



EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
222 QUÍMICA
EBAU2023 - JULIO

NOTA IMPORTANTE: El examen consta de diez cuestiones, cada una con una puntuación total de 2 puntos, de las que se ha de contestar un MÁXIMO DE CINCO. Las cuestiones pueden contestarse en cualquier orden, indicando claramente el número de la cuestión. En el caso de que se responda a un número de preguntas superior a CINCO, solo se corregirán las cinco primeras contestadas.

1. Dado el elemento con configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$:
- Indique su nombre y símbolo atómico, así como su posición (grupo y periodo) en la Tabla Periódica. ¿Cómo se suele denominar a ese grupo? **(0,50 p)**
 - Explique brevemente si las siguientes configuraciones electrónicas corresponden a un átomo excitado de dicho elemento, a un ion de dicho elemento o si no son posibles: **(0,50 p)**
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{11} 4p^3$
 - $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10} 4p^3 5s^1$
 - Escriba *un* posible conjunto de números cuánticos (n, l, m, s) para un electrón $3d$. **(0,25 p)**
 - ¿Cuántos electrones de valencia, y cuántos electrones desapareados, tendrá este elemento, en su estado fundamental? Justifique brevemente su respuesta. **(0,50 p)**
 - Indique, entre los siguientes, qué conjunto de estados de oxidación más probables corresponde a este elemento: **(0,25 p)**
 - +3, +5, -3
 - +2, +10, +3
 - 3, -5
2. a) Dibuje el ciclo de Born-Haber para la formación del $MgO(s)$ a partir de $Mg(s)$ y $O_2(g)$, y determine su entalpía de formación, a partir de los siguientes datos: **(1,50 p)**
 $EI^1(Mg) = 738 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $EI^2(Mg) = 1451 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_{\text{sub}}(Mg) = 148 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $\Delta H_{\text{red}}(MgO) = -3791 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $AE^1(O) = -141 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $AE^2(O) = +798 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; $\Delta H_{\text{disoc}}(O_2) = 498 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
- b) Explique la diferencia de signo entre la primera y la segunda afinidad electrónica del O. **(0,50 p)**
3. Observe atentamente el siguiente diagrama entálpico (perfil de reacción) y conteste a las preguntas:
- ¿En cuántas etapas ocurre la reacción representada? **(0,20 p)**
 - Indique el valor numérico de la E_a de cada etapa. **(0,30 p)**
 - ¿Cuántos estados de transición hay en esta reacción y cuál es la energía de cada uno de ellos? **(0,40 p)**
 - ¿Qué etapa es la determinante de la velocidad de la reacción? Explique en qué se basa su respuesta. **(0,30 p)**
 - Calcule el valor de ΔH para la reacción directa y explique si dicha reacción es exotérmica o endotérmica. **(0,40 p)**
 - Explique si la adición de un catalizador efectivo afectará a la velocidad de la reacción global y a su ΔH . **(0,40 p)**
-
4. En un recipiente cerrado a 27°C se encuentran 100 g de grafito en equilibrio con una mezcla de $\text{CO}_2(g)$ y $\text{CO}(g)$, según la siguiente reacción: $\text{C}(s) + \text{CO}_2(g) \rightleftharpoons 2 \text{CO}(g)$ $K_p = 50$ a 27°C
- Calcule la presión parcial de cada gas sabiendo que la P_{total} en el equilibrio es de 5,5 atm. **(1,0 p)**
 - Calcule el valor de K_c para dicho equilibrio, a 27°C . **(0,40 p)**
 - Explique cómo variará la presión parcial de CO en los siguientes casos: (i) si se adicionan al recipiente otros 100 g de grafito; (ii) si mediante un émbolo se reduce el volumen del recipiente. **(0,60 p)**
5. a) Escriba los procesos ácido-base (disociación, hidrólisis) que tienen lugar al disolver las siguientes sustancias en agua, indicando adecuadamente si se trata o no de un equilibrio, y cómo será el pH de la disolución resultante (neutro, ácido o básico): i) NaOH ; ii) HCl ; iii) NH_3 ; iv) NaCl ; v) NH_4Cl . **(1,60 p)**
- b) Indique cuál de las disoluciones anteriores será más ácida, y cuál más básica (suponiendo que se parte de cantidades equimolares de las sustancias). **(0,40 p)** Datos: $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

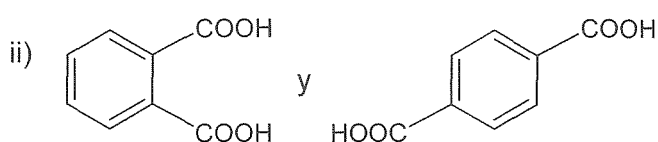
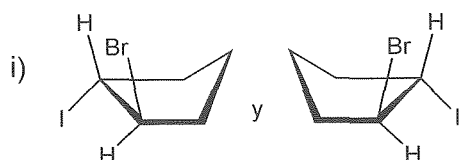


EVALUACIÓN DE BACHILLERATO PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD
222 QUÍMICA
EBAU2023 - JULIO

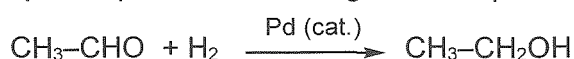
6. a) Calcule el grado de disociación de una disolución acuosa de NH_3 (aq) ($K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$) de concentración $c = 0,5 \text{ M}$. **(1,0 p)**
- b) El pH de una disolución de un ácido monoprótico (HA), de concentración $c = 2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ es $\text{pH} = 2,70$. Explique numéricamente si se trata de un ácido fuerte o débil. **(0,50 p)**
- c) Calcule la concentración de aniones hidroxilo, $[\text{OH}^-]$, en la disolución del apartado b). **(0,50 p)**
7. Dada la siguiente reacción de oxidación-reducción (sin ajustar): $\text{P} + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NO}$
- a) Indique cuál es el agente oxidante y el reductor, y cómo varían sus estados de oxidación. **(0,50 p)**
- b) Ajuste la reacción mediante el método del ion-electrón. **(1,50 p)**
8. Considere una pila galvánica formada por un electrodo de Cu sumergido en una disolución acuosa 1M de CuSO_4 y por un electrodo de Zn sumergido en una disolución acuosa 1M de ZnSO_4 .
- a) Explique cuál de los electrodos actuará como cátodo y cuál como ánodo. Escriba las semirreacciones que tienen lugar en cada uno de ellos, identificándolas como oxidación o reducción, y escriba también la reacción global de la pila. **(0,80 p)**
- b) Calcule la fuerza electromotriz de la pila, y la variación de energía libre. **(0,60 p)**
- c) Explique brevemente si en este proceso se produce o se consume electricidad. **(0,30 p)**
- d) Razone si durante la reacción varía (y cómo) la masa de los electrodos. **(0,30 p)**
- Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$

9. a) Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes pares de compuestos e indique el tipo y subtipo de isomería que presentan entre sí: **(1,0 p)**
- i) etil vinil éter y alil metil éter ii) but-1-eno y ciclobutano

- b) Indique el tipo y subtipo de isomería que presentan los siguientes pares de compuestos: **(0,40 p)**



- c) Indique el tipo de reacción orgánica de que se trata (una sola palabra es suficiente): **(0,20 p)**



- d) Nombre las dos sustancias orgánicas que intervienen en la reacción anterior. **(0,40 p)**

10. a) Formule o nombre: i) estireno; ii) $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$; iii) 3-metilpentanamida **(0,60 p)**

- b) Dado el compuesto $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CHOH-CH}_3$:

i) Nómbrelo. **(0,20 p)**

ii) Explique si puede presentar algún tipo de isomería espacial (geométrica y/o óptica). **(0,40 p)**

iii) Escriba la fórmula semidesarrollada de un isómero estructural de función. **(0,25 p)**

iv) Escriba la ecuación química para la reacción de combustión del compuesto con O_2 . **(0,30 p)**

v) Complete la siguiente reacción, con todos los productos mayoritarios esperados: **(0,25 p)**

