

Capítulo 1: Elementos de la materia

1.1 Clasificación y propiedades de la materia

- 1.1.1 Trabaja el cardínula de las alternativas siguientes describiendo un cambio físico o un cambio químico:
 a) El hielo pierde calor en el interior de un plástico en contacto directo con agua fría.
 b) Una reacción de fuego es auto-sustentada y libera calor y vapor.
 c) El peso de un metal consta del número de átomos que contiene.
 d) El funcionamiento de las pilas depende de la energía solar en su proceso llamado fotovoltaico.
 e) Una reacción de calor se basa en liberar o en perder energía.

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

1.1.2 Clasifica cada una de las siguientes especies como elemento, compuesto, mezcla homogénea o mezcla heterogénea al nivel de partícula:

- a) helio _____
 b) agua _____
 c) oxígeno _____
 d) azúcar _____
 e) aceite de oliva o aceite _____
 f) sangre gaseificada en espuma _____
 g) cemento _____

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

1.1.3 Relaciona los términos de la columna izquierda con los de la derecha:

- 1.1.3.1 Relaciona los términos de la columna izquierda con los de la derecha:
 a) número atómico
 b) número de masa
 c) isótopos
 d) nucleo

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

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.

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

 He^+ , Mg^{2+} , Mg^{2+} , Mg^{2+} , Mg^{2+}

	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 correspondientes de todas las especies? _____

A y G

B, E

C, D, F



Símbolo o ion del elemento	A	B	C	D	E	F	G
Número de electrones	0	10	10	28	28	1	0
Número de protones	0	7	10	28	28	1	0
Número de neutrones	0	7	10	28	28	0	0

2.83 Complete los espacios en blanco de la siguiente tabla:

Símbolo	${}^{41}\text{B}$	${}^{37}\text{Cl}^{2-}$	${}^{31}\text{P}^{3-}$	${}^{192}\text{Au}$	${}^{222}\text{Rn}$
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

2.1 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.

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

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

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

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

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

$$PA_{Cl} = 35,45 \text{ umá,1}$$

1.0 Los isótopos atómicos de Li y Li son 6,0151 isóta y 7,0160 isóta, respectivamente. Calcula la abundancia natural de estos dos isótopos. La isótona másica promedio del Li es 6,941 isóta.

$$PA_{Li} = 6,941 \text{ umá}$$

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

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

$$x_1 + x_2 = 100$$

$$x_2 = 100 - x_1$$

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

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

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

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

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

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

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

* Número de Avogadro y masa molar

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

$$77,4 \text{ g Ca} \times 1 \text{ át. g Ca}$$

3.17 ¿Cuántos átomos – gramos de átomos de carbono (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 $1,00 \times 10^{17}$ átomos de plomo (Pb)?

$$\text{masa de Pb} = 1,00 \times 10^{17} \text{ átomos Pb} \times \frac{207,2 \text{ g Pb}}{6,022 \times 10^{23} \text{ átomos Pb}}$$

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

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

3.22 Calcula la masa molecular (en uMa) de cada uno de los siguientes compuestos: a) CH_4 , b) NO_2 , c) SO_3 , d) CaF_2 , e) NaCl , f) K_2SO_4 , g) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

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

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

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

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

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

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

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

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 Calcula el número de átomos 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 etanol (EtOH) existe en la cultura traducida como CH_3CO_2H . Calcula la composición porcentual en masa de los y de O en el EtOH.

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

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

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

3.41 El alcohol etílico se utiliza principalmente en perfumería, en especial en perfumes y cosméticos. Su fórmula molecular es C_2H_5OH . 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?

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

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

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

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

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

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

- a) Urea, $(NH_4)_CO$
- b) Nitrito de amonio, NH_4NO_3
- c) Guano de vaca, 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 manganeso (II) (MnF_2) a los detergentes como un ingrediente para evitar los olores. ¿Cuál es la masa de F en gramos que existe en 24,6 g de este compuesto?

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

$$24,6 \text{ g } MnF_2 \times \frac{38}{156,7} = 5,97 \text{ g F}$$

Perinquez Joel