

KE1 Kertaus 1

Maailmankalkkeuden alkuaineet

- Noin 70% H
- Vajaa 30% He
- Muut noin kaksi prosenttia

H ja He syntyneet alkuräjähdyksessä, muut ydinreaktioissa (fuusio)

Solu koostuu pääasiassa vedestä. Muista yhdisteistä eniten on proteiineja.

Alkuainemäärä	Atomin osuus kaikista elämisen atomeista (%)	Alkuainemäärä 60 kg painavassa henkilössä (kg)
hiipä (C)	26	37
happi (O)	11	12
typpi (N)	59	5,3
fosfori (P)	2,4	3,0

Taulukko 1. Elimestämme neljän yleisimmän alkuaineen osuudet

Seuraavaksi yleisimpiä ovat kalsium (Ca) ja fosfori (P). Kalsiumia on luustossa kalsiumfosfaattina (Ca₃(PO₄)₂). Fosforia on sen lisäksi myös DNA:ssa ja RNA:ssa.

Hivenaineista elimestössä on eniten rautaa (Fe) (2,5 -4,5 grammaa).

Kpl 2

2.1. Kolme olomuotoa

Kiinteä (s)

- Esim. H₂O (s)

Neste (l)

- Esim. vesi sulaa, reaktioyhtälö H₂O (s) → H₂O (l)

Kaasu (g)

- Esim. vesi sulaa, reaktioyhtälö H₂O (s) → H₂O (l)

Aineen vesiliuos (aq)

- Esim. vettä NaCl (s) ja NaCl (aq)
- Esim. ioni- ja molekyyliliuokset voi olla vesiliuoksessa
- Solujen kemialliset reaktiot
- Aineenvaihduntareaktiot (happi, vesi)

Olomuodon muutos	Energian muutos	Energian muutoksen syy
Kiinteä → neste H ₂ O(s) → H ₂ O(l) sulaminen	Lämpöä otetaan eli tapahtuma on endotermiinen.	Vesimolekyylien välisten vetysidosten katkeaminen vaatii energiaa.
Neste → kaasu H ₂ O(l) → H ₂ O(g) höyrytyminen	Lämpöä otetaan eli tapahtuma on endotermiinen.	Vesimolekyylien välisten vetysidosten katkeaminen vaatii energiaa.
Neste → kiinteä H ₂ O(l) → H ₂ O(s) jäähtäminen	Lämpöä vapautuu eli tapahtuma on eksotermiinen.	Vesimolekyylien välisten vetysidosten muodostuminen vapauttaa energiaa.
Kaasu → neste H ₂ O(g) → H ₂ O(l) tiivistyminen	Lämpöä vapautuu eli tapahtuma on eksotermiinen.	Vesimolekyylien välisten vetysidosten muodostuminen vapauttaa energiaa.

- Kun lämpöenergia katkaisee rakennesein väliet kemialliset sidokset, niin lämpöä sitoutuu. Siten sulaminen ja höyrytyminen ovat **endotermisiä** olomuodon muutoksia.
- Kun rakennesein väliet kemiallisia sidoksia, niin lämpöä vapautuu. Siten jäähtyminen ja tiivistyminen ovat **eksotermisiä** olomuodon muutoksia.

Kuva 18. Vesimolekyylien välillä muodostuu sidoksia sanottuna vetysidoksiksi.

Kiinteä, kiinteä aine
solid (s)

- järjestäytyneet rakenteet
- rakennemuotoja löytyy paljolti
- rakennemuotoja löytyy paljolti
- oma muoto ja tilavuus
- kokoonpuristumaton

Nestemäinen aine
liquid (l)

- järjestäytyneet rakenteet
- rakennemuotoja löytyy paljolti
- rakennemuotoja löytyy paljolti
- oma muoto ja tilavuus
- kokoonpuristumaton

Kaasumainen aine
gas (g)

- järjestäytyneet rakenteet
- rakennemuotoja löytyy paljolti
- rakennemuotoja löytyy paljolti
- oma muoto ja tilavuus
- kokoonpuristumaton

Kpl 2.2 Puhtaat aineet ja seokset

Puhtaita aineita ovat kaikki alkuaineet ja erilaiset yhdisteet.

- Alkuaineet koostuvat atomeista, joiden ytimissä on sama määrä protoneja.
- Yhdisteet koostuvat kahdesta tai useammasta eri alkuaineesta

Kuva 22. Alkuaineet ovat joko metalleja, puolimetalleja tai epämetalleja. Suurin osa alkuaineista on metalleja. Metalleja ja epämetalleja voidaan jakaa sekoituksiin, joista eniten käytetty on piti (5%).

Nimi	Atomin kemiallinen merkki	Molekyylin kemiallinen kaava
hydrog. H	H	H ₂
typpi N	N	N ₂
happi O	O	O ₂
fluori F	F	F ₂
kloori Cl	Cl	Cl ₂
broni Br	Br	Br ₂
jodi I	I	I ₂
astatiini At	At	At ₂

Taulukko 2. Kaksiatomiset alkuainemolekyylit

Taulukon 2 alkuainemolekyyleistä huoneenlämmössä Br₂ on neste, I₂ ja At₂ nesteitä, muut ovat kaasuja.

Puhtaat aineet

- Kiteisiä (hila)
- Rakenneyksiköt järjestäytyneet tiiviille hillelle toisiaan
- Tarikka sulamis- ja kiehumispiste

Allotropia: samalla alkuaineella esiintymä samassa olomuodossa erilaisia rakennemuotoja.

Grafeeni, Grafiitti, Timantti, Fullereeni

Amorfainen aine

- Ei säännöllistä rakennetta
- Ei tarkkaa kiehumispistettä

Esim. Lasi, monet muovit osin amorfisessa muodossa. Jäätelökin on amorfinen.

Seokset

Luonnossa aineet harvoin puhtaina alkuaineina tai kemiallisina yhdisteinä.

- Puhtaita aineita saadaan eristämällä luonnon seoksista
- Seoksessa puhtaat aineet säilyttävät tyypilliset ominaisuutensa

Ilma on seos

Aineiden luokittelu

Alkuaine	Yhdiste	Seos
metalli	ioniliuos	vesiliuos
puu	ioniliuos	vesiliuos
metalli	ioniliuos	vesiliuos
metalli	ioniliuos	vesiliuos

Taulukko 3. Aineet voidaan luokitella puhtaita aineita ja seoksia.

- Metalliseokset eli lejeeringit
- Teräs (< 2 % rautaa) voi sisältää esim. nikkeliä, piitä, kromia, kobolttia, volframia, molybdeenia, vanadiinia tai alumiinia
- Liete on nesteen ja hyvin pienten kiinteiden hiukkasten muodostama seos.
- Vaahto puolestaan on seos, jossa nesteen tai kiinteän aineen sisälle on jäänyt kaasukuplia.
- Emulsio on kahden toisiinsa sekoittumattoman nesteen muodostama seos.

Kpl 2.3 Seosten erotusmenetelmät
 Erotusmenetelmät perustuvat seoksen muodostavien aineiden eli komponenttien erilaiseen a) hiukkaskokoon, b) liukoisuuteen tai c) olomuodon muutoksiin

Kiinteä eroon nesteestä

- Suodatus, imusodatus, esim. Büchner-supilon läpi alipaineella
- Dekantointi, sentrifugointi, hävitys

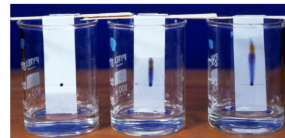
Tilaisuus: Hyödynnetään komponenttien erilaisia kiehumispisteitä

Uutto

Usein poolinen ja pooliton nestefaasi. Hyödynnetään erilaisia liukoisuuksia

Kromatografia

- Komponentit jakautuvat paikallaan pysyvän faasin ja liikkuvan faasin kesken
- Esim. TLC, GC, paperi-, pylväs-, nestekromatografia
- Liikkuva faasi = ajoliuos, eluentti



Kuva 33. Musta väri on vaahtoväriä seos. Värimuutokset osoittavat erilaisten liukoisuuksien jakautumista paperikromatografiassa, sillä ne kulkevat eri nopeuksilla liikkuvan faasin mukana.

$$R_f = \frac{\text{komponentin kulkema matka (cm)}}{\text{ajoliuoksen kulkema matka (cm)}}$$

Hyviä tehtäviä:

- s. 26, t. 9, 11
- s. 41, t. 2, 4, 5
- s. 47, t. 8, 9

Kpl 2.3. Kertaa erilaiset erotusmenetelmät. Mihin aineiden erilaisii ominaisuuksiin erotusmenetelmät perustut?