

YLÄKOULUN KEMIA

Atomin rakenne ❤️

Alkuaine 😊

Jaksollinen järjestelmä Δ

TEKIJÄT:



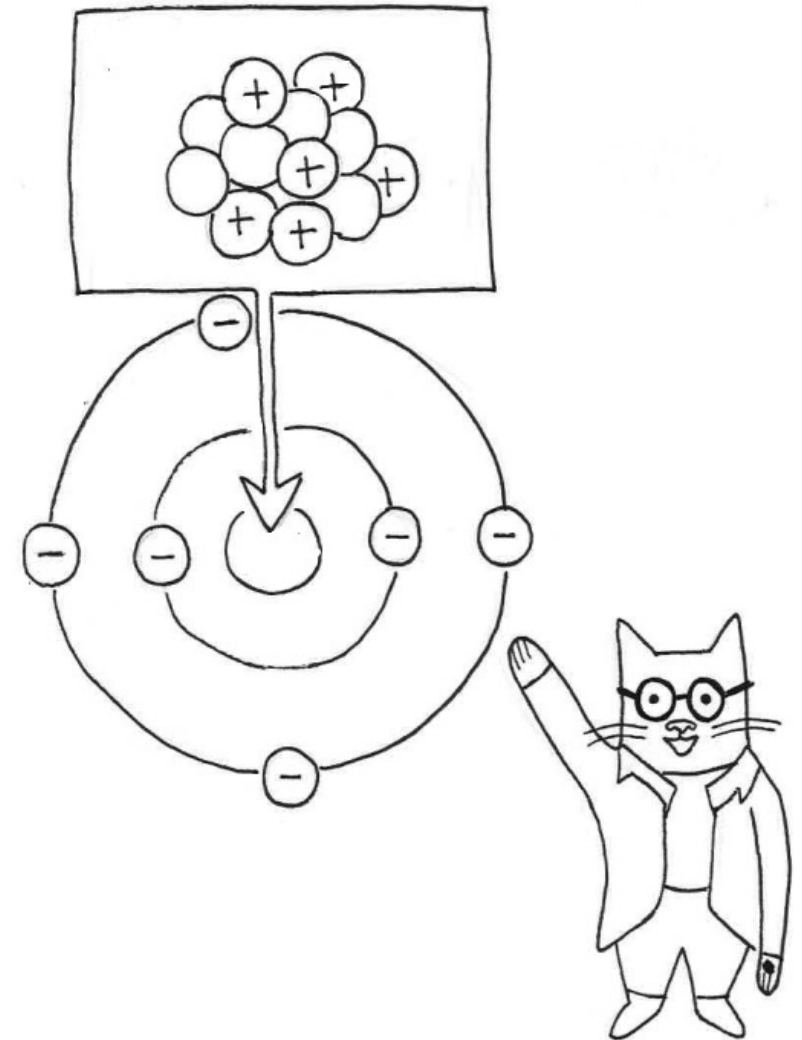
Keskeiset käsitteet

- Atomi: ydin, elektronipilvi ja elektronikuori
- Hiukkaset: protonit, neutronit ja elektronit
- Hiukkasten sähkövaraukset
- Alkuaineiden jaksollinen järjestelmä
- Oktetti
- Kemiallinen merkki, järjestysluku
- Ryhmä, pääryhmä ja jakso

Atomin rakenne

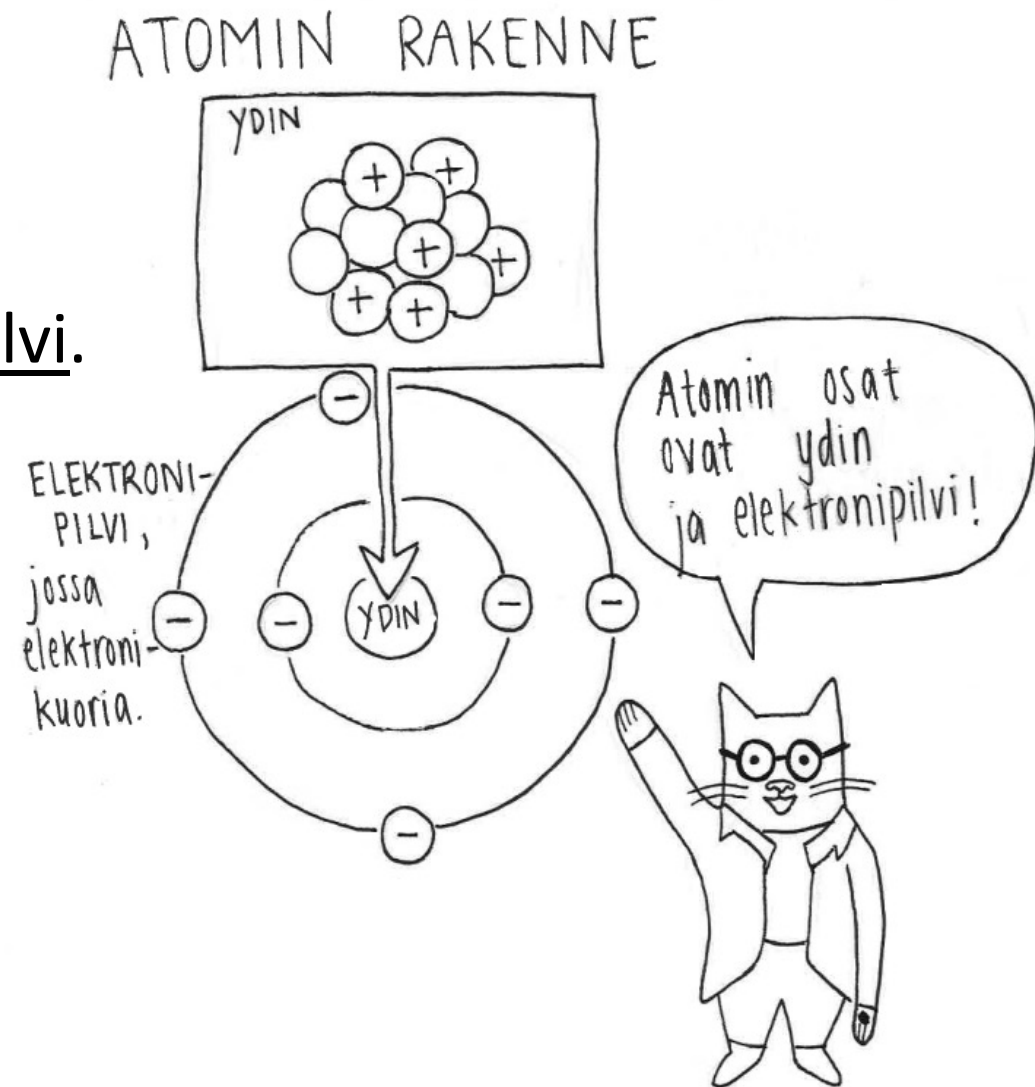
- Kaikki asiat, tavarat tai ihmiset koostuvat jostain aineesta.
- Kun aine jaetaan vielä pienempään ja pienempään osaan, päästään aineen pienimpään osaan atomiin.
- Atomit ovat todella pieniä, niitä ei voi nähdä edes mikroskoopin avulla.

ATOMIN RAKENNE



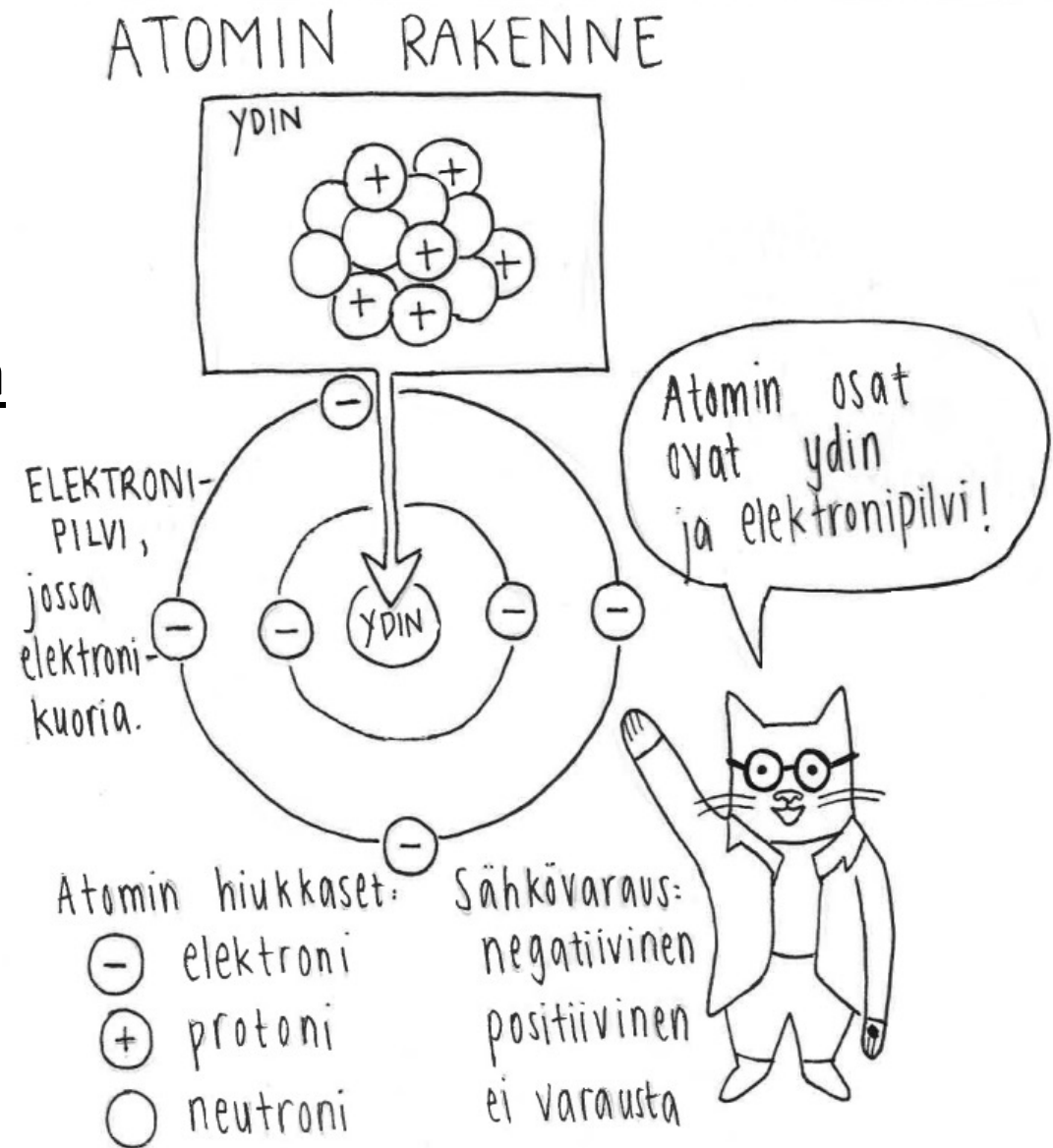
Atomin rakenne jatkuu ♥

- Atomilla on kaksi osaa: ydin ja elektronipilvi.
- Atomin ydin on sen keskellä ja ytimen ympärillä on elektronipilvi.



Atomin ydin ja elektronikuori ♥

- Atomin ytimessä on kahdenlaisia hiukkasia
 - protoneita (p^+)
 - neutroneita (n^0)
- Elektronipilvessä on elektroneja (e^-), jotka kiertävät ydintä tietyssä muodossa eri etäisyyksillä.
- Näitä etäisyyksiä kutsutaan elektronikuoriksi.



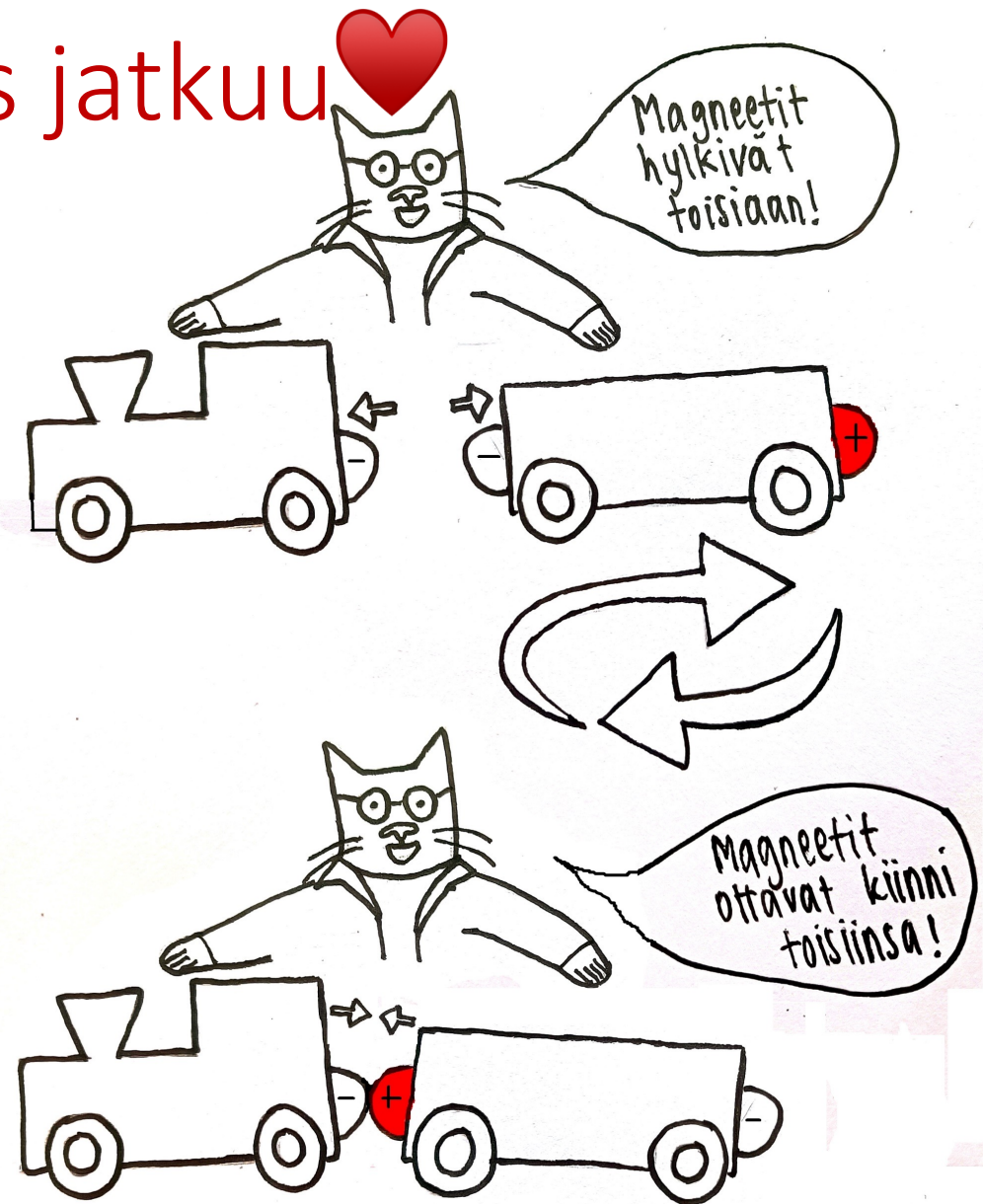
Atomin hiukkasten sähkövaraus

Atomin hiukkaset:	Sähkövaraus:
⊖ elektroni	negatiivinen
⊕ protoni	positiivinen
○ neutroni	ei varausta

- Atomin hiukkasilla on omat sähkövarauksensa.
- Ytimessä olevilla protoneilla on positiivinen (+)-sähkövaraus ja elektronikuoren elektroneilla on negatiivinen (-)-sähkövaraus.
- Neutroneilla ei ole sähkövarausta.
- Sähkövarausten takia protonit (+) ja elektronit (-) vetävät toisiaan puoleensa.

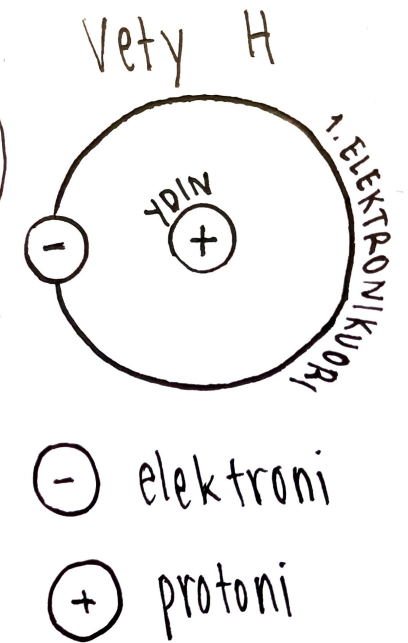
Atomin hiukkasten sähkövaraus jatkuu

- Sähkövarausta voi mieltä magneettien avulla.
- Jos sinulla on leikkijunavaunu, jossa magneetti molemmissa junan päässä, ja yrität liittää sen toiseen junaan, jossa on samanlaiset magneetit, vaunut hylkivät toisiaan.
- Jos käännät toisen junan toispäin, vaunut ottavat kiinni toisiinsa.
- Tämän takia erimerkkiset varaukset (+ ja -) vetävät toisiaan puoleensa.



Alkuaine 🤗

- Jos atomilla on ytimessä vain yksi protoni ja elektronipilvessä yksi elektroni, kyseessä on alkuaine nimeltä vety H.
- Atomeita on erilaisia. Atomeilla on eri määrä protoneita atomin ytimessä ja eri määrä elektroneja elektronipilvessä.
- Atomissa on protoneita ja elektroneja AINA yhtä monta
- Näitä erilaisia atomeita kutsutaan alkuaineiksi.

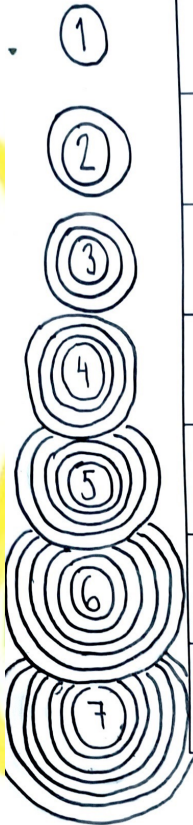


Alkuaine jatkuu 😊

- Erilaisia alkuaineita tiedetään tällä hetkellä olevan 118.
- Luonnosta löytyy 94 alkuainetta.
- Muita alkuaineita voidaan valmistaa laboratoriossa.
- Kaikki alkuaineet on koottu taulukkoon, jota sanotaan alkuaineiden jaksolliseksi järjestelmäksi.

JAKSOT.
= elektronikuorien
määrä

PÄÄRYHMÄT
= ulkoelektronien
määrä



1 H	2 He											3	4	5	6	7	8
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	57 -71	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	89 -103	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

Me kuulumme sivuryhmiin.
Voit unohtaa meidät!

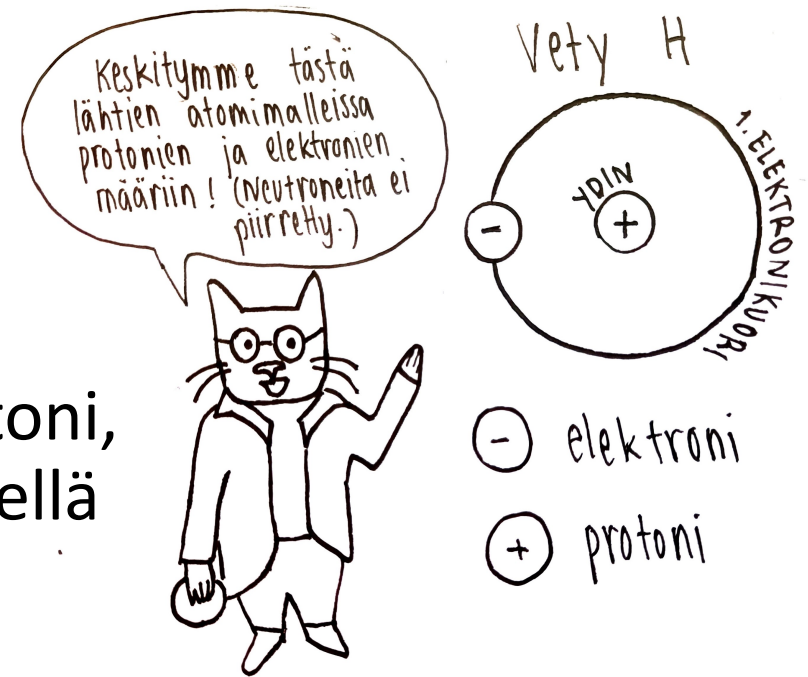
57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

Alkuaine jatkuu 😊

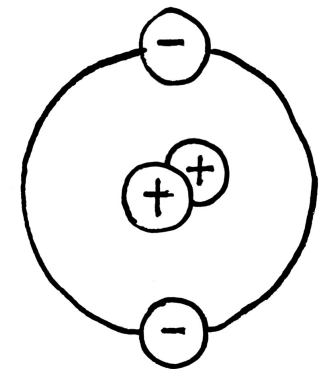
- Alkuaineet on kirjattu jaksolliseen järjestelmään alkaen pienimmästä alkuaineesta vedystä H. Vedyllä on yksi protoni ytimessä ja yksi elektroni elektronikuorella.
- Vedyn H jälkeen taulukossa on helium He, jolla on kaksi protonia ja kaksi elektronia.
- Heliumin He jälkeen taulukossa on litium Li, jolla on kolme protonia ja kolme elektronia ja niin edelleen.

Alkuaine jatkuu 😊

- Elektronipilvessä elektronit kiertävät ydintä tietyssä muodossa. Jos alkuaineella on yksi protoni, niin sen yksi elektroni kiertää ydintä ensimmäisellä kuorella lähellä ydintä.
- Samoin jos alkuaineella on kaksi protonia ytimessä, sen kaksi elektronia kiertää ensimmäisellä kuorella lähellä ydintä.

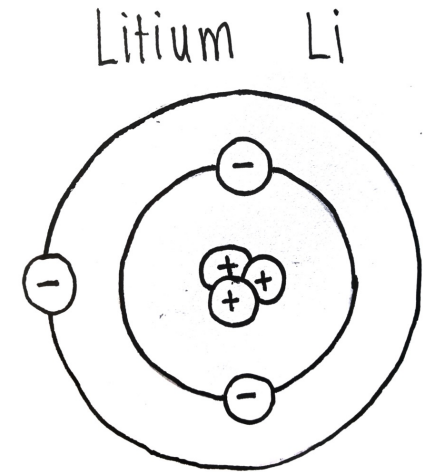


Helium He



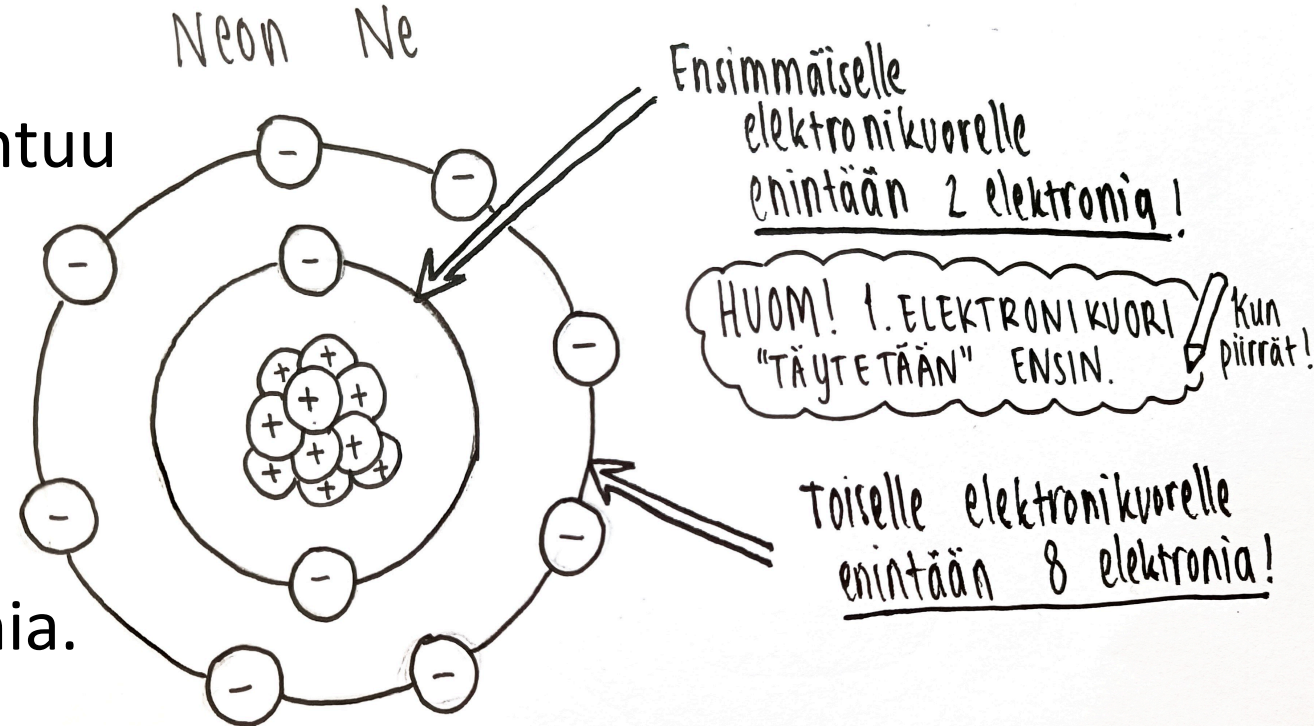
Alkuaine jatkuu 😊

- Kun alkuaineella on kolme protonia ytimessä, sillä on kolme elektronia elektronikuorilla. Kaksi elektroneista kiertää elektronikuorella lähellä ydintä ja kolmas kiertää ydintä toisella kuorella.
- Kun protonien määrä kasvaa ytimessä, elektronien määrä kasvaa myös kuorilla.



Alkuaine jatkuu 😊

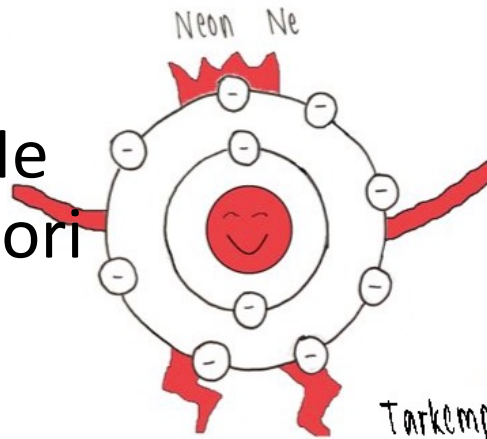
- Ensimmäiselle elektronikuorelle mahtuu vain kaksi elektronia, koska se on lähimpänä ydintä.
- Seuraavat elektronit kiertävät toisella kuorella. Toisella kuorella voi enintään olla kahdeksan elektronia.



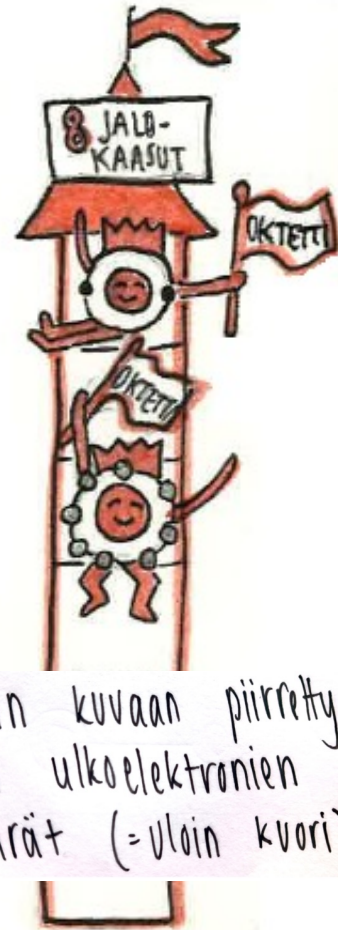
Alkuaine, jolla on ytimessä 10 protonia ja elektronipilvessä 10 elektronia on nimeltään neon. Neonin kaksi elektronia kiertää ensimmäisellä kuorella ja loput kahdeksan elektronia toisella kuorella.

Alkuaine jatkuu 😊

- Eri alkuaineilla on erilaisia ominaisuuksia riippuen alkuaineen rakenteesta, eli ytimestä ja elektronikuoresta.
- Osalla alkuaineista, kuten neonilla, on kahdeksan ulkoelektronia uloimmalla kuorellaan. Tätä tilaa kutsutaan oktetiksi. Alkuaineet pyrkivät oktettiin.
- Huom! Myös heliumilla He on oktetti, koska uloin kuori on täynnä.



Tarkempi kuva neonista ja heliumista.
(Kaikki elektronikuoret kuvassa.)



Tähän kuvaan piirretty vain ulkoelektronien määrät (= uloin kuori).

Alkuaine jatkuu 😊

- Neon Ne ja sen kaltaiset alkuaineet eivät reagoi herkästi muiden alkuaineiden kanssa, koska niillä on uloimmalla kuorellaan oktetti.
- Litium Li ja sen kaltaiset alkuaineet, joilla on uloimmalla kuorellaan vain yksi elektroni, reagoivat taas mielellään muiden alkuaineiden kanssa.

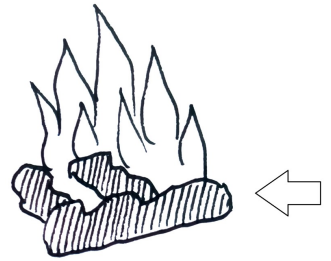


Kemiallinen merkki 😊

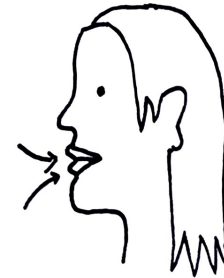
- Jokaiselle alkuaineelle on kehitetty oma kemiallinen merkki, jota voisi mieltä myös alkuaineen lyhenteenä.
- Kemiallinen merkki on joko yksi kirjain tai kaksi kirjainta.
- Jos kemiallinen merkki on yksi kirjain, se kirjoitetaan aina isolla, kuten vedyn H.
- Toinen kirjain kirjoitetaan aina pienellä, kuten heliumin kemiallinen merkki He.

Alkuaineet: hiili C, happi O ja magnesium Mg 😊

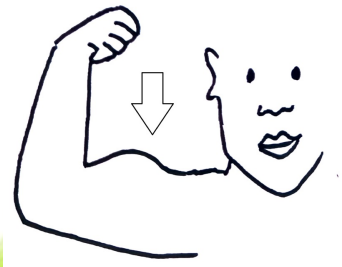
- Alkuaine hiili, jonka kemiallinen merkki on C, on luonnossa yleinen alkuaine. Jos poltat puuta nuotiossa, puu muuttuu palamisessa hiileksi C.



- Ilmassa, jota hengität, on alkuainetta happi O.

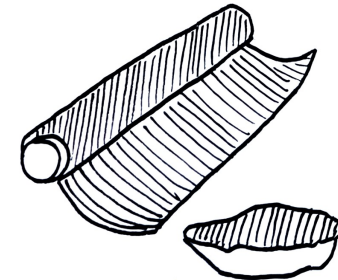
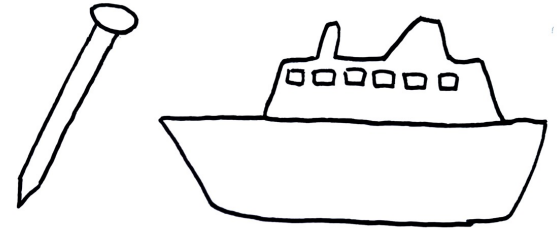


- Alkuaine magnesium Mg on tärkeää ihmisen elimistölle, varsinkin lihaksille.



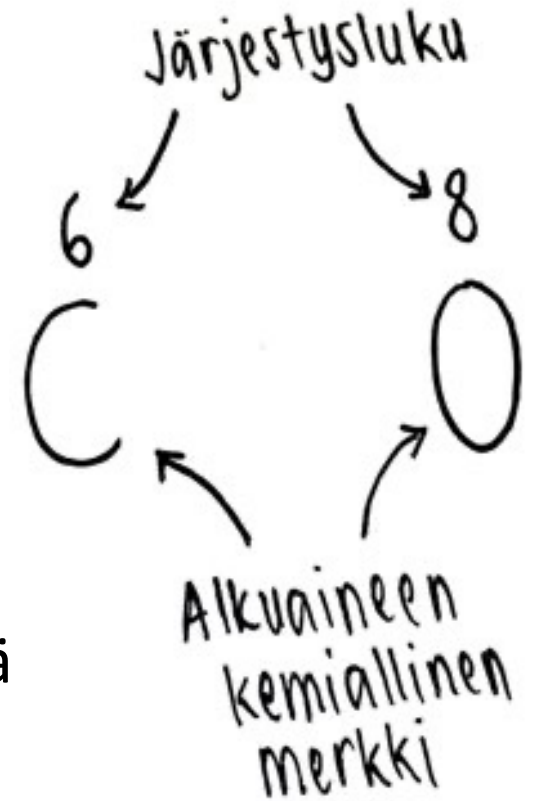
Alkuaineet: rauta Fe ja alumiini Al 😊

- Alkuaine rauta Fe on tärkeä aine, josta valmistetaan muun muassa laivoja ja nautoja.
- Alkuainetta alumiini Al käytetään alumiinifoliossa, ruoanlaitossa ja ruoan säilytyksessä.
- Kuten huomaat, alkuaineita on ympärillämme joka puolella.



Alkuaineen järjestysluku 😊

- Miten sitten tiedetään mikä alkuaine on mikäkin?
- Protonien lukumäärä atomin ytimessä kertoo mikä alkuaine on kyseessä. Tätä protonien lukumäärää kutsutaan myös atomin järjestyslukuksi.
- Jokaisella alkuaineella on oma protonien lukumäärä ytimessä
- Millään muulla alkuaineella ei voi olla samaa määrää protoneita ytimessään.
- Muista! Atomissa on protoneita ja elektroneja AINA yhtä monta. Järjestysluvusta saadaan selville siis myös elektronien lukumäärä.



Jaksollinen järjestelmä Δ

- Kaikki 118 alkuainetta on kirjattu (alkuaineiden) jaksolliseen järjestelmään.
- Alkuaineet on kirjattu jaksolliseen järjestelmään protonien lukumäärän mukaisessa järjestyksessä eli atomin järjestysluvun mukaan.

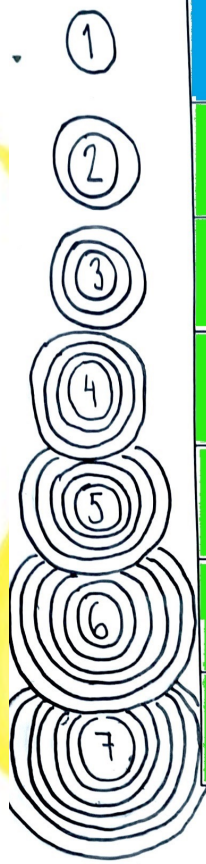
Jaksollinen järjestelmä jatkuu Δ

- Venäläinen kemisti kehitti vuonna 1869 jaksollisen järjestelmän ensimmäisen version.
- Tämän jälkeen uusia alkuaineita on löytynyt lisää ja jaksollinen järjestelmä on kehittynyt nykyiseen muotoonsa.
- Alkuaine on joko metalli, epämetalli tai puolimetalli. Suurin osa alkuaineista on metalleja.

JAKSOT.
= elektronikuorien
määrä

PÄÄRYHMÄT
= ulkoelektronien
määrä

metallit
puolimetallit
epämetallit

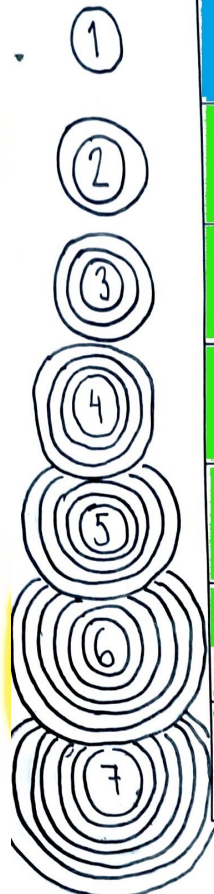


Me kuulumme sivuryhmiin.
Voit unohtaa meidät!

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	57 -71	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	89 -103	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

JAKSOT.
= elektronikuorien
määrä



PÄÄRYHMÄT
= ulkoelektronien
määrä

metallit
puolimetallit
epämetallit

1 H vety											2 He helium						
3 Li litium	4 Be beryllium											5 B boori	6 C hiili	7 N typpi	8 O happi	9 F fluori	10 Ne neon
11 Na natrium	12 Mg magnesium											13 Al alumiini	14 Si pii	15 P fosfori	16 S rikki	17 Cl kloori	18 Ar argon
19 K kalium	20 Ca kalsium	21 Sc skandium	22 Ti titaani	23 V vanadiini	24 Cr kromi	25 Mn mangaani	26 Fe rauta	27 Co koboltti	28 Ni nikkeli	29 Cu kupari	30 Zn sinkki	31 Ga gallium	32 Ge germanium	33 As arseeni	34 Se seleeni	35 Br bromi	36 Kr krypton
37 Rb rubidium	38 Sr strontium	39 Y yttrium	40 Zr zirkonium	41 Nb niobium	42 Mo molybdeeni	43 Tc teknетиум	44 Ru rutenium	45 Rh rodium	46 Pd palladium	47 Ag hopea	48 Cd kadmium	49 In indium	50 Sn tina	51 Sb antimoni	52 Te telluuri	53 I jodi	54 Xe ksenon
55 Cs cesium	56 Ba barium	57 -71	72 Hf hafnium	73 Ta tantaali	74 W volframi	75 Re renium	76 Os osmium	77 Ir iridium	78 Pt platina	79 Au kulta	80 Hg elohopea	81 Tl tallium	82 Pb lyijy	83 Bi vismutti	84 Po polonium	85 At astatiini	86 Rn radon
87 Fr frankium	88 Ra radium	89 -103	104 Rf rutherfordium	105 Db dubnium	106 Sg seaborgium	107 Bh bohrium	108 Hs hassium	109 Mt meitnerium	110 Ds darmstadtium	111 Rg röntgenium	112 Cn kopernikium	113 Nh nihonium	114 Fl flerovium	115 Mc moskovium	116 Lv livermorium	117 Ts tennessiini	118 Og oganesson

57 La lantaani	58 Ce cerium	59 Pr praseodyymi	60 Nd neodyymi	61 Pm prometium	62 Sm samarium	63 Eu europium	64 Gd gadolinium	65 Tb terbium	66 Dy dysprosium	67 Ho holmium	68 Er erbio	69 Tm tulium	70 Yb ytterbium	71 Lu lutetium
89 Ac aktinium	90 Th torium	91 Pa protaktinium	92 U uraani	93 Np neptunium	94 Pu plutonium	95 Am amerikium	96 Cm curium	97 Bk berkelium	98 Cf kalifornium	99 Es einsteinium	100 Fm fermium	101 Md mendelevium	102 No nobelium	103 Lr lawrencium

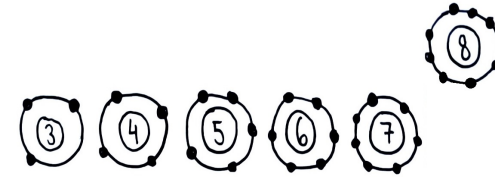


Jaksollinen järjestelmä jatkuu Δ

The image shows a periodic table of elements with color coding and labels. The legend indicates: green for 'metallit' (metals), yellow for 'puolimetallit' (metalloids), and blue for 'ei-metallit' (non-metals). The table is divided into 'RYHMÄT = alkoideihin kuuluva' (Groups = belonging to alkalioids) and 'PÄÄRYHMÄT' (Main groups). The groups are numbered 1 to 18. The periods are numbered 1 to 7. The elements are arranged in rows and columns, with some elements crossed out with a large 'X'.

- Jaksollisen järjestelmän pystyrivejä sanotaan ryhmiksi ja vaakarivejä jaksoiksi.
- Ryhmät on numeroitu alkaen vasemmasta reunasta numerolla 1 – 18.
- Jaksoja on yhteensä 7. Ensimmäisessä jaksossa, eli vaakarivillä on vain kaksi alkuainetta: vety H ja helium He.

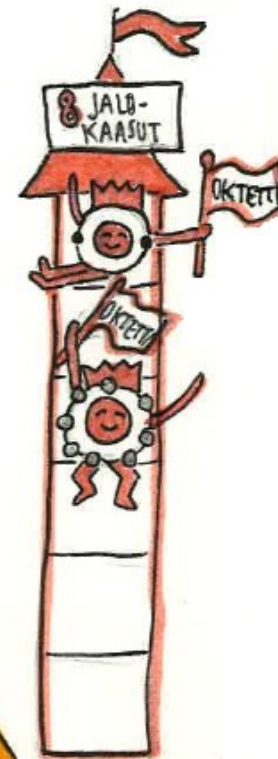
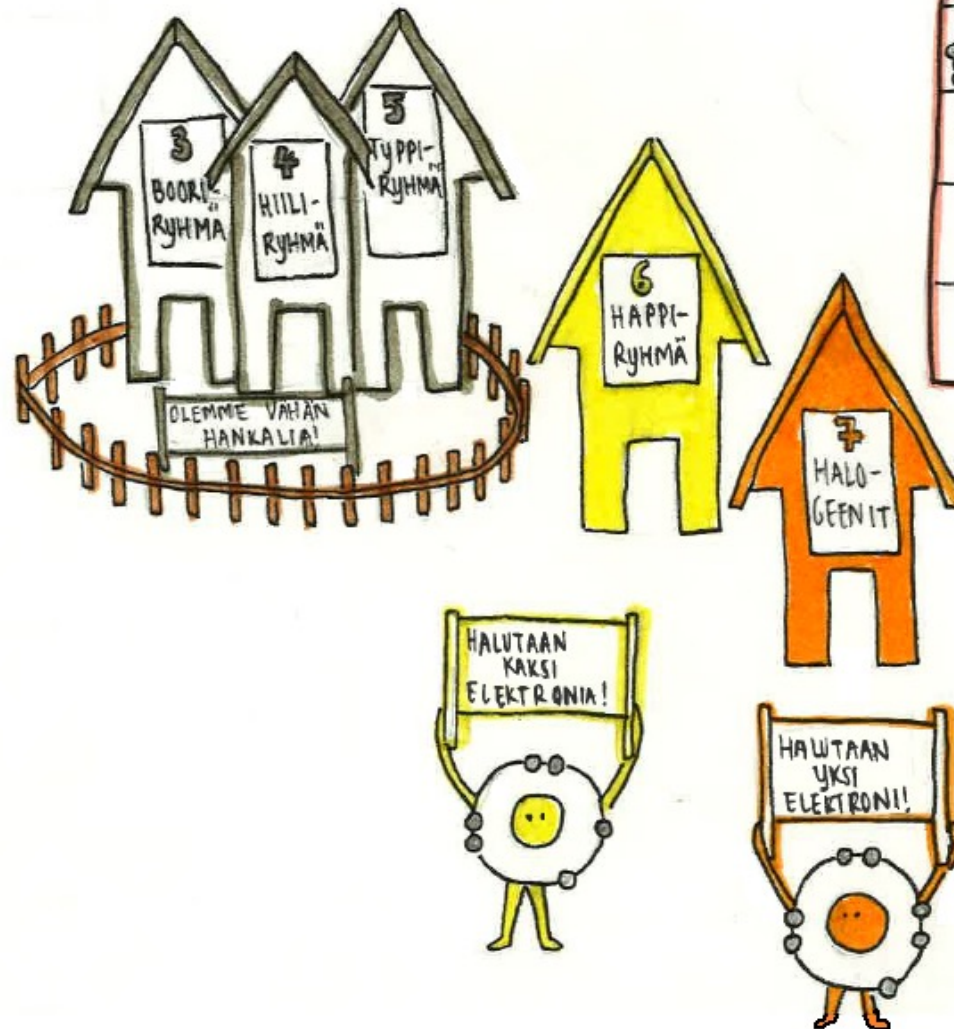
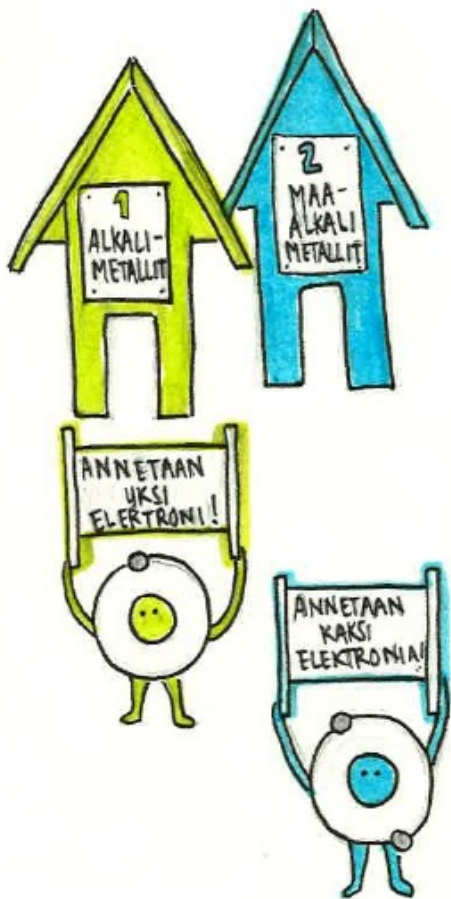
Jaksollinen järjestelmä jatkuu Δ



- Pystyrivejä eli ryhmiä 1, 2, (1)3, (1)4, (1)5, (1)6, (1)7 ja (1)8 sanotaan pääryhmiksi.
- Saman pääryhmän alkuaineilla on aina yhtä monta elektronia uloimmalla kuorella.
- Magnesium Mg ja kalsium Ca ovat esimerkiksi samassa pääryhmässä 2.
- Samassa pääryhmässä olevat alkuaineet reagoivat samalla tavalla muiden alkuaineiden kanssa (katso seuraava kuva).

Tähän kuvaan piirretty
vain ulkoelektronien
määrät (= uloin kuori).

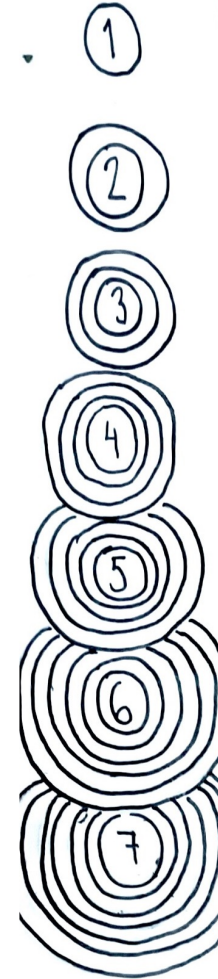
Pääryhmät



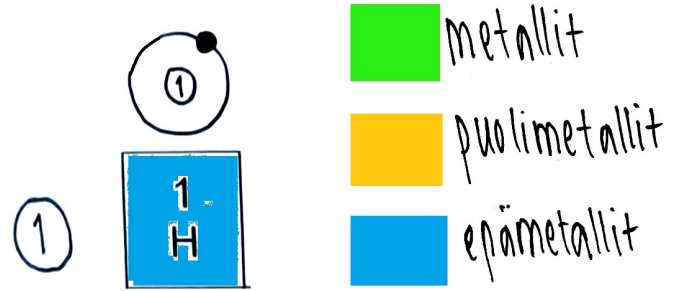
Jaksollinen järjestelmä jatkuu

- Jakso kertoo, kuinka monta elektronikuorta alkuaineella on.
- Esimerkiksi Natrium Na on jaksossa 3, joten sillä on 3 elektronikuorta.
- Samoin happi on jaksossa 2, joten sillä on 2 elektronikuorta.

JAKSOT.
= elektronikuorien
määrä →



Jaksollinen järjestelmä jatkuu Δ



- Ykkösryhmän ja ykkösjakson ensimmäinen alkuaine on vety H. Vety H on epämetalli.
- Alkuaineet pääryhmissä 1 ja 2 (sekä ryhmissä 3-12) ovat metalleja.
- Pääryhmien (1)7 ja (1)8 alkuaineet ovat kaikki epämetalleja.
- Epämetalleja on vain kuusi alkuainetta, joita on mm. boori B pääryhmässä (1)3 ja pii Si pääryhmässä (1)4.

Keskeiset käsitteet

- Atomi: ydin, elektronipilvi ja elektronikuori
- Hiukkaset: protonit, neutronit ja elektronit
- Hiukkasten sähkövaraukset
- Alkuaineiden jaksollinen järjestelmä
- Oktetti
- Kemiallinen merkki, järjestysluku
- Ryhmä, pääryhmä ja jakso