

- 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)** Óxido de litio; **b)** Yodato de hierro(III); **c)** Dimetilamina; **d)**  $\text{PH}_3$ ; **e)**  $\text{HBrO}_4$ ; **f)**  $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$ .

2.- **a)** Explique, en función de las interacciones moleculares, por qué el  $\text{NH}_3$  tiene un punto de ebullición más alto que el  $\text{CH}_4$ .

**b)** Explique, en función de las interacciones moleculares, por qué el  $\text{CH}_4$  tiene un punto de ebullición más bajo que el  $\text{C}_2\text{H}_6$ .

**c)** Indique cuántos enlaces  $\pi$  y cuántos  $\sigma$  tienen las moléculas de nitrógeno y oxígeno.

3.- Indique verdadero o falso para las siguientes afirmaciones, justificando la respuesta:

**a)** En una reacción del tipo  $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ , el orden total es siempre 2.

**b)** Al aumentar la temperatura a la que se realiza una reacción aumenta siempre la velocidad.

**c)** En un equilibrio la presencia de un catalizador aumenta únicamente la velocidad de la reacción directa.

4.- A partir de los siguientes datos:  $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-)=1,36 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})=-0,76 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0,77 \text{ V}$ ;  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=0,34 \text{ V}$ .  $E^\circ(\text{H}^+/\text{H}_2)=0,0 \text{ V}$ .

**a)** Indique, razonando la respuesta, si el  $\text{Cl}_2$  puede o no oxidar el catión  $\text{Fe(II)}$  a  $\text{Fe(III)}$ .

**b)** Calcule la fuerza electromotriz ( $\Delta E^\circ$ ) de la siguiente pila:  $\text{Zn(s)} \mid \text{Zn}^{2+}(\text{ac}) \parallel \text{H}^+(\text{ac}) \mid \text{H}_2(\text{g}) \mid \text{Pt}$ .

**c)** Si el voltaje de la siguiente pila:  $\text{Cd(s)} \mid \text{Cd}^{2+}(\text{ac}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{ac}) \mid \text{Cu(s)}$ , es  $\Delta E^\circ=0,743 \text{ V}$ , ¿Cuál es el valor del potencial de reducción estándar del electrodo  $\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}$ ?

5.- El ácido benzoico ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) se utiliza como conservante de alimentos ya que inhibe el desarrollo microbiano cuando el pH de la disolución empleada tenga un pH inferior a 5.

**a)** Determine si una disolución acuosa de ácido benzoico de concentración  $6,1 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$  se podría usar como conservante líquido.

**b)** Calcule los gramos de ácido benzoico necesarios para preparar 5 L de disolución acuosa de pH=5.

Datos:  $K_a = 6,4 \cdot 10^{-5}$ , a  $25^\circ\text{C}$ . Masas atómicas: O=16; C=12; H=1.

6.- A  $25^\circ\text{C}$ , el producto de solubilidad del fluoruro de plomo(II) ( $\text{PbF}_2$ ) es  $K_S = 4 \cdot 10^{-18}$ . Calcule:

**a)** La masa de  $\text{PbF}_2$  que se podrá disolver el 100 mL de agua a dicha temperatura.

**b)** La solubilidad del  $\text{PbF}_2$  en una disolución 0,2 M de nitrato de plomo(II) [ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ].

Datos: Masas atómicas F=19; Pb=207,2.

- 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)** Fluoruro de rubidio; **b)** Sulfato de níquel(II); **c)** Metilciclopentano; **d)**  $Sb_2O_5$ ; **e)**  $KNO_2$ ; **f)**  $CH_2=CHBr$ .
- 2.- Dados los elementos A ( $Z=19$ ) y B ( $Z=36$ ):
- a) Escriba las configuraciones electrónicas de los átomos en estado fundamental indicando justificadamente el grupo y periodo al que pertenecen en el sistema periódico.
  - b) Justifique si los siguientes números cuánticos podrían corresponder al electrón diferenciador de alguno de ellos, indicando a cuál:  $(5, 1, -1, +\frac{1}{2})$ ,  $(4, 0, 0, -\frac{1}{2})$  y  $(4, 1, 3, +\frac{1}{2})$ .
  - c) Justifique cuál de los dos elementos presenta menos reactividad química.
- 3.- Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas aplicadas a una disolución acuosa 1 M de un ácido débil monoprótico ( $K_a = 1,0 \cdot 10^{-5}$ , a  $25^\circ C$ ):
- a) Su pOH será menor que 7.
  - b) El grado de disociación aumenta si se diluye la disolución.
  - c) El pH disminuye si se diluye la disolución.
- 4.- Indique razonadamente si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
- a) Cuando un grupo hidroxilo ( $-OH$ ) está unido a un carbono saturado, el compuesto resultante es un éster.
  - b) El dimetiléter ( $CH_3-O-CH_3$ ) y el etanol ( $CH_3CH_2OH$ ) son isómeros de función.
  - c) La siguiente reacción orgánica:  $R-CH_2Br + NaOH \rightarrow R-CH_2OH + NaBr$ , es una reacción de eliminación.
- 5.- A  $200^\circ C$  y presión de 1 atm, el  $PCl_5$  se disocia en  $PCl_3$  y  $Cl_2$ , en un 48,5%. Calcule:
- a) Las fracciones molares de todas las especies en el equilibrio.
  - b)  $K_C$  y  $K_P$ .
- Dato:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .
- 6.- El bromuro de sodio reacciona con el ácido nítrico, en caliente, según la siguiente ecuación:
- $$NaBr + HNO_3 \rightarrow Br_2 + NO_2 + NaNO_3 + H_2O$$
- a) Ajuste esta reacción por el método del ión electrón.
  - b) Calcule la masa de bromo que se obtiene cuando 100 g de bromuro de sodio se tratan con ácido nítrico en exceso.
- Datos: Masas atómicas  $Br=80$ ;  $Na=23$ .