

CUESTIÓN 1 (2.5 puntos).

1. Los elementos Li, Be, O y F pertenecen al segundo periodo de la tabla periódica y poseen, respectivamente, 1, 2, 6 y 7 electrones en la capa de valencia. Responde razonadamente:
- a) Cuáles son los iones (monoatómicos) más estables que forman en cada caso (0.75 puntos).

Li⁺, Be²⁺, O⁻², F⁻

- b) Cuál será el orden de los elementos en sentido creciente de sus primeras energías de ionización (0.75 puntos).

La energía de ionización se define como la energía que se necesita para arrancar un electrón de la capa más externa de un átomo en estado gaseoso.

La energía de ionización crece al avanzar el período debido a que disminuye el tamaño atómico y aumenta la carga positiva del núcleo, lo que hace que los electrones están más atraídos por el núcleo y cuesta más arrancarlos.

Li < Be < O < F

- c) Cuál es la fórmula del compuesto que formarán entre sí el Li y el F indicando el tipo de enlace prioritario (0.5 puntos).

LiF; Es un enlace iónico.

- d) Cuál es la fórmula del compuesto que formarán entre sí el Be y el F indicando el tipo de enlace prioritario y si será soluble en agua (0.5 puntos).

BeF₂; El enlace entre los átomos que forman la molécula de BeF₂ es un enlace de tipo covalente.

Por la diferencia de electronegatividad entre los elementos que forman la molécula de BeF₂, podría decirse que los átomos en esta molécula se unen por enlace iónico, sin embargo, el enlace formado es covalente.

A diferencia de los enlaces covalentes el BeF₂ es soluble en agua.

CUESTIÓN 2 (1.5 puntos).

2. El valor de la constante del producto de solubilidad a 25 °C del carbonato de magnesio (MgCO₃) es de 3,5x10⁻⁸

- a) Escribe la reacción del equilibrio de solubilidad de la sal disociada en sus iones y la expresión de su producto de solubilidad (0.5 puntos).

	MgCO ₃	⇌	Mg ²⁺	+	CO ₃ ⁻²
C ₀	c		0		0
C _{eq}	c		s		s

$$K_s = [Mg^{+2}] \cdot [CO_3^{-2}] = s \cdot s = s^2$$

b) Calcula la solubilidad molar del carbonato de magnesio, en agua a 25 °C (0.5 puntos).

$$Ks = s^2 \Rightarrow s = \sqrt{ks} \Rightarrow s = \sqrt{3,5 \cdot 10^{-8}} = 1,87 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

c) Calcula la masa de carbonato de magnesio, expresada en gramos, necesaria para preparar 100 mililitros de una disolución saturada de MgCO_3 (0.5 puntos).

$$V = 100 \text{ ml} = 0,1 \text{ L}$$

$$Mm(\text{MgCO}_3) = 24,3 + 12 + 16 \cdot 3 = 84,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \text{ de } \text{MgCO}_3$$

$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow n = M \cdot V = 1,87 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{l}} \cdot 0,1 \text{ L} = 1,87 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

$$n = \frac{\text{masa}}{Mm(\text{MgCO}_3)} \Rightarrow \text{masa} = n \cdot Mm(\text{MgCO}_3) \Rightarrow \text{masa} = 1,87 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot 84,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,58 \cdot 10^{-3} \text{ g de } \text{MgCO}_3$$

Datos. Masas atómicas: C = 12 u; O = 16 u; Mg = 24,3 u

CUESTIÓN 3 (2 puntos).

3. Indica cuáles de las siguientes afirmaciones sobre una disolución acuosa de un ácido son ciertas:

a) El pH de la disolución es básico (0.5 puntos).

Esta afirmación es falsa, ya que, si se trata de una disolución ácida, el pH no puede ser básico; deberá ser menor que 7 y, por tanto, ácido.

b) El producto $[\text{H}^+][\text{OH}^-]$ de la disolución es 10^{-14} M (0.5 puntos).

Esta afirmación es falsa. Primero, porque el producto iónico del agua es 10^{-14} pero solo cuando estamos a 25°C. Y segundo, y más importante, porque las unidades de ese producto son 10^{-14} M^2 .

c) La concentración de protones en disolución es mayor que 10^{-7} (0.5 puntos).

Esta afirmación es verdadera, ya que las disoluciones acuosas de un ácido tienen $\text{pH} < 7$ y, por tanto, $[\text{H}_3\text{O}^+] > 10^{-7} \text{ M}$.

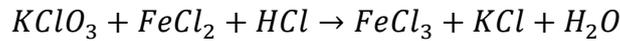
d) El pOH es menor que el pH (0.5 puntos).

Esta afirmación es falsa, ya que siempre se cumple que $\text{pH} + \text{pOH} = 14$, y si en una disolución ácida el pH tiene que ser menor que 7, el pOH tiene que tener un valor mayor que 7. Por tanto, el pOH será mayor que el pH.

CUESTIÓN 4 (2 puntos).

4. En disolución ácida el clorato potásico ($KClO_3$) oxida al cloruro de hierro (II) a cloruro de hierro (III), quedando el clorato potásico reducido a cloruro de potasio y obteniéndose agua también.

a) Escribe la reacción indicando la variación en el número de oxidación de Cl y de Fe (1 punto).



El Cl^{+5} pasa a Cl^{-1} reduciéndose.

El Fe^{2+} pasa a Fe^{3+} oxidándose.

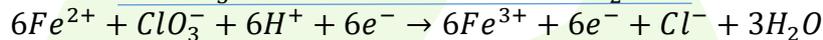
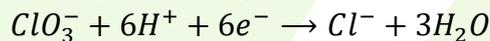
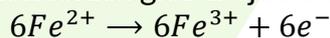
b) Ajusta la reacción por el método del ion-electrón y escribe la ecuación molecular (0.5 puntos).

Las semirreacciones de oxidación-reducción son:

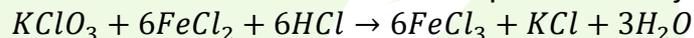
Semirreacción de oxidación: $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + 1e^-$

Semirreacción de reducción: $ClO_3^- + 6H^+ + 6e^- \rightarrow Cl^- + 3H_2O$

Multiplicando la semirreacción por 6 para igualar los electrones intercambiados y sumándolas para eliminarlos se obtiene la ecuación iónica global ajustada:



Y llevándolos estos coeficientes a la ecuación molecular aparece esta ajustada:



c) Indica el número de electrones transferidos (0.5 puntos).

En la reacción ha habido una transferencia de 6 electrones.

CUESTIÓN 5 (2 puntos)

5. Identifica y nombra las funciones orgánicas que aparecen en los siguientes compuestos:

FUNCIONES ORGÁNICAS	COMPUESTO
Ejemplo: Doble enlace, amina	Ejemplo: $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$
Alcohol y doble enlace	$\text{CH}_3\text{-CHOH-CH=CH}_2$
Cetona y aldehído	$\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CHO}$
Doble enlace y dos grupos carboxílicos	COOH-CH=CH-COOH
Alcohol y halógeno	$\text{BrCH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_5\text{-CH}_2\text{OH}$

