



## QUÍMICA

### OPCIÓN A

#### 1. (2,5 puntos)

Para la reacción química general  $A + B \rightarrow C + D$ , a una temperatura determinada, la velocidad inicial de desaparición de A varía con las concentraciones iniciales de los reactivos en la forma que se indica en la tabla:

Experimento	$[A]_0$ (M)	$[B]_0$ (M)	Velocidad inicial ( $M s^{-1}$ )
1	0,2	0,2	$2,32 \times 10^{-4}$
2	0,8	0,2	$9,28 \times 10^{-4}$
3	1,2	1,2	$8,35 \times 10^{-3}$

- Determine la ecuación de velocidad para la reacción, indicando el orden de reacción parcial respecto del reactivo A y del reactivo B. **(2,0 puntos)**
- Calcule el valor de la constante de velocidad, k, e indique sus unidades. **(0,5 puntos)**

#### 2. (2,5 puntos)

Calcule el pH de la disolución resultante de diluir 10 mL de una disolución acuosa de amoníaco,  $NH_3$ , al 10% en masa de amoníaco y densidad  $0,98 \text{ g mL}^{-1}$ , con agua hasta un volumen final de la disolución de 1 L.

**Datos.**  $K_b(NH_3) = 1,8 \times 10^{-5}$ . Masas atómicas: N = 14 u; H = 1 u.

#### 3. (1,0 punto)

Indique el material de laboratorio necesario para realizar la determinación de la concentración de  $H_2O_2$  en el agua oxigenada comercial, utilizando una disolución de permanganato de potasio.

#### 4. (2,0 puntos)

A. Para el elemento X, caracterizado por pertenecer al grupo 15 y al período 4 de la tabla periódica: i) escriba la configuración electrónica en el estado fundamental; ii) indique su número atómico; iii) indique el número de electrones desapareados que presenta en el estado fundamental; iv) escriba la configuración electrónica del anión  $X^{3-}$  en estado fundamental. **(1,0 punto)**

B. Justifique la diferencia en los valores de las temperaturas normales de ebullición del  $NH_3$  (239,8 K) y del  $NF_3$  (144,1 K), si las dos moléculas presentan la misma estructura molecular (pirámide trigonal) y las dos son polares. **(1,0 punto)**

#### 5. (2,0 puntos)

A. Deduzca el carácter polar, o no polar, de la molécula  $BeCl_2$ , que presenta una geometría molecular lineal. **(0,5 puntos)**

B. Nombre y escriba las fórmulas semidesarrolladas de los compuestos **orgánicos** que intervienen en las siguientes reacciones químicas:

- Oxidación de 2-propanol (propan-2-ol) con dicromato,  $Cr_2O_7^{2-}$ , en medio ácido. **(0,75 puntos)**
- Deshidratación del etanol en presencia de ácidos fuertes. **(0,75 puntos)**

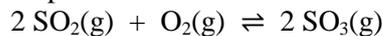


## QUÍMICA

### OPCIÓN B

#### 1. (2,5 puntos)

En un recipiente cerrado de 2 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 0,5 moles de  $\text{SO}_2(\text{g})$ , 0,2 moles de  $\text{O}_2(\text{g})$  y 0,5 moles de  $\text{SO}_3(\text{g})$ . La mezcla gaseosa se calienta a 1000 K, alcanzándose el equilibrio representado por la reacción:



En el equilibrio, la presión parcial de  $\text{SO}_2(\text{g})$  es de 10 atm.

- Indique, de forma razonada, el sentido en el que evolucionará el sistema para alcanzar el equilibrio. **(1,0 punto)**
- Calcule el valor de  $K_c$  para la reacción en equilibrio a 1000 K, tal y como está escrita. **(1,5 puntos)**

**Dato.**  $R = 0,082 \text{ atm L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

#### 2. (2,5 puntos)

Se construye una pila voltaica con los siguientes electrodos: a) una tira de cobre sumergida en una disolución acuosa de  $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})$  1 M; b) una tira de plata sumergida en una disolución acuosa de  $\text{Ag}^+(\text{ac})$  1 M.

- Escriba las semirreacciones de oxidación y de reducción que se producen, de forma espontánea, durante el funcionamiento de la pila. Calcule el potencial estándar de la pila. **(1,0 punto)**
- Dibuje un esquema de la pila indicando el ánodo, el cátodo y el sentido en el que fluyen los electrones cuando funciona la pila. **(1,5 puntos)**

**Datos.**  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$        $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$

#### 3. (1 punto)

En la realización de una volumetría ácido-base para determinar la concentración de ácido acético,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , en una disolución acuosa, 10 mL de la disolución acuosa del ácido se diluyen con 50 mL de agua. La neutralización exacta de esta disolución consume 15 mL de disolución acuosa de hidróxido de sodio,  $\text{NaOH}$ , 0,05 M.

- Calcule la concentración del ácido acético en la disolución inicial. **(0,75 puntos)**
- Indique el nombre del material de laboratorio en el que se alojaría la disolución acuosa de hidróxido de sodio. **(0,25 puntos)**

#### 4. (2,0 puntos)

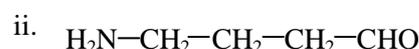
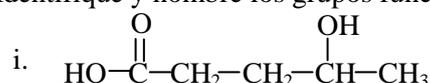
A. Indique el número cuántico, y sus posibles valores, que representa según la teoría mecanocuántica: i) la energía de un orbital; ii) la orientación espacial de un orbital. **(1,0 punto)**

B. Los elementos X e Y ocupan las posiciones de la tabla periódica que se indican a continuación: X periodo = 4, grupo = 13; Y periodo = 4, grupo = 17. Indique el elemento que presentará el valor más alto del radio atómico. Justifique la respuesta. **(1,0 punto)**

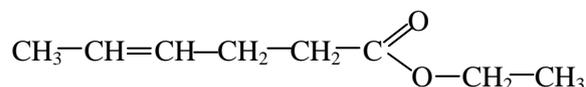
#### 5. (2,0 puntos)

A. Indique el tipo de hibridación del átomo central en las siguientes moléculas: i)  $\text{SiCl}_4$  (geometría tetraédrica); ii)  $\text{HCN}$  (geometría lineal). **(0,5 puntos)**

B. Identifique y nombre los grupos funcionales presentes en los siguientes compuestos:



iii.



**(1,5 puntos)**