

1. - Para las moléculas siguientes: i) CO₂; ii) SO₂; iii) NH₃; iv) BF₃.
- Representa las estructuras de Lewis e indica la geometría molecular según el modelo de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia. Justifica la respuesta.
 - Justifica la polaridad de las moléculas.
2. El permanganato potásico, KMnO₄, reacciona con el sulfito de sodio, Na₂SO₃, en medio ácido, H₂SO₄, produciendo sulfato de manganeso (II), MnSO₄, sulfato de potasio, K₂SO₄, y sulfato de sodio, Na₂SO₄.
- Ajusta la reacción iónica que se produce por el método del ión-electrón, y escribe la ecuación molecular ajustada, justificando cuál es la especie reductora y la oxidante.
 - Calcula la masa de permanganato de potasio necesaria para obtener 125 g de sulfato de manganeso (II) si el rendimiento de la reacción es del 70 %.
- Resultado: b) 187,34 g KMnO₄.**
3. El monóxido de nitrógeno, NO, es un contaminante atmosférico capaz de descomponer las moléculas de ozono, O₃, en la atmósfera alta. En nuestro entorno se genera, por ejemplo, a través del funcionamiento de los motores de combustión de los automóviles, dado que se produce la reacción entre el oxígeno y el nitrógeno atmosférico.
- La constante de equilibrio, K_c, para la reacción: N₂ (g) + O₂ (g) ⇌ 2 NO (g) es 8,8 · 10⁻⁴ a 2.200 K. si 2 moles de N₂ (g) y 1 mol de O₂ (g) se introducen en un recipiente de 2,0 L y se calienta a 2.200 K:
- Calcula los moles de cada una de las especies en el equilibrio.
 - Determina si la reacción es endotérmica o exotérmica sabiendo que K_c a 25 °C es 10⁻³⁰.
- Resultado: a) N₂ = 1,98 moles; O₂ = 0,98 moles; NO = 0,042 moles; b) Endotérmica.**
4. Se dispone de 70 mL de una disolución acuosa de KOH 0,3 M a la que se añade una disolución acuosa de HCl 0,15 M. Calcula, suponiendo volúmenes aditivos:
- El pH cuando se ha añadido 50 mL de la disolución acuosa de HCl.
 - El volumen de la disolución acuosa de HCl que es necesario añadir a la disolución inicial de KOH para neutralizarla, y justifica el valor final del pH.
- Resultado: a) pH = 13,04; V (HCl) = 140 mL.**
5. Contesta razonadamente las siguientes cuestiones:
- Escribe la fórmula semidesarrollada de las sustancias propuestas a continuación y comenta si tienen la fórmula molecular C₄H₈O₂. i) Ácido butanoico; ii) Butanodial; iii) Propanoato de metilo; iv) Ácido metilpropanoico.
 - Define isomería y justifica cuales de los compuestos escritos son isómeros entre sí y de que tipo.
6. Dados los elementos A, B y C, con números atómicos A (Z = 13), B (Z = 16) y C (Z = 37).
- ¿Cuál será el número de oxidación más probable para dichos elementos? Razónalo en base a su configuración electrónica.
 - Indica razonadamente si (4, 0, 0, $\frac{1}{2}$) puede ser un conjunto de números cuánticos válido para el electrón más externo del elemento C.
 - Establece razonadamente el orden creciente del radio atómico de los mismos.
7. Considera la siguiente reacción química: 2 NO₂ (g) → 2 NO (g) + O₂ (g) cuya velocidad de reacción viene dada por la expresión v = k·[NO₂]². Contesta razonadamente a las siguientes cuestiones:
- ¿Cuál es el orden total de reacción y cuáles son las unidades de k?
 - Si se duplica la concentración de NO₂, ¿la velocidad también se duplicará?
 - ¿Se trata de una reacción elemental?
 - Como variará la constante de velocidad k si se aumenta la temperatura.
8. Se mezclan 0,2 L de disolución de nitrato de aluminio, Al(NO₃)₃, 0,1 M con 0,1 L de disolución de hidróxido de sodio, NaOH, 0,4 M. Considerando los volúmenes aditivos:
- Justifica numéricamente si se produce la precipitación del hidróxido de aluminio, Al(OH)₃.
 - Explica como se podrá disolver un precipitado de hidróxido de aluminio.
- DATOS: K_{ps} [Al(OH)₃] = 3 · 10⁻³⁴.
- Resultado: a) Precipita el Al(OH)₃; b) Añadiendo un ácido o aumentando la temperatura.**

9. En un recipiente de 2 L se introducen 92,4 g de CO_2 y 3,2 g de H_2 , y se calienta la mezcla a 1.800 °C. Una vez alcanzado el equilibrio

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ se analiza la mezcla, encontrándose que hay 0,9 moles de CO_2 .

a) Calcula K_c y K_p a 1.800 °C.

b) Explica como afectaría al equilibrio una disminución del volumen del recipiente, a temperatura constante.

Resultado: a) $K_c = K_p = 4$; b) Se desplaza hacia la izquierda.

10. Contesta razonadamente las siguientes cuestiones:

a) Justifica de forma razonada la veracidad, o en su caso la falsedad, de cada una de las siguientes afirmaciones:

i) En el compuesto $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ existen carbonos que se llaman primarios, secundarios, terciarios y cuaternarios.

ii) el 1-propanol y el 2-propanol son isómeros de función mientras que el propanal y la propanona son isómeros de posición.

iii) Un aldehído se puede obtener por oxidación de un alcohol secundario pero nunca por oxidación de un alcohol primario..

b) Completa las siguientes reacciones nombrando las sustancias implicadas e indicando de que tipo es cada una:

