	UNIVERSIDADES PÚBLICAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID EVALUACIÓN PARA EL ACCESO A LAS ENSEÑANZAS UNIVERSITARIAS OFICIALES DE GRADO Curso **2023-2024** **MATERIA: QUÍMICA**	**MODELO**

INSTRUCCIONES GENERALES Y CALIFICACIÓN

Después de leer atentamente todas las preguntas, 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 = 11), B (Z = 13) y C (Z = 16):
a) *(0,5 puntos)* Escriba su configuración electrónica.
b) *(0,5 puntos)* Identifíquelos con el nombre, símbolo, grupo y periodo.
c) *(0,5 puntos)* Razone cuál es el ion más estable de cada elemento, indicando símbolo y carga.
d) *(0,5 puntos)* Razone qué elemento tiene el menor radio atómico.

A.2 Complete las siguientes reacciones, nombre todos los compuestos orgánicos e indique el tipo de reacción:
a) *(0,5 puntos)* $CH_3–CH_2–CHOH–CH_2–CH_3 + H_2SO_4$ / calor →
b) *(0,5 puntos)* $CH_3–COOH + CH_3–CHOH–CH_3 + H^+$→
c) *(0,5 puntos)* $CH_3–CHBr–CH_3 + NaOH$ / EtOH →
d) *(0,5 puntos)* $CH_3–CH=CH_2 + H_2O$ / H^+ →

A.3 El clorato de potasio (sólido) se descompone para dar cloruro de potasio (sólido) y oxígeno molecular (gas). Para esta reacción de descomposición a 25 ºC, calcule:
a) *(0,5 puntos)* La variación de entalpía estándar.
b) *(0,5 puntos)* La variación de entropía estándar.
c) *(0,5 puntos)* La variación de energía de Gibbs estándar, y razone si la reacción es espontánea.
d) *(0,5 puntos)* Determine si a 100 ºC la reacción es espontánea o no. Considere ΔH^o e ΔS^o constantes con la temperatura.

Propiedades termodinámicas a 25 ºC

Especies	ΔH^o_f (kJ·mol^{-1})	ΔG^o_f (kJ·mol^{-1})	S^o (J·mol^{-1}·K^{-1})
$KClO_3$ (s)	–391,2	–289,9	143,0
KCl (s)	–435,9	–408,3	82,7
O_2 (g)	0	0	205,0

A.4 Para el equilibrio: A_2 (g) + B_2 (g) ⇄ 2 AB (g), Kp = 5 a 25 ºC y Kp = 36 a 300 ºC.
A la temperatura de 300 ºC, en un recipiente de 5,0 L, calentamos 2,0 mol de A_2 y 2,0 mol de B_2.
a) *(0,5 puntos)* Razone si la formación de AB es exotérmica o endotérmica.
b) *(1 punto)* Calcule las concentraciones de todas las sustancias implicadas en el equilibrio a 300ºC.
c) *(0,5 puntos)* Con los datos disponibles, calcule Kp a 300 ºC para el equilibrio:
1/2 A_2 (g) +1/2 B_2 (g) ⇄ AB (g).

A.5 El dicromato de potasio en presencia de ácido clorhídrico reacciona con el cloruro de estaño(II), obteniéndose cloruro de estaño(IV) y cloruro de cromo(III).
a) *(1 punto)* Formule y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción utilizando el método del ion electrón, indicando cuál es el cátodo y el ánodo y las especies oxidante y reductora. Escriba la reacción completa iónica y molecular.
b) *(1 punto)* Determine la riqueza en % masa de la disolución de HCl comercial de densidad 1,18 g·mL^{-1} que se ha utilizado para preparar el ácido clorhídrico empleado en la reacción sabiendo que 25,0 mL de la disolución de ácido clorhídrico reaccionan con 12,0 g de cloruro de estaño(II).
Datos. Masas atómicas (u): H = 1,0; Cl = 35,5; Sn = 118,7

PROVISIONAL

B.1 Para las siguientes moléculas: CCl_4, NF_3 y H_2O.

a) *(0,5 puntos)* Dibuje sus estructuras de Lewis.
b) *(0,5 puntos)* Escriba el tipo de geometría molecular que presentan según la TRPECV.
c) *(0,5 puntos)* Indique la hibridación del átomo central.
d) *(0,5 puntos)* Justifique su polaridad.

B.2 Para los compuestos: dietil éter, but–2–eno, butan–2–ol y butanal, conteste las siguientes cuestiones utilizando siempre las fórmulas semidesarrolladas de todos los compuestos orgánicos implicados.

a) *(0,5 puntos)* ¿Cuáles son isómeros de función? Indique el/los tipo/s de compuesto/s implicado/s y su fórmula molecular.
b) *(0,5 puntos)* ¿Cuál presenta isomería geométrica? Justifique la respuesta escribiendo la fórmula desarrollada y asignando el nombre preciso para cada isómero.
c) *(0,5 puntos)* ¿Cuál puede dar un alqueno al tratarlo con ácido sulfúrico? Escriba la reacción y nombre los posibles productos indicando el mayoritario.
d) *(0,5 puntos)* ¿Cuál puede dar un ácido por oxidación? Escriba la fórmula y el nombre del ácido.

B.3 El cloruro de oro(III) es una sal muy poco soluble en agua. Responda a las siguientes cuestiones:

a) *(0,5 puntos)* Escriba el equilibrio de solubilidad del cloruro de oro(III) en agua, detallando el estado de las especies, y la expresión de Ks en función de su solubilidad.
b) *(0,75 puntos)* Sabiendo que la sal presenta una solubilidad de 0,010 mg en 100 mL de agua a 20 ºC, calcule la constante del producto de solubilidad a esa temperatura.
c) (0,75 puntos) Calcule la nueva solubilidad si se añade sulfuro de oro(III) a la disolución del enunciado, hasta alcanzar una concentración total de Au(III) de 0,1 M. Razone y explique el efecto que tiene lugar.

Datos. Masas atómicas (u): Cl = 35,5; Au = 197,0.

B.4 A partir de los valores de potenciales normales de reducción, responda razonadamente a las siguientes cuestiones:

a) *(0,75 puntos)* Determine el potencial de una pila galvánica formada por un electrodo de platino sumergido en una disolución de permanganato de potasio en medio ácido sulfúrico y un electrodo de plomo sumergido en una disolución de nitrato de plomo(II). Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción, indicando el ánodo y el cátodo.
b) *(0,5 puntos)* Ordene las especies MnO_4^-, Pb^{2+}, Cu^+ y Fe^{2+} de menor a mayor poder oxidante.
c) *(0,75 puntos)* Explique el proceso que tiene lugar si una pieza de hierro metálico se introduce en una disolución de cobre(I). Razone su espontaneidad.

Datos. E°(V): $Fe^{2+}/Fe = -0,44$; $Pb^{2+}/Pb = -0,13$; $Cu^+/Cu = 0,52$; $MnO_4^-/Mn^{2+} = 1,52$.

B.5 Se preparan disoluciones acuosas de igual concentración de los siguientes compuestos a 25ºC: ácido metanoico, cloruro de potasio, cianuro de sodio y nitrato de amonio.

a) *(0,75 punto)* Sin hacer cálculo, justifique el carácter ácido, básico o neutro de cada una. Escriba las reacciones de ionización para cada uno de ellos, y las de hidrólisis del ion que lo requiera.
b) *(0,5 punto)* Haciendo uso de los datos de las constantes de acidez y basicidad, justifique cuál es la disolución más ácida y la más básica, y escriba la reacción que se produce al mezclar ambas.
c) *(0,75 puntos)* Calcule el pH de una disolución 0,125 M de ácido metanoico.

Datos. Ka (ácido cianhídrico) = 10^{-11}; Kb (amoniaco) = 10^{-5}; Ka (ácido metanoico) = 10^{-4}.

PROVISIONAL