

- 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)** Fluoruro de cadmio **b)** Ácido selenioso  
**c)** Etanamida **d)**  $\text{AlH}_3$  **e)**  $\text{SnCrO}_4$  **f)**  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$ .
- 2.- Razone para la siguiente pareja de átomos Mg y S:  
**a)** El elemento de mayor radio.  
**b)** El elemento de mayor energía de ionización.  
**c)** El elemento de mayor electronegatividad.
- 3.- Dado el siguiente equilibrio para la obtención de hidrógeno:  $\text{CH}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$   
**a)** Escriba la expresión de la constante de equilibrio  $K_P$ .  
**b)** Justifique cómo afecta una disminución del volumen de reacción a la cantidad de  $\text{H}_2(\text{g})$  obtenida.  
**c)** Justifique cómo afecta un aumento de la temperatura a la cantidad de  $\text{H}_2(\text{g})$  obtenida.
- 4.- Para el compuesto A de fórmula  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$  escriba:  
**a)** La reacción de combustión de A ajustada.  
**b)** Una reacción que por hidrogenación catalítica de lugar a A.  
**c)** La reacción fotoquímica de 1 mol de A en presencia de 1 mol de cloro ( $\text{Cl}_2$ ).
- 5.- Se dispone de una disolución acuosa de NaOH 0,8 M. Calcule:  
**a)** La concentración y el pH de la disolución resultante de mezclar 20 mL de esta disolución con 80 mL de otra disolución 0,5 M de la misma sustancia, suponiendo que los volúmenes son aditivos.  
**b)** El volumen de la disolución de NaOH 0,8 M necesario para neutralizar 100 mL de  $\text{HNO}_3$  0,25 M.
- 6.- Reaccionan 230 g de carbonato de calcio con una riqueza del 87% en masa con 178 g de dicloro según:
- $$\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{OCl}_2(\text{g}) + \text{CaCl}_2(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$$
- Los gases formados se recogen en un recipiente de 20 L a  $10^\circ\text{C}$ . En estas condiciones, la presión parcial del  $\text{OCl}_2$  es 1,16 atm. Calcule:  
**a)** El reactivo limitante y el rendimiento de la reacción.  
**b)** La molaridad de la disolución de  $\text{CaCl}_2$  que se obtiene cuando a todo el cloruro de calcio producido se añade agua hasta un volumen de 800 mL.  
Datos: Masas atómicas C=12; O=16; Cl=35,5; Ca=40.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

- 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)** Disulfuro de carbono **b)** Hidróxido de oro(III)  
**c)** 3-Clorofenol **d)**  $\text{Sr}(\text{ClO})_2$  **e)**  $\text{BeH}_2$  **f)**  $\text{CH}_2\text{Br}_2$ .

2.- En un matraz cerrado de 5 L hay 42 g de  $\text{N}_2$  a  $27^\circ\text{C}$ .

**a)** Determine la presión en el interior del matraz.

**b)** Se deja salir nitrógeno hasta que la presión interior sea de 1 atm. Calcule cuántos gramos de  $\text{N}_2$  han salido del matraz.

**c)** ¿A qué temperatura deberíamos poner el recipiente para recuperar la presión inicial?

Dato: Masa atómica  $\text{N}=14$ .  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

3.- La notación de una pila es:  $\text{Cd}(\text{s}) \mid \text{Cd}^{2+}(\text{ac}, 1 \text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{ac}, 1 \text{ M}) \mid \text{Cu}(\text{s})$

**a)** Escriba e identifique las semirreacciones de oxidación y reducción.

**b)** Escriba la ecuación neta que tiene lugar e identifique las especies oxidante y reductora.

**c)** Si el voltaje de la pila es  $E^\circ=0,74 \text{ V}$ , ¿cuál es el potencial de reducción estándar del electrodo  $\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}$ ?

Dato:  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=0,337 \text{ V}$ .

4.- Explique, mediante las reacciones correspondientes, el pH que tendrán las disoluciones acuosas de las siguientes especies químicas:

**a)**  $\text{NH}_3$ .

**b)**  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

**c)**  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

5.- Para la reacción  $2\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{SO}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 3\text{S}(\text{s})$ , a  $25^\circ\text{C}$ :

**a)** Determine  $\Delta H^\circ$  y  $\Delta S^\circ$ .

**b)** Prediga si es espontánea o no, a esa temperatura.

Datos a  $25^\circ\text{C}$ :  $\Delta H_f^\circ(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$   $\text{H}_2\text{S}(\text{g})=-20,6$ ;  $\text{SO}_2(\text{g})=-296,8$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})=-285,8$ .

$S^\circ(\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1})$   $\text{H}_2\text{S}(\text{g})= 205,8$ ;  $\text{SO}_2(\text{g})= 248,2$ ;  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})= 69,9$ ;  $\text{S}(\text{s}) = 31,8$ .

6.- Para la reacción en equilibrio  $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , a  $750^\circ\text{C}$ , la presión total del sistema es 32,0 mmHg y la presión parcial del agua 23,7 mmHg. Calcule:

**a)** El valor de la constante  $K_P$  para dicha reacción, a  $750^\circ\text{C}$ .

**b)** Los moles de  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  y de  $\text{H}_2(\text{g})$  presentes en el equilibrio, sabiendo que el volumen del reactor es de 2 L.

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