

	Liceo Bicentenario Nibaldo Sepúlveda Fernández Prof. Cristian Muñoz Email: cristianmunoz@liceonibaldo.cl	REVISADO
---	---	-----------------

Guía — Proporciones múltiples y recíprocas

NOMBRE		FECHA	__ / __ / 2026
CURSO	Electivo · Química (3° y 4° medio)	PUNTAJE	_____ / 15 pts

Instrucciones: Lee cada pregunta con atención y responde con lápiz pasta. Marca solo una alternativa por ítem. No se permite el uso de material de apoyo salvo indicación del profesor. Tiempo: 40 min.

- El carbono y el oxígeno forman dos óxidos. En el óxido A, 12 g de carbono se combinan con 16 g de oxígeno; en el óxido B, los mismos 12 g de carbono se combinan con 32 g de oxígeno. ¿Cuál es la razón entre las masas de oxígeno (A : B) que se combinan con esa masa fija de carbono? (1 pt)
 - 16 : 32, y como no son enteros pequeños los datos contradicen la ley de Dalton.
 - 1 : 3, porque el óxido B es el dióxido de carbono.
 - 2 : 1, porque el óxido A es el que tiene más oxígeno.
 - 1 : 2, porque 16 : 32 simplificado por 16 entrega números enteros pequeños.
- El azufre y el oxígeno forman dos óxidos. En el SO₂, 32 g de azufre se combinan con 32 g de oxígeno; en el SO₃, los mismos 32 g de azufre se combinan con 48 g de oxígeno. ¿Cuál es la razón entre las masas de oxígeno (SO₂ : SO₃)? (1 pt)
 - 3 : 2, porque el SO₃ lleva tres oxígenos y el SO₂ lleva dos.
 - 1 : 2, porque el SO₃ tiene el doble de oxígeno que el SO₂.
 - 2 : 3, que resulta de simplificar 32 : 48 dividiendo ambos términos por 16.
 - 32 : 48, porque los datos deben informarse tal como se midieron.
- Un estudiante sostiene: "El agua (H₂O) y el peróxido de hidrógeno (H₂O₂) tienen los mismos dos elementos, así que por la ley de proporciones definidas deben tener la misma razón de masa H : O". ¿Cuál es la evaluación correcta de esta afirmación? (1 pt)
 - Correcta, porque la ley de Proust obliga a que la razón de masas sea constante en cualquier compuesto de esos elementos.
 - Correcta, porque de lo contrario se violaría la conservación de la masa al formarse el segundo compuesto.
 - Incorrecta, porque el peróxido de hidrógeno no es un compuesto puro y por eso escapa a las leyes ponderales.
 - Incorrecta: la razón constante vale solo entre muestras del MISMO compuesto; al ser compuestos distintos, sus razones difieren y se relacionan por enteros pequeños (1 : 2 en el oxígeno, fijado el hidrógeno).
- Un estudiante recibe estos datos: en el monóxido de carbono, 12 g de carbono se combinan con 16 g de oxígeno; en el dióxido de carbono, 12 g de carbono se combinan con 32 g de oxígeno. Debe determinar la relación entre ambas masas de oxígeno y decide aplicar la ley de proporciones recíprocas. ¿Cuál es la evaluación correcta de su decisión? (1 pt)
 - Es adecuada, porque el carbono actúa como elemento puente entre los dos óxidos.
 - Es inadecuada: hay solo DOS elementos (C y O) formando dos compuestos, de modo que corresponde la ley de proporciones múltiples, con razón 16 : 32 = 1 : 2.
 - Es inadecuada: correspondía aplicar proporciones definidas, ya que cada óxido tiene composición constante.
 - Es adecuada, porque hay tres cantidades de masa distintas en juego (12 g, 16 g y 32 g).

5. En el óxido de aluminio (Al_2O_3), 54 g de aluminio se combinan con 48 g de oxígeno. En el agua, 1 g de hidrógeno se combina con 8 g de oxígeno. Según la ley de proporciones recíprocas, ¿en qué razón de masa se combinan directamente el aluminio y el hidrógeno (como en el hidruro de aluminio, AlH_3)? (1 pt)
- A) $\text{Al} : \text{H} = 9 : 1$, porque al llevar el óxido a 8 g de oxígeno le corresponden 9 g de aluminio.
B) $\text{Al} : \text{H} = 9 : 8$, que resulta de simplificar $54 : 48$.
C) $\text{Al} : \text{H} = 54 : 1$, comparando directamente los 54 g de aluminio con 1 g de hidrógeno.
D) $\text{Al} : \text{H} = 1 : 9$, porque el hidrógeno es el elemento más liviano de los dos.
6. Un estudiante mide la masa de oxígeno combinada con 14 g de nitrógeno en tres muestras: muestra 1 (monóxido de nitrógeno, NO , obtenido en el laboratorio) $\rightarrow$ 16 g de O; muestra 2 (monóxido de nitrógeno, NO , obtenido de una descarga eléctrica en el aire) $\rightarrow$ 16 g de O; muestra 3 (dióxido de nitrógeno, NO_2) $\rightarrow$ 32 g de O. ¿Qué afirmación interpreta correctamente estos datos? (1 pt)
- A) Las muestras 1 y 2 ilustran las proporciones definidas y comparar la 1 con la 3 ilustra las proporciones múltiples ($16 : 32 = 1 : 2$).
B) Comparar la muestra 1 con la 2 ilustra las proporciones múltiples, porque provienen de fuentes distintas.
C) Las tres muestras cumplen entre sí la ley de proporciones definidas, porque todas contienen nitrógeno y oxígeno.
D) La muestra 3 no cumple ninguna ley ponderal, porque contiene más oxígeno que las otras dos.
7. En el sulfuro de hierro(II), 56 g de hierro se combinan con 32 g de azufre. En el sulfuro de hidrógeno, 2 g de hidrógeno se combinan con esos mismos 32 g de azufre. Se pide predecir en qué razón de masa se combinarían directamente el hierro y el hidrógeno. ¿Qué ley ponderal corresponde aplicar? (1 pt)
- A) Ley de proporciones recíprocas, porque dos elementos (Fe y H) se combinan por separado con una misma masa de un tercer elemento común (S).
B) Ley de proporciones múltiples, porque intervienen dos compuestos distintos.
C) Ley de proporciones definidas, porque cada sulfuro tiene composición constante.
D) Ley de conservación de la masa, porque la masa de azufre se mantiene en 32 g.
8. En el óxido de sodio (Na_2O), 46 g de sodio se combinan con 16 g de oxígeno. En el agua, 1 g de hidrógeno se combina con 8 g de oxígeno. Según la ley de proporciones recíprocas, ¿en qué razón de masa se combinan directamente el sodio y el hidrógeno (como en el hidruro de sodio, NaH)? (1 pt)
- A) $\text{Na} : \text{H} = 46 : 1$, comparando directamente los datos de ambos compuestos.
B) $\text{Na} : \text{H} = 23 : 8$, que resulta de simplificar $46 : 16$.
C) $\text{Na} : \text{H} = 1 : 23$, porque el hidrógeno se combina con menos oxígeno que el sodio.
D) $\text{Na} : \text{H} = 23 : 1$, tras llevar ambos compuestos a una masa común de 8 g de oxígeno.
9. El nitrógeno y el oxígeno forman dos óxidos. En el óxido A, 3,5 g de nitrógeno se combinan con 4,0 g de oxígeno. En el óxido B, 7,0 g de nitrógeno se combinan con 4,0 g de oxígeno. ¿Cuál es la razón entre las masas de oxígeno ($A : B$) combinadas con una MISMA masa de nitrógeno? (1 pt)
- A) $1 : 4$, porque hay que dividir los 4,0 g de oxígeno entre 3,5 g y 7,0 g de nitrógeno.
B) $2 : 1$, porque al llevar el óxido A a 7,0 g de nitrógeno su oxígeno pasa a 8,0 g, frente a los 4,0 g del óxido B.
C) $1 : 1$, porque en ambos óxidos aparecen 4,0 g de oxígeno.
D) $1 : 2$, porque el óxido A contiene la mitad del nitrógeno del óxido B.
10. Un enunciado informa que el estaño forma dos óxidos distintos y pide comparar las masas de oxígeno que se combinan con una misma masa de estaño en cada uno. ¿Qué ley ponderal corresponde aplicar? (1 pt)
- A) Ley de proporciones definidas, porque cada óxido tiene una composición constante.
B) Ley de conservación de la masa, porque la masa de estaño se mantiene fija en ambos óxidos.
C) Ley de proporciones múltiples, porque son dos compuestos distintos formados por los mismos dos elementos.
D) Ley de proporciones recíprocas, porque intervienen tres masas distintas.

11. En el cloruro de sodio (NaCl), 23 g de sodio se combinan con 35,5 g de cloro. En el cloruro de hidrógeno (HCl), 1 g de hidrógeno se combina con esos mismos 35,5 g de cloro. ¿Qué razón de masa Na : H predice la ley de proporciones recíprocas? (1 pt)
- A) Na : H = 23 : 35,5, comparando el sodio con el elemento común.
B) Na : H = 23 : 1, porque con la misma masa de cloro se combinan 23 g de sodio y 1 g de hidrógeno.
C) Na : H = 1 : 23, porque el hidrógeno tiene la masa más pequeña.
D) No se puede aplicar la ley, porque el elemento común es el cloro y no el oxígeno.
12. En el óxido de calcio (CaO), 20 g de calcio se combinan con 8 g de oxígeno. En el agua, 1 g de hidrógeno se combina con esos mismos 8 g de oxígeno. Según la ley de proporciones recíprocas, ¿en qué razón de masa se combinan directamente el calcio y el hidrógeno (como en el hidruro de calcio, CaH_2)? (1 pt)
- A) Ca : H = 5 : 2, que resulta de simplificar 20 : 8.
B) Ca : H = 20 : 1, porque con la misma masa de oxígeno se combinan 20 g de calcio y 1 g de hidrógeno.
C) Ca : H = 1 : 20, porque el hidrógeno es mucho más liviano que el calcio.
D) Ca : H = 8 : 1, porque el oxígeno se reparte por igual entre ambos elementos.
13. El cobre forma dos óxidos: en el óxido rojo, 127 g de cobre se combinan con 16 g de oxígeno; en el óxido negro, 63,5 g de cobre se combinan con 16 g de oxígeno. Además, en el agua 2 g de hidrógeno se combinan con 16 g de oxígeno. Un estudiante debe (i) obtener la razón entre las masas de oxígeno de ambos óxidos referidas a una misma masa de cobre y (ii) predecir la razón de masa Cu : H con que el cobre y el hidrógeno se combinan directamente, usando el óxido rojo como referencia. ¿Qué resultados obtiene y con qué leyes? (1 pt)
- A) Proporciones múltiples para (i): 1 : 2; y proporciones recíprocas para (ii): Cu : H = 2 : 127.
B) Proporciones definidas para (i): 1 : 2; y proporciones múltiples para (ii): Cu : H = 127 : 16.
C) Proporciones múltiples para (i): 1 : 1, porque ambos óxidos traen 16 g de oxígeno; y recíprocas para (ii): Cu : H = 63,5 : 1.
D) Proporciones múltiples para (i): 16 : 32 = 1 : 2; y proporciones recíprocas para (ii): Cu : H = 127 : 2 = 63,5 : 1.
14. El cromo forma dos óxidos. En el óxido A, 52 g de cromo se combinan con 24 g de oxígeno. Se sabe que, para esa misma masa fija de 52 g de cromo, la razón entre las masas de oxígeno del óxido B y del óxido A es de 4 : 3. ¿Qué masa de oxígeno se combina con 52 g de cromo en el óxido B? (1 pt)
- A) 18 g, aplicando la razón 3 : 4 sobre los 24 g de oxígeno.
B) 12 g, porque el óxido B tiene la mitad del oxígeno del óxido A.
C) 32 g, porque $24 \times (4/3) = 32$.
D) 48 g, porque el óxido B debe tener el doble de oxígeno que el A.
15. Una estudiante resuelve un problema en el que 8 g de oxígeno se combinan con 1 g de hidrógeno (agua) y con 3 g de carbono (CO_2), y concluye: "Por la ley de proporciones recíprocas, el oxígeno y el hidrógeno se combinan en razón 8 : 1". ¿Cuál es la evaluación correcta de su conclusión? (1 pt)
- A) Incorrecta: la ley concluye sobre los DOS elementos que no son el puente, es decir sobre H y C (razón 1 : 3), no sobre el oxígeno con el hidrógeno.
B) Incorrecta, porque la razón correcta entre el oxígeno y el hidrógeno sería 1 : 8 y no 8 : 1.
C) Correcta, porque la ley relaciona el elemento común con cada uno de los otros dos.
D) Correcta, pero solo si además se verifica con la fórmula del metano.