

UNIVERSIDADES DE MURCIA / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2021 / ENUNCIADOS

CUESTIÓN 1.- I) Dados los siguientes conjuntos de números cuánticos (n, l, m, s):

$$(1, 0, -1, +\frac{1}{2}); (2, -1, -1, +\frac{1}{2}); (3, 2, -2, -\frac{1}{2}); (4, 3, 2, -\frac{1}{2}); (5, 2, 2, +\frac{1}{2})$$

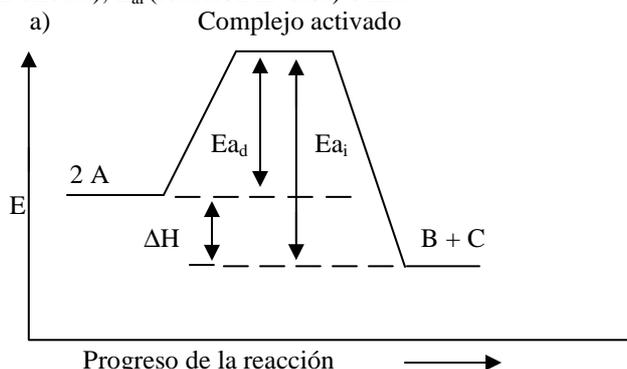
- Explica brevemente cuál o cuáles de ellos no son posibles para un electrón en un átomo.
 - ¿Cuál de ellos corresponde a un electrón f?
 - ¿Cuántos electrones puede haber en una subcapa f?
 - Escribe la configuración electrónica del Fe ($Z = 26$) y explica si alguno de los conjuntos de números cuánticos anteriores puede corresponder al electrón diferenciador de este elemento.
- II) ¿Qué propiedad periódica describe la tendencia relativa de un átomo para atraer hacia sí los electrones de su enlace con otro átomo? ¿Qué elemento presenta el mayor valor de esta propiedad?

CUESTIÓN 2.- I) Considera las siguientes sustancias: Ca(s), CaCl₂(s), Cl₂(g) y HCl(g).

- Indica el tipo de enlace predominante entre los átomos de cada una de ellas.
 - ¿Cuál de ellas presentará mayor conductividad, a temperatura ambiente?
 - ¿En cuál de ellas las moléculas se encontrarán unidas principalmente por enlaces de Van der Waals del tipo dipolo instantáneo o dipolo inducido? Explica en qué consiste este tipo de enlace.
- II) ¿Qué punto de fusión será menor, el del Cl₂ o el del Br₂? Justifica la respuesta.

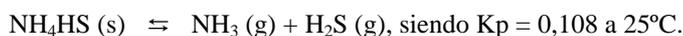
CUESTIÓN 3.- El siguiente diagrama entálpico corresponde a la reacción $2A \rightleftharpoons B + C$:

- Copia el diagrama en la hoja de respuestas e indica si las flechas corresponden a E_{ad} (E_a de la reacción directa), E_{ai} (reacción inversa) o ΔH .



- Fijándote en los valores de E , calcula (con su signo correspondiente) E_{ad} , E_{ai} y ΔH (reacción directa).
- ¿Cuál será la energía del estado de transición (complejo activado)?
- Escribe la expresión general de ΔH (reacción directa) en función de E_{ad} y E_{ai} , y comprueba que se cumple.
- Explica si la reacción directa es endotérmica o exotérmica.
- Explica si la adición de un catalizador afectará a la velocidad de la reacción y a ΔH .

PROBLEMA 1.- Se introduce 1 mol de NH₄HS (s) en un matraz de 1 L que contiene únicamente NH₃(g) con una presión de 0,95 atm, estableciéndose el equilibrio:



- ¿Cuál será la presión total (P_t) en el matraz cuando se alcance el equilibrio, a 25°C?
 - ¿Cuál será dicha P_t , si inicialmente se introducen 2 moles de NH₄HS (s), en vez de 1 mol?
 - ¿Cuál es el valor de K_c para el equilibrio anterior, a 25°C?
- DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

PROBLEMA 2.- I) Calcula el pH de una disolución de HCl que contiene 3,65 g del ácido por litro de disolución, así como el pH de una disolución de Ca(OH)₂ que contiene 7,41 g de la base por litro de disolución.

II) Calcula el pH resultante si se mezcla 1 L de una disolución de HCl 0,1 M con 1 L de una disolución de Ca(OH)₂ 0,1 M (supón que los volúmenes son aditivos).

Datos: Masas atómicas: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Ca}) = 40,1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16,0 \text{ u}$. ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

CUESTIÓN 4.- Se dispone de disoluciones 1 M de las siguientes sustancias: NaCl, CH₃COOH, CH₃COONa, NH₃ y NH₄Cl.

Razona si dichas disoluciones serán ácidas, básicas o neutras, y ordénalas en orden creciente de su pH, justificando la respuesta (no es preciso calcular los valores de pH).

DATOS: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$.

CUESTIÓN 5.- Dada la siguiente reacción de oxidación-reducción:



a) Explica cuál es el agente oxidante y cuál el reductor. ¿Cuál de ellos cede electrones?

b) Ajusta la reacción mediante el método del ión electrón.

PROBLEMA 3.- La electrolisis de una disolución acuosa de BiCl₃ origina Bi(s) y Cl₂ (g).

a) Escribe las semirreacciones que están teniendo lugar en el ánodo y en el cátodo, indicando si se trata de una oxidación o de una reducción, así como la reacción global del proceso.

b) Calcula la masa de Bi(s) y el volumen de Cl₂ (g) (medido a 25°C y 1 atm) obtenidos al cabo de 1,5 h de electrolisis, si la corriente aplicada es de 2 A.

Datos: $F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Bi}) = 209 \text{ u}$; $(\text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$.

CUESTIÓN 6.- I) Formula o nombra los siguientes compuestos: a) 4-metilhex-2-ino; b) p-bromofenol; c) isobutilamina;

d) CH₃-CH₂-CH₂-CHO; e) CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-COO-CH₂-CH₃

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

Condensación: $\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow$

b) Adición: $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + 2 \text{HI} \rightarrow$

c) Sustitución: $\text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3 + \text{KOH} \rightarrow$

III) Indica el tipo de reacción orgánica que ha tenido lugar:

a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} [1 \text{ LiAlH}_4, \text{ éter} (2 \text{ H}^+, \text{ H}_2\text{O})] \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + \dots$

b) $2 \text{ CH}_3\text{OH} [\text{H}^+ \text{ cataliz}] \rightarrow \text{CH}_3\text{-O-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}.$

CUESTIÓN 7.- I) Formula o nombra los compuestos: a) 1,2-diclorociclohexano; b) CH₂=CHCl.

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

a) propanal y acetona; b) pent-1-ino y penta-1,3-dieno.

III) Explica si el compuesto CH₃-CH(NH₂)-CH=CH₂ 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:

