Química

3ro | EDUCACIÓN SECUNDARIA

Primera Edición

Autores: Lic. Prof. Natividad Carmen Fernandez Mamani
Ing. Prof. Juan José Cori Mujica



Dedicado a mis amados hijos Yisselle, Carlos, Alejandro y mi pequeño Eithan, a mis padres y hermanas que siempre me apoyan y motivan a seguir adelante. A Dios por permitirme estar con mis seres queridos.

Natividad Carmen Fernandez Mamani

META EDITORIAL
AGENDA 200

GUÍA Y ESTRUCTURA DEL LIBRO

QUÍMICA · 3° DE SECUNDARIA

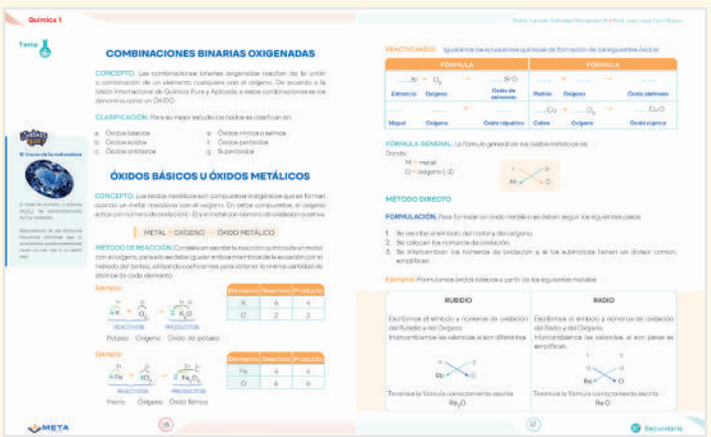
El presente texto de QUÍMICA 3.° DE SECUNDARIA ha sido elaborado como un recurso educativo de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje, orientado al desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades científicas en los estudiantes. Su contenido aborda los fundamentos de la química inorgánica, comenzando por el estudio de los elementos químicos, la tabla periódica y los compuestos, para avanzar progresivamente hacia la identificación, formulación y nomenclatura de las diferentes funciones químicas.

¿CÓMO ESTÁ ORGANIZADO?



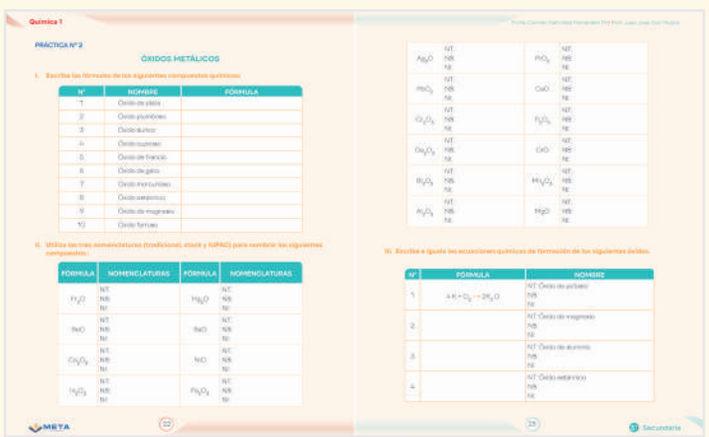
Desarrollo científico:

Explicaciones teóricas, conceptos fundamentales, clasificaciones y principios químicos.



Ejemplos resueltos:

Procedimientos explicados paso a paso para comprender la formulación y nomenclatura de los compuestos.



Actividades prácticas:

Ejercicios de aplicación y resolución de problemas para consolidar los conocimientos adquiridos.



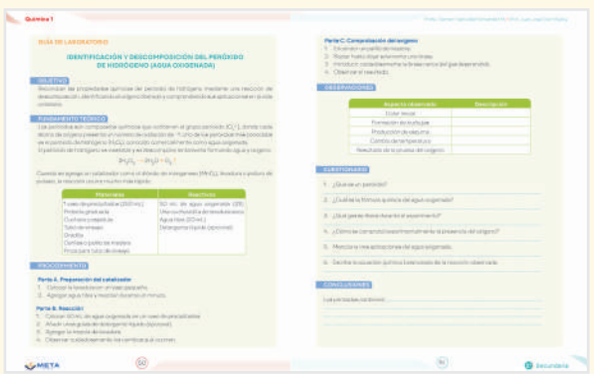
Aplicaciones de la química:

Reconocimiento de la importancia de los compuestos químicos en la vida cotidiana, la industria, la salud y el medio ambiente.



Experiencias de laboratorio:

Actividades experimentales que promueven la observación, la indagación, el análisis y la interpretación de fenómenos químicos.



Investigación y producción:

Actividades orientadas a la búsqueda de información, construcción de conocimientos y elaboración de productos educativos.

Evaluación y metaevaluación:

Espacios para valorar los aprendizajes, identificar dificultades y reflexionar sobre el propio proceso de formación.

Asimismo, se busca relacionar los conocimientos científicos con las experiencias del contexto sociocomunitario, promoviendo el uso responsable de las sustancias químicas, la prevención de riesgos y la conciencia ambiental.

Este material invita a los estudiantes a asumir un papel activo en su formación, desarrollando la curiosidad científica, el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de resolver situaciones problemáticas mediante el conocimiento químico.

Índice



ELEMENTOS QUÍMICOS, TABLA PERIÓDICA Y COMPUESTOS — Pág. 7

Práctica: Elementos Químicos, Tabla Periódica y Compuestos Químicos — Pág. 11



COMBINACIONES BINARIAS OXIGENADAS — Pág. 14

ÓXIDOS BÁSICOS U ÓXIDOS METÁLICOS — Pág 14

Práctica: ÓXIDOS METÁLICOS — Pág. 20

Guía de laboratorio: OBTENCIÓN DEL ÓXIDO DE MAGNESIO — Pág. 22



ÓXIDOS ÁCIDOS O ANHÍDRIDOS — Pág. 24

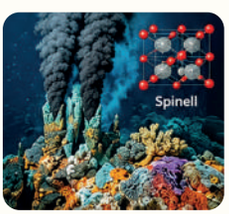
Práctica: ÓXIDOS ÁCIDOS U ANHÍDRIDOS — Pág. 30

Guía de laboratorio: OBTENCIÓN DEL ANHÍDRIDO SULFUROSO — Pág. 32



ÓXIDOS ÁNFOTEROS — Pág. 34

Práctica: ÓXIDOS ÁNFOTEROS — Pág. 37



ÓXIDOS MIXTOS O SALINOS — Pág. 39

Práctica: ÓXIDOS MIXTOS O SALINOS — Pág. 42



PERÓXIDOS — Pág. 42

Práctica: PERÓXIDOS — Pág. 47

Guía de laboratorio: IDENTIFICACIÓN Y DESCOMPOSICIÓN DEL PERÓXIDO DE HIDRÓGENO (AGUA OXIGENADA) — Pág. 50



SUPERÓXIDOS — Pág. 52

Práctica: SUPERÓXIDOS — Pág. 55



HIDRUROS METÁLICOS — Pág. 58

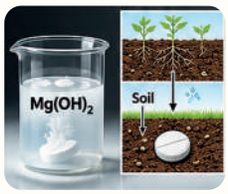
Práctica: HIDRUROS METÁLICOS — Pág. 62



ÁCIDOS HIDRÁCIDOS — Pág. 65

Práctica: HIDRUROS NO METÁLICOS — Pág. 69

Guía de laboratorio: IDENTIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS DEL ÁCIDO CLORHÍDRICO MEDIANTE SU REACCIÓN CON METALES — Pág. 71



HIDRÓXIDOS Pág. 73

Práctica: HIDRÓXIDOS Pág. 78

Guía de laboratorio: OBTENCIÓN DEL HIDRÓXIDO DE MAGNESIO A PARTIR DE LA COMBUSTIÓN DEL MAGNESIO Pág. 80



ÁCIDOS OXÁCIDOS Pág. 83

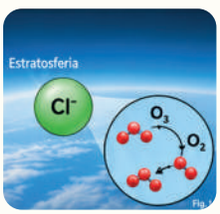
Práctica: ÁCIDOS OXÁCIDOS Pág. 90

Guía de laboratorio: OBTENCIÓN DEL ÁCIDO SULFUROSO (H_2SO_3) Pág. 92



ÁCIDOS POLIHIDRATADOS Pág. 94

Práctica: ÁCIDOS POLIHIDRATADOS Pág. 98

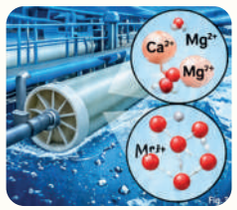


RADICALES HALOGÉNICOS Pág. 100

Práctica: RADICALES HALOGÉNICOS Pág. 104



RADICALES HALOGÉNICOS ÁCIDOS Pág. 108

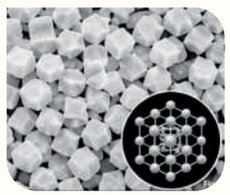


IONES POSITIVOS O CATIONES Pág. 110

Práctica: IONES O RADICALES POSITIVOS Pág. 111



SALES HALOIDEAS O HIDROSALES Pág. 113



SALES HALOIDEAS NEUTRAS Pág. 113

Práctica: SALES HALOIDEAS NEUTRAS Pág. 117



SALES HALOIDEAS ÁCIDAS Pág. 119

Práctica: SALES HALOIDEAS ÁCIDAS Pág. 123

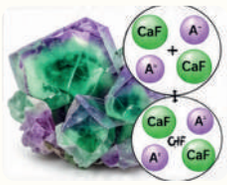
META EDITORIAL

3.º Secundaria



SALES HALOIDEAS BÁSICAS Pág. 125

Práctica: SALES HALOIDEAS BÁSICAS Pág. 128

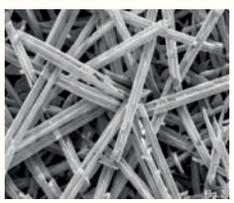


SALES HALOIDEAS DOBLES Pág. 130

Práctica: SALES HALOIDEAS DOBLES Pág. 133



OXISALES Pág. 135



OXISALES NEUTRAS Pág. 135

Práctica: OXISALES NEUTRAS Pág. 140



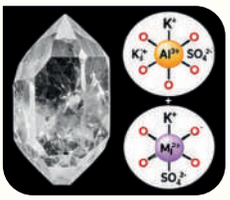
OXISALES ÁCIDAS Pág. 143

Práctica: OXISALES ÁCIDAS Pág. 147



OXISALES BÁSICAS Pág. 149

Práctica: OXISALES BÁSICAS Pág. 154



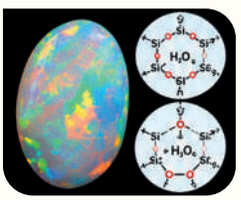
OXISALES DOBLES Pág. 156

Práctica: OXISALES BÁSICAS Pág. 161



TÍO-OXISALES Pág. 163

Práctica: TIO- OXISALES Pág. 168



SOLVATOS E HIDRATOS Pág. 169

Práctica: SOLVATOS Pág. 172



COMPLEJOS Y COMPUESTOS DE COORDINACIÓN Pág. 174

Práctica: COMPUESTOS DE COORDINACIÓN Pág. 180

LISTADO DE NOMBRES COMERCIALES Y COMUNES DE COMPUESTOS INORGÁNICOS Pág. 181

Bibliografía Pág. 184

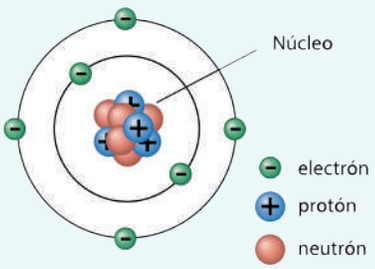
ELEMENTOS QUÍMICOS, TABLA PERIÓDICA Y COMPUESTOS

Tema 1

ELEMENTOS QUÍMICOS. Los elementos químicos son sustancias puras formadas por un solo tipo de átomos. Un elemento químico está formado por átomos que poseen el mismo número atómico, es decir, el mismo número de protones en su núcleo.

Todos los átomos de un mismo elemento tienen el mismo número atómico (Z), es decir, la misma cantidad de protones en su núcleo.

Actualmente se conocen 118 elementos químicos, algunos naturales y otros creados en laboratorio.



Ejemplos:

- Oxígeno (O): necesario para la respiración.
- Hierro (Fe): presente en la sangre y en estructuras metálicas.
- Carbono (C): base de la vida y de los compuestos orgánicos.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES. Sus características son:

a) Representación mediante símbolos. Cada elemento se representa con un símbolo químico que consta de una o dos letras:

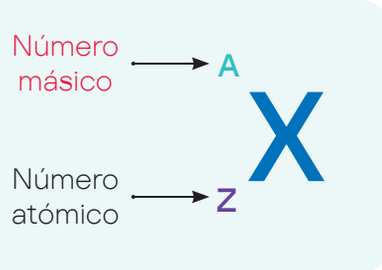
- La primera letra SIEMPRE es MAYÚSCULA.
- La segunda letra (si existe) SIEMPRE es minúscula.

Ejemplos:

- O = Oxígeno
- Ca = Calcio
- Al = Aluminio
- Fe = Hierro (del latín ferrum)
- Au = Oro (del latín aurum)
- Ag = Plata (del latín argentum)

b) Número atómico (Z). Cantidad de protones del átomo.

Ejemplo: El hidrógeno (H) tiene Z = 1, el carbono (C) Z = 6.



c) Número de masa (A). Es la suma del número de protones y neutrones presentes en el núcleo de un átomo.

d) Masa atómica. Es el valor promedio de las masas de los isótopos naturales de un elemento, expresado generalmente en unidades de masa atómica (u).

Ejemplo: El isótopo hidrógeno - 1 tiene A = 1 y el isótopo carbono - 12 tiene A = 12.

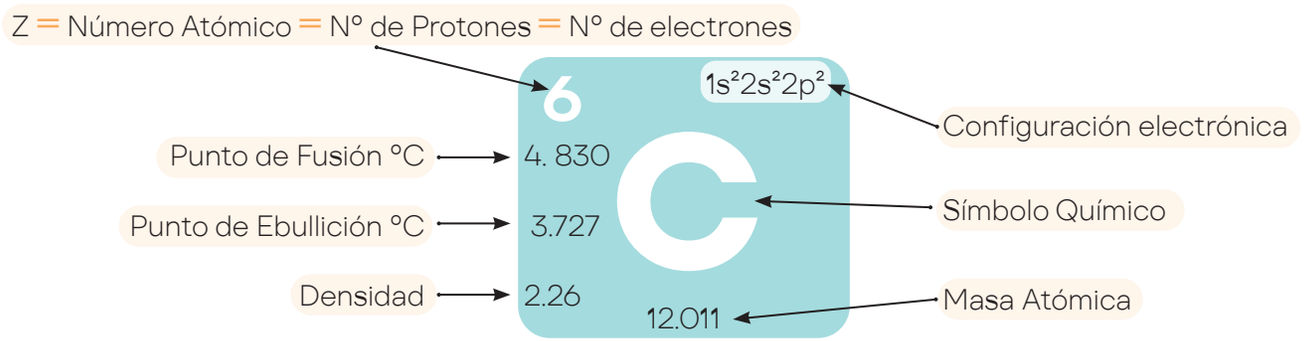


TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS. La tabla periódica organiza los elementos según su número atómico y sus propiedades químicas. Se organiza en:

- **PERIODOS.** Son las filas horizontales, son 7 periodos numerados del 1 al 7, se relaciona con el nivel principal de energía más alto ocupado por los electrones del átomo.

- **GRUPOS o FAMILIAS.** Son las columnas verticales de la tabla periódica. La tabla periódica moderna posee **18 grupos**, numerados del 1 al 18. Los elementos de un mismo grupo presentan propiedades químicas semejantes, especialmente los elementos representativos.

- **Grupo A** (Elementos Representativos)
- **Grupo B** (Elementos de Transición)

- **METALES.** Los metales ocupan la mayor parte de la tabla periódica, especialmente la zona izquierda y central.

- **NO METALES.** Los no metales se encuentran principalmente en la parte superior derecha de la tabla periódica, aunque el hidrógeno se ubica en el grupo 1 y es un no metal.

- **METALOIDES.** Los metaloides poseen propiedades intermedias entre los metales y los no metales.

- **GASES NOBLES.** Se caracterizan por presentar una gran estabilidad química debido a su configuración electrónica externa.

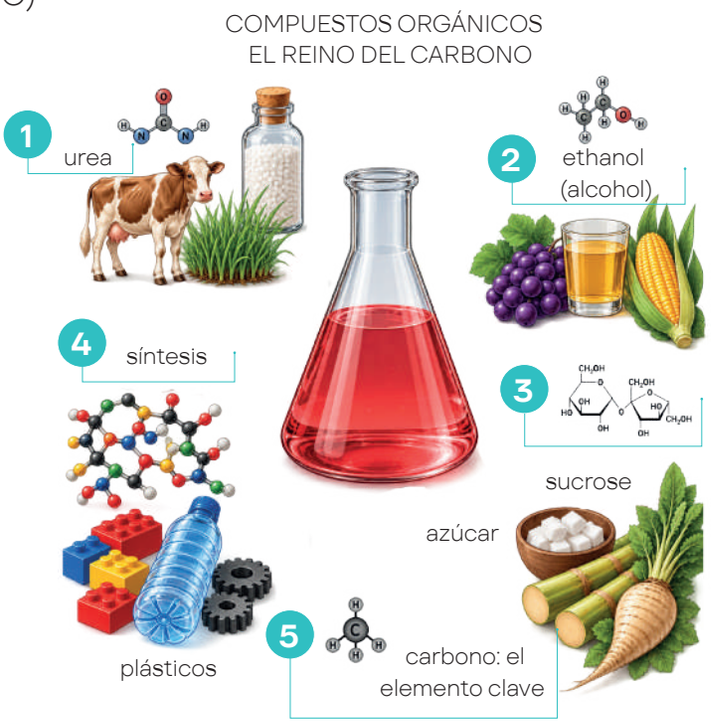


CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

CLASIFICACIÓN	UBICACIÓN EN LA TABLA PERIÓDICA	PROPIEDADES FÍSICAS	PROPIEDADES QUÍMICAS	EJEMPLOS
METALES	Izquierda y centro	· Sólidos (excepto Hg) · Brillo metálico · Buenos conductores · Maleables y dúctiles · Color plateado (excepto Au y Cu)	· Electropositivos · Forman óxidos básicos · Forman hidruros · Reaccionan con no metales	Na, K, Ca, Fe, Cu, Au, Ag
NO METALES	Derecha	· Sólidos, líquidos o gases · Sin brillo metálico · Malos conductores · No maleables ni dúctiles · Colores variados	· Electronegativos · Forman óxidos ácidos · Forman ácidos hidrácidos	C, N, O, S, Cl, F, P
METALOIDES	Línea divisoria	· Propiedades intermedias · Semiconductores	· Comportamiento metálico y no metálico	B, Si, Ge, As
GASES NOBLES	Grupo 18 (VIII-A)	· Gases · Incoloros · Monoatómicos	· Muy poco reactivos · Capa externa completa	He, Ne, Ar, Kr, Xe

COMPUESTOS QUÍMICOS. Un compuesto químico es una sustancia pura formada por la unión química de dos o más elementos diferentes, combinados en proporciones fijas. Estos elementos se unen mediante enlaces químicos y el compuesto resultante tiene propiedades distintas a las de los elementos que lo forman. Por ejemplo: el agua (H_2O)

a) Compuestos Orgánicos. Son sustancias químicas que contienen carbono como elemento principal y, por lo general, están unidos al hidrógeno formando enlaces entre el carbono e hidrogeno (C–H). Son la base de la vida y se encuentran en los seres vivos y en muchos productos de uso cotidiano.
Por ejemplo: el Metano (CH_4), la Glucosa ($C_6H_{12}O_6$). Cabe aclarar que no todos los compuestos que contienen carbono son orgánicos.





b) Compuestos Inorgánicos. Los compuestos inorgánicos son sustancias que no pertenecen a la clasificación de los compuestos orgánicos. Entre ellos se encuentran sustancias fundamentales para los seres vivos, como el agua, las sales minerales y algunos gases.

CLASIFICACIÓN DE COMPUESTOS INORGÁNICOS. La clasificación de los compuestos inorgánicos se realiza principalmente según el número de elementos que integran sus moléculas (binarios, ternarios y cuaternarios) y según su función química (las propiedades reactivas que comparten).

a) SEGÚN EL NÚMERO DE ELEMENTOS

Categoría	Tipo de Compuesto	Composición	Ejemplo
Compuestos Binarios (2 elementos)	Óxido Básico	Metal + Oxígeno	CaO
	Óxido Ácido (Anhídrido)	No metal + Oxígeno	CO_2
	Peróxido	Ión peróxido el Oxígeno (estado -2)	H_2O_2
	Hidruro Metálico	Metal + Hidrógeno (estado -1)	NaH
	Hidrácido / Hidruro No Metálico	Hidrógeno (+1) + No metal (Grupo VIA/VIIA)	HCl
	Sal Haloidea	Metal + No metal	NaCl
	Sal Volátil	No metal + No metal	CS_2
Compuestos Ternarios (3 elementos)	Hidróxido (Base)	Metal + Grupo hidroxilo (-OH)	NaOH
	Oxácido (Oxoácido)	Hidrógeno + No metal + Oxígeno	H_2SO_4
	Oxisal Neutra	Metal + No metal + Oxígeno (Sustitución de H de un oxácido)	$CaCO_3$
Compuestos Cuaternarios y Complejos (4 elementos)	Sal Ácida	Contiene hidrógenos no sustituidos de un ácido	$NaHCO_3$
	Sal Básica	Contiene grupos hidroxilo (-OH) en la sal	MgCl(OH)
	Sal Doble o Mixta	Combinación de dos cationes o dos aniones distintos	$KNaSO_4$
	Tioxisal	Oxisal donde se sustituye uno o más Oxígenos por Azufre	$Na_2S_2O_3$
	Hidrato y Solvato	Cristal con moléculas de agua o disolvente en su red	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$
	Compuesto de Coordinación	Metal central rodeado por ligandos	$[Pt(NH_3)_2Cl_2]$

b) SEGÚN SU FUNCIÓN QUÍMICA

Tipo de compuesto	Composición	Características principales	Ejemplo
Óxidos metálicos	Metal + Oxígeno	Generalmente sólidos; al reaccionar con agua forman bases	CaO, Fe_2O_3
Óxidos no metálicos (anhídridos)	No metal + Oxígeno	Muchos son gases; al reaccionar con agua forman ácidos	CO_2
Hidruros metálicos	Metal + Hidrógeno	Sólidos; reaccionan con agua	NaH
Hidruros no metálicos	No metal + Hidrógeno	Pueden ser gases; algunos forman ácidos en agua	$HCl_{(ac)}$
Hidróxidos (bases)	Metal + OH^-	Muchos óxidos metálicos reaccionan con agua y forman hidróxidos	NaOH
Ácidos hidrácidos	Hidrógeno + No metal (sin O)	Presentan carácter ácido y algunos son corrosivos.	HCl, H_2S
Ácidos oxácidos	Hidrógeno + No metal + Oxígeno	Algunos óxidos no metálicos reaccionan con agua y forman oxácidos	H_2SO_4, HNO_3
Sales	Metal + No metal u oxoanión	Se forman por neutralización ácido-base y por otro tipo de reacciones	NaCl, $CaSO_4$

PRÁCTICA N°1

Elementos Químicos, Tabla Periódica y Compuestos Químicos

I. Completa los espacios en blanco y escribe la palabra correcta.

1. Los elementos químicos son sustancias puras formadas por un solo tipo de ..... .
2. El número atómico (Z) corresponde a la cantidad de del átomo.
3. La tabla periódica posee ..... períodos y ..... grupos.
4. Los ..... son buenos conductores del calor y la electricidad.
5. El agua (H_2O) es un ejemplo de un ..... químico.

II. Escribe el símbolo químico correcto de cada elemento.

Elemento	Símbolo	Elemento	Símbolo
Oxígeno		Plata	
Carbono		Sodio	
Calcio		Cloro	
Hierro		Hidrógeno	
Oro		Aluminio	

III. Completa el cuadro y escribe el símbolo, el número atómico (Z) y clasifica el elemento.

Elemento	Símbolo	Número atómico (Z)	Clasificación
Helio	He		
Carbono			No metal
Sodio		11	
Bromo			Halógenos
Silicio	Si		

IV. Clasifica los elementos, escribe si es Metal, No metal, Metaloide y Gas noble.

Elemento	Clasificación	Elemento	Clasificación
Fe		S	
Cl		Ar	
Ne		B	
Si		Cu	
Mg		F	

V. Seleccione la respuesta correcta

1. ¿Qué es un elemento químico?

a) Una mezcla homogénea.
b) Una sustancia formada por un solo tipo de átomos.
c) Una combinación de varios compuestos.
d) Una solución líquida.

2. ¿Qué representa el número atómico (Z)?

a) Protones + neutrones.
b) Electrones + protones.
c) Cantidad de protones.
d) Cantidad de neutrones.

3. ¿Cuántos períodos tiene la tabla periódica?

a) 18 b) 7 c) 8 d) 10

4. ¿Cuál de los siguientes es un metal?

a) Cloro b) Oxígeno c) Hierro d) Carbono

5. ¿Cuál de los siguientes es un compuesto orgánico?

a) NaCl b) CaO c) H_2SO_4 d) CH_4

TABLA DE ESTADOS DE OXIDACIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

NO METALES

HALOGENOIDES

NOMBRE	Símbolo	Fija	HIPO-OSO	OSO	ICO	PER-ICO
Flúor	F	-1				
Cloro	Cl	-1	+1	+3	+5	+7
Bromo	Br	-1	+1	+3	+5	+7
Yodo	I	-1	+1	+3	+5	+7

ANFIGENOIDES

NOMBRE	Símbolo	Fija	HIPO-OSO	OSO	ICO
Oxígeno	O	-2			
Azufre	S	-2	+2	+4	+6
Selenio	Se	-2	+2	+4	+6
Teluro	Te	-2	+2	+4	+6

NITROGENOIDES

NOMBRE	Símbolo	Fija	HIPO-OSO	OSO	ICO
Nitrógeno	N	-3	+1	+3	+5
Fósforo	P	-3	+1	+3	+5
Arsénico	As	-3		+3	+5
Antimonio	Sb	-3		+3	+5
Boro	B	-3			+3

CARBONOIDES

NOMBRE	Símbolo	Fija	OSO	ICO
Carbono	C	-4	+2	+4
Silicio	Si	-4		+4

CASO ESPECIAL

Nitrógeno	N	2+	4+

METALES

MONOVALENTES

NOMBRE	Símbolo	de- ico
Litio	Li	+1
Sodio	Na	+1
Potasio	K	+1
Rubidio	Rb	+1
Cesio	Cs	+1
Francio	Fr	+1
Plata	Ag	+1
Amonio	NH4	+1

CASO ESPECIAL

Hidrogeno	H	+1 ácidos hidrácidos	-1 hidruros

DIVALENTES

NOMBRE	Símbolo	de- ico
Calcio	Ca	+2
Bario	Ba	+2
Radio	Ra	+2
Estroncio	Sr	+2
Berilio	Be	+2
Magnesio	Mg	+2
Cadmio	Cd	+2
Zinc	Zn	+2

TRIVALENTES

NOMBRE	Símbolo	de- ico
Aluminio	Al	+3
Galio	Ga	+3
Indio	In	+3
Ytrio	Y	+3

MONO-DIVALENTES

NOMBRE	Símbolo	OSO	ICO
Cobre	Cu	+1	+2
Mercurio	Hg	+1	+2

MONO- TRIVALENTES

NOMBRE	Símbolo	OSO	ICO
Oro	Au	+1	+3
Talio	Tl	+1	+3

DI- TRIVALENTES

NOMBRE	Símbolo	OSO	ICO
Hierro	Fe	+2	+3
Níquel	Ni	+2	+3
Cobalto	Co	+2	+3

DI-TETRAVALENTES

NOMBRE	Símbolo	OSO	ICO
Plomo	Pb	+2	+4
Estaño	Sn	+2	+4
Paladio	Pd	+2	+4
Platino	Pt	+2	+4

ANFÓTEROS - POLIVALENTES

ELEMENTO		METAL		NO METAL			
NOMBRE	Símbolo	OSO	ICO	HIPO-OSO	OSO	ICO	PER-ICO
Bismuto	Bi		+ 3			+5	
Cromo	Cr	+2	+3			+6	
Manganeso	Mn	+2	+3	+4	+5	+6	+7
Vanadio	V	+2	+3	+4		+5	
Titanio	Ti	+2	+3			+4	
Molibdeno	Mo	+2	+3	+4	+5	+6	
Wolframio	W	+2	+3	+4	+5	+6	
Uranio	U		+3	+4	+5	+6	

Lic. Prof. Natividad Carmen Fernandez M. • Ing. Prof. Juan José Cori Mujica.