

Capítulo 1: Estructura de la materia

• Clasificación y propiedades de la materia

- 1.12 Señale si cada una de las afirmaciones siguientes describe un cambio físico o un cambio químico:
- El helio gaseoso contenido en el interior de un globo se escapa después de una caída fuerte.
 - Una reacción de luz tiene a ardiente y finalmente desaparece.
 - El jugo de manzana congelado se reconvierte al statear agua.
 - El crecimiento de las plantas depende de la energía solar en un proceso llamado fotosíntesis.
 - Una cuchara de sal de mesa se disuelve en un plato de sopa.

→ Cambio Físico
 → Cambio Físico
 → Cambio Físico
 → Cambio Físico
 → Cambio químico
 → Cambio Físico

1.13 Clasifique cada una de las sustancias siguientes como elemento o compuesto:

- hidrógeno → Elemento
- agua → Compuesto
- oro → Elemento
- azúcar → Compuesto.

1.16 Clasifique cada uno de los siguientes ejemplos como elemento, compuesto, mezcla homogénea o mezcla heterogénea:

- agua de poro
- purpurina
- sucarrina
- una botella de vino tinto
- agua de pollo y fideos
- sangre que fluye en un capilar
- oxígeno

→ Mezcla homogénea
 → Elemento
 → Compuesto
 → Mezcla homogénea
 → Mezcla heterogénea
 → Mezcla homogénea
 → Compuesto

• Número atómico, número de masa e isotopos

- 2.10 ¿Por qué todos los átomos de un elemento tienen el mismo número atómico, a pesar de que pueden tener diferentes números de masa?

El número atómico es constante porque esta definido por el numero de protones , lo cual establece la identidad química del atomo. El numero de masa puede variar porque representa el total de protones y neutrones . La diferencia se debe a que puede tener distintos numero de neutrones , siendo estos atomas variados conocidos como isotopos

2.15 Para cada una de las siguientes especies, determine el número de protones y el número de neutrones en el núcleo:

^2_1He , ^3_2He , $^{24}_{12}\text{Mg}$, $^{25}_{12}\text{Mg}$, $^{48}_{22}\text{Ti}$, $^{79}_{35}\text{Br}$, $^{195}_{78}\text{Pt}$

	Z	$\#p^+$	A	$\#n^0$
${}_{2}^{3}\text{He}$	2	2	3	1
${}_{2}^{4}\text{He}$	2	2	4	2
${}_{12}^{24}\text{Mg}$	12	12	24	12
${}_{12}^{25}\text{Mg}$	12	12	25	13
${}_{22}^{48}\text{Ti}$	22	22	48	26
${}_{35}^{79}\text{Br}$	35	35	79	44
${}_{78}^{195}\text{Pt}$	78	78	195	117

2.73 En la siguiente tabla se indica el número de electrones, protones y neutrones de los átomos o iones de algunos elementos. Conteste lo siguiente:

- a) ¿Cuáles de las especies son neutras? _____
 b) ¿Cuáles están cargadas negativamente? _____
 c) ¿Cuáles tienen carga positiva? _____
 d) ¿Cuáles son los símbolos convencionales de todas las especies? _____

→ A y G

→ B y E

→ C, D, F

→ A → ${}^{10}\text{B}$

→ B → ${}^{14}\text{N}^{3-}$

→ C → ${}^{39}\text{K}^+$

→ D → ${}^{66}\text{Zn}^{2+}$

→ E → ${}^{61}\text{Bi}^-$

→ F → ${}^{19}\text{F}^{4+}$

→ G → ${}^{19}\text{F}$

Átomo o ion del elemento	A	B	C	D	E	F	G
Número de electrones	3	10	18	28	36	5	9
Número de protones	2	7	19	30	35	5	9
Número de neutrones	3	7	20	36	46	6	10

2.83 Complete los espacios en blanco de la siguiente tabla:

Símbolo	${}_{11}^{21}\text{B}$	${}_{20}^{54}\text{Fe}^{2+}$	${}_{-3}^{31}\text{P}^{3-}$	${}_{79}^{196}\text{Au}$	${}_{86}^{222}\text{Rn}$
Protones	5	26	-3	79	86
Neutrones	6	28	16	117	136
Electrones	5	24	18	79	86
Carga neta	0	+2	-3	0	0

* Masa Atómica

3.5 Las masas atómicas de ${}_{35}^{35}\text{Cl}$ (75,53%) y ${}_{37}^{37}\text{Cl}$ (24,47%) son 34,968 uma y 36,956 uma, respectivamente. Calcule la masa atómica promedio del cloro. Los porcentajes entre paréntesis indican la abundancia relativa.

$$\text{Cl}^{35} \quad p_1 = 34,968 \text{ uma}; \quad x_1 = 75,53\%$$

$$\text{Cl}^{37} \quad p_2 = 36,956 \text{ uma}; \quad x_2 = 24,47\%$$

$$Cl^{37} \quad p_2 = 36,956 \text{ uma}; \quad x_2 = 24,47\%$$

$$PA_{Cl} = \frac{(34,968 \text{ uma})(75,53\%) + (36,956 \text{ uma})(24,47\%)}{100}$$

$$PA_{Cl} = \frac{3545,90916 \text{ uma \%}}{100 \%}$$

$$PA_{Cl} = 35,45 \text{ uma ,}$$

3.6 Las masas atómicas de ^3Li y ^7Li son 6,0151 uma y 7,0160 uma, respectivamente. Calcule la abundancia natural de estos dos isótopos. La masa atómica promedio del Li es 6.941 uma.

$$PA_{Li} = 6,941 \text{ uma}$$

$$Li^6 : \quad p_1 = 6,0151 \text{ uma}; \quad x_1 = ?$$

$$Li^7 : \quad p_2 = 7,0160 \text{ uma}; \quad x_2 = ?$$

$$x_1 + x_2 = 100$$

$$x_2 = 100 - x_1$$

$$6.941 = \frac{(6.0151 \cdot x_1) + (7.0160 \cdot x_2)}{100}$$

$$694.1 = 6.0151 \text{ uma} \cdot x_1 + 7.0160 \text{ uma} \cdot (100 - x_1)$$

$$694.1 \text{ uma} - 701.60 = (6.0151 \text{ uma} - 7.0160 \text{ uma}) \cdot x_1$$

$$x_1 = \frac{-7,5}{-1.0009} = 7,49$$

$$x_2 = 100 - 7,49 = 92,51$$

$$Li^6 \quad (p_1 = 6,0151 \text{ uma}); \quad 7,49\%$$

$$Li^7 \quad (p_2 = 7,0160 \text{ uma}); \quad 92,51\%$$

- Número de Avogadro y masa molar

3.15 ¿Cuántos átomos - gramos de átomos de calcio (Ca) hay en 77,4 g de Ca?

$$77,4 \text{ g Ca} \rightarrow 1 \text{ át-a Ca}$$

3.15 ¿Cuántos átomos - gramos de átomos de calcio (Ca) hay en 77,4 g de Ca?

$$77,4 \text{ g Ca} \times \frac{1 \text{ át.-g Ca}}{40 \text{ g Ca}} = 1,93 \text{ át.-g Ca} //$$

3.19 ¿Cuál es la masa en gramos de $1,00 \times 10^{12}$ átomos de plomo (Pb)?

$$\text{masa de Pb} = 1,00 \times 10^{12} \text{ átomos Pb} \times \frac{207,2 \text{ g Pb}}{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos Pb}}$$

$$\text{masa de Pb} = 3,44 \times 10^{-10} \text{ g Pb}$$

3.21 ¿Cuál de las siguientes cantidades contiene más átomos: 1,10 g de átomos de hidrógeno o 14,7 g de átomos de cromo?

① Calculo para el Hidrógeno

$$\text{átomos de H} = \frac{1,10 \text{ g}}{1,00 \text{ g/mol}} \times 6,022 \times 10^{23}$$

$$\text{átomos de H} = 1,10 \times 6,022 \times 10^{23} = \underline{\underline{6,62 \times 10^{23} \text{ átomos de H}}}$$

② Calculo para el cromo

$$\text{átomos de Cr} = \frac{14,7 \text{ g}}{52,0 \text{ g/mol}} \times 6,022 \times 10^{23}$$

$$\text{átomos de Cr} = 0,2827 \times 6,022 \times 10^{23} = \underline{\underline{1,70 \times 10^{23} \text{ átomos de Cr}}}$$

* Masa molecular

3.23 Calcule la masa molecular (en uMa) de cada una de las siguientes sustancias: a) CH₄, b) NO₂, c) SO₃, d) C₂H₆, e) NaI, f) K₂SO₄, g) Ca₃(PO₄)₂.

$$CH_4 = 1(12) + 4(1) = 16 \text{ uMa}$$

$$NO_2 = 1(14) + 2(16) = 46 \text{ uMa}$$

$$SO_3 = 1(32) + 3(16) = 80 \text{ uMa}$$

$$C_6H_6 = 6(12) + 6(1) = 78 \text{ u.m.a}$$

$$NaI = 1(23) + 1(126,9) = 150 \text{ u.m.a}$$

$$K_2PO_4 = 2(39,1) + 1(32) + 4(16) = 174,2 \text{ u.m.a}$$

$$Ca_3(Po_4)_2 = 3(40) + 2(31) + 4(16) = 310 \text{ u.m.a}$$

3.26 ¿Cuántas moléculas de etano (C_2H_6) están presentes en 0,334 g de C_2H_6 ?

$$\text{Moléculas} = \frac{0,334 \text{ g}}{30 \text{ g/mol}} \times 6,022 \times 10^{23}$$

$$= 6,70 \times 10^{21} \text{ moléculas}$$

3.27 Calcule el número de átomos de C, H y O en 1,50 g de azúcar glucosa ($C_6H_{12}O_6$).

$$\rho M = 6(12) + 12(1) + 6(16) = 180 \text{ g/mol}$$

$$150 \text{ g} / 180 \text{ g/mol} = 0,00833 \text{ mol}$$

$$C \rightarrow 0,00833 \times 6 \times 6,022 \times 10^{23} = 3,01 \times 10^{22}$$

$$H \rightarrow 0,00833 \times 12 \times 6,022 \times 10^{23} = 6,02 \times 10^{22}$$

$$O \rightarrow 0,00833 \times 6 \times 6,022 \times 10^{23} = 3,01 \times 10^{22}$$

• Composición porcentual

3.39 El estaño (Sn) existe en la corteza terrestre como SnO_2 . Calcule la composición porcentual en masa de Sn y de O en el SnO_2 .

$$\rho M = 118,7 + 2(16) = 150,7$$

$$Sn \rightarrow (118,7 / 150,7) \times 100 = 78,77 \%$$

$$O \rightarrow (32 / 150,7) \times 100 = 21,23 \%$$

3.41 El alcohol cinámico se utiliza principalmente en perfumería, en especial en jabones y cosméticos. Su fórmula molecular es $C_9H_{10}O$. a) Calcule la composición porcentual en masa de C, H y O del alcohol cinámico. b) ¿Cuántas moléculas de alcohol cinámico están presentes en una muestra de 0,469 g?

$$\rho M = 9(12) + 10(1) + 16 = 134$$

$$C \rightarrow (9 \times 12 / 134) \times 100 = 80,6 \%$$

$$H \rightarrow (10 \times 1 / 134) \times 100 = 7,46 \%$$

$$O \rightarrow (16/134) \times 100 = 11,94\%$$

$$\frac{0,469}{134} \times 6,022 \times 10^{23} = 2,11 \times 10^{21} //$$

3.42 Todas las sustancias que aparecen a continuación se utilizan como fertilizantes que contribuyen a la nitrificación del suelo. ¿Cuál de ellas representa una mejor fuente de nitrógeno, de acuerdo con su composición porcentual en masa?

- a) Urea, $(NH_2)_2CO$
- b) Nitrato de amonio, NH_4NO_3
- c) Guanidina, $HNC(NH_2)_2$
- d) Amoniaco, NH_3

a) 60 u.m.a; 2 átomos de N; 46,67% N

b) 80 u.m.a; 2 átomos de N; 35% N → Mejor fertilizante

c) 59 u.m.a; 3 átomos de N; 71,19% N

d) 17 u.m.a; 1 átomos de N; 82,35% N

3.46 ¿Cuántos gramos de azufre (S) se necesitan para reaccionar completamente con 246 g de mercurio (Hg) para formar HgS ?

$$246 \text{ g Hg} \times \frac{1 \text{ mol Hg}}{200,6 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ mol S}}{1 \text{ mol Hg}} \times 32 \text{ g /mol S}$$

$$= 39,3 \text{ g de S}$$

3.48 Frecuentemente se agrega fluoruro de estonio (II) (SnF_2) a los dentífricos como un ingrediente para evitar las caries. ¿Cuál es la masa de F en gramos que existe en 24,6 g de este compuesto?

$$PM = 118,7 + 2(19) = 156,7$$

$$24,6 \text{ g } SnF_2 \times \frac{38}{156,7} = 5,97 \text{ g F}$$

Peinigerz Joel