

Nombre del alumno: _____

Firma: _____

INSTRUCCIONES: Resuelva los cinco problemas que se ofrecen en 2 h. Se permite la consulta de formularios y tablas. **Se prohíbe el uso de cualquier dispositivo electrónico que no sea la calculadora.**

1. Un haz de rayos catódicos que viajaba en línea recta, al incidir perpendicularmente sobre las líneas de flujo de un campo magnético de 1.7 [mT], se desvió describiendo una trayectoria circular de 2.5 [cm] de radio. Posteriormente, se aplicó un campo eléctrico al haz y éste recuperó la trayectoria recta. Determine cuál fue la intensidad del campo eléctrico aplicado.

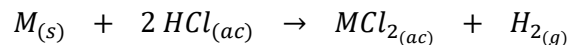
2. Considerando los siguientes compuestos cuyas fórmulas son:



Indique, para cada uno de los compuestos:

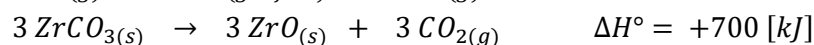
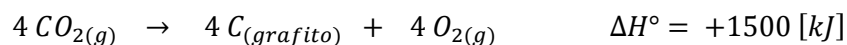
- El tipo de enlace en cada una.
- La estructura de Lewis.

3. El magnesio, el calcio y el cinc representados con la letra M , reaccionan con el ácido clorhídrico (HCl), como se muestra en la reacción siguiente:

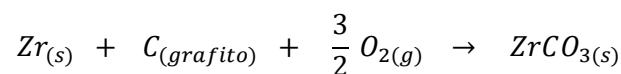


Una pieza de uno de esos metales (Mg , Ca , Zn) reaccionó completamente con 55.8 [ml] de una disolución acuosa de HCl 1.24 [M]. Considerando que se obtuvieron 4.72 [g] de MCl_2 , Identifique de qué metal se trata (justifique su respuesta).

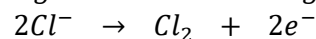
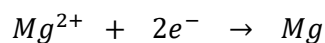
4. De acuerdo con la información proporcionada por las reacciones termoquímicas siguientes:



determine el volumen, en litros, de oxígeno gaseoso requerido para liberar 15 [MJ] de energía térmica a 760 [mmHg] y 298 [K] de acuerdo a la siguiente reacción:



5. A una muestra de cloruro de magnesio ($MgCl_2$) fundido se le hace pasar una corriente de 3.2 [A] durante un cierto tiempo hasta depositar 17.3 [g] de Mg metálico. De acuerdo con las reacciones químicas siguientes, determine:



- La reacción que se lleva a cabo en el cátodo y en el ánodo.
- El tiempo (en horas) necesario para realizar el proceso.
- El volumen obtenido de $Cl_{2(g)}$ en litros, medido a condiciones estándar ($P = 1$ [atm], $T = 25$ [°C]).

Nombre del alumno: _____

Firma: _____

INSTRUCCIONES: Resuelva los cinco problemas que se ofrecen en 2 h. Se permite la consulta de formularios y tablas. **Se prohíbe el uso de cualquier dispositivo electrónico que no sea la calculadora.**

1. Un haz de rayos catódicos que viajaba en línea recta, al incidir perpendicularmente sobre las líneas de flujo de un campo magnético de 1.7 [mT], se desvió describiendo una trayectoria circular de 2.5 [cm] de radio. Posteriormente, se aplicó un campo eléctrico al haz y éste recuperó la trayectoria recta. Determine cuál fue la intensidad del campo eléctrico aplicado.

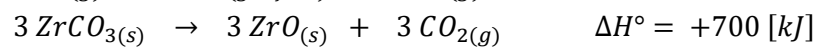
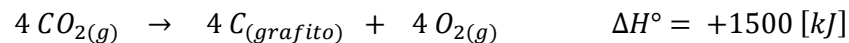
2. Considerando los siguientes compuestos cuyas fórmulas son:



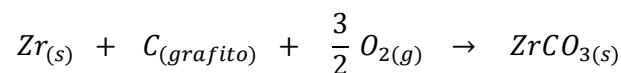
Indique, para cada uno de los compuestos:

- El tipo de enlace en cada una.
- La estructura de Lewis.

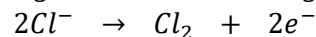
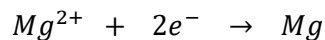
3. De acuerdo con la información proporcionada por las reacciones termoquímicas siguientes:



determine el volumen, en litros, de oxígeno gaseoso requerido para liberar 15 [MJ] de energía térmica a 760 [mmHg] y 298 [K] de acuerdo a la siguiente reacción:



4. A una muestra de cloruro de magnesio ($MgCl_2$) fundido se le hace pasar una corriente de 3.2 [A] durante un cierto tiempo hasta depositar 17.3 [g] de Mg metálico. De acuerdo con las reacciones químicas siguientes, determine:



- La reacción que se lleva a cabo en el cátodo y en el ánodo.
- El tiempo (en horas) necesario para realizar el proceso.
- El volumen obtenido de $Cl_{2(g)}$ en litros, medido a condiciones estándar ($P = 1$ [atm], $T = 25$ [°C]).

5. Escriba la fórmula desarrollada de las moléculas cuyos nombres sistemáticos son los siguientes:

a) 4-etil-5-isopropil-3,7-dimetil nonano	b) 3-etil-3-metil-1-hexeno

Nombre del alumno: _____

Firma: _____

INSTRUCCIONES: Resuelva los cinco problemas que se ofrecen en 2 h. Se permite la consulta de formularios y tablas. **Se prohíbe el uso de cualquier dispositivo electrónico que no sea la calculadora.**

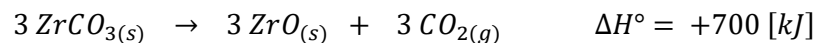
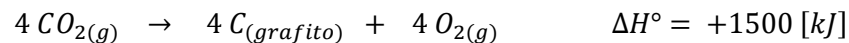
1. Considerando los siguientes compuestos cuyas fórmulas son:



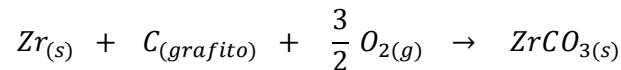
Indique, para cada uno de los compuestos:

- El tipo de enlace en cada una.
- La estructura de Lewis.

2. De acuerdo con la información proporcionada por las reacciones termoquímicas siguientes:



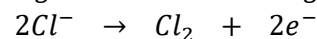
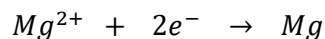
determine el volumen, en litros, de oxígeno gaseoso requerido para liberar 15 [MJ] de energía térmica a 760 [mmHg] y 298 [K] de acuerdo a la siguiente reacción:



3. La descomposición del amoníaco (NH_3) en presencia de un catalizador de platino, es **independiente de la concentración** del amoníaco debido a la gran cantidad de sitios activos disponibles en la superficie del platino. Considerando que al inicio hay amoníaco en una concentración 1.37 [M] y que le toma 3.7 [min] en descomponerse a la mitad, indique:

- El valor de la constante de rapidez.
- La concentración de amoníaco que queda al transcurrir 144 [s].

4. A una muestra de cloruro de magnesio ($MgCl_2$) fundido se le hace pasar una corriente de 3.2 [A] durante un cierto tiempo hasta depositar 17.3 [g] de Mg metálico. De acuerdo con las reacciones químicas siguientes, determine:



- La reacción que se lleva a cabo en el cátodo y en el ánodo.
- El tiempo (en horas) necesario para realizar el proceso.
- El volumen obtenido de $Cl_{2(g)}$ en litros, medido a condiciones estándar ($P = 1$ [atm], $T = 25$ [°C]).

5. Escriba la fórmula desarrollada de las moléculas cuyos nombres sistemáticos son los siguientes:

a) 4-etil-5-isopropil-3,7-dimetil nonano	b) 3-etil-3-metil-hexeno

SOLUCIÓN

1.

La ecuación que gobierna la desviación de un haz de partículas por efecto de un campo magnético perpendicular es:

$$\left(\frac{q}{m}\right) = \frac{v}{B \cdot r}$$

y de ella despejamos la rapidez: $v = \left(\frac{q}{m}\right) \cdot B \cdot r$

$$v = \left(1.75882 \times 10^{11} \left[\frac{C}{kg}\right]\right) (1.7 \times 10^{-3} [T]) (2.5 \times 10^{-2} [m])$$

$$v = \left(1.75882 \times 10^{11} \left[\frac{A \cdot s}{kg}\right]\right) \left(1.7 \times 10^{-3} \left[\frac{kg}{A \cdot s^2}\right]\right) (2.5 \times 10^{-2} [m]) = 7.475 \times 10^6 \left[\frac{m}{s}\right]$$

$$F_m = F_{el}$$

Es decir: $qvB = qE$

$$v = \frac{E}{B}$$

$$E = v \cdot B$$

$$E = 7.475 \times 10^6 \left[\frac{m}{s}\right] \cdot 1.7 \times 10^{-3} \left[\frac{kg}{A \cdot s^2}\right] = 1.2707 \times 10^4 \left[\frac{N}{C}\right]$$

2.

a) Tipo de enlace

N_2	N_2O	Na_2O	$NaCl$
$\Delta E = 3.0 - 3.0 = 0$	$\Delta E = 3.0 - 3.5 = 0.5$	$\Delta E = 0.9 - 3.5 = 2.6$	$\Delta E = 0.9 - 3.0 = 2.1$
Enlace covalente no polar	Enlace covalente polar	Enlace iónico	Enlace iónico.

b) Estructura de Lewis

N_2	N_2O	Na_2O	$NaCl$
$\text{:N}::\text{N:}$	$\text{:}\ddot{\text{N}}::\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{N}}\text{:}$	$\text{Na}::\ddot{\text{O}}::\text{Na}$	$\text{Na}::\ddot{\text{Cl}}\text{:}$

3.

De acuerdo con el enunciado:

$$m_{MCl} = 4.72 [g] MCl_2$$

Número de moles de HCl que reaccionaron:

$$n_{HCl} = 55.8 \text{ [ml] HCl} \left(\frac{1.24 \text{ [mol] HCl}}{1000 \text{ [ml] HCl}} \right) = 0.069192 \text{ [mol] HCl}$$

Número de moles de MCl_2 que se obtuvieron:

$$n_{MCl} = 0.069192 \text{ [mol] HCl} \left(\frac{1 \text{ [mol] } MCl_2}{2 \text{ [mol] HCl}} \right) = 0.034596 \text{ [mol] } MCl_2$$

Obteniendo la Mm de MCl_2 :

$$Mm_{MCl} = \left(\frac{4.72 \text{ [g] } MCl_2}{0.034596 \text{ [mol] } MCl_2} \right) = 136.811 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right] MCl_2$$

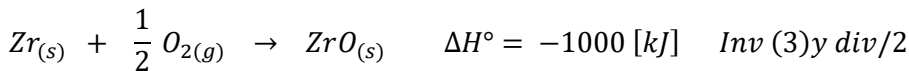
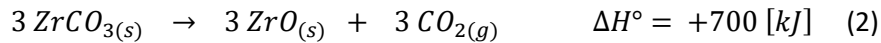
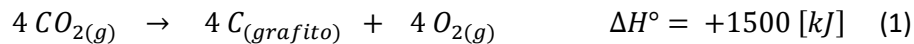
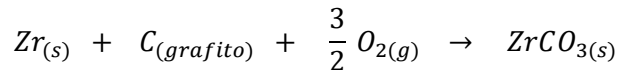
La Mm_{metal} se obtiene restando a la Mm_{MCl} la Mm_{Cl_2} :

$$Mm_{MCl} - Mm_{Cl_2} = Mm_{metal}$$

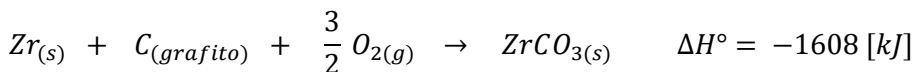
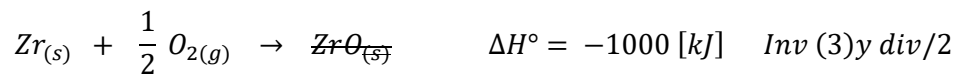
$$Mm_{metal} = 136.811 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right] MCl_2 - 2(Mm_{Cl}) = 136.811 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right] MCl_2 - 71 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right] Cl_2$$

$$Mm_{metal} = 65.81 \left[\frac{\text{g}}{\text{mol}} \right] \therefore \text{el metal es el Zn}$$

4.



Sumando las 3 ecuaciones anteriores:



Conocido el cambio de entalpía estándar de la reacción de interés podemos establecer una relación termoquímica entre el calor y el oxígeno ya que sabemos que por cada 1.5 [moles] de oxígeno consumidos se liberan -1608 [kJ] de energía térmica.

$$n_{O_2} = 15 [MJ] \left(\frac{1000 [kJ]}{1 [MJ]} \right) \left(\frac{1.5 [mol] O_2}{1608 [kJ]} \right) = 13.9925 [mol] O_2$$

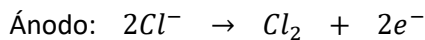
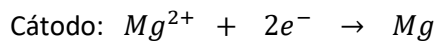
A continuación, utilizamos la ley del gas ideal para convertir moles de O₂ en volumen, dadas las condiciones de estado del gas:

$$P = 760 [\text{mmHg}] = 1 [\text{atm}] ; n = 13.9925 [\text{mol}] O_2 ; R = 0.0821 \left[\frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right] ; T = 298 [\text{K}]$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(13.9925 [\text{mol}] O_2) (0.0821 \left[\frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right]) (298 [\text{K}])}{1 [\text{atm}]} = 342.338 [\text{L}]$$

5.

a)



b) Tiempo:

$$q = 17.3 [g] Mg \left(\frac{1 [mol] Mg}{24.3 [g] Mg} \right) \left(\frac{2 [mol] e^{-}}{1 [mol] Mg} \right) \left(\frac{1 [F]}{1 [mol] e^{-}} \right) \left(\frac{96500 [C]}{1 [F]} \right) = 137403.2921 [C]$$

$$t = \frac{q}{i} = \left(\frac{137403.2921 [C]}{3.2 [A]} \right) \left(\frac{1 [h]}{3600 [s]} \right) = 11.92 [h]$$

c) Volumen:

$$n_{Cl_2} = 17.3 [g] Mg \left(\frac{1 [mol] Mg}{24.3 [g]} \right) \left(\frac{1 [mol] Cl_2}{1 [mol] Mg} \right) = 0.7119 [mol] \text{ de } Cl_2$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(0.7119 [mol] Cl_2) (0.0821 \left[\frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right]) (298.15 [K])}{(1 [\text{atm}])} = 17.42 [\text{L}]$$

SOLUCIÓN

1.

La ecuación que gobierna la desviación de un haz de partículas por efecto de un campo magnético perpendicular es: $\left(\frac{q}{m}\right) = \frac{v}{B \cdot r}$

Y de ella despejamos la rapidez: $v = \left(\frac{q}{m}\right) \cdot B \cdot r$

$$v = \left(1.75882 \times 10^{11} \left[\frac{C}{kg}\right]\right) (1.7 \times 10^{-3} [T]) (2.5 \times 10^{-2} [m])$$

$$v = \left(1.75882 \times 10^{11} \left[\frac{A \cdot s}{kg}\right]\right) \left(1.7 \times 10^{-3} \left[\frac{kg}{A \cdot s^2}\right]\right) (2.5 \times 10^{-2} [m]) = 7.475 \times 10^6 \left[\frac{m}{s}\right]$$

$$F_m = F_{el}$$

Es decir: $qvB = qE$

$$v = \frac{E}{B}$$

$$E = v \cdot B$$

$$E = 7.475 \times 10^6 \left[\frac{m}{s}\right] \cdot 1.7 \times 10^{-3} \left[\frac{kg}{A \cdot s^2}\right] = 1.2707 \times 10^4 \left[\frac{N}{C}\right]$$

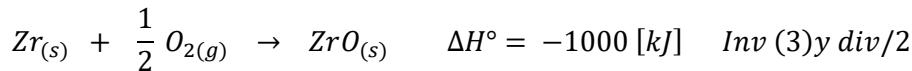
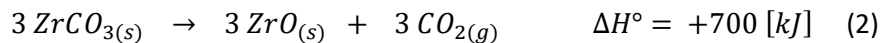
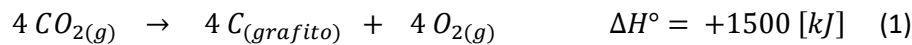
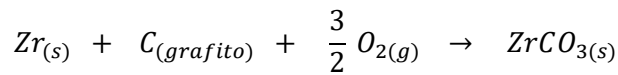
2.

a) Tipo de enlace

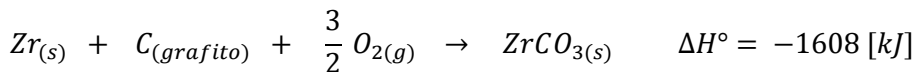
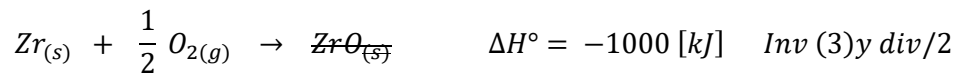
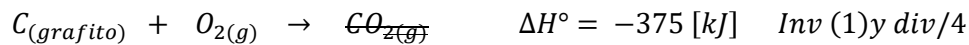
N_2	N_2O	Na_2O	$NaCl$
$\Delta E = 3.0 - 3.0 = 0$	$\Delta E = 3.0 - 3.5 = 0.5$	$\Delta E = 0.9 - 3.5 = 2.6$	$\Delta E = 0.9 - 3.0 = 2.1$
Enlace covalente no polar	Enlace covalente polar	Enlace iónico	Enlace iónico.

b) Estructura de Lewis

N_2	N_2O	Na_2O	$NaCl$
$\text{:N}::\text{N:}$	$\text{:}\ddot{\text{N}}::\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{N}}\text{:}$	$\text{Na}::\ddot{\text{O}}::\text{Na}$	$\text{Na}::\ddot{\text{Cl}}\text{:}$

3.

Sumando las 3 ecuaciones anteriores:



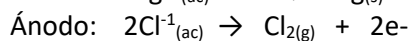
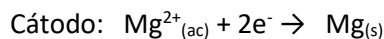
Conocido el cambio de entalpía estándar de la reacción de interés podemos establecer una relación termoquímica entre el calor y el oxígeno ya que sabemos que por cada 1.5 [moles] de oxígeno consumidos se liberan -1608 [kJ] de energía térmica.

$$n_{\text{O}_2} = 15 \text{ [MJ]} \left(\frac{1000 \text{ [kJ]}}{1 \text{ [MJ]}} \right) \left(\frac{1.5 \text{ [mol] O}_2}{1608 \text{ [kJ]}} \right) = 13.9925 \text{ [mol] O}_2$$

A continuación, utilizamos la ley del gas ideal para convertir moles de O₂ en volumen, dadas las condiciones de estado del gas:

$$P = 760 \text{ [mmHg]} = 1 \text{ [atm]} ; n = 13.9925 \text{ [mol] O}_2 ; R = 0.0821 \left[\frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right] ; T = 298 \text{ [K]}$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(13.9925 \text{ [mol] O}_2) \left(0.0821 \left[\frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right] \right) (298 \text{ [K]})}{1 \text{ [atm]}} = 342.338 \text{ [L]}$$

4.

b) Tiempo:

$$q = 17.3[g] Mg \left(\frac{1[\text{mol}]Mg}{24.3[g]Mg} \right) \left(\frac{2[\text{mol}] e^-}{1[\text{mol}] Mg} \right) \left(\frac{1[F]}{1[\text{mol}] e^-} \right) \left(\frac{96500[C]}{1[F]} \right) = 137403.2921 [C]$$

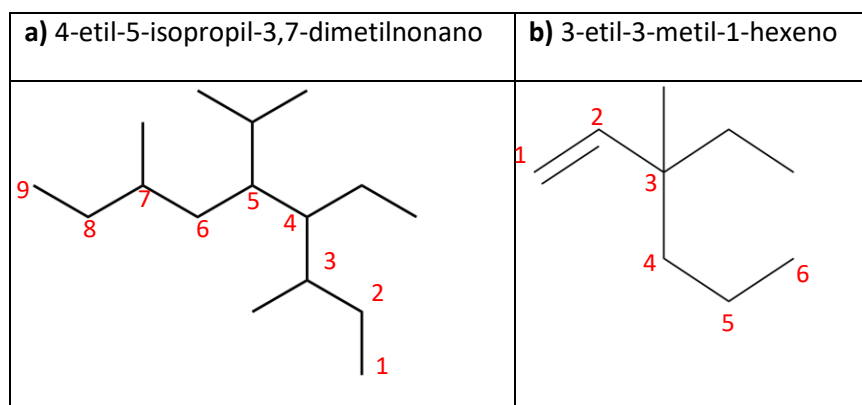
$$t = \frac{q}{I} = \left(\frac{137403.2921[C]}{3.2[A]} \right) \left(\frac{1[h]}{3600[s]} \right) = 11.92[h]$$

c) Volumen:

$$n_{Cl_2} = 17.3 [g]Mg \left(\frac{1[\text{mol}]Mg}{24.3[g]} \right) \left(\frac{1[\text{mol}]Cl_2}{1[\text{mol}]Mg} \right) = 0.7119 [mol] \text{ de } Cl_2$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(0.7119 [mol] Cl_2) \left(0.0821 \left[\frac{\text{atm} \cdot L}{\text{mol} \cdot K} \right] \right) (298.15[K])}{(1 [atm])} = 17.42 [L]$$

5.



SOLUCIÓN

1.

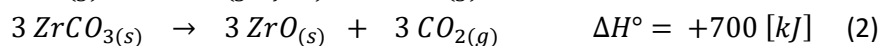
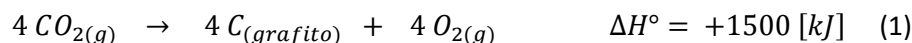
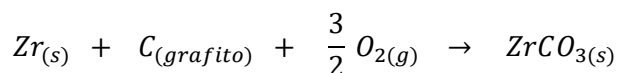
a) Tipo de enlace

N_2	N_2O	Na_2O	$NaCl$
$\Delta E = 3.0 - 3.0 = 0$	$\Delta E = 3.0 - 3.5 = 0.5$	$\Delta E = 0.9 - 3.5 = 2.6$	$\Delta E = 0.9 - 3.0 = 2.1$
Enlace covalente no polar	Enlace covalente polar	Enlace iónico	Enlace iónico.

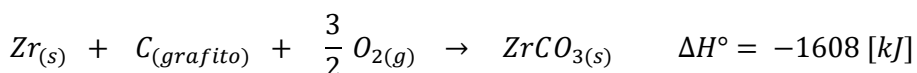
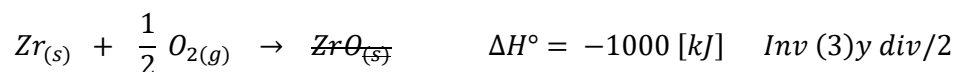
b) Estructura de Lewis

N_2	N_2O	Na_2O	$NaCl$
$\text{:N}::\text{N:}$	$\text{:}\ddot{\text{N}}::\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{N}}\text{:}$	$\text{Na}\cdot\ddot{\text{O}}\cdot\text{Na}$	$\text{Na}\cdot\ddot{\text{Cl}}\text{:}$

2.



Sumando las 3 ecuaciones anteriores:



Conocido el cambio de entalpía estándar de la reacción de interés podemos establecer una relación termoquímica entre el calor y el oxígeno ya que sabemos que por cada 1.5 [moles] de oxígeno consumidos se liberan -1608 [kJ] de energía térmica.

$$n_{O_2} = 15 [MJ] \left(\frac{1000 [kJ]}{1 [MJ]} \right) \left(\frac{1.5 [mol] O_2}{1608 [kJ]} \right) = 13.9925 [mol] O_2$$

A continuación, utilizamos la ley del gas ideal para convertir moles de O₂ en volumen, dadas las condiciones de estado del gas:

$$P = 760 [\text{mmHg}] = 1 [\text{atm}] ; n = 13.9925 [\text{mol}] O_2 ; R = 0.0821 \left[\frac{L \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot K} \right] ; T = 298 [K]$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(13.9925 [mol] O_2) \left(0.0821 \left[\frac{L \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot K} \right] \right) (298 [K])}{1 [\text{atm}]} = 342.338 [L]$$

3.

a) La concentración inicial disminuye a la mitad, por lo tanto, el tiempo es el tiempo de vida media y para reacción de orden 0.

$$[A] = [A_0] - kt ; k = \frac{[A_0] - [A]}{t}$$

$$[A_0] = 1.37 [M]$$

$$[A] = \frac{[A_0]}{2} = 0.685 [M]$$

$$t = 3.7 [\text{min}]$$

$$k = \frac{[A_0] - [A]}{t} = \frac{1.37 [M] - 0.685 [M]}{3.7 [\text{min}]} = 0.1851 [M \cdot \text{min}^{-1}]$$

$$k = 0.1851 [M \cdot \text{min}^{-1}]$$

b)

$$[A] = [A_0] - kt$$

$$[A_0] = 1.37 [M]$$

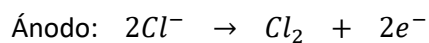
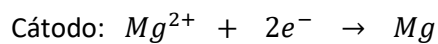
$$t = 144 [s] = 2.4 [\text{min}]$$

$$[A] = [A_0] - kt = 1.37 [M] - (0.1851 [M \cdot \text{min}^{-1}]) (2.4 [\text{min}]) = 0.9257 [M]$$

$$[A] = 0.9257 [M]$$

4.

a)



b) Tiempo:

$$q = 17.3[g] Mg \left(\frac{1[mol]Mg}{24.3[g]Mg} \right) \left(\frac{2[mol] e^{-}}{1[mol] Mg} \right) \left(\frac{1[F]}{1[mol] e^{-}} \right) \left(\frac{96500[C]}{1[F]} \right) = 137403.2921 [C]$$

$$t = \frac{q}{i} = \left(\frac{137403.2921[C]}{3.2[A]} \right) \left(\frac{1 [h]}{3600[s]} \right) = 11.92[h]$$

c) Volumen:

$$n_{Cl_2} = 17.3 [g]Mg \left(\frac{1 [mol]Mg}{24.3[g]} \right) \left(\frac{1[mol]Cl_2}{1[mol]Mg} \right) = 0.7119 [mol] \text{ de } Cl_2$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{(0.7119 [mol] Cl_2) (0.0821 \left[\frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \right]) (298.15[K])}{(1 [atm])} = 17.42 [L]$$

5.

