

KERTAUS - Atomi ja yhdisteet

8. luokan kemia

Kpl 13 - 16

KERTAUS - Atomi ja yhdisteet

- Koealue:
 - Kpl 13 - 16 (s. 38, 84 - 108)
 - Laboratoriotyövihko
 - Muistiinpanot
 - Teamsin materiaali ja monisteet

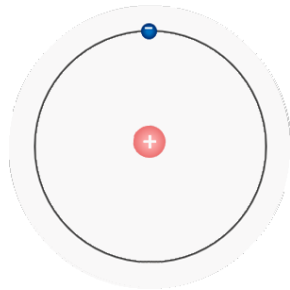
Alkuaineet ja kemialliset merkit, s. 38 taulukot


Alkuaine	Kemiallinen merkki
Alumiini	Al
Argon	Ar
Boori	B
Bromi	Br
Elohopea	Hg
Fluori	F
Fosfori	P
Happi	O
Helium	He
Hiili	C
Hopea	Ag
Jodi	I
Kalium	K
Kalsium	Ca
Kloori	Cl
Kulta	Au

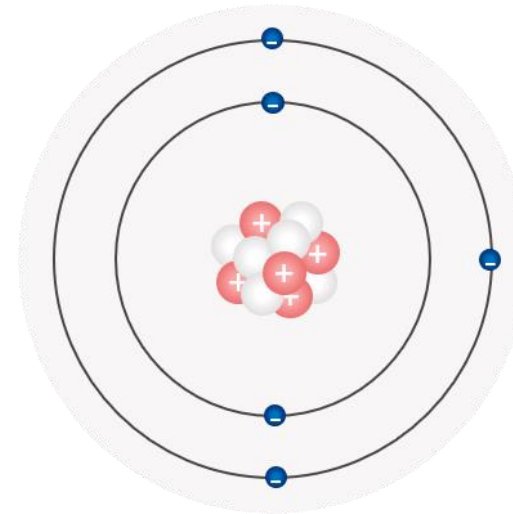
Alkuaine	Kemiallinen merkki
Kupari	Cu
Litium	Li
Lyijy	Pb
Magnesium	Mg
Natrium	Na
Neon	Ne
Pii	Si
Rauta	Fe
Rikki	S
Sinkki	Zn
Tina	Sn
Titaani	Ti
Typpi	N
Uraani	U
Vety	H

13 Atomin rakenteen malli

Protonien lukumäärä eli järjestysluku kertoo mistä alkuaineesta on kyse. Eri alkuaineilla on eri määrä protoneita ytimessä.



Vety H: 1 protoni 



Boori B: 5 protonia 

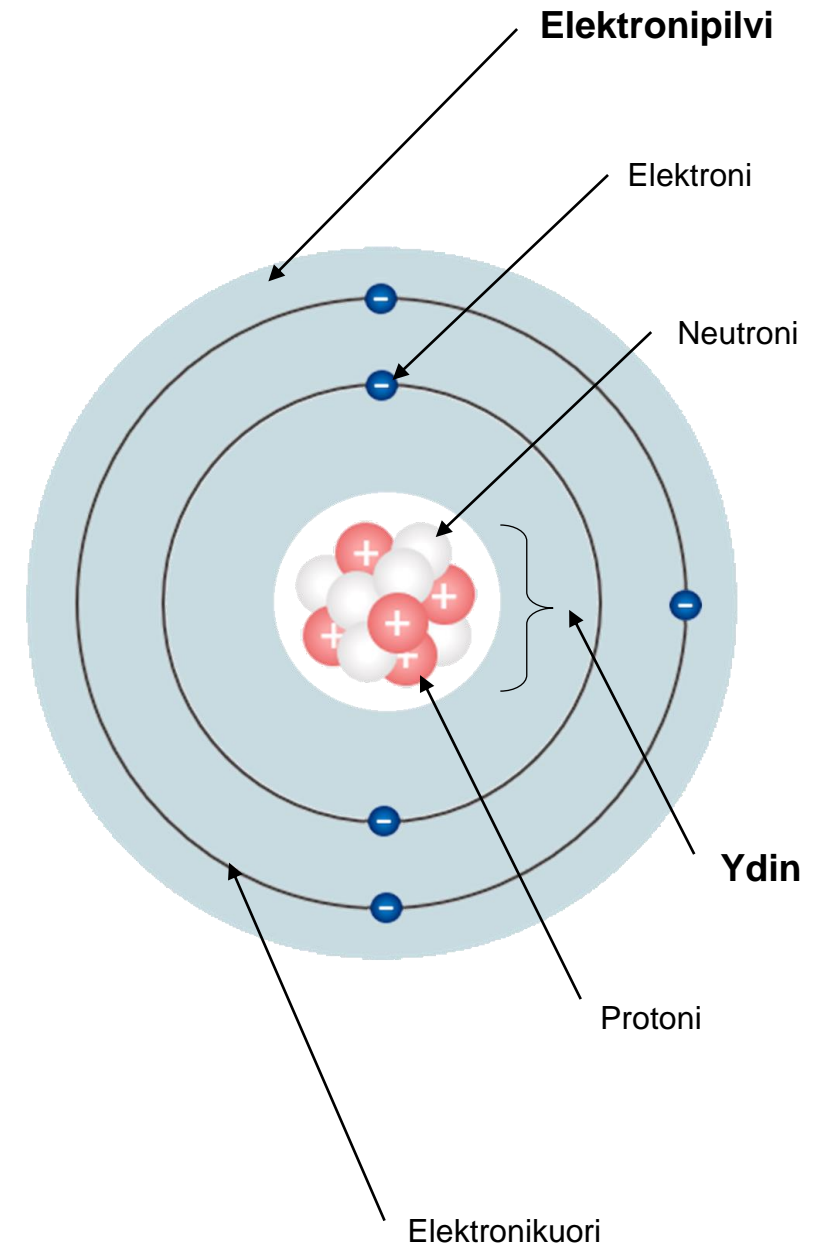
- Atomin pääosat: **ydin** ja **elektronipilvi**
- **Atomi** on ulospäin sähköisesti **varaukseton**, koska positiivisia protoneja ja negatiivisia elektroneja on atomissa yhtä monta.

- Esim. viereisessä kuvassa:



Perushiukkasten varaukset

Perushiukkanen	Lyhenne	Varaus
Protoni	p ⁺	positiivinen
Neutroni	n	varaukseton
Elektroni	e ⁻	negatiivinen

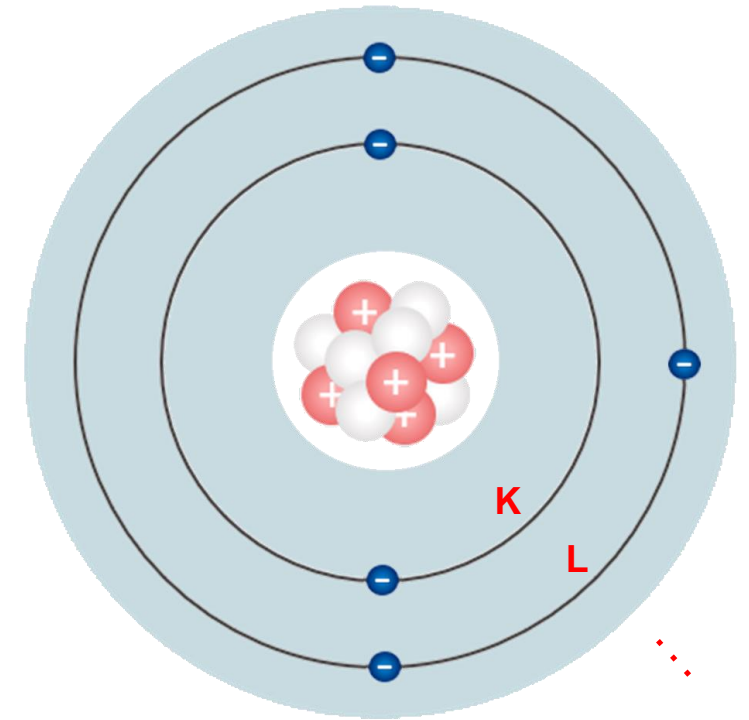


Elektronikuoret

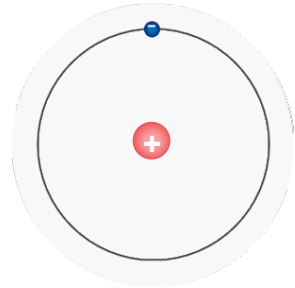
Kuoren nimi	n	Elektronien maksimimäärä elektronikuorella, $2n^2$
K eli 1. kuori	$n = 1$	$2 \cdot n^2 = 2 \cdot 1^2 = 2 \cdot 1 = 2$
L eli 2. kuori	$n = 2$	$2 \cdot n^2 = 2 \cdot 2^2 = 2 \cdot 4 = 8$
M eli 3. kuori	$n = 3$	$2 \cdot n^2 = 2 \cdot 3^2 = 2 \cdot 9 = 18$
...

Minimienergiaperiaate: Elektronit pyrkivät asettumaan mahdollisimman lähelle ydintä, koska sisimmillä kuorilla on alhaisempi energiatila.

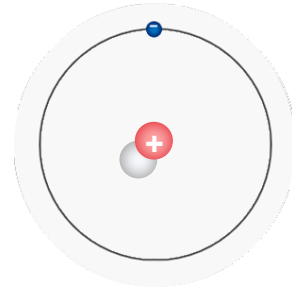
Oktetti: Atomilla on kahdeksan (8) ulkoelektronia eli jalokaasurakenne. Poikkeuksena helium He, joka saavuttaa oktetin, kun ensimmäisellä kuorella on kaksi elektronia.



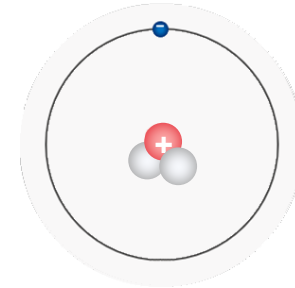
- **Isotooppi:** Saman alkuaineen atomiytimissä on eri määrä neutroneita.
 - Esim. vedyn isotoopit:



Neutronit: 0

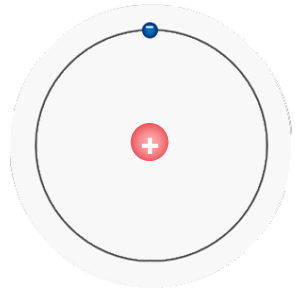


Neutronit: 1

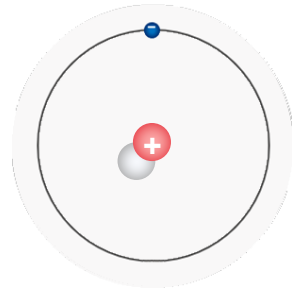


Neutronit: 2

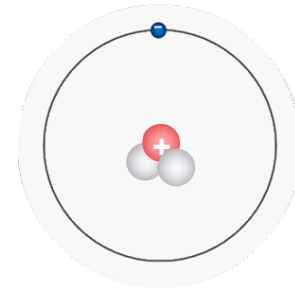
- **Massaluku:** Protonien ja neutronien yhteislukumäärä (eli ytimen hiukkasten lukumäärä).



Massaluku: 1
(1 p⁺ ja 0 n)

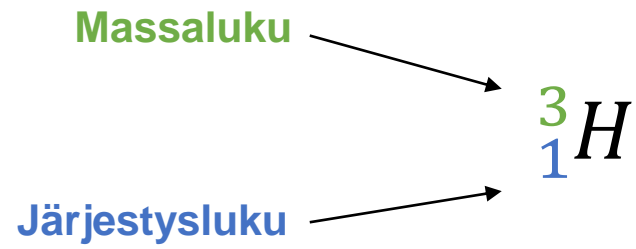


Massaluku: 2
(1 p⁺ ja 1 n)



Massaluku: 3
(1 p⁺ ja 2 n)

- Isotooppimerkintä, esim.



Protonit: 1

Elektronit: 1

Neutronit: 3 - 1 = 2

Mitä saadaan oheisen kuvan perusteella selville?

Järjestysluku (protonien ja atomin tapauksessa elektronien lukumäärä): **5**

Massaluku (ytimen hiukkasten lukumäärä eli protonien ja neutronien yhteismäärä): **11**

Protonien lukumäärä: **5**

Elektronien lukumäärä: **5**

Neutronien lukumäärä (massaluku - järjestysluku): $11 - 5 = 6$

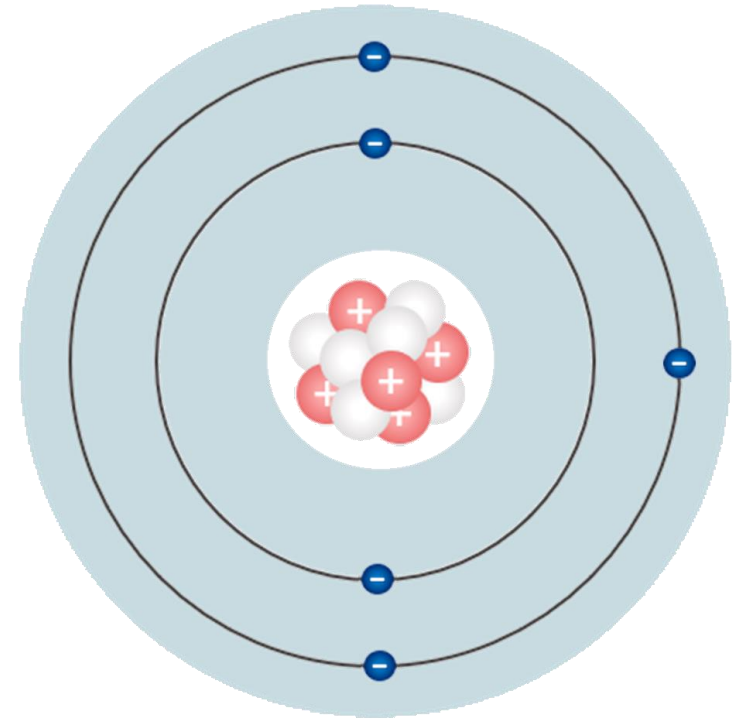
Ulkoelektronit (uloimman elektronikuoren elektronit): **3**

Oktetti: **Ei oktettia**, koska ulkoelektroneja on kolme eikä kahdeksan.

Elektronikuorten lukumäärä: **2**

Ryhmä **13**, koska ulkoelektroneja 3.

Jakso **2**, koska elektronikuoria on 2.



14 Jaksollinen järjestelmä

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

	1	2											13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Ti	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

N eli typpi
Järjestysluku 7 eli protoneita 7 ja elektroneita 7
Ryhmä 15 eli ulkoelektroneja 5
Jakso 2 eli elektronikuoria 2

Järjestysluku: Protonien määrä (ja elektronien määrä atomissa)

Jakso: vaakarivi, kertoo elektronikuorten määrän

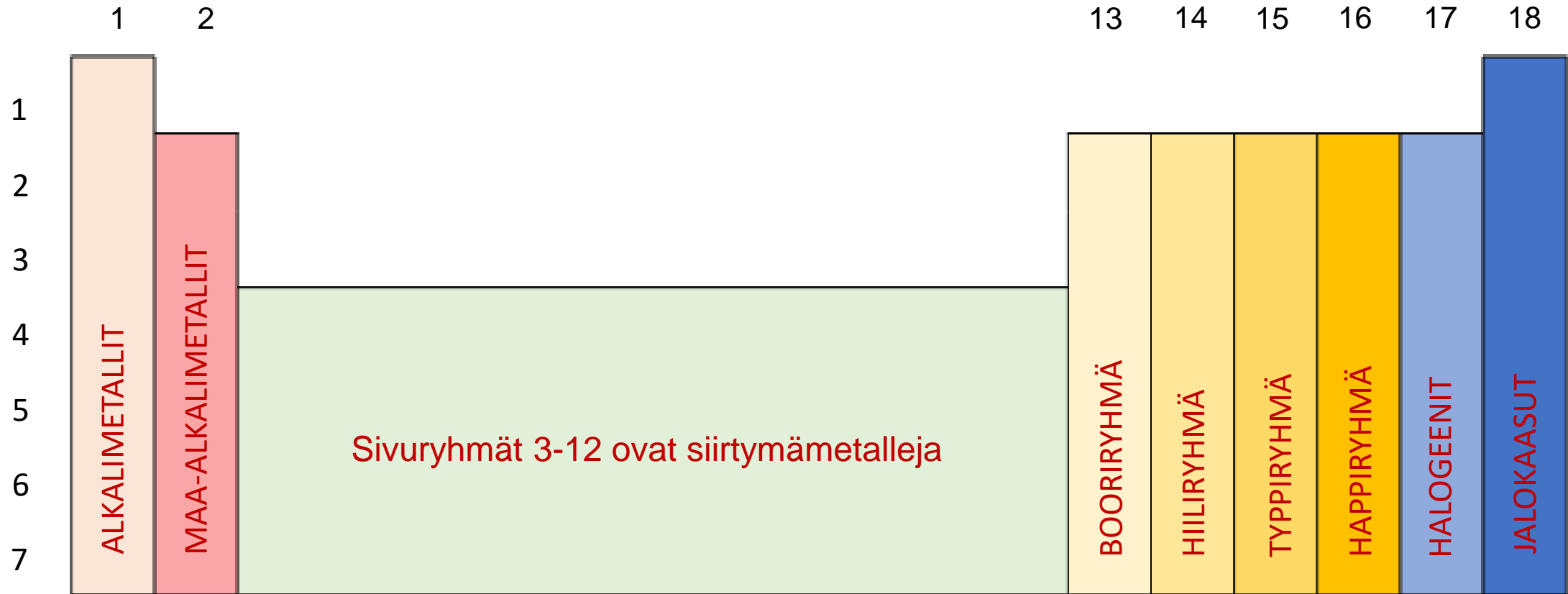
Ryhmä: pystyrivi, kertoo ulkoelektronien määrän

	1	2											13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg	JAKSO 3										13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra		104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

Jakso: vaakarivi, kertoo elektronikuorten määrän

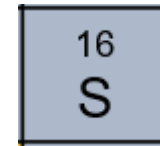
Ryhmä: pystyrivi, kertoo ulkoelektronien määrän

Ryhmien toiset nimet, s. 93:



Elektronirakenteen piirtäminen jaksollisen järjestelmän avulla

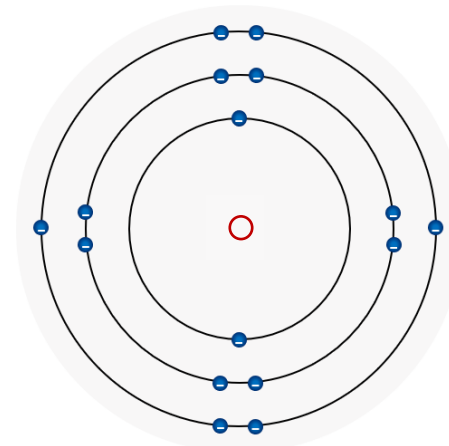
- Esim. Piirrä rikin elektronirakenne.
1. Rikin kemiallinen merkki on S.
 2. Selvitetään järjestysluku jaksollisesta järjestelmästä.
 - Rikin järjestysluku on 16, eli tarvitaan **16 elektronia**.
 3. Selvitetään rikin jakso ja pääryhmä.
 - Jakso 3 eli **elektronikuoria on 3**.
 - Ryhmä 16 eli **ulkoelektroneja on 6**.
 4. Ensimmäiselle elektronikuorelle mahtuu 2 elektronia, toiselle 8 elektronia ja loput elektroneista sijoittuvat kolmannelle elektronikuorelle.



1																	2
H																	He
3	4											5	6	7	8	9	10
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
11	12											13	14	15	16	17	18
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
55	56	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
Cs	Ba	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
87	88	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	
Fr	Ra	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	

Ryhmä 16

Jakso 3



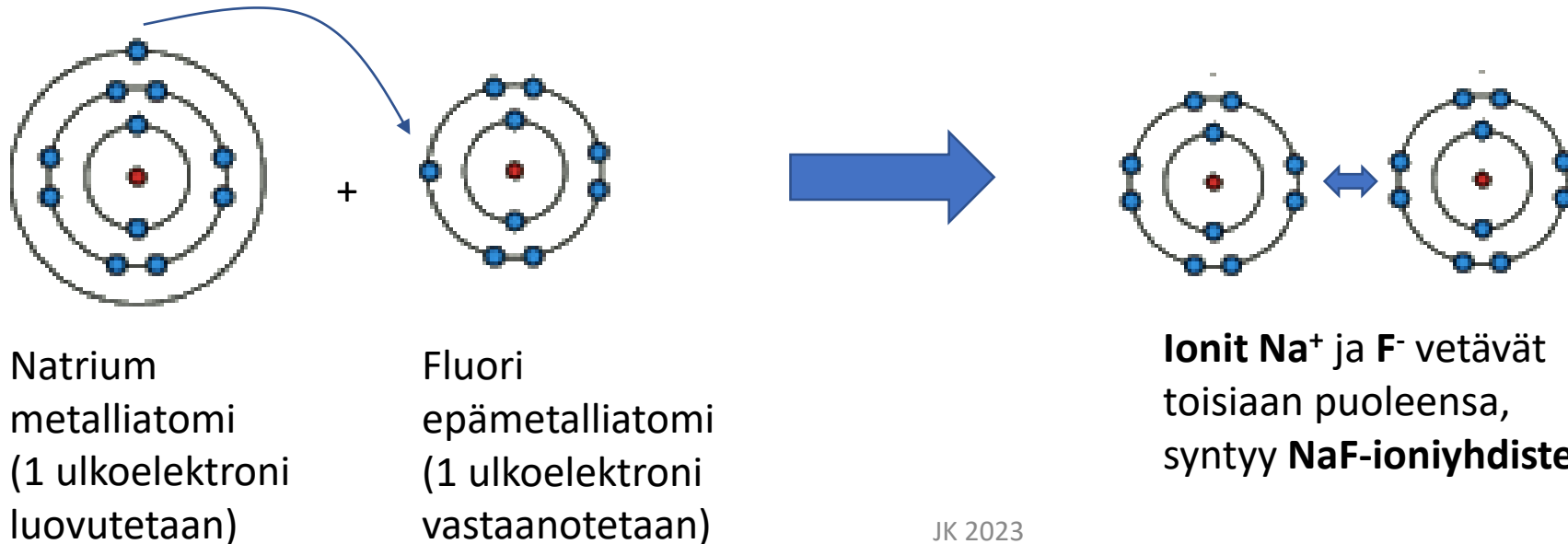
- Jaksollisen järjestelmän kehittäjä Mendelejev.
- Järjestelmän taustaväri:
 - Metallit vasemmalla, epämetallit oikealla ja puolimetallit näiden välissä.
- **Pääryhmät** ovat ryhmät 1-2 ja 13-18.
 - Tietyn ryhmän alkuaineilla on sama määrä ulkoelektroneja ja samankaltaiset ominaisuudet.
 - Alkalimetallit: reagoivat herkästi (saavat oktetin luovuttamalla yhden ulkoelektroninsa), emäksinen liuos veden kanssa.
 - Maa-alkalimetallit: reagoivat herkästi (saavat oktetin luovuttamalla kaksi ulkoelektroniaan).
 - Halogeenit: reagoivat herkästi (saavat oktetin ottamalla vastaan yhden elektronin).
 - Jalokaasut: passiivia aineita eli eivät reagoi helposti (näillä on jo oktettirakenne).
- Sivuryhmät 3-12.

15 Ionisidos ja metallisidos

- Yhdiste: Muodostuu kahdesta tai useammasta alkuaineesta.
- **Kemiallinen sidos:** atomien väliset vuorovaikutukset, jotka pitävät alkuaineiden ja yhdisteiden atomit kiinni toisissaan.
 - Ionisidos, metallisidos tai kovalenttinen sidos

Ioniyhdiste eli suola:

- Metalliatomi luovuttaa ulkoelektroneja, jolloin muodostuu positiivinen metalli-ioni (saa samalla oktetin).
- Epämetalliatomi vastaanottaa ulkoelektroneja, jolloin muodostuu negatiivinen epämetalli-ioni (saa samalla oktetin).
- Metalliatomi ja epämetalli-ioni vetävät toisiaan sähköisesti puoleensa.
- Johtavat sähköä vesiliuoksina.
- Korkeat sulamis- ja kiehumispisteet.



Ioniyhdisteiden muodostuminen ja nimet (ks. labravihko), esimerkki:

Ionit	Cl ⁻	S ²⁻
Na ⁺	NaCl Natriumkloridi	Na ₂ S Natriumsulfidi
Mg ²⁺	MgCl ₂ Magnesiumkloridi	MgS Magnesiumsulfidi
Fe ³⁺	FeCl ₃ Rautakloridi	Fe ₂ S ₃ Rautasulfidi

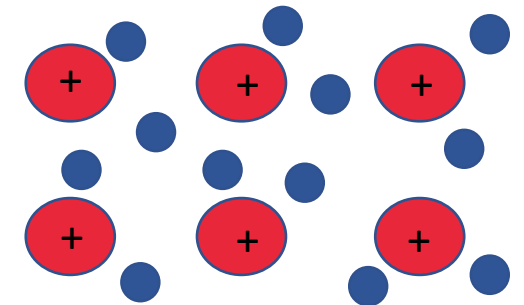
Ensin metalli-ioni, sitten epämetalli-ioni

Poikkeukset epämetalli-ionien nimiin:

sulfidi S²⁻, oksidi O²⁻, nitridi N³⁻

Metallisidos:

- Metalleissa atomien välillä on **metallisidos**.
- Metalliatomien ulkoelektronit irtoavat.
- **Ulkoelektronit liikkuvat vapaasti positiivisten metalli-ionien välillä.**
- Vapaasti liikkuvat elektronit aiheuttavat metallien hyvän sähkönjohtavuuden (elektronit kuljettavat sähkövarausta), lämmönjohtavuuden ja muokattavuuden.

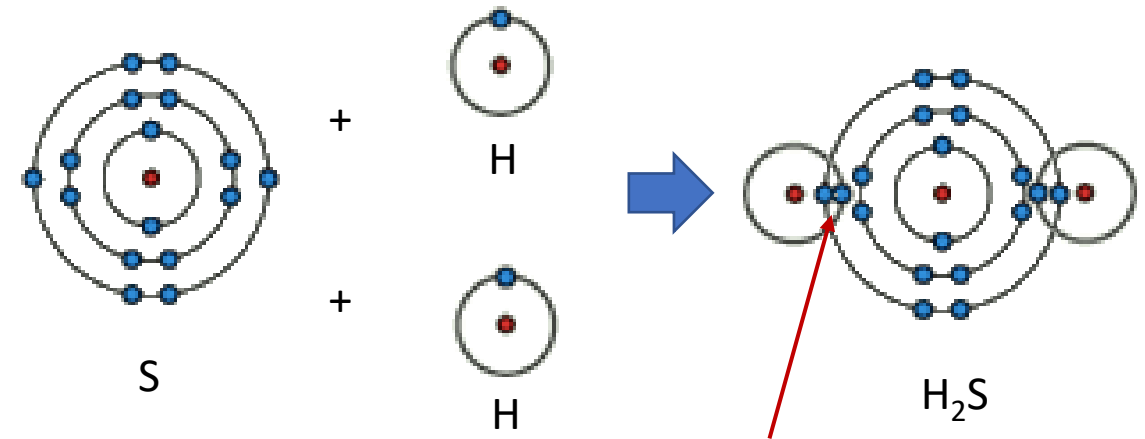


16 Kovalenttinen sidos

Molekyyliyhdiste

- Epämetalli + epämetalli,
- Elektronipilvet asettuvat osittain päällekkäin. Epämetalliatomit muodostavat ulkoelektroneista yhteisen elektroniparin, jota kutsutaan kovalenttiseksi sidokseksi.
- Molemmat atomit saavat oktettirakenteen yhteisen elektroniparin avulla. (Elektroneja ei siis luovuteta ja vastaanoteta, vaan ne ovat molempien atomien yhteiskäytössä).
- Kovalenttinen sidos voi olla yksöis-, kaksois- tai kolmoissidos.
- Molekyyliyhdisteet eivät yleensä johda sähköä.
- Molekyyliyhdisteillä on matalahkot kiehumis- ja sulamispisteet.

- Molekyyliyhdiste (kaikki alkuaineet epämetalleja):
esim.
 H_2O (vesi eli divetyoksidi),
 CO (hiilimonoksidi),
 CO_2 (hiilidioksidi),
 NO_2 (typpidioksidi)
 - Nimeäminen: etuliitteiden mono-, di-, tri-, tetra- ja penta- käyttö.



Yhteinen elektronipari,
kovalenttinen yksöissidos

Alkuainemolekyylit (vain yhtä alkuainetta):

esim. H_2 , O_2 , N_2 , Cl_2 , F_2

