

Identificación

FECHA	Mayo 2012
UNIDAD	Unidad I. Suelo
APRENDIZAJE	12. Incrementar las habilidades en la búsqueda de información . 13. Aumentar su destreza en el manejo de equipo de laboratorio. 14. Señalar cuáles son los cationes y aniones que generalmente están presentes en la parte inorgánica del suelo. 15. Clasificar los compuestos inorgánicos en óxidos, hidróxidos, ácidos y sales.
TEMA	¿De qué está formada la parte inorgánica del suelo?
PALABRAS CLAVE	iones, óxidos, hidróxidos, ácidos, sales
AUTORES	Sandra Guzmán Aguirre

Objetivo(s)

El alumno conocerá que el suelo contiene una parte inorgánica que está formada por iones de carga positiva (cationes) y negativa (aniones), los cuales forman otros compuestos como sales, óxidos y ácidos.

Índice de navegación del Objeto de aprendizaje

1. Introducción
2. Composición inorgánica del suelo
3. Cationes y aniones
Ejercicio 1. Identificación de aniones y cationes
4. Iones monoatómicos y poliatómicos
Ejercicio 2. Identificación de iones monoatómicos y poliatómicos
5. Óxidos
Ejercicio 3. Clasificación de óxidos
6. Hidróxidos
7. Ácidos y sales.
Ejercicio 4. Identificación de ácidos
Ejercicio 5. Clasificación de sales
8. Actividad Final
9. Referencias

INICIO Presentación

Introducción

Imagen de un desierto

¿Te has dado cuenta lo diferente que puede ser el suelo en el desierto en comparación con el de un bosque?

¿Te has dado cuenta de que tanto la flora como la fauna son muy diferente entre esos dos ecosistemas?

Incluso aunque se habla bosques, existen diferentes tipos.

¿Qué es lo que los hace diferentes entre si?

Imagen de un bosque tropical

La vegetación y los animales de cada uno de los ecosistemas se deben entre otras cosas a la temperatura, la humedad y la cantidad de nutrimentos presente en el suelo de cada una de las zonas.

¿Sabías que el suelo varía dependiendo de la ubicación geográfica donde se encuentra? Por ejemplo, no es el mismo suelo que está en el norte del país donde el clima es seco que en comparación con el sureste, donde el clima es húmedo. Incluso en tu casa, puedes ver que tienes plantas que necesitan diferentes tipos de suelo, algunas deben mantenerse húmedas y ser regadas casi diario, mientras que otras solamente una vez por semana.

El suelo está formado por materia orgánica, inorgánica, agua y aire. La materia orgánica está formada por las sustancias que provienen de los seres vivos, mientras que la materia inorgánica está formada por las sustancias que proceden de los seres no vivos. A los componentes inorgánicos del suelo se les conoce como minerales y entre los minerales más comunes se encuentran los silicatos, óxidos, carbonatos y otros que se presentan en pequeñas cantidades como los fosfatos y los sulfuros.

En esta sección, te invito a que juntos conozcamos los componentes inorgánicos del suelo y aprendamos la riqueza que nos proporciona, la importancia para nuestro desarrollo y de qué forma podemos contribuir a su buen mantenimiento.

Para comenzar qué te parece si revisamos algunos conceptos químicos que nos ayudarán a comprender el tema. ¿Estás listo?

¡¡¡Pues comencemos!!!

Desarrollo: Contenidos temáticos

Aspectos teóricos *

Escriba aquí el desarrollo teórico (completo) del objeto

2. Composición inorgánica del suelo.

La parte inorgánica del suelo está formada por los productos de desintegración de las rocas y otros minerales.

Este conjunto de componentes representa lo que podría denominarse el esqueleto mineral del suelo y entre estos componentes sólidos del suelo destacan:

- Silicatos, (micas, feldspatos, y fundamentalmente cuarzo).
- Óxidos e hidróxidos de Fe (hematites, limonita, goetita) y de Al (gibbsite, bohemita), liberados por el mismo procedimiento que las arcillas.
- Carbonatos: calcita, dolomita
- Fosfatos
- Otros diversos compuestos minerales cuya presencia o ausencia y abundancia condicionan el tipo de suelo.
 - Sulfatos.
 - Cloruros y nitratos.

Para comprender estos grupos de sustancias químicas que de momento no conocemos, vamos a estudiar cada uno por separado y eso nos ayudará a entenderlos mejor.

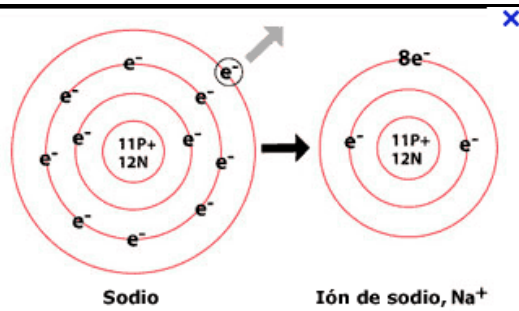
Comenzaremos diciendo que los compuestos inorgánicos son sales formadas por iones (aniones y cationes); posteriormente veremos que estos iones se clasifican en monoatómicos y poliatómicos; y para finalizar revisaremos los conceptos de óxidos, hidróxidos, ácidos y sales.

3. Cationes y aniones

Un ión es un átomo o un grupo de átomos que tiene una carga neta positiva o negativa. Durante una reacción química el número de protones permanece igual, pero se pueden ganar o perder electrones.

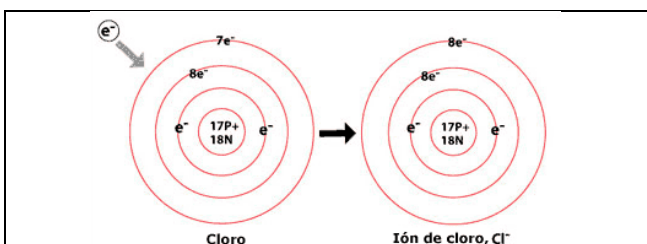
La pérdida de uno o más electrones a partir de un átomo neutro forma un ión con carga positiva, llamado catión. Por ejemplo: un átomo de sodio (Na) fácilmente puede perder un electrón para formar el catión sodio, que se representa como Na^+ .

Esto significa que el átomo de Na tiene un protón de más:



Átomo de Na	Ión Na ⁺
11 protones	11 protones
11 electrones	10 electrones

Por otra parte, un anión es un ión cuya carga neta es negativa debido a que ha ganado electrones. Por ejemplo, un átomo de cloro (Cl) puede ganar un electrón para formar el ión cloruro Cl⁻:



Átomo de Cl	Ión Cl ⁻
17 protones	17 protones
17 electrones	18 electrones

Entonces, un ión con carga positiva es un catión y ión con carga negativa es un anión. La cantidad de electrones que gana o pierde un ión está especificada en el subíndice.

Reafirmemos conocimientos con otros ejemplos.

Ejemplo 1:

El Na⁺ es un ión de carga positiva, por lo tanto es un catión y como su carga indica sólo 1+, significa que ha perdido 1 electrón.

Ión	Na ⁺
Carga	Positiva
Tipo de ión	Catión
Gana o pierde electrones	Pierde
No. electrones	1

Ejemplo 2:

El Cl^- es un ión de carga negativa, por lo tanto es un anión y como su carga indica sólo 1, significa que ha ganado 1 electrón

Ión	Cl^-
Carga	Negativa
Tipo de ión	Anión
Gana o pierde electrones	Gana
No. electrones	1

Un átomo puede ganar o perder más de un electrón, por ejemplo: el ión Mg^{2+} , pierde 2 electrones; el ión Fe^{3+} , pierde 3 electrones; el ión S^{2-} , gana 2 electrones o el ión N^{3-} , gana 3 electrones. Estos son algunos casos de iones donde se pierde o gana más de un electrón. Recuerda que el número de electrones ganados o perdidos aparece como subíndice del símbolo del elemento químico.

Ahora, ¿qué te parece si hacemos un pequeño ejercicio para darnos cuenta si comprendimos adecuadamente el tema?

Ejercicio 1. Identificación de iones y cationes

Ejercicio 1: Resolver los siguientes ejercicios, determinando la carga, el tipo de ión y el número de electrones ganados o perdidos.

Objetivo: Introducir al alumno en el tema de los cationes y los aniones inorgánicos, los cuales son el eje principal de esa sección.

Descripción: Selecciona la respuesta correcta al momento de identificar las características de los siguientes iones.

Ión	K^+	
Carga	Positiva	Negativa
Tipo de ión	Anión	Catión
Gana o pierde electrones	Gana	Pierde
No. electrones	1	2

	Retroalimentación
Carga: negativa.	Retroalimentación: Lo siento, observa bien el signo del ión, eso te ayudará a dar la respuesta correcta.
Tipo de ión: anión	Retroalimentación: Recuerda que los iones con carga positiva son cationes y con carga negativa son aniones.
Gana o pierde electrones: Gana	Retroalimentación: Recuerda que si la carga es positiva pierde electrones y si es negativa gana electrones.
No. electrones: 2	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.

Ión	I ⁻	
Carga	Positiva	Negativa
Tipo de ión	Anión	Catión
Gana o pierde electrones	Gana	Pierde
No. electrones	1	2

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
Tipo de ión: catión	Retroalimentación: Recuerda que los iones con carga positiva son cationes y con carga negativa son aniones.
Gana o pierde electrones: Pierde	Retroalimentación: Recuerda que si la carga es positiva pierde electrones y si es negativa gana electrones.
No. electrones: 2	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.

Ión	OH ⁻	
Carga	Positiva	Negativa
Tipo de ión	Catión	Anión
Gana o pierde electrones	Gana	Pierde
No. electrones	1	2

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
Tipo de ión: catión	Retroalimentación: Recuerda que los iones con carga positiva son cationes y con carga negativa son aniones.
Gana o pierde electrones: Pierde	Retroalimentación: Recuerda que si la carga es positiva pierde electrones y si es negativa gana electrones.
No. electrones: 2	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.

Ión	Br ⁻	
Carga	Positiva	Negativa
Tipo de ión	Catión	Anión
Gana o pierde electrones	Gana	Pierde
No. electrones	1	2

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
Tipo de ión: catión	Retroalimentación: Recuerda que los iones con carga positiva son cationes y con carga negativa son aniones.
Gana o pierde electrones: Pierde	Retroalimentación: Recuerda que si la carga es positiva pierde electrones y si es negativa gana electrones.
No. electrones: 2	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.

Ión	O ²⁻	
-----	-----------------	--

Carga	Positiva	Negativa
Tipo de ión	Catión	Anión
Gana o pierde electrones	Gana	Pierde
No. electrones	1	2

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
Tipo de ión: catión	Retroalimentación: Recuerda que los iones con carga positiva son cationes y con carga negativa son aniones.
Gana o pierde electrones: Pierde	Retroalimentación: Recuerda que si la carga es positiva pierde electrones y si es negativa gana electrones.
No. electrones: 1	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.

Ión	S^{2-}	
Carga	Positiva	Negativa
Tipo de ión	Catión	Anión
Gana o pierde electrones	Gana	Pierde
No. electrones	1	2

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
Tipo de ión: catión	Retroalimentación: Recuerda que los iones con carga positiva son cationes y con carga negativa son aniones.
Gana o pierde electrones: Pierde	Retroalimentación: Recuerda que si la carga es positiva pierde electrones y si es negativa gana electrones.
No. electrones: 1	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.

Ión	Ag^{+}	
Carga	Positiva	Negativa
Tipo de ión	Catión	Anión
Gana o pierde electrones	Gana	Pierde
No. electrones	1	2

	Retroalimentación
Carga: negativa.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
Tipo de ión: anión	Retroalimentación: Recuerda que los iones con carga positiva son cationes y con carga negativa son aniones.
Gana o pierde electrones: Gana	Retroalimentación: Recuerda que si la carga es positiva pierde electrones y si es negativa gana electrones.
No. electrones: 2	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.

Ión	Fe^{3+}	
Carga	Positiva	Negativa
Tipo de ión	Catión	Anión
Gana o pierde electrones	Gana	Pierde

No. electrones	1	3
----------------	---	---

	Retroalimentación	
Carga: negativa.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.	
Tipo de ión: anión	Retroalimentación: Recuerda que los iones con carga positiva son cationes y con carga negativa son aniones.	
Gana o pierde electrones: Gana	Retroalimentación: Recuerda que si la carga es positiva pierde electrones y si es negativa gana electrones.	
No. electrones: 1	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.	

Ión	C⁴⁺	
Carga	Positiva	Negativa
Tipo de ión	Catión	Anión
Gana o pierde electrones	Gana	Pierde
No. electrones	4	1

	Retroalimentación	
Carga: negativa.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.	
Tipo de ión: anión	Retroalimentación: Recuerda que los iones con carga positiva son cationes y con carga negativa son aniones.	
Gana o pierde electrones: Gana	Retroalimentación: Recuerda que si la carga es positiva pierde electrones y si es negativa gana electrones.	
No. electrones: 1	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.	

Ión	Hg⁺	
Carga	Positiva	Negativa
Tipo de ión	Catión	Anión
Gana o pierde electrones	Gana	Pierde
No. electrones	1	2

	Retroalimentación	
Carga: negativa.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.	
Tipo de ión: anión	Retroalimentación: Recuerda que los iones con carga positiva son cationes y con carga negativa son aniones.	
Gana o pierde electrones: Gana	Retroalimentación: Recuerda que si la carga es positiva pierde electrones y si es negativa gana electrones.	
No. electrones: 2	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.	

¡Muy bien! Me parece que el tema nos está quedando claro. Realmente es fácil.

Ahora, ¿crees que la tabla periódica tenga relación con el comportamiento iónico de

los elementos?

¡¡¡La respuesta es sí!!!

Del lado izquierdo de la tabla periódica (familias o grupos IA y IIA) se encuentran los cationes, mientras que del lado derecho se encuentran los aniones (familias VIA y VIIA). Sin embargo, existen algunas excepciones, incluso algunos elementos pueden trabajar tanto con carga positiva como con negativa.

En la siguiente tabla se especifica la carga con la que trabajan los elementos de acuerdo al grupo o familia donde se encuentran.

ESTADOS DE OXIDACIÓN MAS FRECUENTES DE LOS ELEMENTOS

I A																									
1-	1+																								
	H	II A																							
	Li	Be																							
	Na	Mg																							
			III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B			I B	II B													
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br								
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I								
	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At								
	Fr	Ra																							

Tabla 1. Carga de acuerdo a la familia

Grupo o familia	Carga
1A o 1	todos los elementos trabajan con 1 ⁺
2A o 2	Grupo 2A: todos los elementos trabajan con 2 ⁺
3A o 13	Grupo 3A: B, Al, Ga, In trabajan con 3 ⁺ ; Tl trabaja con 3 ⁺ y 1 ⁺
4A o 14	C, Sn, Pb trabaja con 4 ⁺ y 2 ⁺ ; Si y Ge trabajan con 4 ⁺
5A o 15	N trabaja con 3 [±] 4 [±] 5 [±] 2 [±] ; P trabaja con 3 [±] , 5 [±] y 4 [±] ; As, Sb y Bi trabaja con 3 [±] , 5 [±]
6A o 16	O trabaja con 2 ⁻ ; S, Se y Te trabajan con 2 [±] 4 [±] 6 [±] y Po, 4 ⁺ 2 ⁺
7A o 17	F trabaja con 1 ⁻ ; Cl y At trabaja con 1 [±] , 3 [±] , 5 [±] , 7 [±] ; Br trabaja con 1 [±] , 5 [±] ; I trabaja con 1 [±] , 5 [±] , 7 [±]

¿Quieres aprender más sobre aniones y cationes? Da clic en [tabla de aniones y cationes](#) y encontrarás más ejemplos.

TABLA 3.1 Algunos iones sencillos

Nombre	Simbolo	Nombre	Simbolo
Iones positivos (cationes)			
Ion litio	Li ⁺	Ion cromo(II)	Cr ²⁺
Ion sodio	Na ⁺	Ion cromo(III)	Cr ³⁺
Ion potasio	K ⁺	Ion hierro(II)	Fe ²⁺
Ion rubidio	Rb ⁺	Ion hierro(III)	Fe ³⁺
Ion cesio	Cs ⁺	Ion cobalto(II)	Co ²⁺
Ion magnesio	Mg ²⁺	Ion cobalto(III)	Co ³⁺
Ion calcio	Ca ²⁺	Ion cobre(I)	Cu ⁺
Ion estroncio	Sr ²⁺	Ion cobre(II)	Cu ²⁺
Ion bario	Ba ²⁺	Ion mercurio(I)	Hg ₂ ²⁺
Ion aluminio	Al ³⁺	Ion mercurio(II)	Hg ²⁺
Ion zinc	Zn ²⁺	Ion estaño(II)	Sn ²⁺
Ion plata	Ag ⁺	Ion plomo(II)	Pb ²⁺
Iones negativos (aniones)			
Ion hidruro	H ⁻	Ion ioduro	I ⁻
Ion fluoruro	F ⁻	Ion óxido	O ²⁻
Ion cloruro	Cl ⁻	Ion sulfuro	S ²⁻
Ion bromuro	Br	Ion nitruro	N ³⁻

4. Iones monoatómicos y poliatómicos

Existen diferentes tipos de cationes y aniones, algunos están compuestos por un solo tipo de átomos, como los que resolvimos en la actividad anterior, ese tipo de iones se llaman **iones monoatómicos**. Pero existen otros que están compuestos por dos o más átomos y se llaman **iones poliatómicos**.

Ejemplo:

El ión CN⁻ (cianuro), está compuesto por un átomo de carbono y otro de nitrógeno, por lo tanto es un ión poliatómico. Ahora observa en la siguiente tabla la información de este importante ión.

Ión	CN ⁻
Carga positiva o negativa	Negativa
No. átomos que forman el ión	2

Tipo de ión	Anión poliatómico
-------------	-------------------

Otro ión importante es el de ión SO_4^{2-} (sulfato), que está formado por un átomo de azufre y cuatro de oxígeno. En la siguiente tabla observa la información de este ión.

Ión	SO_4^{2-}
Carga positiva o negativa	Negativa
No. átomos que forman el ión	5
Tipo de ión	Anión poliatómico

En el caso del ión NH_4^+ (amonio), este es un ión formado por un átomo de nitrógeno y cuatro de hidrógeno.

Ión	NH_4^+
Carga positiva o negativa	Positiva
No. átomos que forman el ión	5
Tipo de ión	Catión poliatómico

¿Qué te parece? Esto de los aniones y cationes cada vez está mejor.

¿Te gustaría conocer más iones poliatómicos? Da clic en la [tabla de iones poliatómicos.](#)

TABLA 3.3 Algunos iones poliatómicos frecuentes

Nombre	Fórmula	Compuesto representativo
Cation		
Ion amonio	NH_4^+	NH_4Cl
Aniones		
Ion acetato	$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$	$\text{NaC}_2\text{H}_3\text{O}_2$
Ion carbonato	CO_3^{2-}	Na_2CO_3
Ion hidrógeno carbonato ^a (o ion bicarbonato)	HCO_3^-	NaHCO_3
Ion hipoclorito	ClO^-	NaClO
Ion clorito	ClO_2^-	NaClO_2
Ion clorato	ClO_3^-	NaClO_3
Ion perclorato	ClO_4^-	NaClO_4
Ion cromato	CrO_4^{2-}	Na_2CrO_4
Ion dicromato	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
Ion cianuro	CN^-	NaCN
Ion hidróxido	OH^-	NaOH
Ion nitrito	NO_2^-	NaNO_2
Ion nitrato	NO_3^-	NaNO_3
Ion oxalato	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
Ion permanganato	MnO_4^-	NaMnO_4
Ion fosfato	PO_4^{3-}	Na_3PO_4
Ion hidrógeno fosfato ^a	HPO_4^{2-}	Na_2HPO_4
Ion dihidrógeno fosfato ^a	H_2PO_4^-	NaH_2PO_4
Ion sulfito	SO_3^{2-}	Na_2SO_3
Ion hidrógeno sulfito ^a (o ion bisulfito)	HSO_3^-	NaHSO_3
Ion sulfato	SO_4^{2-}	Na_2SO_4
Ion hidrógeno sulfato ^a (o ion bisulfato)	HSO_4^-	NaHSO_4
Ion tiosulfato	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Ejercicio 2. Identificación de iones poliatómicos

Ahora, te reto a qué resuelvas los siguientes ejercicios como los ejemplos anteriores. Selecciona la respuesta correcta para identificar las características de los siguientes iones.

Objetivo: Brindarle al alumno los conocimientos básicos para el buen entendimiento y comprensión del tema.

Ejercicio 2. A través de diferentes ejemplos se le proporcionará al alumno la definición

de conceptos básicos de química que se refieren a la parte inorgánica de la materia.

El alumno identificará si los iones que se le presentan son monoatómicos o poliatómicos, dependiendo del número de átomos que los componen.

Descripción:

Selecciona la respuesta correcta al momento de identificar las características de los siguientes iones.

ión	MnO_4^-	
carga	Positiva	Negativa
No. átomos	4	5
Tipo de ión	Monoatómico	Poliatómico

La siguiente es la retroalimentación que aparecerá en caso de que se elija la opción incorrecta (las que están señaladas con rojo).

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
No. átomos: 4	Retroalimentación: Observa bien el ión y cuenta nuevamente los átomos que lo conforman.
Tipo de ión: monoatómico	Retroalimentación: Recuerda que si sólo un átomo conforma el ión será monoatómico, pero si son más de uno entonces será poliatómico.

En caso de elegir la respuesta correcta (las señaladas en negritas) parecerá un mensaje como el siguiente:

¡¡¡Excelente, lo estás haciendo muy bien!!!

De la misma forma se aplicará a los siguientes ejercicios.

ión	ClO^-	
carga	Positiva	Negativa
No. átomos	2	3
Tipo de ión	Monoatómico	Poliatómico

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
No. átomos: 3	Retroalimentación: Observa bien el ión y cuenta nuevamente los átomos que lo conforman.
Tipo de ión: monoatómico	Retroalimentación: Recuerda que si sólo un átomo conforma el ión será monoatómico, pero si son más de

uno entonces será poliatómico.

Ión	OH ⁻	
carga	Positiva	Negativa
No. átomos	1	2
Tipo de ión	Monoatómico	Poliatómico

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
No. átomos: 1	Retroalimentación: Observa bien el ión y cuenta nuevamente los átomos que lo conforman.
Tipo de ión: monoatómico	Retroalimentación: Recuerda que si sólo un átomo conforma el ión será monoatómico, pero si son más de uno entonces será poliatómico.

Ión	NO ₃ ⁻	
carga	Positiva	Negativa
No. átomos	4	3
Tipo de ión	Monoatómico	Poliatómico

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
No. átomos: 3	Retroalimentación: Observa bien el ión y cuenta nuevamente los átomos que lo conforman.
Tipo de ión: monoatómico	Retroalimentación: Recuerda que si sólo un átomo conforma el ión será monoatómico, pero si son más de uno entonces será poliatómico.

Ión	H ⁺	
carga	Positiva	Negativa
No. átomos	1	2
Tipo de ión	Monoatómico	Poliatómico

	Retroalimentación
Carga: negativa.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
No. átomos: 2	Retroalimentación: Observa bien el ión y cuenta nuevamente los átomos que lo conforman.
Tipo de ión: poliatómico	Retroalimentación: Recuerda que si sólo un átomo conforma el ión será monoatómico, pero si son más de

uno entonces será poliatómico.

Ión	PO_4^{3-}	
carga	Positiva	Negativa
No. átomos	4	5
Tipo de ión	Monoatómico	Poliatómico

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
No. átomos: 4	Retroalimentación: Observa bien el ión y cuenta nuevamente los átomos que lo conforman.
Tipo de ión: monoatómico	Retroalimentación: Recuerda que si sólo un átomo conforma el ión será monoatómico, pero si son más de uno entonces será poliatómico.

Ión	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	
carga	Positiva	Negativa
No. átomos	4	5
Tipo de ión	Monoatómico	Poliatómico

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
No. átomos: 4	Retroalimentación: Observa bien el ión y cuenta nuevamente los átomos que lo conforman.
Tipo de ión: monoatómico	Retroalimentación: Recuerda que si sólo un átomo conforma el ión será monoatómico, pero si son más de uno entonces será poliatómico.

Ión	F^-	
carga	Positiva	Negativa
No. átomos	1	2
Tipo de ión	Monoatómico	Poliatómico

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
No. átomos: 2	Retroalimentación: Observa bien el ión y cuenta nuevamente los átomos que lo conforman.
Tipo de ión: poliatómico	Retroalimentación: Recuerda que si sólo un átomo conforma el ión será monoatómico, pero si son más de uno entonces será poliatómico.

Ión	NH_4^+	
carga	Positiva	Negativa
No. átomos	4	5
Tipo de ión	Monoatómico	Poliatómico

	Retroalimentación
Carga: negativa.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
No. átomos:4	Retroalimentación: Observa bien el ión y cuenta nuevamente los átomos que lo conforman.
Tipo de ión: monoatómico	Retroalimentación: Recuerda que si sólo un átomo conforma el ión será monoatómico, pero si son más de uno entonces será poliatómico.

Ión	SCN^-	
carga	Positiva	Negativa
No. átomos	3	2
Tipo de ión	Monoatómico	Poliatómico

	Retroalimentación
Carga: positiva.	Retroalimentación: Observa bien el signo del ión, eso te ayudará.
No. átomos: 4	Retroalimentación: Observa bien el ión y cuenta nuevamente los átomos que lo conforman.
Tipo de ión: monoatómico	Retroalimentación: Recuerda que si sólo un átomo conforma el ión será monoatómico, pero si son más de uno entonces será poliatómico.

Muy bien, me parece que el tema de aniones y cationes está quedando clarísimo.

5. Óxidos

En la actualidad el número de compuestos químicos que se conocen sobrepasa por mucho los cinco millones. A través de los años los químicos han diseñado formas de clasificarlos de acuerdo a características específicas que presenten.

La química inorgánica se encarga del estudio integrado de la formación, composición, estructura y reacciones químicas de los elementos y compuestos inorgánicos. Éstos compuestos inorgánicos también pueden clasificarse según su función, en ácidos, bases, óxidos y sales. Así mismo, los óxidos pueden clasificarse en óxidos metálicos (óxidos básicos o anhídridos básicos) y óxidos no metálicos (óxidos ácidos o anhídridos ácidos).

Ahora bien, te invito a que juntos realicemos una exploración sobre el mundo de los

compuestos químicos inorgánicos y conozcamos sus características.

Los **óxidos** son combinaciones binarias entre el oxígeno y todos los demás elementos químicos a excepción de los **gases nobles** y el flúor.

Los óxidos tienen la siguiente fórmula, que se aplica a todas las combinaciones:

Numero de oxidación. Número de cargas que tendría un átomo o una molécula si los electrones fueran transferidos completamente por la diferencia de electronegatividades.



donde:

M es el símbolo del elemento

2 corresponde al estado de oxidación del oxígeno

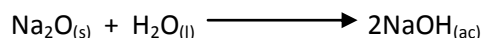
O es el símbolo del oxígeno

*n es el **número de oxidación** del metal o no metal.*

Dependiendo del elemento con el cual se encuentre combinado el oxígeno, los óxidos producidos tendrán características diferentes, por ejemplo, la mayoría de los óxidos pueden ser ácidos (H^+) o básicos (OH^-), dependiendo de si producen ácidos o bases cuando se disuelven en agua o si reaccionan como ácidos o como bases ante diferentes procesos.

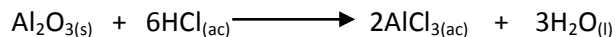
Por ejemplo:

El Na es un elemento que pertenece a la familia de los metales alcalino, cuando el Na reacciona con el oxígeno produce óxido de sodio (Na_2O), que es un **óxido básico**, pues al reaccionar con agua produce el hidróxido de sodio que es una base:

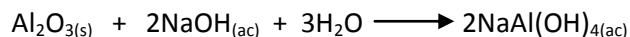


<http://www.youtube.com/watch?v=q-bJSHOybxU>

Por su parte el aluminio es un elemento que forma parte del grupo de los metaloides y al reaccionar con el oxígeno produce óxido de aluminio (Al_2O_3), el cual no es muy soluble en agua, sin embargo muestra propiedades básicas cuando reacciona con ácidos:

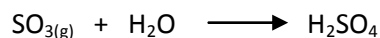


El Al_2O_3 también presenta propiedades ácidas cuando reacciona con una base



A este tipo de óxidos se les conoce como **óxidos anfóteros**, significa que pueden tener propiedades tanto ácidas como básicas.

Los óxidos de los no metales como por ejemplo el S son **óxidos ácidos**, debido a que al reaccionar con agua producen ácidos.



Este breve repaso muestra que a medida que disminuye el carácter metálico de un elemento sus óxidos cambian de básicos a anfóteros y a ácidos. Es decir, los óxidos de metales por lo general son básicos y la mayoría de los óxidos de los no metales son ácidos.

Por otro lado sabemos que el carácter metálico de los elementos varía también en una misma familia, así, se espera que los óxidos de los elementos con mayor número atómico sean más básicos que los óxidos de los elementos más ligeros.

Ejercicio 3. Clasificación de óxidos en ácidos, anfóteros o básicos.

Objetivo: Resolver ejercicios o cuestionarios que permiten conocer el nivel de aprendizaje del alumno en el tema.

Descripción: En esta actividad el alumno seleccionará una de las tres opciones. En caso de seleccionar la opción equivocada aparecerá la retroalimentación abajo indicada.

Clasifica los siguientes óxidos como ácidos, básicos o anfóteros; de acuerdo a lo visto anteriormente, puedes apoyarte con tu tabla periódica.

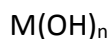
Óxido	Carácter		
BeO	Ácido	Anfótero	Básico
Na ₂ O	Ácido	Anfótero	Básico
CO	Ácido	Anfótero	Básico
Sn ₂ O ₄	Ácido	Anfótero	Básico
B ₂ O ₃	Ácido	Anfótero	Básico
Li ₂ O	Ácido	Anfótero	Básico
Si ₂ O ₄	Ácido	Anfótero	Básico
Cl ₂ O	Ácido	Anfótero	Básico
Fe ₂ O ₃	Ácido	Anfótero	Básico
Sb ₂ O ₃	Ácido	Anfótero	Básico

Compara

6. Hidróxidos

El hidróxido está compuesto por un oxígeno y un hidrógeno con una carga negativa: OH⁻.

El hidróxido es uno de los iones poliatómicos más simples. Los hidróxidos se forman por reacción de los **óxidos básicos** con el agua y tienen la siguiente fórmula general:



Siendo:
M el Metal

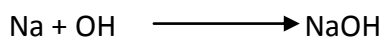
OH el grupo hidroxilo
n igual al **número de oxidación** del metal.

Numero de oxidación: Número de cargas que tendría un átomo o una molécula si los electrones fueran transferidos completamente por la diferencia de electronegatividades.

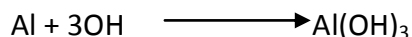
Es por eso que la regla práctica indica escribir el metal seguido de tantos OH⁻ (hidroxilos) como el número de oxidación.

Ejemplo:

El Na tiene **número de oxidación** 1 por lo tanto podrá combinarse con un hidroxilo para formar el hidróxido de sodio NaOH.



El Al tiene número de oxidación 3, por lo tanto podrá combinarse con tres hidroxilos para formar el hidróxido de aluminio Al(OH)₃.



7. Ácidos y Sales

Los ácidos provienen de la reacción de un óxido no metálico (**óxido ácido**) con agua. Los ácidos se clasifican en monopróticos y polipróticos según el número de **hidrógenos (protones)** que puede donar.

Ácidos monopróticos

Los ácidos monopróticos son aquellos ácidos que son capaces de donar un protón por molécula durante el proceso de disociación:

Ejemplo:



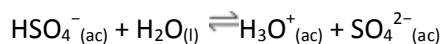
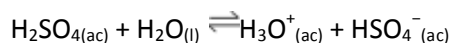
Algunos ejemplos comunes de ácidos monopróticos en ácidos minerales incluyen al ácido clorhídrico (HCl) y el ácido nítrico (HNO₃).

Ácidos polipróticos

Los ácidos polipróticos son capaces de donar más de un protón por molécula de ácido. Los tipos específicos de ácidos polipróticos tienen nombres más específicos, como ácido diprótico (dos protones potenciales para donar) y ácido triprótico (tres protones potenciales para donar).

Un ejemplo de ácido diprótico es el ácido sulfúrico H₂SO₄, el cual puede donar uno o

dos hidrógenos (protones), dependiendo del pH.



Ejercicio 4. Identificación de ácidos monopróticos y polipróticos

Objetivo: Resolver ejercicios o cuestionarios que permiten conocer el nivel de aprendizaje del alumno en el tema.

Descripción: En esta actividad el alumno seleccionará una de las tres opciones. En caso de seleccionar la opción equivocada aparecerá la retroalimentación abajo indicada.

En esta actividad el alumno seleccionará una de las dos opciones. En caso de seleccionar la opción equivocada aparecerá la retroalimentación abajo indicada.

Clasifica los siguientes ácidos como monopróticos o polipróticos.

Ácido	Clasificación	
HNO ₃	Monoprótico	Poliprótico
H ₂ S	Monoprótico	Poliprótico
HClO ₄	Monoprótico	Poliprótico
H ₃ PO ₄	Monoprótico	Poliprótico
H ₂ CO ₃	Monoprótico	Poliprótico
HF	Monoprótico	Poliprótico
H ₂ Te	Monoprótico	Poliprótico
HIO ₃	Monoprótico	Poliprótico
HAsO ₃	Monoprótico	Poliprótico
H ₂ SeO ₄	Monoprótico	Poliprótico

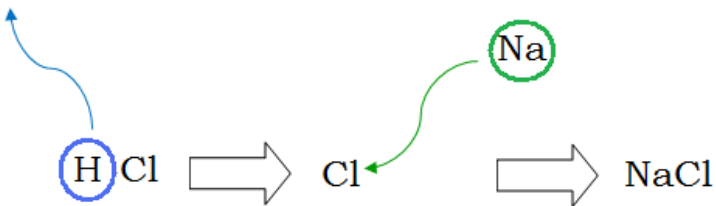
Compara

Sales

Las sales son compuestos iónicos en los que los átomos de hidrógeno de los ácidos han sido sustituidos por iones metálicos

Ejemplo:

Si consideramos el ácido clorhídrico HCl, podemos ver que tiene un átomo de hidrógeno, por lo tanto, es posible que ese hidrógeno sea sustituido por un átomo metálico como lo es el sodio, lo cual nos daría el cloruro de sodio NaCl, compuesto que comúnmente conocemos la sal de mesa.



Carbonato de cobre II



Cromato de potasio



Dicromato de amonio



Cloruro de cobalto

Existen muchos tipos de sales todas ellas diferentes. Estas sales se clasifican en diferentes grupos de acuerdo al anión que lo conforma.

Ejemplo:

Sulfato de sodio	Na_2SO_4
Sulfato de potasio	K_2SO_4
Sulfato de amonio	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
Sulfato de cobre	CuSO_4

Todos estos compuestos están conformados por diferentes cationes pero el mismo anión, por lo tanto pertenecen a la misma familia la de los sulfatos.

Lo mismo sucede cuando hablamos de **carbonatos, nitratos, silicatos, cloruros, silicatos, sulfuros**, etc.

Todos los aniones se pueden combinar con diferentes cationes y formar una gran variedad de compuestos, pero todos aquellos que tengan el mismo anión formarán parte de la misma familia.

Para que sea más claro, vamos a realizar un ejercicio que permita evaluar la comprensión de este tema.

Ejercicio 5. Clasificación de sales

Completa la siguiente tabla, coloca los compuestos enlistados abajo en la familia a la que pertenecen.

Cloruros	Hidróxidos	Sulfatos	Nitratos	Carbonatos	Sulfuros	Fosfatos

Compara

Cloruros	Hidróxidos	Sulfatos	Nitratos	Carbonatos	Sulfuros	Fosfatos
KCl	NaOH	Fe ₂ (SO ₄) ₃	AgNO ₃	MgCO ₃	Al ₂ S ₃	Na ₃ PO ₄
CaCl ₂	Al(OH) ₃	(NH ₄) ₂ SO ₄	Ni(NO ₃) ₂	CaCO ₃	Ag ₂ S	K ₂ HPO ₄
CuCl ₂	Ca(OH) ₂	BaSO ₄	Pb(NO ₃) ₂	K ₂ CO ₃	Cr ₂ S ₃	Sn(H ₂ PO ₄) ₄
CoCl ₂	HgOH	CuSO ₄	CuNO ₃	Ga ₂ (CO ₃) ₃	ZnS	AuPO ₄
LiCl	Be(OH) ₂	Li ₂ SO ₄	Cd(NO ₃) ₂			

Para saber más (sugerencias)
(opcional)

Cierre del tema

Muy bien, estamos llegando al final de nuestro recorrido por lo que son los compuestos inorgánicos que conforman el suelo. Hemos aprendido lo que son los cationes, aniones, iones, óxidos, hidróxidos, ácidos y sales; además, hemos realizado diferentes actividades que nos han ayudado a entender cada uno de los temas. Pero ahora te reto a una actividad final. En esta ocasión vamos poner en práctica todo lo aprendido en esta sección.

Cierre: actividad final

Actividad de cierre

Escribe aquí una actividad final que engloba los objetivos.

8. Actividad final

Comprueba el nivel de asimilación de lo aprendido. En este sentido el docente implementa actividades orientadas a ayudar al alumno a lograr el objetivo de esta etapa y al mismo tiempo les sirvan para valorar lo aprendido

¿Te gusta jugar memorama? Pues aquí hay un memorama que relaciona todos los temas que hemos revisado a lo largo de esta sección. En una carta viene la fórmula química, y en su par, viene la clasificación a la que pertenece. Resuélvelo y mientras lo haces te darás cuenta si todavía tienes alguna duda, si es así puedes volver a revisar los temas para que todo esté clarísimo. ¡Adelante, tú puedes!

Fórmula	Características
H_3PO_4	Ac. Poliprótico
Ca^{2+}	Catión calcio
Cs^+	Catión cesio
MgO	Óxido básico
ClO	Óxido ácido
Br^-	Anión bromuro
H_2CO_3	Ac. Diprótico
S^{2-}	Anión sulfuro
SO_4^{2-}	Anión sulfato
HSO_3^-	Anión bisulfito
NO_2^-	Anión nitrito
NO_3^-	Anión nitrato
Fe^{3+}	Catión hierro
Si^{4+}	Anión silicio
$H_2PO_4^-$	Ión dihidrogen fosfato
HPO_4^{2-}	Ión hidrogen fosfato
$HBrO$	Ácido monoprótico
HF	Ácido monoprótico
Fe_2O_3	Óxido básico
IO	Óxido ácido
$Sr(OH)_2$	Compuesto con 2 hidroxilos
$Sc(OH)_3$	Compuesto con 3 hidroxilos
$Sn(OH)_4$	Compuesto con 4 hidroxilos
Si_2O_4	Óxido anfótero
Sn_2O_4	Óxido anfótero

REFERENCIAS

Fuentes consultadas	Bibliográficas Brady, J.E. 2001. Química Básica. Principios y estructura. 2ª ed. Ed. Limusa-Willey. México, D.F., México. 994 pp. Diningrado, L., Gregg, K.V., Hainen, N. y Wistrom, C. 2002. Química Materia y Cambio. 1ª ed. Ed. McGraw-Hill Interamericana. Bogotá, Colombia. 1300 pp. Chang, Raymund. Kotz, J.C., Treichel, P.M. y Weaver, G.C. 2005. Química y reactividad química. 6a ed. Ed. Thomson. México, D.F., México. 1350 pp. Petrucci, R.H., Harwood, W.S. y Herring, F.G. 2003. Química General. 8ª ed. Ed. Prentice Hall. Madrid, España. 1259 pp.
Busca más información Lecturas recomendadas (opcional)	Bibliográficas Brady, J.E. 2001. Química Básica. Principios y estructura. 2ª ed. Ed. Limusa-Willey. México, D.F., México. 994 pp. Diningrado, L., Gregg, K.V., Hainen, N. y Wistrom, C. 2002. Química Materia y Cambio. 1ª ed. Ed. McGraw-Hill Interamericana. Bogotá, Colombia. 1300 pp. Chang, Raymund. Kotz, J.C., Treichel, P.M. y Weaver, G.C. 2005. Química y reactividad química. 6a ed. Ed. Thomson. México, D.F., México. 1350 pp. Petrucci, R.H., Harwood, W.S. y Herring, F.G. 2003. Química General. 8ª ed. Ed. Prentice Hall. Madrid, España. 1259 pp. Audiovisuales