

ESCUELA AGRO INDUSTRIAL 25 DE MAYO

Profesora: Alejandra Laciari

Espacio curricular: Química General e Inorgánica

Curso: 4º año 3ºy 4º

Orientación: Industria

Fecha: 19 de Octubre de 2020

Turno Tarde



Guía N° 10: ESTEQUIOMETRÍA

ÁTOMO: es la menor porción de materia capaz de combinarse para formar moléculas.

MOLÉCULAS: Es la menor partícula de sustancia, formada por átomos, que puede existir libre y presenta todas las propiedades de dicha sustancia. Las moléculas pueden clasificarse en:

✓ **Simples:** cuando están constituidas por átomos iguales. Estas moléculas simples, a su vez, pueden dividirse en:

a. Monoatómicas: en los casos en que están formadas por un solo átomo, como en los metales y en los gases inertes.

b. Biatómicas: cuando las constituyen dos átomos, como en las moléculas diatómicas. (H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2)

c. Poli atómicas: si están constituidas por más de dos átomos, como P_4 , S_6 , etc.

✓ **Compuestas:** en aquellos casos en que están formadas por átomos diferentes, como por ej: H_2O , $NaCl$, CaO , CO_2 . Es conveniente precisar el concepto de atomicidad:

Así por ejemplo: la atomicidad del azufre (S_6) es igual a 6, en el caso del agua (H_2O), constituida por 2 átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno, su atomicidad es 3 (es una molécula tri-atómica) Ahora, ¿cómo se representan?

Átomos: como sabemos los átomos se representan por medio de sus respectivos símbolos:

• Átomos de hidrógeno = H

• Átomo de oxígeno = O

Escuela Agro Industrial 25 de Mayo-4 año, ciclo orientado- Química General e Inorgánica

- Átomo de carbono=C
- Átomo de nitrógeno =N

Molécula: la forma más usada para su representación es la Fórmula Molecular. Por ej.

SUSTANCIA	FORMULA MOLECULAR	ELEMENTOS QUIMICOS
		Y CANTIDAD DE ATOMOS
Oxido de Litio	Li ₂ O	Litio = 2 átomos; Oxígeno = 1 átomo
Oxido de Sodio	Na ₂ O	Sodio= 2 átomos; Oxígeno = 1 átomo
Oxido de Potasio	K ₂ O	Potasio= 2 átomos; Oxígeno = 1 átomo
Oxido de Magnesio	MgO	Magnesio= 1 átomo; Oxígeno = 1 átomo
Oxido de Calcio	CaO	Calcio= 1 átomo; Oxígeno = 1 átomo
Hidróxido de Litio	Li(OH)	Litio = 1 atom; Oxi = 1 atom ; Hid=1 at
Hidróxido de Sodio	Na(OH)	Sodio= 1 at.; Oxi = 1 at.; Hidro=1 at.
Hidróxido de Calcio	Ca(OH) ₂	Calcio= 1 at.; Oxi = 2 at.; Hidro=2 at.
Acido Carbónico	H ₂ CO ₃	Hidro=2 at.; Carbono=1 at.; Oxi=3 at.
Ácido Sulfúrico	H ₂ SO ₄	Hidro=2 at.; Azufre=1 at.; Oxi=4 at.
Ácido Cloroso	HClO ₂	Hidro=1 at.; Cloro=1 at.; Oxi=2 at.
Cloruro de Sodio	NaCl	Sodio= 1 átomos; Cloro = 1 átomo

MASA DE ÁTOMOS Y MOLÉCULAS Una de las características de los sistemas materiales es la de tener masa, por lo tanto, las partículas que los constituyen: átomos y moléculas, están dotados de masa. Ahora bien, debido a la extrema pequeñez de dichas partículas resulta sumamente difícil establecer los valores absolutos de sus masas.

MASA ATÓMICA: La cantidad de materia que constituye un átomo se denomina masa atómica y se representa con la letra A. La encontramos en la Tabla Periódica para cada elemento.

6	C	Carbon	12,01
NUMERO ATOMICO	SÍMBOLO QUÍMICO DEL ELEMENTO.	NOMBRE COMPLETO	MASA ATÓMICA

Como los átomos tienen masas muy pequeñas resulta inapropiado expresar sus valores en gramo, por lo cual los científicos han elegido otra unidad para determinar la masa de un átomo. Dicha unidad se llama unidad de masa atómica (u. m. a.) y equivale a la

doceava parte del átomo de carbono. Esto significa que, si a un átomo de carbono se lo divide en 12 partes, cada una de estas partes tiene una masa igual a una u. m. a.

u. m. a.= masa del átomo de C

12

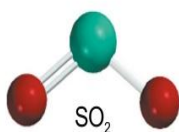
La fórmula molecular es una forma abreviada de representar las moléculas de las sustancias simples y compuestas.

Para hallar la masa atómica de un átomo de cualquier elemento, se compara la masa de dicho átomo con la u. m. a. Así, un átomo de hidrógeno tiene una masa 12 veces menor que la del átomo de carbono o sea igual a 1 u. m. a., entonces su masa atómica es igual a 1. En el caso del átomo de magnesio tiene una masa igual al doble que la masa del átomo de carbono, por lo tanto, su A es igual a 24. De este modo, comparando las masas de los átomos de los diferentes elementos químicos con la unidad de masa atómica (u. m. a.) se ha podido establecer los correspondientes valores de masa atómica de dichos elementos.

MASA MOLECULAR (MM):

La masa de una molécula es igual a la suma de las masas de los átomos que la constituyen y se denomina masa molecular, representándose con la letra M. Cabe aclarar que aunque sabemos que masa y peso no es lo mismo, en este caso hay autores que se refieren al Peso molecular como sinónimo de Masa molecular. Entonces $M = \sum A$ donde M= masa Molecular, $\sum$ =sumatoria, A= masa atómica. A modo de ejemplo:

Masa molecular (No peso molecular) es la suma de masas atómicas (en uma) de los elementos de una molécula.



1S	32.07 uma
2O	+ 2 x 16.00 uma
SO ₂	64.07 uma

Para cualquier molécula
masa molecular (uma) = masa molar (gramos)

1 molécula SO ₂	= 64.07 uma
1 mol SO ₂	= 64.07 g SO ₂

Calcular la masa molecular del Sulfato de aluminio

Al₂(SO₄)₃

La masa molecular es la suma de las masas atómicas
Se multiplican por el subíndice
Este subíndice indica tres veces lo que este dentro del paréntesis

Se escribe el número de átomos de cada elemento

Al	= 2 x 26.98	= 53.96
S	= 3 x 32.06	= 96.18
O	= 12 x 16.	= 192.00

Se suman los valores

342.14 gr

UNIDAD DE CANTIDAD DE SUSTANCIA:

EL MOL En el trabajo diario del laboratorio resulta imposible separar átomos o moléculas para estudiar su comportamiento, debido a su extrema pequeñez. Los investigadores para resolver este problema han buscado una cantidad de sustancia que contenga un número conocido de moléculas o átomos y que sea fácil de pesar o medir.

En muchas actividades se utilizan unidades tales como: docena (12 unidades), centena (100 unidades) millar (1000 unidades), etc. En el caso de partículas elementales caracterizadas por su pequeñez, fue necesario recurrir a una unidad que reuniera una cantidad mucho mayor de dichas partículas y que fuese fácil de determinar. Así, surgió el MOL, que puede definirse del siguiente modo:

La masa molecular es un número que indica la cantidad de unidades de masa atómica que forma la molécula. Mol: es la cantidad de sustancia que contiene exactamente $6,02 \times 10^{23}$ partículas elementales.

El número $6,02 \times 10^{23}$ es una forma abreviada de expresar seiscientos dos mil trillones el exponente 23 indica el número de lugares que debe correrse la coma hacia la derecha y entonces dicho número escrito en la forma corriente sería: 602000000000000000000000 (seis cientos dos mil trillones) Esta forma de expresar cantidades se denomina notación científica.

La expresión “partículas elementales” puede hacer referencia a moléculas, átomos, iones o electrones, debiendo especificarse en cada caso a que se refiere. Así, en un mol de moléculas se refiere a $6,0 \times 10^{23}$ moléculas, un mol de átomos a $6,02 \times 10^{23}$ átomos, un mol de iones a $6,02 \times 10^{23}$ iones, etc. El número $6,02 \times 10^{23}$ se denomina número de Avogadro (N_A) por ser dicho investigador quien procedió a calcularlo.



El uso de este número no es producto del azar no de la arbitrariedad sino que resulta sumamente práctico para calcular la masa de un mol como se verá a continuación.

Ejercicios usando el número de Avogadro.

1-Calculé el número de átomos de cobre hay en una moneda de cobre que pesa 50 gramos.

$$\begin{aligned}\# \text{ átomos de cobre} &= \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ áts de Cu}}{63.54 \text{ g Cu}} \times 50 \text{ g Cu} \\ &= 7.8 \times 10^{22} \text{ átomos de Cu}\end{aligned}$$

2-Cuántas moléculas de CH_4 hay en 5.4 moles de CH_4 ?

$$\begin{aligned}\text{Moléculas } \text{CH}_4 &= \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ moléculas } \text{CH}_4}{1 \text{ mol de } \text{CH}_4} \times 5.4 \text{ moles } \text{CH}_4 \\ &= 3.26 \times 10^{24} \text{ moléculas de } \text{CH}_4\end{aligned}$$

Explicación de los ejercicios del recuadro

1. Para calcular los átomos de cobre primero, debes mirar en la tabla periódica cuál es la masa. $\text{Cu} = 63,54\text{g}$

Entonces planteas el problema, antes de resolver la regla de tres:

Si en 63,54 g de Cu _____ $6,02 \times 10^{23}$ átomos de cobre

En 50 g de Cu _____ x átomos = # (7.8×10^{22} átomos de cobre)

2. En este punto debes calcular la cantidad de moléculas de metano que hay en 5,4 moles.

Entonces no hace falta que calcules la masa del metano CH_4 , porque sabemos que estamos hablando de un mol, y nos pide moléculas.

Si en 1 mol de CH_4 _____ $6,02 \times 10^{23}$ moléculas

En 5,4 moles de CH_4 _____ X moléculas = ($3,26 \times 10^{24}$ moléculas de CH_4)

“Siempre la masa de un mol de una molécula o la de átomos va a ser igual al número de Avogadro”

Director: Roberto Enrique