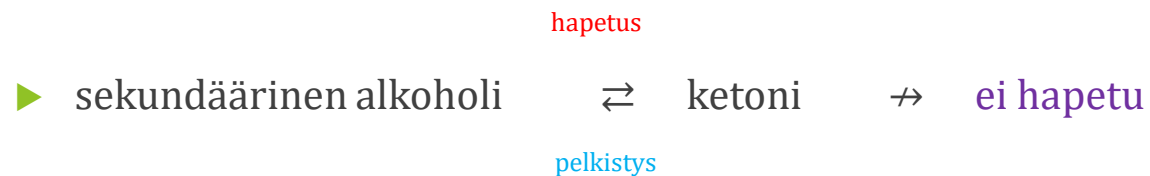
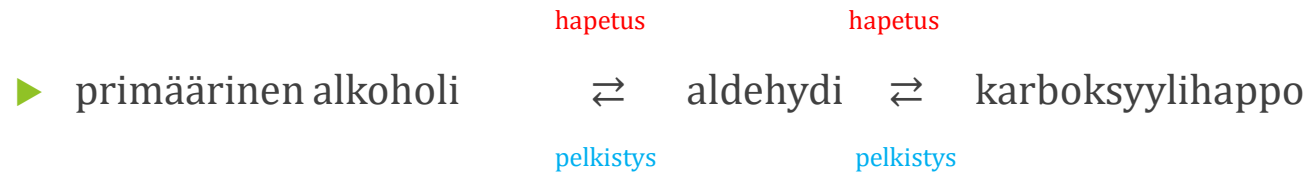


# Reaktiot ja energia

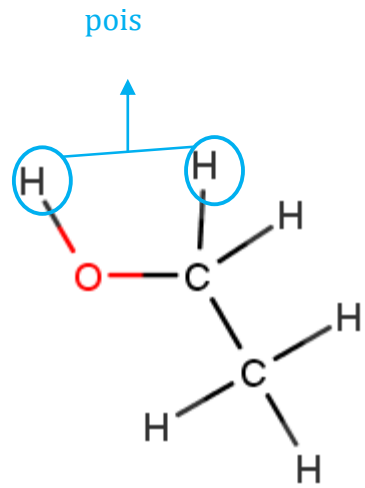
Orgaanisten yhdisteiden reaktioita

# Happiyhdisteiden hapettuminen ja pelkistyminen

- ▶ Erilaisia orgaanisia happiyhdisteitä, kuten alkoholeja, voidaan hapettaa, jolloin niiden sisältämä hapen osuus kasvaa.
- ▶ Se, miten alkoholi hapettuu, riippuu siitä, onko kyseessä **primäärinen**, **sekundäärinen** vai **tertiäärinen** alkoholi.

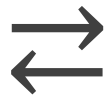


► Esim. Primäärinen alkoholi:

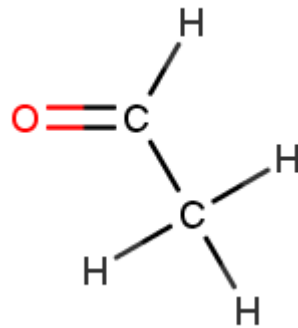


Alkoholi (etanoli)

hapetus

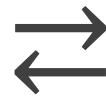


pelkistys

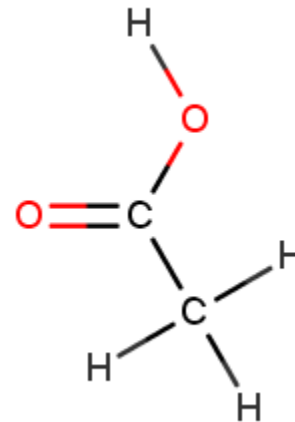


Aldehydi (etanaali)

hapetus

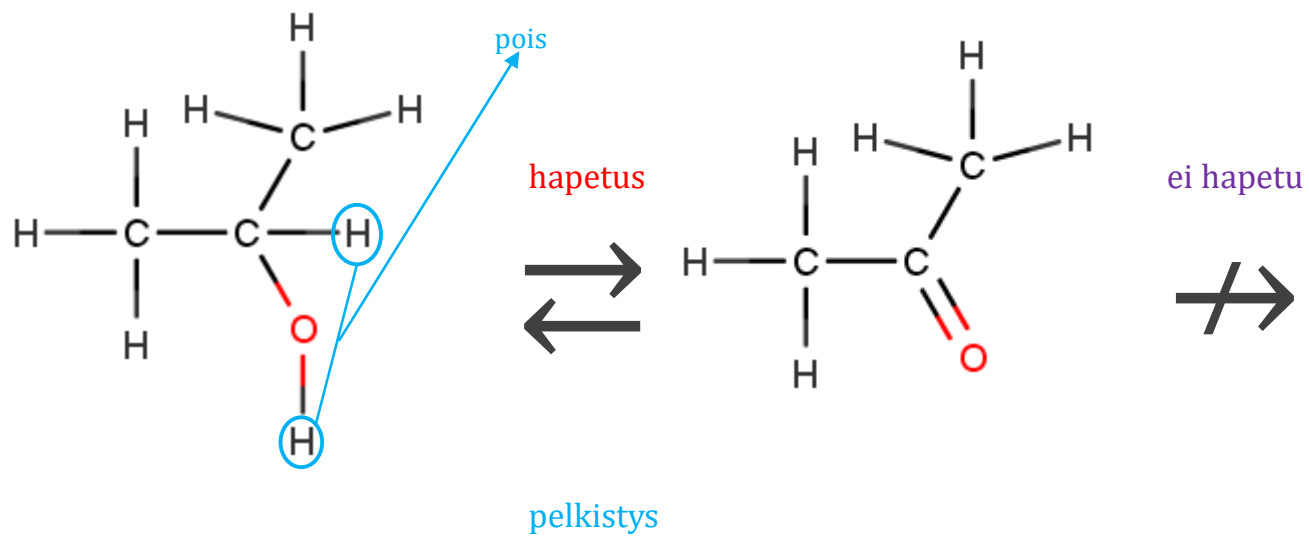


pelkistys



Karboksyylihappo (etaanihappo/etikkahappo)

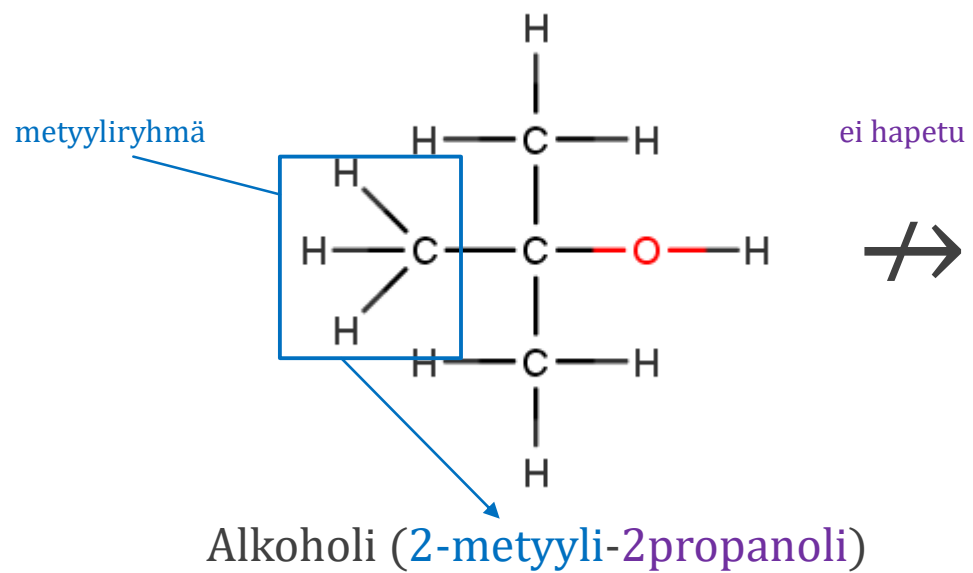
► Esim. Sekundäärinen alkoholi:



Alkoholi (2-propanoli)

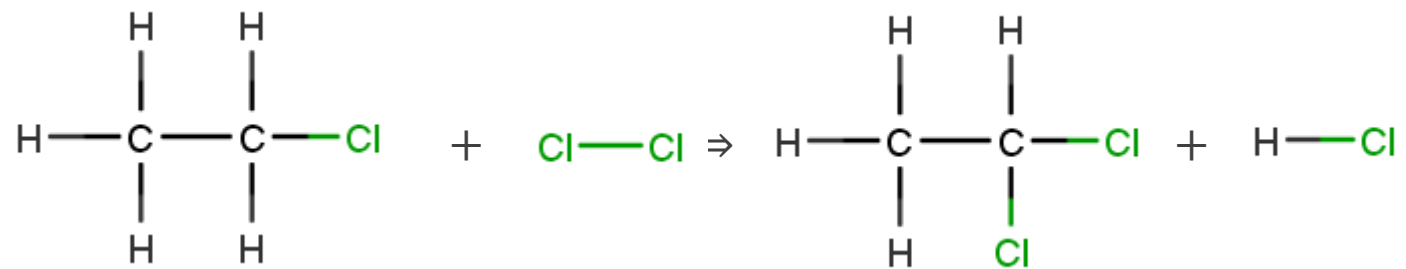
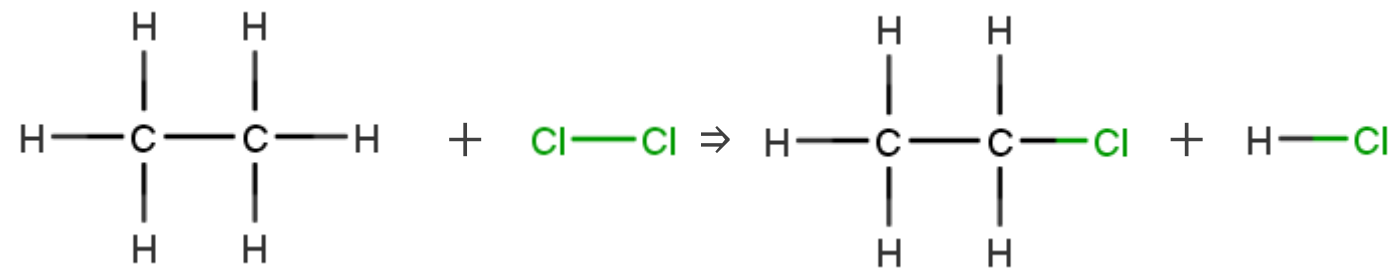
Ketoni (propanoni)

► Esim. Tertiäärinen alkoholi:

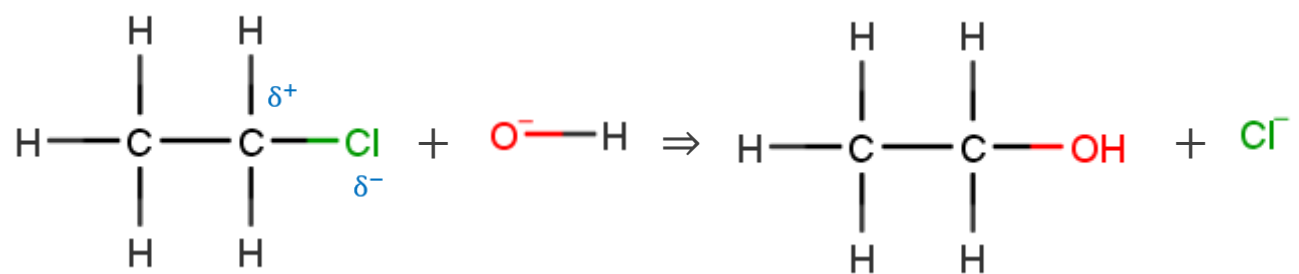


# Substituutioreaktio

- ▶ Substituutio eli korvautuminen on tyypillinen reaktio tyydyttyneille (**vain yksinkertaisia sidoksia hiilten välillä**) orgaanisille yhdisteille. Poikkeus on bentseeni, jolle substituutio on tyypillinen reaktio, vaikka se ei ole tyydyttynyt.
- ▶ Substituutioreaktioissa tyypillisesti vetyatomeja korvautuu muilla atomeilla tai atomiryhmillä.



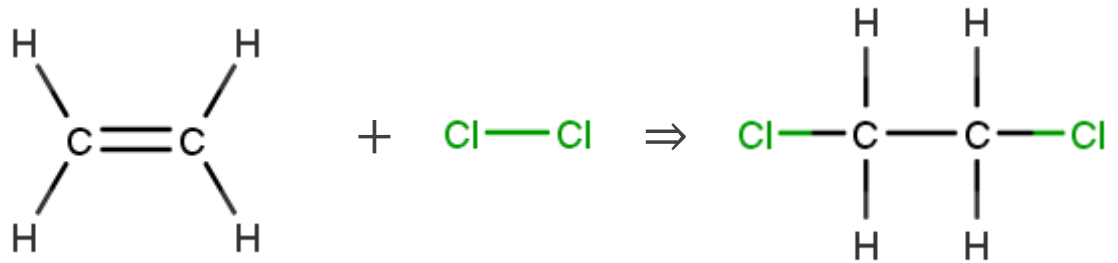
1,1-dikloorietaani





# Additioreaktio

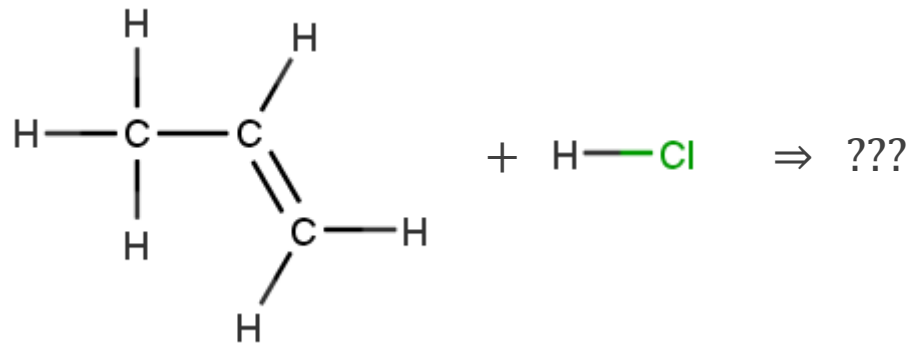
- Jos yhdisteessä on kaksois- tai kolmoissidos, se voidaan avata lisäämällä siihen uusia aineita.



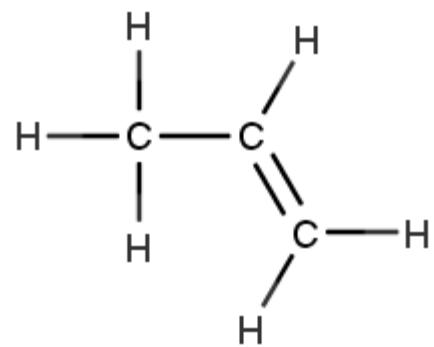
eteeni

kloori

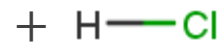
1,2-dikloorietaani



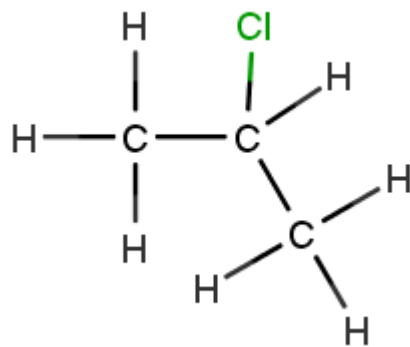
- ▶ Kumpaan hiileen liittyy vety, ja kumpaan kloori?
  - ▶ **Makrovin sääntö: Vetyatomi liittyy ensisijaisesti siihen hiileen, jolla on jo eniten vetyjä**



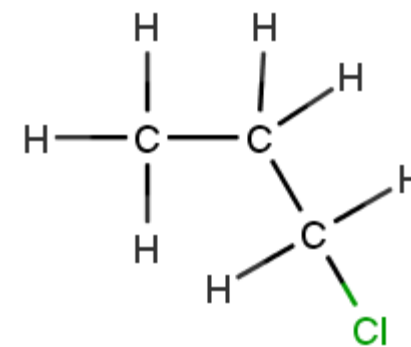
propeeni



suolahappo



2-klooripropaani



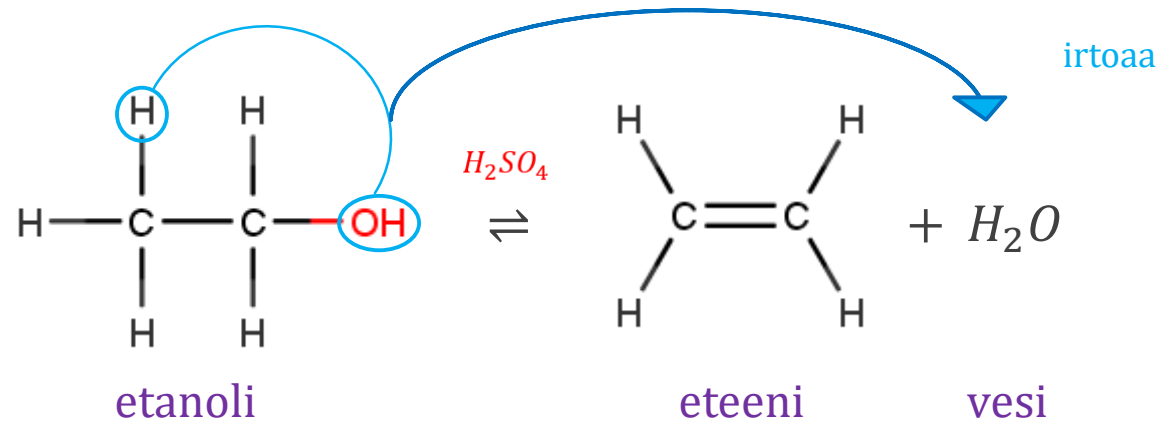
1-klooripropaani

harvinainen

- ▶ Additioreaktiota, jossa tyydyttymättömiin yhdisteisiin lisätään vetyä, kutsutaan yleisesti **hydraukseksi**. Hydrauksen avulla valmistetaan esimerkiksi margariinia kasviöljyistä, kun kasvien rasvahappoja kovetetaan aukaisemalla kaksoissidoksia vedyn avulla.

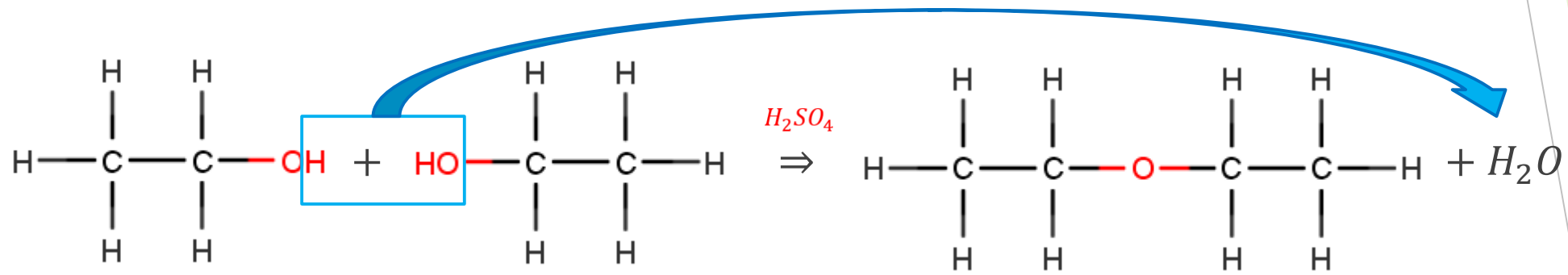
# Eliminaatioreaktio

- ▶ Yhdisteeseen voidaan muodostaa kaksois- tai kolmoissidoksia, ja samalla yhdisteestä poistuu aineita.
  - ▶ Rikkihapon avulla voidaan esimerkiksi irrottaa vettä yhdisteestä



# Kondensaatioreaktio

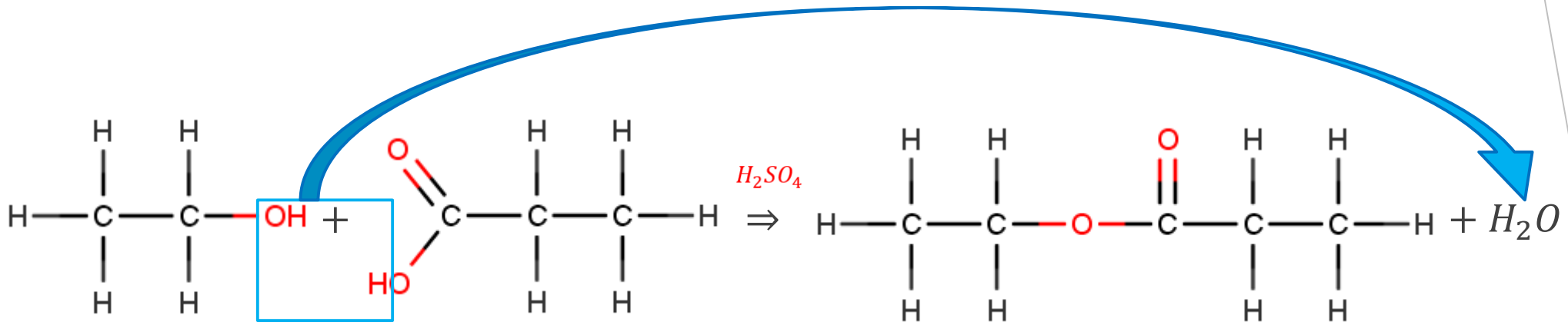
- ▶ Reaktiossa kaksi yhdistettä yhdistyy, ja tästä reaktiosta lohkeaa vettä.
  - ▶ alkoholi + alkoholi → eetteri
  - ▶ alkoholi + karboksyylihappo → esteri (esteröitymisreaktio)
    - ▶ Esterit ovat luonnon omia tuoksuaineita
  - ▶ amidi + karboksyylihappo → amidi



etanoli

etanoli

dietyylieetteri



etanoli

propaanihappo

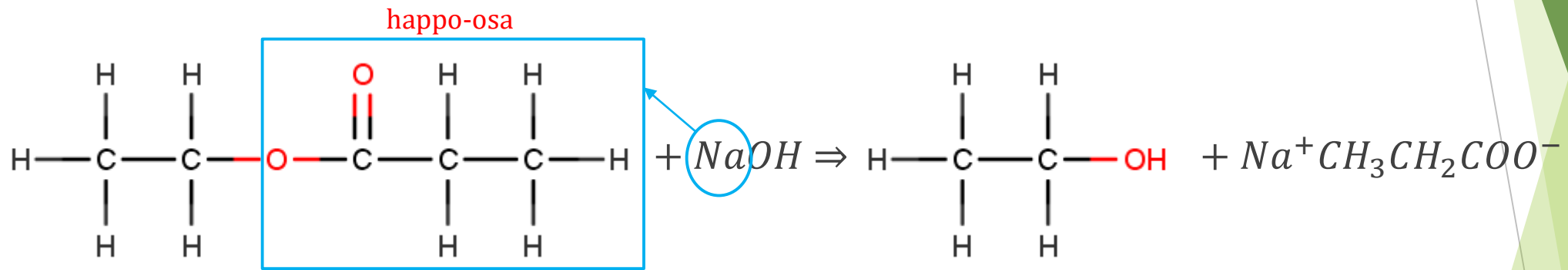
etyylipropionaatti/ (ananas/rommi)

etyylipropanaatti



# Hydrolyysireaktio

- ▶ Hydrolyysi on kondensaation käänteisreaktio. Hydrolyysireaktion avulla voimme esimerkiksi hajottaa esterin takaisin alkoholiksi ja karboksyylihapoksi. Yleensä tämän reaktion käynnistämiseen käytetään emästä, kuten natriumhydroksidia eli *NaOH*.
  - ▶ Hydrolyysireaktion avulla valmistetaan esimerkiksi saippuaa keittämällä rasvaa natriumhydroksidin kanssa.



etyylipropanaatti

etanoli

natriumpropionaatti/  
natriumpropanaatti