

- 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)** Seleniuro de plata **b)** Nitrito de cobre(II)  
**c)** 3-Metilpentan-2-ona **d)**  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  **e)**  $\text{NaClO}$  **f)**  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{COOH}$ .
- 2.- **a)** Escriba la configuración electrónica de los iones  $\text{Cl}^-$  ( $Z=17$ ) y  $\text{K}^+$  ( $Z=19$ ).  
**b)** Razone cuál de los dos iones tendrá mayor radio.  
**c)** Razone entre los átomos de Cl y K cuál tendrá mayor energía de ionización.
- 3.- Para el equilibrio:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g}) \quad \Delta H > 0$   
Razone si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:  
**a)** Los valores de las constantes  $K_C$  y  $K_P$  son iguales.  
**b)** Un aumento de la temperatura desplaza el equilibrio hacia la derecha.  
**c)** Un aumento de la presión facilita la descomposición del hidrogenocarbonato de sodio.
- 4.- Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:  
**a)** El compuesto  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$  presenta isomería geométrica.  
**b)** Dos compuestos que posean el mismo grupo funcional siempre son isómeros.  
**c)** El compuesto 2-metilpentano presenta isomería óptica.
- 5.- Una disolución acuosa de fenol ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ , ácido débil monoprótico) contiene 3,76 g de este compuesto por litro y su grado de disociación es  $5 \cdot 10^{-5}$ . Calcule:  
**a)** El pH de la disolución y la concentración en equilibrio de su base conjugada presente en la disolución.  
**b)** El valor de la constante  $K_a$  del fenol.  
Datos: Masas atómicas C=12; O=16; H=1
- 6.- El carbonato de sodio se puede obtener por descomposición térmica del hidrogenocarbonato de sodio según la siguiente reacción:  $2\text{NaHCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$ .  
Suponiendo que se descomponen 50 g de hidrogenocarbonato de sodio, calcule:  
**a)** El volumen de  $\text{CO}_2$  medido a  $25^\circ\text{C}$  y 1,2 atm de presión.  
**b)** La masa en gramos de carbonato de sodio que se obtiene, en el caso de que el rendimiento de la reacción fuera del 83%.  
Datos: Masas atómicas Na=23; C=12; H=1; O=16.  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

- 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)** Cromato de paladio(IV) **b)** Hidróxido de estaño(IV)  
**c)** Etino **d)**  $\text{Fe}(\text{HSO}_4)_2$  **e)**  $\text{MgBr}_2$  **f)**  $\text{CHCl}_3$ .

2.- Calcule:

- a) ¿Cuántas moléculas existen en 1 mg de hidrógeno molecular?
- b) ¿Cuántas moléculas existen en 1 mL de hidrógeno molecular en condiciones normales?
- c) La densidad del hidrógeno molecular en condiciones normales.

Dato: Masa atómica  $\text{H}=1$ .

3.- Dada la reacción:  $\text{KMnO}_4 + \text{HF} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{KF} + \text{MnF}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$

- a) Identifique y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción.
  - b) Indique la especie oxidante y reductora.
  - c) Razone si la reacción es espontánea en condiciones estándar, a  $25^\circ\text{C}$ .
- Datos:  $E^\circ(\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}) = 1,51 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,76 \text{ V}$ .

4.- Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) A igual molaridad, cuanto más débil es un ácido menor es el pH de su disolución.
- b) A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil.
- c) Cuando se añade agua a una disolución de base fuerte disminuye el pH.

5.- a) Calcule la entalpía de formación estándar, a  $25^\circ\text{C}$ , de la sacarosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ).

b) Si nuestros músculos convierten en trabajo sólo el 30% de la energía producida en la combustión de la sacarosa, determine el trabajo muscular que podemos realizar al metabolizar 1 g de sacarosa.

Datos:  $\Delta H_{\text{combustión}}^\circ(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = -5650 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H_f^\circ[\text{CO}_2(\text{g})] = -393,5 \text{ kJ/mol}$ ;

$\Delta H_f^\circ[\text{H}_2\text{O}(\text{l})] = -285,8 \text{ kJ/mol}$ ; Masas atómicas  $\text{C}=12$ ;  $\text{O}=16$ ;  $\text{H}=1$ .

6.- En un recipiente de 2,0 L, en el que previamente se ha realizado el vacío, se introducen 0,20 moles de  $\text{CO}_2$  (g), 0,10 moles de  $\text{H}_2$  (g) y 0,16 moles de  $\text{H}_2\text{O}$  (g). A continuación se establece el siguiente equilibrio a 500 K:

$$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$$

a) Si en el equilibrio la presión parcial del agua es 3,51 atm, calcule las presiones parciales en el equilibrio de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$  y  $\text{CO}$ .

b) Calcule  $K_P$  y  $K_C$  para el equilibrio a 500 K.

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