

- 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 níquel(III) **b)** Ácido peryódico  
**c)** Nitrobeneno **d)** CrO<sub>3</sub> **e)** ZnH<sub>2</sub> **f)** CH<sub>3</sub>CHOHCHO.

2.- Para las especies HBr, NaBr y Br<sub>2</sub>, determine razonadamente:

- a) El tipo de enlace que predominará en ellas.
- b)Cuál de ellas tendrá mayor punto de fusión.
- c)Cuál es la especie menos soluble en agua.

3.- Se desea construir una pila en la que el cátodo está constituido por el electrodo Cu<sup>2+</sup>/Cu. Para el ánodo se dispone de los electrodos: Al<sup>3+</sup>/Al y I<sub>2</sub>/I<sup>-</sup>.

- a) Razone cuál de los dos electrodos se podrá utilizar como ánodo.
- b) Identifique las semirreacciones de oxidación y reducción de la pila.
- c) Calcule el potencial estándar de la pila.

Datos: E°(Cu<sup>2+</sup>/Cu) = 0,34 V; E°(Al<sup>3+</sup>/Al) = -1,67 V; E°(I<sub>2</sub>/I<sup>-</sup>) = 0,54 V.

4.- Complete las siguientes reacciones ácido-base e identifique los correspondientes pares ácido-base conjugados:

- a) HSO<sub>4</sub><sup>-</sup> (aq) + CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> (aq) ⇌ .....+.....
- b) CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> (aq) + H<sub>2</sub>O (l) ⇌ ..... + .....
- c) .....+ ..... ⇌ HCN (aq) + OH<sup>-</sup> (aq)

5.- El cinc reacciona con el ácido sulfúrico según la reacción: Zn + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → ZnSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>. Calcule:

- a) La masa de ZnSO<sub>4</sub> obtenida a partir de 10 g de Zn y 100 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> de concentración 2 M.
- b) El volumen de H<sub>2</sub> desprendido, medido a 25°C y a 1 atm, cuando reaccionan 20 g de Zn con H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> en exceso.

Datos: Masas atómicas Zn=65,4; S=32; O=16; H=1. R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.

6.- En un recipiente de 14 litros se introducen 3,2 moles de N<sub>2</sub>(g) y 3 moles de H<sub>2</sub>(g). Cuando se alcanza el equilibrio: N<sub>2</sub> (g) + 3H<sub>2</sub> (g) ⇌ 2NH<sub>3</sub> (g), a 200°C se obtienen 1,6 moles de amoníaco. Calcule:

- a) El número de moles de H<sub>2</sub>(g) y de N<sub>2</sub>(g) en el equilibrio y el valor de la presión total.
- b) Los valores de las constantes K<sub>C</sub> y K<sub>P</sub> a 200°C.

Dato: R = 0,082 atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.

- 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)** Nitruro de aluminio **b)** Hidrogenocromato de cobre(II) **c)** 3-Metilbut-1-ino **d)**  $Sb_2O_5$  **e)**  $Au_2S$  **f)**  $CH_2BrCH_2Br$ .

2.- **a)** Explique cuáles de los siguientes grupos de números cuánticos son imposibles para un electrón en un átomo:  $(4,2,0,+1/2)$   $(3,3,2,-1/2)$   $(2,0,1,+1/2)$   $(4,1,1,-1/2)$

**b)** Indique los orbitales donde se sitúan electrones que corresponden con los grupos de números cuánticos anteriores que están permitidos.

**c)** Justifique cuál de dichos orbitales tiene mayor energía.

3.- Dada la siguiente ecuación termoquímica:  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ ;  $\Delta H = -483,6$  kJ, justifique cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas y cuáles falsas:

**a)** Al formarse 18 g de agua en esas condiciones se desprenden 483,6 kJ.

**b)** Dado que  $\Delta H < 0$ , la formación del agua es un proceso espontáneo.

**c)** La reacción de formación del agua será muy rápida.

Datos: Masas atómicas H=1; O=16.

4.- Dado el compuesto  $CH_2=CHCH_2CH_3$ , justifique, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

**a)** El compuesto reacciona con  $H_2O/H_2SO_4$  para dar dos compuestos isómeros geométricos.

**b)** El compuesto reacciona con HCl para dar un compuesto que no presenta isomería óptica.

**c)** El compuesto reacciona con  $H_2$  para dar un alquino.

5.- Una disolución acuosa de ácido sulfúrico tiene una densidad de 1,05 g/mL a 20°C, y contiene 147 g de ese ácido en 1500 mL de disolución. Calcule:

**a)** La fracción molar de soluto y de disolvente de la disolución.

**b)** ¿Qué volumen de la disolución anterior hay que tomar para preparar 500 mL de disolución 0,5 M del citado ácido?

Datos: Masas atómicas H=1; O=16; S= 32.

6.- **a)** Se hace pasar una corriente eléctrica de 1,5 A a través de 250 mL de una disolución acuosa de iones  $Cu^{2+}$  0,1 M. ¿Cuánto tiempo tiene que transcurrir para que todo el cobre de la disolución se deposite como cobre metálico?

**b)** Determine el volumen de  $Cl_2$  gaseoso, medido a 27°C y 1 atm, que se desprenderá en el ánodo durante la electrolisis de una disolución de cualquier cloruro metálico, aplicando una corriente de 4 A de intensidad durante 15 minutos.

Datos:  $F = 96500$  C; Masas atómicas Cu=63,5; Cl=35,5;  $R = 0,082$  atm·L·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.