

Nombre:

____/10

Criterios de corrección:

- Las respuestas deben **ajustarse al enunciado** y estar **bien redactadas**, con corrección gramatical, léxica y ortográfica.
- Una **mala expresión, falta de claridad o numerosos errores lingüísticos** podrán suponer **hasta un 10 % de descuento** en la calificación de ese apartado.
- Las **cuestiones teóricas deben razonarse**; no hacerlo implica anulación.
- Un **error grave de concepto** anula el apartado, pero una respuesta errónea con **buen razonamiento** se valorará.
- Los **errores de unidades** restan un 25 % y los **errores de cálculo leves** un 10 %.
- Si el resultado es **ilógico o inventado**, el apartado se anula.
- Una ecuación química mal formulada o igualada solo podrá obtener **hasta el 25 %** de la puntuación.
- Las **cuestiones encadenadas** se corrigen de forma independiente, salvo si contienen un error conceptual grave.
- Los errores de **redondeo** solo se penalizan si implican errores conceptuales importantes.
- En los **problemas debes indicar el resultado** en una **frase**. (-0,1 puntos)

1. (____/2,5 puntos) El accidente del vuelo 1023.

A las 6:02 a.m., los equipos de emergencia reciben aviso de un accidente aéreo del vuelo 1023. Al llegar al lugar, los investigadores encuentran pruebas de que hubo una explosión dentro del avión antes del impacto, lo que pudo contribuir al siniestro.



Los cuerpos de los pasajeros están muy deteriorados, por lo que no es posible identificarlos por apariencia, huellas o dentición. La única forma de avanzar en la investigación es analizando las sustancias químicas encontradas en su ropa y en sus cuerpos. Uno de los pasajeros murió antes de la explosión, lo que indica que se produjo un asesinato en pleno vuelo. Las muestras químicas recogidas serán la clave para identificar quién fue asesinado y quién portaba el veneno responsable.

Tabla 1 — Composición de las muestras

Nº	Pasajero	Tipo de muestra	C (%)	H (%)	N (%)	O (%)
1	Pasajero A	Bolsillos	15.87	2.22	18.50	63.41
2	Pasajero B	Bolsillos	75.42	6.63	8.38	9.57
3	Pasajero C	Sangre	75.42	6.63	8.38	9.57
4	Pasajero D	Bolsillos	37.02	2.22	18.50	42.26

Tabla 2 — Tres compuestos químicos posibles

Código	Compuesto	Fórmula	Descripción
A	Nitroglicerina	$C_3H_5N_3O_9$	Explosivo; medicamento para el corazón
B	Estricnina	$C_{21}H_{22}N_2O_2$	Veneno letal
C	TNT	$C_7H_5N_3O_6$	Explosivo

Preguntas

- 1.1 Identifique todos los compuestos presentes en los pasajeros, al causante de la explosión y al responsable del asesinato. Justifica tu respuesta en base al cálculo de composición de cada sustancia.

2.1. (___/1,25 puntos) Indica razonadamente si las siguientes afirmaciones son correctas. a) La primera energía de ionización del cesio es mayor que la del bario. b) El potasio tiene un radio atómico menor que el bromo.

Elige uno de estos dos apartados:

2.2.1. (___/1,25 puntos) Razona si puede haber en un mismo átomo electrones con los siguientes números cuánticos: (2, 1, -1, 1/2); (2, 1, 0, -1/2); (2, 1, -1, -1/2) y (2, 1, 0, 1/2)?

2.2.2. (___/1,25 puntos) Dados los orbitales atómicos 4s, 2d, 5f, 2p, 1p; razona cuáles no pueden existir.

3. (___/2,5 puntos) Considera las especies químicas cloruro de berilio, silano y tricloruro de nitrógeno y responde razonadamente las siguientes cuestiones:

3.1. Geometría molecular y electrónica de cada una de las especies químicas según TRPECV.

3.2. Explica si el silano tiene o no momento dipolar.

3.3. Explica la hibridación del átomo central del cloruro de berilio.

3.4. Dados los compuestos HF y HCl justifica cuál presentará un punto de ebullición más alto.

Elige uno de estos dos apartados:

4.1. (___/ 1,25 puntos) ¿Cuál es la longitud de onda (en nanómetros) de un fotón emitido durante la transición desde el estado $n_i=4$ al estado $n_f=2$. ¿En qué zona del espectro se sitúa dicha emisión?, ¿a qué serie espectral correspondería dicha transición?

4.1. (___/ 1,25 puntos) El trabajo de extracción del cinc es 4,3 eV. Si se ilumina una lámina de este metal con una radiación de 8×10^{15} Hz, calcule: la energía cinética máxima de los electrones emitidos y la frecuencia umbral del cinc.

Elige uno de estos dos apartados:

4.2.1. (___/1,25 puntos) Dibuje el ciclo de Born-Haber para la formación del CaO(s).

Determine la entalpía de disociación del $O_2(g)$ a partir de los siguientes datos:

Energía de red del CaO(s): $U = -3411 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Entalpía estándar de formación del CaO(s): $\Delta H_{\text{formación}} = -635 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

Entalpía de sublimación del Ca(s): $\Delta H_{\text{sub}}(\text{Ca}) = 178 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

1ª energía de ionización del Ca(g): $El_1 = 596 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

2ª energía de ionización del Ca(g): $El_2 = 1152 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

1ª Afinidad electrónica del O(g): $AE_1 = -141 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

2ª Afinidad electrónica del O(g): $AE_2 = 744 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

4.2.2. (___/1,25 puntos) Los elementos químicos A y B tienen número atómico 20 y 35, respectivamente. Indica razonadamente: a) Los iones más estables que formarán cada uno de ellos. b) Las propiedades del compuesto formado por A y B.

Datos: $m_e = 9.11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$; $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$; $R_H = 1,097 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$