

- 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)** Peróxido de bario **b)** Sulfuro de galio(III)
c) Butan-2-ol **d)** WO_3 **e)** H_2SeO_3 **f)** $\text{CH}_3\text{CHICH}_3$.

2.- **a)** Razone si para un electrón son posibles las siguientes combinaciones de números cuánticos: $(0, 0, 0, +\frac{1}{2})$, $(1, 1, 0, +\frac{1}{2})$, $(2, 1, -1, +\frac{1}{2})$, $(3, 2, 1, -\frac{1}{2})$.

b) Indique en qué orbital se encuentra el electrón en cada una de las combinaciones posibles.

c) Razone en cuál de ellas la energía sería mayor.

3.- Sabiendo el valor de los potenciales de los siguientes pares redox, indique razonadamente, si son espontáneas las siguientes reacciones:

a) Reducción del Fe^{3+} a Fe por el Cu.

b) Reducción del Fe^{2+} a Fe por el Ni.

c) Reducción del Fe^{3+} a Fe^{2+} por el Zn.

Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})=0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,41 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0,04 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+})=0,77 \text{ V}$;
 $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,23 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$.

4.- Dados los compuestos $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Br}$ y $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$, indique, escribiendo la reacción correspondiente:

a) El que reacciona con $\text{H}_2\text{O}/\text{H}_2\text{SO}_4$ para dar un alcohol.

b) El que reacciona con $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$ para dar un alcohol.

c) El que reacciona con HCl para dar 2-clorobutano.

5.- Teniendo en cuenta que las entalpías estándar de formación a 25°C del butano (C_4H_{10}), dióxido de carbono y agua líquida son, respectivamente, $-125,7$; $-393,5$ y $-285,8 \text{ kJ/mol}$, calcule el calor de combustión estándar del butano a esa temperatura:

a) A presión constante.

b) A volumen constante.

Dato: $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$.

6.- **a)** Sabiendo que el producto de solubilidad del $\text{Pb}(\text{OH})_2$, a una temperatura dada es $K_S = 4\cdot 10^{-15}$, calcule la concentración del catión Pb^{2+} disuelto.

b) Justifique, mediante el cálculo apropiado, si se formará un precipitado de PbI_2 , cuando a 100 mL de una disolución 0,01 M de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ se le añaden 100 mL de una disolución de KI, 0,02 M.

Dato: $K_S(\text{PbI}_2) = 7,1\cdot 10^{-9}$.

- 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)** Arseniato de cobalto(II) **b)** Hidróxido de magnesio **c)** Tetracloruro de carbono **d)** NaH **e)** $\text{Hg}(\text{ClO}_2)_2$ **f)** CH_3CONH_2 .

2.- Se dispone de tres recipientes que contienen en estado gaseoso: A = 1 L de metano, B = 2 L de nitrógeno molecular y C = 3 L de ozono (O_3), en las mismas condiciones de presión y temperatura. Justifique:

- a) ¿Qué recipiente contiene mayor número de moléculas?
- b) ¿Cuál contiene mayor número de átomos?
- c) ¿Cuál tiene mayor densidad?

Datos: Masas atómicas H=1; C=12; N=14 y O=16.

3.- Indique, razonadamente, si cada una de las siguientes proposiciones es verdadera o falsa.

- a) Según el modelo de RPECV, la molécula de amoníaco se ajusta a una geometría tetraédrica.
- b) En las moléculas SiH_4 y H_2S , en los dos casos el átomo central presenta hibridación sp^3 .
- c) La geometría de la molécula BCl_3 es plana triangular.

4.- **a)** La lejía es una disolución acuosa de hipoclorito de sodio. Explique, mediante la correspondiente reacción, el carácter ácido, básico o neutro de la lejía.

b) Calcule las concentraciones de H_3O^+ y OH^- , sabiendo que el pH de la sangre es 7,4.

c) Razone, mediante la correspondiente reacción, cuál es el ácido conjugado del ión HPO_4^{2-} en disolución acuosa.

5.- **a)** ¿Qué volumen de HCl del 36% en peso y de densidad 1,17 g/mL se necesita para preparar 50 mL de una disolución de HCl del 12% de riqueza en peso y de densidad 1,05 g/mL?

b) ¿Qué volumen de una disolución de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 0,5 M sería necesario para neutralizar 25 mL de la disolución de HCl del 12 % de riqueza y de densidad 1,05 g/mL?

Datos: Masas atómicas H=1; Cl=35,5.

6.- Dada la siguiente reacción: $\text{KMnO}_4 + \text{KOH} + \text{KI} \rightarrow \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{KIO}_3$

a) Ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción por el método de ión electrón y ajuste tanto la reacción iónica como la molecular.

b) Calcule los gramos de yoduro de potasio necesarios para que reaccionen con 120 mL de disolución de permanganato de potasio 0,67 M.

Datos: Masas atómicas I=127; K=39.