



**QUIMICA GENERAL 2**  
**PRIMERA EVALUACION**  
**SOLUCION DEL EXAMEN**  
**PROPUESTA POR: LUIS VACA S – AYUDANTE ACADEMICO**



1. Se tiene un litro de una disolución de cloruro de oro (III) 0.1 M para lo cual se pide calcular:  
 a. ¿Qué cantidad de electricidad es necesaria para que se deposite en el cátodo todo el oro?  
 (Au=197 g/mol)

$$q = nF \quad n = \text{Moles} \times \text{Valencia}$$

$$\text{Moles de soluto} = 0.1 \text{ M} \times 1 \text{ L} = 0.1 \text{ moles } \text{AuCl}_3$$

$$\text{Moles Au} = 0.1 \text{ moles } \text{AuCl}_3 \times \frac{1 \text{ mol Au}}{1 \text{ mol } \text{AuCl}_3} = 1 \text{ mol Au}$$

$$n \text{ Au} = 0.1 \text{ mol} \times \frac{3 \text{ eq}}{\text{mol}} = 0.3 \text{ eq}$$

$$q = nF = (0.3 \text{ eq}) \left( 96,500 \frac{\text{C}}{\text{eq}} \right) = 28,950 \text{ C}$$

- b. ¿Qué volumen de cloro gaseoso, medido a la presión de 760 mmHg y 25°C, se desprenderá en el ánodo? (Cl=35.45 g/mol)

$$PV = nRT$$

$$\text{Moles de Cl}_2 = 0.1 \text{ moles } \text{AuCl}_3 \times \frac{3 \text{ moles Cl}}{1 \text{ mol } \text{AuCl}_3} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{2 \text{ moles Cl}} = 0.15 \text{ moles Cl}_2$$

$$P = 760 \text{ mmHg} = 1 \text{ atm}$$

$$T = 25^\circ\text{C} + 273 = 298\text{K}$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(0.15 \text{ moles})(0.082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}})(298\text{K})}{1 \text{ atm}} = 3.66 \text{ L de Cl}_2$$

2. Hallar el calor que se debe extraer de 20 g de vapor de agua a 100°C para condensarlo y enfriarlo hasta 20°C.  
 L vap H<sub>2</sub>O= 540 cal/g      C<sub>H2O</sub>= 1 cal/g°C

$$Q_{\text{total}} = Q_{\text{condensacion}} + Q_{\text{enfriamiento}}$$

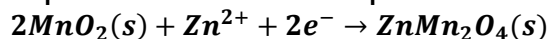
$$Q_{\text{condensacion}} = -mL_{\text{vap}} = -(20 \text{ g}) \left( 540 \frac{\text{cal}}{\text{g}} \right) = -10,800 \text{ Cal}$$

$$Q_{\text{enfriamiento}} = mc\Delta T = (20 \text{ g}) \left( 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}} \right) (20 - 100)^\circ\text{C} = -1,600 \text{ Cal}$$

$$Q_{\text{total}} = -10,800 \text{ Cal} - 1,600 \text{ Cal} = -12,400 \text{ Cal}$$

Se deben extraer 12,400 Cal para lograr este proceso.

3. La reacción catódica en la pila de Leclanché está dada por



Si una celda de Leclanché produce una corriente de 0.0050 A, calcule cuantas horas puede mantenerse esta fuente de corriente, si inicialmente existen 4.0 g de  $\text{MnO}_2$  en la celda. Suponga que existe un exceso de  $\text{Zn}^{2+}$

$$q = nF = It$$

$$\text{Moles de Zn} = 4 \text{ g MnO}_2 \times \frac{1 \text{ mol MnO}_2}{86.9 \text{ g MnO}_2} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ moles MnO}_2} = 0.023 \text{ moles Zn}$$

$$n = 0.023 \text{ moles Zn} \times \frac{2 \text{ eq}}{1 \text{ mol}} = 0.046 \text{ eq}$$

$$t = \frac{nF}{I} = \frac{(0.046 \text{ eq})(96,500 \frac{\text{C}}{\text{eq}})}{0.0050 \text{ A}} = 888,377.44 \text{ s}$$

$$t = 888,377.44 \text{ s} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} = 247 \text{ h}$$

4. Se confina 1.000 Kg de gas nitrógeno en un cilindro con un pistón movable expuesto a presión atmosférica normal, se agrega 30,000 calorías al gas en un proceso isobárico y su energía interna aumenta en 8,000 calorías. Determinar el trabajo realizado por el gas y el cambio de volumen.

$$\Delta U = Q + W \rightarrow W = \Delta U - Q$$

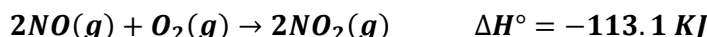
$$W = \Delta U - Q = 8,000 - 30,000 \text{ Cal} = -22,000 \text{ Cal}$$

$$W = -P\Delta V \rightarrow \Delta V = -\frac{W}{P}$$

$$W = -22,000 \text{ Cal} \times \frac{4,18 \text{ J}}{1 \text{ Cal}} \times \frac{1 \text{ L atm}}{101,3 \text{ J}} = -907,8 \text{ L atm}$$

$$\Delta V = -\frac{W}{P} = -\frac{-907,8 \text{ L atm}}{1 \text{ atm}} = 907,8 \text{ L}$$

5. La oxidación del óxido nítrico a nitrógeno es una etapa en la formación del smog:



Si reaccionan 6.0 moles de NO con 3.0 moles de  $\text{O}_2$  a 1 atm y  $25^\circ\text{C}$  para formar  $\text{NO}_2$ , calcular el trabajo realizado en contra de una presión de 1 atm, la energía interna de esta reacción, entropía y energía de Gibbs.

	NO(g)	NO <sub>2</sub> (g)	O <sub>2</sub>
S° (J/K•mol)	210.6	240.46	205.0



$$W = -P\Delta V = \Delta nRT = -(6 - 9)\text{moles} \left(8,31 \frac{\text{J}}{\text{molK}}\right) (298 \text{ K}) = 7,429.1 \text{ J}$$

$$\Delta U = Q + W \rightarrow P = \text{Constante} \rightarrow Q = \Delta H$$

$$\Delta U = \Delta H + W = -339.3 \text{ KJ} + 7.4 \text{ KJ} = -331.9 \text{ KJ}$$

$$\Delta S^\circ = 2S^\circ \text{ NO}_2 - [2S^\circ \text{ NO} + S^\circ \text{ O}_2]$$

$$\Delta S^\circ = 2 \text{ mol} \left(240.46 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}\right) - \left[2 \text{ mol} \left(210.6 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}\right) + 1 \text{ mol} \left(205 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}\right)\right]$$

$$\Delta S^\circ = -3936,1 \frac{\text{J}}{\text{K}} \rightarrow -3.9 \frac{\text{KJ}}{\text{K}}$$

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ = -339.3 \text{ KJ} - (298 \text{ K}) \left(-3.9 \frac{\text{KJ}}{\text{K}}\right) = 833.6 \text{ KJ}$$

6. Un bloque de 1 Kg de cobre a 20°C se pone en un gran recipiente de nitrógeno líquido a 77.3 K. ¿Cuántos kilogramos de nitrógeno hierven para cuando el cobre llega a 77.3 K? (El calor específico del cobre es 0.092 cal/g°C. El calor latente de vaporización del nitrógeno es 48 cal/g)

$$Q_{\text{ganado}} = -Q_{\text{perdido}}$$

$$Q_{\text{N}_2} = -Q_{\text{Cu}}$$

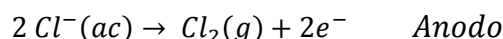
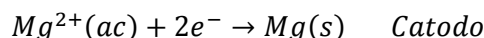
$$T_o = 20^\circ\text{C}; T_f = 77.3 \text{ K} - 273 = -195.7^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{N}_2} \times \Delta H_{\text{vap}} = -m_{\text{Cu}} \times c \times \Delta T$$

$$m_{\text{N}_2} \times 48 \frac{\text{Cal}}{\text{g}} = - \left[ (1000 \text{ g Cu}) \left(0.092 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right) (-195.7 - 20)^\circ\text{C} \right]$$

$$m_{\text{N}_2} = 413.42 \text{ g}$$

7. El magnesio metálico puede obtenerse por la electrolisis de  $\text{MgCl}_2$  fundido.  
a. Indique las reacciones que tienen lugar en el ánodo y el cátodo de la célula electrolítica.



b. Si se hace pasar una corriente de 2.5 A a través de  $\text{MgCl}_2$  fundido durante 550 minutos.

¿Cuántos gramos de  $\text{Mg(s)}$  se depositaran?

Datos:  $\text{Mg} = 24,3 \text{ g/mol}$ ; 1 Faraday = 96500 C/mol

$$q = nF = It$$

$$t = 550 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 33,000 \text{ s}$$

$$n = \frac{It}{F} = \frac{(2.5 \text{ A})(33,000 \text{ s})}{(96,500 \frac{\text{C}}{\text{eq}})} = 0,85 \text{ eq}$$

$$\text{Moles Mg} = 0,85 \text{ eq} \times \frac{1 \text{ mol}}{2 \text{ eq}} = 0.43 \text{ moles Mg}$$

$$\text{Masa Mg} = 0.43 \text{ moles Mg} \times \frac{24.3 \text{ g Mg}}{1 \text{ mol Mg}} = 10,5 \text{ g Mg}$$