

Al	alumiini
Ar	argon
Ba	barium
B	boori
Br	bromi

C	hiili
Ag	hopea
I	jodi
K	kaliium
Ca	kalsium

Pb	lyijy
Mg	magnesium
Na	natrium
Fe	rauta
S	rikki

Hg	elohopea
F	fluori
P	fosfori
O	happi
He	helium

Cl	kloori
Cr	kromi
Au	kulta
Cu	kupari
Li	litium

Zn	sinkki
Sn	tina
N	typpi
U	uraani
H	vety

Tärkeitä alkuaineita

- Alumiinia (Al) on mm. juomatölkeissä ja alumiinifoliossa.
- Rauta (Fe) on yleisin metalli. Se ruostuu helposti.
- Kloori (Cl) on vihreä, myrkyllinen kaasu. Sitä käytetään vedenpuhdistuksessa uimahalleissa.
- Rikki (S) on keltainen, kiinteä aine. Rikkiä esiintyy tulivuorten lähellä. Sitä on myös hiuksissa ja kynsissä.



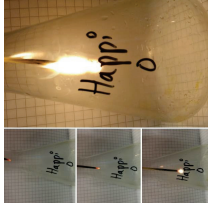
Happamuus ja emäksisyys

- Aineen happamuutta mitataan pH-asteikolla
- Jos vesiliuoksen pH on alle 7, liuos on hapan
 - Esim. sitruunahappo, suolahappo
- Jos vesiliuoksen pH on yli 7, liuos on emäksinen
 - Esim. saippua, lipeä (eli natriumhydroksidi)
- Jos pH on tasan 7 aine on neutraali



Tärkeitä alkuaineita

- Happi (O) on väritön kaasu, jota ihminen hengittää. Ilmassa on 21% hapetta. Aine ei voi palaa ilman hapetta.
- Hiili (C) esiintyy luonnossa grafiittina (lyijykynässä), mutta myös timantti on hiiltä.
- Typpi (N) on väritön kaasu, jota on ilmassa 78%. Typpeä ei voi hengittää.



Happamuus ja emäksisyys

Jan Jansson @TYK 2017-18

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.



Johde ja eriste

Jan Jansson @TYK 2017-18

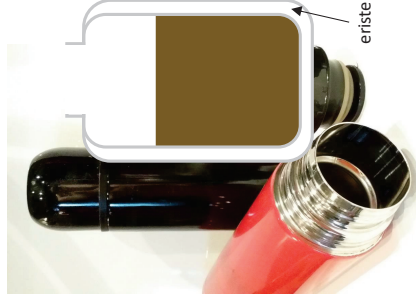
Lämmönjohde

- Sellainen aine, jossa lämpö kulkee nopeasti, on *lämmönjohde*
 - Jos rautaesineen toista päätä lämmittää, toinen pää lämpenee myös nopeasti. Rauta *johtaa lämpöä* hyvin. Rauta on hyvä lämmönjohde.
- Jos aine johtaa lämpöä huonosti, se on eriste
 - Rautaiseen paistinpannuun ei voi koskea, mutta muovinen kahva tuntuu viileältä. Muovi on eriste. Muovi johtaa lämpöä huonosti.



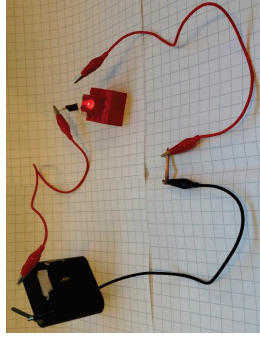
Lämmönjohde

- Eristeitä käytetään, kun halutaan säilyttää lämpö
- Kylmää ei ole olemassa. Kylmä tarkoittaa, että lämpöä on vähän. Lämpö on energiaa.
- Termospullossa on eristävä ilmakerros, joka estää lämmön johtumisen pullosta ulos
 - Joskus termospullossa on myös lasi- tai muovikerroksia



Sähkövirta

- Kaikissa sähkölaitteissa on virtapiiri
- Sähkövirta kulkee virtapiirissä
- Jos virtapiiri katkeaa, sähkö ei enää kulje
- Valokatkaisija katkaisee ja yhdistää virtapiirin



Sähkövirta

- Sähkövirta voi olla tasavirtaa (DC) tai vaihtovirtaa (AC)
- Tasavirrassa sähkö kulkee koko ajan samaan suuntaan
 - Tasavirtaa tulee paristoista ja akuista
 - Paristo on kertakäyttöinen
 - Akun voi ladata uudelleen
- Vaihtovirrassa virran suunta vaihtuu koko ajan
 - Vaihtovirtaa tulee pistorasiasta



Sähkövirta

- *Jännite* kertoo, miten voimakkaasti sähkövirta haluaa kulkea
- Jännite on suure, jonka yksikkö on voltti (V)
 - AA-paristossa jännite on 1,5 V
 - Puhelimen akun jännite on yleensä noin 4 V
 - Auton akussa jännite on 12 V
 - Pistorasiassa jännite on 230 V
 - Salama lyö, kun jännite on noin 100 000 000 volttia
- Jännite saa sähkön kulkemaan sähkönsäjohteessa
- Kun jännite on suuri, sähkövirran määrä on suuri
- Jos jännite on suuri, sähkö voi kulkea eristeen läpi

Sähkönjohde

- Aine, jonka läpi sähkö kulkee helposti, on *sähkönjohde*
- Sähkö liikkuu johteessa, vaikka jännite on pieni
- Sähköjohdot pitää päällystää eristeellä, jotta sähkö ei kulje väärään paikkaan
- Eriste on aine, jossa sähkö ei kulje

Sähkö- ja paloturvallisuus

Jan Jansson @TYK 2017-18



Palovaroitin

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

Palovaroitin

- Pelastuslaki määrää, että kaikissa asunnoissa on pakko olla palovaroitin
- Palovaroitin on asukkaan vastuulla
- 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.*

Sähköturvallisuus

- *Sähköisku* tarkoittaa, että sähkö kulkee ihmiseen.
 - Sähköisku häiritsee ihmisen hermoja ja lihaksia
 - Sydän voi pysähtyä ja sähköisku voi myös polttaa
- *Läpilyönti* tarkoittaa sitä, että jännite on niin suuri, että sähkö hyppää eristeen läpi
 - Esimerkiksi ilmajohdosta (korkea jännite) voi hypätä sähkö ihmiseen, jos ihminen on liian lähellä
 - Kun sähkö hyppää eristeen läpi, näkyy erittäin kirkas valokaari

Sähköturvallisuus

- *Oikosulku* tarkoittaa, että sähkö kulkee virtapiirissä väärin. Sähkölaitteessa voi esimerkiksi tapahtua läpilyönti tai siellä on vettä.
 - Oikosulussa sähkövirran määrä kasvaa nopeasti todella suureksi
 - Silloin sulake palaa ja sähköä ei enää tule pistorasiaan
 - Jos sulaketta ei ole, laite voi syttyä palamaan tai siitä voi saada sähköiskun



Kuva: [Wikimedia Commons](#)

Sähköturvallisuus

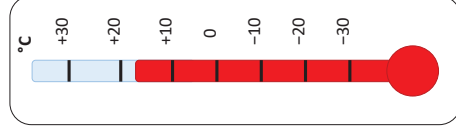
- Vaarallinen jännite on yli 50 voltia. Pistorasiassa jännite on 230 voltia.
 - Kodin sähköjohdot voivat olla vaarallisia, jos ne eivät ole ehjiä
- Sähköisku on vaarallinen myös siksi, että sähköisku saa ihmisen lihakset kouristumaan
 - Ihminen, joka saa sähköiskun, ei voi irrottaa itseään vaarallisesta laitteesta
 - Jos ihminen jää kiinni sähkölaitteeseen, virta pitää katkaista. Jos virtaa ei voi katkaista, ihminen pitää irrottaa eristeen avulla. Esimerkiksi puukeppi, naru tai paksut muovihansikkaat voivat auttaa.

Olomuodot

Jan Jansson @TYK 2017-18

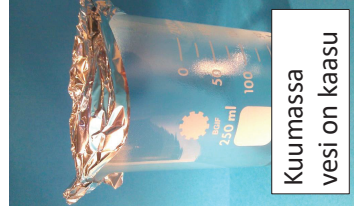
Lämpötila

- Lämpötilaa voidaan mitata lämpömittarilla
- Sitä mitataan yleensä Celsius-asteilla (°C)
 - Yhdysvalloissa käytetään Fahrenheit-asteita (°F)
 - Tiedemiehet käyttävät Kelvin-asteita (K)
- Celsius-lukema voi olla positiivinen tai negatiivinen
 - [Lämpötila ja kylmän paikka Suomessa](#)



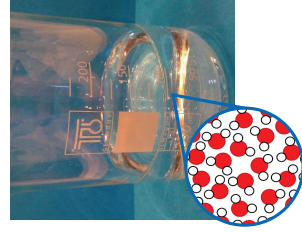
Olomuoto

- Aineella on [kolme olomuotoa](#): kiinteä, neste ja kaasu



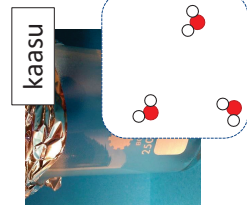
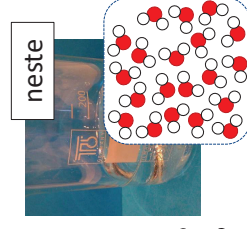
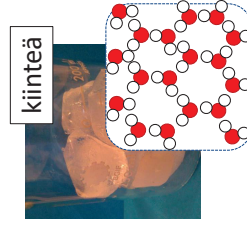
Lämpötila molekyylien tasolla

- Vesi koostuu molekyyleistä. Vesimolekyylissä on kaksi vetyatomi ja yksi happiatomi. Atomit ja molekyylit ovat samanlaisia kaikissa olomuodoissa.
- Molekyylit ovat aina liikkeessä
 - Ne värisevät ja pyöriävät ja liikkuvat toistensa ympäri
- Lämpö on molekyylien liikettä
 - Kuuman aineen molekyylit liikkuvat paljon
 - Kylmän aineen molekyylit liikkuvat vähemmän



Olomuoto

- Aine on sama aine eri olomuodoissa. Atomit ja molekyylit ovat samanlaisia kaikissa olomuodoissa.
- Kiinteässä aineessa molekyylit ovat järjestetyksessä ja lähellä toisiaan. Kaasussa molekyylit liikkuvat nopeasti ja kaukana toisistaan.



Lämmön johtuminen

- Lämpö on atomien ja molekyylien liikettä
- Lämmön johtuminen tapahtuu niin, että molekyylit törmäilevät toisiinsa ja saavat viereisen molekyylin värähtelemään

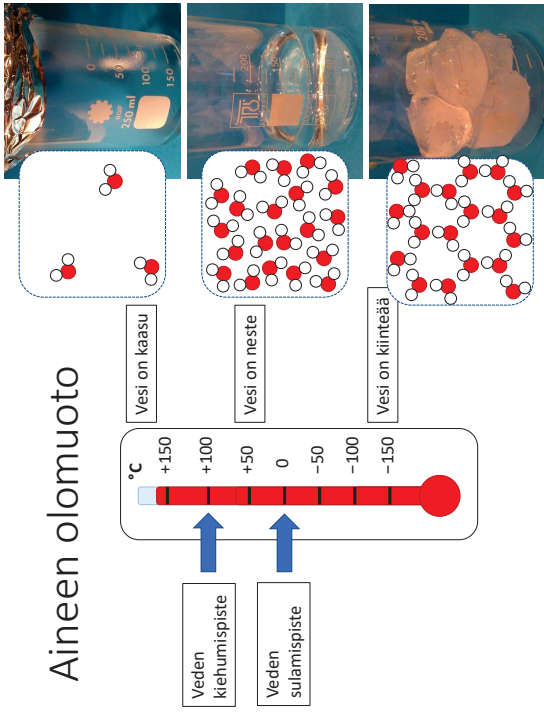
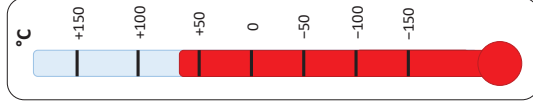


Harjoitus

- Päättele olomuoto

- Vesi, kun lämpötila on 150 °C
- Rikki, kun lämpötila on 20 °C
- Alumiini, kun lämpötila on 500 °C
- Natrium, kun lämpötila on 150 °C
- Rikki, kun lämpötila on 500 °C
- Kloori, kun lämpötila on -80 °C
- Kloori, kun lämpötila on -20 °C

aine	sulamis- piste	kiehumis- piste
vesi	0 °C	100 °C
alumiini	660 °C	2470 °C
kloori	-102 °C	-34 °C
natrium	98 °C	883 °C
rikki	115 °C	445 °C

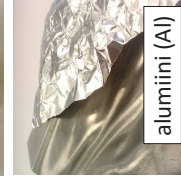
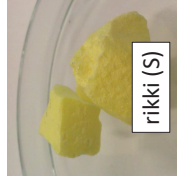
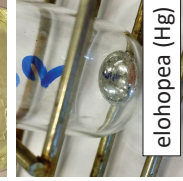


Aine koostuu
atomeista

Jan Jansson @TYK 2017-18

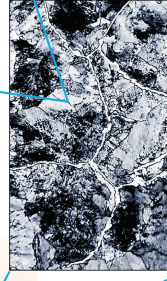
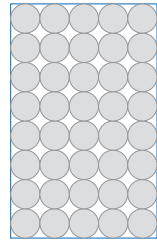
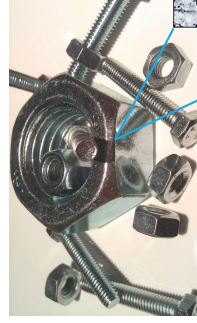
Alkuaine

- Alkuaineet jaetaan joskus kahteen osaan
 - Metallit: kiiltävät, johtavat lämpöä ja sähköä, muokattavia
 - Epämetallit: usein kovia ja murtuvia aineita tai kaasuja



Kaikki aine koostuu atomeista

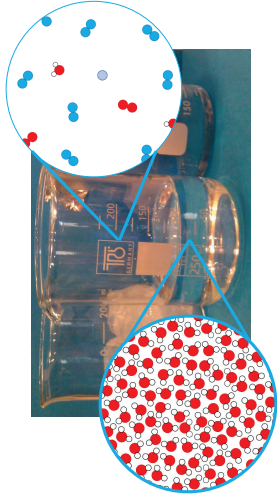
- Rautaesineet koostuvat miljardeista rauta-atomeista



Kuva: Teknologiaolaisuus/Teräskiria

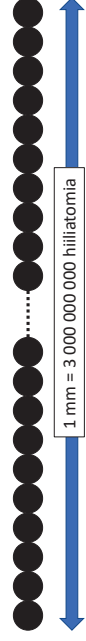
Kaikki aine koostuu atomeista

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



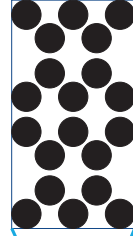
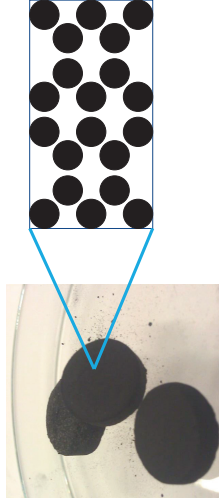
Miten pieniä asioita voi nähdä?

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



Alkuaine ja atomi

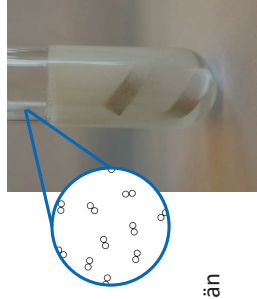
- *Alkuaineita* esiintyy luonnossa n. 90 erilaista
- Jokaisella alkuaineella on erilaiset *atomit*
- Hiili on alkuaine. Hiili koostuu pelkästään hiiliatomeista.
- Alkuainetta ei voi hajottaa toiseksi aineeksi, koska atomit eivät hajoa helposti.



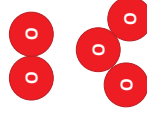
Atomi ja molekyyli

- Atomeita merkitään usein pallomalleilla

- Eri alkuaineiden atomit merkitään erivärisinä tai niihin merkitään kemiallinen merkki

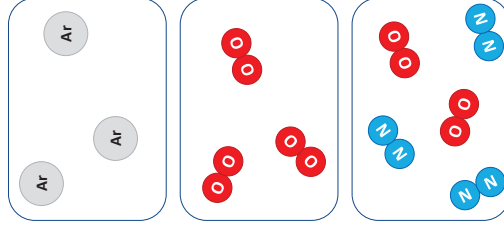


- Atomit voivat yhdistyä molekyyleiksi
 - Happimolekyyli on kaksiatominen
 - Otsoni on harvinainen hapen muoto. Otsonimolekyylissä on kolme happiatomia



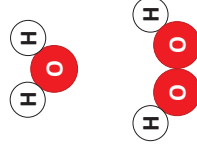
Atomi ja molekyyli

- Luonnossa alkuaineet ovat harvoin yksittäisiä atomeita ja useammin erilaisissa molekyyleissä
- Esimerkiksi
 - argon-kaasu on luonnossa atomeina
 - happi ja typpi esiintyvät molekyyleinä



Molekyyli ja yhdiste

- Monet aineet sisältävät monen alkuaineen atomeita
 - Esimerkiksi hammastahnassa on vähän NaF ja leivinjauheessa on NaHCO_3
- Aine, jossa on montaa alkuainetta, on *yhdiste*
- *Molekyylikaava* kertoo, mitä alkuaineita molekyylissä on yhdistynyt
 - Esimerkiksi vesi (H_2O) syntyy, kun kaksi vetyatomia ja yksi happiatomi yhdistyy vesimolekyyliksi
 - Myös vetyperoksidimolekyylissä (H_2O_2) on kaksi vetyatomia, mutta myös kaksi happiatomia
- Numero kertoo alkuaineen atomien määrän molekyylissä

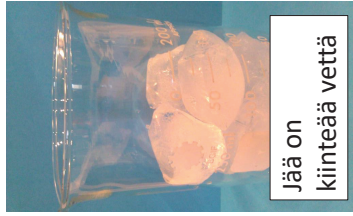


Olomuodon- muutokset

Jan Jansson @TYK 2017-18

Olomuoto

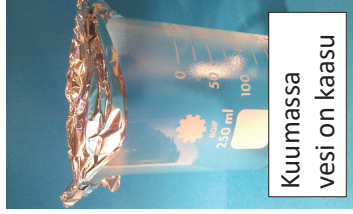
- Aineella on kolme olomuotoa: kiinteä, neste ja kaasu



Jää on kiinteää vettä



Vesi on usein neste



Kuumassa vesi on kaasu

Jähmettyminen

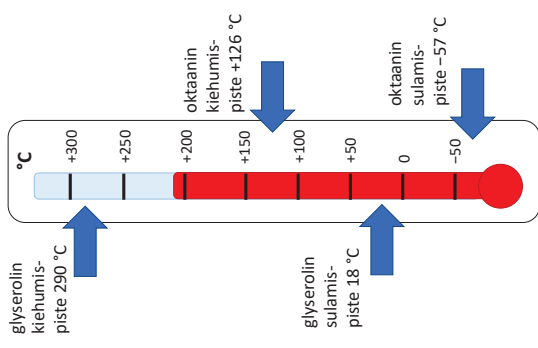
- Vesi on poikkeuksellinen aine
- Muut aineet pienenevät, kun ne jäähmettyvät
- Kun vesi jäähmettyy (jäätty) sen tilavuus kasvaa
- Vesimolekyyliä ei tule lisää. Vesimolekyylien väliin ei tule lisää ainetta



Harjoitus

- Mikä on...

- ...glyserolin olomuoto, kun lämpötila on 150 °C?
- ...oktaanin olomuoto, kun lämpötila on 150 °C?
- ...oktaanin olomuoto, kun lämpötila on -40°?
- ...glyserolin olomuoto, kun lämpötila on 10 °C?
- ...oktaanin olomuoto, kun lämpötila on -80°C?



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 : jäähmetyn : jäähmettyvät
 - Vesi jäähmettyy jääksi, jos sen laittaa pakastimeen
 - Tina jäähmettyy 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*.
- Neste voi myös *haihtua*. Haihtuminen on hidasta.
 - Haihtua : haihdun : haihtuvat
 - Kuuma tee ei kiehu. Tee haihtuu.



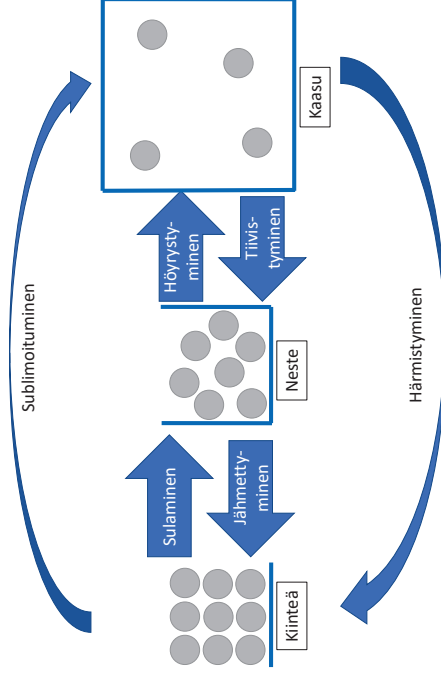
Olomuodonmuutokset

- Kun kaasu muuttuu nesteeksi, se *tiivistyy*
 - Tiivistyä : tiivistyn :
- Suihkussa vesihöyry tiivistyy kylmään ikkunaan.
- Kylmän vesipullon pinnalle tiivistyy vettä ilmasta.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA	
ANALISI CHIMICA	
E CHIMICO-FISICA 21122009	
Reazione fisica a 130°C	158 mg/l
pH	7.5
Temperatura dell'acqua a 20°C	10.6 °C
Conducibilità dell'acqua a 20°C	243 µS/cm
Attività carbonica libera	75 mg/l
Alcolici	124 °P
SOSTANZE DISCiolTE ESPRESSE IN 100 ml	
Sodio (Na)	6 mg/l
Bicarbonato (HCO ₃)	137 mg/l
Solfato (SO ₄)	14.9 mg/l
Proteine (N)	1 mg/l
Cloro (Cl)	2.8 mg/l
Nitro (NO ₃)	< 0.5 mg/l
Tracce ammine (NH ₄ ⁺)	< 0.05 mg/l
Tracce ammine (NH ₄ ⁺)	0.1 mg/l
Sludge (NO ₃)	0.1 mg/l

Olomuodonmuutokset



Koordinaatisto

Jan Jansson @TYK 2017-18

Suure ja yksikkö

- Luonnontieteessä pitää mitata tarkasti
- Asia, jota voi mitata, on *suure*
 - suure : suureen : suuretta
 - Esim. aika, lämpötila, pituus ja massa
- Mittauksia voi verrata, jos kaikki käyttävät yhteistä yksikköä
 - Ajan yksikkö on sekunti
 - Lämpötilan yksikkö on Celsius-aste
 - Pituuden yksikkö on metri
 - Massan yksikkö on kilogramma

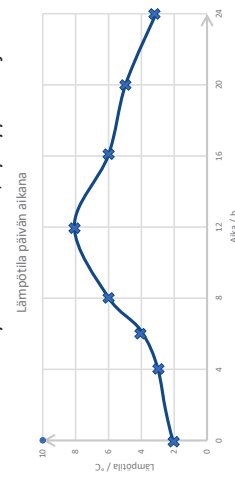
Olomuodonmuutokset

- 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.



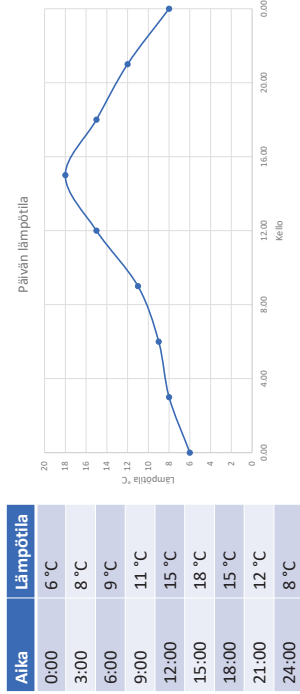
Sääkuvaaja

- Katsotaan kuvaajaa osoitteessa:
 - <http://ilmatieteidenlaitos.fi/viimeisen-30-vrk-saa>
- Sääkuvaaja on tapa esittää paljon tietoa helposti
- Mittaukselokset on merkitty *koordinaatistoon*, jossa *vaaka-akselilla* on aika ja *pystyakselilla* on lämpötila
- Kun mittaukselokset yhdistää viivalla, syntyy *kuvaaja*



Koordinaatisto

- Taulukko on hyvä tapa järjestää paljon tietoa, mutta taulukkoa voi olla vaikea lukea
- Kuvaaja koordinaatistossa on helppo lukea
 - Koordinaatistoon voi merkitä paljon mittaustuloksia
 - Koordinaatistossa voi ennustaa tietoa, jota ei ole mitattu



Aika

- Aikaa voidaan ilmoittaa monessa eri yksikössä
 - Ajan yksiköitä ja niiden lyhenne:
 - Päivä (d) on 24 tuntia
 - Tunti (h) on 60 minuuttia
 - Minuutti (min) on 60 sekuntia
 - Sekunti (s)
- Kun muutetaan sama määrä toiseen yksikköön, tehdään *yksikkömuunnos*

Päivä on 24 tuntia
Tunti on 60 minuuttia
Minuutti on 60 sekuntia

Harjoitus

- Muunna aika uuteen yksikköön

- Kuinka monta tuntia on kaksi päivää?
 - 2 d → h
- Kuinka monta minuuttia on kolme tuntia?
 - 3 h → min
- Kuinka monta sekuntia on yksi tunti?
 - 1 h → s
- Kuinka monta tuntia on 480 minuuttia?
 - 480 min → h
- Kuinka monta päivää on 96 tuntia?
 - 96 h → d

Aika ja matka

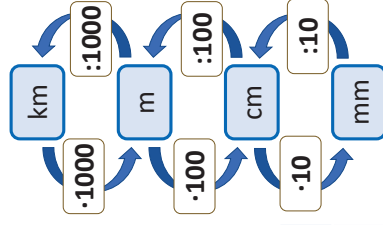
Jan Jansson @TYK 2017-18

Yksikkömuunnokset

- 2 päivää on yhtä paljon kuin 48 tuntia. Ne ovat sama määrä, mutta eri yksikössä.
- Iso yksikkö muutetaan pieneksi yksiköksi kertolaskulla. Yhdessä tunnissa on monta minuuttia.
- Pieni yksikkö muutetaan isoksi yksiköksi jakolaskulla. Tarvitaan monta minuuttia, että voi tehdä yhden tunnin.

Pituus

- Pituutta ilmaistaan monella yksiköllä
 - Millimetri (mm), senttimetri (cm), metri (m), kilometri (km)
 - 10 mm = 1 cm
 - 100 cm = 1 m
 - 1000 m = 1 km



km	m	cm	mm
		1	0
	1	0	0
1	0	0	0

Yksikkömuunnoksia

- Kuinka monta senttimetriä on 3 metriä?
- Kuinka monta metriä on 400 senttimetriä?
- Kuinka monta metriä on 37000 millimetriä?
- Kuinka monta metriä on 12 kilometriä?
- Kuinka monta mm on 37 cm?
- Kuinka monta m on 8 km?
- Kuinka monta cm on 12 m?

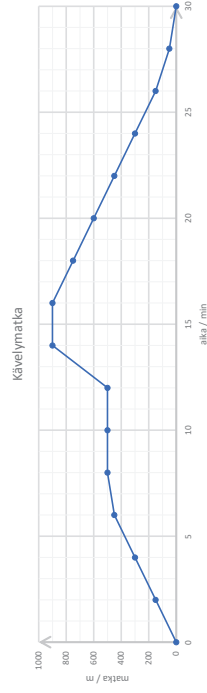
km	m	cm	mm

Matka

- Katsotaan simulaatiota [Aurinkokunnasta](#)
 - Rautatienriltä Vuosaareen on 15 km
 - Helsingistä Utsjoelle on 1200 km
 - Maapallon halkaisija on 12 700 km ja ympärysmitta on 40000 km
 - Maapalloilta Kuuhun on 380 000 km
 - Maapalloilta Aurinkoon on 150 000 000 km
- Jos Maapallo on nuppineulan pää (1 mm), Aurinko on appelsiinin kokoinen (11 cm) ja 11,8 metrin päässä

Harjoitus

- Kuvassa on Yooniksen kävelymatka
 - Yoonis käy ensin kioskilla. Kuinka pitkällä kioski on?
 - Kuinka kauan aikaa kioskilla menee?
 - Sitten Yoonis menee postiin. Kuinka pitkällä posti on?
 - Missä vaiheessa Yoonis kävelee nopeasti?
 - Kuinka pitkän matkan Yoonis kävelee?
 - Kuinka kauan matkaan menee?

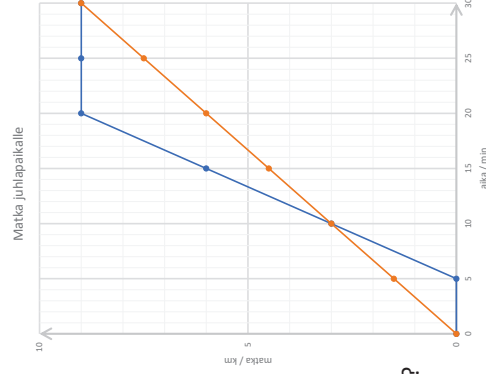


Liike koordinaatistossa

Jan Jansson @TYK 2017-18

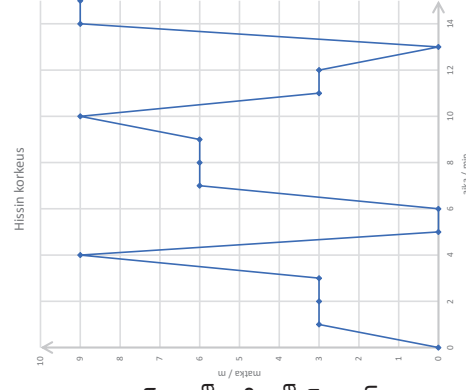
Harjoitus

- Ada ja Tiia menevät juhliin
- Ada menee pyörällä ja Tiia menee autolla
 - Kumpi kuvaaja on Ada ja kumpi Tiia?
 - Kumpi lähtee aikaisemmin?
 - Kuinka kauan Tiia odottaa Adaa perillä?
 - Kuinka kaukana juhlapaikka on?
 - Milloin Tiia ohittaa Adan?



Harjoitus

- Kuvassa on piirretty hissin korkeus 15 minuutin aikana
 - Kuinka monta kerrosta talossa on?
 - Milloin joku matkustaa hississä ylömmästä kerroksesta alimpaan?
 - Milloin joku matkustaa alimmasta kerroksesta toiseen kerrokseen?
 - Kuinka pitkään hissi on paikallaan 2. kerroksessa?



Harjoitus

- Kuvassa on Adamin, Beritin ja Cecilin matka aamulla
 - He kaikki tapaavat bussipysäkillä aamulla
- a) Kuinka pitkällä bussipysäkki on?
 - b) Kuka asuu lähempänä bussipysäkkiä?
 - c) Kuka lähtee liikkeelle ensimmäisenä?
 - d) Ketkä menevät samalla bussilla?

