



## QUÍMICA

### OPCIÓN A

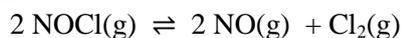
#### 1. (2,5 puntos)

Calcule el pH de la disolución acuosa que se obtiene al añadir a 35 mL de agua destilada 25 mL de disolución acuosa de  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  (0,5 % en masa y  $d = 1,12 \text{ g/mL}$ ) y 40 mL de disolución acuosa de  $\text{NaOH}$  0,15 M.

**Datos.** Masas atómicas: Ba = 137,3 u; O = 16 u; H = 1 u.

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

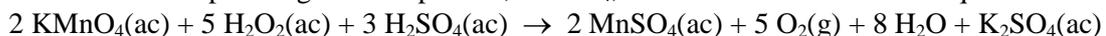
En un recipiente cerrado de 2 L, en el que inicialmente se ha realizado el vacío, se introducen 0,1 moles de  $\text{NOCl}(\text{g})$ , 0,1 moles de  $\text{NO}(\text{g})$  y 0,05 moles de  $\text{Cl}_2(\text{g})$ . La mezcla gaseosa se calienta a 300 °C, alcanzándose el equilibrio:



En el equilibrio, el número total de moles gaseosos ha disminuido un 7,2%. Calcule el valor de  $K_C$  para la reacción en equilibrio a 300 °C tal y como está escrita.

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

La concentración de peróxido de hidrógeno,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , en un agua oxigenada puede determinarse mediante valoración redox con permanganato de potasio,  $\text{KMnO}_4$ , de acuerdo con la ecuación química:



En el laboratorio, 10 mL del agua oxigenada se diluyen con agua hasta 100 mL y se toma una alícuota de 10 mL. La valoración de esta alícuota consume, en el punto de equivalencia, 20 mL de una disolución de permanganato de potasio 0,02 M. i) calcule la concentración de peróxido de hidrógeno en el agua oxigenada inicial (**0,75 puntos**); ii) indique el nombre del material de laboratorio en el que se coloca la disolución acuosa de agua oxigenada durante la valoración (**0,25 puntos**).

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

A. Escriba las configuraciones electrónicas en estado fundamental de los elementos X ( $Z = 19$ ) e Y ( $Z = 36$ ). Indique el grupo y periodo de la tabla periódica a los que pertenece cada uno de los elementos. A partir de su posición en la tabla periódica, indique, de forma razonada, el elemento que previsiblemente presentará el valor más bajo de la primera energía de ionización.

(1,0 punto)

B. Para el anión carbonato,  $\text{CO}_3^{2-}$ , deduzca la estructura de Lewis. Indique y dibuje la geometría molecular del anión, según la TRPECV, y los ángulos de enlace aproximados.

**Datos:** C ( $Z = 6$ ), O ( $Z = 8$ ).

(1,0 punto)

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

A. Escriba el valor de los números cuánticos  $n$  y  $l$  para los orbitales de la subcapa 3d. (**0,5 puntos**)

B. Escriba las fórmulas semidesarrolladas de los siguientes compuestos:

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| i. 3,4-dicloro-1-pentino (3,4-dicloropent-1-ino)                            | ii. Dietilmetilamina         |
| iii. <i>cis</i> -2,3-dicloro-2-penteno ( <i>cis</i> -2,3-dicloropent-2-eno) | iv. Dietil éter              |
| v. Bromobenceno   | vi. 3-hexanona (hexan-3-ona) |

(1,5 puntos)



## QUÍMICA

### OPCIÓN B

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

En una disolución acuosa saturada de carbonato de bario,  $\text{BaCO}_3$ , la concentración del anión carbonato es  $8,3 \times 10^{-5} \text{ M}$ .

- Calcule la constante del producto de solubilidad del carbonato de bario. **(1,0 punto)**
- Determine si se formará un precipitado de carbonato de bario al añadir a 100 mL de agua 30 mL de una disolución acuosa  $10^{-3} \text{ M}$  de nitrato de bario,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , y 20 mL de una disolución acuosa  $10^{-3} \text{ M}$  de carbonato de sodio,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . **(1,5 puntos)**

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

En disolución acuosa ácida, el anión permanganato,  $\text{MnO}_4^-$ , reacciona con el  $\text{Cr}^{3+}$  para formar  $\text{Mn}^{2+}$  y anión dicromato,  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ .

- Indique, justificando la respuesta, la especie química que se oxida, la que se reduce, la que actúa como oxidante y la que actúa como reductora. Ajuste la reacción química global en forma iónica mediante el método del ión-electrón. **(1,25 puntos)**
- Dibuje un esquema de la célula galvánica basada en la reacción química que se produce de forma espontánea, indicando las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo de la célula y el sentido del flujo de electrones durante su funcionamiento. Calcule el potencial estándar de la célula. **(1,25 puntos)**

**Datos.**  $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = +1,51 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}) = +1,33 \text{ V}$ .

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



En el laboratorio se dispone del dispositivo experimental de la figura y del material de laboratorio y reactivos que se relacionan: pipeta aforada de 10 mL, disolución acuosa titulada de NaOH, muestra de vinagre comercial e indicador.

Indique el procedimiento experimental a seguir para realizar la determinación del contenido de ácido acético en un vinagre comercial.

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

- El elemento X en estado fundamental presenta la siguiente configuración electrónica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ . Indique: i) el grupo y período de la tabla periódica a los que pertenece el elemento y su carácter metálico, o no metálico; ii) el tipo de ión, anión o catión, que formará el elemento. Justifique las respuestas. **(1,0 punto)**
- Los puntos de ebullición normales del 1-propanol (propan-1-ol,  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ) y del metoxietano (etil metil éter,  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ ) son  $97,4^\circ\text{C}$  y  $7^\circ\text{C}$ , respectivamente. Justifique la diferencia en los valores de los puntos de ebullición normales de los dos compuestos. **(1,0 punto)**

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

- Indique el tipo de hibridación que presenta el átomo de carbono en: i) la molécula de HCN (geometría lineal); ii) la molécula  $\text{CCl}_4$  (geometría tetraédrica). **(0,5 puntos)**
- Para la reacción  $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Br}_2 \rightarrow$ 
  - Nombre y escriba la fórmula semidesarrollada del producto de la reacción. **(0,5 puntos)**
  - Nombre y escriba la fórmula semidesarrollada de los isómeros geométricos del producto de la reacción. **(1,0 punto)**