

**Compito 14.07.2020 – Esame telematico**

1. (6p) Rappresentare la geometria dello ione  $\text{PBr}_2\text{F}_2^-$  e descriverne i legami con la teoria del legame di valenza: presentare il ragionamento seguito (P, Z = 15).
2. (4p) Indicare quali delle seguenti combinazioni di numeri quantici sono corrette ed in quale orbitale è contenuto l'elettrone. Spiegare inoltre perché le altre non sono ammissibili:

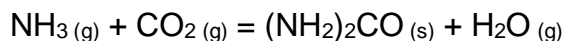
$$n = 3; l = 2; m_l = 2; m_s = 1/2$$

$$n = 4; l = 3; m_l = 1; m_s = -1/2$$

$$n = 1; l = 2; m_l = 1; m_s = -1/2$$

$$n = 1; l = 0; m_l = 1; m_s = 1/2$$

3. (4p) Scrivere l'ossidoriduzione che si produce nella cella:  
 $\text{Zn} | \text{ZnCl}_2 (\text{aq}, 0.15\text{M}) || \text{H}_2\text{O}_2 (\text{aq}, 0.12\text{M}), \text{HCl} (\text{aq}, 1.35\text{M}) | \text{O}_2 (\text{g}, 0.21\text{atm}) | \text{Pt}$   
Sapendo che  $E^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0.762\text{V}$  e  $E^0_{\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}_2} = +0.682\text{V}$ , calcolare la forza elettromotrice erogata dalla cella.
4. (4p) Ad un metro cubo di acqua di mare, contenente 35.0 g/L di NaCl, vengono aggiunti 5.00 mL di una soluzione di  $\text{AgNO}_3$  1.10 M. Sapendo che il  $K_{\text{ps}}$  di  $\text{AgCl}$  è  $1.8 \times 10^{-10}$ , determinare se si ha la formazione di un precipitato e calcolare la concentrazione dello ione  $\text{Ag}^+$  all'equilibrio.
5. (4p) In un reattore indeformabile da 5.00L vengono introdotte 0.4 mol di  $\text{NH}_3$  e 0.4mol di  $\text{CO}_2$  gassose. Alla temperatura viene innalzata a  $150^\circ\text{C}$ , si instaura l'equilibrio che porta alla sintesi dell'urea  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  (reazione da bilanciare):



Una volta raggiunto l'equilibrio, nel reattore sono ancora presenti 0.1 mol di  $\text{NH}_3$ . Calcolare la pressione totale nel recipiente, i valori di  $K_p$  e  $K_c$  e la massa di urea prodotta nel reattore.

6. (4p) Avendo a disposizione una soluzione di acido acetico 1.50 M e NaOH solido, calcolare le quantità necessarie dei due reagenti per preparare 2.00 L di soluzione tampone che abbia  $\text{pH} = 4.50$  e la concentrazione dello ione acetato pari a 0.050 M.
7. (4p) Chef e produttori raccomandano di utilizzare 10g di sale in 1 L di acqua per la cottura di 100g di pasta. Sapendo che la  $K_{\text{eb}}$  dell'acqua vale,  $0.515^\circ\text{C kg mol}^{-1}$ , calcolare la temperatura di ebollizione dell'acqua in cui si cuoce la pasta.

H 1.00794 g/mol

C 12.0106 g/mol

N 14.0067 g/mol

O 15.9994 g/mol

Na 22.989770 g/mol

Cl 35.453 g/mol