

Ionisidokset ja ioniyhdisteet

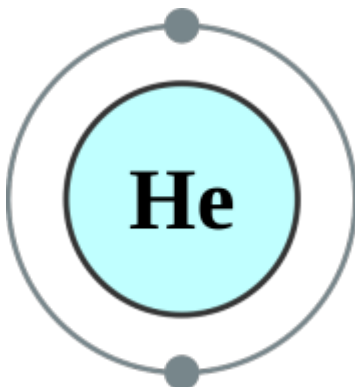
Tiivistelmä

- Atomit muodostavat keskenään sidoksia ja syntyy yhdisteitä
- Kemiallisen sidoksen tyypit ovat **ionisidos**, **kovalenttinen sidos** ja **metallisidos**
 - **ionisidos** muodostuu, kun metalli ja epämetalli reagoivat keskenään
 - Vetovoima negatiivisesti varautuneen metallin ja positiivisesti varautuneen epämetallin välillä
 - Ionisidoksellista yhdistettä kutsutaan **suolaksi**
 - Epämetallien reagoidessa keskenään syntyy molekyyli, jossa on **kovalenttinen sidos**.
 - Kovalenttisessa sidoksessa atomeilla on yhteisiä elektroneja

Tehtävät

Atomit ovat vain harvoin yksin. Ylivoimaisesti suurin osa atomeista on jatkuvasti sitoutuneena muihin atomeihin. Mitä tämä tarkoittaa ja mistä se johtuu?

Oktetti



Helium on oktetissa, sillä sen uloimmalle elektronikuorelle ei mahdu lisää elektroneita.

Aiemmin opit, että atomeissa elektroneja on yhtä monta kuin protonia. Tällöin sanotaan, että atomi on perustilassaan: protonien positiivinen varaus ja elektronien negatiivinen varaus kumoavat toisensa. Tämä ei kuitenkaan ole atomeille mieluisin tila. Kaikki **atomit pyrkivät saamaan uloimman elektronikuorensa täyteen**. Tällöin atomi on energeettisesti parhaassa tilassa, eli **oktetissa**. Atomit pyrkivät reagoimaan muiden atomien kanssa siten, että ne saisivat uloimman elektronikuorensa täyteen. Oktetti voidaan saavuttaa kahdella tapaa, joita käsitellään seuraavaksi.

Ionisidos ja ioniyhdisteet

Tarkastellaan kahta atomia: natriumia ja klooria. Natriumilla on uloimmalla elektronikuorellaan vain

yksi elektroni, kun taas kloorilla on uloimmalla kuorellaan seitsemän elektronia. Molemmat atomit voivat saavuttaa oktetin siirtämällä yhtä elektronia: natrium luovuttamalla yhden elektronin ja kloori vastaanottamalla yhden elektronin. Kun kloori- ja natriumatomit pääsevät lähekkäin, natrium luovuttaa kloorille yhden elektroneistaan. Atomit siis reagoivat. Tällä tavoin molemmat atomit saavuttavat oktetin.

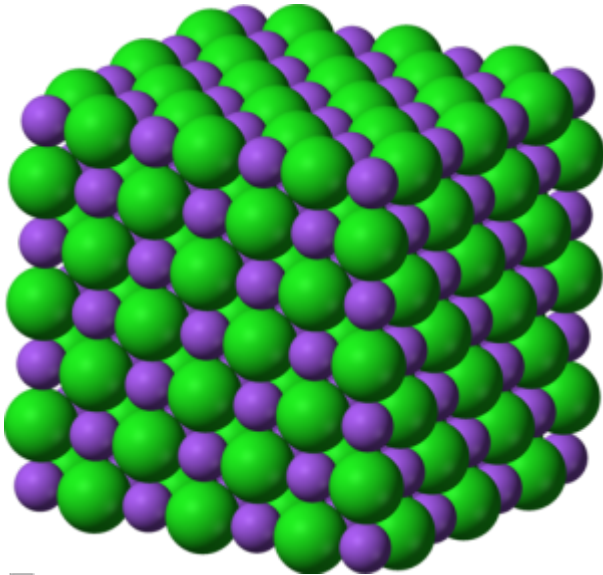
1 1,008* H vety	2 II A											13 III A	14 IV A	15 V A	16 VI A	17 VII A	2 4,003 He helium
3 6,94* Li litium	4 9,012 Be beryllium											5 10,81* B boori	6 12,01* C hiili	7 14,01* N typpi	8 16,00* O happi	9 19,00 F fluori	10 20,18 Ne neon
11 22,99 Na natrium	12 24,31* Mg magnesium	3 III B	4 IV B	5 V B	6 VI B	7 VII B	8 VIII B	9 VIII B	10 VIII B	11 IB	12 IIB	13 26,98 Al alumiini	14 28,09* Si pii	15 30,97 P fosfori	16 32,06* S rikki	17 35,45 Cl kloori	18 39,95 Ar argon
19 39,10 K kalium	20 40,08 Ca kalsium	21 44,96 Sc skandium	22 47,87 Ti titaani	23 50,94 V vanadiini	24 52,00 Cr kromi	25 54,94 Mn mangaani	26 55,85 Fe rauta	27 58,93 Co koboltti	28 58,69 Ni nikkeli	29 63,55 Cu kupari	30 65,38* Zn sinkki	31 69,72 Ga gallium	32 72,63 Ge germanium	33 74,92 As arseeni	34 78,96* Se seleni	35 79,90* Br bromi	36 83,80 Kr krypton

Kuten jaksollisesta järjestelmästä nähdään, natriumilla on yksi ulkoelektroni ja kloorilla seitsemän.



Ruokasuola (NaCl) on natriumin ja kloorin muodostama ioniyhdiste.

Elektronin luovutuksesta johtuen natriumilla on nyt yhden elektronin vajoaus. Koska protonien määrä ei ole muuttunut, sillä on nyt yksi protoni enemmän kuin elektroneita. Protonit ja elektronit eivät siis enää kumoa toistensa varausta, vaan nyt **natriumilla on positiivinen kokonaisvaraus**, ja se merkitään Na^+ . Vastaavasti kloori sai yhden elektronin lisää, joten **kloorilla on negatiivinen kokonaisvaraus**, ja se merkitään Cl^- . **Kun atomin kokonaisvaraus ei ole neutraali, sitä kutsutaan ioniksi.** Erimerkkiset varaukset vetävät toisiaan puoleensa, joten Na^+ - ja Cl^- -ionit **sitoutuvat** toisiinsa.

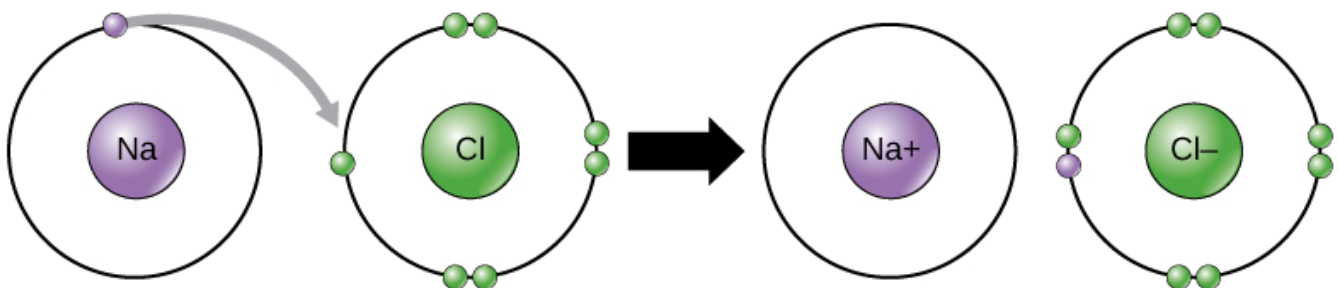


Positiivisesti varautuneet Na^+ -ionit ja negatiivisesti varautuneet Cl^- -ionit menevät lähelle toisiaan. Ioniyhdisteissä onkin paljon positiivisesti ja negatiivisesti varautuneita ioneja säännöllisessä järjestyksessä hyvin lähellä toisiaan.

Tätä yhdistettä kutsutaan natriumkloridiksi. Tämä voidaan ilmoittaa kemiallisena reaktiona seuraavasti:

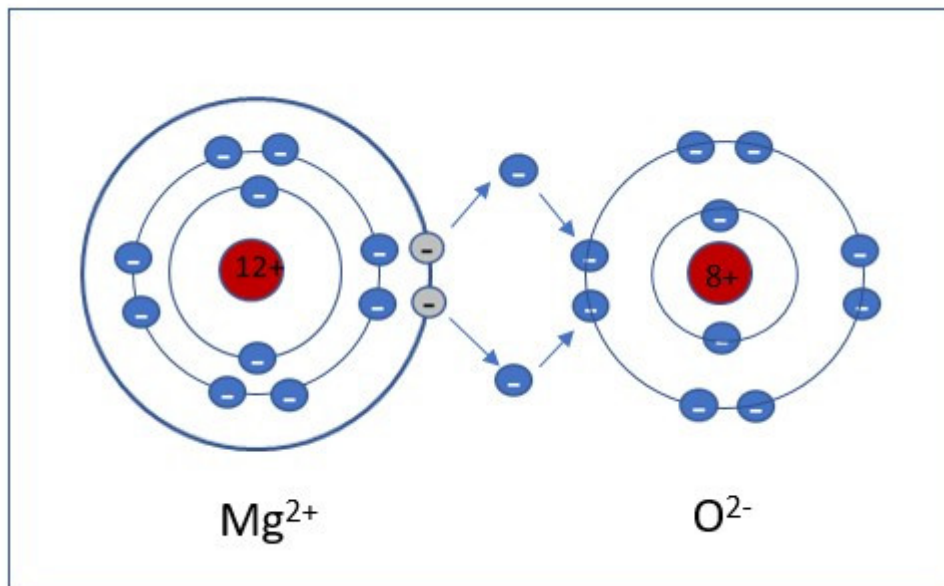


Tutumpi nimi natriumkloridille on ruokasuola. Kaikkia yhdisteitä, jotka muodustuvat metallin ja epämetallin välille, kutsutaan **ioniyhdisteiksi, eli suoloiksi**. Koska metalleja ja epämetalleja on paljon erilaisia, on myös suoloja tuhansia erilaisia.



Natrium luovuttaa yhden elektroneistaan kloorille. Näin molemmat saavat oktetin.

Vastaavasti esimerkiksi magnesium ja happi voivat muodostaa ioniyhdisteen. Magnesium on jaksollisessa järjestelmässä ryhmässä 2, joten se pääsee oktettiin luovuttamalla kaksi elektronia. Happi on pääryhmässä 6, eli saa oktetin ottamalla vastaan kaksi elektronia.



Happi ottaa vastaan kaksi elektronia magnesiumilta, jolloin muodostuu magnesiumoksidia, MgO.

Ionit ja niiden muodostamat suolat

Kaikilta ensimmäisen ryhmän alkuaineet saavat oktetin luovuttamalla yhden elektronin, joten niiden ionin varaus on +1 (esimerkiksi Na^+). Vastaavasti kaikkien toisen ryhmän alkuaineiden varaus on +2, seitsemännen pääryhmän alkuaineiden -1 ja kuudennen pääryhmän -2 . Muissa ryhmissä ja monen atomin ioneissa päättely ei ole niin helppoa. Taulukossa on kuvattu yleisimmät ionit ja niiden varaus.

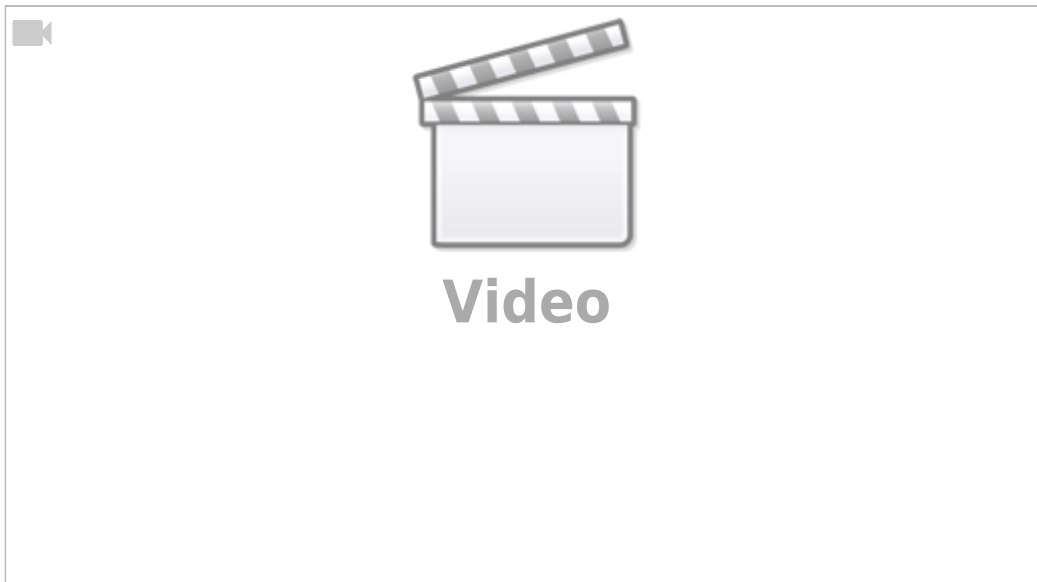
Yleisimmät positiiviset ionit		Yleisimmät negatiiviset ionit	
Kemiallinen kaava	Nimi	Kemiallinen kaava	Nimi
H^+	Vety	O^{2-}	Oksidi
Li^+	Litium	F^-	Fluoridi
Na^+	Natrium	Cl^-	Kloridi
K^+	Kalium	Br^-	Bromidi
Ca^{2+}	Kalsium	OH^-	Hydroksidi
Cu^{2+}	Kupari	SO_4^{2-}	Sulfaatti
Fe^{2+}	Rauta	NO_3^-	Nitraatti
Al^{3+}	Alumiini	CO_3^{2-}	Karbonaatti

Kun negatiiviset ionit muodostavat sidoksia positiivisten ionien kanssa, ne muodostavat ioniyhdisteen. Atomien määrä riippuu ionien varauksista. Reaktiossa muodostuvan ioniyhdisteen kokonaisvaraus on aina 0, eli positiivisia ja negatiivisia varauksia on yhtä paljon, jolloin ne kumoavat toisensa.

Esimerkiksi:

$\text{Na}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{NaCl}$	Varaukset +1 ja -1 , joten molempia tarvitaan yksi
$\text{Mg}^{2+} + \text{O}^{2-} \rightarrow \text{MgO}$	Varaukset ovat +2 ja -2 , joten molempia tarvitaan yksi
$2 \text{Na}^+ + \text{O}^{2-} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$	Varaukset ovat +1 ja -2 , natriumioneja tarvitaan kaksi kumoamaan hapen -2 varaus

Mikä ioniyhdiste syntyy alumiini- ja kloridi-ionin reaktiossa? Katso ratkaisu videolta.



Taulukossa on joitain yleisimpiä ioniyhdisteitä.

Positiivinen ioni	Negatiivinen ioni	Kemiallinen kaava	Nimi
Na ⁺	Cl ⁻	NaCl	Natriumkloridi
Na ⁺	O ²⁻	Na ₂ O	Natriumoksidi
Mg ²⁺	Cl ⁻	MgCl ₂	Magnesiumkloridi
Zn ²⁺	O ²⁻	ZnO	Sinkkioksidi
Ca ²⁺	CO ₃ ²⁻	CaCO ₃	Kalsiumkarbonaatti
Cu ²⁺	SO ₄ ²⁻	CuSO ₄	Kuparisulfaatti

Osaatko?

- Päättele jaksollisen järjestelmän avulla, mikä on seuraavien atomien muodostamien ionien varaus?
 - Vety
 - Beryllium (Be)
 - Kalsium
 - Jodi
 - Rikki
- Mikä suola muodostuu seuraavien atomien ioneista?
 - Litium ja kloori.
 - Kalium ja happi.
 - Rauta ja Bromi.

- Päättele jaksollisen järjestelmän avulla, mikä on seuraavien atomien muodostamien ionien varaus?
 - H⁺
 - Be²⁺
 - Ca²⁺
 - I⁻
 - S²⁻
- Mikä suola muodostuu seuraavien atomien ioneista?
 - LiCl, eli litiumkloridi

2. K_2O , eli kaliumoksidi
3. $FeBr_2$, eli rautabromidi

From:

<https://opetus.wiki/> - **Opetus.Wiki**

Permanent link:

<https://opetus.wiki/doku.php/kemia:suolat>

Last update: **16/09/2019 08:26**

