

## UNIVERSIDADES DE MURCIA – EBAU – SEPTIEMBRE 2021 / ENUNCIADOS

**CUESTIÓN 1.-** I) Escribe la configuración electrónica del Po ( $Z = 84$ ).

II) Explica si el conjunto de números cuánticos  $(0, 1, -1, +\frac{1}{2})$  es posible o no para un electrón en un átomo. En caso de ser posible, indica en qué nivel de energía (capa) y tipo de orbital (subcapa) se encontraría el electrón.

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 ( $Z = 38$ ), explica brevemente cuál de ellos:

- Tiene un mayor radio atómico.
- Tiene tendencia a ganar dos electrones.
- Es el más electronegativo.
- Presenta una reactividad química muy baja. (No se repiten las respuestas).

**CUESTIÓN 2.-** I) Representa la estructura de Lewis de la fosfina,  $\text{PH}_3$ , y en base a ella explica la geometría y polaridad de dicha molécula.

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

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? Justifica la respuesta.

**CUESTIÓN 3.-** La descomposición de  $\text{O}_3$  a  $\text{O}_2$  transcurre a través del siguiente mecanismo, en dos etapas elementales: i)  $\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{O}$  lenta; ii)  $\text{O} + \text{O}_3 \rightarrow 2 \text{O}_2$  rápida

- Escribe la ecuación global para la reacción.
- 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?
- Explica si alguna de las especies involucradas en la reacción es un intermedio.
- ¿Cómo afectará a la velocidad de reacción y a la constante de velocidad un aumento de T?

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

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?

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

- Se retira 1 g de  $\text{CaBr}_2$  (s).
- Se aumenta la T. (La disolución de  $\text{CaBr}_2$  en agua es un proceso endotérmico).
- Se retiran aniones  $\text{Br}^-$  de la disolución (por ejemplo, precipitándolos como  $\text{AgBr}$ ).

**Resultado:** I)  $K_{\text{ps}} = 3,2 \cdot 10^{-11}$ ; II)  $10^{-3}$  moles  $\text{Ca}^{2+}$ ; III) a) No afecta; b) y c) Crece los moles de  $\text{Ca}^{2+}$

**PROBLEMA 5.-** I) Calcula 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.

II) Explica 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.

DATOS:  $A_r(\text{H}) = 1$ ,  $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ,  $A_r(\text{Ca}) = 40,1$ ,  $A_r(\text{O}) = 16,0$  ( $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

**Resultado:** I) pH = 13; II) pH > 7, básico.

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

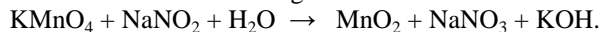
- La concentración,  $C_0$ , de dicha disolución.
- El grado de disociación del HCN.

II) Explica 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.

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

**Resultado:** 1) a)  $C_0 = 4 \text{ M}$ ; b)  $\alpha = 1,25 \cdot 10^{-5} = 1,25 \cdot 10^{-3} \%$ ; II) pH > 7, es decir, carácter básico.

**CUESTIÓN 7.-** Dada la siguiente reacción de oxidación-reducción:



- Explica cuál es el agente oxidante y cuál el reductor. ¿Cuál de ellos capta electrones?
- Ajusta la reacción mediante el método del ión-electrón.

**CUESTIÓN 8.-** Teniendo en cuenta los siguientes potenciales estándar de reducción:  $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$ ;

- Explica cuál de los tres metales (Ag, Pb o Zn) es más oxidante.
- Justifica numéricamente si será posible reducir iones  $\text{Pb}^{2+}$ , en condiciones estándar, adicionando virutas de Zn o de Ag. Escribe y ajusta las hipotéticas reacciones que tendrían lugar.
- Indica 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.
- Escribe la expresión general para la fuerza electromotriz de una pila ( $E^\circ$ ). ¿Cómo tiene que ser su signo para que la pila funcione?

**CUESTIÓN 9.-** I) Formula o nombra los siguientes compuestos:

- 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) Completa las siguientes reacciones orgánicas con todos los productos mayoritarios esperados:

- Adición:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- Sustitución:  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow$
- Eliminación:  $\text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}(\text{CH}_3)_2 + \text{KOH} (\Delta) \rightarrow$

III) Indica el tipo de reacción orgánica que ha tenido lugar (una sola palabra es suficiente):

- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} (\text{CrO}_3, \text{H}^+) \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \dots$
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CHO} (\text{NaBH}_4) \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} + \dots$  10.

**CUESTIÓN 10.-** I) Formula o nombra los siguientes compuestos:

- Ácido 2-etilbutanoico;
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

II) Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes pares de compuestos orgánicos e indica el tipo y subtipo de isomería que presentan entre sí:

- etilciclohexano y 1-etil-3-metilciclopentano.
- n-propanol e isopropanol.

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

IV) Indica el tipo y subtipo de isomería que presenta el siguiente par de compuestos:  $\text{CHOH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ; el mismo (trans).