

EVALUACIÓN

Estequiometría y masa molar

El metano (CH₄) es un combustible fósil, asociado al petróleo, gas natural y carbón. Por la acción del hombre también lo obtenemos de la crianza de animales con fines comerciales (gases digestivos y descomposición del estiércol)

El metano se caracteriza por ser un combustible limpio que no deja residuos evidentes de ceniza ni humo. Los productos de su combustión son dióxido de carbono y agua.

A partir de la información anterior y de la información de la tabla periódica de los elementos, complete la siguiente información:

1. Escriba la ecuación química que representa la combustión del metano.



2. Identifique los coeficientes estequiométricos de la ecuación balanceada

Los coeficientes estequiométricos, según el orden de escritura de la ecuación son: 1, 2, 1, 2

3. Determine las masas moleculares de cada una de las sustancias participantes

La masa molecular corresponde a la masa de UNA molécula o unidad básica. La masa se mide en unidades de masa atómica (u).

Una u = 1,66x10⁻³⁰g

$$\text{CH}_4 = 1 \times \text{C} + 4 \times \text{H} = 1 \times (12,01\text{u}) + 4 \times (1,01\text{u}) = 16,05\text{u}$$

$$\text{O}_2 = 2 \times \text{O} = 2 \times 16,00\text{u} = 32,00\text{u}$$

$$\text{CO}_2 = 1 \times \text{C} + 2 \times \text{O} = 1 \times (12,01\text{u}) + 2 \times (16,00\text{u}) = 44,01\text{u}$$

$$\text{H}_2\text{O} = 2 \times \text{H} + 1 \times \text{O} = 2 \times (1,01\text{u}) + 1 \times (16,00\text{u}) = 18,02\text{u}$$

4. Determine las masas molares de cada una de las sustancias participantes
 La masa molar corresponde a la masa en gramos de $6,02 \times 10^{23}$ partículas unitarias (1 mol)
 $\text{CH}_4 = 1 \text{ mol C} + 4 \text{ mol H} = 1 \times (12,01 \text{g}) + 4 \times (1,01 \text{g}) = 16,05 \text{g}$
 $= 1 \text{ mol de metano masa } 16,05 \text{g}$
 La masa molar del metano (MM_{CH_4}) = 16,05g/mol
 Lo mismo se aplica a las demás sustancias
 $1 \text{ mol O}_2 = 2 \text{ mol O} = 2 \times 16,00 \text{g} = 32,00 \text{g}$
 $1 \text{ mol CO}_2 = 1 \text{ mol C} + 2 \text{ mol O} = 1 \times (12,01 \text{g}) + 2 \times (16,00 \text{g}) = 44,01 \text{g}$
 $1 \text{ mol H}_2\text{O} = 2 \text{ mol H} + 1 \text{ mol O} = 2 \times (1,01 \text{g}) + 1 \times (16,00 \text{g}) = 18,02 \text{g}$
5. Realice la lectura en moléculas de la ecuación balanceada
 Por cada molécula de metano que reacciona con dos moléculas de oxígeno gaseoso (O_2) se forma una molécula de dióxido de carbono y dos moléculas de agua.
6. Realice la lectura en moles de la ecuación balanceada
 Por cada mol de metano que reacciona con dos mol(es) de oxígeno gaseoso (O_2) se forma un mol de dióxido de carbono y dos mol(es) de agua.
7. Realice la lectura en masa de la ecuación balanceada
 Por cada 16,05g de metano que reaccionan con 64g de O_2 , se forman 44,01g de CO_2 y 36,04g de agua
 La masa de los reactantes (metano y O_2) es igual a la masa de los productos (CO_2 y agua).
 En números se cumple que $16,05 \text{g} + 64 \text{g} = 44,01 \text{g} + 36,04 \text{g}$
 $80,05 \text{g} = 80,05 \text{g}$
8. ¿Qué cantidad de CO_2 se producirá al combustionar completamente 100 gramos de metano? Explique paso a paso como resolvió la interrogante planteada.
 Según la estequiometría: por cada 16,05g de metano que reaccionan se forman 44,01g de dióxido de carbono. Si se tienen 100 g de metano se formarán 274,21g de dióxido de carbono
 Expresado matemáticamente
- $$\frac{16,05 \text{g metano}}{44,01 \text{g CO}_2} = \frac{100 \text{g metano}}{X}$$
- $$X = \frac{44,01 \text{g CO}_2 \times 100 \text{g metano}}{16,05 \text{g metano}} = 274,21 \text{g CO}_2$$