

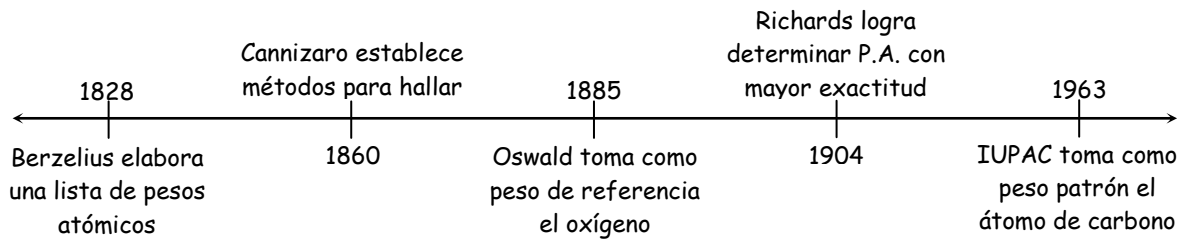


RECURSOS DIDÁCTICOS

TERCERO DE SECUNDARIA

QUÍMICA

UNIDADES QUÍMICAS DE MASA I

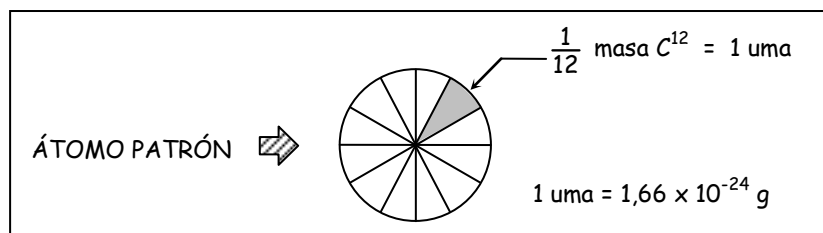


Introducción

En química es común hablar de ciertas unidades elementales de materia como átomo, molécula, ión, fotón, etc. pero un experimentador químico tratará de practicar o experimentar con un solo átomo, o una sola molécula o un solo ión. Definitivamente que no; es imposible y será inútil por el tamaño extremadamente pequeña que no se puede medir directamente por los instrumentos del laboratorio. Por el contrario tratar con cantidades mayores es más fácil y útil.

La unidad numérica de conteo en química es el Mol; pero antes de definir el mol, definiremos Masa Atómica, masa molecular, masa fórmula. Para medir la masa relativa de átomos y moléculas se utiliza una unidad de masa muy pequeña, llamada unidad de masa atómica (U.M.A.)

1 UMA = viene a ser la masa de la $\left(\frac{1}{12}\right)$ parte del átomo de carbono -12, el isótopo ^{12}C es el átomo patrón para determinar la escala de pesos atómicos.



Formula para Calcular el Peso Atómico Promedio de un Conjunto de Isótopos

$$\text{P.A.}(E) = \frac{A_1 \cdot a_1 + A_2 \cdot a_2 + A_3 \cdot a_3 + \dots + A_n \cdot a_n}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}$$

Donde : $A_1 ; A_2 ; \dots ; A_n$ = números de masa de los isótopos

$a_1 ; a_2 ; \dots ; a_n$ = abundancia natural de los isótopos

Nota : $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n = 100$

Definiciones Químicas

1. Peso o Masa Atómica(P.A.):

$$P.A.(E) = \frac{W \text{ 1 átomo (E)}}{\frac{1}{12} W \text{ 1 átomo } ^{12}\text{C}}$$

$$W \text{ 1 átomo } ^{12}\text{C} \cong 2 \times 10^{-23} \text{ g}$$

Ejm. :

E	P.A.	E	P.A.	E	P.A.	E	P.A.
H	1	Na	23	P	31	Cl	35,5
C	12	Mg	25	K	39	Cu	63
N	14	Al	27	Ca	40	Ag	108
O	16	S	32	Fe	56	Au	197

1. Peso Molecular (\bar{M}).- Es el peso relativo promedio de un compuesto y resulta de sumar sus pesos atómicos según sus cantidades.

$$\bar{M}_{x_a y_b} = a P.A.(x) + b P.A.(y)$$

Ejm. :

$$* \bar{M}_{H_2O} = 2 \times P.A.(H) + 1 \times P.A.(O) = 2 \times 1 + 1 \times 16 = 18 \text{ u.m.a.}$$

$$* \bar{M}_{H_2SO_4} =$$

$$* \bar{M}_{O_2} =$$

$$* \bar{M}_{C_{12}H_{22}O_{11}} =$$

$$* \bar{M}_{C_2H_5OH} =$$



2. **Átomo Gramo (at-g).**- El átomo gramo de un elemento es su peso atómico expresado en gramos.

$$1 \text{ at-g(E)} = \text{P.A.(E)} \dots\dots\dots \text{g}$$

$$1 \text{ at-g(H)} = 1 \text{ g}$$

$$1 \text{ at-g(C)} = 12 \text{ g}$$

$$1 \text{ at-g(S)} = 32 \text{ g}$$

3. **Mol Gramo (mol-g).**- Es el proceso molecular de una sustancia expresado en gramos.

$$1 \text{ mol-g(C)} = \bar{M}(C) \dots\dots\dots \text{g}$$

$$1 \text{ mol-g(H}_2\text{)} = 2 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol-g(H}_2\text{O)} = 18 \text{ g}$$

$$1 \text{ mol-g(H}_2\text{S)} = 34 \text{ g}$$

4. **Número de Átomo Gramo (# at-g).**-

$$\# \text{ at - g} = \frac{W}{\text{P.A.}}$$

Donde : W = Peso ; P.A. = Peso atómico

Ejm. : Determinar el número de at-g contenidos en 64 g de oxígeno.

Solución: $\# \text{ at - g} = \frac{64 \text{ g}}{16 \text{ g}} \rightarrow \# \text{ at-g} = 4$

5. **Número de Moles (n).**-

$$n = \frac{W}{\bar{M}}$$

Donde : W = Peso \bar{M} = Peso Molecular

Ejm. : Determinar el número de moles contenidos en 272 g de ácido sulfhídrico (H₂S)

Solución : $\bar{M}_{\text{H}_2\text{S}} = 34$ $n = \frac{272}{34} \rightarrow n = 8$

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

1. Hallar el peso molecular del HNO_3 . ($\text{H} = 1$; $\text{N} = 14$; $\text{O} = 16$)
 - a) 33 u.m.a.
 - b) 53
 - c) 63
 - d) 73
 - e) 36

2. Determinar el peso molecular del H_3PO_4 ($\text{P} = 31$)
 - a) 68 u.m.a.
 - b) 86
 - c) 98
 - d) 108
 - e) 64

3. Indique cual posee menor peso molecular. ($\text{C} = 12$, $\text{N} = 14$, $\text{H} = 1$)
 - a) CH_4
 - b) NO_2
 - c) NO
 - d) CO
 - e) CO_2

4. Halle el peso molecular del carbonato de amonio ($(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ($\text{N} = 14$, $\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$)
 - a) 196
 - b) 198
 - c) 146
 - d) 90
 - e) 96

5. Un átomo gramo es :
 - a) Peso molecular expresado en gramos.
 - b) Gramos expresado en átomos.
 - c) Peso atómico expresado en gramos.
 - d) Ninguna
 - e) Todas

6. Halle la masa de 2 at-g de cloro. ($\text{Cl} = 35,5$)
 - a) 70
 - b) 71
 - c) 35,5
 - d) 38
 - e) 49

7. Calcule la masa de 3 at-g de azufre. ($\text{S} = 32$)
 - a) 32
 - b) 64
 - c) 96
 - d) 69
 - e) 99

8. ¿Cuántos átomo gramo existen en 4000 g de calcio metálico? ($\text{Ca} = 40$)
 - a) 10
 - b) 100
 - c) 1000
 - d) 10000
 - e) 40

9. Determinar cuántos at-g de azufre existen en 160 g de dicho elemento en polvo.
 - a) 50
 - b) 5
 - c) 15
 - d) 0,5
 - e) 55

10. Hallar el peso atómico de un elemento químico que presenta a isótopos cuyos números de masa son 50 y 52 con abundancias del 60% y 40% respectivamente.
 - a) 51
 - b) 52,8
 - c) 50,8
 - d) 51,2
 - e) 50,5

11. Un elemento "x" tiene dos isótopos que presentan números de masa 42 y 43. Si por cada 5 átomos ligeros existen 3 átomos pesados. ¿Cuál es el P.A. de dicho elemento?
 - a) 42,825
 - b) 42,375
 - c) 42,125
 - d) 43,626
 - e) N.A.

12. El peso atómico de un elemento con 3 isótopos es 25, 7. Sabiendo que dos de ellos tienen números de masa 25 y 26 con un 50% y 40% de abundancia ¿Cuál es el número de masa del tercer isótopo?
 - a) 23
 - b) 24
 - c) 28
 - d) 29
 - e) 30

13. Determinar el peso molecular de $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$ ($\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$)
 - a) 336
 - b) 168
 - c) 324
 - d) 228
 - e) 122

14. Sabiendo que el peso molecular del Fe_3O_x es 232. Hallar el peso molecular del P_xO_6 . P.A. : [$\text{Fe} = 56$; $\text{P} = 31$]
 - a) 128
 - b) 156
 - c) 284
 - d) 220
 - e) 120

15. Se tiene N_2O_x cuyo peso molecular es 76. Determine el peso de SO_x . ($\text{S} = 32$)
 - a) 50
 - b) 42
 - c) 78
 - d) 80
 - e) 88

TAREA DOMICILIARIA N° 2

1. Colocar entre paréntesis la letra que corresponde a las siguientes proposiciones.

- * IUPAC () a) 18
- * P.A. (O) () b) Unidad de masa atómica
- * P.A. (C) () c) 44
- * $\bar{M}(\text{H}_2\text{O})$ () d) 16
- * $\bar{M}(\text{CO}_2)$ () e) 12
- * UMA () f) Unión Internacional de Química Pura y Aplicada

2. Señalar "V" o "F" según corresponda:

- * El peso de un átomo es igual al peso atómico ()
- * 1 Mol equivale a $6,023 \times 10^{23}$ unidades ()
- * 1 at-g es igual al peso molecular expresado en gramos ()
- * El peso molecular del Oxígeno es 16 ()
- * 1 Mol - g contiene $6,023 \times 10^{23}$ moléculas ()
- * El número de Avogadro puede aproximarse a 6×10^{23} ()
- * El peso molecular es igual al peso de una molécula ()
- * Si P.A. (Fe) = 56 y P.A.(O) = 16, entonces el peso molecular de FeO es 72 ()

3. Hallar el peso molecular de cada uno de los siguientes compuestos.

$$\bar{M}(\text{CaO}) = \text{-----}$$

$$\bar{M}(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \text{-----}$$

$$\bar{M}[\text{Al}(\text{OH})_3] = \text{-----}$$

$$\bar{M}(\text{Na}_2\text{O}) = \text{-----}$$

$$\bar{M}(\text{PH}_3) = \text{-----}$$

$$\bar{M}(\text{CaCO}_3) = \text{-----}$$

$$\bar{M}(\text{H}_2\text{SO}_4) = \text{-----}$$

$$\bar{M}[\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3] = \text{-----}$$

$$\bar{M}[\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6] = \text{-----}$$

$$\bar{M}[\text{Na}_2\text{SO}_4] = \text{-----}$$

Dato: H = 1, O = 16, C = 12, Na = 23, S = 32, P = 31, Ca = 40, Al = 27, Fe = 56

4. ¿Qué peso de propano (C_3H_8) se tienen en 3 moles del compuesto?

- a) 122 b) 132 c) 142
d) 124 e) 123

5. Indique quien presenta menor peso molecular.

- a) NO b) SO c) HCl
d) H_2O e) H_2SO_4

6. Hallar la masa de un at-g de cloro. (Cl = 35,5)

- a) 70 b) 71 c) 35,5
d) 38 e) 49

7. Se tiene 18,4 g de N_2O_x que representa 0,2 moles. Hallar x.

- a) 1 b) 2 c) 3
d) 4 e) 5

8. Hallar los átomos gramos presentes en 8649 g de plata. (Ag = 108)

- a) 46 b) 80 c) 72
d) 60 e) 98

9. ¿Qué masa representa 1,5 moles de urea $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$?

- a) 196 b) 198 c) 146
d) 90 e) 96

10. Se tiene 80g de MgO , hallar el número de moles presentes. ($\text{Mg} = 24$, $\text{O} = 16$)

- a) 1 b) 2 c) 3
d) 4 e) 5

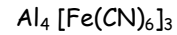
11. ¿Qué peso de butano (C_4H_{10}) se tiene en 3 moles del compuesto?

- a) 170 b) 172 c) 174
d) 176 e) 180

12. Un elemento presenta dos isótopos: $^{44}_x$ $^{46}_x$
Si el peso atómico es 45,5. Hallar el porcentaje de abundancia del isótopo más pesado.

- a) 75% b) 25% c) 40%
d) 60% e) 45%

13. Hallar el peso molecular del siguiente compuesto:



($\text{Al} = 27$, $\text{Fe} = 56$, $\text{C} = 12$, $\text{N} = 14$)

- a) 564 b) 744 c) 372
d) 282 e) 632

14. El peso molecular del $\text{CaSO}_4 \cdot \text{XH}_2\text{O}$ es 172 ¿Cuál es el peso molecular del PbO_x ?

P.A. ($\text{Ca} = 40$, $\text{Pb} = 207$, $\text{S} = 32$)

- a) 223 b) 232 c) 271
d) 244 e) 239

15. El compuesto $\text{A}_2\text{B}_2\text{O}_7$ tiene peso molecular igual a 294. Si el peso atómico de A es 39. Determine el P.A. de B

- a) 104 b) 52 c) 78
d) 45 e) 90