

Pruebas de Acceso a Enseñanzas Universitarias Oficiales de Grado

Materia: QUÍMICA

Esta prueba consta de dos opciones de las que sólo se contestará una. La puntuación de cada problema o cuestión se especifica en el enunciado. Se podrá utilizar cualquier tipo de calculadora

OPCIÓN A:

1.- (3 puntos) El cloruro de nitrosilo es un gas utilizado en la síntesis de productos farmacéuticos. Se descompone a altas temperaturas según el equilibrio $2 \text{NOCl}_{(g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO}_{(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$. En un recipiente de 2 litros se introducen 50 g de cloruro de nitrosilo y se calienta a 500°C hasta alcanzar el equilibrio. Si la concentración de monóxido de nitrógeno en el equilibrio es 0,134 M, calcula: a) el grado de disociación del NOCl; b) las constantes de equilibrio K_c y K_p ; c) la presión total. (Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$; Masas atómicas: $N = 14$; $O = 16$; $Cl = 35,5$)

2.- (3 puntos) Sabiendo que, a 298 K y 1 atm, las entalpías de combustión del hidrógeno, carbono y eteno son, respectivamente, -285,5 KJ/mol, -393,13 KJ/mol y -1421,2 KJ/mol, a) escribe las reacciones correspondientes a las combustiones citadas; b) calcula la entalpía de formación del eteno; c) calcula la energía que se desprenderá, en las condiciones de presión y temperatura anteriores, al obtener 40 L de CO_2 mediante combustión del eteno. (Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$)

3.- (2 puntos) Tres elementos A, B y C tienen números atómicos 19, 35 y 54, respectivamente. Indica razonadamente: a) las configuraciones electrónicas de cada elemento; b) el grupo y el periodo al que pertenecen; c) cuál posee mayor afinidad electrónica; d) cuál posee menor potencial de ionización.

4.- (1 punto) Razona si los siguientes enunciados relativos a una disolución acuosa de amoniaco son verdaderos o falsos: a) la concentración de iones NH_4^+ será mucho menor que la de iones OH^- ; b) la concentración de iones H_3O^+ es menor que 10^{-7} M .

5.- (1 punto) Dados los electrodos Cd^{2+}/Cd , Al^{3+}/Al y Cu^{2+}/Cu cuyos potenciales normales de reducción son -0,403 V; -1,66 V y 0,52 V, explica si podrá formarse alguna pila en la que el electrodo Cu^{2+}/Cu actúe como ánodo.

OPCIÓN B:

1.- (3 puntos) A 298 K disolvemos 6 g de ácido acético ($\text{CH}_3\text{-COOH}$) en agua suficiente para tener 10 litros de disolución. Sabiendo que el ácido se encuentra ionizado en un 4,3 %, calcula:

- La concentración de cada una de las especies cuando se alcanza el equilibrio.
- El valor de la constante K_a del ácido acético.
- El pH de la disolución resultante de añadir 5 litros de agua a la disolución anterior.

(Datos: Masas atómicas: $C = 12$; $O = 16$; $H = 1$)

2.- (3 puntos) El ácido sulfúrico (tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno) reacciona con el yoduro de hidrógeno para dar yodo molecular, dióxido de azufre y agua. a) Ajusta la ecuación iónica y la molecular por el método del ion-electrón. b) Calcula el rendimiento de la reacción si se obtienen 250 mL de dióxido de azufre, medidos a 20°C y 0,95 atm, a partir de la reacción de 200 ml de ácido sulfúrico 0,2 M con un exceso de yoduro de hidrógeno. (Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{K}\cdot\text{mol}$)

3.- (2 puntos) Sean los elementos con números atómicos 11 y 17. Indica razonadamente: a) de qué elementos se trata y su configuración electrónica; b) los iones más probables que formará cada uno de ellos y si éstos tendrán mayor o menor radio atómico que los correspondientes átomos neutros; c) el tipo de enlace que tendrán los compuestos formados por cada uno de estos elementos y el azufre.

4.- (1 punto) Ordena de mayor a menor, justificándolo, la temperatura de fusión de los compuestos que formaría el cloro cuando se combina con cada uno de los siguientes elementos: magnesio, calcio y bario.

5.- (1 punto) Justifica el signo (positivo o negativo) de la variación de entropía y de entalpía de una reacción química sabiendo que esta se produce espontáneamente a temperaturas elevadas, pero que no lo hace a baja temperatura.