



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 de enlace químico:

- A) La longitud del enlace carbono-carbono en el C_2H_4 es 0,134 nm, mientras que el enlace carbono-carbono en el C_2H_6 es 0,154 nm. **(0,50 puntos)**
- B) El NH_3 es una molécula piramidal pero el BH_3 es plana. **(0,50 puntos)**
- C) El cloro molecular es un gas a temperatura ambiente mientras que el bromo es un líquido a la misma temperatura. **(0,75 puntos)**
- D) La temperatura de ebullición del H_2O es 373 K mientras que la del H_2S es 212 K. **(0,75 puntos)**

Datos: Números atómicos (Z): B=5, C=6, N=7, O=8, H=1, Cl=17, Br=35.

Bloque 2

Las entalpías de formación del $C_2H_2(g)$, $CO_2(g)$ y $H_2O(l)$ son 224,0, -394,0 y -286,0 kJ/mol respectivamente.

- A) Escribir la ecuación química correspondiente a la combustión completa del acetileno (C_2H_2) y determinar el calor producido cuando se quema 1 kg de acetileno. **(1,00 puntos)**
- B) Considerando los siguientes procesos químicos:
 - 1) $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ Endotérmico
 - 2) $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ Exotérmico
 - 3) $Mg(s) + H_2SO_4(ac) \rightarrow MgSO_4(ac) + H_2(g)$ Exotérmico

- i) Justificar el signo que debe corresponder a la variación de entropía para cada uno de estos procesos. **(0,75 puntos)**
- ii) Explicar, razonadamente, si cada una de estas reacciones será siempre espontánea, si no lo será nunca, o si su espontaneidad depende de la temperatura y, en este último caso, cómo es esa dependencia. **(0,75 puntos)**

Bloque 3

La acidez del vinagre es debida fundamentalmente al ácido acético (etanoico) cuya masa molecular es 60.

- A) Explicar como se prepararía 1 litro de disolución 0,5M de hidróxido de sodio (masa molecular 40) en el laboratorio. **(0,50 puntos)**
- B) Dibujar el dispositivo experimental necesario para valorar la acidez de un vinagre con la anterior disolución de hidróxido de sodio 0,1M 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 ácido acético (etanoico) en un vinagre si se gastan 20 mL de hidróxido de sodio 0,5M en valorar 10 mL de vinagre. **(1,00 puntos)**

Bloque 4

Dado el sistema en equilibrio $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$, $\Delta H^\circ = -92,6 \text{ kJ}$, predecir razonadamente el sentido del desplazamiento del sistema al realizar cada una de las siguientes variaciones:

- A) Retirar NH_3 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 helio 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 nítrico oxida el cobre metálico al estado de oxidación +2.

A) Escribir la siguiente reacción y ajustarla por el método del ión-electrón:



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 nitrógeno (medido a 1 atmósfera de presión y 25°C de temperatura) que se producen al disolver con ácido nítrico 5 g de cobre metálico (masa atómica 63,5) suponiendo que el único gas que se desprende es dióxido de nitrógeno. *(0,75 puntos)*

Datos: $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ (\text{NO}_3^-/\text{NO}_2) = 0,81 \text{ V}$; $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$.

Bloque 6

Contestar a las siguientes cuestiones:

A) Escribir las fórmulas de los siguientes compuestos orgánicos: *(1,00 puntos)*

- i) 1,2-propanodiol
- ii) o-etilmetilbenceno
- iii) 2-cloro-1-buteno
- iv) propanoamida

B) Justificar las siguientes propiedades de sustancias orgánicas: *(1,00 puntos)*

- i) La molécula de benceno tiene geometría plana.
- ii) El punto de ebullición del propano es menor que el del pentano.

C) Escribir y nombrar el producto principal de las siguientes reacciones orgánicas: *(0,50 puntos)*

- i) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$ con Br_2 disuelto en CCl_4 .
- ii) CH_3COOH con CH_3OH en medio ácido.