

MOL

NOTA: BUSCA LOS DATOS DE LAS MASAS ATÓMICAS QUE NECESITES, EN LA TABLA PERIÓDICA

1. Calcula la masa molecular de los siguientes compuestos:
 a) H_2O b) HCl c) CH_4 d) HNO_3 e) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ f) NH_3 g) Fe_2O_3
2. Calcula la masa en gramos en cada caso:
 a) 2 moles de H_2S b) 3 moles de O_2 c) 5 moles de Au
 d) 7 moles de NaCl e) 4 moles de H_2SO_4
3. Tenemos 2 moles de moléculas de azúcar, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Calcula los gramos.
4. Tenemos 200 gramos de azúcar, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Calcula el número de moles de moléculas y el número de moléculas.
5. Calcula el número de moles de átomos en cada caso:
 a) 60 gramos de Fe b) 10 gramos de Na c) 5 gramos de H_2 d) 100 gramos de CH_4
6. Tenemos 450 gramos de agua. Calcula el número de moles de moléculas y el número de moléculas.
7. Tenemos una botella de agua de 1 litro. Calcula:
 a) Masa en gramos. b) moles de moléculas. c) número de moléculas. d) número de átomos.
8. Un recipiente contiene 900 gramos de amoniaco. Calcula los gramos de nitrógeno y el número de átomos de nitrógeno.
9. Calcula el número de moléculas y de átomos en una bombona de propano (C_3H_8) de 5 kg.
10. Un recipiente contiene 600 gramos de metano (CH_4). Calcula:
 a) Los gramos de carbono y de hidrógeno. b) El número de moléculas. c) Los moles de carbono.
11. En un recipiente que contiene H_2O tenemos $6 \cdot 10^{25}$ átomos. Calcula:
 a) Número de moléculas. b) Número de átomos de hidrógeno.
 c) Número de moles de moléculas d) masa en gramos
12. En un recipiente que contiene O_2 tenemos $4 \cdot 10^{24}$ átomos de oxígeno. Calcula:
 a) Número de moléculas. b) Número de moles de moléculas.
 c) Número de moles de átomos. d) masa en gramos.
13. Un recipiente contiene 350 gramos de SO_2 . Calcula:
 a) Los moles de azufre. b) Los gramos de azufre.
 c) El número de moléculas. d) El número de átomos.
14. Completa la siguiente tabla:

	Masa (gramos)	moles	Número de moléculas	Número de átomos
H_2O		3,5		
N_2			$5 \cdot 10^{24}$	
CH_4		0,023		$7 \cdot 10^{22}$

15. Completa la siguiente tabla:

	Masa (gramos)	moles	Número de moléculas	Número de átomos
O_2	100			
CO_2			$2,6 \cdot 10^{25}$	
SO_3		12		
O_3	180			
SO			$2 \cdot 10^{23}$	
N_2O_5		2,3		

SOLUCIONES

1. Calcula la masa molecular de los siguientes compuestos:

La masa molecular nos indica lo que pesa una molécula en u.m.a. Para conocer la masa molecular lo que debemos hacer es sumar las masas atómicas de todos los átomos que forman la molécula o en el caso de cristales la masa de la fórmula química de dicha sustancia.

a) H_2O Masas atómicas: H=1 O=16 Por tanto: 2 Hidrógenos x 1 + 1 Oxígeno x 16 = 18 uma

b) HCl Masas atómicas: H=1 Cl=35,5 Por tanto: 1 Hidrógeno x 1 + 1 Cloro x 35,5 = 36,5 uma

c) CH_4 Masas atómicas: H=1 C=12 Por tanto: 4 Hidrógenos x 1 + 1 Carbono x 12 = 16 uma

d) HNO_3 Masas atómicas: H=1 O=16 N=14

Por tanto: 1 Hidrógeno x 1 + 1 Nitrógeno x 14 + 3 Oxígenos x 16 = 63 uma

e) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ Masas atómicas: H=1 O=16 Ba=137,3

Por tanto: 2 Hidrógenos x 1 + 2 Oxígenos x 16 + 1 Bario x 137,3 = 171,3 uma

f) NH_3 Masas atómicas: H=1 N=14 Por tanto: 3 Hidrógenos x 1 + 1 Nitrógeno x 14 = 17 uma

g) Fe_2O_3 Masas atómicas: Fe=55,85 O=16 Por tanto: 2 hierros x 55,85 + 3 Oxígenos x 16 = 159,7 uma

2. Calcula la masa en gramos en cada caso:

Un mol de moléculas de una sustancia pesa en gramos lo mismo que una sola molécula pesa en umas. Por tanto para saber lo que pesa un mol de una sustancia, sumamos lo que pesan todos los átomos de una molécula y ese mismo número en gramos, será lo que pesa un mol.

a) 2 moles de H_2S Masas atómicas: H=1 S=32 Por tanto: 2 Hidrógenos x 1 + 1 Azufre x 32 = 34 uma

Por tanto un mol pesará 34 gramos. Por consiguiente 2 moles = 68 g

También podemos utilizar la relación:

n° de moles = masa en gramos / masa molar ó peso molar $\rightarrow n = m/\text{PM}$

Despejando: $m = n \cdot \text{PM} = 2 \cdot 34 = 68 \text{ g}$

b) 3 moles de O_2 Masas atómicas: O=16 Peso Molar = $2 \cdot 16 = 32 \text{ g}$

$n = m/\text{PM} \rightarrow m = n \cdot \text{PM} = 3 \cdot 32 = 96 \text{ g}$

c) 5 moles de Au Masas atómicas: Au=197 Peso Molar = 197 g

$n = m/\text{PM} \rightarrow m = n \cdot \text{PM} = 5 \cdot 197 = 985 \text{ g}$

d) 7 moles de NaCl Masas atómicas: Na=23 Cl=35,5 Peso Molar = $23 + 35,5 = 58,5 \text{ g}$

$n = m/\text{PM} \rightarrow m = n \cdot \text{PM} = 7 \cdot 58,5 = 409,5 \text{ g}$

e) 4 moles de H_2SO_4 Masas atómicas: H=1 O=16 S=32 Peso Molar = $2 \cdot 1 + 32 + 4 \cdot 16 = 98 \text{ g}$

$n = m/\text{PM} \rightarrow m = n \cdot \text{PM} = 4 \cdot 98 = 392 \text{ g}$

3. Tenemos 2 moles de moléculas de azúcar, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Calcula los gramos

Masas atómicas: H=1 O=16 C=12 Peso Molar = $12 \cdot 12 + 1 \cdot 22 + 11 \cdot 16 = 342 \text{ g}$

$n = m/\text{PM} \rightarrow m = n \cdot \text{PM} = 2 \cdot 342 = 684 \text{ g}$

4. Tenemos 200 gramos de azúcar, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. Calcula el número de moles de moléculas y el número de moléculas.

Masas atómicas: H=1 O=16 C=12 Peso Molar = $12 \cdot 12 + 1 \cdot 22 + 11 \cdot 16 = 342 \text{ g}$

$n = m/\text{PM} \rightarrow n = 200/342 = 0,585 \text{ moles}$

Como un mol es una cantidad que equivale a $6,023 \cdot 10^{23}$. Por tanto el número de moléculas que hay en 0,585 moles de azúcar será: moléculas de azúcar = $0,585 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 3,523 \cdot 10^{25}$ moléculas.

5. Calcula el número de moles de átomos en cada caso:

a) 60 gramos de Fe Masas atómicas: Fe=55,85 Peso Molar = 55,85 g

$n = m/\text{PM} \rightarrow n = 60/55,85 = 1,074 \text{ moles}$

b) 10 gramos de Na Masas atómicas: Na=23 Peso Molar = 23 g

$n = m/\text{PM} \rightarrow n = 10/23 = 0,435 \text{ moles}$

c) 5 gramos de H_2 Masas atómicas: H=1 Peso Molar = $1 \cdot 2 = 2 \text{ g}$

$n = m/\text{PM} \rightarrow n = 5/2 = 2,5 \text{ moles}$

d) 100 gramos de CH_4 Masas atómicas: H=1 C=12 Peso Molar = $1 \cdot 12 + 4 \cdot 1 = 16 \text{ g}$

$n = m/\text{PM} \rightarrow n = 100/16 = 6,25 \text{ moles}$

6. Tenemos 450 gramos de agua. Calcula el número de moles de moléculas y el número de moléculas.

El agua tiene por fórmula: H_2O Masas atómicas: $\text{H}=1$ $\text{O}=16$ Peso Molar = $2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18$ g

$$n = m/\text{PM} \rightarrow n = 450/18 = 25 \text{ moles de moléculas}$$

Como un mol es una cantidad que equivale a $6,023 \cdot 10^{23}$. Por tanto el número de moléculas que hay en 25 moles de agua será: moléculas de agua = $25 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 1,5 \cdot 10^{25}$ moléculas.

7. Tenemos una botella de agua de 1 litro. Calcula:

a) Masa en gramos. Como la densidad del agua es de 1 Kg/litro, un litro de agua tendrá una masa de 1kg, es decir de 1000 gramos.

b) moles de moléculas. El agua tiene por fórmula: H_2O Masas atómicas: $\text{H}=1$ $\text{O}=16$

$$\text{Peso Molar} = 2 \cdot 1 + 1 \cdot 16 = 18 \text{ g} \quad n = m/\text{PM} \rightarrow n = 1000/18 = 55,56 \text{ moles}$$

c) número de moléculas. Como un mol es una cantidad que equivale a $6,023 \cdot 10^{23}$. Por tanto el número de moléculas que hay en 55,56 moles de agua será: moléculas de agua = $55,56 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 3,35 \cdot 10^{25}$ moléculas.

d) número de átomos. Como en cada molécula hay tres átomos, tendremos: $3 \cdot 3,35 \cdot 10^{25} = 1,005 \cdot 10^{26}$ átomos.

8. Un recipiente contiene 900 gramos de amoniaco. Calcula los gramos de nitrógeno y el número de átomos de nitrógeno.

El amoniaco tiene por fórmula: NH_3 Masas atómicas: $\text{H}=1$ $\text{N}=14$ Peso Molar = $3 \cdot 1 + 1 \cdot 14 = 17$ g

$$n = m/\text{PM} \rightarrow n = 900/17 = 52,94 \text{ moles}$$

Por cada mol de moléculas hay un mol de átomos de nitrógeno. Por tanto:

- Como un mol de nitrógeno son 14 gramos de nitrógeno, 52,94 moles de nitrógeno serán 741,16 gramos de nitrógeno. De los 900 g, 741,16 g son de nitrógeno y el resto serán de hidrógeno.

- Como un mol es una cantidad que equivale a $6,023 \cdot 10^{23}$. Por tanto el número de átomos que hay en 52,94 moles de nitrógeno será: $52,94 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 3,19 \cdot 10^{25}$ átomos de nitrógeno

9. Calcula el número de moléculas y de átomos en una bombona de propano (C_3H_8) de 5 kg.

El propano tiene por fórmula: C_3H_8 Masas atómicas: $\text{H}=1$ $\text{C}=12$ Peso Molar = $3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 = 44$ g

$$n = m/\text{PM} \rightarrow n = 5000/44 = 113,64 \text{ moles}$$

Como un mol es una cantidad que equivale a $6,023 \cdot 10^{23}$. Por tanto el número de moléculas que hay en 113,64 moles de propano será: $113,64 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 6,84 \cdot 10^{25}$ moléculas de propano.

Por cada molécula de propano hay 11 átomos (3 de C y 8 de H), por tanto por cada mol de moléculas hay 11 moles de átomos. Habrá $11 \cdot 113,64 = 1250$ moles de átomos:

$$1250 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 7,5 \cdot 10^{26} \text{ átomos.}$$

10. Un recipiente contiene 600 gramos de metano (CH_4). Calcula:

a) Los gramos de carbono y de hidrógeno.

El metano tiene por fórmula: CH_4 Masas atómicas: $\text{H}=1$ $\text{C}=12$ Peso Molar = $4 \cdot 1 + 1 \cdot 12 = 16$ g

$$n = m/\text{PM} \rightarrow n = 600/16 = 37,5 \text{ moles}$$

Por cada mol de moléculas hay un mol de átomos de carbono y cuatro moles de átomos de hidrógeno. Por tanto:

- Como un mol de carbono son 12 gramos de carbono, 37,5 moles de carbono serán 450 gramos de carbono.

- Como un mol de hidrógeno es 1 gramo de hidrógeno, y tenemos $4 \cdot 37,5$ moles de carbono (150 moles de átomos de hidrógeno), que serán 150 gramos de hidrógeno.

b) El número de moléculas. Como un mol es una cantidad que equivale a $6,023 \cdot 10^{23}$. Por tanto el número de moléculas que hay en 37,5 moles de metano será: $37,5 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 2,26 \cdot 10^{25}$ moléculas de metano.

c) Los moles de carbono. Por cada mol de moléculas hay un mol de átomos de carbono. Por tanto si tenemos 37,5 moles de metano, tendremos 37,5 moles de carbono.

11. En un recipiente que contiene H_2O tenemos $6 \cdot 10^{25}$ átomos. Calcula:

Masas atómicas: $\text{H}=1$ $\text{O}=16$

a) **Número de moléculas.** En cada molécula de agua tenemos 3 átomos (2 de hidrógeno y 1 de oxígeno). Por tanto en $6 \cdot 10^{25}$ de átomos habrá tres veces menos de moléculas: $6 \cdot 10^{25} / 3 = 2 \cdot 10^{25}$ moléculas de agua.

b) **Número de átomos de hidrógeno.** Como vemos en la molécula de agua, tenemos por cada molécula (tres átomos) dos átomos de H. Por tanto: $2 \cdot 10^{25}$ moléculas x 2 átomos de H por molécula = $4 \cdot 10^{25}$ átomos de H.

c) **Número de moles de moléculas** Como un mol es una cantidad que equivale a $6,023 \cdot 10^{23}$ y tenemos $2 \cdot 10^{25}$ moléculas de agua, por tanto

$$2 \cdot 10^{25} \text{ moléculas} \times \frac{1 \text{ mol}}{6,023 \cdot 10^{23}} = 33,2 \text{ moles} \rightarrow 33,2 \text{ moles de agua}$$

d) **masa en gramos**

$$33,2 \text{ mol} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 597,6 \text{ g} \rightarrow 597,6 \text{ g de agua}$$

12. En un recipiente que contiene O_2 tenemos $4 \cdot 10^{24}$ átomos de oxígeno. Calcula:

a) **Número de moléculas.** En cada molécula de O_2 tenemos 2 átomos. Por tanto en $4 \cdot 10^{24}$ de átomos habrá la mitad de moléculas: $4 \cdot 10^{24} / 2 = 2 \cdot 10^{24}$ moléculas de oxígeno (O_2).

b) **Número de moles de moléculas.**

$$2 \cdot 10^{24} \text{ moléculas} \times \frac{1 \text{ mol}}{6,023 \cdot 10^{23}} = 3,32 \text{ moles} \rightarrow 3,32 \text{ moles de } O_2$$

c) **Número de moles de átomos.** Como cada molécula tiene 2 átomos, el número de moles de átomos será:
 $3,32 \cdot 2 = 6,64$ moles de átomos.

d) **masa en gramos.** Masas atómicas: O=16

$$3,32 \text{ mol de } O_2 \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol de } O_2} = 106,24 \text{ g} \rightarrow 106,24 \text{ g de } O_2$$

13. Un recipiente contiene 350 gramos de SO_2 . Calcula:

a) **Los moles de azufre.** Masas atómicas: O=16 S=32 Peso Molar = $1 \cdot 32 + 2 \cdot 16 = 64$ g
 $n = m/PM \rightarrow n = 350/64 = 5,47$ moles

b) **Los gramos de azufre.** Por cada mol de moléculas hay un mol de átomos de azufre y dos moles de átomos de oxígeno. Por tanto:

- Como un mol de azufre son 32 gramos de azufre

$$5,47 \text{ mol de } SO_2 \times \frac{1 \text{ mol de S}}{1 \text{ mol de } SO_2} \times \frac{32 \text{ g de S}}{1 \text{ mol de S}} = 175,04 \text{ g} \rightarrow 175,04 \text{ g de S}$$

b) **el número de moléculas.**

$$5,47 \text{ mol de } SO_2 \times \frac{6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de } SO_2}{1 \text{ mol de } SO_2} = 3,295 \cdot 10^{24} \text{ moléculas} \rightarrow 3,295 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de } SO_2$$

c) **El número de átomos.** En cada molécula de SO_2 tenemos 3 átomos (2 de oxígeno y 1 de azufre). Por tanto en $3,295 \cdot 10^{24}$ moléculas de SO_2 habrá tres veces más de átomos: $3,295 \cdot 10^{24} \cdot 3 = 9,89 \cdot 10^{24}$ átomos.

14. Completa la siguiente tabla:

Masas atómicas: H=1 O=16 N=14 C=12

	Masa (gramos)	moles	Número de moléculas	Número de átomos
H ₂ O	63	3,5	$2,1 \cdot 10^{24}$	$6,3 \cdot 10^{24}$
N ₂	232,4	8,3	$5 \cdot 10^{24}$	$1 \cdot 10^{25}$
CH ₄	0,368	0,023	$1,4 \cdot 10^{22}$	$7 \cdot 10^{22}$

15. Completa la siguiente tabla:

Masas atómicas: O=16 C=12 S=32 N=14

	Masa (gramos)	moles	Número de moléculas	Número de átomos
O ₂	100	3,125	$1,88 \cdot 10^{24}$	$3,76 \cdot 10^{24}$
CO ₂	1899,48	43,17	$2,6 \cdot 10^{25}$	$7,8 \cdot 10^{25}$
SO ₃	960	12	$7,23 \cdot 10^{24}$	$2,89 \cdot 10^{25}$
O ₃	180	3,75	$2,26 \cdot 10^{24}$	$6,78 \cdot 10^{24}$
SO	15,94	0,332	$2 \cdot 10^{23}$	$4 \cdot 10^{23}$
N ₂ O ₅	248,4	2,3	$1,4 \cdot 10^{24}$	$9,8 \cdot 10^{24}$