

- 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)** PH_3 ; **e)** HBrO_4 ; **f)** $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_3$.

2.- **a)** Explique, en función de las interacciones moleculares, por qué el NH_3 tiene un punto de ebullición más alto que el CH_4 .

b) Explique, en función de las interacciones moleculares, por qué el CH_4 tiene un punto de ebullición más bajo que el C_2H_6 .

c) Indique cuántos enlaces π y cuántos σ 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 Cl_2 puede o no oxidar el catión Fe(II) a Fe(III) .

b) Calcule la fuerza electromotriz (ΔE°) 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 Cd^{2+}/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 $\text{pH}=5$.

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

6.- A 25°C , el producto de solubilidad del fluoruro de plomo(II) (PbF_2) es $K_S = 4 \cdot 10^{-18}$. Calcule:

a) La masa de PbF_2 que se podrá disolver el 100 mL de agua a dicha temperatura.

b) La solubilidad del PbF_2 en una disolución 0,2 M de nitrato de plomo(II) [$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$].

Datos: Masas atómicas $\text{F}=19$; $\text{Pb}=207,2$.

- 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)** $\text{CH}_2=\text{CHBr}$.
- 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°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 ($-\text{OH}$) está unido a un carbono saturado, el compuesto resultante es un éster.
 - b) El dimetiléter ($\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$) y el etanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) son isómeros de función.
 - c) La siguiente reacción orgánica: $\text{R}-\text{CH}_2\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow \text{R}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{NaBr}$, es una reacción de eliminación.
- 5.- A 200°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:
- $$\text{NaBr} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{NO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$
- 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 $\text{Br}=80$; $\text{Na}=23$.