



## LECTURA

### IONES EN EL SUELO Y SU CLASIFICACIÓN

En el suelo existe grandes cantidad de materia inorgánica, la cual podemos clasificar en óxidos, hidróxidos y sales. De estos tipos, los más importantes para la alimentación de las plantas son las sales, debido a la solubilidad de muchas de ellas.

Las sales son compuestos iónicos formados por iones positivos (cationes) y por iones negativos (aniones), razón por la cual no forman molécula sino que estos iones se unen entre sí en formando figuras geométricas, cristalinas, que las caracteriza.

Las principales sales presentes en el suelo que las plantas requieren para su alimentación se encuentran en forma de iones:  $\text{Cl}^{-1}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  y  $\text{SO}_4^{2-}$ . Otros iones importantes que también son requeridos por las plantas que también se encuentran en el suelo son:  $\text{K}^{1+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{S}^{2-}$  y  $\text{PO}_4^{3+}$ . En la naturaleza existen una cantidad importante de iones, pero los principales para la alimentación de las plantas son los que se han mencionado

Como se puede observar, algunos de estos iones son monoatómicos:  $\text{Cl}^{-1}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{K}^{1+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{S}^{2-}$ , que quiere decir que un átomo ganó o perdió electrones. Otros iones son poliatómicos:  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{PO}_4^{3+}$ , que significa que un conjunto de elementos, en donde generalmente se encuentra el oxígeno, ganó o perdió electrones.

Algunos de estos iones se forman ganando electrones (iones negativos:  $\text{Cl}^{-1}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$  y  $\text{S}^{2-}$  y  $\text{PO}_4^{3+}$ ) Otros se crean perdiendo electrones (iones positivos:  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{K}^{1+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  y  $\text{Al}^{3+}$ )

La tabla 1 representa a los elementos metálicos de los grupos 1 (IA), 2 (IIA) y 3 (IIIA) en donde la carga positiva es igual al número de electrones perdidos, hasta completar el número de electrones del gas noble más cercano, que será semejante al grupo al que pertenece:

**Tabla 1. Elementos metálicos de los grupos 1 (IA), 2 (IIA) y 3 (IIIA)**

Grupo	Átomo metálico neutro	Electrones perdidos	Ion metálico
1 (IA)	K (19 protones, 19 electrones)	1	$\text{K}^{+}$ (19 protones, 18 electrones)
2 (IIA)	Mg (12 protones, 12 electrones)	2	$\text{Mg}^{2+}$ (12 protones, 10 electrones)
2 (IIIA)	Al (13 protones, 13 electrones)	3	$\text{Al}^{3+}$ (13 protones, 10 electrones)



La tabla 2 representa a los elementos no metálicos de los grupos 15 (VA), 16 (VIA) y 17 (VIIA) en donde la carga negativa es igual al número de electrones ganados, hasta completar el número de electrones del gas noble más cercano.

**Tabla 2. Elementos no metálicos de los grupos 15 (VA), 16 (VIA) y 17 (VIIA)**

Grupo	Átomo metálico neutro	Electrones ganados	Ion metálico
15 (VA)	N (7 protones, 7 electrones)	3	$N^{3-}$ (7 protones, 10 electrones)
16 (VIA)	S (16 protones, 16 electrones)	2	$S^{2-}$ (16 protones, 18 electrones)
17 (VIIA)	F (9 protones, 9 electrones)	1	$F^{-}$ (9 protones, 10 electrones)

Los metales de transición pueden perder números variables de electrones y así formar iones con diferentes cargas (ver tabla periódica). Por ejemplo, los átomos de hierro pueden perder dos o tres electrones para formar los iones  $Fe^{2+}$  (26 protones y 24 electrones) y  $Fe^{3+}$  (26 protones y 23 electrones).

**Tabla periódica con algunos cationes y aniones monoatómicos comunes.**

La imagen muestra una tabla periódica con los siguientes iones monoatómicos comunes colocados en sus respectivos grupos y períodos:

- Grupo 1A:**  $Li^+$
- Grupo 2A:**  $Mg^{2+}$
- Grupo 3A:**  $Al^{3+}$
- Grupo 4A:**  $C^{4+}$
- Grupo 5A:**  $N^{3-}$
- Grupo 6A:**  $O^{2-}$
- Grupo 7A:**  $F^{-}$
- Grupo 8A:**  $Ne$  (sin ion)
- Grupo 3B:**  $Cr^{3+}$
- Grupo 4B:**  $Mn^{2+}$
- Grupo 5B:**  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$
- Grupo 6B:**  $Co^{2+}$ ,  $Co^{3+}$
- Grupo 7B:**  $Ni^{2+}$
- Grupo 8B:**  $Cu^+$ ,  $Cu^{2+}$
- Grupo 9B:**  $Zn^{2+}$
- Grupo 10B:**  $Ag^+$
- Grupo 11B:**  $Cd^{2+}$
- Grupo 12B:**  $Hg_2^{2+}$ ,  $Hg^{2+}$
- Grupo 13A:**  $Sn^{2+}$
- Grupo 14A:**  $Pb^{2+}$
- Grupo 15A:**  $Se^{2-}$
- Grupo 16A:**  $Te^{2-}$
- Grupo 17A:**  $Br^{-}$ ,  $I^{-}$

Algunos compuestos incluyen iones poliatómicos, que son unidades formadas por dos o más átomos; el conjunto actúa como si fuera un solo átomo y posee carga eléctrica, debido a que tienen electrones de menos (catión) o electrones de más (anión). Por ejemplo, el ión nitrato  $NO_3^{1-}$ , tiene un nitrógeno rodeado de tres oxígenos con enlaces covalentes que no se pueden separar con una carga negativa, que significa el exceso de un electrón. El ión sulfato  $SO_4^{2-}$ , contiene azufre rodeado de cuatro átomos de oxígeno con enlaces covalentes además de dos cargas negativas que quiere decir que ese conjunto de átomos llamado radical tiene dos electrones en exceso.



La mayoría de iones poliatómicos son aniones, aunque también existen algunos cationes, como el ion amonio  $\text{NH}_4^{1+}$ , formado por cuatro átomos de hidrógeno unidos a uno de nitrógeno de forma covalente con carga +1, que quiere decir que tiene un electrón de menos. La siguiente tabla muéstrala lista de algunos iones poliatómicos más comunes.

Nombre	Fórmula
Bicarbonato	$\text{HCO}_3^{1-}$
Carbonato	$\text{CO}_3^{2-}$
Hidróxido	$\text{OH}^{1-}$
Nitrato	$\text{NO}_3^{1-}$
Nitrito	$\text{NO}_2^{1-}$
Fosfato	$\text{PO}_4^{3-}$
Sulfato	$\text{SO}_4^{2-}$
Sulfito	$\text{SO}_3^{2-}$
Amonio	$\text{NH}_4^{1+}$