

LEYES PONDERALES

Principio de conservación de la masa

Ley de las proporciones definidas

1. Argumenta cómo se explica la ley de conservación de la masa en las reacciones químicas mediante la teoría atómica de Dalton. Calcula cuánto carbono se necesita para reaccionar exactamente con 32g de oxígeno y producir 44g de dióxido de carbono.
2. Se tienen 7g de hierro que se combinan exactamente con 4g de azufre, para formar sulfuro de hierro (III). Calcula cuánto hierro se necesita para reaccionar exactamente con 12g de azufre y cuánto sulfuro de hierro (III) se formará.
3. Al calentar una mezcla de 3,5g de hierro y 2g de azufre se obtienen 5,5g de sulfuro de hierro. Explica el átomo compuesto por este sulfuro según la teoría de Dalton y justifica cómo se explica la ley de las proporciones definidas en este caso.
4. Para la combustión de 1g de hidrógeno se necesitan 8g de oxígeno. Calcula qué masa de oxígeno se necesita para la combustión de 25g de hidrógeno y la masa de agua obtenida.
5. Según el ejercicio anterior, justifica cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas:
 - a) 10g de hidrógeno + 80g de oxígeno $\rightarrow$ 90g de agua
 - b) 15g de hidrógeno + 80g de oxígeno $\rightarrow$ 95g de agua
 - c) 10g de hidrógeno + 90g de oxígeno $\rightarrow$ 100g de agua
6. Los volcanes emiten grandes cantidades de sulfuro de hidrógeno, un gas que reacciona con el oxígeno del aire para formar agua y dióxido de azufre, otro gas que contribuye a la lluvia ácida, muy dañina para el medio ambiente. Si 17g de este sulfuro de hidrógeno reaccionan exactamente con 24g de oxígeno atmosférico para formar 18g de agua, calcula la cantidad de dióxido de azufre que se produce en este proceso.
7. Los cítricos son una fuente básica de vitamina C para el organismo. Analizando zumo de naranja, se ha comprobado en el laboratorio que una muestra de ácido ascórbico (vitamina C) contiene 3g de carbono por cada 4g de oxígeno. Posteriormente, al analizar una píldora de vitamina C sintética, se ha

comprobado que contiene 0,25g de carbono. Determina qué cantidad de oxígeno se encuentra en esa píldora.

8. El titanio es un metal ligero y resistente muy utilizado en aplicaciones médicas, como prótesis e implantes. Se puede obtener haciendo reaccionar cloruro de titanio (IV) con magnesio metálico; en la reacción se obtiene titanio y cloruro de magnesio. Para obtener 1kg de titanio es necesario combinar 3,96kg de cloruro de titanio con 1,01kg de magnesio. Calcula qué cantidad de cloruro de magnesio se produce.

Soluciones

LEYES PONDERALES

Principio de conservación de la masa

Ley de las proporciones definidas

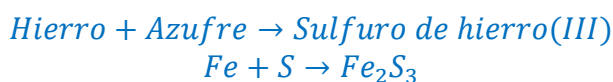
1. Argumenta cómo se explica la ley de conservación de la masa en las reacciones químicas mediante la teoría atómica de Dalton. Calcula cuánto carbono se necesita para reaccionar exactamente con 32g de oxígeno y producir 44g de dióxido de carbono.

En las reacciones químicas los átomos se recombinan, manteniendo su identidad, por tanto no hay variación de la masa.

Haciendo uso de la ley de conservación de la masa de Antoine Lavoisier (1789):

$$\begin{aligned}C + O_2 &\rightarrow CO_2 \\x + 32g &= 44g \\x &= 44 - 32g = 12g\end{aligned}$$

2. Se tienen 7g de hierro que se combinan exactamente con 4g de azufre, para formar sulfuro de hierro (III). Calcula cuánto hierro se necesita para reaccionar exactamente con 12g de azufre y cuánto sulfuro de hierro (III) se formará.



El enunciado nos dice que por cada 7 gramos de masa que reaccione de hierro reaccionan 4 gramos de azufre. Haciendo una regla de tres (Ley de las proporciones definidas de Louis Proust (1799)):

$$\begin{array}{l}7g \text{ de Fe} \text{ ----- } 4g \text{ de S} \\x \text{ ----- } 12g \text{ de S}\end{array}$$

$$x = \frac{12 \cdot 7}{4} = 21g$$

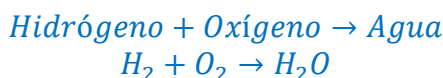
Y el producto que se forma en total es la suma de las masas de Fe y S (Ley de conservación de la masa de Antoine Lavoisier (1789)):

$$12 + 21 = 33g$$

3. Al calentar una mezcla de 3,5g de hierro y 2g de azufre se obtienen 5,5g de sulfuro de hierro. Explica el átomo compuesto por este sulfuro según la teoría de Dalton y justifica cómo se explica la ley de las proporciones definidas en este caso.

Según la **teoría de Dalton**, el átomo compuesto de sulfuro de hierro se forma por la unión de un átomo de hierro y uno de azufre. En cualquier proceso de calentamiento de la mezcla de hierro y azufre, estas proporciones se conservan para formar el sulfuro de hierro, por lo que siempre se guardará una proporción definida entre las masas de las sustancias.

4. Para la combustión de 1g de hidrógeno se necesitan 8g de oxígeno. Calcula qué masa de oxígeno se necesita para la combustión de 25g de hidrógeno y la masa de agua obtenida.



El enunciado nos dice que por cada 1 gramo de masa que reaccione de hidrógeno reaccionan 8 gramos de oxígeno. Haciendo una regla de tres (**Ley de las proporciones definidas de Louis Proust (1799)**):

$$\begin{array}{lcl} 1\text{g de H}_2 & \text{-----} & 8\text{g de O}_2 \\ 25\text{g de H}_2 & \text{-----} & x \end{array}$$

$$x = \frac{25 \cdot 8}{1} = 200\text{g}$$

Y el producto que se forma en total es la suma de las masas de H_2 y O_2 (**Ley de conservación de la masa de Antoine Lavoisier (1789)**):

$$200\text{g} + 25\text{g} = 225\text{g}$$

5. Según el ejercicio anterior, justifica cuáles de las siguientes afirmaciones son correctas:
- Correcta. Se cumple la ley de conservación de la masa y la ley de las proporciones definidas.
 - Incorrecta. No se cumple la ley de las proporciones definidas (con 15g de hidrógeno reaccionarían 120g de oxígeno).
 - Incorrecta. No se cumple la ley de las proporciones definidas (con 10g de hidrógeno reaccionarían 80g de oxígeno).

6. Los volcanes emiten grandes cantidades de sulfuro de hidrógeno, un gas que reacciona con el oxígeno del aire para formar agua y dióxido de azufre, otro gas que contribuye a la lluvia ácida, muy dañina para el medio ambiente. Si 17g de este sulfuro de hidrógeno reaccionan exactamente con 24g de oxígeno atmosférico para formar 18g de agua, calcula la cantidad de dióxido de azufre que se produce en este proceso.

Aplicando la [Ley de conservación de la masa de Antoine Lavoisier \(1789\)](#)):

Sulfuro de hidrógeno + Oxígeno → Agua + Dióxido de azufre

$$17g + 24g = 18g + x$$

$$17g + 24g - 18g = x$$

$$x = 32g$$

7. Los cítricos son una fuente básica de vitamina C para el organismo. Analizando zumo de naranja, se ha comprobado en el laboratorio que una muestra de ácido ascórbico (vitamina C) contiene 3g de carbono por cada 4g de oxígeno. Posteriormente, al analizar una píldora de vitamina C sintética, se ha comprobado que contiene 0,25g de carbono. Determina qué cantidad de oxígeno se encuentra en esa píldora.

El enunciado nos dice que por cada 4 gramos de masa que reaccione de oxígeno reaccionan 3 gramos de carbono. Haciendo una regla de tres ([Ley de las proporciones definidas de Louis Proust \(1799\)](#)):

$$\begin{array}{l} 4g \text{ de } O_2 \text{ ----- } 3g \text{ de C} \\ x \text{ ----- } 0,25g \text{ de C} \end{array}$$

$$x = \frac{4 \cdot 0,25}{3} = 0,33g$$

8. El titanio es un metal ligero y resistente muy utilizado en aplicaciones médicas, como prótesis e implantes. Se puede obtener haciendo reaccionar cloruro de titanio (IV) con magnesio metálico; en la reacción se obtiene titanio y cloruro de magnesio. Para obtener 1kg de titanio es necesario combinar 3,96kg de cloruro de titanio con 1,01kg de magnesio. Calcula qué cantidad de cloruro de magnesio se produce.

Aplicando la [Ley de conservación de la masa de Antoine Lavoisier \(1789\)](#)):

Cloruro de titanio(IV) + Magnesio → Titanio + Cloruro de magnesio

$$3,96kg + 1,01kg = 1kg + x$$

$$3,96kg + 1,01kg - 1kg = x$$

$$x = 3,97kg$$