

ESTEQUIOMETRÍA
ESTEQUIOMETRÍA
ESTEQUIOMETRÍA

PROFESOR EFRÉN GIRALDO T.

- En la reacción de combustión el **metano** (CH₄) se combina con **oxígeno molecular** (O₂) del aire para formar **dióxido de carbono** (CO₂) y **agua** (H₂O).
- La reacción sin ajustar (sólo representando los elementos que interactúan) será:
- $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ y balanceada $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

- Si verificamos el número de átomos veremos que en ambos lados de la ecuación hay 1 átomo de carbono (C), 4 átomos de hidrógeno (H) y 4 átomos de oxígeno (O). La materia (la cantidad de átomos) se ha conservado una vez terminada la reacción química.



- Ésta dice que **1** molécula de metano (CH_4) reacciona con **2** moléculas de oxígeno molecular (O_2) para dar **1** molécula de dióxido de carbono (CO_2) y **2** moléculas de agua (H_2O).
- También que **1** mol de metano (CH_4) reacciona con **2** mol de oxígeno (O_2) para dar **1** mol de dióxido de carbono (CO_2) y **2** mol de agua (H_2O).

Factor molar en la ecuación:
se da con respecto a las moles que
aparecen en la ecuación balanceada

$$\frac{\text{\#moles de la sustancia incognita}}{\text{\# moles de las sustancia dada}}$$

- Sustancia deseada: es la sustancia incógnita, la sustancia pedida o buscada
- Sustancia de partida: es la sustancia dada
- **# moles**: son el # de moles que aparece en la ecuación química balanceada

de moles de la sustancia incognita =

moles dadas en el problema

#moles de la ecuación balanceada

$$= \frac{\text{\#moles dadas} \times \text{\#moles de la sustancia incognita}}{\text{\# moles dadas}}$$

2.1 Cálculos mol-mol

- En este tipo de relación la sustancia de partida está expresada en moles, y la sustancia deseada se pide en moles.
- En los cálculos estequiométricos los resultados se reportan redondeándolos a 1 decimal. Igualmente, las masas atómicas de los elementos, deben utilizarse redondeadas a 1 decimal.



- Calcule:
- a) ¿Cuántas mol de aluminio (Al) son necesarios para producir 5.27 mol de Al_2O_3 ?

PASO 1

Balancear la ecuación

- Revisando la ecuación nos aseguramos de que realmente está bien balanceada.

PASO 2 Identificar la sustancia deseada y la de partida.

- **Sustancia deseada o incognita**

El en ejercicio indica que debemos calcular las **moles de aluminio**, por lo tanto esta es la sustancia deseada o pedida.

Sustancia deseada: moles de Al

Sustancia dada

- **Es la sustancia de partida o moles dadas:
moles de Al₂O₃**

Factor molar

En la ecuación aparecen
4 moles de Al y 2 de Al₂O₃

- Se parte o se dan 5.27 mol de Al₂O₃

$$5.27 \text{ mol de Al}_2\text{O}_3 * \frac{4 \text{ moles Al}}{2 \text{ moles Al}_2\text{O}_3} = \mathbf{10.54 \text{ mol de Al}}$$

- b) ¿Cuántas moles de oxígeno (O₂) reaccionan con 3.97 moles de Al?
- **Sustancia deseada: O₂ (mol)**
- **Sustancia de partida: Al**

PASO 3. *Aplicar el factor molar*

- Con las moles de la sustancia deseada y la de partida los obtenemos de la ecuación balanceada.

- $3.97 \text{ mol de Al} * \frac{4 \text{ moles O}_2}{3 \text{ moles Al}}$

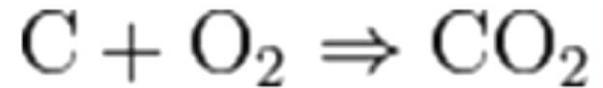
- Así se hacen las relaciones que se requieran para hallar moles, pesos, volúmenes u otros.
- ¿Para que sirven?
- Igual que en la conversión de unidades (que es lo mismo, conversión de unidades) son de gran ayuda.
- Supongamos que se requiere saber :

- ¿Cuántas moles de H_2O se producirán en una reacción donde tenemos 1,57 moles de O_2 , suponiendo que tenemos hidrógeno de sobra?
- Qué se requiere?
- Lo que se requiere son mol de H_2O a partir de moles de oxígeno.



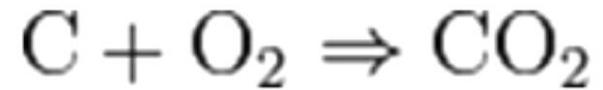
- Parto de 1,57 mol de O_2 en el numerador
- Debo multiplicar por un factor que elimine las mol de O_2 , por tanto en el denominador debe ir también moles de O y el numerador moles de H_2O que es lo que requiero. Es (4)
- ~~$1,57 \text{ mol de } O_2 \times \frac{2 \text{ mol de } HO_2}{1 \text{ mol } O_2} = 3.14 \text{ mol } HO_2$~~

- Si ya lo requerido no es moles sino gramos se hace lo mismo, pero al final se convierten las moles a gramos, mediante la relación entre moles y gramos



- ¿Qué cantidad de **oxígeno** es necesaria para reaccionar con 100 gramos de **carbono** produciendo **dióxido de carbono**?
- Masa atómica del oxígeno = 16
- Masa atómica del carbono = 12

Convertir g de C a moles = $100/12 = 8,3$ moles de C



- 1 mol de C requiere 1 mol O_2 . Se parte de esta relación básica de moles y se procede en forma parecida a la conversión de unidades:

1mol de O = 32 g de O

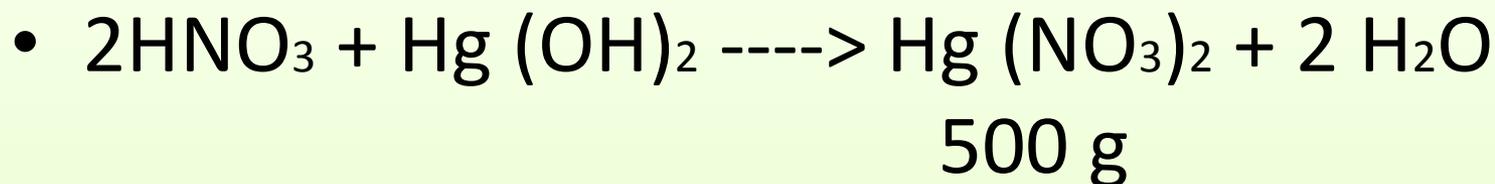
1mol de C= 12 g de C

Con esto convierto moles a gramos o gramos a moles

- $8,3 \text{ mol de C} * \frac{1 \text{ mol de O}}{1 \text{ mol de C}} = 8,3 \text{ mol de O}$
- $8,3 \text{ mol de O} * 32 = 265,5 \text{ g de oxígeno}$

PROBLEMAS PROPUESTOS

- $2 \text{ Al} + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{ H}_2(\text{g})$
100 g
- Cuántas moles de H_2SO_4 se requieren para reaccionar con los 100 g de Al?
- Cuántas moles y gamos se producen de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ e H_2 ?



- ¿Cuántas moles y gramos de se requieren de HNO_3 ? De Hg?

- ¿Cuánta agua se produce?