

QUÍMICA

INDICACIONES

- El ejercicio consta de tres apartados.
- APARTADO 1 consta de dos preguntas. El alumnado debe elegir una pregunta. En caso de realizar las dos preguntas se corregirá la que aparezca resuelta en primer lugar.
- APARTADO 2 consta de cuatro preguntas. El alumnado debe elegir tres preguntas. En caso de realizar las cuatro preguntas se corregirán las tres que aparezcan resueltas en primer lugar.
- APARTADO 3 consta de una pregunta obligatoria.
- El alumnado debe realizar un total de cinco ejercicios.
- Entre corchetes se indica la puntuación máxima de cada pregunta y apartado.
- Se permite utilizar una calculadora científica básica con funciones estadísticas, pero queda prohibido el uso de calculadoras gráficas y/o programables, así como el de cualquier dispositivo con capacidad de almacenar y/o transmitir datos.

APARTADO 1 (elegir 1 pregunta)

Pregunta 1 [2 puntos]. Considere los siguientes compuestos NH_3 , Cl_2 , Mg y NaBr y responda a las siguientes tareas:

- a) **[0,50 puntos].** Razone el tipo de enlace presente en cada uno de ellos.
- b) **[0,50 puntos].** Razone si conducen la corriente eléctrica a temperatura ambiente.
- c) **[0,50 puntos].** Sabiendo que el Ba tiene un número atómico igual a 56, escriba su configuración electrónica.
- d) **[0,50 puntos].** Escriba un posible conjunto de números cuánticos (n , l , m , s) para el electrón diferenciador del Ba.

Datos: Número atómico (Z): $\text{H} = 1$; $\text{N} = 7$; $\text{Na} = 11$; $\text{Mg} = 12$; $\text{Cl} = 17$; $\text{Br} = 35$.

Pregunta 2 [2 puntos]. Realizar las siguientes tareas:

- a) **[0,50 puntos].** Para la molécula BH_3 , razone la geometría que presenta y justifique el tipo de hibridación para el átomo central.
- b) **[0,50 puntos].** Ordene, justificadamente, según su punto de fusión los siguientes compuestos: H_2O , LiF y CH_4 .
- c) **[0,50 puntos].** Dados los siguientes conjuntos de números cuánticos (n, l, m, s):
(1, 0, -1, +1/2); (3, 2, -2, -1/2); (4, 3, 2, -1/2); (5, 2, 2, +1/2); (2, -1, -1, +1/2)
Explique brevemente cuál o cuáles de ellos no son posibles para un electrón de un átomo.
- d) **[0,50 puntos].** Escriba la configuración electrónica del Fe ($Z = 26$) y explique si alguno de los conjuntos de números cuánticos del apartado c) puede corresponder al electrón diferenciador del Fe.

Datos: Número atómico (Z): H = 1; Li = 3; B = 5; C = 6; O = 8; F = 9.

APARTADO 2 (elegir 3 preguntas)

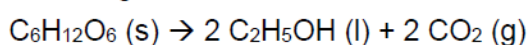
Pregunta 3 [2 puntos]. Considere la siguiente reacción química y responda a las siguientes tareas:



- a) **[1 punto].** Ajuste la ecuación anterior aplicando el método del ion-electrón, señalando cuales son las semirreacciones de oxidación y de reducción.
- b) **[1 punto].** ¿Cuántos gramos de KBiO_3 son necesarios para reaccionar con 20 mL de una disolución de 0,5 M de MnCl_2 ? Y ¿cuál será el rendimiento de la reacción sabiendo que se han obtenido 0,85 g de KCl ?

Dato: masas atómicas: Cl = 35,5; O = 16; Bi = 209; K = 39.

Pregunta 4 [2 puntos]. En la fermentación anaerobia de una cierta cantidad de glucosa sólida ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), a presión de una atmósfera y 298 K, se liberan 1692,5 kJ de calor. En dicha fermentación, la glucosa se convierte en etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) líquido, desprendiéndose además dióxido de carbono, de acuerdo a la siguiente reacción:



- a) **[0,50 puntos].** Calcule la entalpía de la reacción.

- b) **[0,50 puntos]**. ¿Cuántos kilos de glucosa se han fermentado para liberar ese calor?
- c) **[1 punto]**. Si la variación de entropía (ΔS°) de la fermentación de glucosa es $536,9 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$, calcule la variación de la energía libre de Gibbs (ΔG°) en las condiciones de fermentación, indicando si el proceso será espontáneo.

Datos: $\Delta H_f^\circ(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) = -1273,3$; $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l}) = -277$; $\text{CO}_2(\text{g}) = -393,5$.
masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16.

Pregunta 5 [2 puntos]. Se prepara una disolución de ácido nitroso (HNO_2) de pH = 2,29. Realice las siguientes tareas:

- a) **[0,75 puntos]**. Determine la concentración inicial del ácido.
- b) **[0,50 puntos]**. Calcule el grado de disociación del ácido.
- c) **[0,75 puntos]**. A 200 mL de la disolución del enunciado se le adicionan 509 mg de NaOH. Escriba la reacción que transcurre y justifique si la disolución resultante tendrá carácter ácido, básico o neutro.

Datos: $K_a(\text{HNO}_2) = 4,5 \times 10^{-4}$
masas atómicas: H = 1; O = 16; Na = 23.

Pregunta 6 [2 puntos]. Los productos de solubilidad del cloruro de plata (AgCl) y del fosfato de plata (Ag_3PO_4) son respectivamente: $1,6 \times 10^{-10}$ y $1,8 \times 10^{-18}$. Indique razonadamente:

- a) **[1 punto]**. ¿Qué sal será más soluble en agua?
- b) **[1 punto]**. ¿Cómo se modificará la solubilidad, si se las disuelve en una disolución de nitrato de plata (AgNO_3)?

APARTADO 3 (pregunta obligatoria)

Pregunta 7 [2 puntos]. Realice las siguientes tareas:

- a) **[1 punto]**. Indique cuáles de los siguientes compuestos son isómeros entre sí y especifique el tipo de isomería que presentan: a1) 4-metil-pentan-2-ona; a2) 2-metilpropan-1-ol; a3) 3,3-dimetilbutanal; a4) butan-1-ol.
- b) **[1 punto]**. Complete y ajuste las siguientes reacciones e indique el tipo de reacción:
- b1) $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HI} \rightarrow$
- b2) $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3 + \text{KOH} \rightarrow$

APARTADO 1 (elegir 1 pregunta)

Pregunta 1 [2 puntos]. Considere los siguientes compuestos NH_3 , Cl_2 , Mg y NaBr y responda a las siguientes tareas:

DATOS: Número atómico (Z): H = 1 N = 7 Na = 11 Mg = 12 Cl = 17 Br = 35

a) **[0,50 puntos].** Razone el tipo de enlace presente en cada uno de ellos.

Para establecer el tipo de enlace, inicialmente determinamos por su configuración electrónica el carácter de cada uno de los elementos implicados:

N (Z = 7): $1s^2 2s^2 2p^3$

H (Z = 1): $1s^1$

Cl (Z = 17): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Mg (Z = 12): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

Na (Z = 11): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$

Br (Z = 35): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

Los elementos **Mg** y **Na** son **metálicos**, ya que su electrón diferenciante ocupa un subnivel s.

Los elementos **N**, **Cl** y **Br** son **no metálicos** debido a que su electrón diferenciante ocupa un subnivel p incompleto.

El **H**, pese a que su electrón diferenciante ocupa un subnivel s, por estar situado en el primer período, se trata de un **no metal**, ya que solo le falta un electrón para completar su último nivel de energía ocupado.

En función de esto:

NH_3 : **formado mediante enlace covalente**, ya que tanto el N como el H son dos no metales.

Cl_2 : **formado mediante enlace covalente**, ya que el Cl es un no metal.

Mg: **formado mediante enlace metálico**, ya que el Mg es un metal.

NaBr: **formado mediante enlace iónico**, ya que el Na es un metal y el Br es un no metal.

b) **[0,50 puntos].** Razone si conducen la corriente eléctrica a temperatura ambiente.

Conduce la corriente a temperatura ambiente el **Mg** al ser una sustancia metálica.

También conduce la corriente a temperatura ambiente el **NaBr** si se encuentra disuelto en agua, pero no conduce en estado sólido.

c) **[0,50 puntos].** Sabiendo que el Ba tiene un número atómico igual a 56, escriba su configuración electrónica.

Ba (Z = 56): $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$

d) **[0,50 puntos].** Escriba un posible conjunto de números cuánticos (n, ℓ , m, s) para el electrón diferenciador del Ba.

El electrón diferenciante ocupa el subnivel 6s, por lo que para este electrón “n” = 6 y “ ℓ ” = 0. El único valor posible para “m” es 0. El número cuántico de spin, s, puede tomar valores $\frac{1}{2}$ o $-\frac{1}{2}$. Por lo tanto, hay dos combinaciones posibles: **(6, 0, 0, $\frac{1}{2}$)** y **(6, 0, 0, $-\frac{1}{2}$)**.

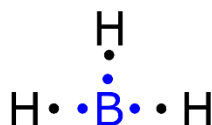
Pregunta 2 [2 puntos]. Realizar las siguientes tareas:

DATOS: Número atómico (Z): H = 1 Li = 3 B = 5 C = 6 O = 8 F = 9

- a) **[0,50 puntos].** Para la molécula BH_3 , razone la geometría que presenta y justifique el tipo de hibridación para el átomo central.

B (Z = 5): $1s^2 2s^2 2p^1$

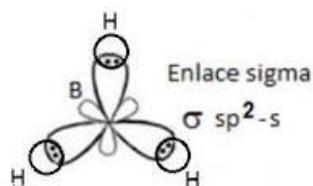
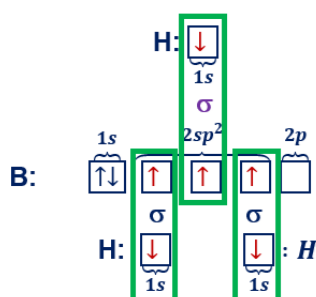
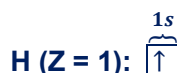
H (Z = 1): $1s^1$



Se trata de un compuesto covalente molecular (ya que están formado por elementos no metálicos) y su estructura de Lewis es la que vemos en el diagrama anterior.

Según la Teoría de Repulsión de los pares de Electrones de la Capa de Valencia, esta molécula tiene **geometría triangular plana**, debido a que el átomo central está rodeado de tres pares de electrones, todos ellos enlazantes, siendo esta la estructura en la cual estos pares de electrones están lo más alejados entre sí.

Esta geometría también se puede justificar a través de una **hibridación sp^2 del átomo de boro** en la que se ven implicados el orbital 2s y dos de los orbitales 2p (tras un proceso de promoción electrónica), formándose tres orbitales híbridos con disposición hacia los vértices de un triángulo equilátero. Los enlaces se explican mediante la formación de tres enlaces sigma, σ_{sp^2-as} , entre tres orbitales híbridos del boro y los tres orbitales 1s semioocupados de los tres átomos de hidrógeno. Al boro, le queda un orbital 2p vacío.



Los enlaces forman entre sí un ángulo de 120° y se hallan en un mismo plano

- b) **[0,50 puntos].** Ordene, justificadamente, según su punto de fusión los siguientes compuestos: H_2O , LiF y CH_4 .

Para establecer el tipo de enlace, inicialmente determinamos por su configuración electrónica el carácter de cada uno de los elementos implicados:

O (Z = 8): $1s^2 2s^2 2p^4$

H (Z = 1): $1s^1$

Li (Z = 3): $1s^2 2s^1$

F (Z = 9): $1s^2 2s^2 2p^5$

C (Z = 6): $1s^2 2s^2 2p^2$

El elemento **Li** es **metálico**, ya que su electrón diferenciante ocupa un subnivel s.

Los elementos **O**, **F** y **C** son **no metálicos** debido a que su electrón diferenciante ocupa un subnivel p incompleto.

El H, pese a que su electrón diferenciante ocupa un subnivel s, por estar situado en el primer período, se trata de un **no metal**, ya que solo le falta un electrón para completar su último nivel de energía ocupado.

En función de esto:

H₂O: es una sustancia covalente molecular polar entre cuyas moléculas existen fuerzas de Van der Waals y enlace de hidrógeno.

LiF: es un sólido iónico formado mediante fuertes enlaces iónicos.

CH₄: es una sustancia covalente molecular apolar entre cuyas moléculas existen débiles fuerzas de dispersión o London (fuerzas de Van der Waals entre dipolos instantáneos e inducidos).

Ordenados de mayor a menor puntos de fusión:



- c) [0,50 puntos]. Dados los siguientes conjuntos de números cuánticos (n, ℓ, m, s):
(1, 0, -1, +1/2); (3, 2, -2, -1/2); (4, 3, 2, -1/2); (5, 2, 2, +1/2); (2, -1, -1, +1/2)
Explique brevemente cuál o cuáles de ellos no son posibles para un electrón de un átomo.

(1, 0, -1, +1/2): **No es posible**, ya que el valor del número cuántico “m” no es un número entero del intervalo entre -ℓ y +ℓ, incluyendo al cero.

(3, 2, -2, -1/2): **Si es posible**, ya que los cuatro número cuánticos tienen valores posibles compatibles entre sí.

(4, 3, 2, -1/2): **Si es posible**, ya que los cuatro número cuánticos tienen valores posibles compatibles entre sí.

(5, 2, 2, +1/2): **Si es posible**, ya que los cuatro número cuánticos tienen valores posibles compatibles entre sí.

(2, -1, -1, +1/2): **No es posible**, ya que el valor del número cuántico “ℓ” no es un número entero del intervalo entre 0 y (n-1).

- d) [0,50 puntos]. Escriba la configuración electrónica del Fe (Z = 26) y explique si alguno de los conjuntos de números cuánticos del apartado c) puede corresponder al electrón diferenciador del Fe.

Fe (Z = 26): 1s² 2s² 2p⁶ 3s² 3p⁶ 4s² 3d⁶

El electrón diferenciante ocupa el subnivel 3d, por lo que para este electrón “n” = 3 y “ℓ” = 2. Los valores posibles para “m” son 2, 1, 0, -1 y -2. El número cuántico de spin, s, puede tomar valores ½ o -½.

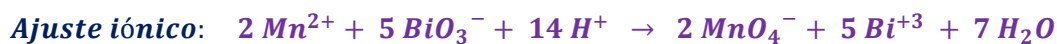
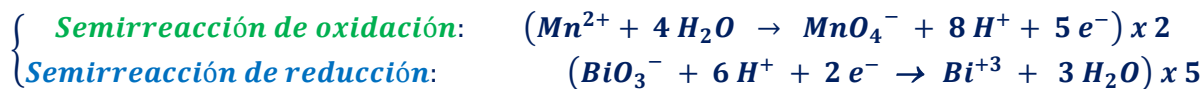
Por lo tanto, de las combinaciones de números cuánticos del apartado c), **la combinación (3, 2, -2, -1/2) puede corresponder al electrón diferenciante del hierro.**

APARTADO 2 (elegir 3 preguntas)

Pregunta 3 [2 puntos]. Considere la siguiente reacción química y responda a las siguientes tareas:



- a) **[1 punto].** Ajuste la ecuación anterior aplicando el método del ion-electrón, señalando cuales son las semirreacciones de oxidación y de reducción.



- b) **[1 punto].** ¿Cuántos gramos de KBiO_3 son necesarios para reaccionar con 20 mL de una disolución 0,5 M de MnCl_2 ? Y ¿Cuál será el rendimiento de la reacción sabiendo que se han obtenido 0,85 g de KCl ?

DATO: Masas atómicas: Cl = 35,5 O = 16 Bi = 209 K = 39

$$m_{\text{KBiO}_3} = 0,02 \text{ L disol. MnCl}_2 \cdot \frac{0,5 \text{ mol MnCl}_2}{1 \text{ L disol. MnCl}_2} \cdot \frac{5 \text{ mol KBiO}_3}{2 \text{ mol MnCl}_2} \cdot \frac{296 \text{ g KBiO}_3}{1 \text{ mol KBiO}_3} = 7,4 \text{ g de KBiO}_3$$

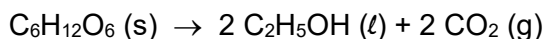
Calculamos la masa teórica de cloruro de potasio que se obtendría a partir de los 20 mL de disolución de KCl :

$$m_{\text{KBiO}_3} = 0,02 \text{ L disol. MnCl}_2 \cdot \frac{0,5 \text{ mol MnCl}_2}{1 \text{ L disol. MnCl}_2} \cdot \frac{3 \text{ mol KCl}}{2 \text{ mol MnCl}_2} \cdot \frac{74,5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = 1,1175 \text{ g de KCl}$$

De modo que el rendimiento de la reacción es:

$$\eta = \left(\frac{m_{\text{real}}}{m_{\text{teórica}}} \right) \cdot 100 = \left(\frac{0,85}{1,1175} \right) \cdot 100 \cong 76,1\%$$

Pregunta 4 [2 puntos]. En la fermentación anaerobia de una cierta cantidad de glucosa sólida ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), a presión de una atmósfera y 298 K, se liberan 1692,5 kJ de calor. En dicha fermentación, la glucosa se convierte en etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) líquido, desprendiéndose además dióxido de carbono, de acuerdo a la siguiente reacción:



DATOS: $\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{s}) = -1273,3$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{l}) = -277$ $\text{CO}_2 (\text{g}) = -393,5$
Masas atómicas: H = 1 C = 12 O = 16

- a) **[0,50 puntos].** Calcule la entalpía de la reacción.

$$\begin{aligned} \Delta H_R^0 &= \sum n_p \cdot (\Delta H_f^0)_p - \sum n_r \cdot (\Delta H_f^0)_r \\ \Delta H_R^0 &= \left[2 \cdot (\Delta H_f^0)_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{l})} \right] + \left[2 \cdot (\Delta H_f^0)_{\text{CO}_2 (\text{g})} \right] - (\Delta H_f^0)_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{s})} \\ \Delta H_R^0 &= [2 \cdot (-277)] + [2 \cdot (-393,5)] - (-1273,3) = -67,7 \text{ kJ} \end{aligned}$$

Por lo tanto, cuando fermenta 1 mol de glucosa sólida se desprenden 67,7 kJ de energía.

- b) **[0,50 puntos].** ¿Cuántos kilos de glucosa se han fermentado para liberar ese calor?

$$m_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = (-1692,5 \text{ kJ}) \cdot \frac{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{(-67,7 \text{ kJ})} \cdot \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 4500 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 4,5 \text{ kg C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

- c) [1 punto]. Si la variación de entropía (ΔS°) de la fermentación de glucosa es $536,9 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcule la variación de la energía libre de Gibbs (ΔG°) en las condiciones de fermentación, indicando si el proceso será espontáneo.

Para que un proceso químico sea espontáneo en unas determinadas condiciones, debe cumplirse que: $\Delta G < 0$.

$$\Delta G^0 = \Delta H^0 - T \cdot \Delta S^0 = (-67,7) - (298 \cdot 536,9 \cdot 10^{-3}) \cong -227,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Como $\Delta G^0 < 0$ en estas condiciones, la fermentación es espontánea.

Por las condiciones de esta reacción, $\Delta H^0 < 0$ y $\Delta S^0 > 0$, esta reacción es espontánea a cualquier temperatura.

Pregunta 5 [2 puntos]. Se prepara una disolución de ácido nitroso (HNO_2) de $\text{pH} = 2,29$. Realice las siguientes tareas:

DATOS: $K_a(\text{HNO}_2) = 4,5 \cdot 10^{-4}$
Masas atómicas: H = 1 O = 16 Na = 23.

- a) [0,75 puntos]. Determine la concentración inicial del ácido.

Se trata de un ácido débil, por lo tanto, se establece un equilibrio:

	HNO_2	+	H_2O	\rightleftharpoons	NO_2^-	+	H_3O^+
Concentración inicial (mol/L)	c				--		--
Variación (mol/L)	-x				x		x
Concentración en equilibrio (mol/L)	c - x				x		x

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = x = 10^{-\text{pH}} = 10^{-2,29} \cong 5,13 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{NO}_2^-]}{[\text{HNO}_2]} \Rightarrow 4,5 \cdot 10^{-4} = \frac{[x] \cdot [x]}{[c - x]} = \frac{(5,13 \cdot 10^{-3})^2}{[c - 5,13 \cdot 10^{-3}]} \Rightarrow c \cong 0,064 \text{ mol/L}$$

- b) [0,50 puntos]. Calcule el grado de disociación del ácido.

$$\alpha = \left(\frac{x}{c}\right) \cdot 100 = \left(\frac{5,13 \cdot 10^{-3}}{0,064}\right) \cdot 100 \cong 8\%$$

- c) [0,75 puntos]. A 200 mL de la disolución del enunciado se le adicionan 509 mg de NaOH. Escriba la reacción que transcurre y justifique si la disolución resultante tendrá carácter ácido, básico o neutro.

Se produce una neutralización entre el ácido débil (HNO_2) y una base fuerte (NaOH).

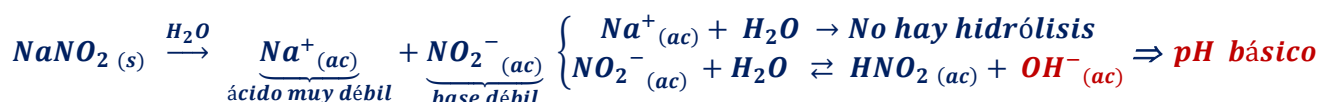


El número de moles de ácido que hay en los 200 mL de disolución es:

$$n_{\text{HNO}_2} = M \cdot V = 0,064 \cdot 0,2 = 0,0128 \text{ mol}$$

Mientras que el número de moles de NaOH es: $n_{\text{NaOH}} = \frac{509 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = 0,0128 \text{ mol}$

Como la reacción se produce mol a mol, se produce una neutralización completa, de modo que el pH final lo determina la hidrólisis del nitrito de sodio, sal de ácido débil – base fuerte:



Por lo tanto, la disolución es básica.

Pregunta 6 [2 puntos]. Los productos de solubilidad del cloruro de plata (AgCl) y del fosfato de plata (Ag_3PO_4) son, respectivamente: $1,6 \cdot 10^{-10}$ y $1,8 \cdot 10^{-18}$. Indique razonadamente:

a) **[1 punto].** ¿Qué sal será más soluble en agua?

Para saber cuál de las dos sales es más soluble debemos calcular la solubilidad de ambas.

	AgCl (s)	+	\rightleftharpoons	$\text{Cl}^- (\text{ac})$	+	$\text{Ag}^+ (\text{ac})$
Concentración inicial (mol/L)	C			--		--
Variación (mol/L)	-S			S		S
Concentración en equilibrio (mol/L)	C - S			S		S

$$K_{ps} = [\text{Cl}^-] \cdot [\text{Ag}^+] = s^2 \Rightarrow s = \sqrt{K_{ps}} = \sqrt{1,6 \cdot 10^{-10}} \cong 1,26 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

	$\text{Ag}_3\text{PO}_4 (\text{s})$	+	\rightleftharpoons	$\text{PO}_4^{3-} (\text{ac})$	+	$3 \text{ Ag}^+ (\text{ac})$
Concentración inicial (mol/L)	C			--		--
Variación (mol/L)	-S'			S'		3S'
Concentración en equilibrio (mol/L)	C - S'			S'		3S'

$$K_{ps} = [\text{PO}_4^{3-}] \cdot [\text{Ag}^+]^3 = s' \cdot (3s')^3 = 27(s')^4 \Rightarrow s' = \sqrt[4]{\frac{K_{ps}}{27}} = \sqrt[4]{\frac{1,8 \cdot 10^{-18}}{27}} \cong 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

Por lo tanto, **es más soluble en agua el fosfato de plata**, ya que $s' > s$.

b) **[1 punto].** ¿Cómo se modificará la solubilidad, si se las disuelve en una disolución de nitrato de plata (AgNO_3)?

La solubilidad disminuirá debido al efecto del ion común, ya que los iones Ag^+ procedentes de la disociación del nitrato de plata, hace que los equilibrios de disociación del cloruro y el fosfato de plata, de acuerdo con el principio de Le Chatelier, se desplacen hacia la izquierda debido al aumento de la concentración de los iones Ag^+ .

APARTADO 3 (pregunta obligatoria)

Pregunta 7 [2 puntos]. Realice las siguientes tareas:

a) **[1 punto].** Indique cuáles de los siguientes compuestos son isómeros entre sí y especifique el tipo de isomería que presentan: a₁) 4-metilpentan-2-ona; a₂) 2-metilpropan-1-ol; a₃) 3,3-dimetilbutanal; a₄) butan-1-ol.

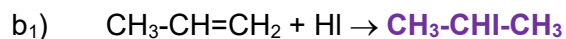
Para que dos compuestos puedan ser isómeros deben tener la misma fórmula molecular:

a ₁) 4-metil-pentan-2-ona	$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$	Fórmula molecular: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$
a ₂) 2-metilpropan-1-ol	$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{OH}$	Fórmula molecular: $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$
a ₃) 3,3-dimetilbutanal	$\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$	Fórmula molecular: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$
a ₄) butan-1-ol	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$	Fórmula molecular: $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$

a₁) y a₃) son isómeros entre sí. Son tanto isómeros de función [a₁) es una cetona, a₃) es un aldehído], como de cadena [a₁) tiene una cadena principal de 5 C, a₃) tiene una cadena principal de 4 C].

a₂) y a₄) son isómeros entre sí. Son isómeros de cadena [a₂) tiene una cadena principal de 3 C, a₄) tiene una cadena principal de 4 C].

b) **[1 punto]**. Complete y ajuste las siguientes reacciones e indique el tipo de reacción:



Se trata de una reacción de adición (la hidrohalogenación de un alqueno), en la que el elemento halógeno se une preferentemente al carbono con mayor número de sustituyentes (menos hidrógenos), siguiendo la regla de Markovnikov.



Se trata de una reacción de sustitución en la que se forma un alcohol a partir de un derivado halogenado.