

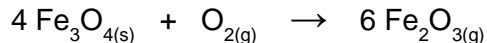
VIERNES 06.12.2019, 07:00 h, SEM 2020-1

Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

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

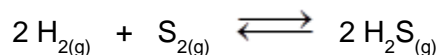
- Para el átomo hipotético X de número atómico  $Z = 165$ , determine:
  - Su configuración electrónica.
  - El grupo o familia al que pertenece.
  - El número de electrones de valencia posee.
  - El compuesto que se formaría con cloro en su máximo estado de oxidación.
- Determine el tipo de fuerza intermolecular que se presenta en los pares de sustancias siguientes:
  - HBr y NaF
  - NaH y  $\text{NH}_3$
  - $\text{AlCl}_3$  y  $\text{H}_2\text{S}$
  - $\text{HCO}_3^-$  y  $\text{O}_2$Justifique sus respuestas.

- Al hacer reaccionar el  $\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)}$  con  $\text{O}_{2(g)}$  en un medio fluidizado acuoso, se obtuvieron 1000 [g] de  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ . Si la reacción fue la siguiente y procedió con un rendimiento porcentual del 80 %:



Determine el volumen (en litros) que ocuparía el  $\text{O}_{2(g)}$  gastado, si se mide a 25 [°C] y 1 [atm].

- En un recipiente sellado herméticamente, de 14 [L] de capacidad, se tienen en equilibrio, a 490 [°C], 0.7 [mol] de  $\text{H}_{2(g)}$ , 0.56 [mol] de  $\text{S}_{2(g)}$  y 0.63 [mol] de  $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ , de acuerdo con la reacción reversible siguiente.



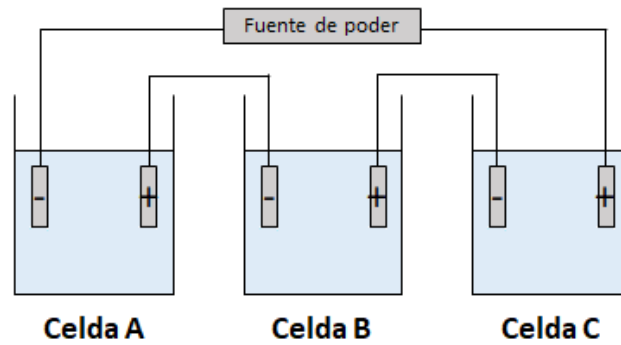
Determine:

- Los valores de  $K_C$  y  $K_P$ .

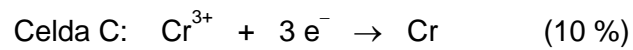
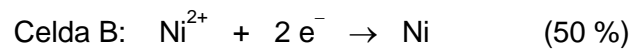
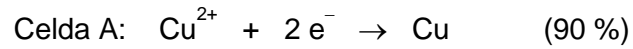
Hacia dónde se desplaza el equilibrio si:

- Se adiciona una cantidad extra de  $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ .
- Se comprime el sistema.

5. Se tienen tres celdas electrolíticas conectadas en serie como se muestra en el esquema siguiente:



Considere que las reacciones que se llevan a cabo en cada celda y sus correspondientes rendimientos son los siguientes:



Determine los gramos de cada metal que se obtienen, considerando que el proceso dura 10 minutos con una corriente de 1 [A].

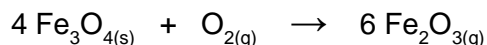
Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

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

1. Para el átomo hipotético X de número atómico  $Z = 165$ , determine:
  - a) Su configuración electrónica.
  - b) El grupo o familia al que pertenece.
  - c) El número de electrones de valencia posee.
  - d) El compuesto que se formaría con cloro en su máximo estado de oxidación.
2. Determine el tipo de fuerza intermolecular que se presenta en los pares de sustancias siguientes:
  - a) HBr y NaF
  - b) NaH y  $\text{NH}_3$
  - c)  $\text{AlCl}_3$  y  $\text{H}_2\text{S}$
  - d)  $\text{HCO}_3^-$  y  $\text{O}_2$

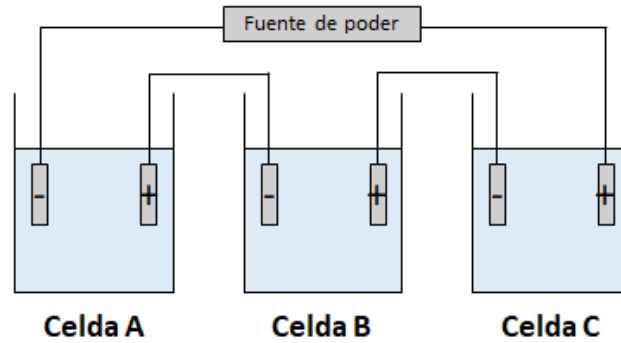
Justifique sus respuestas.

3. Al hacer reaccionar el  $\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)}$  con  $\text{O}_{2(g)}$  en un medio fluidizado acuoso, se obtuvieron 1000 [g] de  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ . Si la reacción fue la siguiente y procedió con un rendimiento porcentual del 80 %:

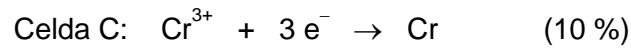
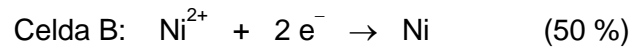
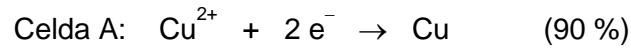


Determine el volumen (en litros) que ocuparía el  $\text{O}_{2(g)}$  gastado, si se mide a 25 [°C] y 1 [atm].

4. Se tienen tres celdas electrolíticas conectadas en serie como se muestra en el esquema siguiente:

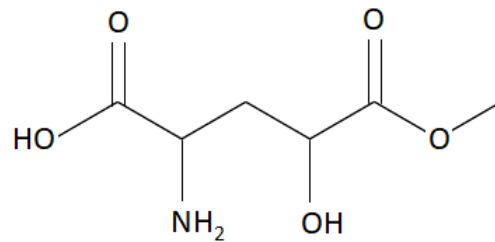
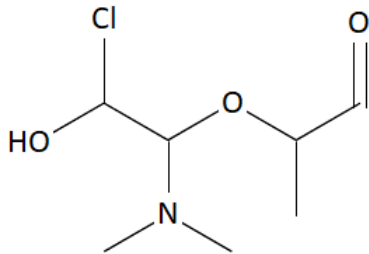


Considere que las reacciones que se llevan a cabo en cada celda y sus correspondientes rendimientos son los siguientes:



Determine los gramos de cada metal que se obtienen, considerando que el proceso dura 10 minutos con una corriente de 1 [A].

5. Para cada una de las moléculas siguientes.



- Mencione qué grupos funcionales están presentes e indique dónde se encuentran.
- Establezca su fórmula molecular.
- Determine su masa molar.

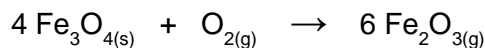
Nombre del alumno: \_\_\_\_\_ Firma: \_\_\_\_\_

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

1. Determine el tipo de fuerza intermolecular que se presenta en los pares de sustancias siguientes:
- a) HBr y NaF
  - b) NaH y NH<sub>3</sub>
  - c) AlCl<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>S
  - d) HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> y O<sub>2</sub>

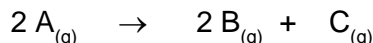
Justifique sus respuestas.

2. Al hacer reaccionar el Fe<sub>3</sub>O<sub>4(s)</sub> con O<sub>2(g)</sub> en un medio fluidizado acuoso, se obtuvieron 1000 [g] de Fe<sub>2</sub>O<sub>3(s)</sub>. Si la reacción fue la siguiente y procedió con un rendimiento porcentual del 80 %:



Determine el volumen (en litros) que ocuparía el O<sub>2(g)</sub> gastado, si se mide a 25 [°C] y 1 [atm].

3. En la reacción siguiente:



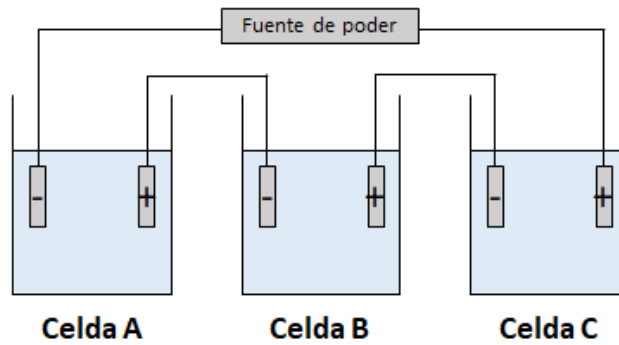
Se midió la concentración molar del reactivo A en diferentes tiempos, obteniéndose las lecturas siguientes:

t [s]	0	30	60	90
Concentración de A [M]	0.7	0.614	0.521	0.442

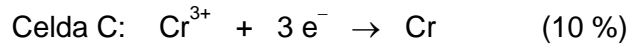
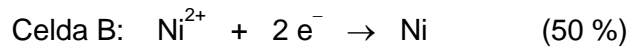
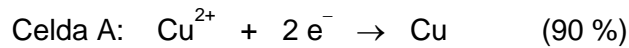
Con estos datos, determine:

- a) El mejor valor para la constante de rapidez.
- b) El tiempo de vida media para el reactivo A en la reacción.

4. Se tienen tres celdas electrolíticas conectadas en serie como se muestra en el esquema siguiente:

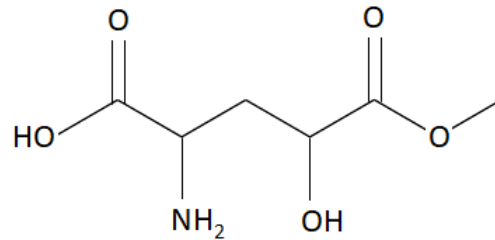
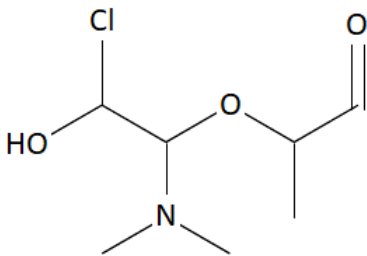


Considere que las reacciones que se llevan a cabo en cada celda y sus correspondientes rendimientos son los siguientes:



Determine los gramos de cada metal que se obtienen, considerando que el proceso dura 10 minutos con una corriente de 1 [A].

5. Para cada una de las moléculas siguientes.



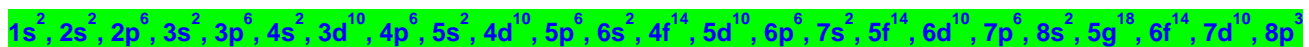
- Mencione qué grupos funcionales están presentes e indique dónde se encuentran.
- Establezca su fórmula molecular.
- Determine su masa molar.

**RESOLUCIÓN**

- Para el átomo hipotético X de número atómico  $Z = 165$ , determine:
  - Su configuración electrónica.
  - El grupo o familia al que pertenece.
  - El número de electrones de valencia posee.
  - El compuesto que se formaría con cloro en su máximo estado de oxidación.

**Resolución:**

a) El átomo neutro tendría 165 electrones; por lo tanto, su configuración electrónica, según el proceso de construcción electrónica, sería:



b) Como su configuración termina en  $p^3$ , debe de **pertenecer a la familia o grupo VA**, ya que todos los miembros de esa familia terminan en la misma configuración  $p^3$ .

c) Los electrones más externos están en  $8s^2$  y  $8p^3$ ; por lo tanto, **posee cinco electrones de valencia**.

d) En este caso, el máximo estado de oxidación se presenta cuando el átomo emplea todos sus electrones de valencia, en este caso 5; por lo tanto, el átomo X se deberá unir a cinco átomos de cloro formando **el compuesto  $XCl_5$** .

- Determine el tipo de fuerza intermolecular que se presenta en los pares de sustancias siguientes:

- HBr y NaF
- NaH y  $NH_3$
- $AlCl_3$  y  $H_2S$
- $HCO_3^-$  y  $O_2$

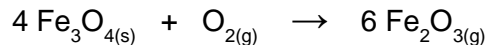
Justifique sus respuestas.

**Resolución:**

<p>a)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">HBr</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">NaF</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\Delta EN = 0.7</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\Delta EN = 3.1</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Enlace covalente polar</td> <td style="text-align: center;">Enlace iónico</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Es un dipolo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Son iones</b></td> </tr> </table>	HBr	NaF	$\Delta EN = 0.7$	$\Delta EN = 3.1$	Enlace covalente polar	Enlace iónico	<b>Es un dipolo</b>	<b>Son iones</b>	<p>b)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">NaH</td> <td style="text-align: center; width: 50%;"> <math>NH_3</math>   </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\Delta EN = 1.1</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Enlace covalente polar</td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Es un dipolo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Es un dipolo</b></td> </tr> </table>	NaH	$NH_3$ 	$\Delta EN = 1.1$		Enlace covalente polar		<b>Es un dipolo</b>	<b>Es un dipolo</b>
HBr	NaF																
$\Delta EN = 0.7$	$\Delta EN = 3.1$																
Enlace covalente polar	Enlace iónico																
<b>Es un dipolo</b>	<b>Son iones</b>																
NaH	$NH_3$ 																
$\Delta EN = 1.1$																	
Enlace covalente polar																	
<b>Es un dipolo</b>	<b>Es un dipolo</b>																
<b>Fuerzas intermoleculares del tipo ion-dipolo</b>	<b>Fuerzas intermoleculares del tipo dipolo-dipolo</b>																

<p>c)</p> <p><math>\text{AlCl}_3</math></p> <p><math>\text{H}_2\text{S}</math></p> <p>Es no polar</p> <p>Es un dipolo</p>	<p>d)</p> <p><math>\text{HCO}_3^-</math></p> <p>Es un ion</p> <p><math>\text{O}_2</math></p> <p>Es no polar</p>
<p>Fuerzas intermoleculares del tipo dipolo-dipolo inducido</p>	<p>Fuerzas intermoleculares del tipo ion-dipolo inducido</p>

3. Al hacer reaccionar el  $\text{Fe}_3\text{O}_{4(s)}$  con  $\text{O}_{2(g)}$  en un medio fluidizado acuoso, se obtuvieron 1000 [g] de  $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$ . Si la reacción fue la siguiente y procedió con un rendimiento porcentual del 80 %:



Determine el volumen (en litros) que ocuparía el  $\text{O}_{2(g)}$  gastado, si se mide a 25 [°C] y 1 [atm].

### Resolución:

a) La reacción ajustada sería:



Los moles de  $\text{O}_2$  gastados se obtendrían de la forma siguiente:

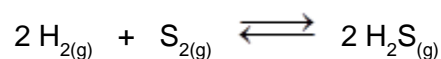
$$1000 \text{ [g] } \text{Fe}_2\text{O}_3 \left( \frac{1 \text{ [mol] } \text{Fe}_2\text{O}_3}{159.694 \text{ [g] } \text{Fe}_2\text{O}_3} \right) \left( \frac{1 \text{ [mol] } \text{O}_2}{6 \text{ [mol] } \text{Fe}_2\text{O}_3} \right) \left( \frac{100}{80} \right) = 1.3045 \text{ [mol] } \text{O}_2$$

Para determinar el volumen que ocuparía el  $\text{O}_2$  a 25 [°C] (298.15 [K]) y 1 [atm] se emplea la ecuación de estado del gas ideal:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad \Rightarrow \quad V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{(1.3045 \text{ [mol]}) \cdot (0.08205 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}) \cdot (298.15 \text{ [K]})}{1 \text{ [atm]}}$$

$$V = 31.9141 \text{ [L]}$$

4. En un recipiente sellado herméticamente, de 14 [L] de capacidad, se tienen en equilibrio, a 490 [°C], 0.7 [mol] de  $\text{H}_{2(g)}$ , 0.56 [mol] de  $\text{S}_{2(g)}$  y 0.63 [mol] de  $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ , de acuerdo con la reacción reversible siguiente.





Determine:

a) Los valores de  $K_C$  y  $K_P$ .

Hacia dónde se desplaza el equilibrio si:

b) Se adiciona una cantidad extra de  $H_2S_{(g)}$ .

c) Se comprime el sistema.

### Resolución:

a) Primero se calculan las concentraciones de los reactivos y el producto en el equilibrio de la forma siguiente:

$$[H_{2(g)}] = \frac{0.7 \text{ [mol]} H_2}{14 \text{ [L]}} = 0.05 \text{ [M]}$$

$$[S_{2(g)}] = \frac{0.56 \text{ [mol]} S_2}{14 \text{ [L]}} = 0.04 \text{ [M]}$$

$$[H_2S_{(g)}] = \frac{0.63 \text{ [mol]} H_2}{14 \text{ [L]}} = 0.045 \text{ [M]}$$

Al sustituir las concentraciones en el equilibrio en la expresión de  $K_C$ , se obtiene:

$$K_C = \frac{[H_2S]^2}{[H_{2(g)}]^2 [S_{2(g)}]} = \frac{(0.045)^2}{(0.05)^2 \cdot (0.04)} = 20.25$$

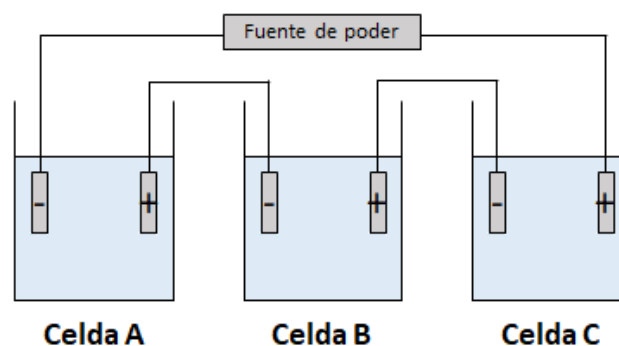
Para hallar el valor de  $K_P$ , se procede de la forma siguiente:

$$K_P = K_C (RT)^{\Delta n} = (20.25)((0.08205)(763.15))^{-1}$$
$$K_P = 0.3233$$

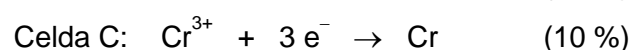
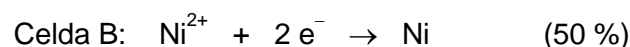
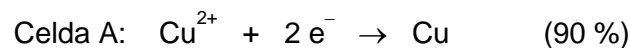
b) De acuerdo con el principio de LeChatelier, al adicionar una cantidad extra de alguno de los productos, **el equilibrio se desplaza hacia reactivos**.

c) De acuerdo con el principio de LeChatelier, se comprime el sistema, el equilibrio se desplaza hacia donde haya menos moles del gas; en este caso, **el equilibrio se desplaza hacia productos**.

5. Se tienen tres celdas electrolíticas conectadas en serie como se muestra en el esquema siguiente:



Considere que las reacciones que se llevan a cabo en cada celda y sus correspondientes rendimientos son los siguientes:



Determine los gramos de cada metal que se obtienen, considerando que el proceso dura 10 minutos con una corriente de 1 [A].

**Resolución:**

Primero se calculan los gramos de cobre que se obtienen en la celda A, de la forma siguiente:

$$(1 [A])(600 [s]) \left( \frac{1 [mol] e^-}{96485.332 [A \cdot s]} \right) \left( \frac{1 [mol] Cu}{2 [mol] e^-} \right) \left( \frac{63.54 [g] Cu}{1 [mol] Cu} \right) \left( \frac{90}{100} \right) = 177.8073 \times 10^{-3} [g] Cu$$

Posteriormente, se calculan los gramos de níquel que se obtienen en la celda B, tomando en cuenta el rendimiento de las celdas A y B, de la forma siguiente:

$$(1 [A])(600 [s]) \left( \frac{1 [mol] e^-}{96485.332 [A \cdot s]} \right) \left( \frac{1 [mol] Ni}{2 [mol] e^-} \right) \left( \frac{58.71 [g] Ni}{1 [mol] Ni} \right) \left( \frac{90}{100} \right) \left( \frac{50}{100} \right) = 82.1456 \times 10^{-3} [g] Ni$$

Finalmente, se calculan los gramos de cromo que se obtienen en la celda C, tomando en cuenta el rendimiento de las celdas A, B y C, de la forma siguiente:

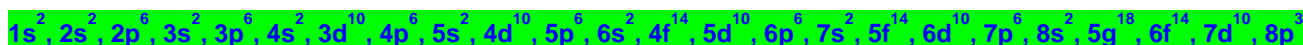
$$(1 [A])(600 [s]) \left( \frac{1 [mol] e^-}{96485.332 [A \cdot s]} \right) \left( \frac{1 [mol] Cr}{3 [mol] e^-} \right) \left( \frac{51.996 [g] Cr}{1 [mol] Cr} \right) \left( \frac{90}{100} \right) \left( \frac{50}{100} \right) \left( \frac{10}{100} \right) = 4.8501 \times 10^{-3} [g] Cr$$

**RESOLUCIÓN**

1. Para el átomo hipotético X de número atómico  $Z = 165$ , determine:
- Su configuración electrónica.
  - El grupo o familia al que pertenece.
  - El número de electrones de valencia posee.
  - El compuesto que se formaría con cloro en su máximo estado de oxidación.

**Resolución:**

a) El átomo neutro tendría 165 electrones; por lo tanto, su configuración electrónica, según el proceso de construcción electrónica, sería:



b) Como su configuración termina en  $p^3$ , debe de **pertenecer a la familia o grupo VA**, ya que todos los miembros de esa familia terminan en la misma configuración  $p^3$ .

c) Los electrones más externos están en  $8s^2$  y  $8p^3$ ; por lo tanto, **posee cinco electrones de valencia**.

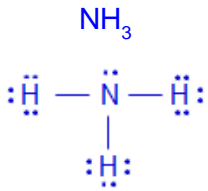
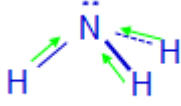
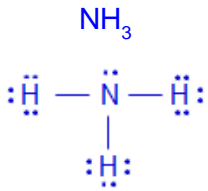
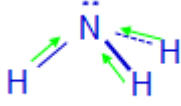
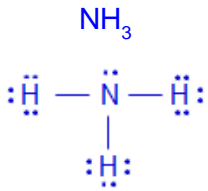
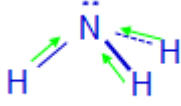
d) En este caso, el máximo estado de oxidación se presenta cuando el átomo emplea todos sus electrones de valencia, en este caso 5; por lo tanto, el átomo X se deberá unir a cinco átomos de cloro formando **el compuesto  $XCl_5$** .

2. Determine el tipo de fuerza intermolecular que se presenta en los pares de sustancias siguientes:

- HBr y NaF
- NaH y  $NH_3$
- $AlCl_3$  y  $H_2S$
- $HCO_3^-$  y  $O_2$

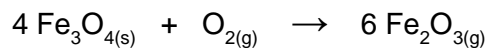
Justifique sus respuestas.

**Resolución:**

<p>a)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">HBr</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">NaF</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\Delta EN = 0.7</math></td> <td style="text-align: center;"><math>\Delta EN = 3.1</math></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Enlace covalente polar</td> <td style="text-align: center;">Enlace iónico</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Es un dipolo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Son iones</b></td> </tr> </table>	HBr	NaF	$\Delta EN = 0.7$	$\Delta EN = 3.1$	Enlace covalente polar	Enlace iónico	<b>Es un dipolo</b>	<b>Son iones</b>	<p>b)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">NaH</td> <td style="text-align: center; width: 50%;"> <math>NH_3</math>   </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><math>\Delta EN = 1.1</math></td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Enlace covalente polar</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Es un dipolo</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Es un dipolo</b></td> </tr> </table>	NaH	$NH_3$ 	$\Delta EN = 1.1$		Enlace covalente polar		<b>Es un dipolo</b>	<b>Es un dipolo</b>
HBr	NaF																
$\Delta EN = 0.7$	$\Delta EN = 3.1$																
Enlace covalente polar	Enlace iónico																
<b>Es un dipolo</b>	<b>Son iones</b>																
NaH	$NH_3$ 																
$\Delta EN = 1.1$																	
Enlace covalente polar																	
<b>Es un dipolo</b>	<b>Es un dipolo</b>																
<b>Fuerzas intermoleculares del tipo ion-dipolo</b>	<b>Fuerzas intermoleculares del tipo dipolo-dipolo</b>																

<p>c)</p> <p><math>\text{AlCl}_3</math></p> <p><math>\text{H}_2\text{S}</math></p> <p>Es no polar</p> <p>Es un dipolo</p>	<p>d)</p> <p><math>\text{HCO}_3^-</math></p> <p>Es un ion</p> <p>Es no polar</p>
<p>Fuerzas intermoleculares del tipo dipolo-dipolo inducido</p>	<p>Fuerzas intermoleculares del tipo ion-dipolo inducido</p>

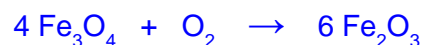
3. Al hacer reaccionar el  $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$  con  $\text{O}_2(\text{g})$  en un medio fluidizado acuoso, se obtuvieron 1000 [g] de  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ . Si la reacción fue la siguiente y procedió con un rendimiento porcentual del 80 %:



Determine el volumen (en litros) que ocuparía el  $\text{O}_2(\text{g})$  gastado, si se mide a 25 [°C] y 1 [atm].

### Resolución:

a) La reacción ajustada sería:



Los moles de  $\text{O}_2$  gastados se obtendrían de la forma siguiente:

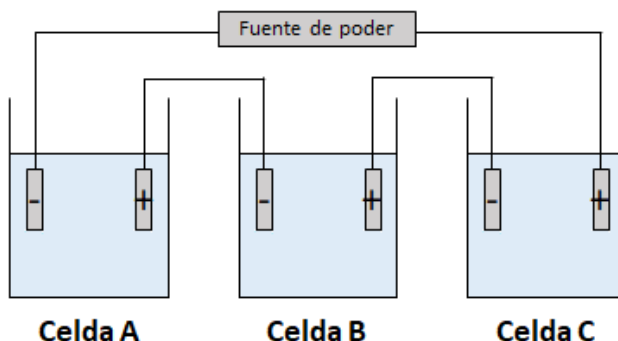
$$1000 \text{ [g] } \text{Fe}_2\text{O}_3 \left( \frac{1 \text{ [mol] } \text{Fe}_2\text{O}_3}{159.694 \text{ [g] } \text{Fe}_2\text{O}_3} \right) \left( \frac{1 \text{ [mol] } \text{O}_2}{6 \text{ [mol] } \text{Fe}_2\text{O}_3} \right) \left( \frac{100}{80} \right) = 1.3045 \text{ [mol] } \text{O}_2$$

Para determinar el volumen que ocuparía el  $\text{O}_2$  a 25 [°C] (298.15 [K]) y 1 [atm] se emplea la ecuación de estado del gas ideal:

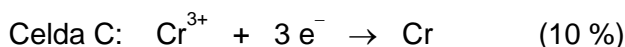
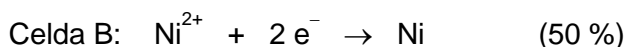
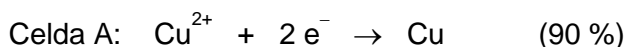
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad \Rightarrow \quad V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{(1.3045 \text{ [mol]}) \cdot (0.08205 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}) \cdot (298.15 \text{ [K]})}{1 \text{ [atm]}}$$

$$V = 31.9141 \text{ [L]}$$

4. Se tienen tres celdas electrolíticas conectadas en serie como se muestra en el esquema siguiente:



Considere que las reacciones que se llevan a cabo en cada celda y sus correspondientes rendimientos son los siguientes:



Determine los gramos de cada metal que se obtienen, considerando que el proceso dura 10 minutos con una corriente de 1 [A].

### Resolución:

Primero se calculan los gramos de cobre que se obtienen en la celda A, de la forma siguiente:

$$(1 [A])(600 [s]) \left( \frac{1 [mol] e^{-}}{96485.332 [A \cdot s]} \right) \left( \frac{1 [mol] Cu}{2 [mol] e^{-}} \right) \left( \frac{63.54 [g] Cu}{1 [mol] Cu} \right) \left( \frac{90}{100} \right) = 177.8073 \times 10^{-3} [g] Cu$$

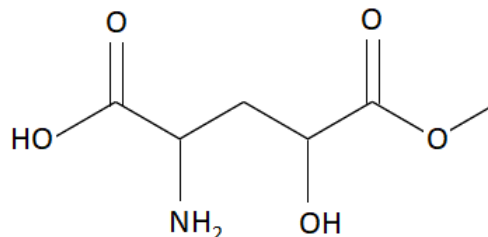
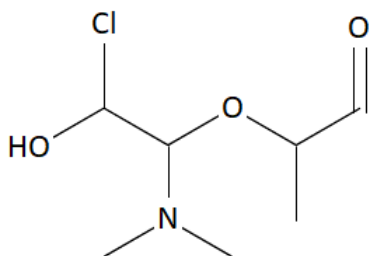
Posteriormente, se calculan los gramos de níquel que se obtienen en la celda B, tomando en cuenta el rendimiento de las celdas A y B, de la forma siguiente:

$$(1 [A])(600 [s]) \left( \frac{1 [mol] e^{-}}{96485.332 [A \cdot s]} \right) \left( \frac{1 [mol] Ni}{2 [mol] e^{-}} \right) \left( \frac{58.71 [g] Ni}{1 [mol] Ni} \right) \left( \frac{90}{100} \right) \left( \frac{50}{100} \right) = 82.1456 \times 10^{-3} [g] Ni$$

Finalmente, se calculan los gramos de cromo que se obtienen en la celda C, tomando en cuenta el rendimiento de las celdas A, B y C, de la forma siguiente:

$$(1 [A])(600 [s]) \left( \frac{1 [mol] e^{-}}{96485.332 [A \cdot s]} \right) \left( \frac{1 [mol] Cr}{3 [mol] e^{-}} \right) \left( \frac{51.996 [g] Cr}{1 [mol] Cr} \right) \left( \frac{90}{100} \right) \left( \frac{50}{100} \right) \left( \frac{10}{100} \right) = 4.8501 \times 10^{-3} [g] Cr$$

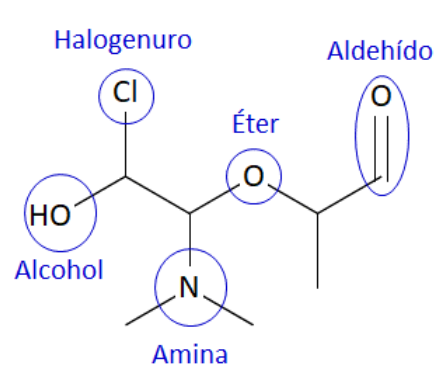
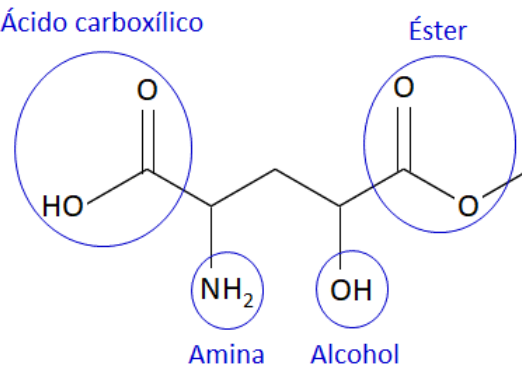
5. Para cada una de las moléculas siguientes.



- Mencione qué grupos funcionales están presentes e indique dónde se encuentran.
- Establezca su fórmula molecular.
- Determine su masa molar.

**Resolución:**

En la tabla siguiente se da respuesta a los tres incisos.

<p><b>a)</b></p>  <p><b>b) <math>C_7H_{14}O_3NCl</math></b> <b>c) <math>195.453 \text{ [g}\cdot\text{mol}^{-1}]</math></b></p>	<p><b>a)</b></p>  <p><b>b) <math>C_6H_{11}O_5N</math></b> <b>c) <math>177 \text{ [g}\cdot\text{mol}^{-1}]</math></b></p>
---	--

**RESOLUCIÓN**

1. Determine el tipo de fuerza intermolecular que se presenta en los pares de sustancias siguientes:

a) HBr y NaF

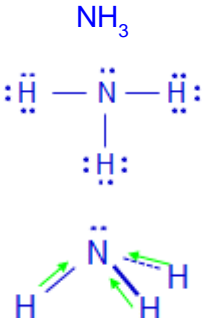
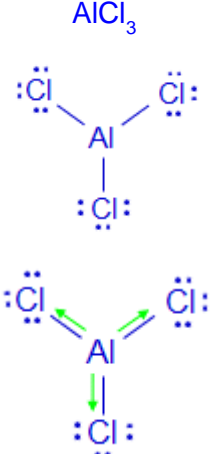
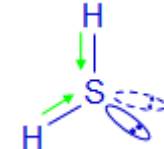
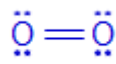
b) NaH y NH<sub>3</sub>

c) AlCl<sub>3</sub> y H<sub>2</sub>S

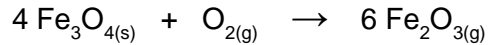
d) HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> y O<sub>2</sub>

Justifique sus respuestas.

**Resolución:**

<p>a)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>HBr</p> <p><math>\Delta EN = 0.7</math></p> <p>Enlace covalente polar</p> <p><b>Es un dipolo</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>NaF</p> <p><math>\Delta EN = 3.1</math></p> <p>Enlace iónico</p> <p><b>Son iones</b></p> </div> </div>	<p>b)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>NaH</p> <p><math>\Delta EN = 1.1</math></p> <p>Enlace covalente polar</p> <p><b>Es un dipolo</b></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><b>Es un dipolo</b></p> </div> </div>
<p><b>Fuerzas intermoleculares del tipo ion-dipolo</b></p>	<p><b>Fuerzas intermoleculares del tipo dipolo-dipolo</b></p>
<p>c)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p><b>Es no polar</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>H<sub>2</sub>S</p>  <p><b>Es un dipolo</b></p> </div> </div>	<p>d)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>HCO<sub>3</sub><sup>-</sup></p> <p><b>Es un ion</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>O<sub>2</sub></p>  <p><b>Es no polar</b></p> </div> </div>
<p><b>Fuerzas intermoleculares del tipo dipolo-dipolo inducido</b></p>	<p><b>Fuerzas intermoleculares del tipo ion-dipolo inducido</b></p>

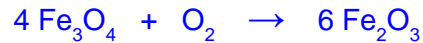
2. Al hacer reaccionar el  $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$  con  $\text{O}_2(\text{g})$  en un medio fluidizado acuoso, se obtuvieron 1000 [g] de  $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ . Si la reacción fue la siguiente y procedió con un rendimiento porcentual del 80 %:



Determine el volumen (en litros) que ocuparía el  $\text{O}_2(\text{g})$  gastado, si se mide a 25 [°C] y 1 [atm].

### Resolución:

a) La reacción ajustada sería:



Los moles de  $\text{O}_2$  gastados se obtendrían de la forma siguiente:

$$1000 \text{ [g] Fe}_2\text{O}_3 \left( \frac{1 \text{ [mol] Fe}_2\text{O}_3}{159.694 \text{ [g] Fe}_2\text{O}_3} \right) \left( \frac{1 \text{ [mol] O}_2}{6 \text{ [mol] Fe}_2\text{O}_3} \right) \left( \frac{100}{80} \right) = 1.3045 \text{ [mol] O}_2$$

Para determinar el volumen que ocuparía el  $\text{O}_2$  a 25 [°C] (298.15 [K]) y 1 [atm] se emplea la ecuación de estado del gas ideal:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \quad \Rightarrow \quad V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{(1.3045 \text{ [mol]}) \cdot (0.08205 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}}) \cdot (298.15 \text{ [K]})}{1 \text{ [atm]}}$$

$$V = 31.9141 \text{ [L]}$$

3. En la reacción siguiente:



Se midió la concentración molar del reactivo A en diferentes tiempos, obteniéndose las lecturas siguientes:

t [s]	0	30	60	90
Concentración de A [M]	0.7	0.614	0.521	0.442

Con estos datos, determine:

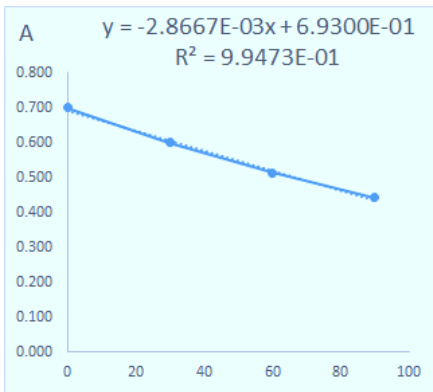
- El mejor valor para la constante de rapidez.
- El tiempo de vida media para el reactivo A en la reacción.

### Respuestas:

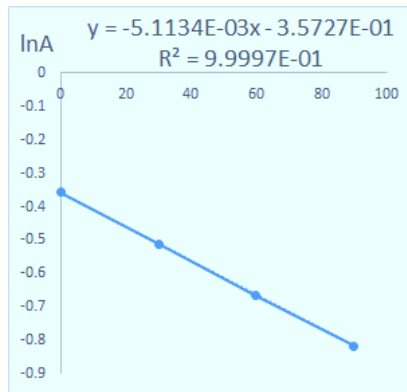
- a) Para determinar el valor de la constante de rapidez, se aplica la regresión lineal para determinar a qué tipo de modelo se ajustan los datos, si a un modelo de orden cero, uno o dos. Las gráficas, modelos y factores de correlación obtenidos son los siguientes:



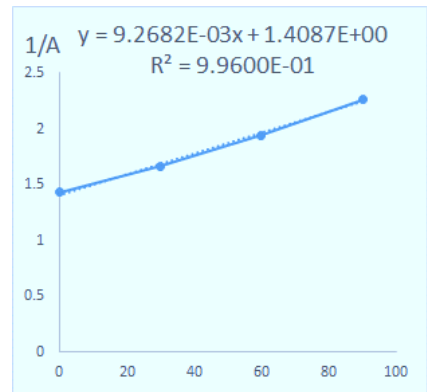
### Orden cero



### Orden uno



### Orden dos



Como se puede observar, los datos se ajustan al modelo de la reacción de orden uno, que tiene la forma:

$$\ln [A] = -kt + \ln [A]_0$$

De esta forma, la pendiente corresponde a  $-k$ ; por lo tanto,  $k = 5.1134 \times 10^{-3} \text{ [s}^{-1}\text{]}$  es el valor de la constante de rapidez.

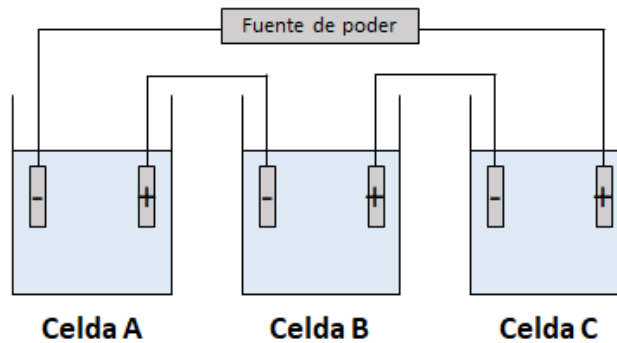
b) Para determinar el tiempo de vida media del reactivo A, se emplea la expresión siguiente:

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{k}$$

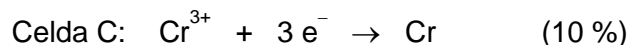
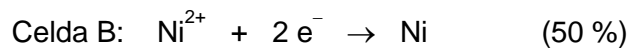
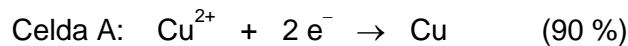
De donde se obtiene lo siguiente:

$$t_{\frac{1}{2}} = \frac{\ln 2}{5.3316 \times 10^{-3}} = 135.555 \text{ [s]}$$

4. Se tienen tres celdas electrolíticas conectadas en serie como se muestra en el esquema siguiente:



Considere que las reacciones que se llevan a cabo en cada celda y sus correspondientes rendimientos son los siguientes:



Determine los gramos de cada metal que se obtienen, considerando que el proceso dura 10 minutos con una corriente de 1 [A].

### Resolución:

Primero se calculan los gramos de cobre que se obtienen en la celda A, de la forma siguiente:

$$(1 [A])(600 [s]) \left( \frac{1 [mol] e^-}{96 485.332 [A \cdot s]} \right) \left( \frac{1 [mol] Cu}{2 [mol] e^-} \right) \left( \frac{63.54 [g] Cu}{1 [mol] Cu} \right) \left( \frac{90}{100} \right) = 177.8073 \times 10^{-3} [g] Cu$$

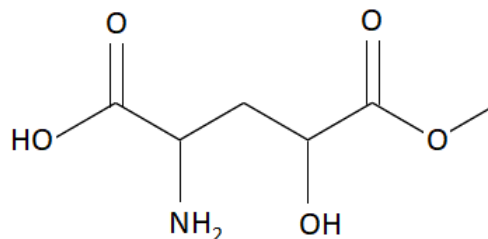
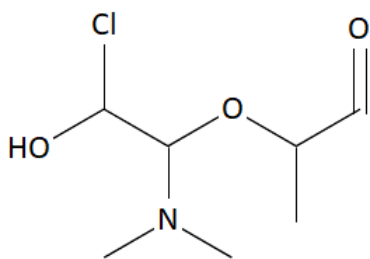
Posteriormente, se calculan los gramos de níquel que se obtienen en la celda B, tomando en cuenta el rendimiento de las celdas A y B, de la forma siguiente:

$$(1 [A])(600 [s]) \left( \frac{1 [mol] e^-}{96 485.332 [A \cdot s]} \right) \left( \frac{1 [mol] Ni}{2 [mol] e^-} \right) \left( \frac{58.71 [g] Ni}{1 [mol] Ni} \right) \left( \frac{90}{100} \right) \left( \frac{50}{100} \right) = 82.1456 \times 10^{-3} [g] Ni$$

Finalmente, se calculan los gramos de cromo que se obtienen en la celda C, tomando en cuenta el rendimiento de las celdas A, B y C, de la forma siguiente:

$$(1 [A])(600 [s]) \left( \frac{1 [mol] e^-}{96 485.332 [A \cdot s]} \right) \left( \frac{1 [mol] Cr}{3 [mol] e^-} \right) \left( \frac{51.996 [g] Cr}{1 [mol] Cr} \right) \left( \frac{90}{100} \right) \left( \frac{50}{100} \right) \left( \frac{10}{100} \right) = 4.8501 \times 10^{-3} [g] Cr$$

5. Para cada una de las moléculas siguientes.



- Mencione qué grupos funcionales están presentes e indique dónde se encuentran.
- Establezca su fórmula molecular.
- Determine su masa molar.

### Resolución:

En la tabla siguiente se da respuesta a los tres incisos.

<p>a)</p> <p>b) <math>C_7H_{14}O_3NCl</math> c) <math>195.453 [g \cdot mol^{-1}]</math></p>	<p>a)</p> <p>b) <math>C_6H_{11}O_5N</math> c) <math>177 [g \cdot mol^{-1}]</math></p>
---	---