



QUÍMICA

Contestar a cuatro de los seis bloques propuestos. La puntuación máxima de cada bloque es 2,5 puntos

Bloque 1

Explicar las siguientes observaciones utilizando las diferentes teorías del enlace químico:

- A) La longitud del enlace carbono-oxígeno en el CH_4O es 0,143 nm, mientras que el enlace carbono-oxígeno en el CH_2O es 0,120 nm. **(0,50 puntos)**
- B) El Cl_2 hierve a -34°C mientras que el Br_2 lo hace a 58°C **(0,50 puntos)**
- C) El SO_2 es una molécula angular pero el CO_2 es lineal **(0,75 puntos)**
- D) La solubilidad del butano en agua es de 0,0012 mol/L, mientras que la del 1-butanol es de 1,2 mol/L **(0,75 puntos)**

Datos: Números atómicos (Z): C = 6, N = 7, O = 8, H = 1, S = 16, Cl = 17, Br = 35.

Bloque 2

Las entalpías de combustión estándar del $\text{C}_{(s)}$, $\text{H}_{2(g)}$ y $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$ son -393,5, -285,8 y -1367,0 kJ/mol, respectivamente.

- A) Escribir las ecuaciones termoquímicas correspondientes a los procesos de combustión estándar del $\text{C}_{(s)}$, $\text{H}_{2(g)}$ y $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$. **(0,75 puntos)**
- B) Determinar la entalpía estándar de formación del etanol **(1,00 puntos)**
- C) Además de la entalpía estándar, ¿qué otro dato se necesita para decidir la espontaneidad del proceso de formación del etanol? Razonar qué signo, positivo o negativo, tendrá este dato; y determinar si la formación del etanol será o no un proceso espontáneo. **(0,75 puntos)**

Bloque 3

La basicidad (alcalinidad) del agua de un arroyo próximo a una planta industrial jabonosa es debida fundamentalmente al hidróxido sódico que contiene y cuya masa molecular es 40.

- A) Explicar como se prepararía 1 litro de disolución 0,5M de ácido clorhídrico a partir de otro más concentrado que es 10 M. **(0,50 puntos)**
- B) Dibujar el dispositivo experimental necesario para valorar la basicidad del agua con la anterior disolución de ácido clorhídrico 0,5M razonando que indicador, fenolftaleína (intervalo de viraje 8,0 - 9,8) o naranja de metilo (intervalo de viraje 3,1 - 4,4), se debería utilizar. **(1,00 puntos)**
- C) Calcular el porcentaje (masa/volumen) de hidróxido sódico en el agua, si se gastan 20 mL de ácido clorhídrico 0,5M en valorar una muestra de 10 mL del agua. **(1,00 puntos)**

Bloque 4

Dado el sistema en equilibrio $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$, $\Delta H^\circ = +58.2 \text{ kJ}$, predecir razonadamente el sentido del desplazamiento del sistema al realizar cada una de las siguientes variaciones:

- A) Retirar NO_2 de la mezcla a temperatura y volumen constantes. **(0,50 puntos)**
- B) Aumentar la presión del sistema disminuyendo el volumen del recipiente. **(0,50 puntos)**
- C) Calentar la mezcla a volumen constante. **(0,50 puntos)**
- D) Añadir cierta cantidad de nitrógeno a temperatura y volumen constantes. **(0,50 puntos)**
- E) Poner la mezcla en contacto con catalizadores a temperatura y volumen constantes. **(0,50 puntos)**

Bloque 5

El ácido sulfúrico concentrado y caliente incrementa su potencial de oxidación y es capaz de oxidar el cobre metálico al estado de oxidación +2

- A) Escribir la siguiente reacción y ajustarla por el método del ión-electrón: **(1,00 puntos)**
ácido sulfúrico + cobre \rightarrow dióxido de azufre + sulfato de cobre(II) + agua
- B) Si se pretendiese construir una pila basada en la anterior reacción, indicar que materiales y reactivos químicos se necesitarían para construir el electrodo que actúa como ánodo, así como el potencial estándar de dicha pila. **(0,75 puntos)**
- C) Calcular el volumen de dióxido de azufre (medido a 1 atmósfera de presión y 25°C de temperatura) que se produce al disolver con ácido sulfúrico 5 g de cobre metálico (masa atómica 63,5) suponiendo que el único gas que se desprende es el dióxido de azufre. **(0,75 puntos)**

Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{SO}_4^{2-}/\text{SO}_2) = +0,54 \text{ V}$; $R = 0,082 \text{ atm L / mol K}$.

Bloque 6

- A) Escribir las fórmulas de los siguientes compuestos orgánicos: **(1,00 puntos)**
 - i) dimetiléter
 - ii) ciclohexanol
 - iii) acetato de metilo
 - iv) propilamina
- B) Explicar por qué la molécula de eteno (C_2H_4) es plana con ángulos de enlace aproximadamente de 120°, mientras que la molécula de acetileno o etino (C_2H_2) es lineal. ¿En cuál de las dos moléculas anteriores la distancia entre átomos de carbono debe ser menor? **(0,75 puntos)**
- C) Las fórmulas moleculares de tres hidrocarburos lineales son: C_3H_6 , C_4H_{10} y C_5H_{12} . Razonar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones: **(0,75 puntos)**
 - i) Los tres pertenecen a la misma serie homóloga.
 - ii) Los tres presentan reacciones de adición.
 - iii) Los tres poseen átomos de carbono con hibridación sp^3