



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

Curso 2021-2022

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 Considere los elementos: A ($Z = 9$) y B ($Z = 13$).

- (0,5 puntos) Escriba la configuración electrónica de cada uno.
- (0,5 puntos) Identifique el nombre, símbolo, grupo y periodo de cada elemento.
- (0,5 puntos) Justifique cuál es el elemento de menor energía de ionización.
- (0,5 puntos) Formule el compuesto binario formado por los elementos A y B, nómbrelo e indique el tipo de enlace que presenta.

A.2 Responda las siguientes cuestiones:

- (1 punto) Nombre los siguientes compuestos, escriba su fórmula molecular, indique cuáles son isómeros entre sí y especifique el tipo de isomería que presentan: a1) $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)_2$; a2) $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$; a3) $\text{CH}_3\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$; a4) $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_2\text{-O-(CH}_2)_2\text{-CH}_3$.
- (1 punto) Se quiere sintetizar 3-bromohexano, como único producto, a partir de un alqueno. Formule la correspondiente reacción, indique de qué tipo es, nombre la regla que sigue y nombre el alqueno de partida.

A.3 Sobre una disolución que contiene iones Hg^{2+} 0,010 M y Ag^+ 0,020 M se va añadiendo gota a gota otra disolución con iones IO_3^- . Considere que la adición de las gotas de IO_3^- no produce cambio de volumen.

- (0,5 puntos) Escriba los equilibrios de solubilidad ajustados de las dos sales de IO_3^- , detallando el estado de todas las especies.
- (1 punto) Escriba la expresión de K_s en función de la solubilidad y calcule la solubilidad molar de $\text{Hg}(\text{IO}_3)_2$ y AgIO_3 .
- (0,5 puntos) ¿Cómo varía la solubilidad de los yodatos de mercurio y plata al añadir un exceso de yodato a la disolución?

Datos. $K_s(\text{Hg}(\text{IO}_3)_2) = 2,0 \times 10^{-19}$; $K_s(\text{AgIO}_3) = 3,0 \times 10^{-8}$.

A.4 La reacción $\text{CHCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CCl}_4(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$ es de primer orden con respecto a CHCl_3 y de orden 1/2 con respecto a Cl_2 .

- (0,5 puntos) Escriba la ecuación de velocidad y determine el orden total de la reacción.
- (0,5 puntos) Deduzca las unidades de la constante de velocidad.
- (0,5 puntos) Justifique cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de volumen a temperatura constante.
- (0,5 puntos) Justifique cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de temperatura.

A.5 El clorato de potasio, en medio ácido, reacciona con aluminio formándose tricloruro de aluminio, cloro molecular, cloruro de potasio y agua.

- (0,5 puntos) Formule y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar.
- (0,75 puntos) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- (0,75 puntos) Calcule el volumen de una disolución de clorato de potasio de concentración $1,67 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ que se necesita para oxidar 0,54 g de aluminio.

Datos. Masas atómicas (u): O = 16,0; Al = 27,0; Cl = 35,5; K = 39,1.

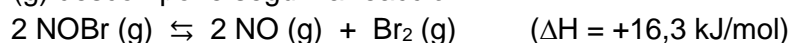
B.1 Dadas las siguientes especies: Fe, BH₃, CHCl₃ y MgF₂.

- (0,5 puntos) Justifique qué tipo de enlace presenta cada una de ellas.
- (0,5 puntos) Indique cuál/es conducirán la corriente en estado sólido y cuál/es lo harán en estado fundido.
- (1 punto) Para las especies covalentes: indique y represente la geometría molecular, diga la hibridación del átomo central, y justifique su polaridad.

B.2 Complete y ajuste las siguientes reacciones, formule y nombre todos los compuestos orgánicos que intervienen e indique el tipo de reacción:

- (0,5 puntos) Propano + oxígeno →
- (0,5 puntos) Ácido butanoico + propan-1-amina →
- (0,5 puntos) n CH₂=CH₂ + catalizador →
- (0,5 puntos) CH₃-CHOH-CH₃ + H₂SO₄(concentrado) →

B.3 El compuesto NOBr (g) se descompone según la reacción:



En un matraz de 1,0 L se introducen 2,0 mol de NOBr. Cuando se alcanza el equilibrio a 25 °C, se observa que se han formado 0,050 mol de Br₂. Calcule:

- (0,5 puntos) Las concentraciones de cada especie en el equilibrio.
- (0,5 puntos) K_c y K_p.
- (0,5 puntos) La presión total.
- (0,5 puntos) Justifique dos formas de favorecer la descomposición del NOBr.

Dato. R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

B.4 El agua de una piscina a la que se ha añadido ácido hipocloroso tiene un pH = 7,5.

- (1 punto) Escriba la reacción y calcule la concentración inicial del ácido hipocloroso en la piscina.
- (1 punto) Si observamos que el pH de la piscina ha aumentado hasta 7,8, justifique con las reacciones adecuadas y sin hacer cálculos, cuál de los siguientes reactivos debemos añadir para restablecer el pH a 7,5: NaOH; HCl; NaCl.

Dato. K_a (ácido hipocloroso) = 3,2×10⁻⁸.

B.5 Responda las siguientes cuestiones:

- (1 punto) Dibuje el esquema de una pila utilizando como electrodos una barra de cadmio y otra de plata. Identifique todos los elementos que la forman, e indique el sentido del movimiento de los electrones.
- (1 punto) Escriba las reacciones que tienen lugar en el cátodo y en el ánodo, y calcule el potencial de la pila.

Datos. E⁰(V): Cd²⁺/Cd = - 0,40; Ag⁺/Ag = 0,80.

QUÍMICA
CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN Y CALIFICACIÓN

Cada una de las preguntas se podrá calificar con un máximo de 2 puntos.

Se tendrá en cuenta en la calificación de la prueba:

- 1.- Claridad de comprensión y exposición de conceptos.
- 2.- Uso correcto de formulación, nomenclatura y lenguaje químico.
- 3.- Capacidad de análisis y relación.
- 4.- Desarrollo de la resolución de forma coherente y uso correcto de unidades.
- 5.- Aplicación y exposición correcta de conceptos en el planteamiento de las preguntas.

Distribución de puntuaciones máximas para este ejercicio

- A.1.- 0,5 puntos por apartado.
- A.2.- 1 punto por apartado.
- A.3.- 0,5 puntos apartados a) y c); 1 punto apartado b).
- A.4.- 0,5 puntos por apartado.
- A.5.- 0,5 puntos apartado a); 0,75 puntos apartados b) y c).

- B.1.- 0,5 puntos apartados a) y b); 1 punto apartado c).
- B.2.- 0,5 puntos por apartado.
- B.3.- 0,5 puntos por apartado.
- B.4.- 1 punto por apartado.
- B.5.- 1 punto por apartado.