



QUÍMICA

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

Bloque 1

Responder a las siguientes cuestiones:

- A) Representar las estructuras de Lewis para las siguientes moléculas en estado gaseoso indicando el número de pares enlazantes y no-enlazantes (libres) en el entorno de cada átomo central: H_2O , BeCl_2 , BCl_3 , NH_3 . (1,00 puntos)
- B) Razonar que moléculas se pueden considerar como excepciones a la regla del octeto. (0,50 puntos)
- C) Dibujar la geometría de cada molécula. (1,00 puntos)

Datos: Números atómicos (Z): Cl=17, Be=4, B=5, C=6, N=7, O=8, H=1.

Bloque 2

Utilizando los datos siguientes:

Sustancia	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	$\text{CO}_2(\text{g})$	$\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
$\Delta H_f(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	-84,7	-394,0	-286,0

- A) Calcular las entalpías de combustión del carbón, $\text{C}(\text{s})$, y del etano, $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$. (1,25 puntos)
- B) A partir de los resultados del apartado anterior, calcular qué combustible posee mayor entalpía específica (entalpía de combustión por kg de combustible). (0,50 puntos)
- C) En el caso de la combustión del etano, predecir razonadamente el signo para su cambio de entropía y razonar si la temperatura del proceso tiene alguna influencia en su espontaneidad. (0,75 puntos)

Datos: Masas atómicas (u): C = 12,0; H = 1,0.

Bloque 3

Las constantes de acidez del ácido acético (etanoico) y del ácido hipocloroso son $1,8 \times 10^{-5}$ y $3,2 \times 10^{-8}$ respectivamente.

- A) Escribir la reacción química que, de acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry, justifica el carácter básico de la lejía de hipoclorito de sodio. ¿Podría explicar este carácter básico empleando la teoría de Arrhenius? (0,50 puntos)
- B) Indicar y nombrar las bases conjugadas del ácido clorhídrico y cloruro de amonio y los ácidos conjugados del hidróxido de sodio, cianuro de potasio y carbonato de sodio. (0,50 puntos)
- C) Escribir la reacción química del agua con el ácido acético y la expresión de su constante de acidez. Escribir la reacción química del agua con la base conjugada del ácido acético y la expresión de su constante de basicidad. (1,00 puntos)
- D) Demostrar como se puede calcular la constante de basicidad del ión acetato a partir de la constante de acidez del ácido acético. (0,50 puntos)

Bloque 4

A 425°C la K_C del equilibrio $I_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ vale 54,8.

- A) Indicar en que sentido se desplazará el equilibrio si en un recipiente de 10,00 L se introducen 12,69 g de I_2 , 1,01 g de H_2 y 25,58 g de HI y se calientan a 425°C. **(1,25 puntos)**
- B) Calcular las concentraciones de I_2 , H_2 y HI cuando se alcance el equilibrio. **(0,75 puntos)**
- C) Calcular el valor de K_p . **(0,50 puntos)**

Datos: Masas atómicas (u): I = 126,9; H = 1,01. R = 0,082 atm.L/mol.K

Bloque 5

En el laboratorio se han realizado los siguientes experimentos en tubo de ensayo:

<i>Tubo</i>	<i>Experimento</i>	<i>Observación</i>
1	Cinc Metálico + Ácido Clorhídrico	Comienza a desprenderse un gas incoloro
2	Cobre Metálico + Ácido Clorhídrico	No ocurre nada
3	Cobre + Disolución de Sulfato de Cinc	No ocurre nada
4	Cobre + Disolución de Nitrato de Plata	Sobre el cobre se forma un depósito gris metálico

- A) Escribir las ecuaciones iónicas de las reacciones químicas observadas. **(0,50 puntos)**
- B) Señalar en cada caso el oxidante y el reductor. **(0,50 puntos)**
- C) Justificar las observaciones realizadas utilizando la tabla de potenciales de reducción. **(1,00 puntos)**
- D) Dibujar un esquema de la pila que se podría formar a partir de la reacción del tubo 1 indicando el cátodo y el ánodo, el sentido de la corriente de los electrones por el circuito externo y el de migración de los iones en las disoluciones. **(0,50 puntos)**

Datos: $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0,76$ V; $E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0,34$ V; $E^\circ(Ag^+/Ag) = 0,80$ V.

Bloque 6

Contestar a las siguientes cuestiones:

- A) Escribir las fórmulas de los siguientes compuestos orgánicos: **(1,00 puntos)**
 - i) 3,4-dimetil-1-pentino
 - ii) p-diclorobenceno
 - iii) dietilamina
 - iv) ácido 2-metilpropanoico
- B) Justificar las siguientes propiedades de sustancias orgánicas: **(1,00 puntos)**
 - i) La molécula de $CHCl_3$ es polar.
 - ii) El etano es menos soluble en agua que el etanol.
- C) Si se añade Br_2 a una muestra de C_2H_4 , el color rojo del bromo desaparece. Explicar el tipo de reacción que ha tenido lugar. Identificar y nombrar el compuesto orgánico producido. **(0,50 puntos)**