



Bloque B - SOLUCIONES

A-1º -Al tratar 20 ml de una disolución de nitrato de plata con un exceso de ácido clorhídrico se forman 0,56 g de cloruro de plata y ácido nítrico.

- ¿Cuál es la molaridad de la disolución de nitrato de plata?
- ¿Cuál será la intensidad de corriente necesaria para depositar por electrolisis la plata existente en 50 ml (le la disolución de nitrato de plata en un tiempo de 2 horas)?

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar es una reacción de doble desplazamiento o doble intercambio, en la cual se forma un precipitado de cloruro de plata, y a partir de su estequiometría, calculamos la cantidad de nitrato de plata que hay en la disolución inicial:

AgNO ₃ +	H Cl →	AgCl +	HNO ₃
1 mol = 169,87 g	1 mol = 36,5 g	1 mol = 143,32 g	1 mol = 63 g
X		0,56 g	

$$X = \frac{0,56 \cdot 169,87}{143,32} = 0,66 \text{ g de AgNO}_3 \text{ y su molaridad es } M = \frac{g}{Pm \cdot L} = \frac{0,66}{169,87 \cdot 0,020} = \mathbf{0,194 \text{ M}}$$

Para calcular la cantidad de plata existente en los 50 mL de esta disolución, vamos a calcular previamente la cantidad de nitrato de plata que hay utilizando la expresión de la Molaridad de una disolución:

$$M = \frac{g}{Pm \cdot L}; 0,194 = \frac{g}{169,87 \cdot 0,050}; g = 1,65 \text{ g de AgNO}_3, \text{ y la cantidad de plata que habrá en ellos se calcula}$$

$$\text{teniendo en cuenta la fórmula de dicha sal: } \left. \begin{array}{l} 169,87 \text{ g AgNO}_3 \text{ --- } 107,87 \text{ g Ag} \\ 1,65 \text{ --- --- --- } X \end{array} \right\} X = \frac{1,65 \cdot 107,87}{169,87},$$

X = 1,048 g de Ag⁺ que hay en la disolución.

La intensidad de la corriente que se necesita se determina a partir de la Ley de Faraday:

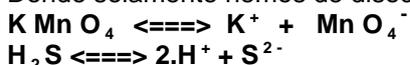
$$\frac{g \cdot v}{Pa} = \frac{I \cdot t}{96485} \implies \frac{1,048 \cdot 1}{107,87} = \frac{I \cdot 2.3600}{96485}, \text{ de donde } I = \frac{1,048 \cdot 96485}{107,87 \cdot 2.3600}; \mathbf{I = 0,13 \text{ A}}$$

A-2º El permanganato de potasio, en medio ácido, es capaz de oxidar al sulfuro de hidrógeno a azufre pasando el permanganato a ión manganeso (II).

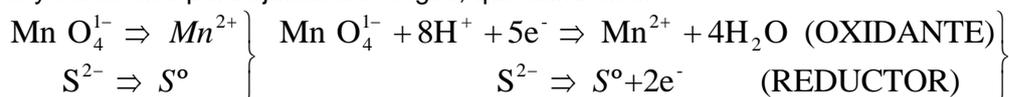
- Ajuste la reacción iónica por el método del ión-electrón indicando la especie que se oxida y la que se reduce.
- Suponiendo que el ácido empleado es el ácido sulfúrico, complete la reacción que tiene lugar.

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar con los únicos datos que nos dan es: **K MnO₄ + H₂S + H⁺ → Mn²⁺ + S**,
Donde solamente hemos de disociar aquellos compuestos que no lo están, y que son:



Donde, tal como nos indican, cambia el **Mn O₄⁻** hasta **Mn²⁺** y el S, que pasa de **S²⁻** a **S⁰**, escribiendo las correspondientes semirreacciones y se ajustan, añadiendo H₂O para ajustar el oxígeno, H⁺ para ajustar el Hidrógeno y electrones para ajustar las cargas, que dándonos:



Para igualar el número de electrones ganados al de perdidos, debe multiplicarse la primera semirreacción por 2 y la segunda semirreacción por 5, tras lo cual se suman ambas para obtener la reacción iónica total:



y esta es la reacción iónica total.

Dado que nos indican que se utiliza el ácido sulfúrico, todos los protones del primer miembro que no procedan del H_2S , los aportará el ácido sulfúrico, en cual dará también las correspondientes sales en los productos de reacción con los cationes que se forman (los Mn^{2+} procedentes de la reducción del permanganato, y los K^+ que formaban parte también de dicho compuesto) así, tendremos la siguiente reacción completa:



A-3ºConteste razonadamente a los siguientes apartados:

- Señale qué se entiende por ecuación de los gases ideales.
- Defina qué es presión parcial.
- Enuncie la ley de Dalton o de las presiones parciales.

RESPUESTAS

a) Señale qué se entiende por ecuación de los gases ideales.

La ecuación general de los gases ideales es aquella ecuación que nos relaciona la Presión, el volumen y la temperatura de una determinada cantidad de un gas ideal. Es una combinación de las leyes de Boyle y de Charles-Gay Lussac, y se enuncia como: "El producto de la presión por el volumen partido por la temperatura para una determinada cantidad de un gas ideal, es una cantidad constante:

$$\frac{P.V}{T} = Cte, \text{ o también se expresa así: } \frac{P.V}{T} = \frac{P'.V'}{T'}. \text{ Una variación de esta ecuación es la}$$

ecuación de Clapeyron, en la cual unas de las condiciones se refieren a Condiciones Normales ($P = 1 \text{ atm}$, $T = 273^\circ\text{K}$ y $V = n.22,4 \text{ L/mol}$), quedándonos:

$$\frac{P.V}{T} = \frac{1\text{atm}.n.22,4 \frac{\text{L}}{\text{Mol}}}{273^\circ \text{K}} \implies \mathbf{P.V = n.0,082.T}$$

b) Defina qué es presión parcial.

La presión parcial es la presión que ejercería un gas componente de una mezcla si ocupara él solo el volumen total del recipiente que contiene a dicha mezcla de gases. Su valor viene dado por el producto de la fracción molar de dicho gas por la presión total de la mezcla: $P_i = X_i \cdot P_{TOTAL}$

c) Enuncie la ley de Dalton o de las presiones parciales.

El enunciado de esta ley dice: "La presión total que ejerce una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales de todos los gases componentes de dicha mezcla"

$$\mathbf{P_{TOTAL} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots}$$

A-4ºConteste razonadamente a los siguientes apartados:

- Escriba las configuraciones electrónicas en su estado fundamental de: nitrógeno ($Z = 7$), magnesio ($Z = 12$), ión hierro (III) ($Z = 26$).
- Enuncie el Principio de máxima multiplicidad de Hund.
- Indique los electrones desapareados que existen en cada uno de los átomos e iones del primero de los apartados.

RESOLUCIÓN

B) Principio de máxima multiplicidad de Hund: Cuando en un mismo subnivel atómico son posibles varios orbitales, los electrones se distribuyen ocupando el mayor número posible de orbitales

A y C) N: $1s^2 2s^2 2p^3 \implies 1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ (Tiene TRES electrones desapareados: $2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$ pues en el subnivel 3p existen tres orbitales)

Mg: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (No hay ningún electrón desapareado, ya que el en el subnivel 3s solamente hay un orbital y está completo con sus dos electrones)

Fe(III): La configuración electrónica del Hierro es: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$. Cuando se forma el catión Fe(III) pierde tres electrones, que son los más externos (los dos del subnivel 4s y uno del 3d) por lo que el catión Fe(III) quedará con la siguiente configuración electrónica:

Fe(III): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 \implies 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$. En este caso, puesto que en el subnivel 3d existen CINCO orbitales, los cinco electrones que tiene este ion se distribuirán uno en cada orbital, por lo que tendrá **CINCO electrones desapareados**

A-5º En la combustión de 5,132 g de un hidrocarburo de masa molecular aproximada 78 g, se producen 17,347 g de dióxido de carbono y 3,556 g de agua.

a) Formule y nombre el hidrocarburo.

b) Indique qué productos se obtienen en la oxidación de los aldehídos y en la de los alcoholes secundarios. Ponga un ejemplo de cada uno.

RESOLUCIÓN

A) Al quemarse el compuesto, todo el C irá a parar al dióxido de carbono y todo el H irá al agua, por lo que las cantidades de ambos elementos pueden determinarse directamente a partir de las cantidades de agua y dióxido de carbono obtenidas en la combustión,

$$\text{g. de C en el CO}_2 = 17,347 \cdot \frac{12}{44} = 4,731 \text{ g de C ; g. de H en el H}_2\text{O} = 3,556 \cdot \frac{2}{18} = 0,395 \text{ g de H}$$

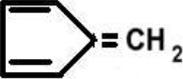
Teniendo en cuenta las cantidades de ambos elementos, determinamos el número de átomos gramo de cada uno que hay en ellas

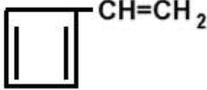
$$\left. \begin{array}{l} \text{g de C: } \frac{4,731}{12} = 0,394 \\ \text{g de H: } \frac{0,395}{1} = 0,395 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{C: } \frac{0,05}{0,05} = 1 \\ \text{H: } \frac{0,125}{0,05} = 2,5 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} \text{por lo que la fórmula empírica es:} \\ (\text{CH})_N \end{array} \right\}$$

Puesto que la masa molecular aproximada es 78, tenemos que: $n \cdot (12 + 1) = 78$; $n = 6 \implies \text{C}_6 \text{H}_6$, que es la fórmula molecular de este compuesto.

Al no indicarnos nada de su posible estructura, esta fórmula molecular puede corresponder a varios

compuestos: **Ciclo con tres dobles enlaces : BENCENO Ó CICLOHEXATRIENO:**  (Lo más probable es que se refiera a éste hidrocarburo por ser un compuesto corriente)

Menos frecuentes son: **5-METILIDEN-1,3-CICLOPENTADIENO** 

1-VINIL-1,3-CICLOBUTADIENO: 

Ciclo con un triple enlace y un doble enlace: 1-CICLOHEXEN-3-INO: 

1-CICLOHEXEN-4-INO: 

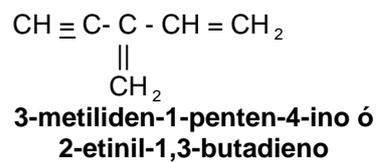
y otros menos probables como los ciclobutenos con un etinilo, o ciclobutinos con un radical vinilo.

También podíamos escribir todos los hidrocarburos de cadena abierta con un triple enlace y dos dobles

enlaces, como son: **Con cadena lineal**

$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ 1,3-hexadien-5-ino	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} = \text{CH}_2$ 1,5-hexadien-3-ino
--	---

Con cadena ramificada:



B) Indique qué productos se obtienen en la oxidación de los aldehídos y en la de los alcoholes secundarios. Ponga un ejemplo de cada uno.

RESOLUCIÓN

La secuencia de productos resultantes de la oxidación de compuestos oxigenados es la siguiente:

- Alcohol primario \rightarrow Aldehído \rightarrow Ácido con igual nº de Carbonos \rightarrow $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



- Alcohol secundario \rightarrow Cetona \rightarrow Ácido con menor nº de Carbonos \rightarrow $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

