

 POLITÉCNICA	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID PRUEBAS DE ACCESO A LA UNIVERSIDAD PARA MAYORES DE 25 AÑOS QUÍMICA	2023
---	---	-------------

INSTRUCCIONES Y VALORACIÓN DE LOS EJERCICIOS

Instrucciones: La prueba consta de dos opciones A y B de las que el alumno debe elegir una de las dos. Cada opción consta de 5 cuestiones y 1 problema. Se debe responder a las 5 cuestiones y resolver el problema de la opción elegida.

Puntuación: Cada cuestión se valorará sobre 1,5 puntos y el problema sobre 2,5 puntos

Tiempo: 1 hora y 30 minutos

OPCION A

Cuestiones

- 1) Para los elementos: O, S y K responda las cuestiones siguientes:
 - a) Indique su nombre y posición en el sistema periódico (periodo y grupo).
 - b) Escriba su número atómico y configuraciones electrónicas.
 - c) Ordénelos según valores crecientes de electronegatividad.
- 2) Indique razonadamente si son ciertas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:
 - a) Una molécula diatómica no puede ser polar porque no puede tener geometría angular.
 - b) Los catalizadores desplazan el equilibrio de una reacción hacia los productos.
 - c) La disolución de una sal de un ácido débil tiene carácter básico.
- 3) Responda a las siguientes cuestiones referidas a los compuestos CH_4 y H_2O , razonando las respuestas:
 - a) ¿Cuál de ellos presenta momento dipolar permanente?
 - b) ¿Cuál tiene un menor punto de ebullición?
 - c) ¿Cuál es capaz de formar puentes de hidrógeno?
- 4) En una reacción química se cumple que $\Delta H^0 = +12,2 \text{ kJ}$ y $\Delta S^0 = -30,5 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$. Indique, justificando las respuestas, si estas afirmaciones son ciertas o falsas:
 - a) La reacción libera energía en forma de calor.
 - b) Los productos de reacción se hallan más ordenados que los reactivos.
 - c) La reacción es espontánea a cualquier temperatura, puesto que la entropía disminuye.
- 5) Dados los compuestos orgánicos: $\text{CH}_3\text{-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-OH}$ y $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_3$.
 - a) Nombre cada uno de ellos y explique su solubilidad en agua.
 - b) Escriba sus reacciones de combustión.
 - c) ¿Puede experimentar alguno de ellos reacciones de adición? En tal caso, escriba una.

Problema

A 400°C la K_c del equilibrio $\text{I}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ con $\Delta H < 0$ vale 50,0.

- a) ¿En qué sentido se desplazará la reacción si la mezcla en equilibrio se calienta hasta 500°C ?
- b) En un recipiente de 10,0 L se introducen 12,69 g de I_2 , 1,00 g de H_2 y 12,79 g de HI y se calienta la mezcla a 400°C . Indique en qué sentido se desplaza la reacción y si hay variación en la presión de la mezcla respecto a la presión inicial cuando se haya alcanzado el equilibrio.
- c) Calcule las concentraciones de reactivos y productos cuando se alcance el equilibrio en las condiciones del apartado b).
- d) Calcule el valor de K_p .

Datos: Masas atómicas (g/mol): H: 1,0; I: 126,9 y $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

OPCION B

Cuestiones

- 1) Para los elementos con número atómico $Z = 6$, $Z = 9$ y $Z = 20$,
 - a) Indique de qué elementos se trata y escribir sus configuraciones electrónicas
 - b) ¿Cuál es el orden creciente de la primera energía de ionización?
 - c) ¿Qué tipo de compuesto formarán los elementos $Z = 9$ y $Z = 20$? Nombre el compuesto.Justifique todas las respuestas.
- 2) Para las moléculas NH_3 y CCl_4 .
 - a) Escriba las estructuras de Lewis.
 - b) ¿Cuál es su geometría molecular según la teoría de repulsión de pares de electrones de valencia?
 - c) Indique si se trata de moléculas polares.
- 3) Responda si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones, justificando las respuestas.
 - a) Las reacciones en fase gaseosa son en general más rápidas que las mismas reacciones en disolución.
 - b) La energía de activación de la reacción $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C} + \text{D}$ es de 30 kJ. Si la de su inversa es de 50 kJ el proceso directo es endotérmico.
 - c) Un proceso no espontáneo se ve favorecido al añadir un catalizador.
- 4) Para las siguientes especies químicas: MnO_2 , MnO_4^- y $\text{Mn}(\text{OH})_2$.
 - a) ¿Qué número de oxidación tiene el metal en cada una de dichas especies?
 - b) ¿Cuál de ellas tiene el mayor carácter oxidante?
 - c) Ajuste por el método ión-electrón la siguiente semirreacción de reducción: $\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2$
- 5) Nombre las siguientes parejas de compuestos indicando a qué familia de compuestos pertenecen, si son isómeros y qué tipo de isomería presentan:
 - a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ / $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$
 - b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COH}$ / $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$
 - c) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$ / $\text{CH}_3\text{-COOCH}_3$

Problema

- a) Escriba el equilibrio de disociación de una disolución de ácido acético ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) 0,125 M y calcule: el grado de disociación, la concentración de las especies presentes en equilibrio y el pH. Datos: $K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$
- b) ¿Qué volumen en mL de una disolución 0,01 M de NaOH se necesitará para neutralizar 10 mL de la disolución del apartado anterior? Escriba la reacción de neutralización

Masas atómicas (g/mol): H: 1; C: 12; O: 16 y Na: 23.