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

Curso **2022-2023**

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 Dados los siguientes elementos: A (Z = 11), B (Z = 13) y C (Z = 17).
a) *(0,5 puntos*) Identifique cada uno de ellos con su configuración electrónica, nombre, símbolo, grupo y periodo.
b) *(0,5 puntos)* Defina qué es la electronegatividad y ordene los elementos en orden creciente de electronegatividad.
c) *(0,5 puntos)* Escriba los iones positivos más estables de los anteriores elementos y ordénelos de menor a mayor tamaño. Justifique la respuesta.
d) *(0,5 puntos)* Indique qué tipo de enlace se establece entre C y A y entre C con C. Escriba las fórmulas de las especies formadas.

A.2 Complete las siguientes reacciones, formule los reactivos orgánicos, formule y nombre los productos orgánicos mayoritarios obtenidos, y en su caso, la regla que siguen, e indique el tipo de reacción:
a) *(0,5 puntos)* Propeno + H_2O / H^+ →
b) *(0,5 puntos)* Butan-2-ol + H_2SO_4 / calor →
c) *(0,5 puntos)* Cloroetano + Ag(OH) →
d) *(0,5 puntos)* Etanol + ácido metanoico →

A.3 Responda a las siguientes cuestiones:
a) *(1 punto)* Calcule la constante de disociación del ácido hipocloroso a 25 ºC y su grado de disociación, sabiendo que una disolución acuosa 0,300 M de este ácido tiene un pH de 4,02 a dicha temperatura.
b) *(1 punto)* Organice las siguientes disoluciones acuosas de igual concentración, en orden creciente de su pH: ácido hipocloroso, hipoclorito de sodio, ácido nítrico, nitrato de potasio, hidróxido de sodio. Justifique la respuesta.

A.4 A 73 ºC se introducen 2,0 mol de A (g) en un recipiente de 2,0 L, alcanzándose el equilibrio A (g) ⇆ B (g) + C (g), y obteniéndose una presión de 7,3 atm de la especie C (g). Calcule:
a) *(1 punto)* Las concentraciones de cada especie en el equilibrio.
b) *(0,5 puntos)* Kc y Kp.
c) *(0,5 puntos)* Sabiendo que el proceso es exotérmico, razone cómo se modificará el rendimiento de la reacción si se realiza a 1000 K.
Dato. R = 0,082 $atm \cdot L \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

A.5 Se construye una pila formada por un electrodo de Cr (s) sumergido en una disolución de Cr^{3+} (ac), un electrodo de Ni (s) sumergido en una disolución de Ni^{2+} (ac) y un puente salino:
a) *(0,5 puntos)* Escriba las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo, y la reacción iónica final.
b) *(0,5 puntos)* Escriba la notación de la pila e indique en qué sentido circula la corriente en el conductor eléctrico.
c) *(0,5 puntos)* Determine el potencial de dicha pila y explique para qué sirve el puente salino.
d) *(0,5 puntos)* Razone si es una buena elección utilizar una varilla de Cr(s) para agitar una disolución de $NiSO_4$.
Datos. E^0(V): Cr^{3+}/Cr = – 0,74; Ni^{2+}/Ni = – 0,25.

B.1 Para las moléculas CO_2 y H_2O

a) *(0,5 puntos)* Indique su geometría molecular según la teoría RPECV.
b) *(0,5 puntos)* Indique la hibridación que presenta el átomo central.
c) *(1 punto)* Justifique su polaridad y diga el tipo de fuerzas intermoleculares que presentan.

B.2 Formule los siguientes compuestos, indique qué tipo/s de isomería/s presentan.

a) *(0,5 puntos)* Butano y metilpropano.
b) *(0,5 puntos)* Pent−2−en−1−ol y 3−metilbut−2−en−2−ol.
c) *(0,5 puntos)* Propanal y propanona.
d) *(0,5 puntos)* Etilmetil éter y propan−2−ol.

B.3 A una temperatura determinada la constante cinética de la reacción en fase gaseosa A → P es $k = 5\ L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$.

a) *(0,5 puntos)* Determine el orden total de la reacción y justifique si se trata de una reacción elemental.
b) *(0,5 puntos)* Escriba la ecuación cinética y calcule la velocidad de la reacción cuando [A] = 0,1 M.
c) *(0,5 puntos)* Si las energías de activación de las reacciones directa e inversa son E^d_a = 130 kJ y E^i_a = 450 kJ, justifique si la reacción directa es exotérmica o endotérmica.
d) *(0,5 puntos)* Justifique, utilizando la ecuación de Arrhenius, cómo afecta a la constante cinética y a la velocidad de la reacción un aumento de temperatura.

B.4 Para la sal acetato de plata, $AgCH_3COO$:

a) *(0,5 puntos)* Formule el equilibrio de solubilidad, detallando el estado de las especies, y calcule la solubilidad en $mol \cdot L^{-1}$.
b) *(0,5 puntos)* Razone cómo varía la solubilidad de una disolución saturada de acetato de plata en agua si se le adicionan unas gotas de disolución de sulfato de plata.
c) *(1 punto)* Calcule si precipitará acetato de plata al mezclar 100 mL de disolución de nitrato de plata 1,5 M con 50 mL de ácido acético 1,5 M. Suponga volúmenes aditivos.

Datos. Ks ($AgCH_3COO$) = $2{,}3 \times 10^{-3}$; Ka (CH_3COOH) = $1{,}8 \times 10^{-5}$.

B.5 La siguiente reacción redox tiene lugar en medio ácido: $MnO_4^- + Ag + H^+ \rightarrow Mn^{2+} + Ag^+ + H_2O$

a) *(1 punto)* Utilizando el método del ion electrón escriba ajustadas las semirreacciones de oxidación y reducción y la reacción iónica.
b) *(1 punto)* Calcule los gramos de plata metálica que podrían ser oxidados por 50 mL de una disolución acuosa de MnO_4^- 0,20 M.

Dato. Masa atómica (u): Ag = 107,9.