

PRUEBA DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD Y/O FASE VOLUNTARIA
UNIBERTSITATEAN SARTZEKO PROBA ETA/EDO BORONDATEZKO FASEA

ASIGNATURA/IRAKASGAIA

QUÍMICA

Instrucciones

El examen consta de cinco bloques cada uno de ellos con una puntuación de 2,0 ptos.

El Bloque 1 consta de una sola tarea de carácter obligatorio.

En los bloques 2, 3, 4 y 5 del examen el/la estudiante podrá elegir entre dos opciones marcadas como A y B con un valor de 2,0 ptos. Si el/la estudiante contestara a ambas, sólo se corregirá la primera opción contestada. Si en la respuesta a alguna de las preguntas se mezclan apartados de la opción A y B, se anulará la pregunta.

Bloque 1

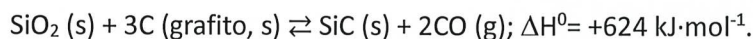
1. a) En un laboratorio de química se encuentran los siguientes productos puros: NaCl, C₂H₂, MgO, H₂O, NH₃ y C₂H₄. Justifique si, de encontrarse en estado líquido, alguno de ellos conducirá o no la electricidad (0,50 ptos.).
- b) Indique, para aquellos compuestos que no condujeran la electricidad en estado líquido, su estructura tridimensional y la hibridación de su átomo central (1,0 pto.).
- c) Razone si alguno de estos compuestos formará enlaces de hidrógeno (0,50 ptos.).

Datos: Números atómicos: H, 1; C, 6; N, 7; O, 8; Na, 11; Mg, 12; Cl, 17.

Bloque 2

2 A.- El carburo de silicio es un material semiconductor muy apreciado que se produce mediante la reacción de óxido de silicio con grafito de acuerdo con la reacción que se indica.

- a) Calcule la entalpía de formación del carburo de silicio (0,50 ptos.).
- b) Determine si la reacción es espontánea a 298 K (0,50 ptos.).
- c) Determine a partir de qué temperatura la reacción será espontánea (0,50 ptos.).
- d) Indique como afectaría a la reacción, una vez alcanzado el equilibrio, un aumento en la temperatura del sistema (0,50 ptos.).

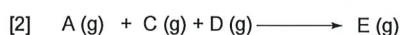
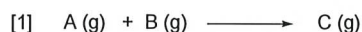


Datos: Entalpías de formación estándar: SiO₂ (s), -910 kJ·mol⁻¹; CO (g), -110 kJ·mol⁻¹.

Entropías estándar: SiO₂ (s), 42 J·mol⁻¹·K⁻¹; C (grafito, s), 6 J·mol⁻¹·K⁻¹; SiC (s), 16 J·mol⁻¹·K⁻¹; CO (g), 198 J·mol⁻¹·K⁻¹.

2 B.- Se han medido por separado las velocidades de las reacciones fundamentales (transcurren en una sola etapa) [1] y [2] siendo 2,0·10⁻⁴ M·s⁻¹ y 1,0·10⁻³ M·s⁻¹ respectivamente.

- a) Indique cuál es la reacción limitante de la Velocidad de Reacción global [3] (0,50 ptos.).
- b) Escriba la Ley de Velocidad para dicha reacción [3] (0,25 ptos.).
- c) Razone cuáles serían las unidades de la constante cinética correspondiente (0,50 ptos.).
- d) Defina catalizador e indique gráficamente cómo afecta a la velocidad de reacción (0,50 ptos.) y e) a las concentraciones en el equilibrio químico (0,25 ptos.).



Bloque 3

3 A.- Se prepararon sendas disoluciones con las mismas concentraciones de acetato de sodio y benzoato de sodio.

- a) Justifique cuál de estas disoluciones presentará un mayor pH (0,50 ptos.).
- b) Se midió el valor de pH de la disolución de acetato de sodio, resultando ser 8,0. Calcule la cantidad de acetato que se empleó para preparar 1 L de dicha disolución (1,0 pto.).
- c) Calcule el grado de hidrólisis de dicho acetato en la disolución anterior (0,50 ptos.).

Datos: Constantes de acidez: ácido acético, K_a = 1,8·10⁻⁵; ácido benzoico, K_a = 6,3·10⁻⁵; Producto de ionización del agua: K_w = 1·10⁻¹⁴. Masa molecular del acetato de sodio: 82 g·mol⁻¹.

3 B.- Se valoraron 10,0 mL de una disolución acuosa que contiene ácido propanoico, HPr, con una disolución acuosa de hidróxido de sodio 0,45 M, alcanzándose el punto de equivalencia tras añadir 20,5 mL de dicha disolución de NaOH.

- Expresar los equilibrios presentes en la disolución inicial de ácido propanoico (0,50 pts.).
- Indique la concentración de ácido propanoico de dicha disolución (0,25 pts.).
- Teniendo en cuenta que el pH de la disolución inicial de ácido propanoico fue de 2,46, calcule el valor de la constante de acidez del ácido propanoico (0,75 pts.).
- Justifique si en el punto de equivalencia de la valoración el pH será mayor, menor o igual a 7,0 (0,50 pts.).

Datos: Producto de ionización del agua: $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$.

Bloque 4

4 A.- El litio metálico que se emplea en las baterías de la mayoría de los dispositivos electrónicos se produce mediante la electrólisis de cloruro de litio fundido. Además, en este proceso se produce cloro en fase gas.

- Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y el cátodo y la reacción global ajustada (0,50 pts.).
- Calcule el potencial de la reacción en condiciones estándar (0,50 pts.).
- Calcule la intensidad de corriente necesaria para producir 15 g de litio metálico en 20 minutos (0,50 pts.).
- Indique qué volumen de cloro gas se recogerá a una presión de 2 atm y a una temperatura de 400 K en ese periodo de tiempo (0,50 pts.).

Datos: Potenciales estándar de reducción: $E^0(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,04 \text{ V}$; $E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$. Masa atómica: Li, 7 uma; $1 \text{ F} = 96.500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

4 B.- a) Justifique qué combinación de electrodos y sus correspondientes electrolitos en concentraciones 1 M proporcionarían la celda galvánica con mayor voltaje: Ni y NiSO₄; Zn y ZnSO₄; Fe y FeSO₄; Cu y CuSO₄ (0,50 pts.).
b) Escriba las semirreacciones que tendrían lugar y la reacción global ajustada para dicha celda, indicando qué reacciones se producen en el ánodo y cátodo de dicha celda (0,75 pts.). **c)** Dibuje un esquema de la celda galvánica señalando claramente el sentido de circulación de iones y electrones (0,75 pts.).

Datos: $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,25 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$.

Bloque 5

5 A.- a) Defina el concepto de isomería (0,50 pts.).

Para un compuesto cuya fórmula molecular sea C₅H₁₀O, formule y nombre:

- dos isómeros de grupo funcional (0,50 pts.);
- dos isómeros geométricos (0,50 pts.) y
- dos isómeros de cadena (0,50 pts.).

5 B.- Formule los reactivos y productos de las siguientes reacciones identificando y justificando si se trata de reacciones de tipo redox, sustitución, eliminación, condensación o adición.

- But-1-eno + bromuro de hidrógeno \rightarrow (0,50 pts.)
- Ácido butanoico + propan-1-ol \rightarrow (0,50 pts.)
- 1-bromoetano + hidróxido de sodio \rightarrow (0,50 pts.)
- Propanal + permanganato de potasio \rightarrow (0,50 pts.)