

---

**35ª OLIMPIADA ARGENTINA DE QUÍMICA**  
**10 DE SEPTIEMBRE DE 2025**  
**CERTAMEN ZONAL – NIVEL INICIAL**  
**EXAMEN**

---

Utiliza la información de tu tabla periódica para obtener los datos atómicos que consideres necesarios. Considera que todas las sustancias gaseosas se comportan como gases ideales.

**Datos útiles:**

Número de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$

Densidad:  $\delta = m/V$

Ecuación de gases ideales:  $P V = n R T$

Constante de los gases:  $R = 0,082 \text{ atm L / (K mol)}$

$T(\text{K}) = T(^{\circ}\text{C}) + 273,15 \text{ K}$

$1 \text{ atm} = 1,013 \text{ bar} = 101325 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ Torr}$

---

**Ejercicio 1 (4 puntos)**

Para cada uno de los siguientes sistemas materiales, indica en la siguiente tabla si es homogéneo o heterogéneo y propone, además, un método de separación de sus componentes. No repitas los métodos. (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo indicar tus respuestas en los casilleros correspondientes)

Sistema	Tipo de sistema	Método de separación propuesto
Sal disuelta en agua		
Agua y hielo		
Agua y alcohol		
Agua y aceite		

**Ejercicio 2 (6 puntos)**

El hielo seco es una forma de dióxido de carbono sólido. A presión atmosférica, si se lo somete a temperaturas mayores de  $-78,5^{\circ}\text{C}$ , se observa cómo el mismo pasa directamente al estado gaseoso,

sin pasar por el estado líquido. Es por esto que se lo llama “seco” y se lo usa en ocasiones donde es necesario refrigerar sin generar humedad. Acerca de este hecho, marca las opciones correctas. (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar las opciones correctas en esta hoja)

- (a) El proceso descrito en el enunciado representa un cambio químico.
- (b) El proceso descrito en el enunciado representa un cambio físico.
- (c) El cambio de estado descrito en el enunciado corresponde a una ebullición.
- (d) El cambio de estado descrito en el enunciado corresponde a una condensación.
- (e) El cambio de estado descrito en el enunciado corresponde a una sublimación.
- (f) A presión atmosférica, la densidad del  $\text{CO}_2$  será mayor a  $-100^\circ\text{C}$  que a  $10^\circ\text{C}$ .

### Ejercicio 3 (6 puntos)

Teniendo en cuenta los siguientes elementos químicos, **Rb, Sr, Br, Cs, Cl, Se**, ordénalos por orden creciente de:

a) Radio atómico.

< < < < <

b) Energía de ionización.

< < < < <

c) Carácter metálico.

< < < < <

### Ejercicio 4 (6 puntos)

Se tiene una sustancia diatómica ( $\text{X}_2$ ), donde la masa atómica de X es  $1,32 \times 10^{-22}$  g. Determina el número de moles de moléculas de  $\text{X}_2$  presentes en 45 g de sustancia. (Debes presentar la resolución completa de este ejercicio en hoja aparte).

### Ejercicio 5 (5 puntos)

El galio (Ga) presenta un punto de fusión normal de  $30^{\circ}\text{C}$  y un punto de ebullición normal de  $2204^{\circ}\text{C}$ , mientras que para el mercurio (Hg) estos valores son de  $-39^{\circ}\text{C}$  y  $357^{\circ}\text{C}$  respectivamente. Teniendo en cuenta esta información, indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo indicar tus respuestas en los casilleros correspondientes)

- (i) A 270 K, ambas sustancias son líquidas.
- (ii) En CNPT, el mercurio es líquido pero el galio es sólido.
- (iii) El rango de temperaturas en el que el Ga es sólido y el Hg es líquido es mayor al rango en el cual ambas sustancias son líquidas.
- (iv) A 2300 K ambas sustancias son gaseosas.
- (v) A 100 K ambas sustancias son sólidas.


### Ejercicio 6 (5 puntos)

Identifica a la especie que es isoelectrónica con el anión trivalente del elemento que pertenece al grupo 15 y quinto período. (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar la opción correcta en esta hoja).

Cs        $\text{In}^{2-}$         $\text{Ba}^{2+}$         $\text{As}^{3-}$         $\text{Bi}^{3+}$

### Ejercicio 7 (8 puntos)

Calcula el número de átomos de nitrógeno en 200 mg de tetrafenilporfirina, teniendo en cuenta que su fórmula molecular es  $\text{C}_{44}\text{H}_{30}\text{N}_4$ . (Debes presentar la resolución completa de este ejercicio en hoja aparte).

### Ejercicio 8 (6 puntos)

A temperatura ambiente ( $25^{\circ}\text{C}$ ) y presión atmosférica, el He gaseoso posee una densidad de  $0,164\text{ g/L}$ , mientras que el  $\text{H}_2$  posee una densidad de  $0,082\text{ g/L}$ . Por otro lado, el  $\text{N}_2$  tiene una densidad de  $1,145\text{ g/L}$ . Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta a temperatura ambiente y presión atmosférica: (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar la opción correcta en esta hoja).

- (a) En 100 mL de  $N_2$  hay el mismo número de átomos que en 100 mL de He
- (b) 1 mol de  $H_2$  ocupa menos volumen que 1 mol de He
- (c)  $\rho_{H_2} < \rho_{He} < \rho_{N_2}$  debido a que  $Mr_{H_2} < Mr_{He} < Mr_{N_2}$
- (d) Ninguna de las anteriores es correcta

### Ejercicio 9 (8 puntos)

Determina la composición centesimal en % p/p de cada elemento en el  $KHSO_3$ . (Debes presentar la resolución completa de este ejercicio en hoja aparte)

### Ejercicio 10 (8 puntos)

Se recolectan 41,7 mg de un gas en un recipiente de 25 mL previamente evacuado a  $15^\circ C$ , registrándose una presión de 1,23 atm. Por otra parte, al mismo gas se le realiza un análisis elemental, resultando en 87,5 % N y 12,5 % H. Determina la fórmula molecular del gas. (Debes presentar la resolución completa de este ejercicio en hoja aparte).

### Ejercicio 11 (5 puntos)

Se tiene acetato de etilo ( $C_4H_8O_2$ ,  $\delta_{20^\circ C} = 0,902$  g/mL,  $P_{eb} = 77^\circ C$ ) y agua ( $\delta_{20^\circ C} = 0,998$  g/mL,  $P_{eb} = 100^\circ C$ ). Ambos compuestos son inmiscibles entre sí. Responde indicando si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo indicar tus respuestas en los casilleros correspondientes)

- (i) Si se mezclan 50 ml de agua con 50 ml de acetato de etilo se obtiene un sistema heterogéneo.
- (ii) Una mezcla acetato de etilo/agua sólo podría separarse mediante destilación.
- (iii) 2 mL de agua tienen mayor masa que 2 mL de acetato de etilo.
- (iv) 2 mL de acetato de etilo contienen mayor número de átomos que 2 mL de agua.


(v) A 200°C y 1 atm, la densidad del acetato de etilo será mayor que la del agua.

### Ejercicio 12 (6 puntos)

Se tienen 30 mL de una sustancia de fórmula molecular  $C_xH_{12}$  cuya densidad es 0,876 g/mL. Se sabe que en este volumen están presentes  $1,58 \times 10^{24}$  átomos de hidrógeno.

- a) ¿Cuántos moles de moléculas están presentes en ese volumen? Marca la respuesta correcta. (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar la opción correcta en esta hoja).

2,62

$1,32 \times 10^{23}$

0,219

$6,02 \times 10^{23}$

- b) ¿Cuál es la atomicidad del carbono en el compuesto? (es decir, el valor de “x” en la fórmula molecular). Marca la respuesta correcta. (No debes presentar resolución de este ejercicio, sólo marcar la opción correcta en esta hoja).

9

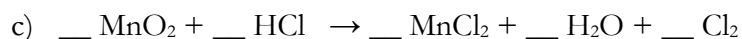
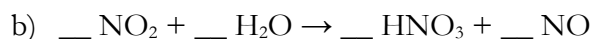
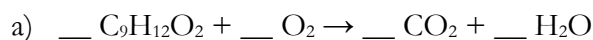
5

12

7

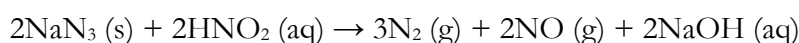
### Ejercicio 13 (6 puntos)

Balanza las siguientes ecuaciones químicas:



### Ejercicio 14 (8 puntos)

Teniendo en cuenta la siguiente reacción:



Y considerando que se hacen reaccionar 1,25 g de azida de sodio ( $\text{NaN}_3$ ) con suficiente cantidad de  $\text{HNO}_2$ :

- a) Calcula el número de moles totales de productos formados. Marca la respuesta correcta en esta hoja.

0,0192 mol       0,135 mol       0,0673 mol       7,00 mol       3,50 mol

- b) Durante el mismo experimento del ítem anterior, se recolectan los gases formados en un recipiente de 0,50 litros a  $30^\circ\text{C}$ . Marca la presión ejercida por los mismos en esta hoja.

726 Torr       1813 Torr       2,39 Torr       3631 Torr       1089 Torr

- c) Calcula cuántos moles de  $\text{HCl}$  serían necesarios para neutralizar el  $\text{NaOH}$  formado en la reacción. Marca la respuesta correcta en esta hoja.

2 mol        $9,62 \times 10^{-3}$  mol       0,038 mol       0,019 mol

- d) Nombra al compuesto  $\text{HNO}_2$ :

\_\_\_\_\_

### Ejercicio 15 (8 puntos)

Ordena las siguientes muestras según número creciente de átomos de oxígeno. (Debes presentar la resolución completa de este ejercicio en hoja aparte).

- i) 1,00 g de  $\text{H}_2\text{O}$     ii) 0,010 mol de  $\text{CaSO}_4$     iii) 12 ml de acetona,  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$  ( $\delta = 0,784$  g/mL)    iv) 750 mL de  $\text{NO}_2$  (g) medidos a 298 K y 1 atm

### Ejercicio 16 (5 puntos)

Se tiene un gas contenido en un recipiente cerrado, inicialmente a  $22^\circ\text{C}$  y a presión atmosférica. Si se lo calienta hasta  $75^\circ\text{C}$ , ¿cuál será la presión final ejercida por el gas? Marca la respuesta correcta en esta hoja.

760 Torr       896 Torr       2590 Torr       223 Torr       644 Torr