



UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID
EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS
UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO

Curso 2019-2020

MATERIA: QUÍMICA

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente el examen, responda a cinco preguntas cualesquiera a elegir entre las diez que se proponen.

TIEMPO Y CALIFICACIÓN: 90 minutos. Todas las preguntas se calificarán sobre 2 puntos.

A.1 (2 puntos) Considere los siguientes elementos: A (nitrogenoide del periodo 3), B ($Z = 11$), C (subnivel 3p con solo dos electrones) y D (periodo 2, grupo 15).

- Identifique cada elemento con su nombre y símbolo.
- Determine la configuración electrónica de cada elemento.
- Justifique si la segunda energía de ionización del elemento A es menor que la del B.
- Formule el compuesto formado por los elementos A y B y razone si presenta conductividad eléctrica en estado fundido.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

A.2 (2 puntos) Se preparan las siguientes disoluciones acuosas: NH_4^+ , CH_3COO^- , HClO_4 y KCN .

- Escriba las reacciones de disociación en agua de cada una de las especies.
- Justifique sin hacer cálculos si el pH de cada disolución es ácido, básico o neutro.
- Si se parte de la misma concentración inicial, explique cuál de las disoluciones tiene mayor basicidad.

Datos. K_a (ácido acético) = $1,8 \times 10^{-5}$; K_a (ácido cianhídrico) = $4,9 \times 10^{-10}$; K_b (amoníaco) = $1,8 \times 10^{-5}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

A.3 (2 puntos) Se mezclan 0,250 L de disolución de sulfato de potasio $3,00 \times 10^{-2}$ M con 0,250 L de disolución de nitrato de bario $2,00 \times 10^{-3}$ M. Considere los volúmenes aditivos.

- Escriba el equilibrio de solubilidad que tiene lugar.
- Justifique numéricamente si se forma algún precipitado.
- Explique cómo varía la solubilidad del sulfato de bario cuando se le añade una disolución de sulfato de amonio.

Dato. K_s (sulfato de bario) = $1,1 \times 10^{-10}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y c); 1 punto apartado b).

A.4 (2 puntos) Considere los electrodos: Sn^{2+}/Sn , $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ (en medio ácido clorhídrico), Zn^{2+}/Zn y $\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+}$.

- Razone qué dos electrodos forman la pila a la que corresponde el proceso con menor ΔG^0 .
- Haga los cálculos pertinentes que le permitan razonar si un recipiente de zinc se deteriora al almacenar en él una disolución de KMnO_4 en medio ácido.
- Ajuste por el método del ion-electrón la ecuación iónica y molecular del proceso redox del apartado b).

Datos. $E^0(\text{V})$: $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$; $\text{Sn}^{2+}/\text{Sn} = -0,14$; $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1,51$; $\text{Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+} = 1,61$.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

A.5 (2 puntos) Considere los compuestos propan-2-ol, propanal, etil metil éter y ácido propanoico:

- Formúlelos con su fórmula semidesarrollada.
- Escriba la reacción de formación de un éster a partir de algún o algunos de los compuestos del enunciado y nombre el producto.
- Escriba la reacción de formación de un alqueno a partir de algún compuesto del enunciado y utilizando ácido sulfúrico en caliente. Nombre el alqueno y el tipo de reacción.
- Indique cuáles son isómeros de función.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos

B.1 (2 puntos) Responda las siguientes cuestiones:

- Para la molécula NF_3 , indique la hibridación del átomo central, número de orbitales híbridos y número de electrones en cada orbital híbrido.
- Justifique si la molécula NF_3 es polar o apolar.
- Explique la solubilidad del propan-2-ol en agua en función de las fuerzas intermoleculares existentes.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

B.2 (2 puntos) Se ha llevado a cabo la reacción: $\text{A (g)} + 2 \text{B (g)} \rightarrow 2 \text{C (g)}$ en dos condiciones experimentales diferentes, obteniéndose la ecuación de velocidad $v = k[\text{B}]$ y los siguientes valores de energías:

Experimento	$E_a / \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$	$\Delta H / \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
1	2	-0,3
2	0,5	-0,3

- Justifique en cuál de los experimentos la reacción es más lenta.
- Explique cómo se modifica la velocidad de la reacción al duplicar la concentración inicial de A.
- Determine el orden total de la reacción y las unidades de la constante de velocidad.
- Justifique cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de temperatura.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

B.3 (2 puntos) En medio ácido sulfúrico, reaccionan una disolución de dicromato de potasio con una disolución de sulfato de hierro (II), y se obtiene sulfato de cromo (III), sulfato de hierro (III), sulfato de potasio y agua.

- Ajuste la reacción iónica global por el método del ion-electrón e indique cuál es la especie oxidante y cuál la reductora.
- Ajuste la reacción molecular por el método del ion-electrón.
- Calcule el rendimiento con el que transcurre esta reacción si a partir de 4,0 g de dicromato de potasio se obtienen 12,0 g de sulfato de hierro (III).

Datos. Masas atómicas: O = 16,0; S = 32,1; K = 39,1; Cr = 52,0; Fe = 55,8.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

B.4 (2 puntos) A 30 °C se introducen 138 g de N_2O_4 en un matraz de 50,0 L, transcurriendo la siguiente reacción: $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$, con $K_p = 0,21$.

- Escriba equilibrio y exprese el número de moles en equilibrio de cada compuesto en función del grado de disociación.
- Obtenga el grado de disociación.
- Justifique, sin realizar cálculos, si el grado de disociación aumenta, disminuye o permanece constante cuando la reacción tiene lugar a la misma temperatura, pero a menor presión.

Datos. Masas atómicas: N = 14; O = 16. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

B.5 (2 puntos) Responda las siguientes cuestiones:

- Formule o nombre los siguientes compuestos, según proceda:
 $\text{CH}_3\text{-CHOH-C}\equiv\text{C-CH}_3$; 1,3-pentanodiamina; ácido propanodioico.
- Formule la reacción, indique de qué tipo es, y nombre los compuestos orgánicos implicados:
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO} + \text{oxidante} \rightarrow$
- Formule la reacción, indique de qué tipo es, y nombre los compuestos orgánicos implicados:
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + \text{CH}_3\text{-COOH}$ (en medio ácido) \rightarrow

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).