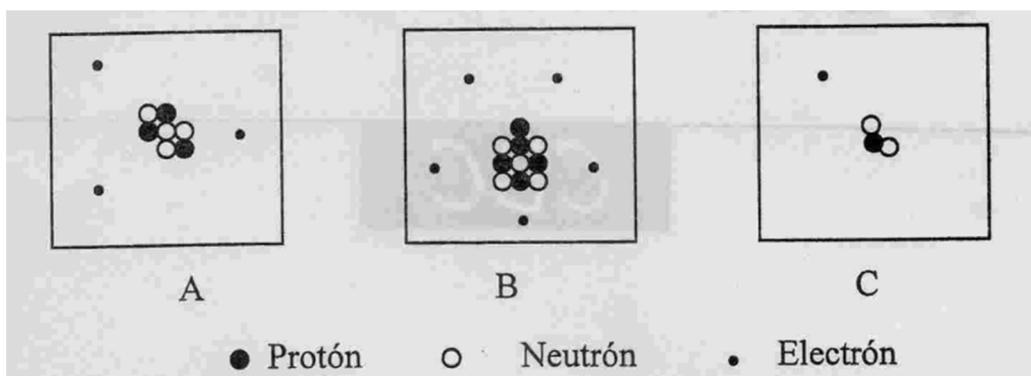


Guía 2 - Estructura atómica y clasificación periódica

2.1) Determinar el número atómico (Z), el número másico (A) y el símbolo de cada uno de los átomos representados por:



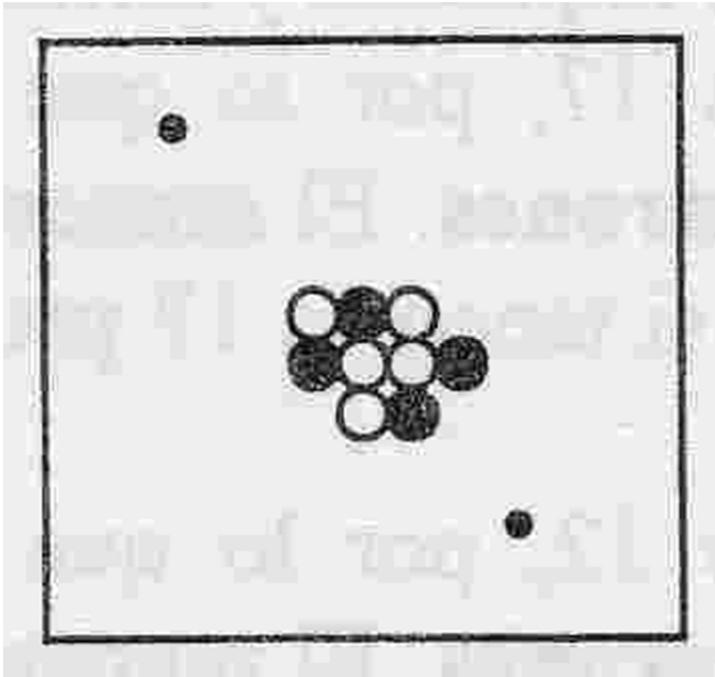
2.2) Detallar para cada uno de los nucleidos siguientes: número de protones, número de neutrones y número de electrones.

- ${}_{17}^{35}\text{Cl}$
- ${}_{27}^{60}\text{Co}$
- ${}_{50}^{112}\text{Sn}$

2.3) Detallar para cada uno de los iones siguientes: número de protones, número de neutrones, número de electrones; escribir el símbolo del átomo que posee igual número de electrones que el ion.

- ${}_{9}^{19}\text{F}^{-}$
- ${}_{13}^{27}\text{Al}^{3+}$
- ${}_{16}^{33}\text{S}^{2-}$

2.4) Identificar a cuál de las especies: ${}^4_2\text{He}$, ${}^9_4\text{Be}$ o ${}^9_4\text{Be}^{2+}$ corresponde el esquema siguiente:



2.5) Indicar si las afirmaciones siguientes son correctas (C) o incorrectas (I).

- a) "Cuando un átomo de sodio ($Z=11$, $A=23$) pierde un electrón se transforma en un ion ${}_{11}^{22}\text{Na}^+$."
- b) "Los nucleidos ${}_{19}^{39}\text{X}$ y ${}_{18}^{39}\text{Y}$ son isótopos porque tienen el mismo número másico."
- c) "Cuando el nucleido ${}_{8}^{16}\text{O}$ gana 2 electrones se transforma en ${}_{8}^{16}\text{O}^{2-}$."
- d) "Los nucleidos ${}_{47}^{107}\text{M}$ y ${}_{47}^{109}\text{M}$ son isótopos porque tienen el mismo número de protones y distinto número de neutrones."

2.6) Escribir las ecuaciones de obtención de los iones siguientes a partir de los átomos correspondientes:

- a) ${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$
- b) ${}_{19}^{39}\text{K}^+$
- c) ${}_{53}^{127}\text{I}^-$
- d) ${}_{28}^{59}\text{Ni}^{3+}$

2.7) Completar el cuadro siguiente, utilizando la Tabla Periódica en los casos en que no se indique el símbolo del elemento químico.

Símbolo	Carga	Z	A	Número de :		
				protones	neutrones	electrones
${}_{30}^{64}\text{Zn}$	0	30	64	30	34	30
${}_{35}^{\text{?}}\text{Br}^{-}$					46	
	0			82	126	
	2+				124	80
${}_{27}^{59}\text{Co}^{3+}$						
	0		132			54
	2-	8			10	
	4+		118	50		
	1-				74	54
${}_{29}^{\text{?}}\text{Cu}^{+}$			63			
	2+	80	202			

2.8) Dados los nucleidos:

${}_{20}^{42}\text{Z}$, ${}_{28}^{59}\text{Q}$, ${}_{20}^{40}\text{M}$, ${}_{19}^{41}\text{L}$, ${}_{27}^{59}\text{R}$, ${}_{18}^{38}\text{A}$, ${}_{19}^{39}\text{E}$, ${}_{27}^{60}\text{G}$, ${}_{18}^{40}\text{X}$ y ${}_{17}^{37}\text{T}$ identificar con sus símbolos químicos correspondientes,

- a aquellos que son isótopos entre sí.
- a los nucleidos con igual número másico (isóbaros).
- a los nucleidos con igual número de neutrones.

2.9) Las masas de dos de los isótopos del elemento nitrógeno, ${}_{7}^{14}\text{N}$ y ${}_{7}^{15}\text{N}$, son: 14,0031 u y 15,0001 u, respectivamente. Para cada isótopo calcular:

- la masa de un átomo, expresada en gramos.
- la masa de mil átomos, expresada en gramos. ¿Sería posible pesar este número de átomos en una balanza cuya incertidumbre es de 0,1 mg?
- la masa de un número de Avogadro de átomos, expresada en gramos. ¿Con cuáles otras masas coinciden numéricamente las calculadas en este ítem?

Nota: utilizar $1 \text{ u} = 1,66053878 \times 10^{-24} \text{ g}$ $N_A = 6,02214179 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

2.10) Dadas las abundancias isotópicas naturales y las masas atómicas de cada isótopo, calcular las masas atómicas promedio, expresadas en unidades de masa atómica y en gramos, para cada uno de los elementos siguientes:

a) ${}^5_5\text{B}^{10}$ (19,9% y 10,01 u), ${}^5_5\text{B}^{11}$ (80,1% y 11,01 u).

b) ${}^{51}_{51}\text{Sb}^{121}$ (57,21% y 120,9 u), ${}^{51}_{51}\text{Sb}^{123}$ (42,79% y 122,9 u)

Comparar los resultados obtenidos con las masas atómicas informadas en la Tabla Periódica de los Elementos.

2.11) Calcular la masa (m) y el número de átomos (N) presentes en 1,5 moles de átomos de cada una de las sustancias siguientes:

- a) rubidio
- b) argón
- c) bismuto
- d) titanio

2.12) Calcular el número y la cantidad de átomos que hay en 250 g de cada una de las sustancias siguientes:

- a) hierro
- b) magnesio
- c) plomo
- d) neón

2.13) Una dosis de 400 mg de talio puede ser letal para una persona adulta. Calcular para dicha masa:

- a) el número de átomos de talio.
- b) la cantidad de átomos de talio, expresada en milimoles.

2.14) El acero inoxidable "16Cr-2Ni" es una aleación que, además de hierro, contiene en masa 0,200% de carbono, 16% de cromo y 2% de níquel. Se utiliza para la construcción de álabes de turbinas, ejes de bombas, utensilios de cocina, cuchillería, etc. Para una muestra de dicho material cuya masa es de 350 g, calcular:

- a) la masa de carbono
- b) la cantidad y el número de átomos de cromo
- c) la cantidad de níquel, expresadas en milimoles.

2.15) Calcular para cada una de las sustancias siguientes: 1) la masa molar, 2) la atómica, 3) la masa de una molécula (o unidad fórmula), expresada en gramos:

- a) tetracloruro de carbono, CCl_4
- b) hidróxido de aluminio, $Al(OH)_3$
- c) sulfato de sodio, $NaSO_4$
- d) fosfato de calcio, $Ca_3(PO_4)_2$
- e) acetato de etilo, $C_4H_8O_2$
- f) fenilalanina, $C_9H_{11}NO_2$

2.16) Para una masa de 120 g de cada una de las sustancias siguientes, calcular: 1) la cantidad de moléculas (o unidades fórmula), 2) el número de moléculas (o unidades fórmula), 3) la cantidad de átomos de nitrógeno, 4) el número de átomos de nitrógeno y 5) la masa de nitrógeno:

- a) amoníaco, NH_3
- b) nitrato de amonio, NH_4NO_3
- c) alanina, $C_3H_7NO_2$
- d) hidracina, N_2H_4

2.17) Indicar si las afirmaciones siguientes son correctas (C) o incorrectas (I).

- a) "En 3 moles de H_2SO_4 hay 6 moles de átomos de hidrógeno, 32 gramos de azufre y 12 moles de átomos de oxígeno."
- b) "Seis moléculas de hidrógeno (H_2) tienen una masa de 12 gramos."
- c) "Si un óxido de níquel tiene 78,6 %m/m de níquel, la fórmula empírica del óxido será NiO ."

2.18) La ingesta de calcio recomendada para niños con edades entre 1 y 3 años es 500 mg diarios. Calcular la masa que cubre este requerimiento, expresada en gramos, de cada una de las sustancias/productos siguientes:

- a) carbono de calcio, $CaCO_3$.
- b) dihidrogenofosfato de calcio, $Ca(H_2PO_4)_2$.
- c) leche vacuna (aporta 120 mg de calcio de cada 100 mL, $\rho = 1,032$ g/mL).

2.19) El naproxeno ($C_{14}H_{14}O_3$) es un analgésico de uso general, empleados en el tratamiento de dolores, la fiebre, la inflamación y la rigidez provocada por afecciones artríticas. Una de sus formas de expendio es en comprimidos que contienen 250 mg de naproxeno.

- calcular la masa molecular del naproxeno, expresado en gramos.
- ¿qué cantidad de naproxeno hay en 250 mg de dicha sustancia, expresada en milimoles?

2.20) En 32 g de una sustancia gaseosa cuya fórmula es XO_3 hay 1,2 moles de átomos de oxígeno.

- Calcular la masa molar de la sustancia.
- Calcular la masa molecular, expresada en unidades de masa atómica.
- Identificar al elemento X con su símbolo químico.

2.21) Calcular los volúmenes molares de las sustancias siguientes:

- hidrógeno, $H_2(g)$, $\rho = 0,0902$ g/dm³ (0°C y 1 atm)
- oxígeno, $O_2(g)$, $\rho = 1,43$ g/dm³ (0°C y 1 atm)
- ozono, $O_3(g)$, $\rho = 2,14$ g/dm³ (0°C y 1 atm)
- agua, $H_2O(l)$, $\rho = 1$ g/dm³ (4°C y 1 atm)
- agua, $H_2O(s)$, $\rho = 0,917$ g/dm³ (0°C y 1 atm)
- platino, $Pt(s)$, $\rho = 21,5$ g/dm³ (0°C y 1 atm)
- mercurio $Hg(l)$, $\rho = 13,6$ g/dm³ (4°C y 1 atm)

2.22) El cloroformo, $CHCl_3(l)$, a 25°C y 1 atm, tiene un volumen molar de 80cm³/mol. Calcular:

- su densidad.
- la cantidad de átomos de cloro presentes en 1 cm³ de $CHCl_3$.
- la cantidad de $CHCl_3$ que contiene en total un número de Avogadro de átomos.

2.23) El percloroetileno es el solvento de limpieza a seco utilizado más comúnmente. Es un compuesto binario formado por carbono y cloro (C_2Cl_4). Sabiendo que 2,5 moles de $C_2Cl_4(l)$ ocupan un volumen de 256 cm³ a 25°C y 1 atm, calcular:

- a) su densidad.
b) el número y la cantidad de átomos de carbono en 500 cm³ de C_2Cl_4 .
c) la masa y el número de átomos de carbono en 250 g de C_2Cl_4 .

2.24) La fórmula molecular de un compuesto orgánico líquido es C_3H_6O . A 25°C y 1 atm, su densidad es 0,791 g/cm³. Calcular:

- a) el volumen que ocupan 1,5 moles del compuesto.
b) la masa, expresada en gramos, de una molécula del compuesto.
c) el número de moléculas presentes en 1 cm³ del compuesto.
d) la cantidad de átomos de carbono presentes en 1 cm³ del compuesto.

2.25) La densidad del mentol ($C_{10}H_{20}O$) a 20°C y 1 atm es 0,89 g/cm³. Calcular:

- a) el volumen molar de la sustancia a dicha temperatura.
b) la cantidad de mentol que hay en 125 cm³ de la sustancia a 20°C.
c) la masa, expresada en gramos, de 10 moléculas de mentol.

2.26) Un átomo tiene 19 electrones. ¿Cuál es el valor del nivel electrónico correspondiente al electrón de mayor energía en el estado fundamental de dicho átomo?

2.27) Identificar con sus símbolos químicos a los elementos cuyos átomos tienen las configuraciones electrónicas siguientes:

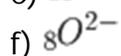
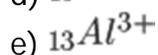
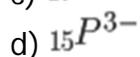
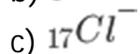
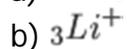
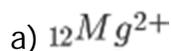
- a) $(1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2$
b) $[Ne](3s)^2(3p)^1$
c) $[Ar](3d)^1(4s)^2$
d) $[Kr](4d)^{10}(5s)^2(5p)^3$

2.28) Identificar el orbital con mayor energía en cada uno de los pares de orbitales ocupados de un átomo polieletrónico:

- a) (2s), (2p)
b) (3p), (3d)
c) (3s), (4s)
d) (4s), (3d)
e) (5s), (4f)

2.29) Escribir, para cada uno de los átomos de los elementos: a) cesio, b) fósforo y c) arsénico, su configuración electrónica externa (CEE).

2.30) Escribir la configuración electrónica de los iones siguientes:



Identificar cuáles de ellos son isoelectrónicos entre sí.

2.31) Los iones ${}^{88}\text{Q}^{2+}$ y ${}_{34}\text{Se}^{2-}$ son isoelectrónicos entre sí. Identificar al elemento Q con su símbolo químico. ¿Cuántos neutrones posee el nucleido ${}^{88}\text{Q}$?

2.32) El anión X^{3-} tiene 42 neutrones y es isoelectrónico con el anión bromuro, Br^{-} . Escribir el símbolo químico del elemento X , mencionando además el número atómico y el número másico del nucleido correspondiente.

2.33) Un átomo de un elemento tiene $A=57$ y 31 neutrones en su núcleo. Uno de los cationes tiene 23 electrones. Escribir:

a) el símbolo del catión.

b) la configuración electrónica del átomo del elemento correspondiente.

2.34) Identificar a los elementos cuyos átomos tienen las CEE siguientes: $(3s)^1$, $(4s)^2$, $(3s)^2(3p)^2$, $(5s)^2(5p)^3$, $(2s)^2(2p)^2.(5s)^1$. ¿Cuáles pertenecen al mismo grupo? ¿Cuáles pertenecen al mismo período?

2.35) Indicar a cuál período y a cuál grupo pertenecen los elementos siguientes:

- 1) aquel cuyo $Z = 20$.
- 2) aquel cuyo Z es una unidad mayor que el del tercer halógeno.
- 3) aquel cuyo anión divalente es isoelectrónico con el átomo del neón.

2.36) Dadas las configuraciones electromecánicas siguientes, identificar a cuáles átomos corresponden mencionando además si los elementos pertenecen a grupos principales, a grupos de elementos de transición o a grupos de elementos de transición interna.

- a) $[\text{Ar}](4s)1$
- b) $[\text{Kr}](4d)10 (5s)2 (5p)5$
- c) $[\text{Ar}](3d)6 (4s)2$
- d) $[\text{Ar}](3d)10 (4s)1$
- e) $[\text{Xe}](4f)14 (5d)10 (6s)2 (6p)2$

2.37) Identificar los elementos siguientes: 1) aquel cuyo catión monovalente es isoelectrónico con el argón. 2) aquel cuyo anión monovalente es isoelectrónico con el argón.

2.38) Identificar a los elementos siguientes: 1) Aquel cuyo catión trivalente es isoelectrónico con el anión monovalente del primer halógeno. 2) Aquel cuyo anión divalente es isoelectrónico con el cuarto gas noble. 3) Aquel cuyo anión divalente es isoelectrónico con el catión divalente del tercer alcalino terreo.

2.39) Dados los elementos Na, Rb, Mg, Al, Si, S, Cl y P, seleccionar los sgtes:

- 1) al no metal que forma aniones monovalentes
- 2) aquel cuyo catión común es trivalente
- 3) aquel cuyos átomos tienen $CEE = (3s)2, (3p)4$
- 4) aquel con mayor carácter metálico
- 5) aquel cuyo anión más común es trivalente
- 6) el metal cuyo anión divalente es isoelectrónico con el neón

2.40) Se desea identificar a cuatro elementos J, Q, L y M. El elemento J es el tercer metal alcalino; el nucleido ^{81}Q tiene 46 neutrones; el anión divalente de L es isoelectrónico con el catión RB^+ ; la CEE de los átomos de M es $(4s)^2(4p)^2$. Escribir los símbolos químicos que corresponden a J, Q, L y M.

2.41) Escribir la configuración electrónica de los átomos de los elementos siguientes : el primer halógeno, el segundo elemento del grupo 15 y el tercer calcógeno, Indicar en cada caso cuántos electrones serían necesarios para tener la configuración electrónica del gas noble con Z más cercano