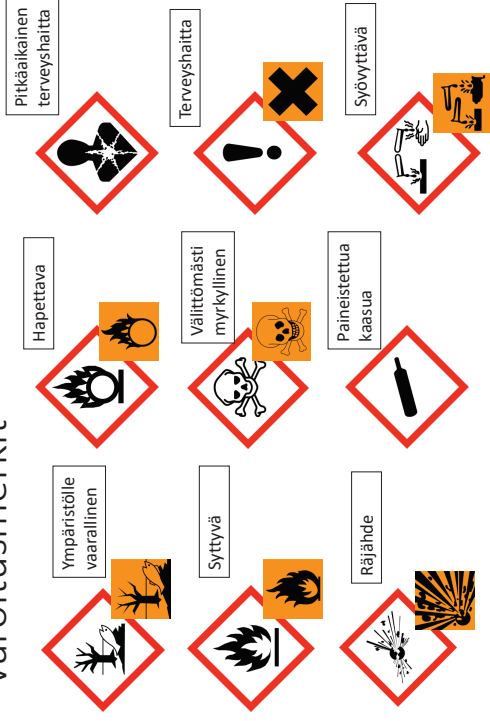


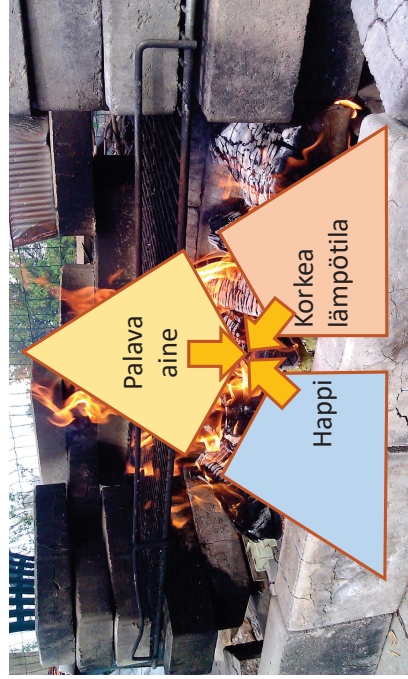
Varoitusmerkit



Varoitusmerkit
kertovat vaarasta

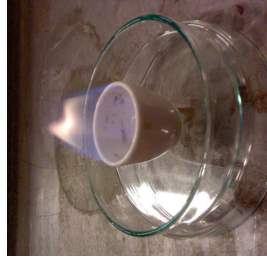
Jan Jansson @TYK 2017-2018

Palamisen ehdot

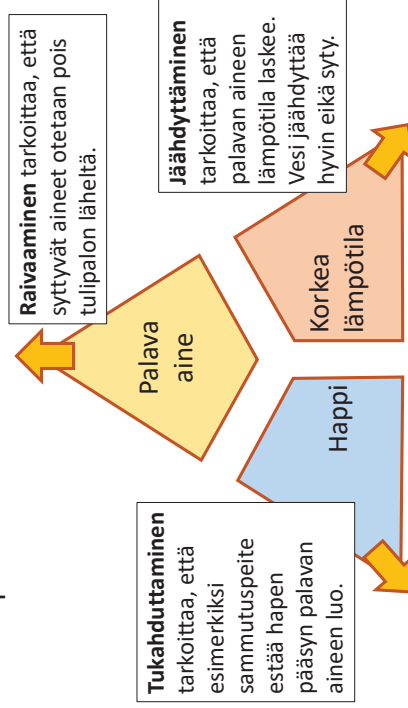


Syttymispiste ja leimahduspiste

- Syttymispiste on lämpötila, jossa aine syttyy palamaan ilman tulitikkua tai kipinää
 - Kun etanolin (alkoholi) lämpötila on 365 °C, etanoli syttyy
 - Kun bensiinin lämpötila on noin 270 °C, bensiini syttyy
 - Puuhiihi syttyy, kun lämpötila on 350 °C
- Leimahduspiste on lämpötila, jossa aine syttyy pienestä kipinästä
 - Kun etanolin (alkoholin) lämpötila on yli 17 °C, kipinä sytyttää etanolin
 - Kun bensiinin lämpötila on yli -40 °C, kipinä sytyttää bensiinin
 - Diesel syttyy kipinästä, jos lämpötila on yli 50 °C

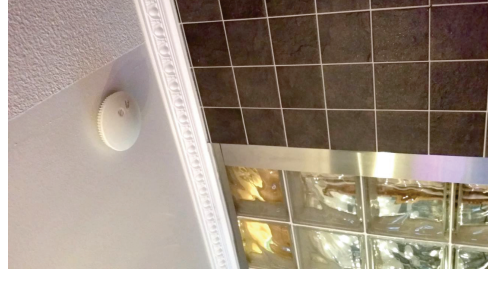


Tulipalon sammuttaminen



Palovaroitin

- Palovaroitin varoittaa savusta
 - Palovaroitin ei huomaa kaasuja kuten häkää tai hiilioksidia
- Palovaroitin varoittaa ajoissa. Tulipaloista pitää poistua nopeasti (2-3 minuuttia).
- Suomessa kuolee noin 80-90 ihmistä joka vuosi tulipalossa
- Kotona tulipalot sytyvät tasaisesti eri huoneissa
 - Suurin osa kuolemista tulipaloissa johtuu nukahtamisesta sängyn tupakan kanssa (30%)
 - Noin 25% tulipaloista johtuu sähkölaitteiden vioista



Palovaroitin

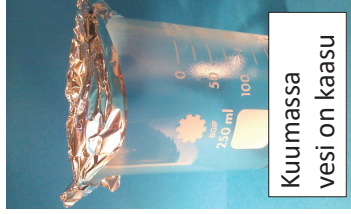
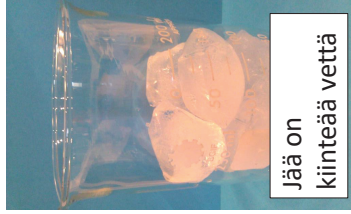
- Pelastuslaki määrää, että kaikissa asunnoissa on pakko olla palovaroitin
- Sisäasiainministeriön asetuksesta 239/2009 3 §
 - *Asunnon jokainen kerros ... on varustettava vähintään yhdellä palovaroittimella. Asunnon ... 60 m² kohden on oltava vähintään yksi palovaroitin.*
 - *Palovaroitin on asennettava siten, että se reagoi tulipalosta aiheutuneeseen savuun mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. ... sijoittamisessa tulee ottaa huomioon suojattavan tilan muoto ja erityistä syttymisvaaraa aiheuttavat toiminnot.*

Jan Jansson @TYK 2017-2018

Sulamispiste on aineen ominaisuus

Olomuodot

- Kaikilla aineilla on kolme olomuotoa



Olomuodonmuutokset

- Aine muuttuu toiseen olomuotoon, jos lämpötila muuttuu
- Kun aine muuttuu kiinteästä nesteeksi, se *sulaa*
 - Sulaa : sulan : sulavat
 - Jää sulaa vedeksi, jos on kuuma
 - Tina sulaa pannulla
- Kun aine muuttuu nesteestä kiinteäksi, se *jähmettyy*
 - Jähmettyä : jähmetyn : jähmettyvät
 - Vesi jähmettyy jääksi, jos sen laittaa pakastimeen
 - Tina jähmettyy vedessä
- Se lämpötila, jossa aine muuttuu kiinteästä nesteeksi, on *sulamispiste*

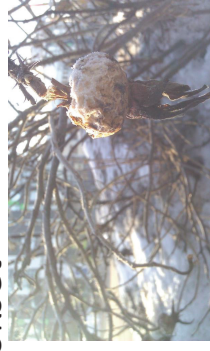
Olomuodonmuutokset

- Aine voi muuttua nesteestä kaasuksi kahdella tavalla
- Neste voi *kiehua*. Kiehuminen on nopeaa.
 - Kiehua : kiehun : kiehuvat
 - Kun keitän vettä, vesi kiehuu.
- Se lämpötila, jossa aine kiehuu on *kiehumispiste*.
- Kun kaasu muuttuu nesteeksi, se *tiivistyy*
 - Tiivistä : tiivistyn : tiivistyvät
 - Suihkussa vesihöyry tiivistyy kylmään ikkunaan.
 - Kylmän vesipullon pinnalle tiivistyy vettä ilmasta.

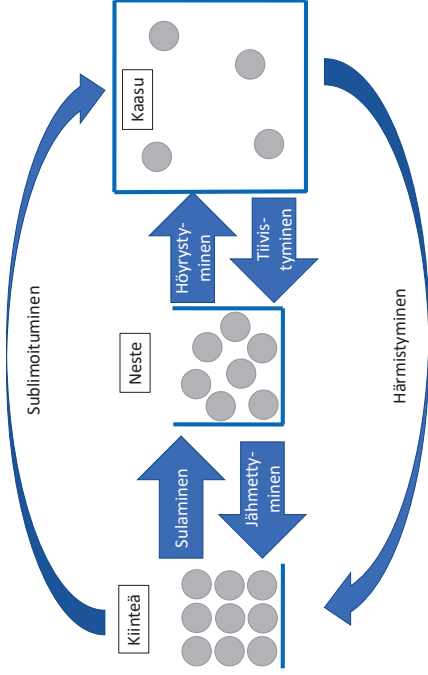


Olomuodonmuutokset

- Joskus kiinteä aine muuttuu suoraan kaasuksi. Silloin sanotaan, että aine *sublimoituu*.
 - Talvella pyykki kuivuu, koska jää sublimoituu vesihöyryksi.
- Kun kaasu muuttuu suoraan kiinteäksi, aine *härmistyy*.
 - Kuura muodostuu, kun ilmassa oleva vesihöyry härmistyy jääksi.

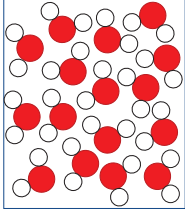


Olomuodonmuutokset

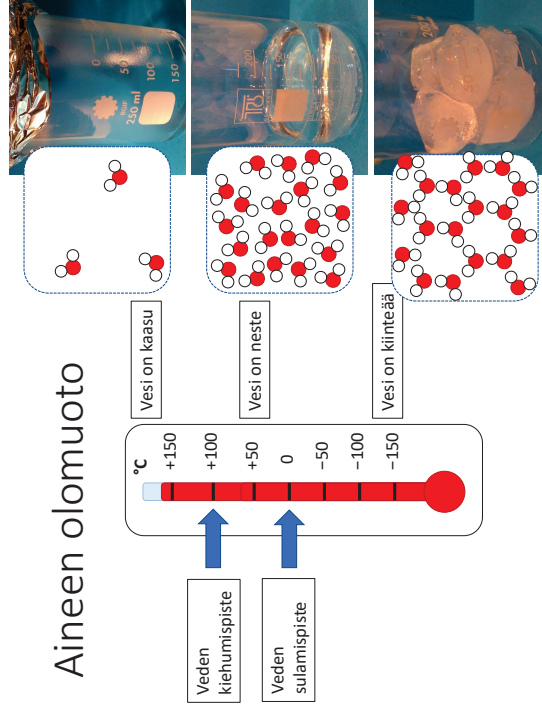


Lämpötila molekyylien tasolla

- Molekyylit ovat aina liikkeessä
 - Ne värisevät ja pyörivät ja liikkuvat toistensa ympäri
- Lämpö varastoituu molekyyleihin liikkeenä
 - Kuuman aineen molekyylit liikkuvat paljon
 - Kylmän aineen molekyylit liikkuvat vähemmän



Aineen olomuoto



Alkemistit luokittelivat aineita

Jan Jansson @TYK 2017-2018

Aristoteles

- 384-322 eaa. Ateena, Kreikka
- *Chymeia*
- Ajatteli, että kaikki aine koostuu neljästä alkuaineesta: vesi, ilma, tuli ja maa
- Jos yhdistetään neljää alkuainetta saadaan mikä tahansa aine maailmassa



Aristoteleen rintakuva noin 330 eaa.
Kuva: [Wikimedia Commons](#)

Geber

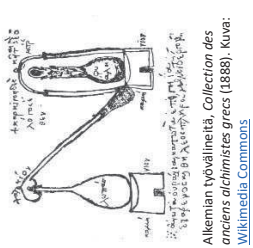
- Jabir ibn Hayyan (721-815)
- *Al-kimiya*
- Työskenteli Harun al-Rashidin aikana Kufassa (nyk. Irak)
- Tutki esimerkiksi metalleja ja käytti mangaanidioksidia lasin värjämisessä
- Hän luokitteli aineet "haihtuvat", "metallit" ja "taipumattomat"
- Hän ajatteli, että metallissa on aina "riikkiä" ja "elohopeaa"



Codici Ashburnhamiani 1166, Biblioteca Medicea Laurenziana Kuva: [Wikimedia Commons](#), käyttäjä [Halidan](#)

Mikä on alkemisti?

- Monet alkemistit yrittivät muuttaa muita aineita kullaksi (transmutaatio)
- Alkemistit keksivät parempia kemian työvälineitä
- Alkemistit keksivät parempia metalliseoksia, väriaineita ja joskus lääkkeitä
- Nykyään ”alkemisti” tarkoittaa ihmistä, joka sekoittaa tiedettä ja taikomista. Kemisti on tutkija, joka tutkii aineita.



Alkemian työvälineitä, Collection des anciens chimistes grecs (1888). Kuva: [Wikimedia Commons](#)



Alkemiallinen symboli 1600-luku. Kuva: [Wikimedia Commons](#)

Lavoisier

- Antoine Lavoisier (1743-1794), Pariisi, Ranska
- *Chimie*
- Lavoisier osoitti, että vesi ei muutu maaksi
- Lavoisier tutki myös palamista ja happea
- Lavoisier teki huolellista tutkimusta. Jotkut sanovat, että hän oli ensimmäinen oikea kemisti.
- Lavoisier ajatteli, että alkuaine on aine, jota ei voi hajottaa toisiksi aineiksi



Muotokuva Lavoisierista ja hänen vaimostaan, Jacques-Louis David, n. 1788. Kuva: [Wikimedia Commons](#)

Davy

- Humphry Davy (1778-1829), Lontoo
- *Chemistry*
- Paristo keksittiin 1799
- Sähkön avulla on helppo näyttää, että vesi tai suola ei ole alkuaine
- Davy käytti paristoa ja löysi monta uutta alkuainetta (esimerkiksi natrium ja kalsium)



Sir Humphry Davy, Br, by Thomas Phillips (died 1845). Kuva: [Wikimedia Commons](#)

Paracelsus

- Theophrastus Bombastus von Hohenheim
- *Alchemia*
- 1493–1541, Wien, Itävalta
- Hän ajatteli, että kaikki aineet koostuivat kolmesta aineesta: elohopea, rikki ja suola
- Hän ajatteli, että sairaudet johtuvat väärästä määrästä näitä aineita kehossa
- Erotti aineita tislamalla ja kehitti lääkkeitä
- ”Annos tekee myrky”



Paracelsus. Kopio (1927) A. Hirschvogelin etsauksesta (1538). Kuva: [Wikimedia Commons](#)

- Lavoisier’n kirja *Traité élémentaire de chimie* sisälsi listan alkuaineista (sis. valo ja kalorikki) (1789)

OF CHEMISTRY.	
TABLE OF SIMPLE SUBSTANCES.	
Simple substances belonging to all the kingdoms of nature, which may be separated on the elements of bodies.	
<i>New Names.</i>	<i>Correspondent old Names.</i>
Light.	Light.
Caloric.	Fire.
Origin.	Matter of fire and of heat.
Air.	Empneat air.
Hydrogen.	Phlogisticated air or gas.
	Mercurials, or its base.
	Inflammable air or gas.
	or the base of inflammable air.

Oxydable and Acidifiable Simple Substances not Metallic	
<i>New Names.</i>	<i>Correspondent old Names.</i>
Sulphur.	Sulphur.
Carbon.	Carbon.
Phosphorus.	Phosphorus.
Fluoric radical.	Still unknown.
Basic radical.	Still unknown.
<i>Oxydable and Acidifiable Simple Metallic Bodies.</i>	<i>Correspondent old Names.</i>
Antimony.	Antimony.
Arsenic.	Arsenic.
Cobalt.	Cobalt.
Copper.	Copper.
Gold.	Gold.
Iron.	Iron.
Lead.	Lead.
Manganese.	Manganese.
Mercury.	Mercury.
Niobroma.	Niobroma.
Potash.	Potash.
Silver.	Silver.
Tin.	Tin.
Tungstic.	Tungstic.
Zinc.	Zinc.

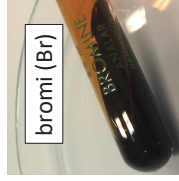
Salizable

Alkuaine

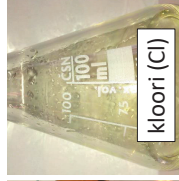
- Alkuaineet luokitellaan kahteen luokkaan
 - Metallit: kiiltävät, johtavat lämpöä ja sähköä, muokattavia
 - Epämetallit: murtuvia aineita, sulavat ja kiehuvat helposti



happi (O)



bromi (Br)



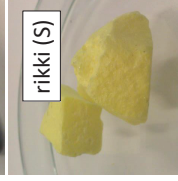
kloori (Cl)



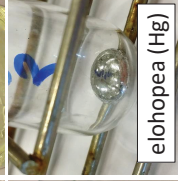
alumiini (Al)



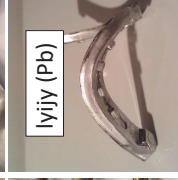
rauta (Fe)



rikki (S)



elohopea (Hg)



lyijy (Pb)

Alkuaineella on kemiallinen merkki

- Luonnossa on noin 90 erilaista alkuainetta
- Jokaiselle alkuaineelle on kemiallinen merkki, joka näkyy myös [jaksollisessa järjestelmässä](#)
- Merkit otti käyttöön ruotsalainen Jöns Jacob Berzelius (1779-1848)



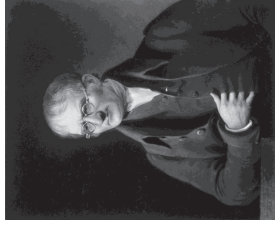
Jöns Jacob Berzelius
Kuva: [Wikimedia Commons](#)

Jan Jansson @TYK 2017-2018

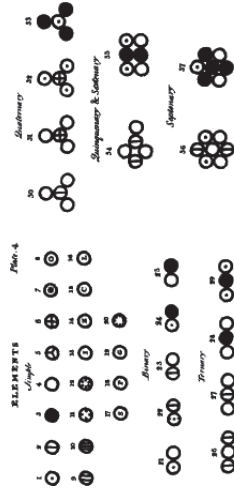
Kaikilla alkuaineilla on erilaiset atomit

Alkuaine ja atomi

- 1800-luvun alussa John Dalton ehdotti atomiteoriaa
- Atomi tarkoittaa ”jakamaton” tai ”ei voi hajottaa”
- Teorian mukaan jokainen alkuaine koostuu erilaisista atomeista, jotka voivat yhdistyä



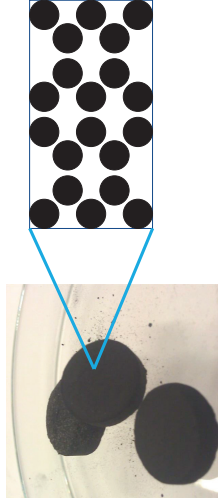
John Daltonin muotokuva,
Charles Turner, 1834,
Kuva: [Wikimedia Commons](#)



Kuvitus Daltonin artikkelista
*A new system of Chemical
Philosophy* (1808)

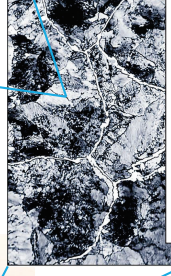
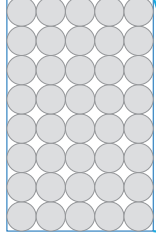
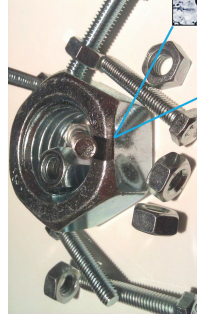
Alkuaine ja atomi

- *Alkuaineita* on luonnossa noin 90 erilaista
- Jokaisella alkuaineella on erilaiset *atomit*
- Hiili on alkuaine. Hiili koostuu pelkästään hiiliatomeista.
- Alkuainetta ei voi hajottaa toiseksi aineeksi, koska atomit eivät hajoa helposti



Alkuaine ja atomi

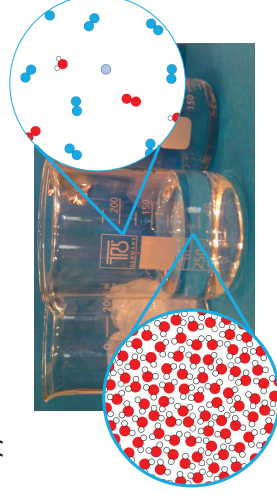
- Rautaesineessä on monta miljardia rauta-atomia



Kuva: [Teknologiateollisuus/Teräskriitä](#)

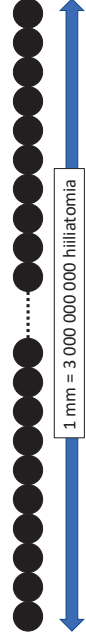
Kaikki aine koostuu atomeista

- Vedessä on vesimolekyyliä, joissa on happiatomi ja kaksi vetyatomia
- Ilmassa on monia erilaisia kaasuja (esim. happi, typpi, argon...)
- Molekyylien välissä ei ole mitään



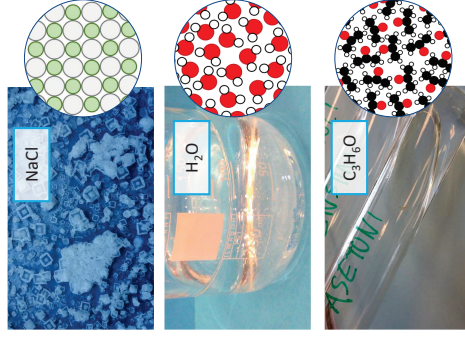
Miten pieniä asioita voi nähdä?

- Silmällä voi nähdä vain suuria asioita
 - Paperikuitu voi olla 0,5 mm paksu
- Atomit ovat tosi pieniä
 - <http://learn.genetics.utah.edu/content/cells/scale/>
- Jos asetetaan jonoon 3 miljardia hiiliatomeja, jonon pituus on 1 mm
- Atomeita ei voi nähdä edes mikroskooppilla
 - Mutta [loitakin kuvia meillä](#) on



Yhdiste

- Alkuaine on aine, jossa on vain yhdenlaisia atomeita
- Yhdiste on aine, jonka molekyylissä yhdistyy useita alkuaineita
 - Esimerkiksi vesimolekyylin (H_2O) ja hiilidioksidimolekyylin (CO_2) pallomallit

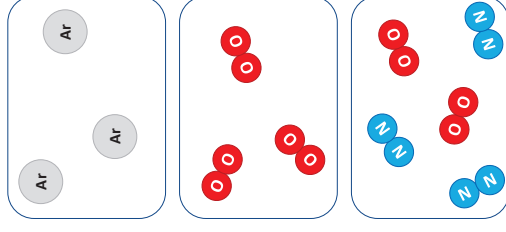


Yhdisteitä ympärillämme



Molekyylit

- Atomeita ei voi nähdä. Siksi piirretään pallomalleja.
 - Eri alkuaineiden atomit piirretään eri värillä tai niihin kirjoitetaan kemiallinen merkki
 - Happi Vety
- Atomit voivat kiinnittyä toisiinsa ja muodostaa molekyylejä
- Esimerkiksi
 - argon-kaasu on luonnossa atomeina
 - happi ja typpi esiintyvät luonnossa molekyyleinä



Kemiallisia merkintöjä

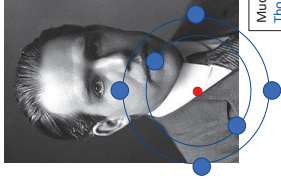
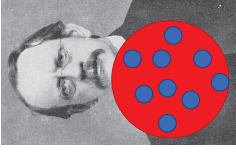
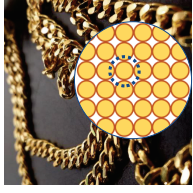
- Kemiallinen kaava kertoo kaksi asiaa
 - minkä alkuaineen atomeita molekyylissä on ja
 - kuinka monta niitä on

- a) H_2O
b) H_2O_2



Atomin rakenne

- J.J. Thomson löysi vuonna 1897 pieniä hiukkasia, joilla on negatiivinen sähkövaraus. Hän totesi, että niitä täytyy olla kaikissa atomeissa.
- E. Rutherford esitti 1911 [kultafoliokokeen](#) avulla, että atomissa on pieni positiivinen ydin.
- Niels Bohr yritti selittää, miksi eri aineet palavat eri väreinä. Hän ajatteli, että hiukkaset atomissa ovat jakautuneet kuorille.



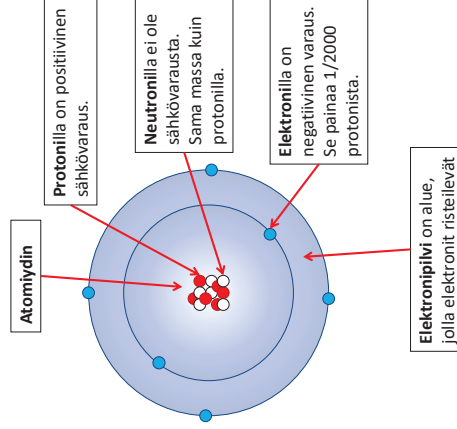
Muotokuvat: Wikimedia Commons:
[Thomson](#), [Rutherford](#), [Bohr](#)

Kaikki atomit koostuvat samanlaisista hiukkasista

Jan Jansson @TYK 2017-2018

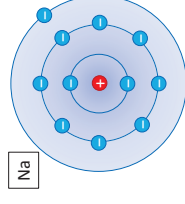
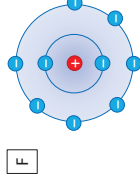
Atomin rakenne

- **Protonien** määrä kertoo, mikä alkuaine on kyseessä
- **Neutronien** määrä vaihtelee
- **Elektronit** määräävät atomin kemialliset ominaisuudet
 - Elektroneja on atomissa yhtä monta kuin protoneja



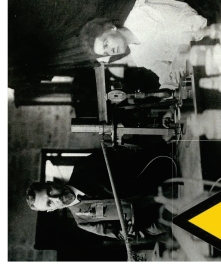
Elektronirakenne

- Elektronit jakautuvat elektronikuorille
- Elektroneja mahtuu kuorille 2, 8, 18... jne.
- Elektroneja on yhtä monta kuin protoneita
- Esimerkiksi F-atomissa on 9 protonia ja 9 elektronia. Na-atomissa on 11 protonia ja 11 elektronia.
- Elektronien määrä uloimmalla kuorella vaikuttaa kemiallisiin ominaisuuksiin



Radioaktiivisuus

- Radioaktiivinen säteily on ihmiselle vaarallista
- Säteilyä syntyy, kun atomiydin ei ole pysyvä
- Marie Curie tutki radioaktiivisuutta ja löysi uusia radioaktiivisia alkuaineita (mm. polonium)
- Lise Meitner selitti ensimmäisenä fission eli ytimen hajoamisen
- Radioaktiivinen säteily syntyy, kun atomiydin muuttuu
- Kun protonien määrä muuttuu, alkuaine muuttuu toiseksi alkuaineeksi



Kuvat: Wikimedia Commons: [Marie ja Pierre Curie laboratoriossa 1904](#), [Lise Meitner ja Otto Hahn laboratoriossa 1913](#)

Diagram illustrating the periodic table and electron configurations for elements Na through Ar.

Elements shown: Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.

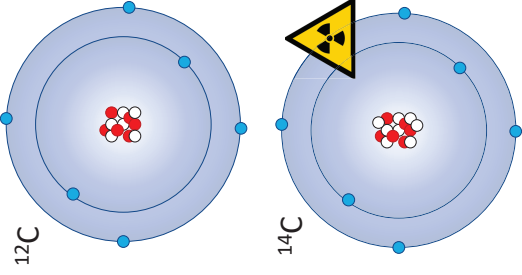
Electron configurations (shells) are shown for each element, with the number of valence electrons (ulko-e⁻) indicated in a box:

- Na: 1 ulko-e⁻
- Mg: 2 ulko-e⁻
- Al: 3 ulko-e⁻
- Si: 4 ulko-e⁻
- P: 5 ulko-e⁻
- S: 6 ulko-e⁻
- Cl: 7 ulko-e⁻
- Ar: 8 ulko-e⁻

Below the diagrams, the periodic table is shown, with elements grouped into three categories:

- Metals (left):** Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.
- Non-metals (middle):** B, C, N, O, F, Ne.
- Transition Metals (right):** K, Ca, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn.

A note states: "Siivryhmissä ulko-elektronien määrä on 1 tai 2 (tai 3)" (In groups, the number of valence electrons is 1, 2, or 3).

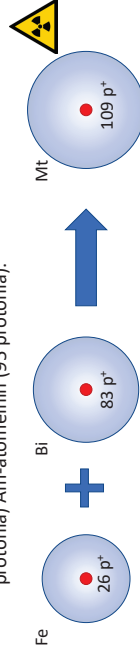


Radioaktiivisuus

- ¹²C ja ¹⁴C ovat hiilen isotooppeja. Alkuaineen isotooppien ero on neutronien määrä atomiytimessä.
- ¹²C-atomissa ydin on vakaa. Suurin osa luonnon hileestä on ¹²C-atomeita. Ytimessä on 6 protonia ja 6 neutronia.
- ¹⁴C-ydin on epävaka ja säteilee vähän. Ytimessä on 6 protonia ja 8 neutronia.
- Luonnon kalium on enimmäkseen ³⁹K-atomeita. Ne eivät hajoa. ⁴⁰K on radioaktiivista. Jokainen ihminen on vähän radioaktiivinen, koska meissä kaikissa on kaliumia.

Uudet alkuaineet

- Uusia alkuaineita voi tehdä yhdistämällä kahden atomin ytimet, mutta se on vaikeaa ja vaatii paljon energiaa.
- Jos atomi ammutaan todella kovalla vauhdilla toiseen atomiin, ytimet voivat yhdistyä.
- Laboratoriossa voidaan tehdä vain vähän atomeita kerralla. Uudet atomit ovat radioaktiivisia ja hajoavat heti.
- Esimerkiksi
 - Alkuaine 109 (meitnerium) tehtiin ampumalla Fe-atomeita (26 protonia) Bi-atomeihin (83 protonia)
 - Alkuaine 115 moskovium tehtiin ampumalla Ca-atomeita (20 protonia) Am-atomeihin (95 protonia).



Kertaus

- Käytä jaksollista järjestelmää
- Mitkä näistä alkuaineista ovat metalleja ?
- Mitkä epämetalleja ?

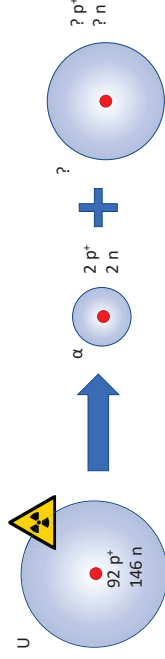
H Fe Cl Co Ag O

bromi sinkki elohopea fosfori

argon magnesium uraani fluori

Harjoitus

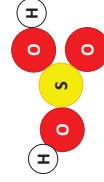
- Alfahajoaminen (α-hajoaminen) on yksi radioaktiivisen hajoamisen muoto. α-hajoamisessa ytimestä irtaa α-hiukkanen, joka on radioaktiivista säteilyä. [Geiger-mittarilla](#) voi havaita α-säteilyn
- α-hiukkasessa on kaksi neutronia ja kaksi protonia
- ²³⁸U hajoaa alfahajoamisen kautta. Kuinka monta protonia ja neutronia ytimeen jää?
- ²²⁶Ra on myös alfasäteilevä. Mitä alkuainetta siitä syntyy?



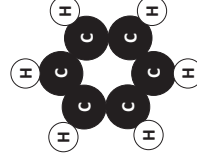
Epämetallit muodostavat tuttuja molekyylejä

Kertaus

- Kirjoita molekyylikaava

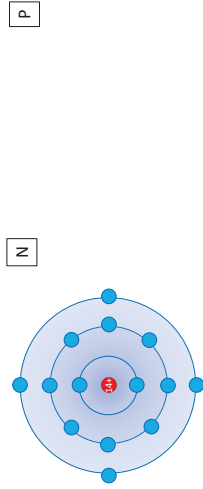


- Piirrä pallomalli



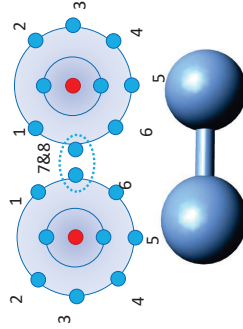
Kertaus

- Kuinka monta protonia on rikkiatomissa?
- Kuinka monta elektronia on natriumatomissa?
- Minkä atomin rakenne on kuvassa?
- Piirrä tyypittömin elektronirakenne.
- Piirrä fosforiatomin elektronirakenne.



Molekyylissä on kovalenttisia sidoksia

- Kovalenttisessa sidoksessa kaksi atomia jakaa elektroniparin
- Atomit yrittävät saada oktetin eli kahdeksan elektronia uloimalle (eli isoimalle) kuorelle
- Jaetut elektronit ovat molempien atomien ulkokuorella



Molekyyliyhdisteiden ominaisuudet

- Molekyyliyhdisteillä on matala sulamispiste ja kiehumispiste
 - Plenimolekyyliset aineet kiehuvat helpommin
- Molekyyliyhdiste ei johda sähköä
- Samanlaiset molekyylit liukenevat toisiinsa

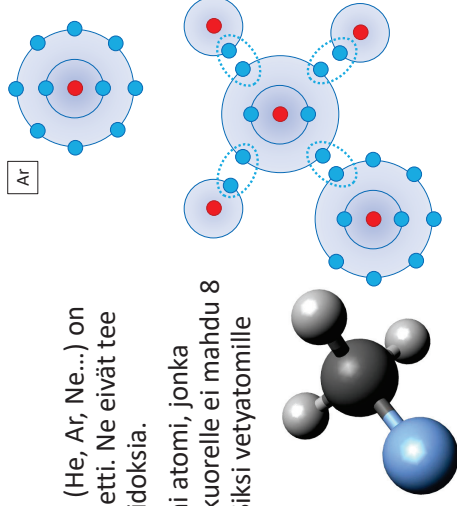
Molekyylissä on kovalenttisia sidoksia

- Epämetalliatomit muodostavat molekyylejä
- Molekyylissä atomien välillä on kemiallinen sidos, jonka nimi on kovalenttinen sidos



Molekyylissä on kovalenttisia sidoksia

- Jalokaasuilla (He, Ar, Ne...) on valmiiksi oktetti. Ne eivät tee kemiallisia sidoksia.
- Vety on pieni atomi, jonka uloimalle kuorelle ei mahdu 8 elektronia. Siksi vetyatomille riittää kaksi.



Molekyyliyhdisteiden ominaisuudet

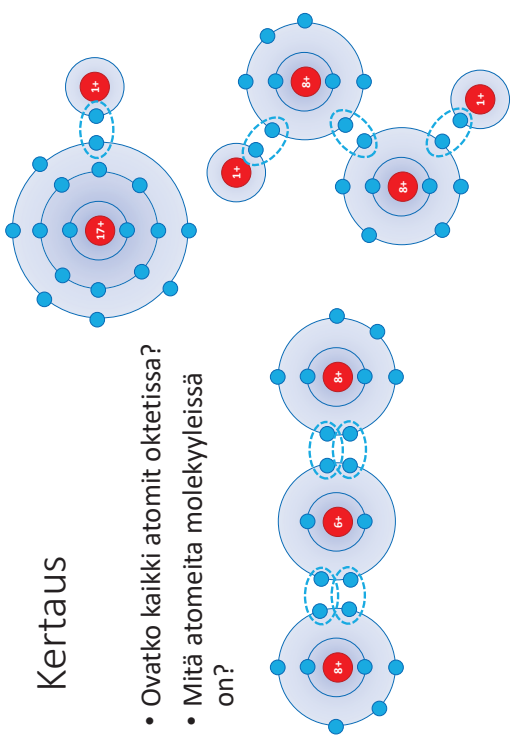
Yhdisteen nimi	Kaava	Sulamispiste (°C)	Kiehumispiste (°C)	Olomuoto (20 °C)
metaani (suokaasu)	CH ₄	-183	-162	kaasu
propani (nestekaasussa)	C ₃ H ₈	-188	-42	kaasu
nonaani (bensiniissä)	C ₉ H ₂₀	-53	151	neste
heptadekaani (polttoöljyssä)	C ₁₇ H ₃₆	22	302	kiinteä

Suolat sulavat huonosti

Jan Jansson @TYK 2017-2018

Kertaus

- Ovatko kaikki atomit oktetissa?
- Mitä atomeita molekyyleissä on?

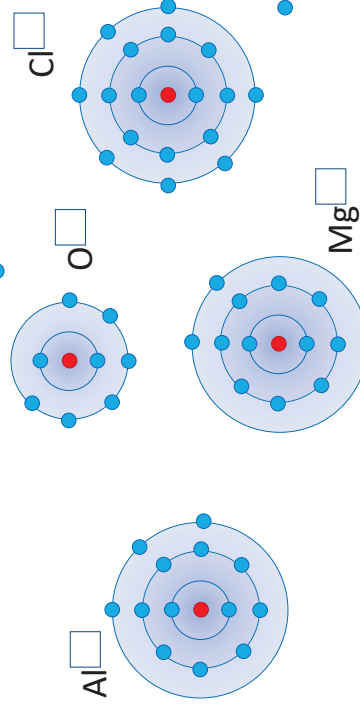


Kertaus

- Oikein vai väärin? Jos lause on väärin, korjaa se.
 - a) Palaminen vaatii kaksi asiaa.
 - b) Palaminen vaatii ilmaa.
 - c) Kun tulipalo peitetään sammutuspeitteellä, tulipalo tukahtuu.
 - d) Raivaaminen tarkoittaa, että tulipalosta poistetaan palava aine.
 - e) Lain mukaan jokaisessa kodissa on oltava sammutuspeite.
 - f) Palovaroitin hälyttää, kun se huomaa hiilidioksidikaasua.

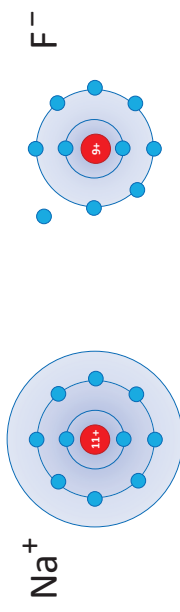
Harjoitus

- Mieti jokaista atomia erikseen.
- Minkälainen ioni atomista muodostuu?
- Onko atomin helpompi antaa pois vai ottaa oikea määrä elektroneja?



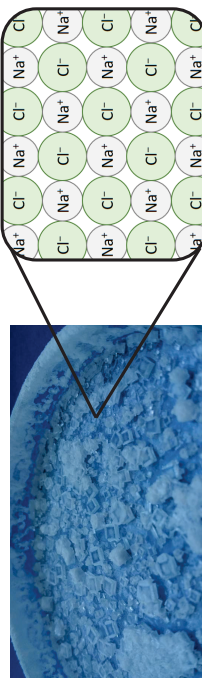
Suola muodostuu ioneista

- Myös metalliatomit yrittävät päästä oktettiin
- Jos metalliatomin lähellä on epämetalliatomi, metalliatomi antaa pois elektronin tai elektroneita
- Kun atomi saa tai antaa elektronin, sille tulee sähkövaraus. Atomia aletaan sanoa ioniksi.



Suola muodostuu ioneista

- Yhdiste, jossa on metallia ja epämetallia, on ioniyhdiste
- Suola tarkoittaa samaa kuin ioniyhdiste
- Natriumkloridi on yksi suola, sen lisäksi on muita suoloja

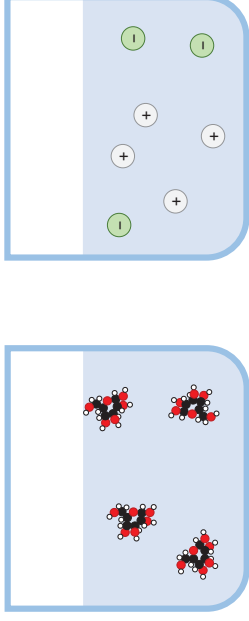


Suola muodostuu ioneista

- Ioniyhdisteissä erimerkkiset ionit vetävät toisiaan puoleensa
- Ioniyhdisteissä yhdistyy aina yhtä suuri negatiivinen ja positiivinen varaus
 - NaCl koostuu Na^+ ja Cl^- -ioneista
 - MgCl_2 sisältää Mg^{2+} -ioneita ja kaksi kertaa niin monta Cl^- -ionia
- [Kaksi kertaa enemmän appelsiineja kuin limejä yhdessä kuutiossa](#)
- [Kaksi kertaa enemmän fluori-atomeita kuin kalsiumatomeita](#)

Liukeneminen

- Kun molekyylilyhdiste liukenee veteen, molekyylit eivät hajoa
- Kun ioniyhdiste liukenee veteen, ionit irtoavat toisistaan



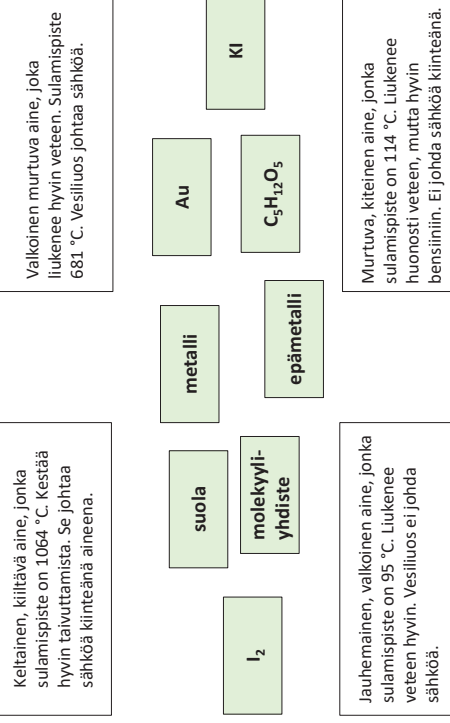
Ioniyhdisteiden ominaisuudet

- Ioniyhdisteet sulavat korkeissa lämpötiloissa
- Jotkin ioniyhdisteet liukenevat veteen
 - Vesi, jossa on ioneita, johtaa sähköä
- Sulatettu ioniyhdiste johtaa myös sähköä

Vetyionit
maistuvat kirpeiltä

Jan Jansson @TYK 2017-2018

Kertaus



Kertaus

- Onko lause oikein vai väärin? Korjaa lause, jos se on väärin.
 - a) Ihmissessä on noin neljä eri alkuainetta.
 - b) Elämälle tärkeimmät alkuaineet ovat K, Fe ja Cl.
 - c) Yhdiste on aine, jossa on vähintään kahta eri alkuainetta.
 - d) Aineen sulamispiste on se lämpötila, jossa kiinteä aine höyrystyy.
 - e) Kun ihminen syö sokeria, sokeri sulaa suussa.
 - f) Kiehumispiste on lämpötila, jossa kaasumainen aine tiivistyy.

Happamuus ja emäksisyys

- Aineen happamuutta mitataan pH-asteikolla
- Jos vesiliuoksen pH on alle 7, liuos on hapan
- Jos vesiliuoksen pH on yli 7, liuos on emäksinen
- Jos pH on tasan 7 aine on neutraali
- Indikaattori on aine, jonka väri muuttuu pH:n mukaan



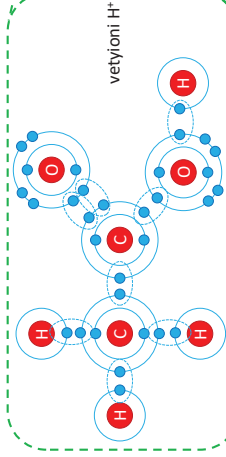
Happo ja emäs

- Liuos on hapan, kun pH on alle 7
- Hapan liuos maistuu kirpeältä ja syövyttää rautaa
- Happo on aine, jonka vesiliuos on hapan
- *Esimerkiksi:* Sitruunahappo on happo. Sitruunahapon vesiliuos on hapan.
- Liuos on emäksinen, kun pH on yli 7
- Emäksinen liuos maistuu saippualta ja voi myös syövyttää aineita
- Emäs on aine, jonka vesiliuos on emäksinen
- *Esimerkiksi:* Lipeä on emäs. Lipeän vesiliuos on emäksinen.

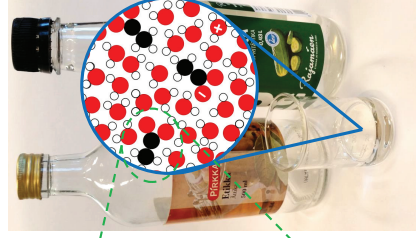


Happo ja emäs

- Happo on aine, josta voi irrota vetyioni

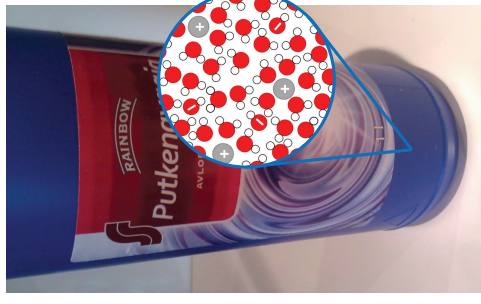
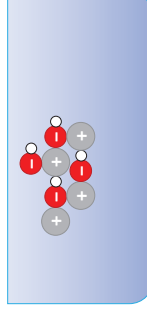


- Vetyioni (H⁺) tarttuu vesimolekyyliin. Muodostuu oksoniumioni (H₃O⁺). Ne aiheuttavat happamat ominaisuudet



Happo ja emäs

- Emäs on aine, jonka vesiliuokseen tulee OH⁻-ioneita eli hydroksidi-ioneita
- Esimerkiksi NaOH eli lipeä on ioniyhdiste. Se liukenee vedessä Na⁺ ja OH⁻-ioneiksi



Harjoitus

- Mitkä liuoksista ovat happamia? Mitkä emäksisiä?

konetiskiaine	jogurtti		

Neutraalointuminen

- Jos yhdistetään hapan liuos ja emäksinen liuos, jotka ovat yhtä vahvat, syntyy neutraali liuos.
- Tämä on kemiallinen reaktio, jonka nimi on *neutraalointuminen*
- Happoja: suolahappo, sitruunahappo, etikkahappo
- Emäksiä: lipeä (NaOH), sooda eli natriumkarbonaatti (Na₂CO₃)



Typpiyhdisteet pitää ottaa pois jätevedestä

Jan Jansson @TYK 2017-2018

Kertaus

- Mitä varoitusmerkki tarkoittaa?



- Missä aineessa varoitusmerkki voisi olla?

Kertaus

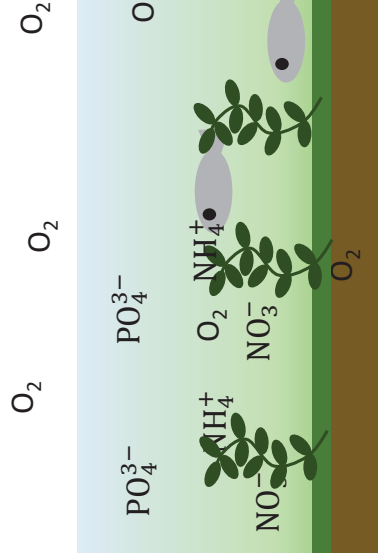
- Onko lause oikein vai väärin?
 - a) Ensimmäiset alkuaineet löydettiin 1800-luvulla
 - b) Puolet alkuaineista on epämetalleja
 - c) 2400 vuotta sitten Kreikassa ajateltiin, että maailmassa on vain neljä alkuainetta
 - d) Kaikki alkuaineet muodostavat molekyyliä
 - e) H_2SO_4 -molekyylissä on neljä rikkiatomia
 - f) Atomytimessä on negatiivinen varaus

Lannoite

- Kasvit tarvitsevat usein lannoitteita
- Lannoite on luonnollinen tai kemiallinen yhdiste, jossa on kasvin tarvitsemia ravinteita
- Kasveille tärkeitä ravinteita ovat N-yhdisteet, P-yhdisteet, K-yhdisteet jne.



Rehevöityminen



Rehevöityminen

- Ravinnekuormitus tarkoittaa vesiin tulevia ravinteita
- [Ravinteita tulee esimerkiksi](#)
 - maanviljelyssä käytettävistä lannoitteista
 - ihmisten jätevesistä
- Liian suuri määrä ravinteita johtaa siihen, että jotkin levät kasvavat paljon ja jotkin levät vähenevät
- Liian suuri määrä levää estää hapen pääsyn meren/järven pohjalle
- Uusissa olosuhteissa eri kalat ja linnut menestyvät
- [Sinilevä](#) on ihmiselle haitallista

Jäteveden puhdistus

- Helsingissä kotien jätevedet menevät puhdistamoon
- [Viikinmäen jätevedenpuhdistamossa](#) tehdään kolme erilaista puhdistusta
 - *Mekaaninen*: suodatus ja veden seisottaminen poistaa kiinteää ainesta
 - *Kemiallinen*: veteen lisätään rautasulfaattia (FeSO_4), joka liukenee hyvin veteen. Vedessä muodostuu rautafosfaattia (FePO_4), joka ei liukene veteen.
 - *Biologinen*: bakteerit syövät typpiyhdisteitä ja muuttavat typpiyhdisteitä typpikaasuksi
- Vedestä poistetaan 95% P-yhdisteistä ja 90% N-yhdisteistä. Puhdistettu vesi johdatetaan mereen.