

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
EBAU2021 - JULIO

**NOTA IMPORTANTE:** El examen consta de diez cuestiones (2 puntos cada una), de las que se ha de contestar un MÁXIMO DE CINCO. Si se contesta a un número superior de preguntas, sólo se corregirán las CINCO primeras. Las cuestiones pueden contestarse en cualquier orden.

1. I) Escriba la configuración electrónica del Po ( $Z = 84$ ). **(0,6 p)**
- II) Explique si el conjunto de números cuánticos (0, 1, -1, +1/2) es posible o no para un electrón en un átomo. En caso de ser posible, indique en qué nivel de energía (capa) y tipo de orbital (subcapa) se encontraría el electrón. **(0,4 p)**
- III) Dados los elementos: Ne ( $Z = 10$ ), Cl ( $Z = 17$ ), K ( $Z = 19$ ), Ge ( $Z = 32$ ), Se ( $Z = 34$ ), Br ( $Z = 35$ ), Rb ( $Z = 37$ ) y Sr ( $Z = 38$ ), explique brevemente cuál de ellos: a) tiene un mayor radio atómico; b) tiene tendencia a ganar dos electrones; c) es el más electronegativo; d) presenta una reactividad química muy baja. (No se repiten las respuestas). **(1,0 p)**
2. I) Represente la estructura de Lewis de la fosfina,  $\text{PH}_3$ , y en base a ella explique la geometría y polaridad de dicha molécula. **(1,0 p)**
- II) Explique por qué el punto de ebullición del  $\text{NH}_3$  ( $-33^\circ\text{C}$ ) es mucho mayor que el de la fosfina,  $\text{PH}_3$  ( $-87,7^\circ\text{C}$ ). **(0,5 p)**
- III) Las siguientes sustancias son sólidas a temperatura ambiente: C, S,  $\text{I}_2$  y Au. ¿Cuál de ellas es un sólido dúctil y maleable? Justifique su respuesta. **(0,5 p)**
3. La descomposición de  $\text{O}_3$  a  $\text{O}_2$  transcurre a través del siguiente mecanismo, en dos etapas elementales:
- i)  $\text{O}_3 \longrightarrow \text{O}_2 + \text{O}$  lenta
- ii)  $\text{O} + \text{O}_3 \longrightarrow 2 \text{O}_2$  rápida
- a) Escriba la ecuación global para la reacción. **(0,4 p)**
- b) Según el mecanismo propuesto, ¿cuál será la ecuación de velocidad de la reacción, el orden de reacción global y las unidades de la constante de velocidad? **(0,9 p)**
- c) Explique si alguna de las especies involucradas en la reacción es un intermedio. **(0,3 p)**
- d) ¿Cómo afectará a la velocidad de reacción y a la constante de velocidad un aumento de T? **(0,4 p)**
4. I) Sabiendo que a 298 K la solubilidad del  $\text{CaBr}_2$  en agua es  $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , calcule la constante del producto de solubilidad ( $K_{\text{ps}}$ ) de dicha sal. **(0,75 p)**
- II) ¿Qué cantidad, en moles, de iones  $\text{Ca}^{2+}$  habrá presentes en 5 L de una disolución saturada de  $\text{CaBr}_2$  a 298 K? **(0,25 p)**
- III) Si la disolución saturada de  $\text{CaBr}_2$  está en equilibrio con 2 g de  $\text{CaBr}_2$  (s), razone cualitativamente qué ocurrirá con la cantidad de iones  $\text{Ca}^{2+}$  en disolución si: **(1,0 p)**
- a) Se retira 1 g de  $\text{CaBr}_2$  (s).
- b) Se aumenta la T. (La disolución de  $\text{CaBr}_2$  en agua es un proceso endotérmico).
- c) Se retiran aniones  $\text{Br}^-$  de la disolución (por ejemplo, precipitándolos como  $\text{AgBr}$ ).
5. I) Calcule el pH de una disolución de 20 mL de HCl 0,1 M a la que se adicionan 148,2 mg de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , suponiendo que el volumen de la disolución no varía. **(1,5 p)**
- Datos: Masas atómicas: H = 1, Cl = 35,5, Ca = 40,1, O = 16,0 ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )
- II) Explique si una disolución de  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$  en agua será ácida, básica o neutra. No es necesario realizar cálculos numéricos, pero sí explicar los procesos químicos que tienen lugar. **(0,5 p)**

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
EBAU2021 - JULIO

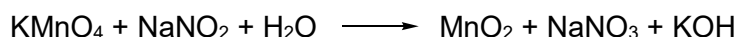
6. I) Una disolución acuosa de ácido cianhídrico (HCN) presenta un pH = 4,3. Calcule:

a) La concentración, c, de dicha disolución. **(1,25 p)**

b) El grado de disociación del HCN. **(0,25 p)** Dato:  $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \cdot 10^{-10}$

II) Explique si una disolución de NaCN en agua será ácida, básica o neutra. No es necesario realizar cálculos numéricos, pero sí explicar los procesos químicos que tienen lugar. **(0,5 p)**

7. Dada la siguiente reacción de oxidación-reducción:



a) Explique cuál es el agente oxidante y cuál el reductor. ¿Cuál de ellos capta electrones? **(0,5 p)**

b) Ajuste la reacción mediante el método del ion-electrón. **(1,5 p)**

8. Teniendo en cuenta los siguientes potenciales estándar de reducción:

$$E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.80 \text{ V}; \quad E^\circ(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0.13 \text{ V}; \quad E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V};$$

a) Explique cuál de los tres metales (Ag, Pb o Zn) es más oxidante. **(0,4 p)**

b) Justifique numéricamente si será posible reducir iones  $\text{Pb}^{2+}$ , en condiciones estándar, adicionando virutas de Zn o de Ag. Escriba y ajuste las hipotéticas reacciones que tendrían lugar. **(0,8 p)**

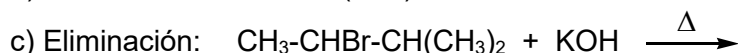
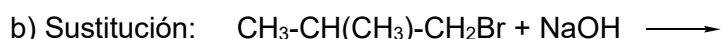
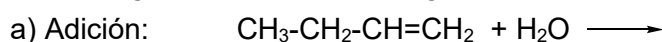
c) Indique en qué electrodo (cátodo o ánodo) tienen lugar las reacciones de oxidación y reducción en una pila o celda galvánica, y hacia qué electrodo circulan los electrones. **(0,4 p)**

d) Escriba la expresión general para la fuerza electromotriz de una pila ( $E^\circ$ ). ¿Cómo tiene que ser su signo para que la pila funcione? **(0,4 p)**

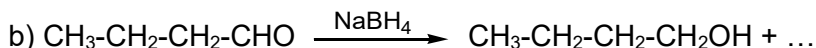
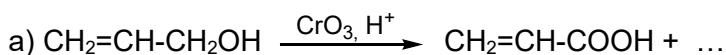
9. I) Formule o nombre los siguientes compuestos: **(1,0 p)**

a) propen-2-ol; b) ácido oxálico; c)  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$ ; d)  $\text{HCO}-\text{NH}_2$ ; e)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CN}$

II) Complete las siguientes reacciones orgánicas con todos los productos mayoritarios esperados: **(0,6 p)**



III) Indique el tipo de reacción orgánica que ha tenido lugar (una sola palabra es suficiente): **(0,4 p)**



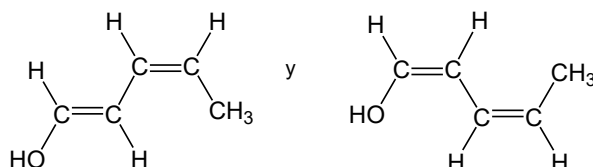
10. I) Formule o nombre los siguientes compuestos: a) Ácido 2-etilbutanoico; b)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$  **(0,4 p)**

II) Escriba las fórmulas semidesarrolladas los siguientes pares de compuestos orgánicos e indique el tipo y subtipo de isomería que presentan entre sí: **(0,8 p)**

a) etilciclohexano y 1-etil-3-metilciclopentano      b) n-propanol e isopropanol

III) Explique si el compuesto  $\text{CH}_3-\text{CHCl}-\text{CH}_3$  puede presentar algún tipo de isomería espacial (geométrica, óptica, ambos tipos o ninguno). **(0,4 p)**

IV) Indique el tipo y subtipo de isomería que presenta el siguiente par de compuestos: **(0,4 p)**





EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
EBAU2021 - JULIO

1. I) Escriba la configuración electrónica del Po (Z = 84). (0,6 p)



II) Explique si el conjunto de números cuánticos (0, 1, -1, +1/2) es posible o no para un electrón en un átomo. En caso de ser posible, indique en qué nivel de energía (capa) y tipo de orbital (subcapa) se encontraría el electrón. (0,4 p)

No es posible, porque n no puede ser igual a 0.

III) Dados los elementos: Ne (Z = 10), Cl (Z = 17), K (Z = 19), Ge (Z = 32), Se (Z = 34), Br (Z = 35), Rb (Z = 37) y Sr (Z = 38), explique brevemente cuál de ellos: a) tiene un mayor radio atómico; b) tiene tendencia a ganar dos electrones; c) es el más electronegativo; d) presenta una reactividad química muy baja. (No se repiten las respuestas). (1,0 p)

a) Rb: Rb y Sr están ambos en el período 5, pero el Rb está más a la izquierda, y por tanto tiene mayor radio.

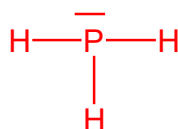
b) Se: se encuentra en el grupo VI, por lo que le faltan 2 electrones para alcanzar la configuración electrónica de gas noble.

c) Cl: es el que está situado más hacia arriba y hacia la derecha, en la Tabla Periódica, exceptuando el Ne, que por ser un gas noble no tiene electronegatividad.

d) Ne: porque es un gas noble.

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
EBAU2021 - JULIO

2. I) Represente la estructura de Lewis de la fosfina,  $\text{PH}_3$ , y en base a ella explique la geometría y polaridad de dicha molécula. (1,0 p)



El átomo central (P) está rodeado por 4 pares de electrones, lo que llevaría a una geometría tetraédrica para minimizar las repulsiones entre ellos. Sin embargo, dado que tres pares de electrones son enlazantes y el cuarto es un par solitario (molécula tipo  $\text{AB}_3\text{E}$ ), la geometría real de la molécula es de pirámide trigonal.

Los enlaces P-H son polares, y al ser la geometría piramidal los momentos dipolares no se anulan entre sí, por lo que la molécula es polar.

- II) Explique por qué el punto de ebullición del  $\text{NH}_3$  ( $-33^\circ\text{C}$ ) es mucho mayor que el de la fosfina,  $\text{PH}_3$  ( $-87,7^\circ\text{C}$ ). (0,5 p)

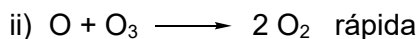
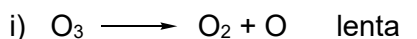
Ambas son moléculas covalentes polares (su geometría es piramidal trigonal). Se unen entre sí mediante enlaces de Van der Waals del tipo dipolo permanente-dipolo permanente. Pero entre las moléculas del  $\text{NH}_3$ , además, se establecen enlaces de H, ya que el H está unido a un átomo de pequeño tamaño y muy electronegativo (F, O o N). Esto no ocurre en la fosfina,  $\text{PH}_3$ , por lo que su punto de ebullición es mucho menor.

- III) Las siguientes sustancias son sólidas a temperatura ambiente: C, S,  $\text{I}_2$  y Au. ¿Cuál de ellas es un sólido dúctil y maleable? Justifique su respuesta. (0,5 p)

El Au, porque es la única de ellas que es un metal, y esa es una propiedad de los compuestos metálicos.

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
EBAU2021 - JULIO

3. La descomposición de  $O_3$  a  $O_2$  transcurre a través del siguiente mecanismo, en dos etapas elementales:



a) Escriba la ecuación global para la reacción. (0,4 p)



b) Según el mecanismo propuesto, ¿cuál será la ecuación de velocidad de la reacción, el orden de reacción global y las unidades de la constante de velocidad? (0,9 p)

$$v = k[O_3] \text{ (la correspondiente a la etapa lenta)}$$

Orden de reacción 1

Las unidades de k son  $s^{-1}$

c) Explique si alguna de las especies involucradas en la reacción es un intermedio. (0,3 p)

Sí, el O es un intermedio porque se forma en la primera etapa y se consume en la segunda (No aparece en la ecuación global de la reacción ni en la ecuación de velocidad)

d) ¿Cómo afectará a la velocidad de reacción y a la constante de velocidad un aumento de T? (0,4 p)

Ambas aumentarán, según la Ec. de Arrhenius (k aumentará, y por tanto v también)



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
 EBAU2021 - JULIO

4. I) Sabiendo que a 298 K la solubilidad del  $\text{CaBr}_2$  en agua es  $2 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , calcule la constante del producto de solubilidad ( $K_{ps}$ ) de dicha sal. (0,75 p)

Escribimos el equilibrio de solubilidad para el  $\text{CaBr}_2$ :



Concentraciones en el equilibrio ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )

s

2s

$$K_{ps} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{Br}^-]^2 = s (2s)^2 = 4s^3 = 4 \cdot (2 \cdot 10^{-4})^3 = 3.2 \cdot 10^{-11}$$

- II) ¿Qué cantidad, en moles, de iones  $\text{Ca}^{2+}$  habrá presentes en 5 L de una disolución saturada de  $\text{CaBr}_2$  a 298 K? (0,25 p)

Como la solubilidad es  $s = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ , y la  $[\text{Ca}^{2+}] = s$ , en 5 L habrá presentes  $1 \cdot 10^{-3}$  moles de iones  $[\text{Ca}^{2+}]$ .

- III) Si la disolución saturada de  $\text{CaBr}_2$  está en equilibrio con 2 g de  $\text{CaBr}_2 (\text{s})$ , razone cualitativamente qué ocurrirá con la cantidad de iones  $\text{Ca}^{2+}$  en disolución si: (1,0 p)

a) Se retira 1 g de  $\text{CaBr}_2 (\text{s})$ .

b) Se aumenta la T. (La disolución de  $\text{CaBr}_2$  en agua es un proceso endotérmico).

c) Se retiran aniones  $\text{Br}^-$  de la disolución (por ejemplo, precipitándolos como  $\text{AgBr}$ ).

a) La cantidad de iones  $\text{Ca}^{2+}$  no variará, porque la cantidad de sólido en equilibrio con la disolución saturada no afecta a la solubilidad.

b) La cantidad de iones  $\text{Ca}^{2+}$  aumentará, porque el equilibrio de solubilidad se desplazará hacia la derecha, al ser endotérmico.

c) La cantidad de iones  $\text{Ca}^{2+}$  aumentará, porque al retirar aniones  $\text{Br}^-$  el equilibrio de disolución se desplazará hacia la derecha.

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
EBAU2021 - JULIO

5. I) Calcule el pH de una disolución de 20 mL de HCl 0,1 M a la que se adicionan 148,2 mg de  $\text{Ca(OH)}_2$ , suponiendo que el volumen de la disolución no varía. (1,5 p)

Datos: Masas atómicas: H = 1, Cl = 35,5, Ca = 40,1, O = 16 ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

Se produce una reacción de neutralización:



En 20 mL (0.02 L) de una disolución 0.1 M de HCl hay 0.002 moles de HCl

Como el Pm del  $\text{Ca(OH)}_2$  es  $74.1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , en 148.2 mg hay 0.002 moles de  $\text{Ca(OH)}_2$ .

Como la estequiometría es 2:1, con 0.002 moles de HCl reaccionarán sólo 0.001 moles de  $\text{Ca(OH)}_2$ , quedando otros 0.001 moles de  $\text{Ca(OH)}_2$  sin reaccionar. Esos moles estarán en 20 mL de disolución final, y estarán completamente ionizados:



La  $[\text{Ca(OH)}_2]$  será por tanto 0.05 M.

La  $[\text{OH}^-]$  generada será el doble: 0,1 M

Como  $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$   $\text{pOH} = 1$

Y como  $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ , **pH = 13**

- II) Explique si una disolución de  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$  en agua será ácida, básica o neutra. No es necesario realizar cálculos numéricos, pero sí explicar los procesos químicos que tienen lugar. (0,5 p)

El  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$  es una sal y estará completamente ionizada en agua:



El catión  $\text{Ca}^{2+}$  no sufre hidrólisis, pues es el ácido conjugado de una base fuerte (el  $\text{Ca(OH)}_2$ ). Sin embargo, el anión  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  es la base conjugada de un ácido débil (el  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) y por tanto sí sufre hidrólisis según el siguiente equilibrio:



Por tanto, la disolución de  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$  será básica ( $\text{pH} > 7$ )

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
EBAU2021 - JULIO

6. I) Una disolución acuosa de ácido cianhídrico (HCN) presenta un pH = 4,3. Calcule:

a) La concentración,  $c$ , de dicha disolución. (1,25 p)

El equilibrio de disociación es:



Concentraciones, inicio:  $c$                       0                      0

Conc. Equilibrio:  $c-x$                        $x$                        $x$

La expresión para  $K_a$  es:

$$K_a = \frac{[\text{CN}^-][\text{H}^+]}{[\text{HCN}]} = \frac{x^2}{(c-x)}$$

Como se trata de un ácido débil, suponemos  $x \ll c$ :  $K_a = 6,2 \cdot 10^{-10} = \frac{x^2}{c}$

Como nos dicen el pH y sabemos que  $[\text{H}^+] = x$ :

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log x = 4,3 \quad x = 10^{-4,3} = 5 \cdot 10^{-5}$$

Sustituyendo este valor de  $x$  en la expresión de  $K_a$ , y despejando  $c$ :

$$c = \frac{x^2}{6,2 \cdot 10^{-10}} = \frac{(5 \cdot 10^{-5})^2}{6,2 \cdot 10^{-10}}$$

$$c = 4,03 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ (4,03 M)}$$

b) El grado de disociación del HCN. (0,25 p)

Dato:  $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \cdot 10^{-10}$

El grado de disociación puede obtenerse de la expresión  $x = c \alpha$ .

$$5 \cdot 10^{-5} = 4,03 \alpha, \quad \alpha = 1,24 \cdot 10^{-5}$$

II) Explique si una disolución de NaCN en agua será ácida, básica o neutra. No es necesario realizar cálculos numéricos, pero sí explicar los procesos químicos que tienen lugar. (0,5 p)

El NaCN es una sal y estará completamente ionizada en agua:



El catión  $\text{Na}^+$  no sufre hidrólisis, pues el ácido conjugado de una base fuerte (el NaOH). Sin embargo, el anión  $\text{CN}^-$  es la base conjugada de un ácido débil (el HCN, ver apartado anterior) y por tanto sí sufre hidrólisis según el siguiente equilibrio:

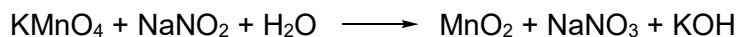


Por tanto, la disolución de NaCN será básica ( $\text{pH} > 7$ )



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
EBAU2021 - JULIO

7. Dada la siguiente reacción de oxidación-reducción:



a) Explique cuál es el agente oxidante y cuál el reductor. ¿Cuál de ellos capta electrones? (0,5 p)

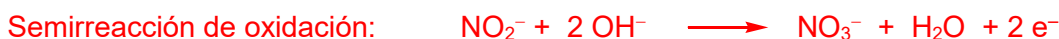
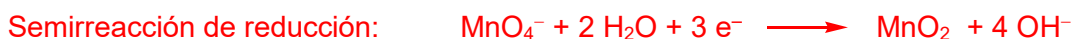
El agente oxidante es el  $\text{MnO}_4^-$  (o el  $\text{KMnO}_4$ ) que gana electrones (y se reduce de Mn(VII) a Mn(IV))

El agente reductor es el  $\text{NO}_2^-$  (o el  $\text{NaNO}_2$ ) que pierde electrones (y se oxida de N(III) a N(V))

Capta electrones el agente oxidante (el  $\text{MnO}_4^-$ )

b) Ajuste la reacción mediante el método del ion-electrón. (1,5 p)

Hacemos el ajuste en medio básico:



Para igualar el número de electrones intercambiados, multiplicamos la semirreacción de reducción por 2 y la de oxidación por 3:



Sumamos las dos semirreacciones:



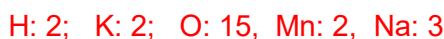
Eliminamos moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  y aniones  $\text{OH}^-$  a ambos lados de la reacción:



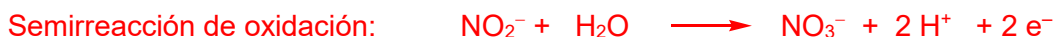
Ponemos en forma molecular:



COMPROBAMOS que hay el mismo número de átomos de cada tipo a cada lado de la reacción:



También se puede hacer el ajuste en medio ácido y luego añadir aniones  $\text{OH}^-$ :



Al multiplicar y sumar, queda:



Sumamos 2 aniones  $\text{OH}^-$  a cada lado:



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
EBAU2021 - JULIO

8. Teniendo en cuenta los siguientes potenciales estándar de reducción:

$$E^{\circ} (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0.80 \text{ V}; \quad E^{\circ} (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0.13 \text{ V}; \quad E^{\circ} (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V};$$

a) Explique cuál de los tres metales (Ag, Pb o Zn) es más oxidante. (0,4 p)

El metal más oxidante es la Ag porque es el que tiene mayor potencial de reducción (y, por tanto, mayor tendencia a reducirse (oxidando a otros) y menor tendencia a oxidarse).

b) Justifique numéricamente si será posible reducir iones  $\text{Pb}^{2+}$ , en condiciones estándar, adicionando virutas de Zn o de Ag. Escriba y ajuste las hipotéticas reacciones que tendrían lugar. (0,8 p)

No se podrán reducir iones  $\text{Pb}^{2+}$  con Ag, porque la plata es más oxidante (menos reductora) que el Pb, pero sí se podrán reducir con Zn.

Numéricamente:



y su potencial estándar sería  $E^{\circ} (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) - E^{\circ} (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = -0.13 - 0.80 = -0.93 \text{ V}$ ,

luego no tendrá lugar de forma espontánea



y su potencial estándar sería  $E^{\circ} (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) - E^{\circ} (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.13 - (-0.76) = 0.63 \text{ V}$ ,

luego sí tiene lugar de forma espontánea

c) Indique en qué electrodo (cátodo o ánodo) tienen lugar las reacciones de oxidación y reducción en una pila o celda galvánica, y hacia qué electrodo circulan los electrones. (0,4 p)

La reducción tiene lugar en el cátodo y la oxidación en el ánodo-

Los electrones circulan desde el ánodo hacia el cátodo.

d) Escriba la expresión general para la fuerza electromotriz de una pila ( $E^{\circ}$ ). ¿Cómo tiene que ser su signo para que la pila funcione? (0,4 p)

$$E^{\circ}_{\text{pila}} = E^{\circ}_{\text{cátodo}} - E^{\circ}_{\text{ánodo}}$$

Tiene que ser positiva

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
 EBAU2021 - JULIO

9. I) Formule o nombre los siguientes compuestos: (1,0 p)

- a) propen-2-ol CH<sub>3</sub>-C(OH)=CH<sub>2</sub>  
 b) ácido oxálico HOOC-COOH  
 c) CH<sub>2</sub>OH-CHOH-CH<sub>2</sub>OH glicerol / glicerina / 1,2,3-propanotriol / propano-1,2,3-triol  
 d) HCO-NH<sub>2</sub> formamida / metanamida  
 e) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CN: propanonitrilo, propionitrilo, cianuro de etilo

II) Complete las siguientes reacciones orgánicas con todos los productos mayoritarios esperados: (0,6 p)

- a) Adición: CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH=CH<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  $\longrightarrow$  CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CHOH-CH<sub>3</sub>  
 b) Sustitución: CH<sub>3</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>Br + NaOH  $\longrightarrow$  CH<sub>3</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>OH + NaBr  
 c) Eliminación: CH<sub>3</sub>-CHBr-CH(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + KOH  $\xrightarrow{\Delta}$  CH<sub>3</sub>-CH=C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + KBr + H<sub>2</sub>O

III) Indique el tipo de reacción orgánica que ha tenido lugar (una sola palabra es suficiente): (0,4 p)

- a) CH<sub>2</sub>=CH-CH<sub>2</sub>OH  $\xrightarrow{\text{CrO}_3, \text{H}^+}$  CH<sub>2</sub>=CH-COOH + ... Oxidación  
 b) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CHO  $\xrightarrow{\text{NaBH}_4}$  CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>OH + ... Reducción

EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD  
**222 QUÍMICA**  
 EBAU2021 - JULIO

10. I) Formule o nombre los siguientes compuestos: (0,4 p)

a) Ácido 2-etilbutanoico  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_2\text{-CH}_3)\text{-COOH}$

b)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NO}_2$  **nitroetano**

II) Escriba las fórmulas semidesarrolladas los siguientes pares de compuestos orgánicos e indique el tipo y subtipo de isomería que presentan entre sí: (0,8 p)

a) etilciclohexano y 1-etil-3-metilciclopentano



**Isomería estructural de cadena** (porque sólo cambia la disposición del esqueleto carbonado).

b) n-propanol e isopropanol

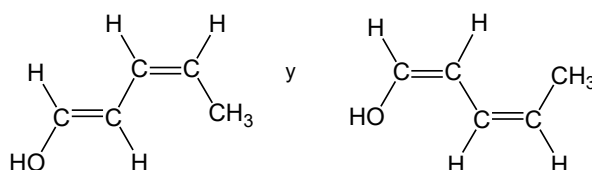
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$   $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$

**Isomería estructural de posición** (cambia la posición del grupo hidroxilo, de 1 a 2, los nombres sistemáticos son propan-1-ol y propan-2-ol)

III) Explique si el compuesto  $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3$  puede presentar algún tipo de isomería espacial (geométrica, óptica, ambos tipos o ninguno). (0,4 p)

**No puede presentar isomería óptica, pues no tiene ningún carbono asimétrico (con los cuatro sustituyentes diferentes). Tampoco puede presentar isomería geométrica, porque no tiene un doble enlace ni es un cicloalcano.**

IV) Indique el tipo y subtipo de isomería que presenta el siguiente par de compuestos: (0,4 p)



**Isomería espacial geométrica (cis-trans o Z/E)**, porque cambia la disposición en el espacio de los sustituyentes en los dobles enlaces.