

UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO Curso 2022-2023 MATERIA: QUÍMICA	Modelo Orientativo
---	---

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 Responda las siguientes cuestiones.

- (0,75 puntos) Para las moléculas: BCl_3 y NCl_3 , indique la hibridación del átomo central y su geometría, y justifique su polaridad.
- (0,75 puntos) Explique los conceptos de sustancias moleculares y sólidos covalentes describiendo los tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares que intervienen.
- (0,5 puntos) Justifique si el bromo tiene mayor punto de fusión que el bromuro de potasio.

A.2 Responda las siguientes cuestiones:

- (0,5 puntos) Formule los siguientes compuestos: 2-cloro-4-metilhexanamida; etinilmetil éter.
- (1 punto) Complete las siguientes reacciones, diga de qué tipo son, y en su caso, la regla que siguen, y nombre el/los producto/s orgánico/s obtenido/s.
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{calor} \rightarrow$
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{calor} \rightarrow$
- (0,5 puntos) Indique el nombre del polímero que se obtiene a partir de cloroetano, diga el tipo de reacción por la que se forma y formule la unidad repetitiva del polímero.

A.3 Responda las siguientes cuestiones:

- (0,5 puntos) Para las sustancias NH_4^+ , Cl^- y HClO , justifique cuáles son sus bases o ácidos conjugados, escribiendo el equilibrio correspondiente según la teoría de Brønsted-Lowry.
- (0,5 puntos) Para las sustancias NH_4^+ , Cl^- y HClO justifique y ordene de menor a mayor basicidad las que son bases y las bases conjugadas de las que son ácidos.
- (1 punto) Calcule el volumen de disolución acuosa preparada con 2,0 g de HClO para que el pH sea 2. Datos. $K_a(\text{HClO}) = 3,2 \times 10^{-8}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$. Masas atómicas (u): H = 1,0; O = 16,0; Cl = 35,5.

A.4 Se coloca una muestra de 7,2 g de $\text{NH}_4\text{HS(s)}$ en un recipiente de 4,0 L, cerrado al vacío y a 23 °C. La muestra se descompone alcanzando el equilibrio: $\text{NH}_4\text{HS(s)} \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S(g)}$, siendo la presión total de 0,80 atm.

- (1 punto) Determine la cantidad en mol de cada especie en el equilibrio.
 - (0,5 puntos) Obtenga K_c y K_p .
 - (0,5 puntos) Calcule el porcentaje de sólido descompuesto.
- Datos. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Masas atómicas (u): H = 1,0; N = 14,0; S = 32,0.

A.5 Se lleva a cabo la electrólisis de bromuro de plomo (II) fundido, utilizando una corriente de 12 A.

- (0,75 puntos) Ajuste las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo, en el cátodo y la reacción iónica global, identificando el electrodo positivo y negativo.
 - (0,5 puntos) Calcule la fuerza electromotriz necesaria para llevar a cabo la electrólisis.
 - (0,75 puntos) Determine el tiempo que debe mantenerse la corriente para obtener 10,0 g de plomo.
- Datos. $F = 96485 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masa atómica (u): Pb = 207,2. $E^0(\text{V})$: $\text{Br}_2/\text{Br}^- = 1,09$; $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb} = -0,13$.

B.1 Responda las siguientes cuestiones:

- (0,5 puntos) Para el átomo de hidrógeno, calcule la energía del electrón en la segunda órbita, según el modelo atómico de Bohr. Justifique el significado del signo.
- (1 punto) Haciendo uso de los números cuánticos obtenga razonadamente el número máximo de subniveles, orbitales y electrones que hay en el tercer nivel energético de un átomo.
- (0,5 puntos) Escriba la configuración electrónica en el estado fundamental del elemento A ($Z = 29$) y de su ion más estable.

Dato. $R_H = 2,18 \times 10^{-18}$ J.

B.2 Responda las siguientes cuestiones:

- (1 punto) Nombre los siguientes compuestos: $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_2-\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$; $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$; $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5$.
- (0,5 puntos) Formule la siguiente reacción, indique de qué tipo es, el nombre de la regla que sigue y del/de los producto/s orgánico/s obtenido/s:
 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow$
- (0,5 puntos) Esquematice y ajuste la reacción que tiene lugar por la unión sucesiva del monómero etanodiol con el monómero ácido pentanodioico. Detalle como producto la unidad repetitiva. Nombre el tipo de reacción y la clase de polímero que se obtiene.

B.3 En la tabla se detallan los resultados experimentales que se obtienen de la velocidad inicial para la reacción: $\text{A}(\text{ac}) + \text{B}(\text{ac}) \rightarrow \text{C}(\text{ac})$, con diferentes concentraciones de los reactivos.

Experimento	[A(ac)] / M	[B(ac)] / M	v_0 / mol.L ⁻¹ .s ⁻¹
1	0,1	0,1	$4,0 \times 10^{-4}$
2	0,2	0,1	$1,6 \times 10^{-3}$
3	0,5	0,1	$1,0 \times 10^{-2}$
4	0,5	0,5	$1,0 \times 10^{-2}$

- (1 punto) Calcule los órdenes parciales y total de la reacción.
- (1 punto) Escriba la ecuación de velocidad y obtenga la constante de velocidad y sus unidades.

B.4 Responda las siguientes cuestiones justificando la respuesta:

- (0,5 puntos) ¿Qué tipo de reacciones tienen $K_c = K_p$?
- (0,5 puntos) ¿La constante de equilibrio de una reacción aumenta o disminuye por un aumento de temperatura?
- (0,5 puntos) Escriba la expresión de la constante de equilibrio K_c en función de concentraciones y K_p en función de presiones para la reacción:
$$2 \text{CaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2 \text{CaO}(\text{s}) + 2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$$
- (0,5 puntos) ¿Se modifica el equilibrio de la reacción del apartado c) al realizar la reacción en presencia de un catalizador?

B.5 Se hacen reaccionar 3,3 g de azufre sólido con 15 g de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ en medio básico, para dar SO_2 , Cr_2O_3 y KOH .

- (0,75 puntos) Ajuste por el método del ion-electrón las semirreacciones de oxidación y reducción, así como las reacciones iónica y molecular.
- (0,5 puntos) Indique las especies que actúan como oxidante y reductora.
- (0,75 puntos) Determine cuál es el reactivo limitante de la reacción y calcule el volumen de dióxido de azufre SO_2 que se obtendrá, medido a 1 atm y 25 °C.

Datos. Masas atómicas (u): H = 1,0; O = 16,0; S = 32,1; K = 39,1; Cr = 52,0; R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

QUÍMICA

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN

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

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