

- 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 cobre(I) **b)** Ácido nítrico  
**c)** 3-Hidroxibutanal **d)**  $MgH_2$  **e)**  $Li_3AsO_4$  **f)**  $(CH_3CH_2)_3N$ .
- 2.- Conteste de forma razonada a las cuestiones acerca de los elementos que poseen las siguientes configuraciones electrónicas: A=  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$  B=  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$   
**a)** ¿A qué grupo y a qué periodo pertenecen?  
**b)** ¿Qué elemento se espera que posea una mayor energía de ionización?  
**c)** ¿Qué elemento tiene un radio atómico menor?
- 3.- Razone si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:  
**a)** El producto de solubilidad de  $FeCO_3$  disminuye si se añade  $Na_2CO_3$  a una disolución acuosa de la sal.  
**b)** La solubilidad del  $FeCO_3$  en agua pura ( $K_S = 3,2 \cdot 10^{-11}$ ) es aproximadamente la misma que la del  $CaF_2$  ( $K_S = 5,3 \cdot 10^{-9}$ ).  
**c)** La solubilidad del  $FeCO_3$  aumenta si se añade  $Na_2CO_3$  a una disolución acuosa de la sal.
- 4.- Tenemos tres depósitos cerrados A, B y C de igual volumen y que se encuentran a la misma temperatura. En ellos se introducen, respectivamente, 10 g de  $H_2$  (g), 7 mol de  $O_2$  (g) y  $10^{23}$  moléculas de  $N_2$  (g). Indique de forma razonada:  
**a)** ¿En qué depósito hay mayor masa de gas?  
**b)** ¿Cuál contiene mayor número de átomos?  
**c)** ¿En qué depósito hay mayor presión?  
Datos: Masas atómicas N=14; H=1; O=16.
- 5.- Se hace reaccionar una muestra de 10 g de cobre con ácido sulfúrico obteniéndose 23,86 g de sulfato de cobre(II), además de dióxido de azufre y agua.  
**a)** Ajuste la reacción molecular que tiene lugar por el método del ión-electrón.  
**b)** Calcule la riqueza de la muestra inicial en cobre.  
Datos: Masas atómicas H=1; O=16; S=32; Cu=63,5.
- 6.- Determine:  
**a)** La entalpía de la reacción en la que se forma 1 mol de  $N_2O_5$  (g) a partir de los elementos que lo integran. Utilice los siguientes datos:
- |  |                              |
|--|------------------------------|
| $N_2$ (g) + $3O_2$ (g) + $H_2$ (g) $\rightarrow$ $2HNO_3$ (aq) | $\Delta H^\circ = -414,7$ kJ |
| $N_2O_5$ (g) + $H_2O$ (l) $\rightarrow$ $2HNO_3$ (aq)          | $\Delta H^\circ = -140,2$ kJ |
| $2H_2$ (g) + $O_2$ (g) $\rightarrow$ $2H_2O$ (l)               | $\Delta H^\circ = -571,7$ kJ |
- b)** La energía necesaria para la formación de 50 L de  $N_2O_5$  (g) a 25°C y 1 atm de presión a partir de los elementos que lo integran. Dato:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

- 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) Óxido de cobalto(III) b) Hidrogenosulfato de hierro(II)  
c) Propanamida d)  $\text{Hg}(\text{BrO}_3)_2$  e)  $\text{HIO}_3$  f)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOCH}_3$ .

2.- Razone si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) El etano tiene un punto de ebullición más alto que el etanol.
- b) El tetracloruro de carbono es una molécula apolar.
- c) El MgO es más soluble en agua que el BaO.

3.- La ecuación de velocidad de cierta reacción es  $v = k \cdot [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$ . Razone si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:

- a) La unidad de la constante de velocidad es  $\text{mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}$ .
- b) Si se duplican las concentraciones de A y B, en igualdad de condiciones, la velocidad de reacción será ocho veces mayor.
- c) Si se disminuye el volumen a la mitad, la velocidad de reacción será ocho veces mayor.

4.- Escriba para cada compuesto el isómero que corresponda:

- a) Isómero de cadena de  $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_2\text{CH}_3$
- b) Isómero de función de  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$
- c) Isómero de posición de  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$

5.- Una disolución acuosa 0,03 M de un ácido monoprótico, HA, tiene un pH de 3,98. Calcule:

- a) La concentración molar de  $\text{A}^-$  en disolución y el grado de disociación del ácido.
- b) El valor de la constante  $K_a$  del ácido y el valor de la constante  $K_b$  de su base conjugada.

6.- El cianuro de amonio, a  $11^\circ\text{C}$ , se descompone según la reacción:  $\text{NH}_4\text{CN}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCN}(\text{g})$ . En un recipiente de 2 litros de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introduce una cierta cantidad de cianuro de amonio y se calienta a  $11^\circ\text{C}$ . Cuando se alcanza el equilibrio, la presión total es de 0,3 atm. Calcule:

- a)  $K_C$  y  $K_P$ .
- b) La masa de cianuro de amonio que se descompondrá en las condiciones anteriores.

Datos: Masas atómicas N = 14; C=12; H=1. R =  $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .