

## 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  $\text{CO}_2$  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  $\text{NH}_4^+$  será mucho menor que la de iones  $\text{OH}^-$ ; b) la concentración de iones  $\text{H}_3\text{O}^+$  es menor que  $10^{-7} \text{ M}$ .

5.- (1 punto) Dados los electrodos  $\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}$ ,  $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$  y  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  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  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  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.