

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO</p> <p style="text-align: center;">Curso 2022-2023</p> <p>MATERIA: QUÍMICA</p>	<p style="text-align: center;">Modelo Orientativo</p>
--	--	--

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 cloroeteno, 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 Brönsted-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. $R_H = 2,18 \times 10^{-18} \text{ J}$.

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: $\text{A (ac)} + \text{B (ac)} \rightarrow \text{C (ac)}$, con diferentes concentraciones de los reactivos.

Experimento	[A(ac)] / M	[B(ac)] / M	$v_0 / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$
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): $\text{H} = 1,0$; $\text{O} = 16,0$; $\text{S} = 32,1$; $\text{K} = 39,1$; $\text{Cr} = 52,0$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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).

QUÍMICA
SOLUCIONES
(Documento de trabajo orientativo)

A.1.- Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y b); 0,5 puntos apartado c).

- a) BCl_3 : sp^2 . Triangular plana. Apolar porque por su geometría hace que se cancelen los momentos dipolares de sus enlaces. NCl_3 : sp^3 , pirámide trigonal. Polar porque los momentos dipolares de sus 3 enlaces no se cancelan por geometría ni por la presencia del par de electrones no enlazantes cercanos al nitrógeno.
- b) Sustancias moleculares: están formadas por moléculas con los átomos unidos entre sí por enlaces covalentes, y las moléculas unidas entre sí por fuerzas intermoleculares más débiles (enlaces de hidrógeno y/o fuerzas de Van der Waals). Sólidos covalentes: sustancias cuyos átomos están unidos entre sí por enlaces covalentes, formando redes covalentes tridimensionales.
- c) El bromo no tiene mayor punto de fusión que el bromuro de potasio. KBr es un sólido iónico formando una red tridimensional cristalina de iones, con intensas fuerzas electrostáticas entre sus aniones y cationes que hay que vencer para fundirlo, por lo que requiere una alta temperatura de fusión. Br_2 es una sustancia molecular apolar, sus fuerzas intermoleculares son débiles (fuerzas de London o dispersión), por lo que se necesita menos temperatura para fundir Br_2 que KBr.

A.2.- Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y c); 1 punto apartado b).

- a) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}(\text{CH}_3)\text{--CH}_2\text{--CHCl--CO--NH}_2$ (2-cloro-4-metilhexanamida); $\text{CH}\equiv\text{C--O--CH}_3$ (etinilmetil éter).
- b) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{calor} \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH=CH}_2$ (propeno) + H_2O . Deshidratación o eliminación.
 $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CHOH--CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4/\text{calor} \rightarrow \text{CH}_3\text{--CH=CH--CH}_3$ (but-2-eno) + $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH=CH}_2$ (but-1-eno) + H_2O . Eliminación. Regla de Saytzev.
- c) Policloruro de vinilo o PVC. Reacción de polimerización de adición. $[-\text{CH}_2\text{--CHCl-}]_n$.
 (Nota: se admite que el alumno utilice la nomenclatura anterior a 1993).

A.3.- Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos apartados a) y b); 1 punto apartado c).

- a) Según la teoría de Brønsted-Lowry, ácidos y bases son sustancias capaces de donar y aceptar un protón, respectivamente.
 NH_4^+ (ácido) \rightleftharpoons NH_3 (base conjugada) + H^+ ; Cl^- (base) + $\text{H}^+ \rightarrow \text{HCl}$ (ácido conjugado) y HClO (ácido) \rightleftharpoons ClO^- (base conjugada) + H^+ .
- b) Tiene menor basicidad la base de menor K_b y como $K_b = K_w / K_a$, a la base de menor K_b le corresponde el ácido conjugado de mayor K_a . Así el HCl es el ácido más fuerte, seguido del HClO y finalmente NH_4^+ , con $K_a = 10^{-14} / 1,8 \times 10^{-5} = 5,6 \times 10^{-10}$. Por eso el orden de basicidad creciente de sus bases es: $\text{Cl}^- < \text{ClO}^- < \text{NH}_3$.
- c)
- | | | | | | | | |
|---|---|----------------------|----------------------|----------------|---|------------------------|---|
| HClO | + | H_2O | \rightleftharpoons | ClO^- | + | H_3O^+ | |
| c_0 | | 0,038/V | | | | | $n_0 = 2,0 / 52,5 = 0,038 \text{ mol}$ |
| c_{eq} | | $(0,038/V) - x$ | | x | | x | $\text{pH} = 2 = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]; x = [\text{H}_3\text{O}^+] = 0,010 \text{ M}$ |
| $K_a = [\text{ClO}^-] \cdot [\text{H}_3\text{O}^+] / [\text{HClO}]; 3,2 \times 10^{-8} = x^2 / [(0,038 / V) - x] \approx x^2 / (0,038 / V); V = 3,2 \times 10^{-8} \times 0,038 / (0,010)^2;$ | | | | | | | |
| $V = 1,2 \times 10^{-5} \text{ L.}$ | | | | | | | |

A.4.- Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,5 puntos apartados b) y c).

- a)
- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------|---------------------------|---|--------------------------|---|
| $\text{NH}_4\text{HS (s)}$ | \rightleftharpoons | $\text{NH}_3 \text{ (g)}$ | + | $\text{H}_2\text{S (g)}$ | |
| n_0 | | 0,14 | | | $n_0 = 7,2 / 51,0 = 0,14 \text{ mol}; c_0 = 0,14 / 4,0 = 0,035 \text{ M}$ |
| n_{eq} | | $0,14 - x$ | | x | x |
- Es un equilibrio heterogéneo, solo se tiene en cuenta las especies en fase gaseosa. Así: $p_T = n_T \cdot R \cdot T / V$;
 $n_T = 2x$; $0,80 = 2x \times 0,082 \times 296 / 4,0$; $x = 0,066 \text{ mol}$. $n_{\text{eq}}(\text{NH}_3) = n_{\text{eq}}(\text{H}_2\text{S}) = 0,066 \text{ mol}$. $n_{\text{eq}}(\text{NH}_4\text{HS}) = 0,14 - x = 0,074 \text{ mol}$.
- b) $K_c = [\text{NH}_3] \cdot [\text{H}_2\text{S}] = (x / V)^2 = (0,066 / 4,0)^2 = 2,7 \times 10^{-4}$; $\Delta n(g) = 2$; $K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n(g)}$;
 $K_p = 2,7 \times 10^{-4} \times (0,082 \times 296)^2 = 0,16$.
- c) $n_{\text{eq}}(\text{NH}_4\text{HS}) = 0,14 - x = 0,074 \text{ mol}$; % de sólido descompuesto = $(0,074 / 0,14) \times 100 = 53\%$.

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

- a) Ánodo (+): $2 \text{ Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{ e}^-$; Cátodo (-): $\text{Pb}^{2+} + 2 \text{ e}^- \rightarrow \text{Pb}$
 Reacción iónica: $2 \text{ Br}^- + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{Br}_2 + \text{Pb}$
- b) $E^\circ_{\text{proceso}} = E^\circ_{\text{cátodo}} - E^\circ_{\text{ánodo}} = -0,13 - 1,09 = -1,22 \text{ V} < 0$, la reacción no es espontánea. Para que tenga lugar es necesario comunicar una f.e.m mayor a 1,22 V.
- c) $t = n_{\text{Pb}} \times F \times n_e / I = (10,0 / 207,2) \times 96485 \times 2 / 12 = 776 \text{ s}$.

OPCIÓN B

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

- a) En la segunda órbita, $n = 2$. $E_n = -R_H/n^2 = 2,18 \times 10^{-18} / 2^2 = -5,45 \times 10^{-19} \text{ J}$. El signo negativo indica estabilidad. Significa que la energía del átomo es menor que la que tiene el núcleo más el electrón cuando están separados.
- b) Para el nivel energético $n = 3$, hay 3 subniveles: $l = 0, 1, 2$. Para cada subnivel hay $2l + 1$ valores de m_l , o sea m_l orbitales, que en total son 9. Por el Principio de exclusión de Pauli, en cada orbital caben dos electrones como máximo ya que $m_s = \pm 1/2$, por lo que el número de electrones como máximo es 18.
- c) A ($Z = 29$) = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$. A^+ ($Z = 28$) = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$.

B.2.- Puntuación máxima por apartado: 1 punto apartado a); 0,5 puntos apartados b) y c).

- a) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_2-\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ (2-etil-3-metilbut-1-eno); $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CH}_3)-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ (3,3-dimetilbutan-2-ol); $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{O}-\text{C}_6\text{H}_5$ (etanoato de fenilo); $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ (etilamina/etanamina).
- b) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3$ (2-bromo-propano) + $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$ (1-bromo-propano). Adición. Regla de Markovnikov.
- c) $n(\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}) + n(\text{HCOO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}) \rightarrow$
 $[-\text{O}-(\text{CH}_2)_2-\text{O}-\text{CO}-(\text{CH}_2)_3-\text{CO}-]_n + 2n\text{H}_2\text{O}$. Condensación. Poliéster.

(Nota: se admite que el alumno utilice la nomenclatura anterior a 1993).

B.3.- Puntuación máxima por apartado: 1 punto por apartado.

- a) $v_1 = k \cdot [\text{A}]^m \cdot [\text{B}]^n$, $v_1 / v_2 = 4 \times 10^{-4} / 1,6 \times 10^{-3} = (0,1 / 0,2)^m$; $0,25 = (0,1 / 0,2)^m$; $\log 0,25 = m \times \log 0,5$; $m = 2$.
 $v_3 / v_4 = 1 \times 10^{-2} / 1 \times 10^{-2} = (0,1 / 0,5)^n$; $1 = (0,1 / 0,5)^n$; $\log 1 = n \times \log 0,2$; $n = 0$.
 $m = 2$, orden parcial respecto de A; $n = 0$, orden parcial respecto de B. Orden total = $m + n = 2$.
- b) $v = k \cdot [\text{A}]^2$; $k = v / [\text{A}]^2 = 4 \times 10^{-4} / 0,1^2 = 0,04 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$.

B.4.- Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos por apartado.

- a) Como $K_p = K_c \cdot (RT)^{\Delta n(g)}$, las reacciones en las que no existe variación en el número de moles gaseosos entre productos y reactivos $\Delta n(g) = 0$; por tanto $K_p = K_c$.
- b) Depende de si la reacción es endotérmica o exotérmica. Según el Principio de Le Châtelier, un aumento de temperatura desplaza el equilibrio en el sentido en el que la reacción absorbe calor. Por ello en una reacción endotérmica, el equilibrio se desplaza hacia la formación de productos, por lo que la constante de equilibrio aumenta. Sucede lo contrario si la reacción es exotérmica.
- c) Es un equilibrio heterogéneo, por lo que en la constante solo participan las concentraciones o presiones de las especies en estado gaseoso. $K_c = [\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]$ y $K_p = p(\text{SO}_2)^2 \cdot p(\text{O}_2)$.
- d) La presencia de un catalizador no desplaza el equilibrio, porque no interviene en la reacción, solo modificará el tiempo que se tarde en alcanzarlo, disminuyéndolo.

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

- a) Semirreacción de oxidación: $(\text{S} + 4 \text{OH}^- \rightarrow \text{SO}_2 + 4 \text{e}^- + 2 \text{H}_2\text{O}) \times 3$
Semirreacción de reducción: $(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 4 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{e}^- \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + 8 \text{OH}^-) \times 2$
Reacción iónica: $3 \text{S} + 2 \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{SO}_2 + 2 \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4 \text{OH}^-$
Reacción molecular: $3 \text{S} + 2 \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{SO}_2 + 2 \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4 \text{KOH}$
- b) Especie oxidante: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ o $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$; Especie reductora: S.
- c) Reactivo limitante: $n_0(\text{S}) = 3,3 / 32,1 = 0,10 \text{ mol}$. $n_0(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 15,0 / 294,2 = 0,051 \text{ mol}$. Suponiendo que reacciona completamente el $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: $n_f(\text{S}) = 0,051 \text{ mol } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times 3 \text{ mol S} / 2 \text{ mol } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 0,077 \text{ mol}$ de S se necesitaría. Como $n_f(\text{S}) > n_0(\text{S})$ el reactivo limitante es el $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. $n_f(\text{SO}_2) = 0,051 \text{ mol } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \times 3 \text{ mol } \text{SO}_2 / 2 \text{ mol } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 0,077 \text{ mol}$ de SO_2 .
 $V(\text{SO}_2) = 0,0765 \times 0,082 \times 298 = 1,9 \text{ L}$.

ÁMBITO DE CONTENIDOS DE LA MATERIA QUÍMICA PARA LA PRUEBA DE EVALUACION PARA EL ACCESO A LA UNIVERSIDAD. CURSO 2022-2023

El currículo básico de las enseñanzas del segundo curso de bachillerato LOMCE está publicado en el RD 1105/2014, BOE de 3 de enero de 2015.

El presente documento tiene como objetivo hacer las pertinentes aclaraciones a los contenidos de la EvAU en materia de Química, que se celebrará el curso 2021-2022, en base al currículo de Química para 2º de Bachillerato, sin ánimo ni de modificar ni reducir el programa de enseñanzas, sino con el objetivo de aclarar determinados aspectos que no están explícitamente señalados en el RD 1105/2014. Asimismo, los contenidos de la prueba deberán respetar los porcentajes de calificación publicados en la Orden PCM/2/2021.

La Comisión de Materia de Química propone las siguientes aclaraciones a los contenidos de LOMCE que recoge la tabla adjunta.

Se mantienen igualmente las aclaraciones respecto a la nomenclatura de compuestos inorgánicos, adjuntando documento descriptivo. La nomenclatura de Química Orgánica se corresponderá con la recomendada por la IUPAC en 1993, aunque se aceptará que el alumno utilice la anterior.

Este documento tiene vigencia para esta convocatoria de 2022-2023, pudiendo ser susceptible de mejoras posteriores para futuras convocatorias.

Contenidos	Aclaraciones
<p>Bloque 1. La actividad científica</p> <p>Utilización de estrategias básicas de la actividad científica.</p> <p>Investigación científica: documentación, elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados.</p> <p>Importancia de la investigación científica en la industria y en la empresa</p>	
<p>Bloque 2. Origen y evolución de los componentes del Universo</p> <p>Estructura de la materia. Hipótesis de Planck. Modelo atómico de Bohr.</p> <p>Mecánica cuántica: Hipótesis de De Broglie, Principio de Incertidumbre de Heisenberg.</p> <p>Orbitales atómicos. Números cuánticos y su interpretación.</p> <p>Partículas subatómicas: origen del Universo.</p> <p>Clasificación de los elementos según su estructura electrónica: Sistema Periódico.</p> <p>Propiedades de los elementos según su posición en el Sistema Periódico: energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico.</p> <p>Enlace químico.</p> <p>Enlace iónico.</p> <p>Propiedades de las sustancias con enlace iónico.</p> <p>Enlace covalente. Geometría y polaridad de las moléculas.</p> <p>Teoría del enlace de valencia (TEV) e hibridación.</p> <p>Teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV).</p> <p>Propiedades de las sustancias con enlace covalente.</p> <p>Enlace metálico.</p> <p>Modelo del gas electrónico y teoría de bandas.</p> <p>Propiedades de los metales. Aplicaciones de superconductores y semiconductores.</p> <p>Enlaces presentes en sustancias de interés biológico.</p> <p>Naturaleza de las fuerzas intermoleculares</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los cálculos energéticos a partir del modelo atómico de Bohr se consideran incluidos. ▪ El efecto fotoeléctrico sí está incluido. ▪ Sólo se exigirá identificar el nombre de los elementos de los tres primeros periodos a partir de sus números atómicos y viceversa. ▪ Configuraciones electrónicas escritas según la siguiente secuencia: 1s2s2p3s3p4s3d4p5s4d... ▪ Solo se exigirá conocer las excepciones en la configuración electrónica hasta el 4º Periodo (incluido) (Cr: [Ar]4s¹3d⁵; Cu: [Ar]4s¹3d¹⁰).

Contenidos	Aclaraciones
<p>Bloque 3. Reacciones químicas</p> <p>Concepto de velocidad de reacción.</p> <p>Teoría de colisiones</p> <p>Factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.</p> <p>Utilización de catalizadores en procesos industriales.</p> <p>Equilibrio químico. Ley de acción de masas. La constante de equilibrio: formas de expresarla.</p> <p>Factores que afectan al estado de equilibrio: Principio de Le Chatelier.</p> <p>Equilibrios con gases.</p> <p>Equilibrios heterogéneos: reacciones de precipitación.</p> <p>Aplicaciones e importancia del equilibrio químico en procesos industriales y en situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>Equilibrio ácido-base.</p> <p>Concepto de ácido-base.</p> <p>Teoría de Brönsted-Lowry.</p> <p>Fuerza relativa de los ácidos y bases, grado de ionización.</p> <p>Equilibrio iónico del agua. Concepto de pH. Importancia del pH a nivel biológico.</p> <p>Volumetrías de neutralización ácido-base.</p> <p>Estudio cualitativo de la hidrólisis de sales.</p> <p>Estudio cualitativo de las disoluciones reguladoras de pH.</p> <p>Ácidos y bases relevantes a nivel industrial y de consumo.</p> <p>Problemas medioambientales.</p> <p>Equilibrio redox.</p> <p>Concepto de oxidación-reducción. Oxidantes y reductores.</p> <p>Número de oxidación.</p> <p>Ajuste redox por el método del ion-electrón. Estequiometría de las reacciones redox.</p> <p>Potencial de reducción estándar.</p> <p>Volumetrías redox.</p> <p>Leyes de Faraday de la electrolisis.</p> <p>Aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación-reducción: baterías eléctricas, pilas de combustible, prevención de la corrosión de metales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ No están incluidos los cálculos cuantitativos de variables termodinámicas (ΔH, ΔG o S) pero sí se asume que conocen conceptos como reacción endotérmica, exotérmica o espontánea a nivel cualitativo. ▪ Se supone incluido el concepto de energía de activación (ley de Arrhenius), aunque no se exigirán cálculos de la misma. ▪ Sólo se exigirá explicar la precipitación selectiva cualitativamente. ▪ El alumno debe conocer también el concepto de electrolito y sus tipos. ▪ No se considera incluida la ley de Nernst.
<p>Bloque 4. Síntesis orgánica y nuevos materiales</p> <p>Estudio de funciones orgánicas.</p> <p>Nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la IUPAC.</p> <p>Funciones orgánicas de interés: oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados, tioles, perácidos. Compuestos orgánicos polifuncionales.</p> <p>Tipos de isomería.</p> <p>Tipos de reacciones orgánicas.</p> <p>Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos</p> <p>Macromoléculas y materiales polímeros.</p> <p>Polímeros de origen natural y sintético: propiedades.</p> <p>Reacciones de polimerización.</p> <p>Fabricación de materiales plásticos y sus transformados: impacto medioambiental.</p> <p>Importancia de la Química del Carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Los compuestos orgánicos que se exigirán son: hidrocarburos alifáticos y aromáticos, derivados halogenados, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos, ésteres, amidas y aminas. ▪ No se considera incluida la estereoisomería. ▪ En relación a las reacciones orgánicas, no se exigirá especificar el mecanismo.

GUÍA SOBRE EL USO DE LA NOMENCLATURA DE QUÍMICA PARA LAS PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD

La Comisión de Química utiliza la Nomenclatura de la IUPAC, siguiendo las últimas recomendaciones publicadas en 2005 para el caso de los compuestos inorgánicos, y las publicadas en 1993 para los compuestos orgánicos.

Los tres sistemas principales de nomenclatura aceptados por la IUPAC en las recomendaciones de 2005 son los *de composición*, *de sustitución* y *de adición*. Algunos textos utilizan los términos *estequiométrica* como sinónimos *de composición*, o emplean los términos *sustitutiva* y *aditiva* o *de coordinación* en vez *de sustitución* y *de adición*, respectivamente.

Nomenclatura sistemática: aquellos nombres que se construyan sobre la base de reglas definidas y proporcionan información sobre la composición y la estructura del compuesto son *nombres sistemáticos*. Las nomenclaturas *de composición*, *de sustitución* y *de adición* son nomenclaturas sistemáticas.

La comisión no nombrará los compuestos inorgánicos según los criterios de Stock.

La comisión utilizará la nomenclatura de composición o estequiométrica (con prefijos multiplicadores o números romanos para expresar el número de oxidación) excepto en los casos de oxoácidos y oxisales para los que se utilizarán *nombres tradicionales aceptados* por la IUPAC en las recomendaciones del 2005, pero los correctores darán por correcto el uso de cualquiera de los sistemas de nomenclatura aceptados por la IUPAC.

Nombres tradicionales. En general son nombres no sistemáticos, o semisistemáticos, tradicionalmente utilizados para nombrar compuestos inorgánicos. En algunos textos se refieren a ellos como nombres *vulgares* o *comunes*. En el caso de los oxoácidos y los oxoaniones derivados, la IUPAC acepta el uso de los nombres tradicionales (por ejemplo, sulfato de sodio).

Nomenclatura de hidrógeno. Es un tipo de nomenclatura que se puede utilizar para nombrar compuestos que contienen hidrógeno. Por ejemplo, hidrogenocarbonato de sodio o hidrogeno (trioxidocarbonato) de sodio (nombre de composición sistemático).

Los nombres sistemáticos recomendados por la IUPAC para nombrar H_2O y NH_3 son oxidano y azano, pero la comisión no los utilizará y los nombrará como agua y amoníaco, que son nombres tradicionales aceptados por la IUPAC.

Fórmula	Nomenclatura de Stock	IUPAC, recomendaciones del 2005 ACEPTADA POR LA PONENCIA			NOMBRES ANTIGUOS INCORRECTOS
		Nomenclatura de composición o estequiométrica			
		Con prefijos multiplicadores	Expresando el número de oxidación con números romanos	Utilizando el número de carga (con números árabes, seguidos del signo)	
Cu ₂ O	Óxido de cobre(I)	Óxido de dicobre	Óxido de cobre(I)	Óxido de cobre(1+)	Óxido cuproso
Fe ₂ O ₃	Óxido de hierro (III)	Trióxido de dihierro	Óxido de hierro(III)	Óxido de hierro(3+)	Óxido férrico
AlH ₃		Trihidruro de aluminio	Hidruro de aluminio		
BaO	Óxido de Bario	Monóxido de bario	Óxido de bario		
BaO ₂		Dióxido de bario	Peróxido de Bario	Dióxido(2-) de bario	
CrO ₃	Óxido de cromo(VI)	Trióxido de cromo	Óxido de cromo(VI)		Óxido cromoso
Cr ₂ O ₃	Óxido de cromo(III)	Trióxido de dicromo	Óxido de cromo(III)		Óxido crómico
PCl ₅	Cloruro de fósforo(V)	Pentacloruro de fósforo	Cloruro de fósforo(V)	Cloruro de fósforo(5+)	
N ₂ O	Óxido de nitrógeno(I)	Óxido de dinitrógeno	Óxido de nitrógeno(I)		Óxido nitroso Anhídrido hiponitroso
NO	Óxido de nitrógeno(II)	Óxido de nitrógeno ¹ Monóxido de nitrógeno Monóxido de nitrógeno	Óxido de nitrógeno(II)		Óxido nítrico
NO ₂	Óxido de nitrógeno(IV)	Dióxido de nitrógeno	Óxido de nitrógeno(IV)		
MnO ₂	Óxido de manganeso(IV)	Dióxido de manganeso	Óxido de manganeso(IV)		
CO	Óxido de carbono(II)	Monóxido de carbono Monoóxido de carbono	Óxido de carbono(II)		Óxido carbonoso
CO ₂	Óxido de carbono(IV)	Dióxido de carbono	Óxido de carbono(IV)		Anhídrido carbónico
OCl ₂	Óxido de cloro(I)	Dicloruro de oxígeno ²			
SF ₆	Fluoruro de azufre(VI)	Hexafluoruro de azufre	Fluoruro de azufre(VI)		
HgCl ₂	Cloruro de mercurio(II)	Dicloruro de mercurio	Cloruro de mercurio(II)	Cloruro de mercurio(2+)	Cloruro mercuríico
FeCl ₃	Cloruro de hierro(III)	Tricloruro de hierro	Cloruro de hierro(III)	Cloruro de hierro(3+)	Cloruro férrico
HF		Fluoruro de hidrógeno			
PH ₃		Trihidruro de fósforo ³			
AsH ₃		Trihidruro de arsénio ⁴			
Fe(OH) ₃	Hidróxido de hierro(III)	Trihidróxido de hierro	Hidróxido de hierro(III)		Hidróxido férrico
Al(OH) ₃	Hidróxido de Aluminio	Trihidróxido de aluminio	Hidróxido de aluminio		

¹El uso del prefijo *mono* resulta superfluo y sólo es necesario utilizarlo para enfatizar la estequiometría en un contexto en el que se hable de sustancias de composición relacionadas (por ejemplo NO, NO₂, etc.). ²Por convenio de la Nomenclatura de la IUPAC 2005, los halógenos se consideran más electronegativos que el oxígeno, por tanto, las combinaciones binarias de un halógeno con el oxígeno se nombrarán como haluros de oxígeno (y no como óxidos) y el halógeno se escribirá a la derecha. ³Fosfano (Nombre de hidruro progenitor, nomenclatura de sustitución), se abandona el uso de fosfina. ⁴Arsano (Nombre de hidruro progenitor, nomenclatura de sustitución), se abandona el uso de arsina

Fórmula	Nomenclatura de Stock	IUPAC, recomendaciones del 2005 ACEPTADA POR LA PONENCIA			NOMBRES ANTIGUOS INCORRECTOS
		Nombre tradicional	Nombre de adición	Nombre de hidrógeno	
HBrO	Ácido oxobromico(I) Oxobromato(I) de hidrógeno	Ácido hipobromoso	Hidroxidobromo Br(OH)	Hidrogeno(oxidobromato)	
HIO ₃	Ácido trioxoiódico(V) Trioxidoyodato(V) de hidrógeno	Ácido iódico/yódico	Hidroxidodioxidoyodo IO ₂ (OH)	Hidrogeno(trioxidoyodato)	
HClO ₂	Ácido dioxoclórico(III) Dioxoclorato(III) de hidrógeno	Ácido cloroso	hidroxidooxidocloro ClO(OH)	Hidrogeno(dioxidoclorato)	
HNO ₂	Ácido dioxonítrico(III) Dioxonitrato(III) de hidrógeno	Ácido nitroso	Hidroxidooxidonitrógeno NO(OH)	Hidrogeno(dioxidonitrato)	
HClO ₄	Ácido tetraoxoclórico(VII) Tetraoxoclorato(VII) de hidrógeno	Ácido perclórico	hidroxidotrioxidocloro ClO ₃ (OH)	Hidrogeno(tetraoxidoclorato)	
H ₂ SO ₃	Ácido trioxosulfúrico(IV) Trioxosulfato(IV) de hidrógeno	Ácido sulfuroso	Dihidroxidooxidoazufre SO(OH) ₂	dihidrogeno(trioxidosulfato)	
H ₃ PO ₄	Ácido tetraoxofosfórico(V) Tetraoxofosfato(V) de hidrógeno	Ácido fosfórico	Trihidroxidooxidofosforo PO(OH) ₃	Trihidrogeno(tetraoxidofosfato)	Ácido ortofosfórico
H ₄ SiO ₄	Ácido tetraoxosilícico Tetraoxosilicato de hidrógeno	Ácido silícico	Tetrahidroxidosilicio Si(OH) ₄	Tetrahidrogeno(tetraoxidosilicato)	
H ₂ CrO ₄	Ácido tetraoxocrómico(VI) Tetraoxocromato(VI) de hidrógeno	Ácido crómico	dihidroxidodioxidocromo CrO ₂ (OH) ₂	Dihidrogeno(tetraoxidocromato)	

Fórmula	Nomenclatura de Stock	IUPAC, recomendaciones del 2005 ACEPTADA POR LA PONENCIA			Nombre antiguo incorrecto
		Nombre tradicional	Nomenclatura de composición o sistemática estequiométrica	Nomenclatura de adición	
K ₂ CO ₃	Trioxocarbonato(IV) de potasio	Carbonato de potasio	Trioxidocarbonato de dipotasio	Trioxidocarbonato(2-) de potasio	Carbonato potásico
NaNO ₂	Dioxonitrato(III) de sodio	Nitrito de sodio	Dioxidonitrato de sodio	Dioxidonitrato(1-) de sodio	
Ca(NO ₃) ₂	Trioxonitrato(V) de calcio	Nitrato de calcio	Bis(trioxidonitrato) de calcio	Trioxidonitrato(1-) de calcio	
AlPO ₄	Tetraoxofosfato(V) de aluminio	Fosfato de aluminio	Tetraoxidofosfato de aluminio	Tetraoxidofosfato(3-) de aluminio	
Na ₂ SO ₃	Trioxosulfato(IV) de sodio	Sulfito de sodio	Trioxidosulfato de disodio	Trioxidosulfato(2-) de sodio	
Fe ₂ (SO ₄) ₃	Tetraoxosulfato(VI) de hierro(III)	Sulfato de hierro(III) (*)	Tris(tetraoxidosulfato) de hierro	Tetraoxidosulfato(2-) de hierro(3+)	Sulfato férrico
NaClO	Oxoclorato(I) de sodio	Hipoclorito de sodio	Oxidoclorato de sodio	Clorurooxigenato(1-) de sodio Oxidoclorato(1-) de sodio	
Ca(ClO ₂) ₂	Dioxoclorato(III) de calcio	Clorito de calcio	Bis(dioxidoclorato) de calcio	Dioxidoclorato(1-) de calcio	
Ba(IO ₃) ₂	Trioxoyodato(V) de bario	Yodato de bario	Bis(trioxidoyodato) de bario	Trioxidoyodato(1-) de bario	
KIO ₄	Tetraoxoyodato(VII) de potasio	Peryodato de potasio	Tetraoxidoyodato de potasio	Tetraoxidoyodato(1-) de potasio	
CuCrO ₄	Tetraoxocromato(VI) de cobre(II)	Cromato de cobre(II) (**)	Tetraoxidocromato de cobre	Tetraoxidocromato(2-) de cobre(2+)	Cromato cúprico
K ₂ Cr ₂ O ₇	Heptaoxidodicromato(VI) de potasio	Dicromato de potasio	Heptaoxidodicromato de dipotasio	μ-oxidobis(trioxidocromato)(2-) de potasio	
Ca(MnO ₄) ₂	Tetraoxomanganato(VII) de calcio	Permanganato de calcio	Bis(tetraoxidomanganato) de calcio	Tetraoxidomanganato(1-) de calcio	
KHCO ₃	Hidrogenotrioxocarbonato(IV) de potasio	Hidrógenocarbonato de potasio	Hidrogeno(trioxidocarbonato) de potasio	Hidroxidodioxidocarbonato(1-) de potasio	Bicarbonato de potasio
Ba(H ₂ PO ₄) ₂	Dihidrogenotetraoxofosfato(V) de bario	Dihidrógenofosfato de bario	Bis(dihidrogeno(tetraoxidofosfato)) de bario	Dihidroxidodioxidofosfato(1-) de bario	Dibifosfato de bario
Na ₂ HPO ₄	Hidrogenotetraoxofosfato(V) de sodio	Monohidrógenofosfato de sodio	Hidrogeno(tetraoxidofosfato) de disodio	Hidroxidotrioxidofosfato(2-) de sodio	Bifosfato de sodio
Fe(HSO ₃) ₃	Hidrogenotrioxosulfato(IV) de hierro(III)	Hidrógeno sulfito de hierro(III)	Tris[hidrogeno(trioxidosulfato)] de hierro	Hidroxidodioxidosulfato(1-) de hierro(3+)	Bisulfito férrico
CsHSO ₄	Hidrogenotetraoxosulfato(VI) de cesio	Hidrógenosulfato de cesio	Hidrogeno(tetraoxidosulfato) de cesio	Hidroxidotrioxidosulfato(1-) de cesio	Bisulfato de cesio
Ca(HSeO ₃) ₂	Hidrogenotrioxoseleniato(IV) de calcio	Hidrógeno selenito de calcio	Bis[hidrogeno(trioxidoseleniato)] de calcio	Hidroxidodioxidoseleniato(1-) de calcio	Biselenito de calcio
Fe(HSeO ₄) ₂	Hidrogenotetraoxoseleniato(VI) de hierro(II)	Hidrógenoseleniato de hierro(II)	Bis[hidrogeno(tetraoxidoseleniato)] de hierro	Hidroxidotrioxidoseleniato(1-) de hierro(2+)	Biseleniato ferroso

Puede escribirse también utilizando el número de carga, (*) Sulfato de hierro(3+); (**) Cromato de cobre(2+)