



QUÍMICA

Conteste a 4 de los 6 bloques propuestos. La puntuación máxima de cada bloque es 2,5 puntos.

BLOQUE 1

A. Indique la geometría de las siguientes moléculas y ordénelas según el orden creciente de sus ángulos de enlace: i) BH_3 , ii) CH_4 y iii) NH_3 . **(1,75 puntos)**

Datos: B ($Z = 5$), C ($Z = 6$) y N ($Z = 7$)

B. Explique qué tipo de fuerza intermolecular contribuye, de manera preferente, a mantener en estado líquido las siguientes sustancias: i) CH_3OH , ii) CO_2 y iii) Br_2 . **(0,75 puntos)**

BLOQUE 2

La descomposición de clorato de potasio en cloruro de potasio y oxígeno, es una reacción muy lenta a temperatura ambiente, siendo necesario calentar el clorato de potasio a temperaturas superiores a 400°C para que se produzca oxígeno a una velocidad aceptable.

Sin embargo, si se agrega una pequeña cantidad del catalizador óxido de manganeso (IV) (MnO_2) bastará con calentar el reactivo a 250°C , para que la reacción se verifique a la misma velocidad.

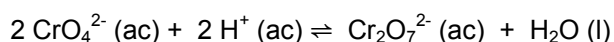


- Dibuje un diagrama que represente, en ambos casos (con y sin catalizador), la energía frente al avance de la reacción, indicando en él la posición de los reactivos, de los productos y del complejo activado, así como las energías de activación de la reacciones directa e inversa y la variación de entalpía de la reacción **(1,50 puntos)**.
- A partir del diagrama del apartado anterior correspondiente a la reacción catalizada, deduzca la relación que existe entre los valores de la energía de activación de la reacción directa, la energía de activación de la reacción inversa y la variación de entalpía de la reacción. **(0,50 puntos)**
- Explique de forma razonada la influencia del MnO_2 sobre la velocidad de la reacción. **(0,50 puntos)**

BLOQUE 3

A. En un tubo de ensayo limpio, tubo 1, se introducen 40 gotas de una disolución amarilla de cromato de potasio 0,1 M. En otro tubo de ensayo limpio, tubo 2, se introducen 40 gotas de una disolución naranja de dicromato de potasio 0,1 M. A cada uno de ellos se le añade, gota a gota, hidróxido de sodio 1 M, hasta que se observe un cambio en alguno de ellos.

Teniendo en cuenta el equilibrio:



indique y explique los cambios que se observarán. **(1,50 puntos)**



- B. Repita el experimento pero añadiendo ahora, gota a gota, ácido clorhídrico 1 M hasta que se observe un cambio en alguno de los tubos. Indique y explique los cambios que se observarán. **(1,00 punto)**

BLOQUE 4

La constante de basicidad del amoníaco vale $1,8 \times 10^{-5}$.

- A. Escriba la reacción del amoníaco con el agua, la expresión de la constante de basicidad y calcular el pH de una disolución 0,25M de amoníaco. **(1,00 punto)**
- B. Escriba la reacción del ácido conjugado del amoníaco con el agua, la expresión de la constante de acidez y calcular su valor numérico. **(1,00 punto)**
- C. Se dispone en el laboratorio de las siguientes sustancias: HCl, HNO₃, NH₃, H₂SO₄, NaCl, KNO₃, NH₄Cl y K₂SO₄. Indique el par de sustancias que permite formar una solución reguladora del pH. **(0,50 puntos)**

BLOQUE 5

Se dispone de dos barras metálicas, una de plata, y otra de cinc. También se dispone de las sales nitrato de estos elementos y cloruro de potasio, material de vidrio adecuado y un voltímetro con conexiones eléctricas.

- i. Dibuje un esquema de la pila indicando el signo de los electrodos, el sentido de la corriente de los electrones por el circuito externo y el de migración de los iones en las disoluciones. **(1,00 punto)**
- ii. Escriba las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo de dicha pila indicando qué especie se oxida y cual se reduce. **(1,00 punto)**
- iii. Calcule el potencial estándar de la pila. **(0,50 puntos)**

Datos: $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,79 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$

BLOQUE 6

- A. Escriba la fórmula de las siguientes moléculas:

- i. 2,3-diclorobutano
- ii. 2,3-dicloro-2-buteno
- iii. 4,4-dimetil-2-pentino

indique aquellas que presenten isomería geométrica (cis-trans) y escriba la fórmula de los isómeros. **(2,00 puntos)**

- B. Escriba y nombre el compuesto que se forma al calentar suavemente etanol en presencia de ácido sulfúrico concentrado. **(0,50 puntos)**.