

MASA MOLAR

De las definiciones de unidad de masa atómica y de mol obtenemos que:

Un átomo de carbono 12
tiene una masa de 12 u:
 $A_r(^{12}\text{C}) = 12 \text{ u}$

Un mol de carbono 12 tiene
una masa de 12 g:
 $M(^{12}\text{C}) = 12 \text{ g}$

Esta equivalencia es válida para todos los elementos, de manera que:

La masa en gramos de un mol de átomos, M , es numéricamente igual a la masa atómica, expresada en unidades de masa atómica, de dicho elemento.

Un átomo de hidrógeno tiene una masa de
1 u: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Un átomo de hierro tiene una masa atómica
de 55,8 u: $A_r(\text{Fe}) = 55,8 \text{ u}$.

Un mol de átomos de hidrógeno tiene una
masa de 1 g: $M(\text{H}) = 1 \text{ g}$.

Un mol de átomos de hierro tiene una masa
de 55,8 g: $M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g}$.

Esta equivalencia se amplía a las moléculas:

La **masa molar** expresada en gramos es **numéricamente igual** a la **masa molecular**, expresada en unidades de masa atómica, de dicha molécula.

La masa de una molécula de agua es de 18 u:
 $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ u}$.

La masa de una molécula de oxígeno es de:
32 u: $M_r(\text{O}_2) = 32 \text{ u}$.

La masa de un mol de moléculas de agua, o
mol de agua, es de 18 g: $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g}$.

La masa de un mol de oxígeno es de 32 g: $M(\text{O}_2) = 32 \text{ g}$.

Calculemos la masa de una molécula de agua, expresada en gramos (masa atómica del hidrógeno: 1 u; masa atómica del oxígeno: 16 u).

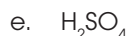
- $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1 \text{ u} + 1 \cdot 16 \text{ u} = 18 \text{ u}$; $M(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- La masa de un mol de agua es la masa de $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de agua.

$$m(\text{molécula H}_2\text{O}) = 1 \text{ moléc. H}_2\text{O} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{O}}{6,022 \cdot 10^{23} \text{ moléc. H}_2\text{O}} \cdot \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} = 2,99 \cdot 10^{-23} \text{ g H}_2\text{O}$$

La masa de una molécula de agua es $2,99 \cdot 10^{-23} \text{ g H}_2\text{O}$.

Ejemplo 8

14. Utilizando la tabla periódica de los elementos químicos, **calcula** las masas o pesos de los siguientes compuestos químicos:



Actividades



■ Balanza de laboratorio.

La cantidad de sustancia no puede medirse directamente.

En el laboratorio medimos la masa, de las sustancias, expresada en gramos, con una balanza analítica. La masa y la cantidad de sustancia se relacionan mediante la masa molar.

Masa molar

La masa molar, M , de una sustancia es la masa de un mol. Proviene del latín *massa*. En el sistema internacional, tiene como unidad al kilogramo (kg).

Para obtener la masa molar del agua, consideramos su fórmula H_2O . Es decir por cada dos átomos de hidrógeno tenemos un átomo de oxígeno.

El hidrógeno pesa 1 g/mol, pero como tenemos dos hidrógenos el peso total va a ser 2 g/mol. Si a esto le añadimos la masa molecular del oxígeno, 16g/mol, vamos a obtener la masa molar del agua, la cual es 18g/mol

Y TAMBIÉN:



Un mol es la cantidad de sustancia que contiene $6,022 \times 10^{23}$ unidades.

1 mol de moléculas contiene:

$6,022 \times 10^{23}$ moléculas

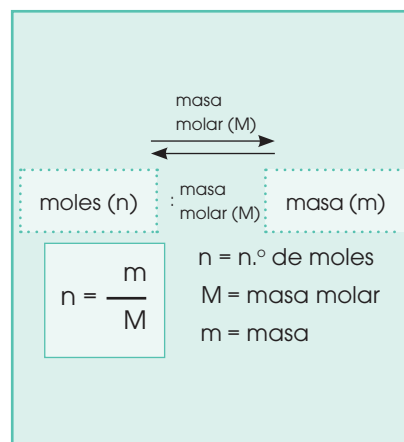
1 mol de átomos contiene:

$6,022 \times 10^{23}$ átomos

1 mol de electrones contiene:

$6,022 \times 10^{23}$ electrones

El mol se refiere siempre a un número fijo de partículas, sean átomos, iones... e incluso lápices y esferos.



15. **Calcula** la masa o peso de 0,23 moles de agua.
16. ¿Cuántos moles de nitrógeno hay en $1,2 \times 10^{24}$ moléculas?
17. **Calcula** el número de moles de 17 g de dióxido de azufre SO_2 y de diecisiete gramos de dióxido de carbono CO_2 .
18. **Calcula** el número de átomos contenidos en 12,23 g de cobre.
19. **Calcula** la masa en kg de una molécula de glucosa, $C_6H_{12}O_6$.
20. **Calcula** dónde hay mayor número de átomos:
 - a. En 17 gramos de hierro. La masa atómica del hierro es 55,8u..
 - b. En 21 gramos de vanadio. La masa atómica del vanadio es 50,9u.
 - c. En 10 gramos de estaño. La masa atómica del estaño es 118,7u.
21. Cuántos moles de átomos de azufre, oxígeno e hidrógeno hay en 3 moles de ácido sulfúrico? H_2SO_4