

- 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)** Carbonato de rubidio **b)** Sulfuro de cobre(II)  
**c)** Penta-1,3-dieno **d)**  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  **e)**  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  **f)**  $\text{CH}_2=\text{CBrCH}_2\text{CH}_3$ .
- 2.- Responda razonadamente a las siguientes cuestiones:
- a) ¿Por qué, a 1 atm de presión y a  $25^\circ\text{C}$ , el  $\text{H}_2\text{O}$  es un líquido y el  $\text{H}_2\text{S}$  es un gas?
  - b) ¿Qué compuesto será más soluble en agua,  $\text{CaO}$  o  $\text{CsI}$ ?
  - c) ¿Son polares las moléculas de  $\text{H}_2\text{O}$  y de  $\text{I}_2$ ?
- 3.- Sabiendo que el valor de  $K_S$  del  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  a una determinada temperatura es  $5,5 \cdot 10^{-6}$ :
- a) Exprese el valor de  $K_S$  en función de la solubilidad molar (s).
  - b) Razone cómo afectará a su solubilidad en agua la adición de  $\text{CaCl}_2$  a la disolución.
  - c) Razone cómo afectará a su solubilidad en agua la adición de  $\text{HCl}$  a la disolución.
- 4.- **a)** La reacción  $\text{CuO (s)} + \text{H}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{Cu (s)} + \text{H}_2\text{O (l)}$ , en condiciones estándar y a  $25^\circ\text{C}$ , ¿es exotérmica o endotérmica? Justifique la respuesta.  
Datos:  $\Delta H_f^\circ [\text{CuO (s)}] = -161,1 \text{ kJ/mol}$  y  $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O (l)}] = -285,8 \text{ kJ/mol}$
- b) Dibuje el diagrama entálpico correspondiente.
  - c) Razone cuál será el signo de la  $\Delta S^\circ$  para dicha reacción.
- 5.- Dada la reacción  $\text{KBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- a) Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método de ión electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.
  - b) ¿Cuántos mL de bromo ( $\text{Br}_2$ , líquido) se producirán al hacer reaccionar 20 gramos de bromuro de potasio con ácido sulfúrico en exceso?  
Datos: Densidad  $\text{Br}_2 = 2,8 \text{ g/mL}$ . Masas atómicas  $\text{Br} = 80$ ;  $\text{K} = 39$ .
- 6.- El  $\text{HF}$  en disolución acuosa  $0,1 \text{ M}$  se disocia en un 10%. Calcule:
- a) El pH de esta disolución.
  - b) El valor de la constante de disociación,  $K_b$ , de la base conjugada de ese ácido.

- 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)** Óxido de plomo(IV) **b)** Ácido sulfuroso  
**c)** Etanoato de propilo **d)**  $MnBr_3$  **e)**  $Bi(OH)_3$  **f)**  $CH\equiv C-C\equiv CH$ .

2.- Razone si en 5 litros de hidrógeno ( $H_2$ ) y en 5 litros de oxígeno ( $O_2$ ), ambos en las mismas condiciones de presión y temperatura, hay:

- a) El mismo número de moles.
- b) Igual número de átomos.
- c) Idéntica cantidad de gramos.

Datos: Masa atómica  $O=16$ ;  $H=1$ .

3.- **a)** Indique, justificadamente, los valores posibles para cada uno de los números cuánticos que faltan en las siguientes combinaciones: (3, ?, 2); (?, 1, 1); (4, 1, ?).

**b)** Escriba una combinación posible de números cuánticos  $n$ ,  $l$  y  $m$  para un orbital del subnivel 5d.

**c)** Indique, justificando la respuesta, el número de electrones desapareados que presentan en estado fundamental los átomos de Mn y As.

4.- El ácido metanoico,  $HCOOH$ , es un ácido débil.

- a) Escriba su equilibrio de disociación acuosa.
- b) Escriba la expresión de su constante de acidez  $K_a$ .
- c) ¿Podría una disolución acuosa de ácido metanoico tener un pH de 8? Justifique la respuesta.

5.- En un recipiente de 5 L se introducen 3,2 g de  $COCl_2$ . A 300 K se establece el equilibrio:  
 $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ , siendo el valor de la presión total del equilibrio de 180 mmHg.

Calcule, en las condiciones del equilibrio:

- a) Las presiones parciales de los componentes del equilibrio.
- b) Las constantes de equilibrio  $K_C$  y  $K_P$ .

Datos: Masas atómicas  $C=12$ ;  $O=16$ ;  $Cl=35,5$ .  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

6.- **a)** Determine el calor de formación del  $C_4H_{10}(g)$  utilizando los datos de entalpías que se dan.

**b)** Para fundir una determinada cantidad de sodio se necesitan  $1,98\cdot 10^5$  kJ. ¿Cuántos kg de gas butano serán necesarios quemar para conseguir fundir el sodio?

Datos:  $\Delta H_f^\circ [CO_2(g)] = -393,5 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta H_f^\circ [H_2O(l)] = -285,8 \text{ kJ/mol}$ ;

$\Delta H_{\text{combustión}}^\circ [C_4H_{10}(g)] = -2878,6 \text{ kJ/mol}$ ; Masas atómicas  $H=1$ ;  $C=12$ .