

UNIVERSIDADES DE MADRID / P.A.U. – LOGSE – SEPTIEMBRE 2017 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Considera los compuestos NH_3 , CH_4 y HF e indica razonadamente:

- Qué tipo de enlace presentan.
- Cuál o cuáles son polares.
- Aquéllos compuestos con enlace de hidrógeno.
- Cuál de ellos es más ácido, basándose en criterios de electronegatividad.

CUESTIÓN 2.- Formula las reacciones propuestas, indicando de qué tipo son, nombrando los productos orgánicos obtenidos e identificando al mayoritario.

- But-2-eno con hidrógeno en presencia de un catalizador.
- Butanal con hidruro de litio y aluminio (condiciones reductoras).
- Butan-2-ol con ácido sulfúrico en caliente.
- Ácido propanoico con etanol, en presencia de ácido sulfúrico.

CUESTIÓN 3.- Para la reacción elemental $\text{A}(\text{g}) + 2 \text{B}(\text{g}) \rightarrow 3 \text{C}(\text{g})$:

- Escribe la expresión de su ley de velocidad. ¿Cuál es el orden total de la reacción?
- Indica razonadamente cuáles son las unidades de su constante de velocidad.
- ¿Cómo afectará a la velocidad de reacción una disminución de la temperatura a volumen constante?
- Si en un momento determinado se alcanza el estado de equilibrio, indica cómo variarían las cantidades de reactivo si aumentase la presión. ¿Y si se elimina C del medio de reacción?

PROBLEMA 1.- Se dispone de una disolución que contiene iones yoduro e iones sulfuro. A esa disolución se le añade gota a gota una disolución de nitrato de plomo (II).

- Escribe los equilibrios de solubilidad de las dos sales de plomo (II).
- Calcula las solubilidades molares de ambas sales.
- ¿Qué ocurrirá si a una disolución saturada de sulfuro de plomo (II) se le añade un exceso de disolución de nitrato de plomo (II)? Razona la respuesta.

DATOS: K_s (sulfuro de plomo (II)) = $4,0 \cdot 10^{-29}$; K_s (yoduro de plomo (II)) = $1,0 \cdot 10^{-8}$.

Resultado: b) $S(\text{PbI}_2) = 1,357 \cdot 10^{-3} \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$; $S(\text{PbS}) = 6,32 \cdot 10^{-15} \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$.

CUESTIÓN 4.- Utiliza los potenciales estándar de reducción que se adjuntan y responde razonadamente a cada apartado, ajustando las reacciones correspondientes y determinando su potencial.

- ¿Se estropeará una varilla de plata si se emplea para agitar una disolución de sulfato de hierro (II)?
- Si el cobre y el cinc se tratan con un ácido, ¿se desprenderá hidrógeno molecular?
- Describe el diseño de una pila utilizando como electrodos aluminio y plata. Indica qué reacción ocurre en cada electrodo y calcula su potencial.

DATOS: $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1,67 \text{ V}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dados los siguientes elementos: A ($Z = 11$), B ($Z = 17$) y C ($Z = 20$).

- Para cada uno de ellos, escribe su configuración electrónica e indica el nombre y el símbolo del elemento que está situado en el mismo grupo y en el periodo anterior.
- Justifica qué ión, B^- o C^{2+} , tiene menor radio.
- Indica razonadamente cuántos electrones con $m_l = 0$ (número cuántico magnético) tiene el elemento A.
- ¿Cuál de los elementos dados necesita más energía para convertirse en un ión monopositivo? Razona la respuesta.

CUESTIÓN 2.- Para el 2-metilbut-1-eno:

- Formula y nombra un isómero de posición.
- Escribe la reacción de 2-metilbut-1-eno con cloruro de hidrógeno, nombrando los productos e indicando qué tipo de reacción es.

c) Escribe una reacción en la que se obtenga 2-metilbut-1-eno como producto mayoritario, a partir del reactivo necesario en presencia de ácido sulfúrico/calor. Nombra el reactivo. ¿De qué tipo de reacción se trata?

CUESTIÓN 3.- En un laboratorio se dispone de disoluciones acuosas de cianuro de sodio, ácido nítrico y cloruro de calcio. Todas ellas tienen la misma concentración. Indica razonadamente, de forma cualitativa:

- Cuál será la de mayor pH y cuál la de mayor pOH.
- Cuál o cuáles de ellas tendrán pOH = 7.
- Cuál o cuáles podrían tener pH = 4.
- Cuál o cuáles de ellas podrían tener pOH = 3.

DATO: $pK_a \text{ HCN} = 9,3$.

PROBLEMA 1.- Para la reacción $\text{CO (g)} + \text{H}_2\text{O (g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \text{(g)} + \text{H}_2 \text{(g)}$, $K_c = 5$ a $530 \text{ }^\circ\text{C}$. Se hacen reaccionar 2,0 moles de CO con 2,0 moles de H_2O .

- Calcula la composición molar en el equilibrio.
- Prediga razonadamente qué ocurrirá si se añade 1 mol de H_2 al medio de reacción en equilibrio del apartado a). Demuestra numéricamente que la predicción es acertada.
- La reacción es exotérmica. Indica razonadamente cómo influirán en la misma una disminución de la temperatura y el empleo de un catalizador.

Resultado: a) $n(\text{CO}) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0,62$ moles; $n(\text{CO}_2) = n(\text{H}_2) = 1,38$ moles.

PROBLEMA 2.- Se hace pasar una corriente de 1,5 A durante 3 horas a través de una celda electroquímica que contiene un litro de disolución de AgNO_3 0,20 M. Se observa que se desprende oxígeno molecular.

- Escribe y ajusta las reacciones que se producen en cada electrodo, indicando de qué reacción se trata y en qué electrodo tiene lugar. Escribe la reacción molecular global.
- Calcula los moles de plata depositados y la concentración de ión metálico que queda finalmente en disolución.
- Calcula el volumen de oxígeno que se desprende en este proceso, medido a 273 K y 1 atm .

DATOS: $F = 96.485 \text{ C}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: b) 0,168 moles Ag; $[\text{Ag}^+] = 0,032 \text{ M}$; c) $V = 0,94 \text{ L} = 940 \text{ mL}$.