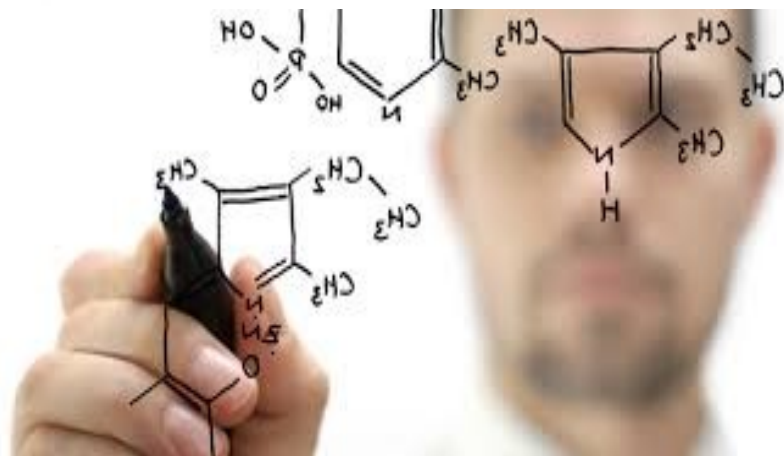


# KEMIA

Kemia on tiede joka tutkii aineen koostumuksia, ominaisuuksia ja muuttumista.



# Kemian työturvallisuudesta

-Kemian tunneilla tutustutaan aineiden ominaisuuksiin

Jotkin aineet syttyvät palamaan reagoidessaan ilman vesihöyryyn kanssa (esim. natrium)

Jotkin aineet höyrystyvät voimakkaasti (esim. bensiini)



# työturvallisuus

Jotta voitaisiin tutkia aineita turvallisesti, on laboratorioluokassa työskentelylle laadittu selkeät ohjeet.

**TÄRKEIN OHJE: MALTTI ON VALTTIA!**



# Työturvallisuus:

Laboratoriossa on työskenneltävä rauhallisesti.

Vaaratilanteiden sattuessa on osattava toimia **HETI!**

Happoja ja emäksiä ym. on käsiteltävä **OHJEIDEN MUKAAN!**



CORROSIVE



EXPLOSIVE



FLAMMABLE



IRRIATING



OXIDATING



POLLUTING



TOXIC



RADIATING

# Työturvallisuus:

Esim. natriumin palamista ei pidä sammuttaa vedellä.

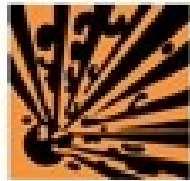
Se syttyy vedessä!

Rasvapaloa ei myöskään voi sammuttaa vedellä!

On käytettävä sammutuspeitettä ja/tai sammuttajaa.



# Varoitusmerkkejä:



Haitallinen

Hapettava

Myrkyllinen

Räjähtävä

Syttyvä

Syövyttävä

Ympäristölle  
vaarallinen



Paineen  
alainen  
kaasu

Vakava  
terveysvaara

# KEMIKAALIEN UUDET VAROITUSMERKIT

1. Välittömästi myrkyllinen
2. Vakava terveysvaara
3. Haitallinen / ärsyttävä
4. Syövyttävä
5. Räjähävä
6. Paineen alaiset kaasut
7. Syttyvä
8. Hapettava
9. Ympäristölle vaarallinen



# **Työturvallisuus:**

**Laboratoriossa ei syödä ei juoda mitään!**

**Käytetään työtakkeja.**

**Käytetään suojakäsineitä ja suojalaseja.**

# Työturvallisuus:



# TÄRKEÄT PUHELINNUMEROT:



**112**

YLEINEN HÄTÄNUMERO



**010195202**

KRIISIPUHELIN



**112**

POLIISI



**02041000**

MERIPELASTUS



**112**

AMBULANSSI



**09471977**

MYRKYTYSTIETOKESKUS



**112**

PALOKUNTA

**0100100**

NUMEROPALVELU



SUOMEN ENSIAPUPAKKAUS OY - SINUN TURVANASI  
[www.ensiapupakkaus.fi](http://www.ensiapupakkaus.fi) | [info@ensiapupakkaus.fi](mailto:info@ensiapupakkaus.fi)

# Puhdas aine

- Kaikki aineet koostuvat rakenneosista. Aineen olomuodon muutoksessa sen rakenneosat pysyvät samanlaisina.
- Kemiallisesti puhdas aine sisältää kauttaaltaan vain samoja rakenneosia.
- Puhtaita aineita on sellaisenaan vaikea löytää luonnosta (esim vesi ei juuri koskaan ole täysin vapaa muista aineista, kuten maaperän suoloista jne.)

# Seokset

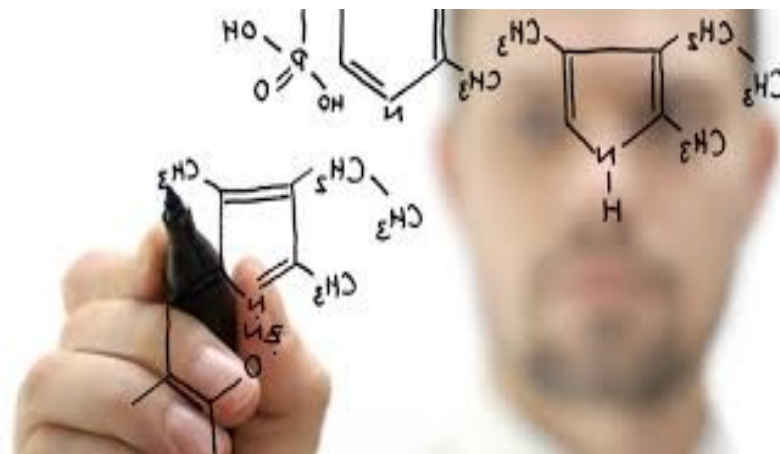
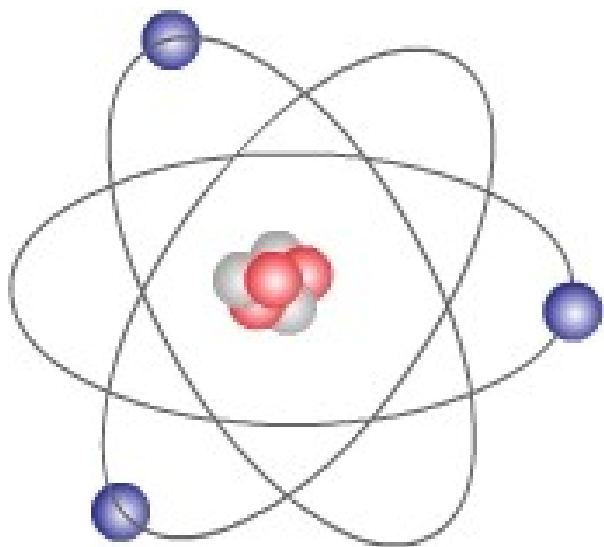
- Seoksiksi sanotaan aineita, joissa aineiden rakenneosat ovat sekoittuneet keskenään.
- Esimerkkinä seoksista maito, joka sisältää maitosokeria, vettä, valkuaisaineita, rasvaa, kalsiumia, laktoosia jne.
- Lähes kaikki aineet ovat kahden tai useamman aineen seoksia.

# Liuos

- Liuottimeksi sanotaan ainetta ympäröivää nestettä, johon aine on liuennut.
- Jos liuotettavan ja liuottime rakenneosat ovat samankaltaisia, aine liukenee kyseiseen liuokseen ja syntyy LIUOS.
- Liuos on kylläinen kun siihen ei enää liukene enempää liukenevaa ainetta.

# AINE KOOSTUU ATOMEISTA

Kaikki aine koostuu hiukkasista, joita kutsutaan atomeiksi. Edes atomi ei ole aineen pienin osanen vaikka antiikin aikana syntynyt ajatus niin olettikin.



# ATOMIKÄSITYS

Kreikkalainen filosofi Demokritos n. 400 eKr., ajatus aineen pienimmistä osasista, atomi=jakamaton.

Kemiassa atomin käsitteen otti käyttöön John Dalton 1800-luvun alussa.



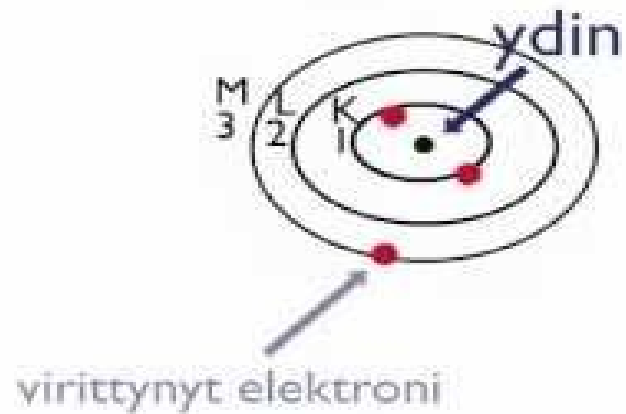
# ATOMIKÄSITYS

1800-luvulla alettiin vähitellen tulla päätelmään, että atomi voi saada sähkövarauksen eli ionisoitua, mikä antoi aiheutta olettaa, että on olemassa atomiakin pienempiä sähköisesti varattuja hiukkasia.

**Niels Bohr**, 1913: elektronit kiertävät atomin ydintä tietyillä pysyvillä radoilla. Bohrin mallissa elektronit säteilevät vain siirtyessään radalta toiselle luovuttamalla tai kaappaamalla fotonin.

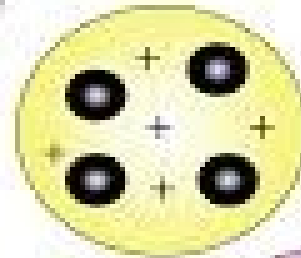
# BOHRIN ATOMIMALLI

Bohrin atomimalli





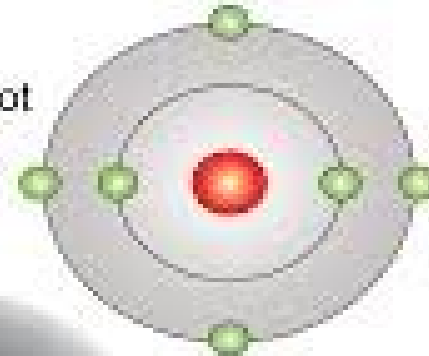
Dalton 1803



Thomson 1904  
- positivist ja  
negativiset varaukset

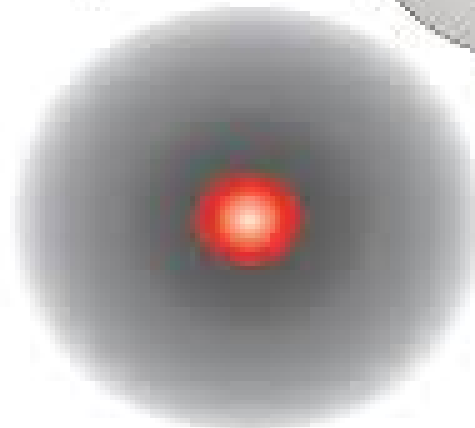


Rutherford 1911  
- ydin



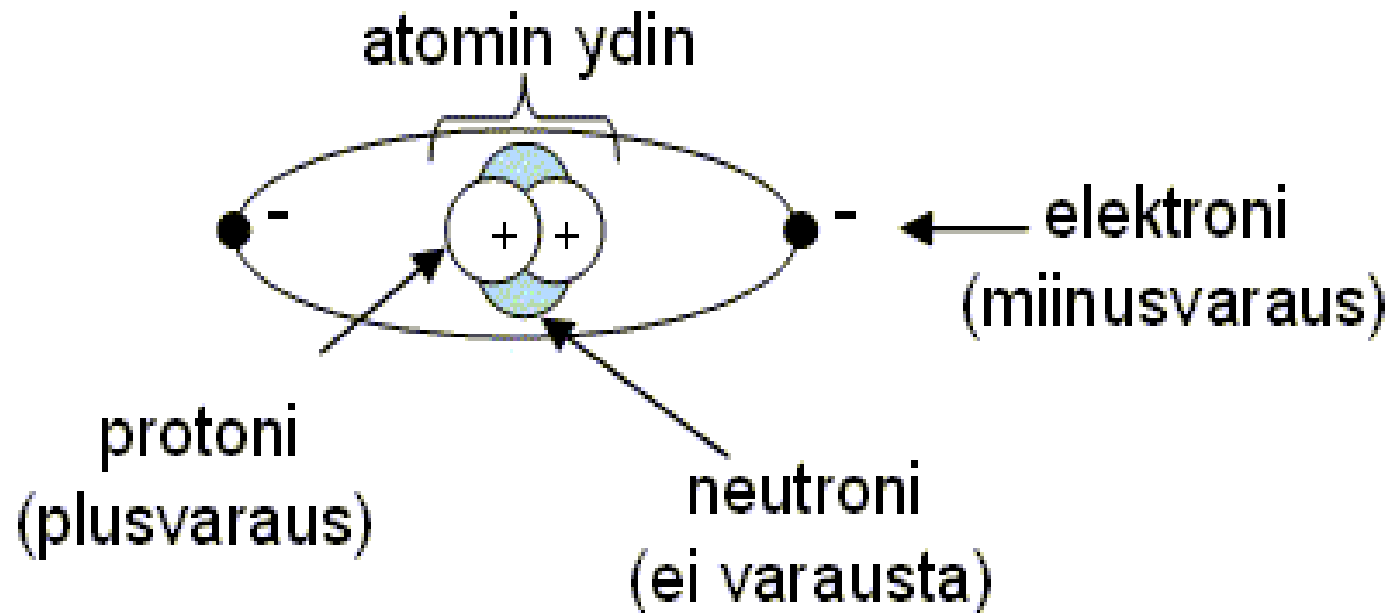
Bohr 1913  
- energiatasot

Schrödinger 1926  
- elektronipilvimalli



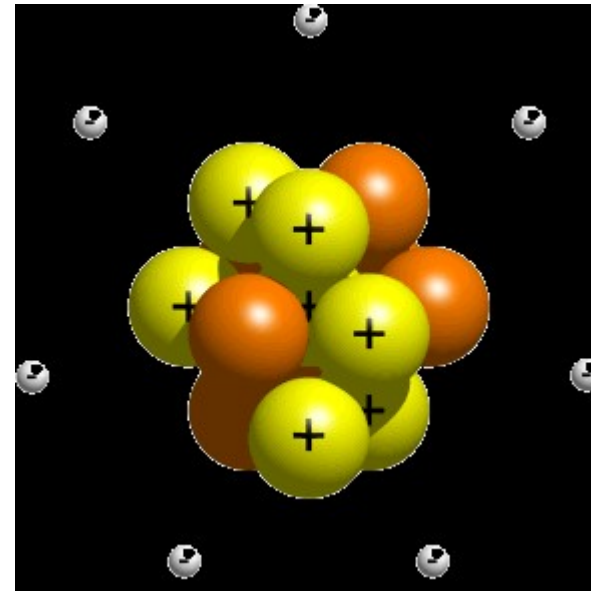
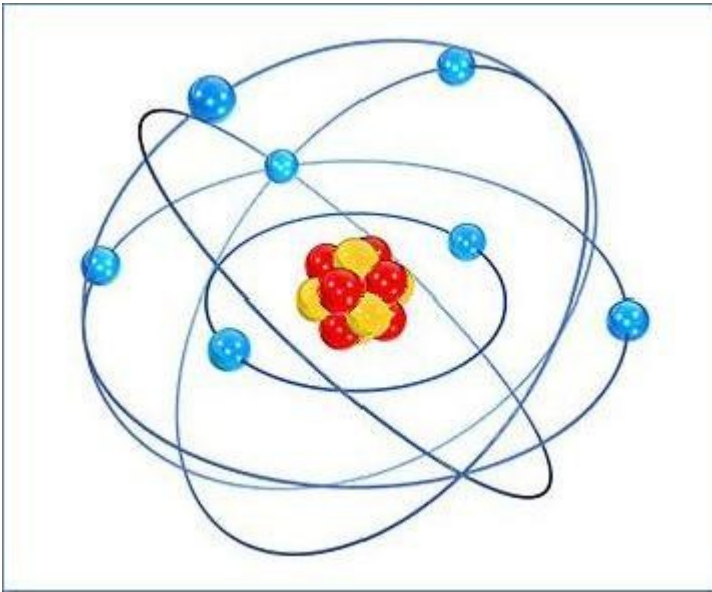
# BOHRIN ATOMIMALLI, HELIUM

## Heliumatomimalli



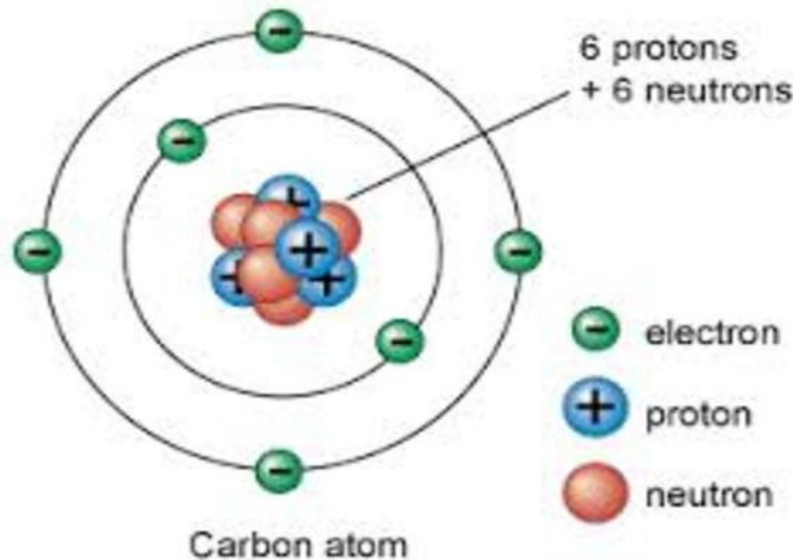
# ATOMIN PERUSOSAT

- Atomi koostuu ytimeistä ja sitä ympäröivistä elektroneista.
- Elektronit kiertävät ydintä.
- Ydin koostuu protoneista ja neutroneista.



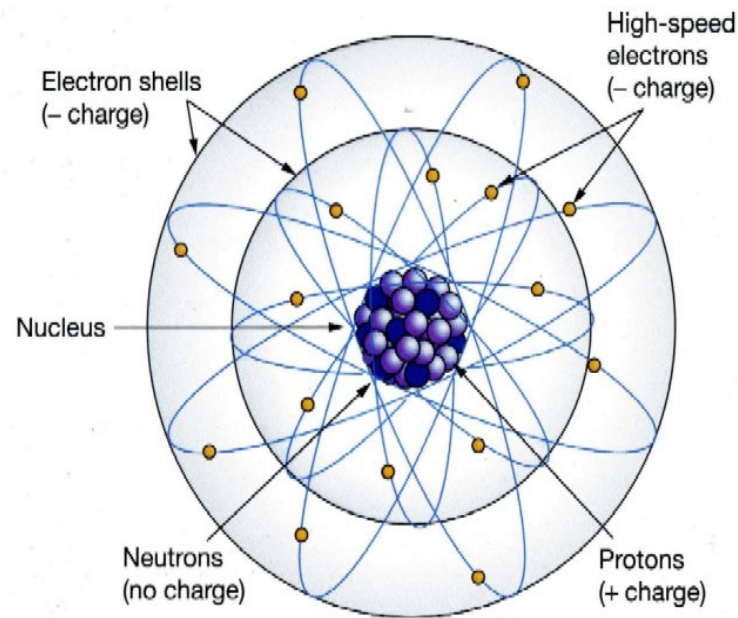
# ATOMIN PERUSOSAT

- ÄTOMI ON ULOSPÄIN SÄHKÖISESTI NEUTRAALI.
- PROTONI ON POSITIIVISESTI VARATTU, ELEKTRONI NEGATIIVISESTI.
- NEUTRONI ON NEUTRAALI.
- ELEKTRONIEN JA PROTONIEN LUKUMÄÄRÄ ON SAMA.



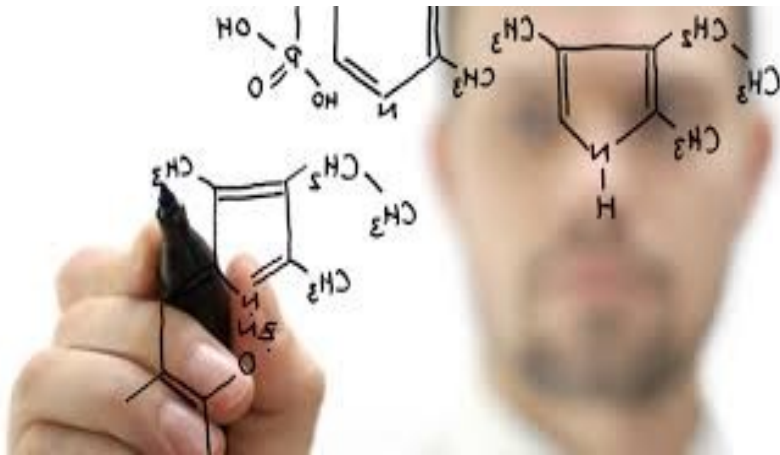
# Atomin koko

- Vetyatomeja mahtuu millimetrin matkalle jonoon n. 10 000 000. Niiden halkaisija on luokkaa  $10^{-7}$  mm.
- Protonin massa on 2000 kertaa elektronin massa.
- Atomin halkaisija on noin 10 000 kertaa ytimen halkaisija.



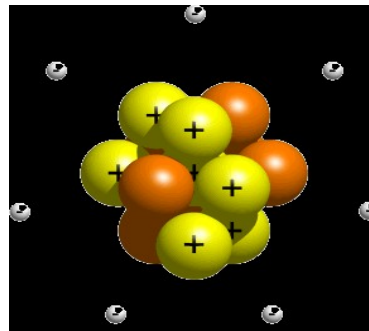
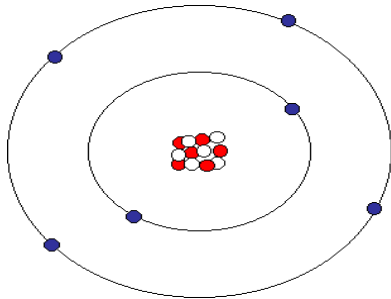
# ALKUAINNEET

Alkuaine määritellään aineeksi, jonka atomien ytimissä on tietty määrä protoneja. Alkuaineet ovat myös aineita, joita ei pystytä kemiallisesti hajottamaan.



Alkuaineita ei siis voida jakaa tai muuttaa toiseksi aineeksi kemiallisessa prosessissa (fysikaalisissa kylläkin...)

Alkuaineet koostuvat atomeista, joiden ytimissä on protoneja, joita kiertää yhtäläinen määrä elektroneja.



Protonien lukumäärä määrää alkuaineen järjestysluvun

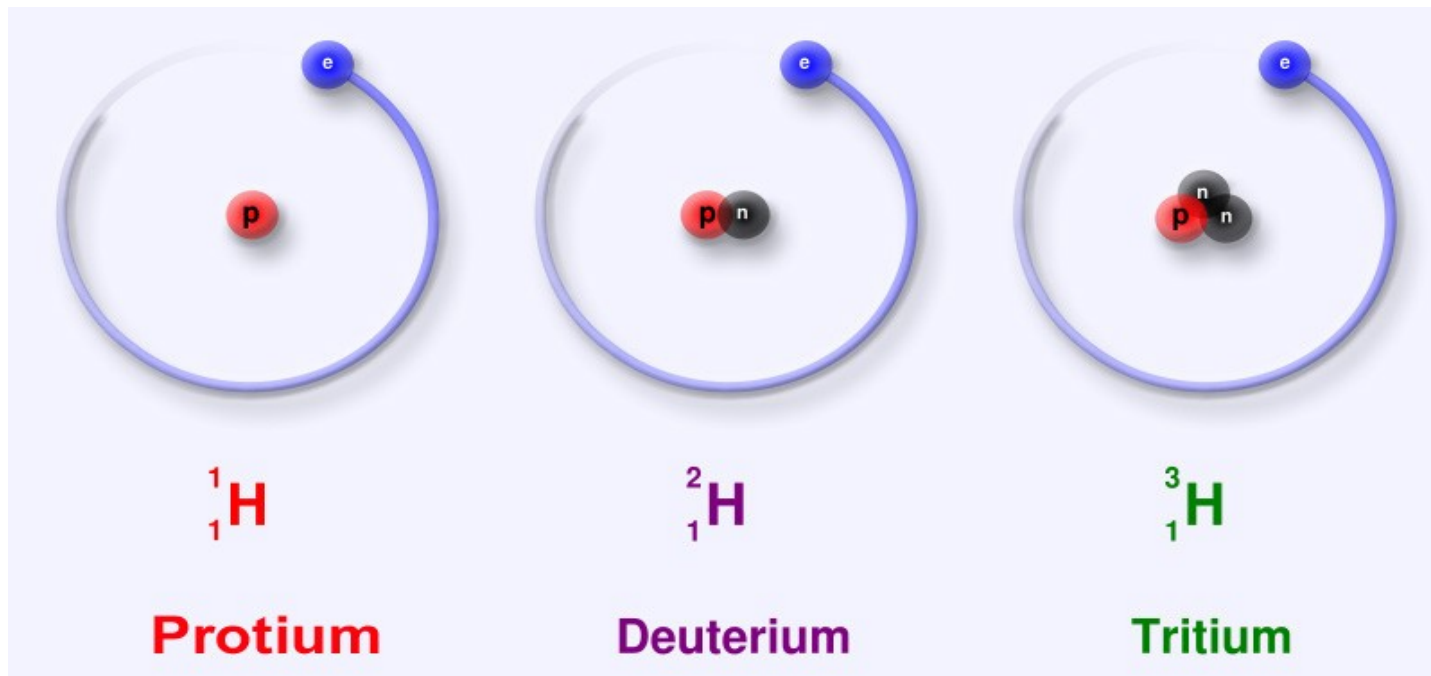
# **ALKUAINEITA ON YLI 100**

Virallisesti varmennettuja alkuaineita tunnetaan nykyään 118 erilaista, joista 94 esiintyy luonnossa ja loput on valmistettu keinotekoisesti ydinreaktioiden avulla.

# ATOMIN YDIN

Ytimessä voi olla vaihteleva määrä neutroneja.

Tällaisia saman alkuaineen erilaisia ytimiä kutsutaan alkuaineen isotoopeiksi.



# Periodic Table of the Elements

1	1 <b>H</b> 1.008	2											13	14	15	16	17	18 2 <b>He</b> 4.003
2	3 <b>Li</b> 6.941	4 <b>Be</b> 9.012											5 <b>B</b> 10.81	6 <b>C</b> 12.01	7 <b>N</b> 14.01	8 <b>O</b> 16.00	9 <b>F</b> 19.00	10 <b>Ne</b> 20.18
3	11 <b>Na</b> 22.99	12 <b>Mg</b> 24.31											13 <b>Al</b> 26.98	14 <b>Si</b> 28.09	15 <b>P</b> 30.97	16 <b>S</b> 32.07	17 <b>Cl</b> 35.45	18 <b>Ar</b> 39.95
4	19 <b>K</b> 39.10	20 <b>Ca</b> 40.08	21 <b>Sc</b> 44.96	22 <b>Ti</b> 47.88	23 <b>V</b> 50.94	24 <b>Cr</b> 52.00	25 <b>Mn</b> 54.94	26 <b>Fe</b> 55.85	27 <b>Co</b> 58.93	28 <b>Ni</b> 58.69	29 <b>Cu</b> 63.55	30 <b>Zn</b> 65.39	31 <b>Ga</b> 69.72	32 <b>Ge</b> 72.61	33 <b>As</b> 74.92	34 <b>Se</b> 78.96	35 <b>Br</b> 79.90	36 <b>Kr</b> 83.80
5	37 <b>Rb</b> 85.47	38 <b>Sr</b> 87.62	39 <b>Y</b> 88.91	40 <b>Zr</b> 91.22	41 <b>Nb</b> 92.91	42 <b>Mo</b> 95.94	43 <b>Tc</b> 98.91	44 <b>Ru</b> 101.1	45 <b>Rh</b> 102.9	46 <b>Pd</b> 106.4	47 <b>Ag</b> 107.9	48 <b>Cd</b> 112.4	49 <b>In</b> 114.8	50 <b>Sn</b> 118.7	51 <b>Sb</b> 121.8	52 <b>Te</b> 127.6	53 <b>I</b> 126.9	54 <b>Xe</b> 131.3
6	55 <b>Cs</b> 132.9	56 <b>Ba</b> 137.3	71 <b>Lu</b> 175.0	72 <b>Hf</b> 178.5	73 <b>Ta</b> 180.9	74 <b>W</b> 183.8	75 <b>Re</b> 186.2	76 <b>Os</b> 190.2	77 <b>Ir</b> 192.2	78 <b>Pt</b> 195.1	79 <b>Au</b> 197.0	80 <b>Hg</b> 200.6	81 <b>Tl</b> 204.4	82 <b>Pb</b> 207.2	83 <b>Bi</b> 209.0	84 <b>Po</b> 209.0	85 <b>At</b> 210.0	86 <b>Rn</b> 222.0
7	87 <b>Fr</b> 223.0	88 <b>Ra</b> 226.0	103 <b>Lr</b> 262.1	104 <b>Rf</b> 261.1	105 <b>Db</b> 262.1	106 <b>Sg</b> 263.1	107 <b>Bh</b> 264.1	108 <b>Hs</b> 265.1	109 <b>Mt</b> 268	110 <b>Uun</b> 269	111 <b>Uuu</b> 272	112 <b>Uub</b> 277	113 <b>Uut</b>	114 <b>Uuq</b> 289	115 <b>Uup</b>	116 <b>Uuh</b> 289	117 <b>Uus</b>	118 <b>Uuo</b> 293
6	57 <b>La</b> 138.9	58 <b>Ce</b> 140.1	59 <b>Pr</b> 140.9	60 <b>Nd</b> 144.2	61 <b>Pm</b> 146.9	62 <b>Sm</b> 150.4	63 <b>Eu</b> 152.0	64 <b>Gd</b> 157.3	65 <b>Tb</b> 158.9	66 <b>Dy</b> 162.5	67 <b>Ho</b> 164.9	68 <b>Er</b> 167.3	69 <b>Tm</b> 168.9	70 <b>Yb</b> 173.0				
7	89 <b>Ac</b> 227.0	90 <b>Th</b> 232.0	91 <b>Pa</b> 231.0	92 <b>U</b> 238.0	93 <b>Np</b> 237.0	94 <b>Pu</b> 244.1	95 <b>Am</b> 243.1	96 <b>Cm</b> 247.1	97 <b>Bk</b> 247.1	98 <b>Cf</b> 251.1	99 <b>Es</b> 252.0	100 <b>Fm</b> 257.1	101 <b>Md</b> 258.1	102 <b>No</b> 259.1				

Atomic number

Symbol

Atomic weight

92
<b>U</b>
238.0

# ALKUAINEIDEN JAKSOLLINEN JÄRJESTELMÄ

→ Ryhmät 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18

↓ Jaksot 1 2 3 4 5 6 7

● Metallit  
● Puolimetallit  
● Epämetallit

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	L	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	A	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo
	Lantanidit	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		
	Aktinidit	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		

# **ALKUAINNEIDEN NIMET (KEMIAALLISET MERKIT)**

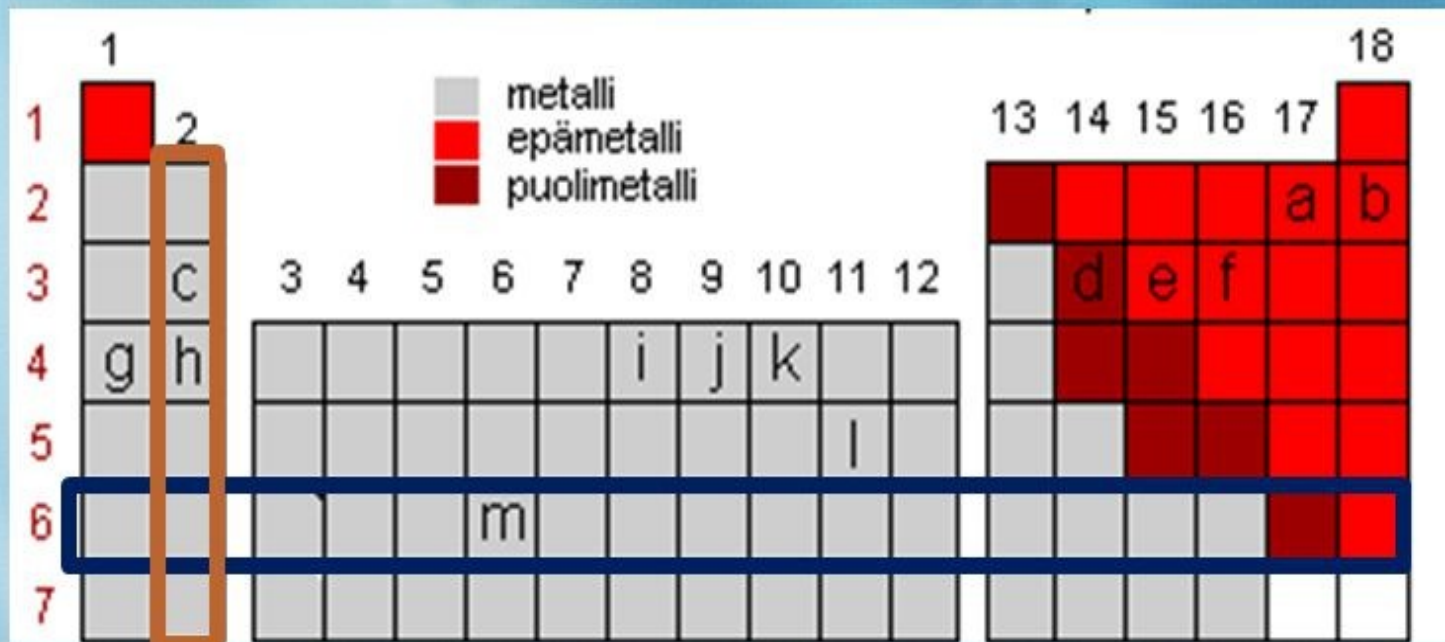
Alkuaineilla on eri kielissä erilaiset nimet, jotka kuitenkin usein ovat samaa alkuperää, kuten latinasta peräisin. Alkuaineilla on myös yksi- tai kaksikirjaimiset tunnukset (esim. H = vety, He = helium, Li = litium jne.), jotka ovat samat kielestä riippumatta ja hyvin yleisessä käytössä kemiassa.

# JAKSOLLINEN JÄRJESTELMÄ

Jaksollisen järjestelmän pystyrivejä kutsutaan ryhmiksi.

Saman ryhmän alkuaineilla on samantapainen uloimman elektronikuoren rakenne, joten niiden ominaisuudet muistuttavat toisiaan.

Esimerkiksi jalokaasut eivät juurikaan muodosta yhdisteitä, kun taas alkalimetallit reagoivat helposti ja muodostavat samantapaisia yhdisteitä.



Vaakarivit ovat jaksoja, jakson numero kertoo, kuinka monella kuorella elektroneja on.

Pystyrivit ovat ryhmiä, ryhmän numero (numeron loppu) kertoo ulkoelektronien lukumäärän.

## Yleisien alkuaineiden kemiallisia merkkejä

### Alkuaineiden kemialliset merkit

Qpobus

Rauta	<b>Fe</b>	Litium	<b>Li</b>
Hili	<b>C</b>	Magnesium	<b>Mg</b>
Typpi	<b>N</b>	Fosfori	<b>P</b>
Happi	<b>O</b>	Vety	<b>H</b>
Rikki	<b>S</b>	Helium	<b>He</b>
Kalium	<b>K</b>	Kalsium	<b>Ca</b>
Hopea	<b>Ag</b>	Fluori	<b>F</b>
Kulta	<b>Au</b>	Kupari	<b>Cu</b>
Elohopea	<b>Hg</b>	Pii	<b>Si</b>
Natrium	<b>Na</b>	Alumiini	<b>Al</b>

# KEMIALLINEN REAKTIO

Kemiallinen reaktio:

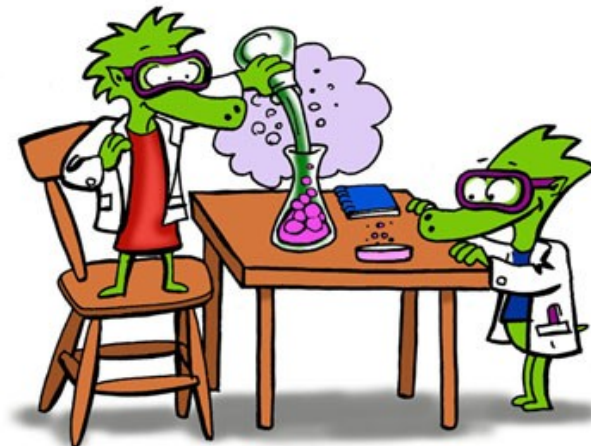
prosessi, jossa aineet muuttuvat toisiksi aineiksi



# KEMIALLISESSA REAKTIOSSA

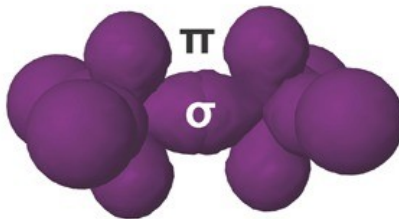
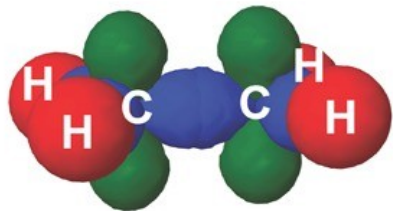
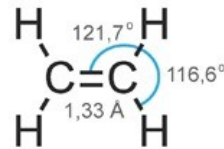
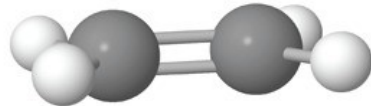
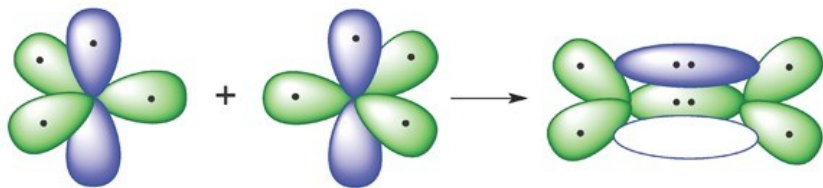
atomien ja molekyylien elektronijakaumat muuttuvat, ja yleensä sidoksia syntyy tai katkeaa.

Reaktiossa atomi voi muuttua ioniksi, molekyylit voivat yhdistyä tai hajota tai molekyylien atomit voivat järjestyä uudestaan.



# KEMIALLINEN SIDOS

elektronien muodostama, kemiallista yhdistettä koossa pitävä voima. Sidoksia on useita eri tyyppisiä, mutta ne kaikki perustuvat atomiydinten ja elektronien välisiin voimiin.



# KEMIAALLINEN SIDOS

Kemiallinen sidos liittää yhdisteen rakenneosia yhteen.

Yhdisteessä on vähintään kahta eri alkuainetta.



# REAKTIOYHTÄLÖ

Reaktioyhtälö kertoo, mitkä aineet reaktiossa reagoivat ja mitä muodostuu tuotteina.

