

- 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 compuestos siguientes: **a)** Hidróxido de hierro (II) **b)** Sulfuro de hidrógeno **c)** Metilbenceno **d)**  $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$  **e)**  $\text{H}_3\text{PO}_3$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$
- 2.- Dadas las moléculas  $\text{NH}_3$  y  $\text{CCl}_4$ :
- a) Represente sus estructuras de Lewis.
  - b) Deduzca sus geometrías mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
  - c) Justifique la polaridad de los enlaces N–H y C–Cl y de las moléculas  $\text{NH}_3$  y  $\text{CCl}_4$
- 3.- Se construye una pila conectando dos electrodos formados introduciendo una varilla de cobre en una disolución 1'0 M de  $\text{Cu}^{2+}$  y otra varilla de aluminio en una disolución de  $\text{Al}^{3+}$  1'0 M.
- a) Escriba las semirreacciones que se producen en cada electrodo, indicando razonadamente cuál será el cátodo y cuál el ánodo.
  - b) Escriba la notación de la pila y calcule el potencial electroquímico de la misma, en condiciones estándar
- Datos:  $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1'67 \text{ V}$  ;  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'35 \text{ V}$ .
- 4.- Razone qué ocurrirá con el pH cuando:
- a) Se añade agua a una disolución acuosa de ácido fuerte.
  - b) Se añade a 500 mL de una disolución acuosa de ácido fuerte 100 mL de la misma disolución.
  - c) Se añade agua a una disolución acuosa de base fuerte.
- 5.- El carbonato de magnesio reacciona con ácido clorhídrico para dar cloruro de magnesio, dióxido de carbono y agua. Calcule:
- a) El volumen de ácido clorhídrico del 32 % en peso y 1'16 g/mL de densidad que se necesitará para que reaccione con 30'4 g de carbonato de magnesio.
  - b) El rendimiento de la reacción si se obtienen 7'6 L de dióxido de carbono, medidos a 27 °C y 1 atm.
- Datos:  $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1; Cl = 35'5; Mg = 24.
- 6.- La descomposición del  $\text{HgO}$  sólido a 420 °C se produce según:  $2 \text{HgO}(\text{s}) \rightleftharpoons 2 \text{Hg}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$
- En un matraz en el que previamente se ha hecho el vacío, se introduce una cierta cantidad de  $\text{HgO}$  y se calienta a 420 °C. Sabiendo que la presión total en el equilibrio es 0'510 atmósferas, calcule:
- a) El valor de las constantes  $K_c$  y  $K_p$  a esa temperatura.
  - b) La cantidad de  $\text{HgO}$  expresada en gramos que se ha descompuesto si el matraz tiene una capacidad de 5 litros.
- Datos:  $R = 0'082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ . Masas atómicas: Hg = 200'6; O = 16.

- 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 compuestos siguientes: **a)** Peróxido de sodio **b)** Hidrogenosulfito de cinc **c)** Propano-1,2-diol **d)**  $\text{CuCl}_2$  **e)**  $\text{Pb}(\text{HS})_2$  **f)**  $\text{CH}_3\text{CHO}$
- 2.- Considere las siguientes configuraciones electrónicas:  
1)  $1s^2 2s^2 2p^7$  2)  $1s^2 2s^3$  3)  $1s^2 2s^2 2p^5$  4)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- a) Razone cuáles cumplen el principio de exclusión de Pauli.
  - b) Justifique el estado de oxidación del ion más probable de los elementos cuya configuración sea correcta.
- 3.- Dada la reacción:  $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -483,6 \text{ kJ}$   
Razone sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:  
**a)** Al formarse 18 g de agua en condiciones estándar se desprenden 483,6 kJ.  
**b)** Dado que  $\Delta H^\circ < 0$ , la formación de agua es un proceso espontáneo.  
**c)** La reacción de formación de agua es un proceso exotérmico.  
Masas atómicas: H = 1; O = 16.
- 4.- **a)** Represente las fórmulas desarrolladas de los dos isómeros geométricos de  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$   
**b)** Escriba un isómero de función de  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$   
**c)** Razone si el compuesto  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHOHCH}_3$  presenta isomería óptica.
- 5.- Se dispone de una botella de ácido sulfúrico cuya etiqueta aporta los siguientes datos: densidad 1,84 g/mL y riqueza en masa 96 %. Calcule:  
**a)** La molaridad de la disolución y la fracción molar de los componentes.  
**b)** El volumen necesario para preparar 100 mL de disolución 7 M a partir del citado ácido. Indique el material necesario y el procedimiento seguido para preparar esta disolución.  
Masas atómicas: H = 1; O = 16; S = 32.
- 6.- Calcule:  
**a)** Los gramos de cinc depositados en el cátodo al pasar una corriente de 1,87 amperios durante 42,5 minutos por una disolución acuosa de  $\text{Zn}^{2+}$ .  
**b)** El tiempo necesario para producir 2,79 g de  $\text{I}_2$  en el ánodo al pasar una corriente de 1,75 amperios por una disolución acuosa de KI.  
Datos: F = 96500 C. Masas atómicas: Zn = 65,4; I = 127.