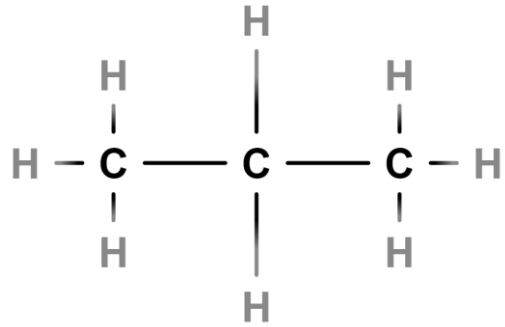


Ihmisen ja elinympäristön kemiaa

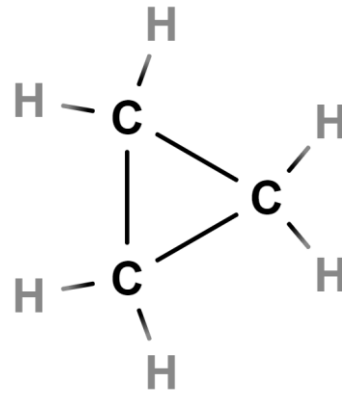
Orgaanisten yhdisteiden rakenne ja ominaisuudet

Orgaaninen kemia eli hiilen kemia

- ▶ Hiili on monipuolinen alkuaine. Hiili pääsee oktettiin tekemällä 4 kovalenttista sidosta. Tästä syystä hiilen ympärille voidaan rakentaa moninaisia molekyylejä.



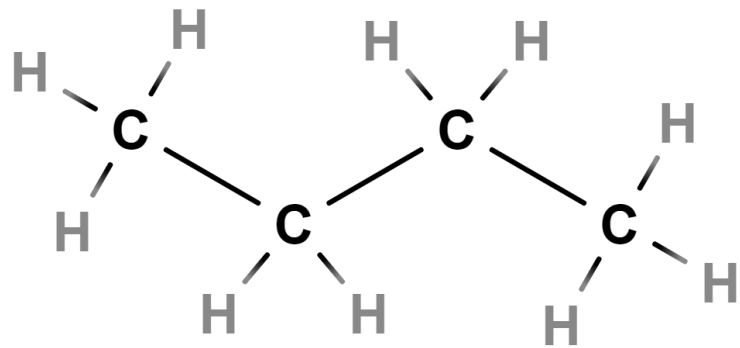
Asyklinen eli avoketjuinen



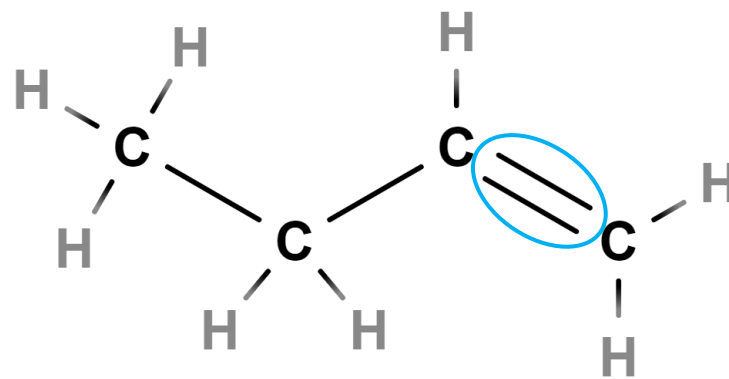
Syklinen yhdiste

- ▶ Hiili pystyy muodostamaan toisen atomin kanssa **yksinkertaisia sidoksia**, **kaksoissidoksia** tai **kolmoissidoksia**. Mikäli yhdisteessä on vain yksinkertaisia hiilten välisiä sidoksia, kyseessä on **tyyydyttynyt yhdiste**. Muussa tapauksessa se on **tyyydyttämätön**.

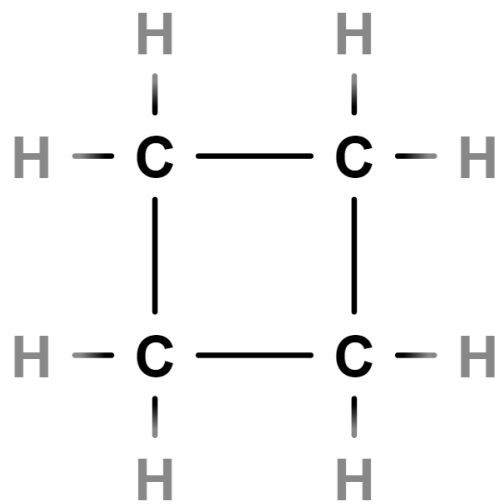




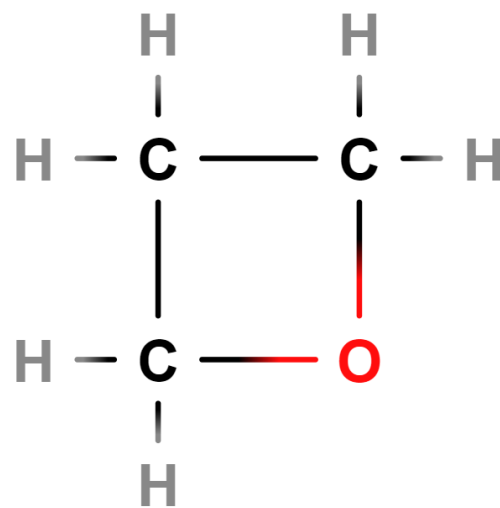
Tyydyttynyt



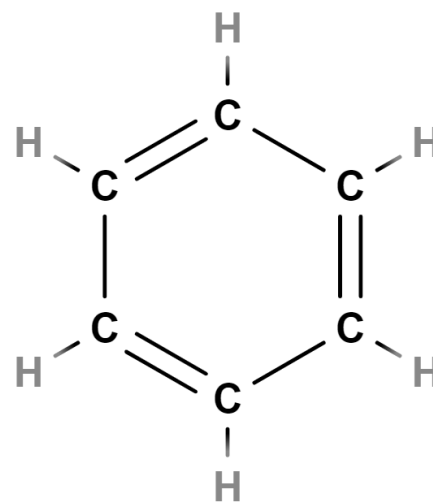
Tyydyttymätön




Syklinen



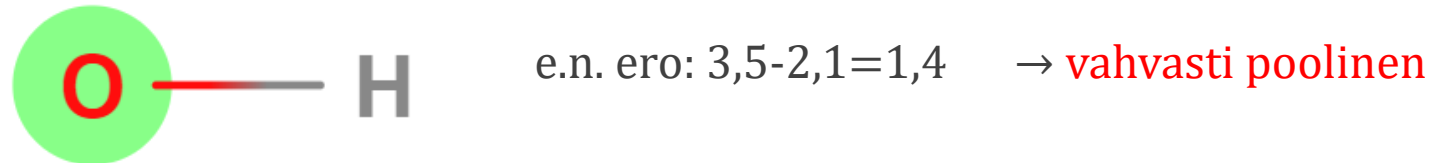
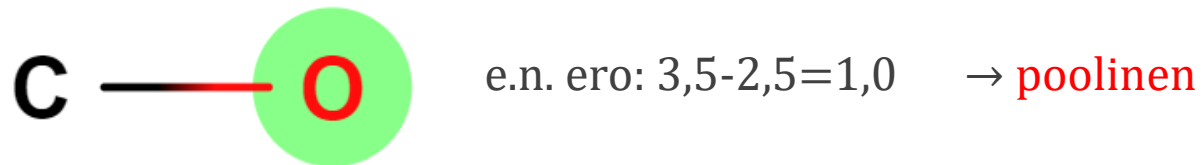
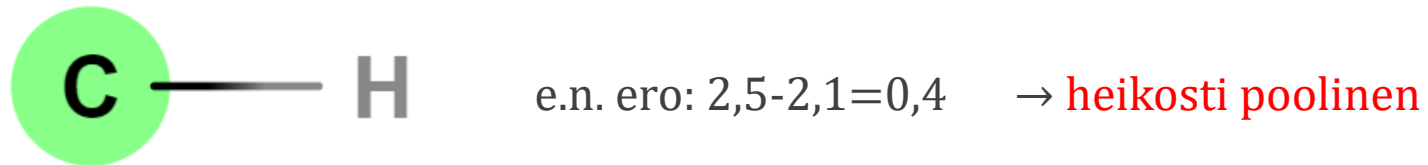
Heterosyklinen



Bentseeni

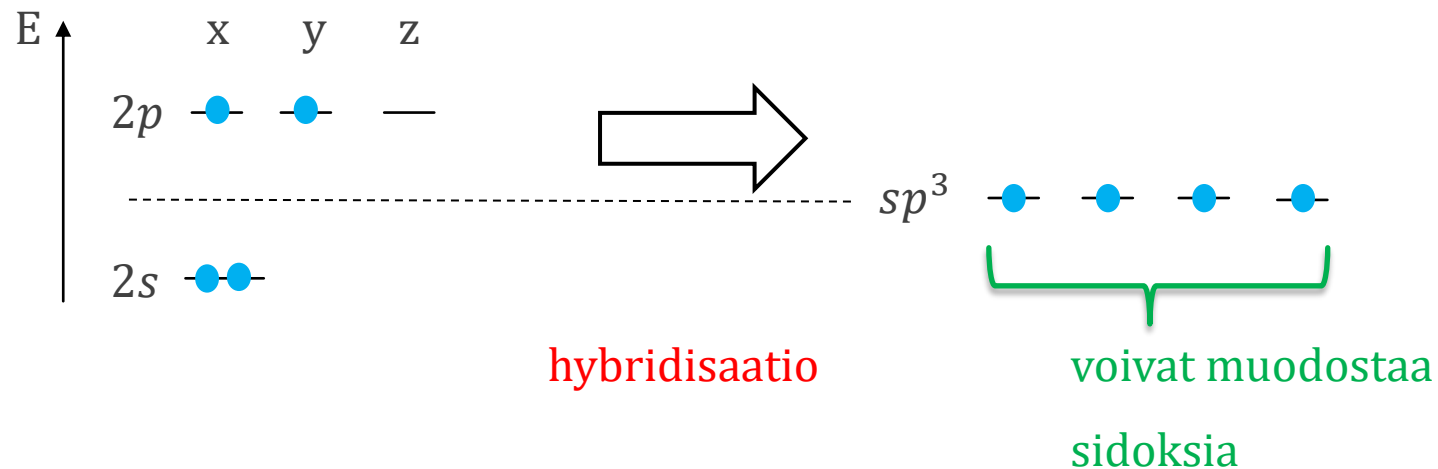
- ▶ Bentseenirenkaassa kaikki hiilten väliset sidokset ovat yhtä pitkiä ja vahvoja. Tämän vuoksi bentseeni kuvataan usein merkillä , missä ympyrä ilmaisee sidosten **delokalisoituneita elektroneja**.
- ▶ Yhdisteitä, joissa esiintyy bentseenirengas, kutsutaan **aromaattiseksi yhdisteiksi**. Jos renkaita on useita, kyseessä on **polyaromaattinen yhdiste**.

- Kovalenttinen sidos voi olla poolinen tai pooliton, riippuen alkuaineiden elektronegatiivisuus eroista.

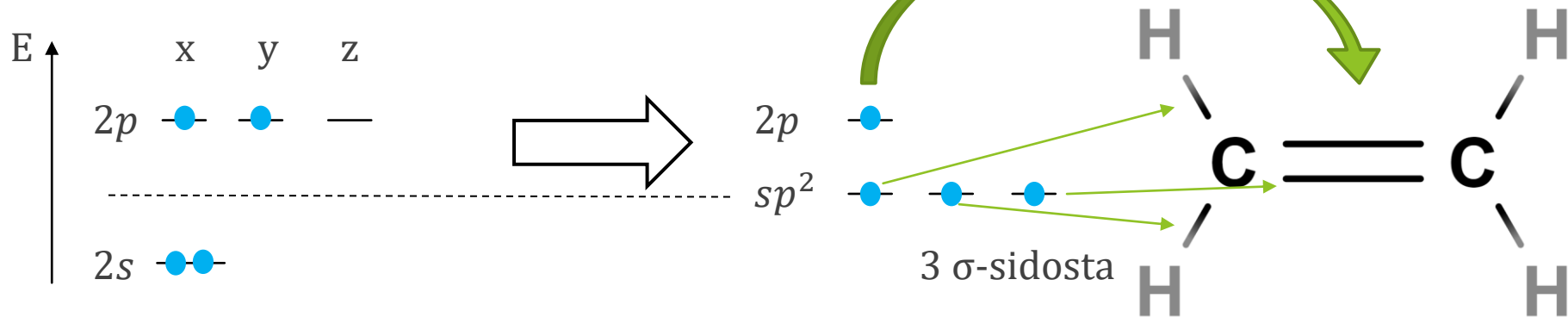


Hybridisaatioteoria

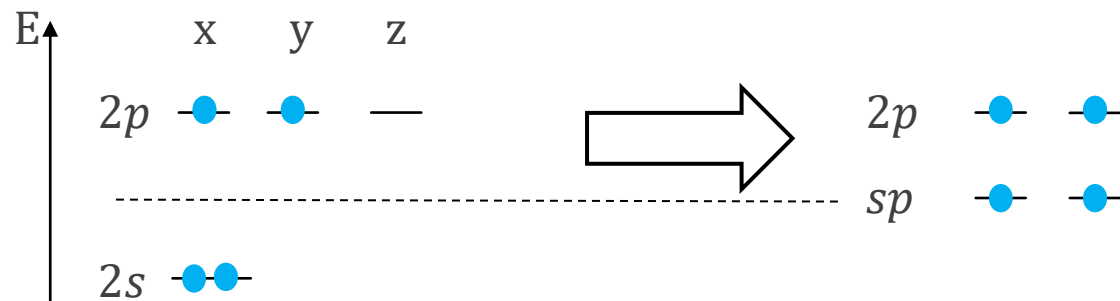
- ▶ Elektronit esiintyvät atomin ympärillä **orbitaaleilla**. Hiilen kohdalla 4 elektronia sijaitsevat 2s ja 2p orbitaaleilla.
- ▶ Kun hiili muodostaa kovalenttisia sidoksia, s- ja p-orbitaalit muodostavat niin sanottuja hybridisaatio-orbitaaleja.

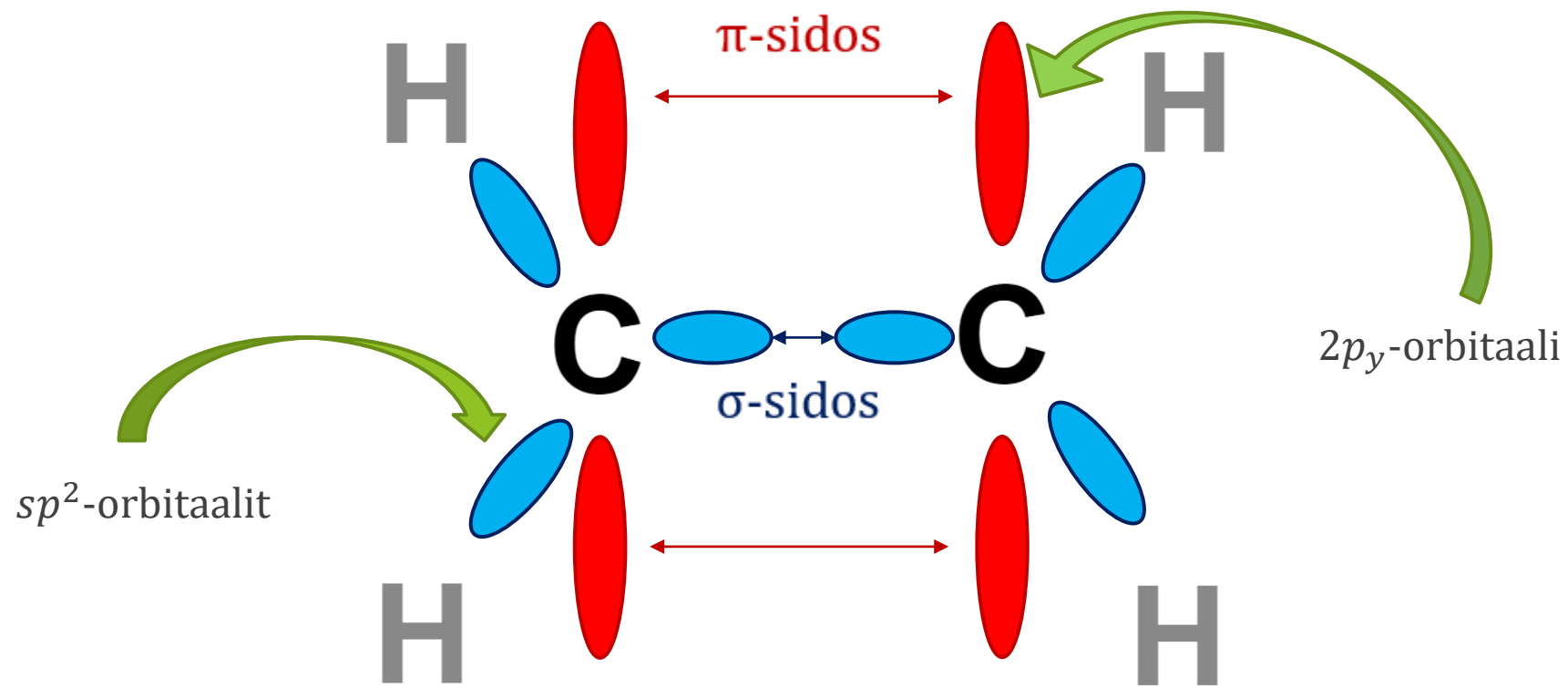


- ▶ Kun sp^3 orbitaali muodostaa kovalenttisen sidoksen, sitä kutsutaan σ -sidokseksi. Esim. metaanissa yksi hiili muodostaa 4 σ -sidosta 4 vedyn kanssa.
- ▶ Kun hiili muodostaa kaksois- tai kolmoissidoksia, vain osa $2p$ -orbitaaleista osallistuu hybridisaatioon.



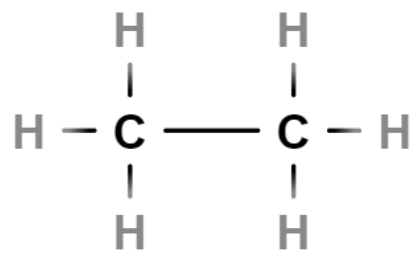
- ▶ sp^2 -orbitaalit voivat muodostaa keskenään σ -sidoksia, ja p -orbitaalit voivat muodostaa keskenään π -sidoksia.
- ▶ Kaksoissidoksissa hiilten välillä on 1 σ -sidos ja 1 π -sidos. Kolmoissidoksissa hiilten välillä on 1 σ -sidos ja 2 π -sidosta. Tällöin hiilten orbitaalit ovat:



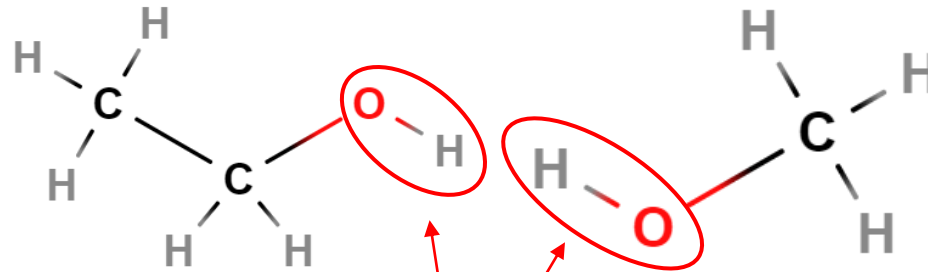


Funktionaaliset ryhmä

- ▶ Orgaanisilla yhdisteillä voi olla monenlaisia kemiallisia ominaisuuksia, riippuen alkuaineiden määrästä ja kuinka ne ovat liittyneet toisiinsa.
- ▶ Esim. etaani ja etanoli ovat hyvin erilaisia yhdisteitä, vaikka molemmissa on 2 hiiltä ja 6 vetyä. Ainoa ero on, että etanolissa on yksi happi atomi. Metanoli puolestaan käyttäytyy etanolin tavoin, mutta on erittäin myrkyllinen juotuna.



etaani

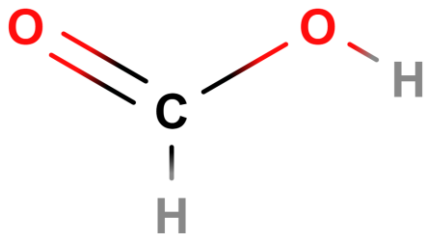


etanoli

metanoli

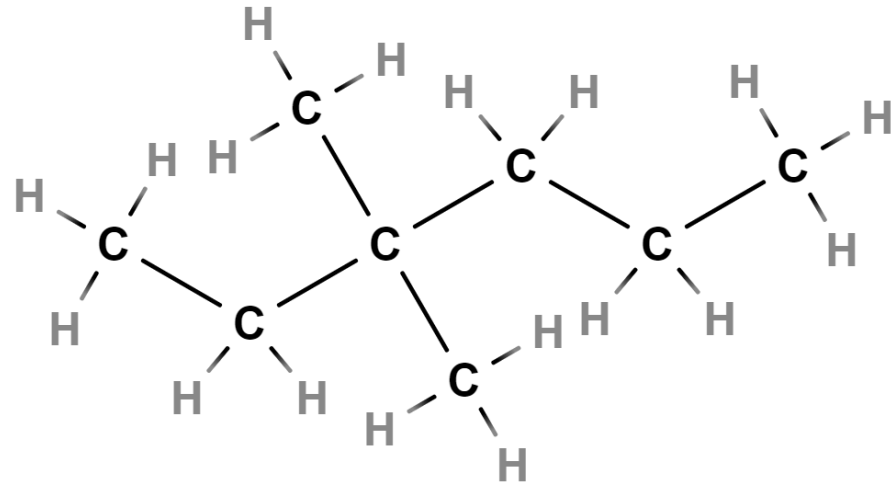
hydroksyyli-ryhmä

- ▶ Sekä metanoli että etanoli ovat alkoholeja, koska niistä löytyy sama funktionaalinen ryhmä, hydroksyyli (-OH) ryhmä.
- ▶ Orgaanisissa yhdisteissä funktionaalinen ryhmä on yleensä se osa, joka osallistuu kemialliseen reaktioon. Tämän takia yhdisteet nimetään funktionaalisen ryhmän perusteella.
- ▶ Kemiassa orgaanisille yhdisteille on kehitetty **systemaattinen nimi**, josta käy esille molekyylin rakenne. Yleisimmille aineille on myös vakiintuneet **triviaali nimet**.
 - ▶ Metaanihapon tunnetaan paremmin nimellä muurahaishappo.



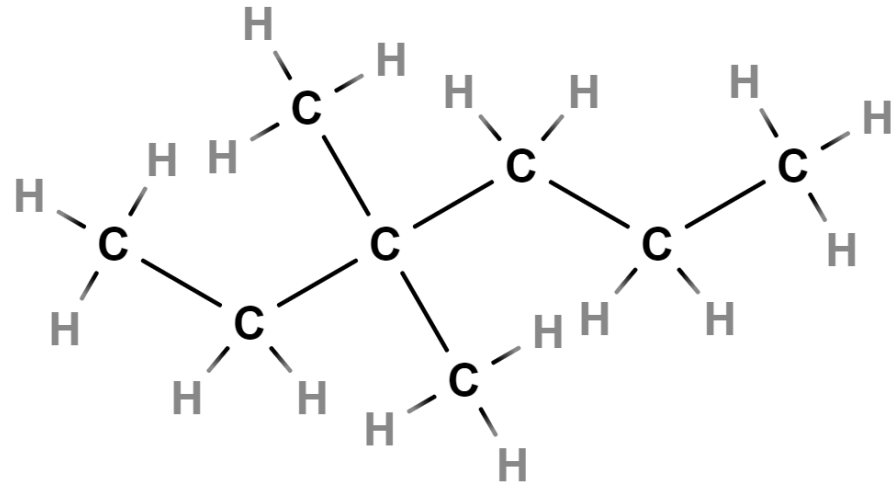
Yhdisteiden nimeäminen

- ▶ Orgaanisen yhdisteen nimestä ilmenee:
 - 1) Pisimmän hiiliketju pituus
 - 2) Funktionaalinen ryhmä ja sen paikka
 - 3) Sivuryhmien määrä ja paikat
 - 4) Onko kyseessä syklinen yhdiste



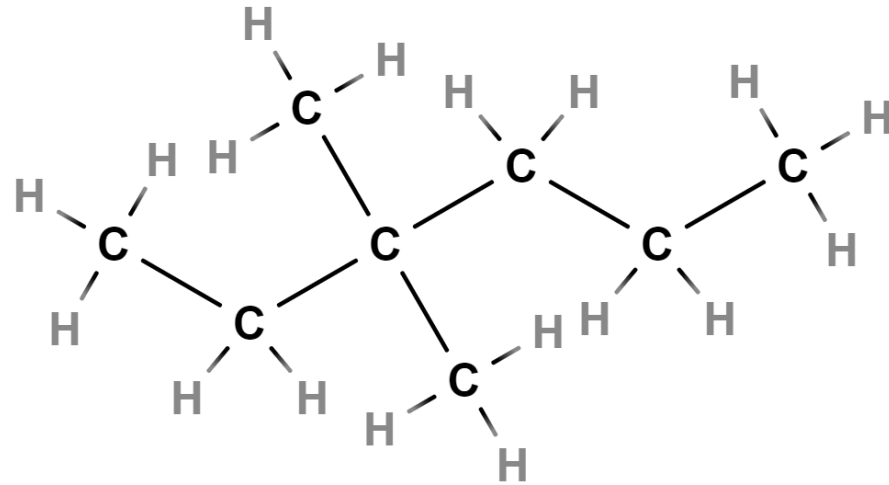
► Nimeä yhdiste:

1) Pisin hiiliketju:



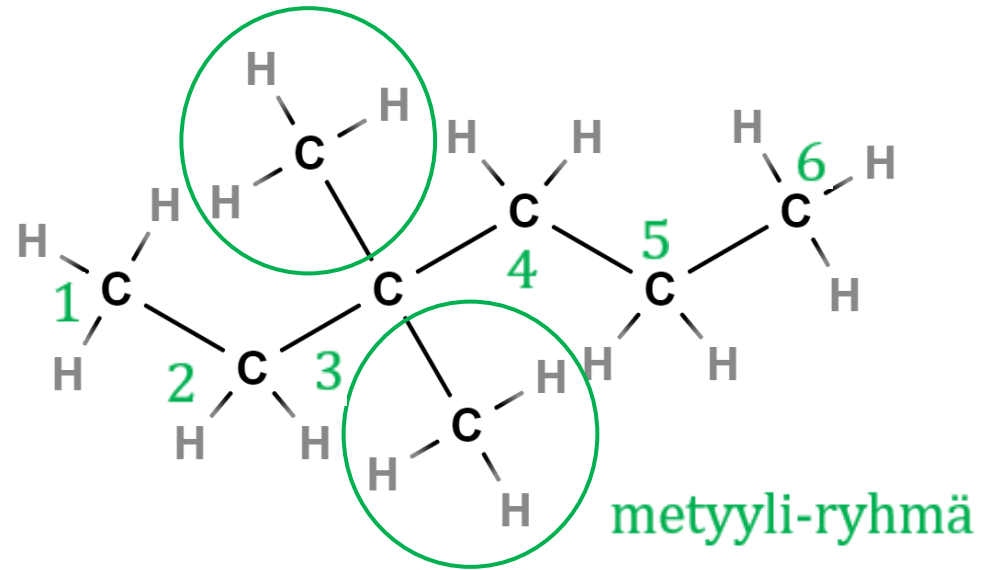
► Nimeä yhdiste:

- 1) Pisin hiiliketju: 6 hiiltä
 ► **heks-**
- 2) Funktionaalinen ryhmä:



► Nimeä yhdiste:

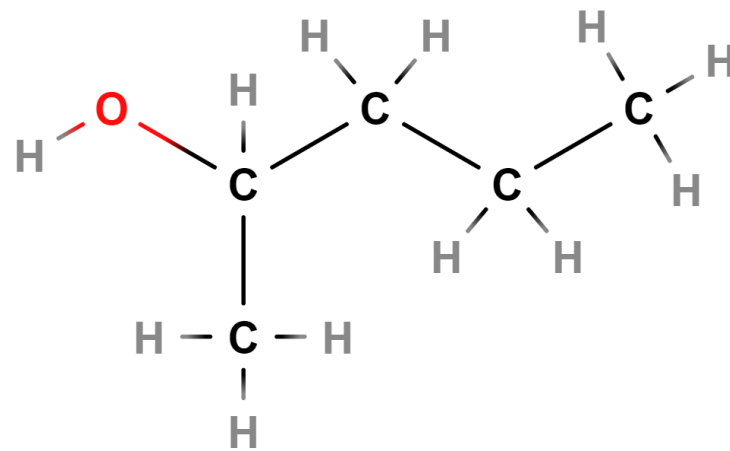
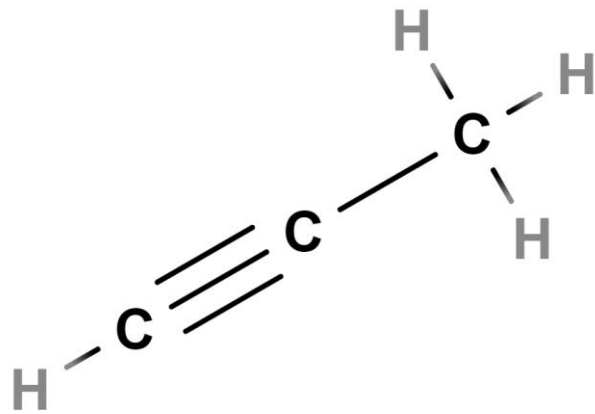
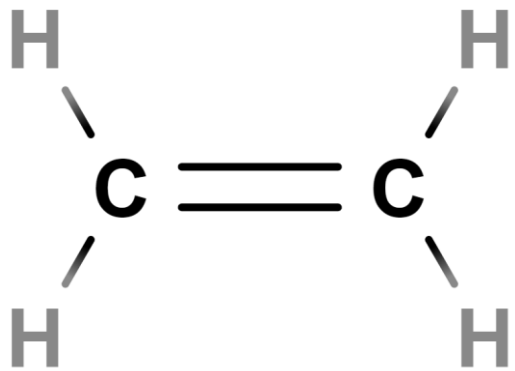
- 1) Pisin hiiliketju: 6 hiiltä
 - heks-
- 2) Funktionaalinen ryhmä: Alkaani
 - -aani
- 3) Numeroidaan pääketju hiilet, ja lisätään sivuryhmät



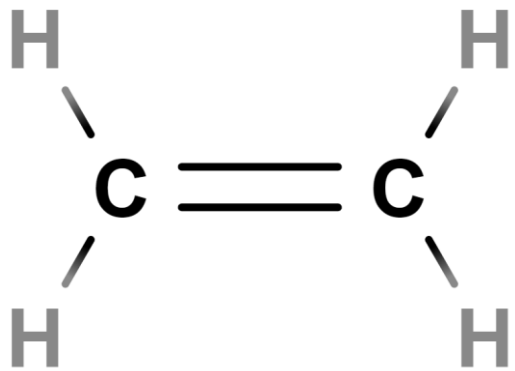
► Nimeä yhdiste:

- 1) Pisin hiiliketju: 6 hiiltä
 - heks-
 - 2) Funktionaalinen ryhmä: Alkaani
 - -aani
 - 3) Numeroidaan pääketju hiilet, ja lisätään sivuryhmät
- 3,3-dimetyyliheksaani

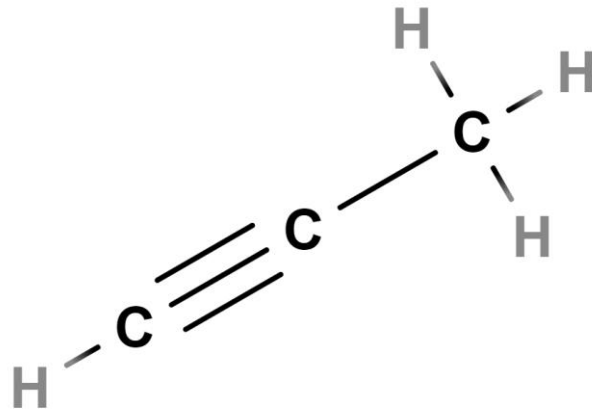
► Nimeä yhdisteet:



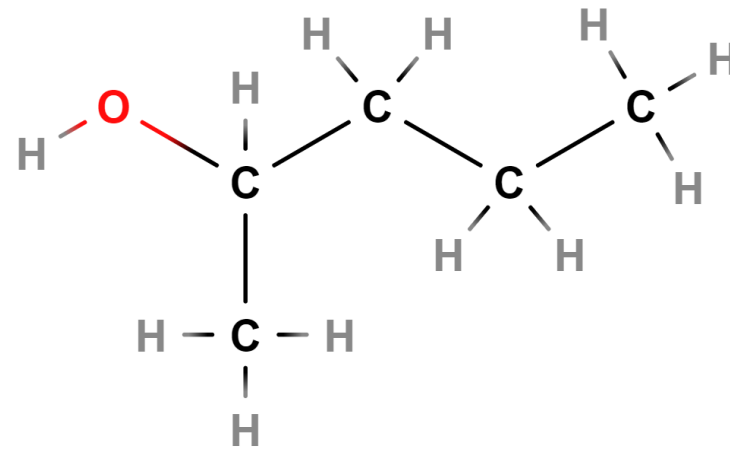
► Nimeä yhdisteet:



eteeni



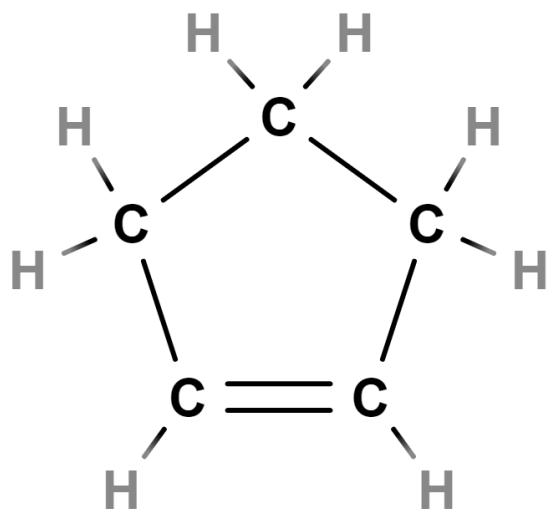
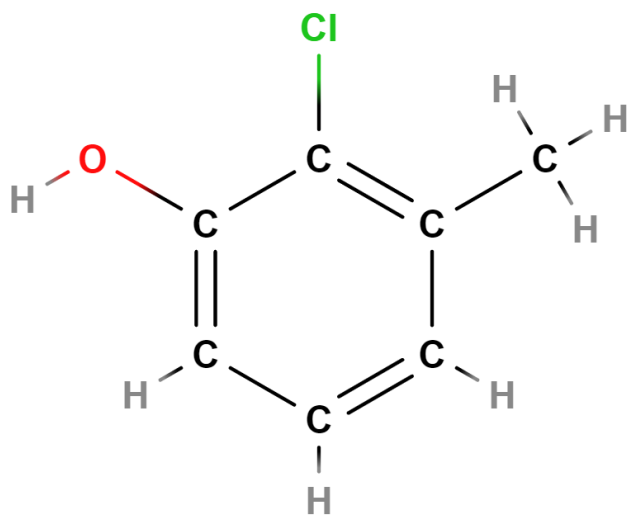
propyyini



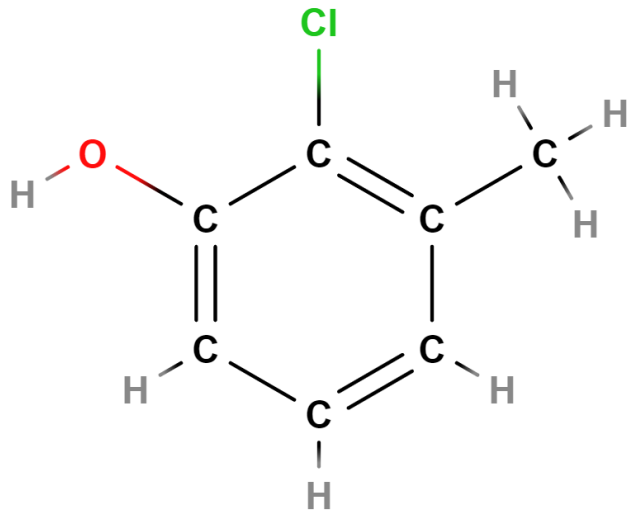
pent-2-oli / 2-pentanol

► Hiiliketju numeroidaan siten, että funktionaalinen ryhmä ja sivuryhmät saavat mahdollisimman pienet luvut.

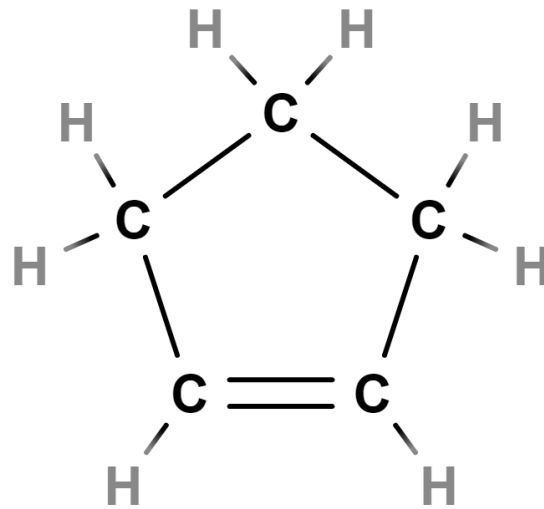
► Nimeä yhdisteet:



► Nimeä yhdisteet:



2-kloori-3-metyylifenoli

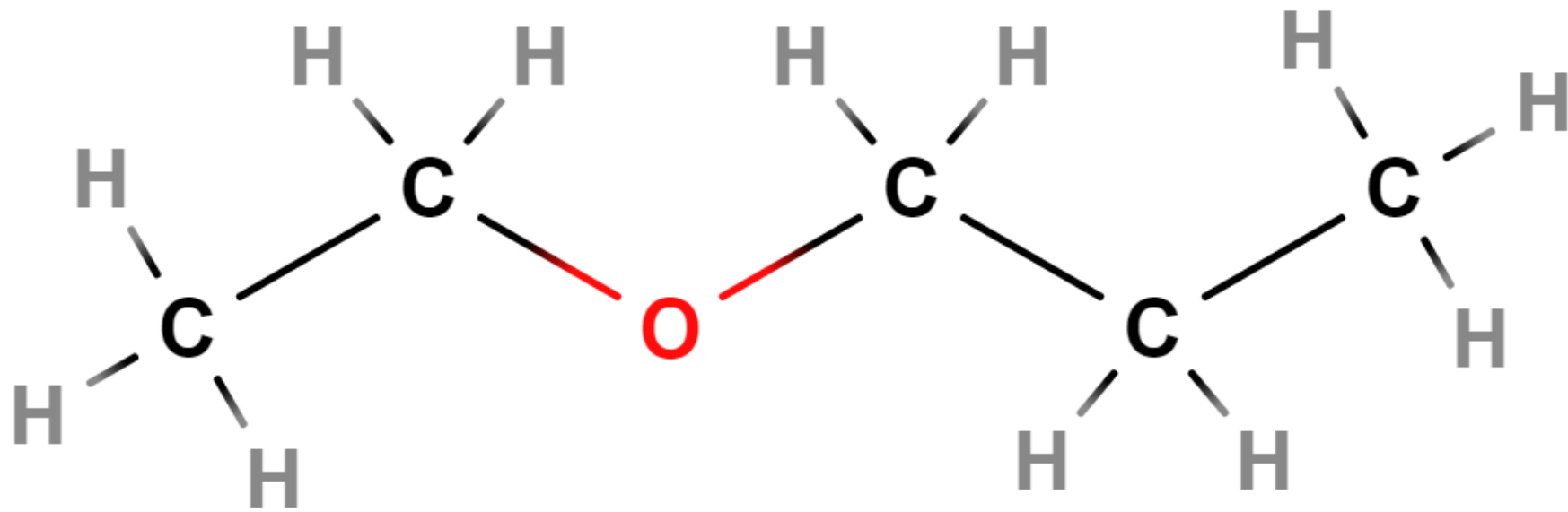


syklopenteeni

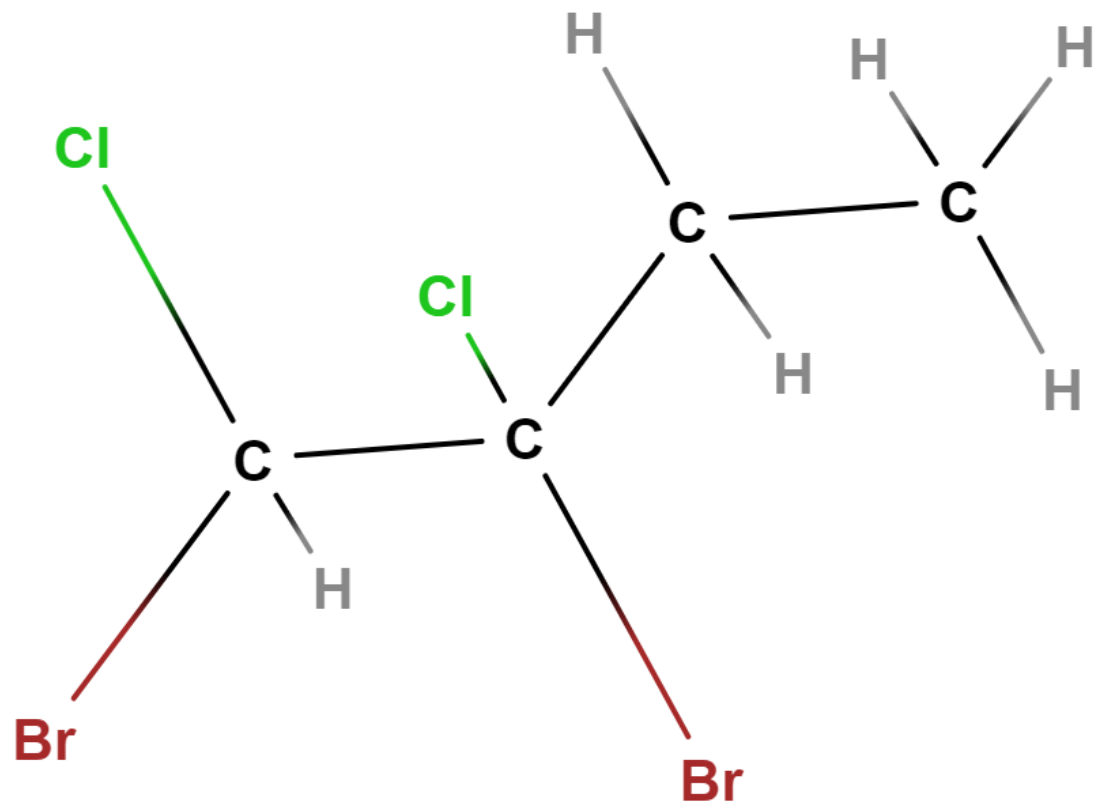
► Huom! Substituentit luetellaan aakkosjärjestyksessä.

► Piirrä yhdisteiden rakennekaavat:

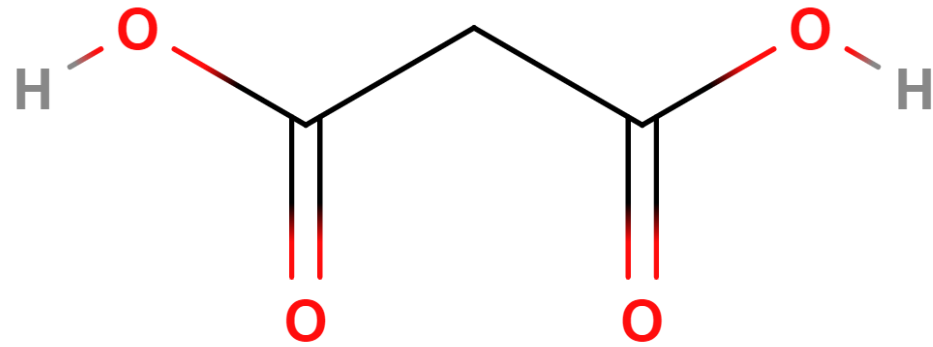
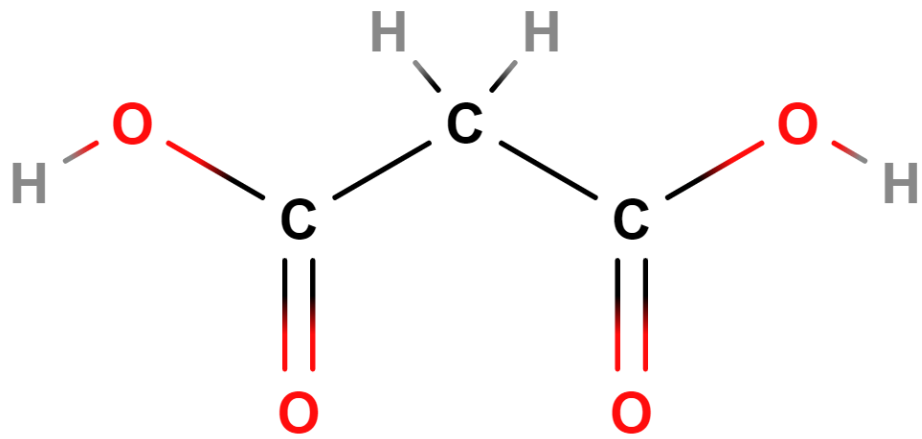
- 1) Etyylipropanaatti
- 2) 1,2-dibromi-1,2-dikloori-butaani
- 3) Propanidihappo



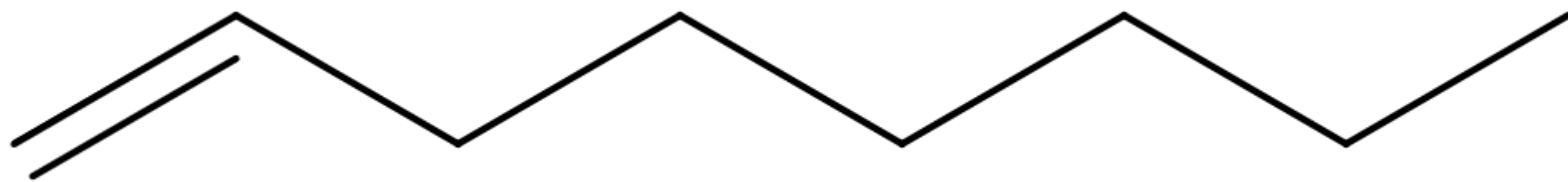
etyylipropanaatti



1,2-dibromi-1,2-diklooributaani



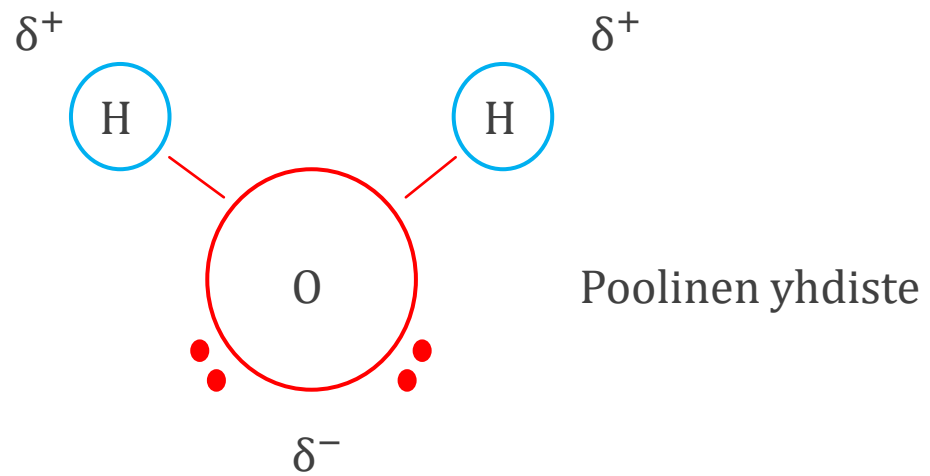
propaanidihappo



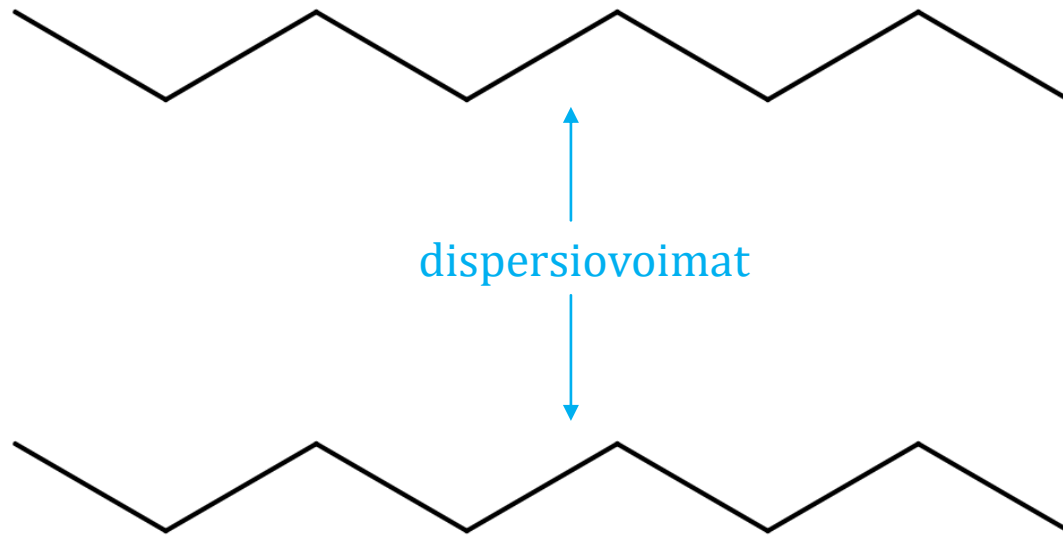
Bonus: Okteeni

Yhdisteiden poolisuus

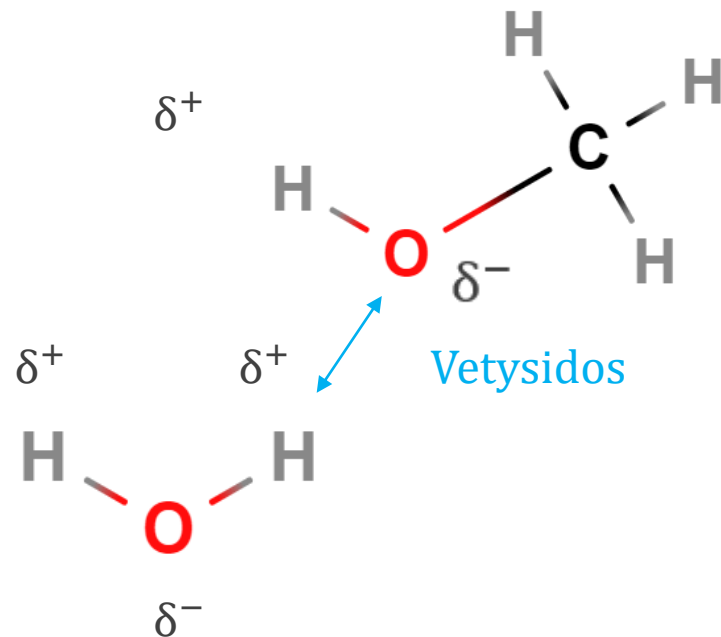
- Poolisuus tarkoittaa yhdisteen sisäistä varausjakaumaa



- ▶ Kaikki **hiilivedyt ovat poolittomia** niiden symmetrian vuoksi. Tästä syystä hiilivedyt eivät liukene hyvin veteen.
- ▶ Poolittomien molekyylien välillä on vain **dispersiovoimia**.



- Jos yhdisteessä on happea tai typpeä, muodostuu pysyvä dipoli, eli yhdiste on **poolinen**. Pooliset yhdisteet muodostavat **dipoli-dipolisidoksia** tai **vetysidoksia** keskenään.



- Jos yhdisteestä kuitenkin löytyy pitkä hiiliketju, yhdiste alkaa muistuttamaan poolitonta yhdistettä.

pooliset
päät

