



CHEMISTRY

Chapter 3

VERANO SAN MARCOS



UNIDADES QUIMICAS DE MASA

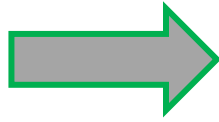


SACO OLIVEROS



**PARTÍCULAS
ESTRUCTURALES DE UNA
SUSTANCIA QUÍMICA**

ejemplo

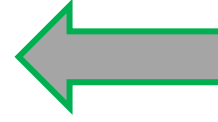


ÁTOMOS

Átomo
de cloro

Átomo de
oxígeno

MOLÉCULAS



Molécula
de oxígeno

Molécula
de óxido de
dicloro

ejemplo

CANTIDAD DE SUSTANCIA

ejemplo

**MOL DE
ÁTOMOS**

1 mol de átomos de oxígeno
2 mol de átomos de
cloro

**MOL DE
MOLÉCULAS**

1 mol de moléculas de oxígeno
2 mol de moléculas de óxido de dicloro

ejemplo

Masa atómica(MA) o peso atómico(PA)

Relaciona la masa de un átomo con la uma (unidad de masa atómica)

átomo	MA o PA
O	16 uma
Cl	35,5 uma
C	12 uma

Definiciones básicas

1 uma

$1,6 \cdot 10^{-24} \text{ g}$

Masa molecular(MM) o peso molecular(PM)



Relaciona la masa de una molécula con la uma (unidad de masa atómica)

molécula	MM o PM
O ₂	32 uma
Cl ₂ O	87 uma
CCl ₄	154 uma



Masa molar (\overline{M})

Es la masa , en gramos , de 1 mol de cualquier sustancia

MASA MOLAR DE
ÁTOMOS = (PA)

g/mol

$$\overline{M} \text{ C} = 12 \text{ g/mol}$$

$$\overline{M} \text{ O} = 16 \text{ g/mol}$$

$$\overline{M} \text{ Cl} = 35,5 \text{ g/mol}$$

MASA MOLAR DE
MOLECULAS = (PM)

g/mol

$$\overline{M} \text{ O}_2 = 32 \text{ g/mol}$$

$$\overline{M} \text{ CO}_2 = 44 \text{ g/mol}$$

$$\overline{M} \text{ Cl}_2\text{O} = 87 \text{ g/mol}$$



Número de Avogadro(N_o)

Es el número de átomos o moléculas en 1 mol de cualquier sustancia

1 mol DE ÁTOMOS =
 $6,02 \cdot 10^{23}$ átomos/mol

1 mol de átomos de
C $6,02 \cdot 10^{23}$
átomos/mol
1 mol de átomos de
O $6,02 \cdot 10^{23}$
átomos/mol

1 mol DE MOLÉCULAS =
 $6,02 \cdot 10^{23}$ moléculas/mol

1 mol de moléculas de
O₂ $6,02 \cdot 10^{23}$
moléculas/mol
1 mol de moléculas de
Cl₂O $6,02 \cdot 10^{23}$
moléculas/mol

cantidad de sustancia (n) ; Unidad de medida = mol



$$n = \frac{\text{masa(g)}}{\overline{M}(\text{g/mol})} = \frac{\# \text{ de partículas}}{\# \text{ de Avogadro}}$$



PRÁCTICA DE CLASE



Cuántos protones existen en 32 gramos de metano(CH_4). Datos
 Carbono: $\text{PA}=12\text{uma}$ $\text{Z}=6$
 Hidrógeno: $\text{PA}=1\text{uma}$ $\text{Z}=1$

☒ A) $12,04 \cdot 10^{24}$

B) $6,02 \cdot 10^{23}$

C) $7608 \cdot 10^{20}$

D) $15,01 \cdot 10^{23}$

CALCULANDO EL #MOLECULAS DE CH4

masa(g) # de partículas

$$\frac{\text{masa(g)}}{M(\text{g/mol})} = \frac{\text{\# de partículas}}{\text{\# de Avogadro}}$$

$$\frac{32 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = \frac{\text{\# de partículas}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ moléculas/mol}}$$

#partículas = $12,04 \cdot 10^{23}$ moléculas de CH_4

CALCULANDO EL #PROTONES DE CH4

1 molécula de CH_4
 contiene:
 $6 + 1(4) = 10$ protones

Por lo tanto

$12,04 \cdot 10^{23}$ moléculas de CH_4 contiene :

$$12,04 \cdot 10^{23} (10) = 12,04 \cdot 10^{24} \text{ protones}$$



Determine el peso molecular del ácido ortoantimónico(H_3SbO_4). Datos PA

H=1uma PA Sb=122uma PA O=16uma

A)190uma B)189uma C)179uma

D)180uma

CALCULANDO EL PESO MOLECULAR (PM)



$$3(1\text{uma}) + 1(122\text{uma}) + 4(16\text{uma})$$

$$\text{PM} = 3\text{uma} + 122\text{uma} + 64\text{uma} = 189\text{uma}$$



Determine el peso atómico de M en el compuesto M_2O_3 , si 3 mol de dicho compuesto pesa 306 g. Dato: PA

O=16uma

A) 20uma B) 27uma C) 54uma D)

50uma

CALCULANDO LA MASA
MOLAR DE M_2O_3

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

$$3\text{mol} = \frac{306\text{g}}{\bar{M}}$$

$$\bar{M} = 102 \text{ g/mol}$$

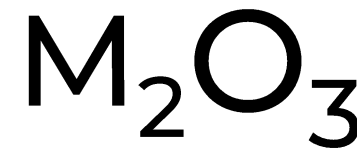
CALCULANDO EL PESO
MOLECULAR DE M_2O_3

$$\bar{M} = PM \text{ g/mol}$$

$$\bar{M} = 102 \text{ g/mol}$$

$$PM = 102 \text{ uma}$$

CALCULANDO EL PESO
ATÓMICO DE M



$$102\text{uma} = 2(PA) + 3(16\text{uma})$$

$$PA = \frac{102 - 48}{2}$$

$$PA \text{ de M} = 27 \text{ uma}$$



Cuántos gramos hay en 100 milimoles de azúcar ($C_{12}H_{22}O_{11}$). Dato: PA O=16uma PA H=1uma PA C=12uma
 A) 342 g B) 3,42 g C) 3 g D) 34,2 g

CALCULANDO LAS MOLES DE AZUCAR

$$1 \text{ mol} \text{ ——— } 1000 \text{ milimol}$$

$$n \text{ ——— } 100 \text{ milimol}$$

$$n = \frac{100 \times 1}{1000}$$

$$n = 0,1 \text{ mol}$$

CALCULANDO LA MASA DE AZUCAR

$$n = 0,1 \text{ mol}$$

$$\bar{M} = 342 \text{ g/mol}$$

$$\text{masa} = ?$$

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

$$0,1 \text{ mol} = \frac{\text{masa}}{342 \text{ g/mol}}$$

$$\text{masa} = 34,2 \text{ g}$$



Cuantos gramos hay en
2,75 moles de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

Datos : PA O=16uma PA
S=32uma PA Fe=56uma

A) 100 g B) 1000

g C) 1100 g D)

1100 g

CALCULANDO LA MASA

$$n = 2,75 \text{ mol}$$

$$\bar{M} = 400 \text{ g/mol}$$

$$\text{masa} = ?$$

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


$$\cancel{2,75 \text{ mol}} = \frac{\text{masa}}{400 \text{ g/mol}}$$

$$\text{masa} = 1100 \text{ g}$$



Cuántos neutrones existen en 135 gramos de aluminio ($Z=13$) cuyo número de masa es 27.

Dato $P_A \text{ Al} = 27 \text{ uma}$

 A) $4,2 \cdot 10^{25}$ B) $3,01 \cdot 10^{24}$ C) $1,6 \cdot 10^{13}$ D) $6,3 \cdot 10^{20}$

CALCULANDO EL #ÁTOMOS DE Al

$$\frac{\text{masa(g)}}{M(\text{g/mol})} = \frac{\# \text{ de partículas}}{\# \text{ de Avogadro}}$$

$$\frac{135 \text{ g}}{27 \text{ g/mol}} = \frac{\# \text{ de partículas}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ átomos/mol}}$$

#partículas = $30,1 \cdot 10^{23}$ átomos de Al

CALCULANDO EL #NEUTRONES DE Al

1 átomo de Al contiene:

$A - Z = \text{neutrones}$

$27 - 13 = 14 \text{ neutrones}$

Por lo tanto

$30,1 \cdot 10^{23}$ átomos de Al
contiene :

$30,1 \cdot 10^{23} (14) = 421,4 \cdot 10^{23}$
neutrones

respuesta = $4,214 \cdot 10^{25}$ neutrones



Cuántos átomos existen en
80 gramos de calcio

Dato PA Ca = 40 uma

- ☒ A) $12,046 \cdot 10^{24}$
 B) $12,046 \cdot 10^{23}$ C) $6,023 \cdot 10^{23}$
 D) $6,023 \cdot 10^{12}$

CALCULANDO EL #ÁTOMOS DE Ca

$$\frac{\text{masa(g)}}{\text{M(g/mol)}} = \frac{\text{\# de partículas}}{\text{\# de Avogadro}}$$

$$\frac{80 \cancel{\text{g}}}{40 \cancel{\text{g/mol}}} = \frac{\text{\# de partículas}}{6,02 \cdot 10^{23} \cancel{\text{átomos/mol}}}$$

$$\text{\#partículas} = 12,04 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Ca}$$



Cuántos moles de carbono existen en 220 gramos de propano (C_3H_8). Datos: PA H=1 una, PA C=12 una
 A) 12 mol B) 15 mol C) 18 mol D) 20 mol

CALCULANDO LAS MOLES

DE PROPANO C_3H_8 $\bar{M} = 44 \text{ g/mol}$

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

$$n = \frac{220 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}}$$

$$n = 5 \text{ mol de } C_3H_8$$

CALCULANDO LAS MOLES DE CARBONO EN EL PROPANO

$$n \text{ moles de } A_a B_b = n_a \text{ moles de } A + n_b \text{ moles de } B$$

$$5 \text{ moles de } C_3H_8 = 15 \text{ moles de } C + 40 \text{ moles de } H$$

Por lo tanto:

Existen 15 moles de carbono



Cuántos gramos de azufre contiene 1 kilogramo de FeS_2 .

Datos: PA Fe=56 uma

PA S=32 uma

A) 125g B) 148g

☒ 533g D) 384g

CALCULANDO LA MASA DE AZUFRE EN EL FeS_2

$$\overline{M}\text{FeS}_2 = 120 \text{ g/mol}$$

$$120\text{g de } \cancel{\text{FeS}_2} \text{ ————— } 64\text{g de S}$$

$$1000\text{g de } \cancel{\text{FeS}_2} \text{ ————— } \text{masa}$$

$$\text{masa} = \frac{1000 \times 64}{120}$$

$$\text{masa} = 533 \text{ g de azufre}$$



Cuántos moléculas de ácido sulfúrico (H_2SO_4) puro existen 100 mililitros de solución al 90% en peso y densidad

Dato: $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{ g/mol}$

- A) $1,65N_A$ B) $1,68N_A$
 C) $1,70N_A$ ☒ D) $165N_A$

CALCULANDO LA MASA DE H_2SO_4 PURO

masa = densidad \times volumen

$$\text{masa} = 1,8\text{g}/\cancel{\text{ml}} \times 100\cancel{\text{ml}}$$

$$\text{masa} = 180\text{g} \times \frac{90}{100}$$

$$\text{masa} = 162\text{g}$$

CALCULANDO EL NÚMERO DE MOLÉCULAS

$$\frac{\text{masa(g)}}{M(\text{g/mol})} = \frac{\# \text{ de partículas}}{\# \text{ de Avogadro}}$$

$$\frac{162\cancel{\text{g}}}{98\cancel{\text{g/mol}}} = \frac{\# \text{ de partículas}}{N_A \text{ moléculas}/\cancel{\text{mol}}}$$

$$\# \text{partículas} = 1,65 N_A \text{ moléculas}$$