

CATALUÑA · PAU 2010 · EXTRAORDINARIA

Química

7 ejercicios

Instrucciones del examen

Responda a las cuestiones 1, 2 y 3. A continuación, elija UNA cuestión entre la 4 y la 5 y UNA cuestión entre la 6 y la 7 y conteste las dos que haya elegido.

Ejercicio 1

2 puntos

Se prepara una solución acuosa de ácido fórmico, HCOOH , mezclando 4,60 g de este ácido con agua en un vaso de precipitados. Después, la solución se trasvasa cuantitativamente a un matraz aforado de 500 mL y se enrasa con agua. Se mide experimentalmente el pH de la solución a 25°C y se obtiene un valor de 2,22.

a) 1 punto

¿Cuál es la constante de acidez del ácido fórmico a 25°C ?

b) 1 punto

¿Cuál debería ser la concentración de una solución de ácido clorhídrico para que tuviera el mismo pH que la solución de ácido fórmico anterior?

Ejercicio 2

2 puntos

A partir de soluciones de Zn^{2+} 1,0 M y Ag^+ 1,0 M, y empleando una solución de KNO_3 2,0 M como puente salino, se construye en el laboratorio la pila siguiente, a una temperatura de 25°C :

**a)** 1 punto

Escribid las ecuaciones de las semirreacciones de oxidación y reducción, y la ecuación de la reacción iónica global de la pila. Calculad su fuerza electromotriz (FEM).

b) 1 punto

Dibujad un esquema de la pila. Indicad la polaridad y el nombre de cada electrodo y señalad en qué sentido se mueven los iones del puente salino.

Ejercicio 3

2 puntos

La formación del CO es difícil de llevar a cabo experimentalmente porque, si no se utiliza un exceso de oxígeno, la reacción es incompleta, y si hay un exceso de oxígeno no se puede evitar que la oxidación continúe y se forme también CO₂. El valor de la entalpía de formación del CO gaseoso se calcula a partir de la determinación de las entalpías de combustión del C grafito y del CO gaseoso.

a) 1 punto

Escribid la ecuación de la reacción de formación del CO gaseoso. Calculad la entalpía estándar de formación del CO gaseoso a partir de la figura siguiente:

b) 1 punto

Se hacen reaccionar, a presión constante, 140 g de CO y 20,4 L de O₂ gaseoso medidos a 1,2 atm y 25 °C, y se forma CO₂ gaseoso. ¿Qué cantidad de calor se desprende en esta reacción?

Ejercicio 4

2 puntos

Para pasar un mol de moléculas de HCl desde el nivel más bajo de vibración (estado fundamental) hasta el nivel de vibración siguiente se requiere una energía de 32,7 kJ.

a) 1 punto

Calculad la energía, expresada en J, que se necesita para pasar una molécula de HCl desde el estado fundamental hasta el nivel de vibración siguiente. ¿Qué tipo de radiación electromagnética debería absorber una molécula de HCl para realizar este proceso?

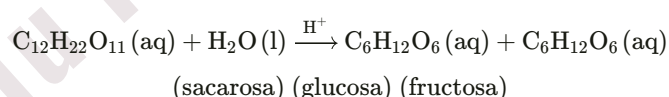
b) 1 punto

Calculad la frecuencia y la longitud de onda de la radiación electromagnética que debería absorber una molécula de HCl para pasar del estado fundamental al nivel de vibración siguiente.

Ejercicio 5

2 puntos

La hidrólisis de la sacarosa, o azúcar de mesa, se puede efectuar en un medio ácido que actúa como catalizador. Se ha comprobado experimentalmente que esta reacción tiene una cinética de primer orden respecto de la sacarosa.



a) 1 punto

Definid el concepto de orden de reacción respecto de un reactivo. ¿Cuál de los siguientes gráficos (A, B o C) indica que la hidrólisis ácida de la sacarosa es de primer orden respecto de este reactivo? Razonad la respuesta.

b) 1 punto

¿Qué es un catalizador? Explicad cómo actúa un catalizador en una reacción química a partir del modelo del estado de transición.

Ejercicio 6

2 puntos

Se quiere efectuar un experimento en el laboratorio para determinar, de manera aproximada, la entalpía de disolución del hidróxido de potasio en agua.

a) 1 punto

Describid el procedimiento que seguiríais en el laboratorio y el material que usaríais.

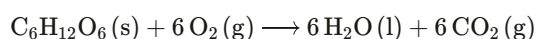
b) 1 punto

Si al disolver 2,0 g de hidróxido de potasio en 200 mL de agua se produce un incremento en la temperatura de la solución de 2,5 °C, ¿cuál es la entalpía molar de la reacción de disolución del hidróxido de potasio?

Ejercicio 7

2 puntos

El proceso químico de oxidación de la glucosa transfiere energía al cuerpo humano:



En este proceso, a 25 °C; $\Delta H^0 = -2808 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $\Delta S^0 = 182 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

a) 1 punto

Determinad la energía libre que se obtiene, a 37 °C, cuando tomamos una cucharada de glucosa (10 g), suponiendo que las magnitudes ΔH^0 y ΔS^0 no varían con la temperatura.

b) 1 punto

¿Por qué esta reacción de oxidación de la glucosa, a 37 °C, puede transferir energía al cuerpo humano?