

Evaluación del Bachillerato para el Acceso a la Universidad

CURSO: 2022-2023

ASIGNATURA: QUÍMICA

A1. i) Defina energía de ionización y electronegatividad (0,50 ptos.). **ii)** Ordene razonadamente los siguientes elementos en orden creciente de radio atómico: He, Ne, O, N y F (0,50 ptos.). **iii)** Calcule la energía de red para el cloruro de litio (1,0 pto.).

Datos: Números atómicos: He, 2; N, 7; O, 8; F, 9; Ne, 10. Litio: $\Delta H_{\text{sublimación}} = 155,2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, Energía de ionización $520,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; Cloro: $\Delta H_{\text{disociación}} = 242,6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, Afinidad electrónica $= -349,0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Cloruro de litio: $\Delta H_{\text{formación}} = -411,1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

A2. En un recipiente de 10 litros de volumen se introducen 2 moles de nitrógeno y 5 moles de hidrógeno. La mezcla se calienta hasta 250 °C alcanzándose el siguiente equilibrio: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$, siendo la presión total del recipiente en el equilibrio de 17,2 atm. **i)** Calcule las presiones parciales de los tres gases en el equilibrio (1,25 ptos.). **ii)** Halle el valor de K_p para el equilibrio (0,25 ptos.). **iii)** Si aumenta la presión en el interior del recipiente explique cómo afectará al equilibrio (0,50 ptos.).

Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\text{K}^{-1}$.

A3. La metilamina, CH_3NH_2 , es una base débil que en agua produce el catión $\text{CH}_3\text{NH}_3^{1+}$. **i)** Escriba la ecuación del equilibrio de la metilamina en agua y calcule su constante de basicidad (K_b) sabiendo que una disolución acuosa 0,25 M de esta base posee un pH=12 (1,0 pto.). **ii)** Calcule el grado de ionización de la metilamina (0,25 ptos.). **iii)** Escriba la reacción de hidrólisis del catión $\text{CH}_3\text{NH}_3^{1+}$, calcule la constante de equilibrio de dicha reacción de hidrólisis y justifique si una disolución que contiene dicho catión será ácida, básica o neutra (0,75 ptos.).

Datos: $K_w = 1,0\cdot 10^{-14}$.

A4. El dióxido de manganeso reacciona con clorato potásico en medio de hidróxido potásico para dar permanganato potásico, cloruro potásico y agua. **i)** Escriba la ecuación y ajústela por el método del ion-electrón (1,0 pto.). **ii)** Indique, justificando su respuesta, cuál es la especie oxidante y cuál la especie reductora (0,50 ptos.). **iii)** Calcule la masa de cloruro potásico que se obtendría si partimos de 1 g de muestra, la cual posee una riqueza en dióxido de manganeso del 49,7% (0,50 ptos.).

Datos: Masas atómicas: O = 16,00 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; Cl = 35,45 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; K = 39,10 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$; Mn = 54,94 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

A5. i) Formule los siguientes compuestos orgánicos: a) ácido propanoico, b) propanona, c) propanal y d) propan-2-ol (0,50 ptos.). **ii)** Identifique los grupos funcionales presentes en cada compuesto (0,50 ptos.). **iii)** Escriba la reacción que tendría lugar entre los compuestos a) y d), identifique de qué tipo de reacción se trata y nombre los productos que se obtendrían (0,75 ptos.). **iv)** Indique con qué tipo de reacción es posible obtener el compuesto d) a partir del compuesto b) (0,25 ptos.).

B1. i) Explique las hibridaciones sp^3 y sp^2 utilizando el átomo de carbono (1,0 pto.). **ii)** Dibuje en tres dimensiones un ejemplo de molécula que contenga algún átomo con orbitales hibridados sp^3 y otro ejemplo de molécula que contenga átomos con orbitales hibridados sp^2 , indicando los ángulos existentes entre los orbitales hibridados, así como los enlaces σ y π que estén presentes en dichas moléculas (1,0 pto.).

Datos: Número atómico: C, 6.

B2. La velocidad de la reacción $2H_2(g) + 2NO(g) \rightarrow 2H_2O(g) + N_2(g)$ se ha estudiado a 298 K empleando diferentes concentraciones iniciales de H_2 y NO de acuerdo con los resultados que se muestran en la tabla. **i)** Escriba la ecuación de la Ley de Velocidad para dicha reacción (0,75 ptos.). **ii)** Determine el valor de la constante cinética y expréselo empleando las unidades adecuadas (0,50 ptos.). **iii)** Razone de manera cualitativa cómo afectaría a la velocidad de la reacción una disminución de la temperatura a 273 K (0,25 ptos.). **iv)** Defina catalizador y explique brevemente cómo actúa en una reacción química (0,50 ptos.).

Experimento	$[H_2]_0$ (mol·L ⁻¹)	$[NO]_0$ (mol·L ⁻¹)	v_0 (mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹)
1	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$1,40 \cdot 10^{-5}$
2	$4,6 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$1,40 \cdot 10^{-5}$
3	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$3,6 \cdot 10^{-4}$	$4,20 \cdot 10^{-5}$

B3. Para realizar la neutralización de 20 mL de una disolución de ácido metanoico se han empleado 15,2 mL de una disolución de hidróxido de sodio 0,5 M. **i)** Escriba la reacción de neutralización y halle la concentración de ácido metanoico en la disolución inicial (0,50 ptos.). **ii)** Teniendo en cuenta que la sal formada en la reacción de neutralización se disocia completamente en sus iones en disolución acuosa, escriba todos los equilibrios presentes en dicha disolución y justifique si la disolución será ácida, básica o neutra (0,75 ptos.). **iii)** Calcule el valor del pH de la disolución inicial de ácido metanoico (0,75 ptos.).

Datos: K_a ácido metanoico = $1,85 \cdot 10^{-4}$; $K_w = 10^{-14}$.

B4. Se considera que la electrólisis del agua es una de las metodologías más prometedoras para la obtención de hidrógeno empleando excedentes de electricidad procedentes de fuentes renovables. **i)** Ajuste la reacción de electrólisis del agua empleando el método del ion-electrón e indique qué semirreacción se produce en el ánodo y qué semirreacción se produce en el cátodo (0,75 ptos.). **ii)** Calcule el potencial de la reacción en condiciones estándar (0,25 ptos.). **iii)** Calcule qué masa de hidrógeno se produce en 5 minutos si la celda electrolítica opera con una intensidad de 3.000 A (1,0 pto.).

Datos: $E_{O_2/H_2O}^0 = 1,23$ V; H , masa atómica: $1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $1F = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$.

B5. i) Explique el concepto de isomería (0,50 ptos.). **ii)** Dado un compuesto cuya fórmula molecular es $C_5H_{10}O_2$, formule y nombre dos isómeros de función, dos isómeros ópticos y dos isómeros de cadena (1,5 ptos.).

CRITERIOS DE CORRECCIÓN, EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN.

Se presenta una única agrupación de diez preguntas, A1 a A5 y B1 a B5, de las que el alumno **deberá responder a cinco de ellas, a su elección**.

Cada pregunta tiene un valor de 2 puntos. El valor de cada uno de los apartados viene escrito al terminar su enunciado.

Se valorará la concreción de las respuestas, la capacidad de síntesis, la claridad y la coherencia de la exposición y la presentación del ejercicio. Se estimará la inclusión de diagramas, esquemas, dibujos, etc.

Se valorará el correcto dominio de la nomenclatura y unidades químicas.

Se valorará que los resultados de los distintos ejercicios sean obtenidos paso a paso y debidamente razonados.

Se valorará el correcto planteamiento de los ejercicios y problemas, así como la obtención de los resultados numéricos correctos.