COGNOME _____ **NOME** _____ **MATRICOLA** _____

- 1) Calcolare i grammi di NH_4Cl che bisogna aggiungere a 150 mL di una soluzione acquosa di NH_3 0.225 M per avere un tampone a pH 9.1, sapendo che la K_b di NH_3 è 1.8×10^{-5} .

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= 14 - \text{pH} = 14 - 9.1 = 4.9 \\ \text{pOH} &= \text{p}K_b + \log \left(\frac{[\text{NH}_4^+]}{[\text{NH}_3]} \right) \\ 4.9 &= -\log (1.8 \times 10^{-5}) + \log \left(\frac{[\text{NH}_4^+]}{0.225} \right) \\ \frac{[\text{NH}_4^+]}{0.225} &= 10^{(4.9 - 4.745)} = 10^{0.155} \\ [\text{NH}_4^+] &= 0.225 \times 10^{0.155} = 0.32 \text{ M} \end{aligned}$$

$$0.32 \text{ mol/L} \times 0.150 \text{ L} = 0.048 \text{ mol}$$

$$0.048 \text{ mol} \times 53.45 \text{ g/mol} = 2.57 \text{ g}$$

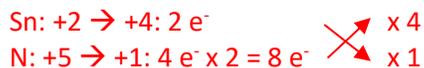
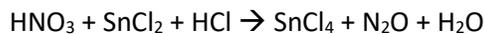
- 2) In un recipiente di 1.900 L sono contenuti 2.95 g di una miscela di metano e anidride carbonica la cui composizione in peso è: CH_4 30.3%, CO_2 69.7%. Calcolare le pressioni parziali dei due gas alla temperatura di 27.3°C.

$$\begin{aligned} 30.3/100 \times 2.95 \text{ g} &= 0.894 \text{ g di } \text{CH}_4 \\ 69.7/100 \times 2.95 \text{ g} &= 2.056 \text{ g di } \text{CO}_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0.894/16 &= 5.59 \times 10^{-2} \text{ mol di } \text{CH}_4 \\ 2.056/44 &= 4.67 \times 10^{-2} \text{ mol di } \text{CO}_2 \end{aligned}$$

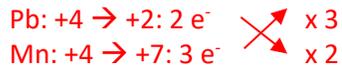
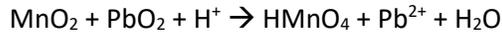
$$\begin{aligned} \text{CH}_4: p &= nRT/V = (5.59 \times 10^{-2} \times 0.0821 \times 300.45)/1.900 = 0.726 \text{ atm} \\ \text{CO}_2: p &= nRT/V = (4.67 \times 10^{-2} \times 0.0821 \times 300.45)/1.900 = 0.606 \text{ atm} \end{aligned}$$

- 3) Bilanciare le seguenti reazioni di ossido-riduzione esplicitando nella parte sottostante il procedimento fatto per trovare i coefficienti:



Bilancio le masse:





Bilancio le cariche:



Bilancio le masse:



- 4) Calcolare per quanto tempo occorre elettrolizzare MgCl_2 fuso con una corrente di 1.00 A per ottenere la deposizione di 7.40 g di Mg.

$$7.40 \text{ g} / 24.305 \text{ g/mol} = 0.304 \text{ mol di Mg}$$

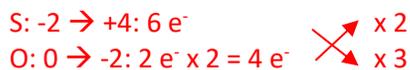


$$0.304 \text{ mol} \times 2 \text{ F/mol} = 0.608 \text{ F}$$

$$0.608 \text{ F} \times 96500 \text{ C/F} = 58672 \text{ C}$$

$$58672 \text{ C} / 1 \text{ A} = 58672 \text{ s} = 16 \text{ h } 18 \text{ min}$$

- 5) Il solfuro di zinco reagisce con ossigeno per dare ossido di zinco e biossido di zolfo (SO_2). Calcolare la quantità in grammi di ZnS necessaria per produrre, con eccesso di O_2 , 562 g di ZnO nel caso di una resa percentuale del 93 %.



$$562 \text{ g} / 81.41 \text{ g/mol} = 6.90 \text{ mol effettive di ZnO}$$

$$6.90 \times 100/93 = 7.42 \text{ mol teoriche di ZnO}$$

$$2 : 2 = x : 7.42$$

$$x = 7.42 \text{ mol di ZnS}$$

$$7.42 \text{ mol} \times 97.48 \text{ g/mol} = 723 \text{ g di ZnS}$$

- 6) Calcolare il pH a cui comincia la precipitazione dell'idrossido di stagno in una soluzione che contiene 0.125 mol/L di ioni Sn^{2+} , sapendo che il prodotto di solubilità di Sn(OH)_2 è 2.0×10^{-26} .



$$K_{ps} = [\text{Sn}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$[\text{OH}^-]^2 = K_{ps} / [\text{Sn}^{2+}] = 2.0 \times 10^{-26} / 0.125 = 1.6 \times 10^{-25}$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{1.6 \times 10^{-25}} = 4 \times 10^{-13}$$

$$\text{pOH} = -\log(4 \times 10^{-13}) = 12.4$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 12.4 = 1.6$$

7) Quale di queste affermazioni sull'affinità elettronica è corretta?

- a. diminuisce nel periodo
- b. dipende dal numero di neutroni presenti nel nucleo
- c. cresce scendendo nel gruppo
- d. **aumenta nel periodo**

8) Quale di queste molecole non è polare?

- a. HCl
- b. **CBr₄**
- c. CHCl₃
- d. NO

9) Quale di queste affermazioni sulle proprietà colligative non è corretta?

- a. La pressione osmotica dipende dalla concentrazione del soluto
- b. **L'innalzamento ebullioscopico dipende dalla natura del soluto**
- c. L'abbassamento crioscopico dipende dalla molalità della soluzione
- d. La pressione osmotica cresce al crescere della temperatura

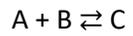
10) In PCl₅ l'ibridazione del fosforo è:

- a. sp³
- b. sp²
- c. sp³d²
- d. **sp³d**

11) Quando NF₃ interagisce con BF₃ si forma un:

- a. Legame ionico
- b. Legame covalente polare
- c. **Legame covalente dativo**
- d. Legame covalente non polare

12) Considerata la seguente reazione esotermica tra gas:



quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- a. La reazione è spontanea a bassa temperatura
- b. La reazione è spontanea ad alta temperatura
- c. La reazione è spontanea a tutte le temperature
- d. La reazione non è mai spontanea