



harjoituskirja

Aikuisten perusopetuksen ke1 – **Kemia omassa elämässä ja elinympäristössä**

Sisällys

LUKU 1 Varoitusmerkit kertovat vaarasta	3
LUKU 2 Palaminen ja paloturvallisuus	5
LUKU 3 Kaikilla aineilla on kolme olomuotoa	7
LUKU 4 Sulamispiste on aineen ominaisuus	9
LUKU 5 Puhdas aine ja seos	10
LUKU 6 Kaikilla alkuaineilla on erilaiset atomit.....	13
LUKU 7 Kaikissa atomeissa on samoja hiukkasia	18
LUKU 8 Epämetallit muodostavat tuttuja molekyylejä.....	20
LUKU 9 Suolat sulavat huonosti	22
LUKU 10 Vetyionit maistuvat kirpeiltä.....	25
LUKU 11 Typpiyhdisteet otetaan pois jätevedestä.....	26
LUKU 12 Ihmisen alkuaineet	27

Kirjoittaneet: Jan Jansson

Suvisaara Holmström

Vesa Sipiä

Anneli Töhönen

työryhmässä mukana: Suula Arppe, Anne Jurva, Ulla Lavemäki, Emma Tiia Miettinen,
Ville Nikkanen, Riikka Salo, Petra Tiisala

Valokuvat: Jan Jansson

Tämä kirja on valmistettu vapaaehtoisvoimin käytettäväksi aikuisten perusopetuksen opetussuunnitelman mukaisen opetuksen materiaalina. Materiaalia saa vapaasti kopioida, jakaa ja näyttää opetusta järjestävissä julkisissa ja yksityisissä oppilaitoksissa.



CC: Nimeä-EiKaupallinen-EiMuutoksia 4.0 Kansainvälinen

LUKU 1 Varoitusmerkit kertovat vaarasta

1.1 Vastaa käsitekartan avulla

- a) Mitä kemia tutkii?
- b) Mitä tarkoittaa aineen rakenne?
- c) Kerro yksi aineen ominaisuus?
- d) Miksi kemian tiedot ovat tärkeitä?
- e) Kerro ammatti tai työ, jossa pitää osata kemiaa?

1.2 Turvallinen työskentely

Lue huolellisesti turvallisen työskentelyn ohjeet.

- a) Miksi laboratoriossa ei saa syödä?
- b) Mitkä kolme asiaa pitää pukea päälle, jos tekee töitä vaarallisten aineiden kanssa?
- c) Mitä pitää aina tehdä, kun kuumentaa lasia?
- d) Mitä tehdään kokeellisen työn jälkeen ennen kuin lähtee luokasta?
- e) Mitä aina, jos sattuu vahinko?
- f) Mitä tehdään, jos iholle tulee vaarallista ainetta?
- g) Mitä tehdään, jos vaate syttyy tuleen?
- h) Mikä on oikea ensiapu, jos sormeen tulee pieni palovamma?

1.3 Kemiaa kotona ja töissä

- a) Etsi kirjasta työ tai ammatti, jossa tarvitsee kemiaa. Miksi työssä tarvitsee kemiaa?
- b) Etsi itse työ tai ammatti, jossa tarvitsee kemiaa.
- c) Etsi kotoa kolme eri kemiallista ainetta.

1.4 Nimeä varoitusmerkit 1



1.5 Nimeä varoitusmerkit 2



1.5 Yhdistä toisiinsa liittyvät sanat

- | | | | |
|------------|---|---|------------------|
| syttyvä | • | • | suklaa |
| syövyttävä | • | • | desinfiointiaine |
| syötävä | • | • | konetiskiaine |

1.6 Yhdistä aine ja oikea varoitusmerkki

- | | | | |
|----------------|---|---|--------------------------|
| benziini | • | • | hapettava |
| kloriitti | • | • | räjähde |
| hyönteismyrkky | • | • | syttyvä |
| vetyperoksidi | • | • | syövyttävä |
| ilotulite | • | • | terveyshaitta |
| pyykinpesuaine | • | • | ympäristölle vaarallinen |

1.7 Liiman varoitusmerkit

Liimapakkauksessa on monta varoitusmerkkiä. Kirjoita viivalle mitä ne tarkoittavat.



1.8 Missä varoitusmerkki pitäisi olla?

Missä aineessa pitää olla tämä varoitusmerkki? Keksi aine kotoa, työpaikalta tai koulusta.



1.9 Tutki kemikaalin etikettiä

Etsi kotoa jokin kemikaali ja lue sen etiketti.

- a) Mikä varoitusmerkki pakkauksessa on?
- b) Mikä vaaralauseke etiketissä on?
- c) Mitä turvalausekkeita etiketissä on?

LUKU 2 Palaminen ja paloturvallisuus

2.1 Vastaa käsittekartan avulla

- a) Mitkä kolme asiaa palaminen vaatii?
- b) Mitkä ovat kolme sammuttamisen tapaa?
- c) Mikä sammuttamisen tapa liittyy happeen?
- d) Mihin sammuttamisen tapaan liittyy vesi?
- e) Mikä on vaarallisinta tulipalossa?

2.2 Palamisen sanat

Palamisen ehdot: palava aine, happi ja korkea lämpötila

- a) Palaminen ei tapahdu ilman kolmea asiaa. Palaminen tapahtuu, jos on kolme asiaa:
palava aine, _____ ja korkea lämpötila.

- b) Nuotiossa puu on _____.
- c) Ilma ei riitä palamiseen. Kun sammutuspeitteen alta loppuu _____, tulipalo sammuu.

Sammuttamisen tavat: raivaaminen, tukahduttaminen ja jäähdyttäminen

- d) Jos rasva tai öljy palaa, ei saa käyttää vettä. Oikea tapa sammuttaa rasvapalo on _____ kannella tai sammutuspeitteellä.
- e) Tulipalo sammuu, jos palava aine loppuu. Tulipalon läheltä pitää ottaa pois kaikki syttyvä. Silloin tehdään _____.

Palamiseen liittyvät lämpötilat: syttymispiste ja leimahduspiste

- f) Bensiini on helposti syttyvä aine. Jos ulkona on 20 °C, bensiini syttyy helposti kipinästä. Jos ulkona on -50 °C, bensiini ei syty kipinästä. Bensiinin _____ on noin -40 °C astetta.
- g) Paperi syttyy palamaan, jos sitä lämmittää. Jos laittaa paperia uuniin se ei syty, kun lämpötila on 150 °C. Kun lämpötila on 230 °C, paperi syttyy palamaan. 230 °C on paperin _____.

2.3 Paloturvallisuus

- a) Mikä paloturvallisuuteen liittyvä laite joka kodissa on pakko olla?
- b) Mikä sammutuspeite on?
- c) Savu on monella tapaa vaarallista. Miksi savu on vaarallista?
- d) Miten pitää toimia, jos kotona syttyy tulipalo?
- e) Miten pitää toimia, jos naapurissa syttyy tulipalo?
- f) Mieti kodin paloturvallisuutta. Miten voit estää tulipaloja kotona?

2.4 Oikein vai väärin?

- | | |
|---|-----------------|
| a) Palamisessa happi yhdistyy toiseen aineeseen. | Oikein / Väärin |
| b) Palamisessa syntyy aina kaasu. | Oikein / Väärin |
| c) Ilmassa on 78% happea. | Oikein / Väärin |
| d) Syttymispiste on aina matalampi kuin leimahduspiste. | Oikein / Väärin |
| e) Tukahduttaminen tarkoittaa, että otetaan palava aine pois. | Oikein / Väärin |

LUKU 3 Kaikilla aineilla on kolme olomuotoa

3.1 Vastaa käsittekartan avulla

- a) Mitkä kaksi lämpötilaa liittyvät olomuotoihin?
- b) Kuinka monta olomuotoa aineella voi olla?
- c) Mikä olomuoto on sulamispisteen ja kiehumispisteen välissä?
- d) Miltä kiinteä aine näyttää ja tuntuu?
- e) Minkälainen aine on kaasu?

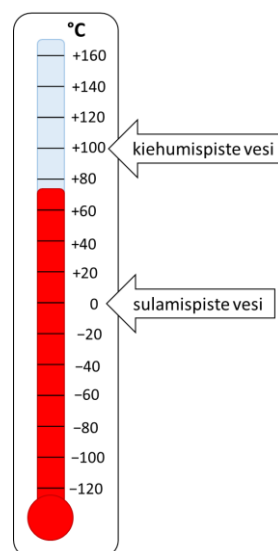
3.2 Mikä on kuvassa olevan aineen olomuoto?



3.3 Veden olomuoto

Käytä lämpömittaria apuna. Päättelä veden olomuoto.

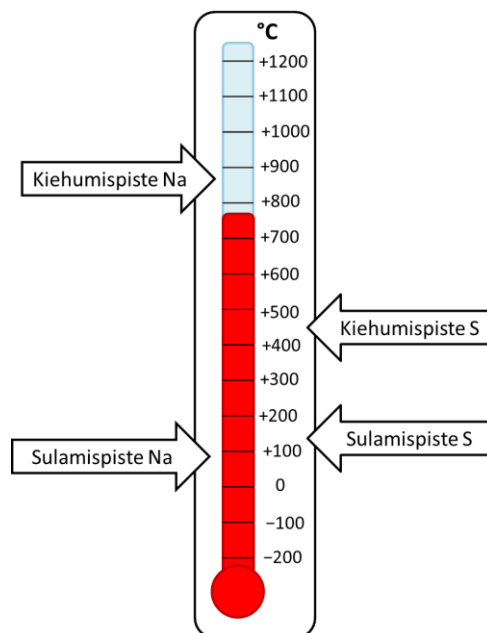
- a) Mikä on veden olomuoto, kun lämpötila on $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- b) Mikä on veden olomuoto, kun lämpötila on $120\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- c) Mikä on veden olomuoto, kun lämpötila on $70\text{ }^{\circ}\text{C}$?



3.4 Natriumin ja rikin olomuoto

Natrium on harmaa, pehmeä metalli. Natriumin sulamispiste on $97\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja kiehumispiste $880\text{ }^{\circ}\text{C}$. Rikki on keltainen epämetalli. Rikin sulamispiste on $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja kiehumispiste $445\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- a) Mikä on rikin olomuoto, kun lämpötila on $200\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- b) Mikä on natriumin olomuoto, kun lämpötila on $600\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- c) Mikä on natriumin olomuoto, kun lämpötila on $900\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- d) Mikä on rikin olomuoto, kun lämpötila on $100\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- e) Mikä on natriumin olomuoto, kun lämpötila on $100\text{ }^{\circ}\text{C}$?



3.5 Jodin olomuoto

- a) Jodin sulamispiste on $114\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jodin kiehumispiste $184\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Piirrä avuksi mallikuva lämpömittarista ja merkitse tiedot kuvaasi.
- b) Mikä on jodin olomuoto, kun lämpötila on $50\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- c) Mikä on jodin olomuoto, kun lämpötila on $250\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- d) Mikä on jodin olomuoto, kun lämpötila on $115\text{ }^{\circ}\text{C}$?

3.6 Etanolin olomuoto

Etanolin eli "alkoholin" sulamispiste on $-114\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sen kiehumispiste on $78\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- a) Mikä on etanolin olomuoto, kun lämpötila on $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- b) Mikä on etanolin olomuoto, kun lämpötila on $+120\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- c) Mikä on etanolin olomuoto, kun lämpötila on $-130\text{ }^{\circ}\text{C}$?

3.7 Taulukko sulamis- ja kiehumispisteistä

alkuaineen nimi (kemiallinen merkki)	sulamispiste	kiehumispiste
alumiini (Al)	660 °C	2467 °C
elohopea (Hg)	-39 °C	357 °C
happi (O)	-219 °C	-183 °C
natrium (Na)	98 °C	883 °C

Vastaa taulukon avulla.

- Millä aineella on korkein kiehumispiste?
- Millä aineella on matalin sulamispiste?
- Mitkä aineet ovat huoneenlämmössä kiinteitä? (huoneenlämpö on noin 20 °C)
- Aine on kaasu, kun lämpötila on 400 °C. Mikä aine voi olla?
- Aine on neste, kun lämpötila on 900 °C. Mikä aine voi olla?
- Aine on kiinteä, kun lämpötila on -10 °C. Mikä aine voi olla?

LUKU 4 Sulamispiste on aineen ominaisuus

4.1 Vastaa käsitekartan avulla

- Mitä olomuodon muutosta ”sulaa” tarkoittaa?
- Mikä sana tarkoittaa, että neste muuttuu kiinteäksi aineeksi?
- Mikä olomuodonmuutos on sama kuin ”kiehuu”?
- Miten neste ja kiinteä aine näyttävät erilaisilta molekyylien tasolla?
- Miten molekyylien liike on erilaista kiinteässä aineessa ja kaasussa?

4.2 Yhdistä sana ja sen merkitys

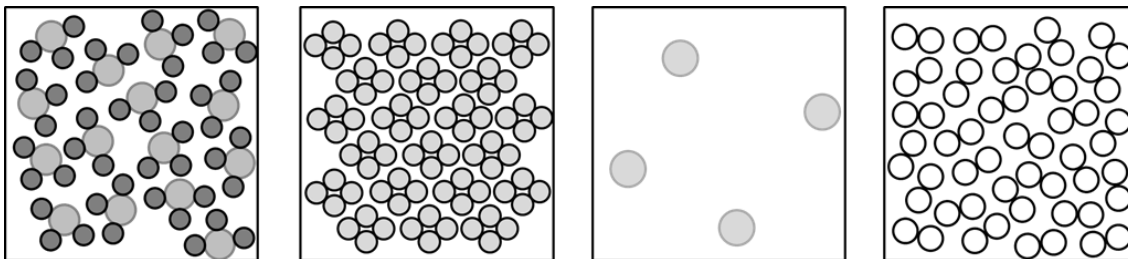
- | | | |
|---------------|---|-------------------------------------|
| höyrystyminen | • | |
| härmistyminen | • | • kiinteä aine muuttuu nesteeksi |
| jähmettyminen | • | • neste muuttuu kaasuksi |
| sulaminen | • | • kaasu muuttuu nesteeksi |
| tiivistyminen | • | • neste muuttuu kiinteäksi aineeksi |
| kiehuminen | • | |

4.3 Olomuodonmuutosten sanat

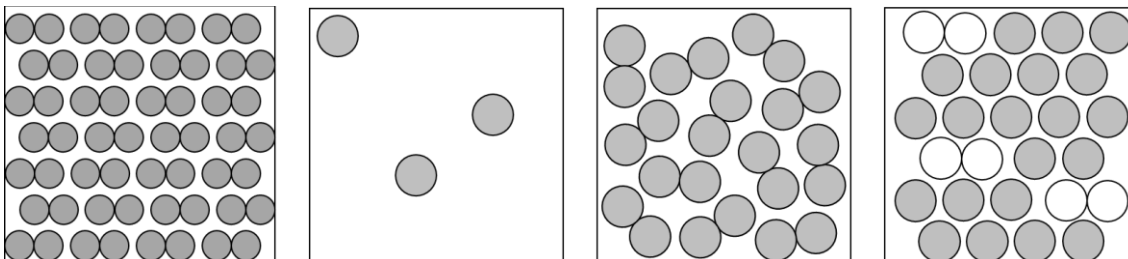
Mikä aineen *olomuodon muutos* on, kun

- a) *kiinteä* olomuoto muuttuu *kaasumaiseksi* olomuodoksi?
- b) *nestemäinen* olomuoto muuttuu *kaasumaiseksi* olomuodoksi?
- c) *kaasumainen* olomuoto muuttuu *nestemäiseksi* olomuodoksi?
- d) *kaasumainen* olomuoto muuttuu *kiinteäksi* olomuodoksi?
- e) *nestemäinen* olomuoto muuttuu *kiinteäksi* olomuodoksi?

4.4 Mikä on aineen olomuoto kuvassa?



4.5 Mikä on aineen olomuoto kuvassa?



LUKU 5 Puhdas aine ja seos

5.1 Vastaa käsitekartan avulla

- a) Mitkä kaksi erilaista puhdasta ainetta on olemassa?
- b) Mihin kolmeen luokkaan alkuaineet jakautuvat?
- c) Mihin kahteen luokkaan seokset jaetaan?
- d) Miten heterogeeninen ja homogeeninen seos eroavat?
- e) Anna esimerkki heterogeenisesta seoksesta.

5.2 Seos ja puhdas aine

Anna esimerkki (kerro nimi aineelle), joka on...

- a) puhdas aine
- b) alkuaine
- c) metalli
- d) seos
- e) heterogeeninen seos
- f) homogeeninen seos

5.3 Luokittele

Kerro, mihin luokkaan aine kuuluu. Kerro mahdollisimman tarkasti.

- a) ilma
- b) sokeriliuos
- c) kulta
- d) kermavaahto
- e) vesi
- f) hiili

5.4 Yhdisteiden alkuaineita

Mistä alkuaineista nämä yhdisteet on tehty? Päätele nimen ja kemiallisen kaavan avulla.

- a) hiilidioksidi (CO_2)
- b) ruokasuola eli natriumkloridi (NaCl)
- c) kalkkikivi eli kalsiumkarbonaatti (CaCO_3)
- d) lisäaine E514 eli natriumvetysulfaatti (NaHSO_4)

5.5 Yhdistä alkuaine ja oikea esine

kulta	•	• folio
hiili	•	• sähköjohto
alumiini	•	• sormus
rauta	•	• avain
kupari	•	• lyijykynä

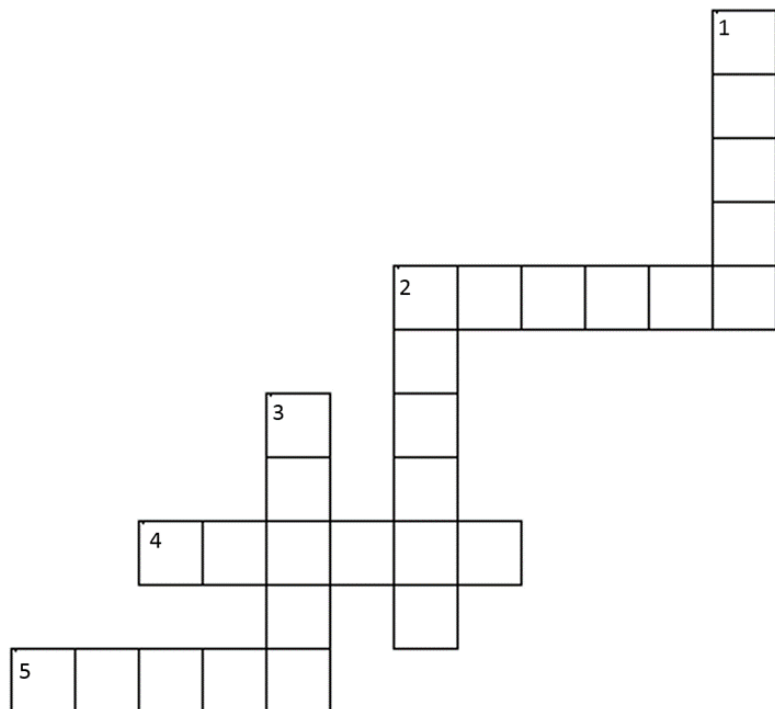
5.6 Kirjoita alkuaineen nimi ristikkoon 1

Vaakasuoraan →

2. Cl
4. hammastahnassa, vahvistaa hampaita
5. Au

Pystysuoraan ↓

1. O
2. punainen metalli, yleisin sähkönjohde
3. yleisin metalli



5.7 Alkuaineiden luokittelu

- a) Mihin eri luokkiin alkuaineet jaetaan?
- b) Mihin luokkaan kuuluu suurin määrä alkuaineita?
- c) Missä alkuaineiden ryhmässä on paljon kaasumaisia aineita?
- d) Millaisia ominaisuuksia on kaikilla metalleilla?
- e) Anna esimerkki metallista.
- f) Anna esimerkki epämetallista.

6.2 Sanalista

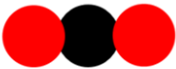
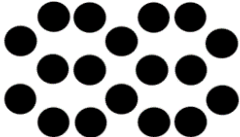
Lue kirjan kappale. Kerää lista sanoista, joita et ymmärrä. Etsi vaikeille sanoille selitykset. Kirjoita selitys ylös vaikean sanan viereen.

6.3 Tärkeät sanat

Lue kirjan kappale. Kerää lista sanoista, jotka on tärkeä ymmärtää. Kirjoita sanan viereen sen selitys.

6.4 Yhdistä viivalla sana, selitys ja kuva

Tehtävä 3. Yhdistä viivalla sana, selitys ja kuva.

SANA	SELITYS	KUVA
alkuaine	aineen pienin osa, ei voi jakaa	
molekyyli	aine, jonka kaikki atomit ovat samanlaisia	
yhdiste	ryhmä atomeja, jotka ovat toisissaan kiinni	
atomi	aine, jossa on vähintään kaksi erilaista atomia	

6.5 Anna esimerkki

- a) yhdisteestä.
- b) alkuaineesta.
- c) molekyyliyhdisteestä.
- d) alkuainemolekyylistä.

6.6 Kirjoita puuttuva sana

Käytä laatikosta löytyviä sanoja.

jaksollinen järjestelmä	epämetallit	alkuaineella
kemiallisiksi merkeiksi	metallit	alkuaineet

Jokaisella _____ on oma symboli. Näitä symboleita

kutsutaan _____. Symbolit on

laitettu järjestykseen taulukkoon, jonka nimi on _____

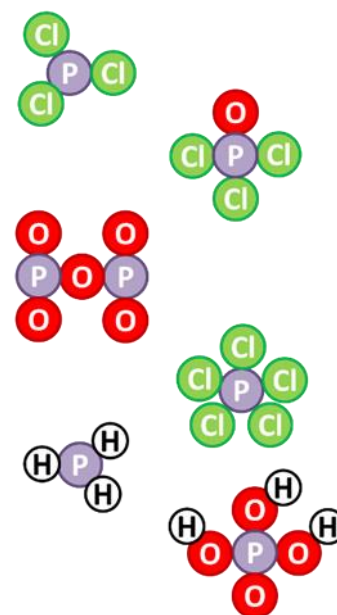
_____. _____ voidaan jakaa kolmeen eri

ryhmään. Nämä ryhmät ovat _____, puolimetallit ja

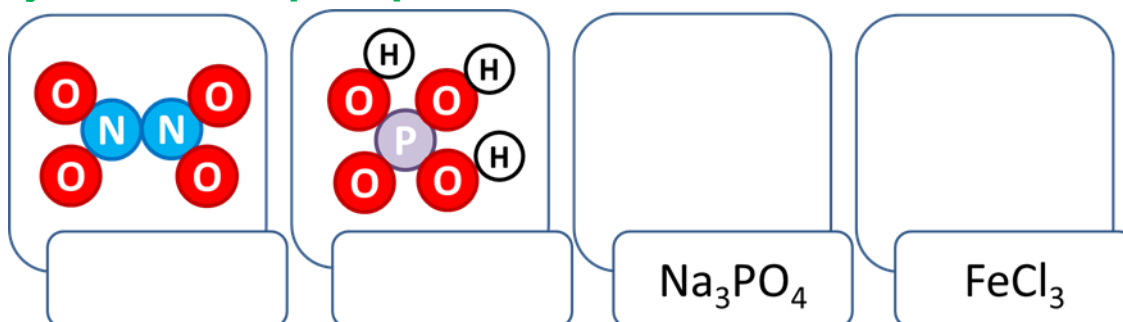
_____.

6.7 Yhdistä viivalla kaava ja oikea pallomalli

- PH₃ •
- PCl₃ •
- PCl₅ •
- P₂O₅ •
- POCl₃ •
- H₃PO₄ •

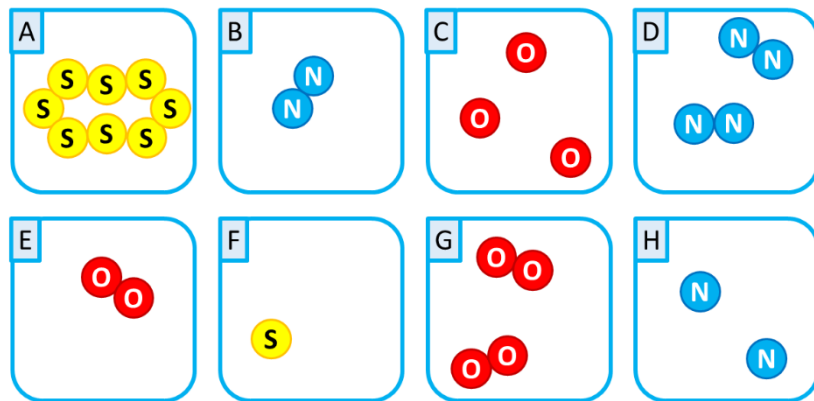


6.8 Kirjoita kaava tai piirrä pallomalli



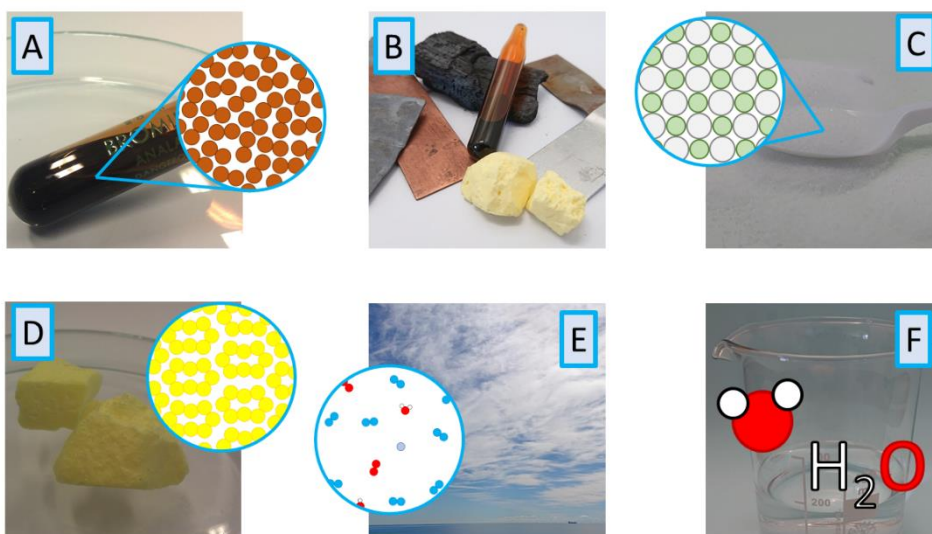
6.9 Atomi ja molekyyli kuvissa

- a) Yksi rikkiatomi
- b) yksi rikkimolekyyli
- c) yksi typpimolekyyli
- d) kaksi typpimolekyyliä
- e) kaksi typpiatomia
- f) happiatomeita
- g) happimolekyyliä
- h) happimolekyyli



6.10 Mihin kuvaan teksti sopii?

- a) "Ilmassa on sekaisin monia aineita. Ilmassa on atomeita, alkuainemolekyyliä ja yhdistemolekyyliä."
- b) "Ruokasuolassa on kahdenlaisia atomeita."
- c) "Nestemäisessä bromissa on kaksiatomisia molekyyliä."
- d) "Alkuaineen molekyylissä kaikki atomit ovat samanlaisia."
- e) "Epämetallit voivat muodostaa yhdistemolekyylin."
- f) "Suurin osa alkuaineista on metalleja. Metalleilla on erilaisia ominaisuuksia kuin epämetalleilla."



6.11 Ihminen hengittää happea

Ihminen hengittää sisään ja ulos yhteensä n. 11 000 litraa ilmaa päivässä.

Vastaa kysymyksiin kuvien avulla.

a) Mitä alkuaineita ilmassa on?

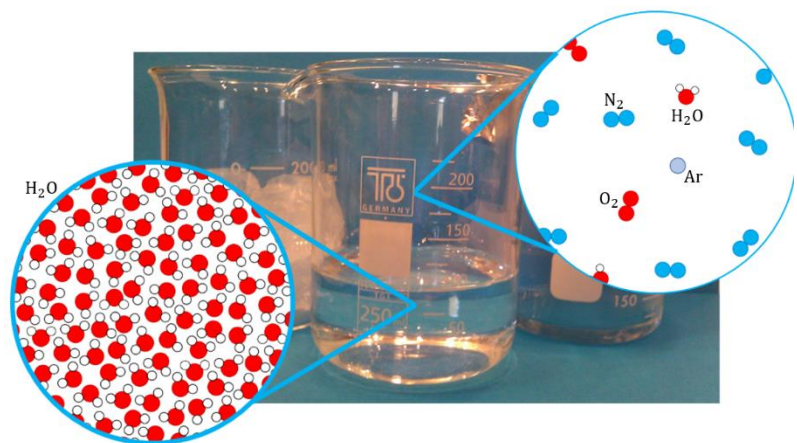
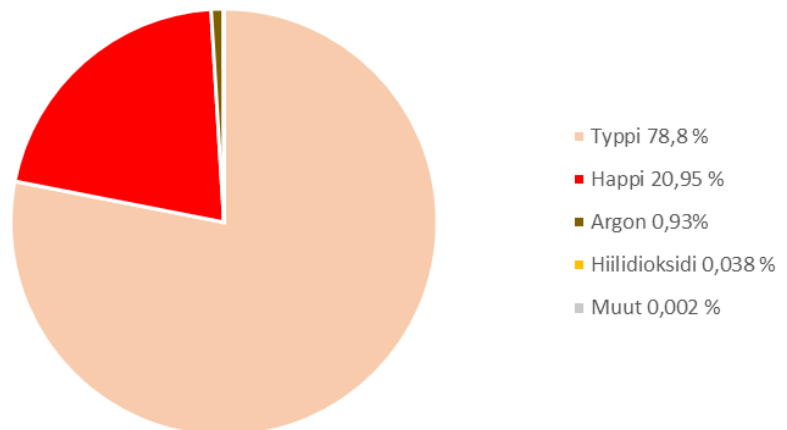
b) Mitä alkuainemolekyyliä ilmassa on?

c) Mitä alkuainetta ilmassa on eniten?

d) Kuinka paljon ilmassa on happea? Entä hiilidioksidia?

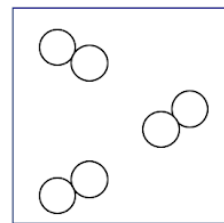
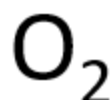
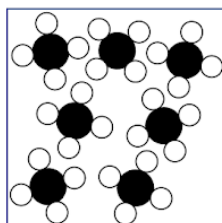
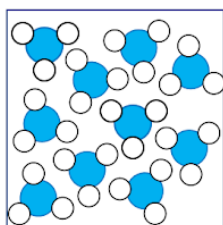
e) Mitä eroa on ilman ja veden koostumuksella?

Kuivan ilman koostumus



6.12 Alkuaine vai yhdiste?

Missä kuvassa on alkuaine? Missä yhdiste?



LUKU 7 Kaikissa atomeissa on samoja hiukkasia

7.1 Vastaa käsittekartan avulla

- a) Mitkä kolme hiukkasta atomissa on?
- b) Missä atomissa ovat neutronit?
- c) Mikä on protonin sähkövaraus?
- d) Mitä hiukkasia on atomissa yhtä monta?
- e) Kuinka monta elektronia mahtuu pienimmälle kuorelle?

7.2 Sanalista

Lue kirjan kappale. Kerää lista sanoista, joita et ymmärrä. Etsi vaikeille sanoille selitykset. Kirjoita selitys ylös vaikean sanan viereen.

7.3 Tärkeät sanat

Lue kirjan kappale. Kerää lista sanoista, jotka on tärkeä ymmärtää. Kirjoita sanan viereen sen selitys.

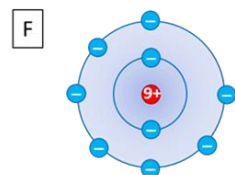
7.4 Kysymyksiä atomin hiukkasista

- a) Millä atomin hiukkasella on positiivinen varaus?
- b) Missä paikassa atomissa neutronit ja protonit ovat?
- c) Mitkä hiukkaset kiertävät atomin ydintä?
- d) Millä atomin hiukkasella on negatiivinen varaus?
- e) Minkä hiukkasten lukumäärä atomissa on sama kuin alkuaineen järjestysluku on?
- f) Mitä ovat atomin ulkoelektronit?

7.5 Piirrä elektronirakenteet 1

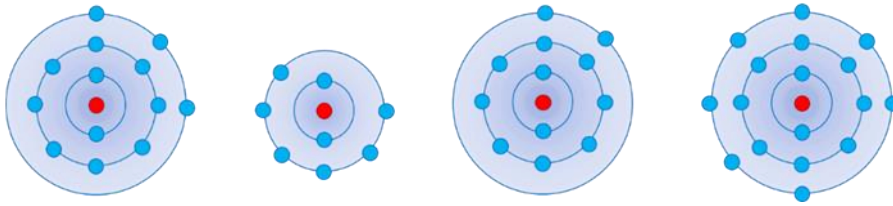
Elektronirakenteessa pitää näkyä elektronikuoret ja kuorilla olevat elektronit. Oikealla on esimerkkinä fluorin elektronirakenne.

- a) hiiliatomille
- b) happiatomille
- c) natriumatomi

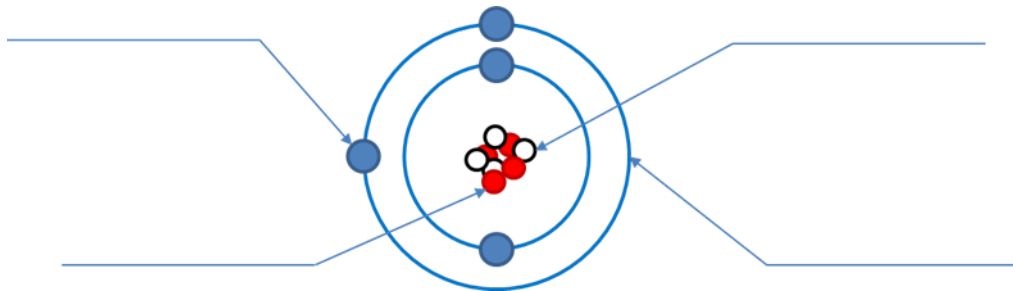


7.6 Minkä alkuaineen atomi kuvassa on?

Vinkki: Laske elektronien lukumäärä.



7.7 Nimeä atomin osat



7.8 Piirrä elektronirakenteet 2

Piirrä elektronirakenteet atomeille a) N b) S

7.9 Oikein vai väärin?

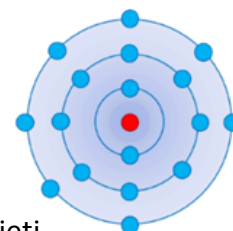
- | | |
|--|-----------------|
| a) Neutronilla on sama sähkövaraus kuin protonilla. | Oikein / Väärin |
| b) Elektronikuori on pienempi kuin atomiydin. | Oikein / Väärin |
| c) Elektroni painaa enemmän kuin protoni. | Oikein / Väärin |
| d) Saman alkuaineen atomeissa on sama määrä protoneita. | Oikein / Väärin |
| e) Protonin sähkövaraus on positiivinen. | Oikein / Väärin |
| f) Atomissa on yhtä monta protonia ja elektronia. | Oikein / Väärin |
| g) Atomin isoimmalla kuorella on aina suurin määrä elektroneita. | Oikein / Väärin |
| h) Al-atomissa on kolme elektronikuorta. | Oikein / Väärin |

7.10 Massaluku ja isotooppi.

- a) Mikä on atomin massaluku?
- b) Laske seuraavien atomien neutronien määrät: $^{14}_7\text{N}$, $^{56}_{26}\text{Fe}$ ja $^{108}_{47}\text{Ag}$. Nimeä atomit.
- c) Mitä isotooppi tarkoittaa?
- d) Vedyllä on kolme isotooppia: ^1_1H , ^2_1H (deuterium) ja ^3_1H (tritium). Kuinka monta neutronia vedyn isotoopeilla on?

7.11 Elektronin energia

- a) Merkitse kuvaan nuolella mihin suuntaan elektronien energia kasvaa.
- b) Millä elektroneilla on eniten energiaa?
- c) Pohdi miksi elektroneilla on eri määrä energiaa eri elektronikuorilla. Muista, että kun jokin on vaikeaa, siihen tarvitaan enemmän energiaa! Vinkki: Mieti ytimen ja elektronien välistä sähköistä vetovoimaa ja kahden elektronin välistä sähköistä vetovoimaa



LUKU 8 Epämetallit muodostavat tuttuja molekyylejä

8.1 Vastaa käsitekartan avulla

- a) Mitkä kaksi yhdistetyyppiä on olemassa?
- b) Minkälaiden alkuaineiden atomeita on molekyyliyhdisteissä?
- c) Minkälainen on usein molekyyliyhdisteen sulamispiste?
- d) Anna esimerkki aineesta, joka on vesiliukoinen.
- e) Mikä yhdistää atomit molekyyliyhdisteessä?

8.2 Ympyröi molekyyliyhdisteet

vesi (H_2O)	ruokasooda (NaHCO_3)	etanoli ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)	typpidioksidi (NO_2)
ruokasuola (NaCl)	kuparisulfaatti (CuSO_4)	ruoste (Fe_2O_3)	happi (O_2)

8.3 Molekyyliyhdisteiden ominaisuudet

Vastaa kysymyksiin tekstin avulla.

- a) Ovatko molekyyliyhdisteet sähkönjohteita vai eristeitä?
- b) Miten liukeneminen ja sulaminen eroavat toisistaan?
- c) Ovatko kaikki molekyyliyhdisteet vesiliukoisia?
- d) Kummalla molekyyliyhdisteellä on korkeampi sulamispiste: C_3H_8 vai $C_{17}H_{36}$?

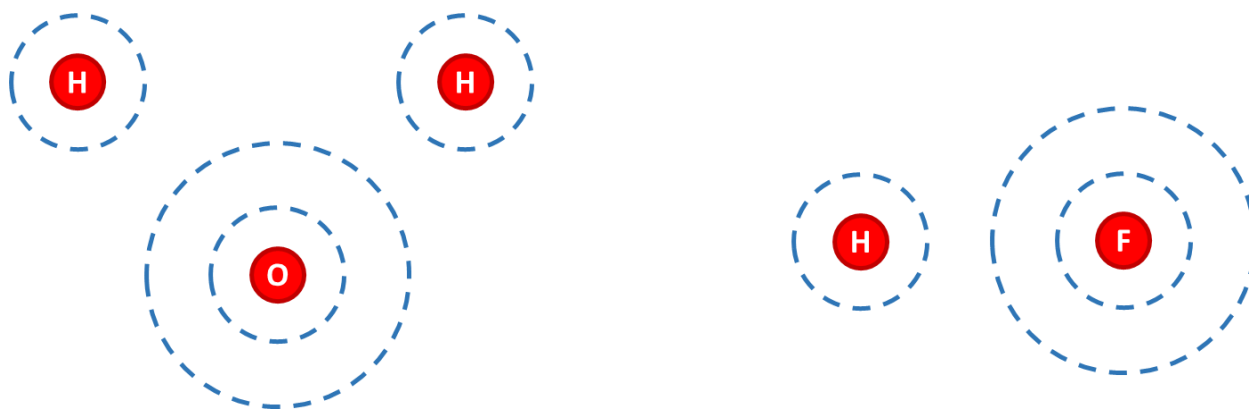
8.4 Liuottimet ovat molekyyliyhdisteitä

Asetoni, dietyylieetteri, etyyliasetaatti, heksaani ja tärpätti ovat liuottimia. Ne ovat aineita, joita käytetään, kun halutaan liuottaa ainetta, joka liukenee huonosti. Niiden avulla voi esimerkiksi poistaa maalitahrn. Liuottimet ovat usein haitallisia aineita.

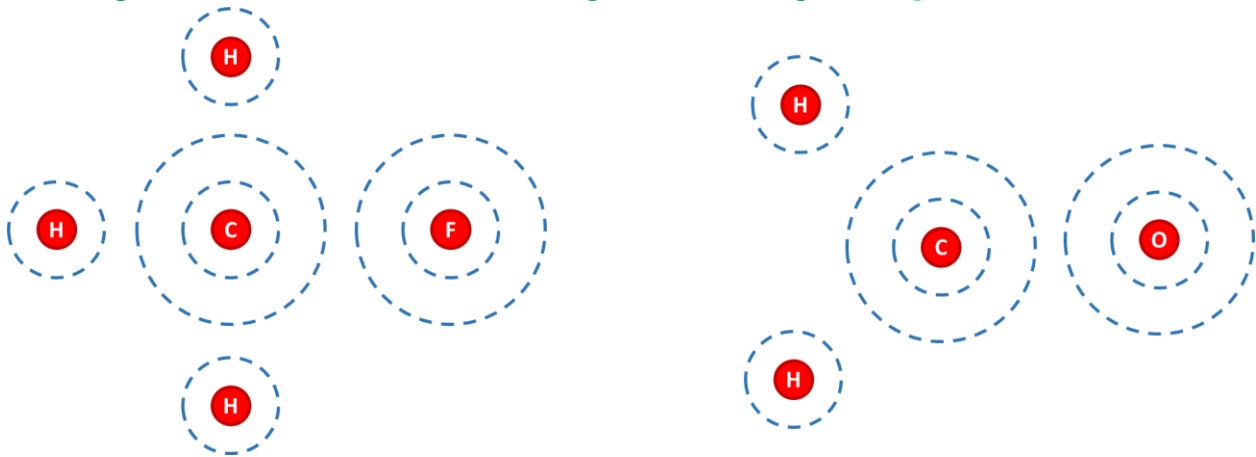
- a) Valitse yksi liuotin ja hae internetistä tietoa liuottimen nimellä.
- b) Etsi liuottimesi kemiallinen kaava.
- c) Mitä varoitusmerkkejä pitää olla liuotinpakkauksessa?
- d) Etsi liuottimen kiehumispiste.
- e) Etsi liuottimen leimahduspiste.

8.5 Täydennä elektronirakenteet ja merkitse jaetut parit 1

- a) Piirrä atomeihin niiden elektronit.
- b) Merkitse jaetut elektroniparit niin että muodostuu molekyyli.



8.6 Täydennä elektronirakenteet ja merkitse jaetut parit 2



8.7 CF₄-molekyyli

Hiili ja fluori muodostavat molekyyliyhdisteen, jonka kaava on CF₄. Piirrä kuva tai kuvia, joissa näkyy, miten yhdiste muodostuu.

LUKU 9 Suolat sulavat huonosti

9.1 Vastaa käsitekartan avulla

- Minkäläisten alkuaineiden atomeita on ioniyhdisteissä?
- Minkälainen on ioniyhdisteen sulamispiste?
- Mikä on ioniyhdisteen rakenneosa?
- Mitä tarkoittaa ionisoituminen?
- Mikä ominaisuus on suolan vesiliuoksella?

9.2 Ympyröi ioniyhdisteet

natriumfluoridi (NaF)	ruokasooda (NaHCO ₃)	typpihappo (HNO ₃)	häkä (CO)
ruokasuola (NaCl)	kloori (Cl ₂)	formaldehydi (H ₂ CO)	magnesium (Mg)

9.3 Ioniyhdisteiden ominaisuudet

Vastaa tekstin avulla

- Sulavatko ioniyhdisteet helposti?
- Milloin ioniyhdiste johtaa sähköä?
- Miten lämpötila yleensä vaikuttaa ioniyhdisteen liukenemiseen?

9.4 Aineiden luokittelu

Yhdistä aineen nimi oikeaan luokkaan. Samaan luokkaan voi kuulua monta ainetta.

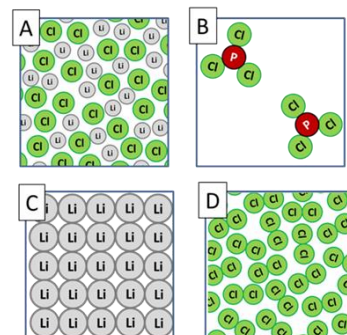
		• alumiini (Al)
metallit	•	• kulta (Au)
suolat	•	• kuparisulfaatti (CuSO₄)
molekyyliyhdisteet	•	• natriumfluoridi (NaF)
epämetallit	•	• typpi (N₂) • vesi (H₂O)

9.5 Yhdisteiden sanoja

- Mitä eroa on molekyylillä ja ionilla? Piirrä esimerkki kummastakin.
- Mitä eroa on molekyyliyhdisteellä ja ioniyhdisteellä? Kerro esimerkki kummastakin.
- Mitä eroa on alkuainemolekyylillä ja yhdistemolekyylillä? Piirrä esimerkki kummastakin.
- Mitä eroa on yhdistemolekyylillä ja molekyyliyhdisteellä?

9.6 Aineiden luokittelu 2

metalli on kuvassa ____
epämetalli on kuvassa ____
ioniyhdiste on kuvassa ____
molekyyliyhdiste on kuvassa ____



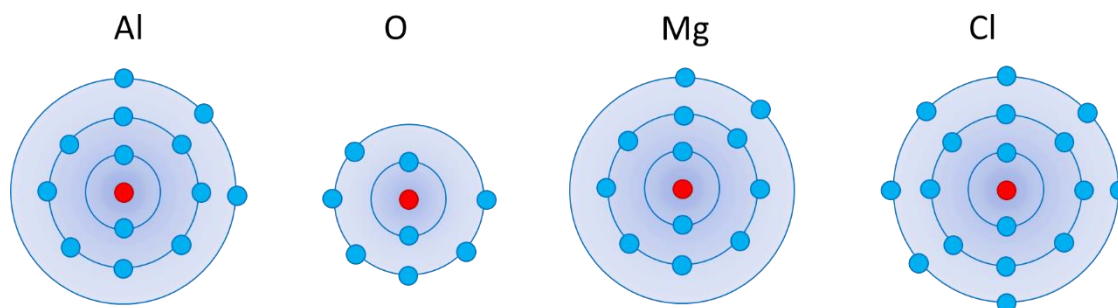
9.7 Yhdistä ioneista suoloja

Yhdistä ioneista kolme suolan kaavaa. Samaa ionia voi käyttää monta kertaa.

Ionit ovat: Na^+ Cl^- S^{2-} ja Al^{3+}

9.8 Ionin muodostuminen

Miten kuvissa olevista atomeista muodostuu ionit? Piirrä nuolia, jotka näyttävät elektronien luovuttamisen tai vastaanottamisen. Mikä on muodostuvan ionin sähkövaraus?



9.9 Ioniyhdisteen muodostuminen

Magnesium ja fluori muodostavat yhdisteen, jonka kaava on MgF_2 . Muodostuuko ioniyhdiste vai molekyyliyhdiste? Piirrä kuva, josta näkyy elektronien jakaminen tai luovuttaminen, kun yksi magnesiumatomi ja kaksi fluoriatomia reagoivat.

9.10 Tunnista ominaisuuksien avulla 1

Matala sulamispiste on ioniyhdisteillä / metalleilla / molekyyliyhdisteillä

Veteen liukenee parhaiten epämetalleilla / ioniyhdisteillä / metalleilla

Sähköä johtaa aina ioniyhdisteillä / metalleilla / molekyyliyhdisteillä

Korkein sulamispiste on ioniyhdisteillä / metalleilla / molekyyliyhdisteillä

9.11 Tunnista ominaisuuksien avulla 2

Mikä aineen luokka on luultavasti kyseessä näissä tapauksissa? Ympyröi oikea.

- a) Aine sulaa korkeassa lämpötilassa (842 °C). Se johtaa hyvin sähköä kiinteänä aineena. Se on pehmeä ja muokattava aine.

Aine on *metalli / epämetalli / molekyyliyhdiste / ioniyhdiste*

- b) Aineen sulamispiste on tosi korkea (2525 °C). Aine liukenee hyvin veteen. Se ei johda sähköä kiinteänä aineena. Sen vesiliuos johtaa sähköä hyvin.

Aine on *metalli / epämetalli / molekyyliyhdiste / ioniyhdiste*

- c) Aineen kiehumispiste on matala (–10 °C). Aine liukenee hyvin veteen. Se ei johda sähköä kiinteänä aineena. Sen vesiliuos johtaa sähköä hyvin. Kiinteänä aine on helposti murtuva aine, jota on vaikea muokata.

Aine on *metalli / epämetalli / molekyyliyhdiste / ioniyhdiste*

LUKU 10 Vetyionit maistuvat kirpeiltä

10.1 Vastaa käsitekartan avulla

- a) Anna esimerkki happamasta aineesta.
- b) Anna esimerkki emäksisestä aineesta.
- c) Mikä pH-arvo liittyy happamaan aineeseen?
- d) Minkälainen aine voi olla syövyttävä?
- e) Minkälainen aine on indikaattori?

10.2 Happamia ja emäksisiä aineita

- a) Kerro kolme hapanta ainetta, jotka sinulla on kotona
- b) Kerro kolme emäksistä ainetta, jotka sinulla on kotona
- c) Minkälainen pH on ihmiselle vaarallinen?

10.3 Kodin aineiden happamuus

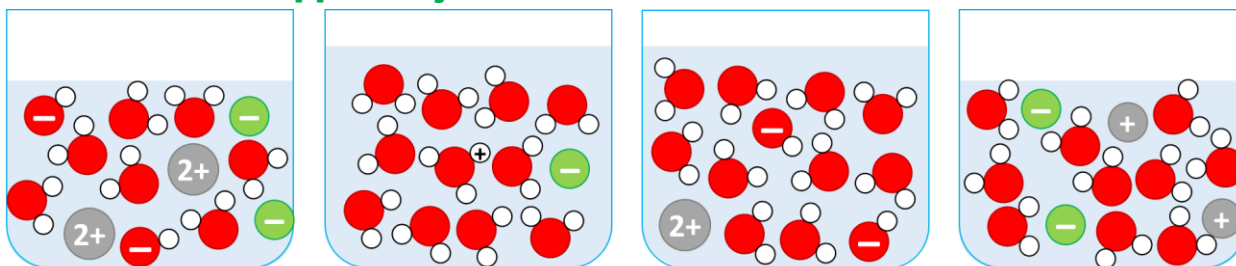
Ympyröi oikea vaihtoehto.

ruokasoodan vesiliuos	hapan	neutraali	emäksinen
omenamehu	hapan	neutraali	emäksinen
puhdas vesi	hapan	neutraali	emäksinen
konetiskiaine	hapan	neutraali	emäksinen
liuos, jonka pH on 2	hapan	neutraali	emäksinen
liuos, jossa on paljon oksonium-ioneita	hapan	neutraali	emäksinen

10.4 Oikein vai väärin?

- | | |
|--|-----------------|
| a) Happo on aine, jonka vesiliuos on hapan. | Oikein / Väärin |
| b) Happamassa liuoksessa pH on yli 7. | Oikein / Väärin |
| c) Emäksisessä liuoksessa on hydroksidi-ioneita. | Oikein / Väärin |
| d) Neutraloitumisessa syntyy vettä. | Oikein / Väärin |
| e) Kaikki aineet ovat happoja tai emäksiä. | Oikein / Väärin |
| f) Mustikan väri vaihtuu, kun pH vaihtuu. | Oikein / Väärin |

10.5 Tunnista happamat ja emäksiset liuokset



LUKU 11 Typpiyhdisteet otetaan pois jätevedestä

11.1 Vastaa käsittekartan avulla

- Missä on typpiatomeita?
- Mistä syntyy typen oksideita?
- Mikä vaara luonnolle on typen oksideista?
- Mitä hyötyä luonnolle on nitraateista?
- Mitä haittaa luonnolle on nitraateista?

LUKU 12 Ihmisen alkuaineet

12.1 Ihmisen alkuaineet ovat eri yhdisteissä

Kuinka monta alkuainetta ihminen tarvitsee?

- a) ainakin 29 eri alkuainetta
- b) kolmea eri alkuainetta
- c) ainakin 60 eri alkuainetta

Valitse yksi oikea

- a) Ihmisessä on vetykaasua
- b) Ihmisessä on vetyatomeita
- c) Ihmisessä on molekyylejä, joissa on vetyä

12.2 Neljä alkuainetta tekee yli 95% ihmisestä

Kaikissa biologissa molekyyleissä on...

- a) hiiliatomeita
- b) rikkiatomeita
- c) kaliumatomeita

Ihmisen neljä tärkeintä alkuainetta ovat

- a) C, Cl, O ja S
- b) Ca, H, O ja Fe
- c) C, H, O ja N

Valitse yksi oikea

- a) Proteiini on atomi.
- b) Proteiini on yhdiste.
- c) Proteiini on molekyyli.
- d) Proteiini on alkuaine.

12.3 Monella alkuaineella on tärkeä tehtävä ihmisessä

Ihmisen luissa ja hampaissa on (valitse kaikki oikeat)

fosforia / kaliumia / rikkiä / kalsiumia / rautaa / happea

Kysteiinissä on (valitse kaikki oikeat)

typpeä / happea / rautaa / kalsiumia / hiiltä / rikkiä

Hemoglobiinissa on (valitse kaikki oikeat)

typpeä / rikkiä / happea / kalsiumia / hiiltä / rautaa

12.4 Ihmisen alkuaineet -taulukko

Ihmisessä on kalsiumia

- a) noin viisi grammaa
- b) noin yksi kilogramma
- c) noin kaksi kilogrammaa

Ihmisessä on eniten

- a) kalsiumia
- b) happea
- c) vetyä