

- Instrucciones:**
- a) Duración: 1 hora y 30 minutos.
  - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
  - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
  - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
  - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1, 2, 3 y 4) hasta 1,5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
  - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
  - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

### OPCIÓN A

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Hidróxido de plomo(II) **b)** Ácido cloroso  
**c)** But-1-ino **d)** Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> **e)** Ba(MnO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> **f)** CH<sub>4</sub>

2.- Dado los elementos Cl, K y Ar, ordene razonadamente:

- a) Los elementos de menor a mayor radio.
- b) Los elementos de menor a mayor potencial ionización.
- c) Los iones que se obtienen del Cl y K por orden creciente de su radio iónico.

3.- A 298 K se establece el siguiente equilibrio químico:  $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ .

Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) La relación entre  $K_c$  y  $K_p$  es  $K_p = K_c \cdot R \cdot T$ .
- b) Si se aumenta la temperatura  $K_c$  aumenta.
- c) El equilibrio se puede desplazar en el sentido de los productos con la adición de un catalizador adecuado.

4.- Dado el compuesto HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH=CH<sub>2</sub>

- a) Escriba la reacción de adición de Br<sub>2</sub>.
- b) Escriba la reacción de combustión ajustada.
- c) Escriba la reacción de deshidratación con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> concentrado.

5.- Se ha preparado una disolución en un matraz aforado de 500 mL introduciendo 5 mL de HCl concentrado del 36% y densidad 1,18 g/mL, 250 mL de HCl 1,5 M y la cantidad suficiente de agua hasta enrasar el matraz.

- a) ¿Cuál será el pH de la disolución?
- b) Calcule el volumen necesario de dicha disolución para neutralizar 50 mL de una disolución de NaOH cuyo pH inicial es de 13,26.

Datos: Masas atómicas Cl = 35,5; H = 1.

6.- Al tratar 5 g de mineral galena con ácido sulfúrico se obtienen 410 mL de H<sub>2</sub>S gaseoso, medidos en condiciones normales, según la ecuación:  $\text{PbS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$ . Calcule:

- a) La riqueza en PbS de la galena.
- b) El volumen de ácido sulfúrico 0,5 M gastado en esa reacción.

Datos: Masas atómicas Pb = 207; S = 32.

- Instrucciones:**
- a) **Duración: 1 hora y 30 minutos.**
  - b) Elija y desarrolle una opción completa, sin mezclar cuestiones de ambas. Indique, **claramente**, la opción elegida.
  - c) No es necesario copiar la pregunta, basta con poner su número.
  - d) Se podrá responder a las preguntas en el orden que desee.
  - e) Puntuación: Cuestiones (nº 1, 2, 3 y 4) hasta 1,5 puntos cada una. Problemas (nº 5 y 6) hasta 2 puntos cada uno.
  - f) Exprese sólo las ideas que se piden. Se valorará positivamente la concreción en las respuestas y la capacidad de síntesis.
  - g) Se permitirá el uso de calculadoras que no sean programables, gráficas ni con capacidad para almacenar o transmitir datos.

### OPCIÓN B

1.- Formule o nombre los siguientes compuestos: **a)** Cloruro de amonio **b)** Carbonato de rubidio  
**c)** Ciclopentano **d)**  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  **e)**  $\text{CCl}_4$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CHClCH}_3$

2.- Se tienen en dos recipientes del mismo volumen y a la misma temperatura 1 mol de  $\text{O}_2$  y 1 mol de  $\text{CH}_4$ , respectivamente. Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) ¿En cuál de los dos recipientes será mayor la presión?
- b) ¿En qué recipiente la densidad del gas será mayor?
- c) ¿Dónde habrá más átomos?

Datos: Masas atómicas O = 16; C = 12; H = 1.

3.- Utilizando los valores de los potenciales de reducción estándar:  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$  y  $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0,40 \text{ V}$ , justifique cuál o cuáles de las siguientes reacciones se producirá de forma espontánea:

- a)  $\text{Fe}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow \text{Fe} + \text{Cu}^{2+}$
- b)  $\text{Cu}^{2+} + \text{Cd} \rightarrow \text{Cu} + \text{Cd}^{2+}$
- c)  $\text{Fe}^{2+} + \text{Cd} \rightarrow \text{Fe} + \text{Cd}^{2+}$

4.- De acuerdo con la teoría de Brønsted-Lowry, complete las siguientes ecuaciones e indique las especies que actúan como ácidos y las que actúan como base:

- a)  $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \dots\dots\dots$
- b)  $\text{HSO}_4^- + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \dots\dots\dots$
- c)  $\text{NH}_4^+ + \dots\dots\dots \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{HCO}_3^-$

5.- Cuando se quema 1 g de gas propano en presencia de un exceso de oxígeno en un calorímetro manteniendo constante el volumen a  $25^\circ\text{C}$ , se desprenden 52,50 kJ de calor y se produce gas  $\text{CO}_2$  y agua en estado líquido. Calcule:

- a) El calor de la reacción a volumen constante.
- b) El calor de la reacción a presión constante.

Datos:  $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Masas atómicas C = 12; H = 1.

6.- Se introduce una cantidad de  $\text{NaHCO}_3$  sólido en un recipiente de 2 L a  $100^\circ\text{C}$  y se establece el siguiente equilibrio:  $2 \text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ . Si el valor de  $K_p$  a esa temperatura es 0,231, calcule:

- a) La presión de  $\text{CO}_2$  y los gramos de carbonato de sodio en el equilibrio.
- b) Las concentraciones de las especies gaseosas en el equilibrio, al añadir al equilibrio anterior 0,01 mol de gas  $\text{CO}_2$ .

Datos:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ . Masas atómicas C = 12; H = 1; O = 16; Na = 23.