



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 podrán utilizar calculadoras que no sean programables.

OPCIÓN A

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Sulfuro de potasio **b)** Ácido brómico
c) Metilciclohexano **d)** $\text{Bi}(\text{OH})_3$ **e)** NaH_2PO_4 **f)** $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CHCH}_3$
- 2.- La configuración electrónica de un átomo excitado de un elemento es $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 5s^1$.
Razone cuáles de las afirmaciones siguientes son correctas y cuáles falsas para ese elemento:
a) Pertenece al grupo de los alcalinos.
b) Pertenece al periodo 5 del sistema periódico.
c) Tiene carácter metálico.
- 3.- De las siguientes especies químicas: H_3O^+ ; HCO_3^- ; CO_3^{2-} ; H_2O ; NH_3 ; NH_4^+ , explique según la teoría de Brønsted-Lowry:
a) Cuáles pueden actuar sólo como ácido.
b) Cuáles sólo como base.
c) Cuáles como ácido y como base.
- 4.- Una bombona de butano (C_4H_{10}) contiene 12 kg de este gas. Para esta cantidad calcule:
a) El número de moles de butano.
b) El número de átomos de carbono y de hidrógeno.
Masas atómicas: C = 12; H = 1.
- 5.- Dada la siguiente reacción redox:
$$\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

a) Ajuste la reacción por el método del ion-electrón.
b) Calcule la molaridad de la disolución de HCl si cuando reaccionan 25 mL de la misma con exceso de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ producen 0'3 L de Cl_2 medidos en condiciones normales.
- 6.- La nitroglicerina, $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$, se descompone según la reacción:
$$4 \text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3(\text{l}) \rightarrow 12 \text{CO}_2(\text{g}) + 10 \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 6 \text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H^\circ = -5700 \text{ kJ, a } 25^\circ\text{C.}$$

a) Calcule la entalpía de formación estándar de la nitroglicerina.
b) ¿Qué energía se desprende cuando se descomponen 100 g de nitroglicerina?
Datos: $\Delta H_f^\circ [\text{CO}_2(\text{g})] = -393'5 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = -241'8 \text{ kJ/mol}$.
Masas atómicas: C = 12; H = 1; O = 16; N = 14.

OPCIÓN B

- 1.- Formule o nombre los compuestos siguientes: **a)** Cromato de plata **b)** Seleniuro de hidrógeno
c) Ácido benzoico **d)** CaH_2 **e)** NO_2 **f)** $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 2.- En los siguientes compuestos: BCl_3 , SiF_4 y BeCl_2 .
a) Justifique la geometría de estas moléculas mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
b) ¿Qué orbitales híbridos presenta el átomo central?
- 3.- Se ha comprobado experimentalmente que la reacción $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ es de primer orden respecto al reactivo A y de primer orden respecto al reactivo B.
a) Escriba la ecuación de velocidad.
b) ¿Cuál es el orden total de la reacción?
c) ¿Qué factores pueden modificar la velocidad de la reacción?
- 4.- Defina los siguientes conceptos y ponga un ejemplo de cada uno de ellos:
a) Isomería de función.
b) Isomería de posición.
c) Isomería óptica.
- 5.- Se disuelven 0,86 g de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ en la cantidad de agua necesaria para obtener 0,1 L de disolución.
Calcule:
a) Las concentraciones de las especies OH^- y Ba^{2+} en la disolución.
b) El pH de la disolución.
Masas atómicas: Ba = 137; O = 16; H = 1.
- 6.- En un recipiente de 10 litros a 800 K, se introducen 1 mol de $\text{CO}(\text{g})$ y 1 mol de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.
Cuando se alcanza el equilibrio representado por la ecuación:
- $$\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$$
- el recipiente contiene 0,655 moles de CO_2 y 0,655 moles de H_2 .
Calcule:
a) Las concentraciones de los cuatro gases en el equilibrio.
b) El valor de las constantes K_c y K_p para dicha reacción a 800 K.
Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.