

Capítulo 1: Elementos de la materia

1.1 Diferencias y propiedades de la materia

- 1.1.1 Indica si cada una de las siguientes especies desciende un cambio físico o un cambio químico:
- El hielo pierde calor en el proceso de un globo se rompe dejando de ser cristalina fría.
 - Una reacción que pasa a liberar o absorber calor.
 - El agua de lluvia se oxida al evaporarse el sol.
 - El funcionamiento de los planetas depende de la energía solar en un proceso llamado rotación.
 - Una reacción de calor se libera en libertad en un globo de roce.

Cambio Físico**Cambio Físico****Cambio Físico****Cambio Químico****Cambio Físico**

- 1.1.2 Clasifica cada uno de los siguientes ejemplos como elemento, compuesto, mezcla homogénea o mezcla heterogénea al final de la frase:
- Agua
 - Aire
 - Sandía
 - Aluminio

Elemento**Compuesto****Elemento****Compuesto**

- 1.1.3 Clasifica cada uno de los siguientes conceptos como elemento, compuesto, mezcla homogénea o mezcla heterogénea al final de la frase:
- Agua
 - Aire
 - Sandía
 - Aluminio
 - Gas helio
 - Sangre
 - Cola

Mezcla homogénea**Elemento****Compuesto****Mezcla homogénea****Mezcla heterogénea****Mezcla homogénea****Compuesto**

1.1.4 ¿Qué es un isótopo? Responde de forma sencilla.

- 1.1.5 Dibuja los átomos de los siguientes isótopos de carbono: ^{12}C , ^{13}C , ^{14}C , ^{15}C .

El número atómico es constante porque está definido por el número de protones, lo cual establece la identidad química del átomo. El número de masa puede variar porque representa el total de protones y neutrones. La diferencia se debe a que puede tener distintos número de neutrones, siendo estos átomos conocidos como isótopos.

2.1.5 Para cada uno de los siguientes especies, distingue el número de protones y el número de neutrones en el núcleo:

 ^{3}He , ^{24}Mg , ^{25}Mg , ^{26}Mg , ^{27}Mg

	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

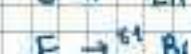
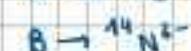
2.73 En la siguiente tabla se indica el número de electrones, protones y neutrones de los átomos o iones de algunos elementos. Contesta lo siguiente:

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

A y G

B, E

C, D, F



Símbolo del elemento	H	B	C	N	O	F	Cl
Número de electrones	1	3	6	7	8	9	17
Número de protones	1	3	6	7	8	9	17
Número de neutrones	0	1	2	1	0	0	0
Número de isótopos	1	2	3	2	3	1	1

2.83 Complete los espacios en blanco de la siguiente tabla:

Símbolo	${}^{11}\text{B}$	${}^{37}\text{Cl}^{2-}$	${}^{31}\text{P}^3-$	${}^{192}\text{Au}$	${}^{222}\text{Rn}$
Protones	5	16	-3	79	86
Neutrones	6	21	16	117	136
Electrones	5	24	18	79	86
Carga neta	0	+2	-1	0	0

* Masa Atómica

3.1 Las fracciones atómicas de ${}^{35}\text{Cl}$ (35,5%) y ${}^{37}\text{Cl}$ (24,4%) son 34,968 uma y 36,956 uma, respectivamente. Calcule la masa atómica promedio del cloro. Los porcentajes entre paréntesis indican la abundancia relativa.

$$\text{Cl}^{35} \quad P_1 = 34,968 \text{ uma}; \quad X_1 = 35,5\%$$

$$\text{Cl}^{37} \quad P_2 = 36,956 \text{ uma}; \quad X_2 = 24,4\%$$

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

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

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

$$PA_{Cl} = 35,45 \text{ umá},$$

Si el Li tiene actividad de 312 y 311 son $6,0151$ umá y $7,0160$ umá, respectivamente. Calcula la abundancia total de estos dos isótopos. La actividad promedio del Li es $6,941$ umá.

$$PA_{Li} = 6,941 \text{ umá}$$

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

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

$$x_1 + x_2 = 100$$

$$x_2 = 100 - x_1$$

$$6,941 = \frac{(6,0151 \cdot x_1) + (7,0160 \cdot x_2)}{100}$$

$$694,1 = 6,0151 \text{ umá} \cdot x_1 + 7,0160 \text{ umá} \cdot (100 - x_1)$$

$$694,1 \text{ umá} - 701,60 = (6,0151 \text{ umá} - 7,0160 \text{ umá}) \cdot x_1$$

$$x_1 = \frac{-7,5}{-100,9} = 7,49$$

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

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

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

* Número de Avogadro y masa molar

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

$$77,4 \text{ g Ca} \times 1 \text{ ato/g Ca}$$

3.18 ¿Cuántos átomos – gramos de átomos de carbono (C) hay en 77,4 g de CO?

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

3.19 ¿Cuál es la masa en gramos de $1,00 \times 10^{17}$ 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

3.21 Calcula la masa molecular (en uMa) de cada una de las siguientes sustancias: a) CH₄, b) NO₂, c) SO₃, d) CaCO₃, e) NaCl, f) K₂SO₄, g) Ca₃(PO₄)₂.

$$\text{CH}_4 = 1(12) + 4(1) = 16 \text{ uMa}$$

$$\text{NO}_2 = 1(14) + 2(16) = 46 \text{ uMa}$$

$$\text{SO}_3 = 1(32) + 3(16) = 80 \text{ uMa}$$

$$C_6H_{16} = 6(12) + 6(1) = 78 \text{ u.m.a}$$

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

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

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

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 Calcula el número de atomos de C, H y O en 1,20 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

3.28 El alcohol etílico ($EtOH$) existe en la naturaleza también como BeO_2 . Calcula la composición porcentual en masa de Be y de O en el BeO_2 .

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

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

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

3.29 El alcohol etílico se utiliza principalmente en perfumería, en especial en perfumes y cosméticos. Su fórmula molecular es C_2H_6O . a) Calcula la composición porcentual en masa de C, H y O del alcohol etílico. b) ¿Cuántas moléculas de alcohol etílico están presentes en una muestra de 0,460 g?

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

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

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

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

$$\frac{0,969}{134} \times 6,022 \times 10^{23} = 2,11 \times 10^{21}$$

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

- a) Urea, $(NH_2)_CO$
- b) Nitrito de amonio, NH_4NO_3
- c) Guano, H_2NCONH_3
- d) Ammonio, NH_4

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

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

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

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

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

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

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

Perinquez Joel