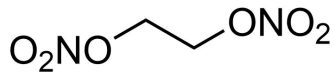


# FI – Kemia, aineisto

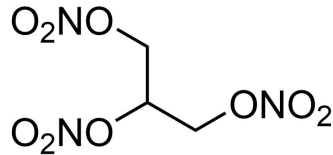
14.9.2020

## 3. Räjähdyksaineiden kemiaa

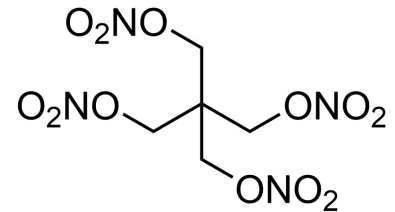
### 3. A Kuva: Räjähdyksaineiden rakenteita



etyleeniglykolidinitraatti /  
etyleniglykoldinitrat  
(NG)



glyseryylitrinitraatti /  
glyceryltrinitrat  
(NGL)



pentaeritryolitetrinitraatti /  
pentaerytritoltetranitrat  
(PETN)

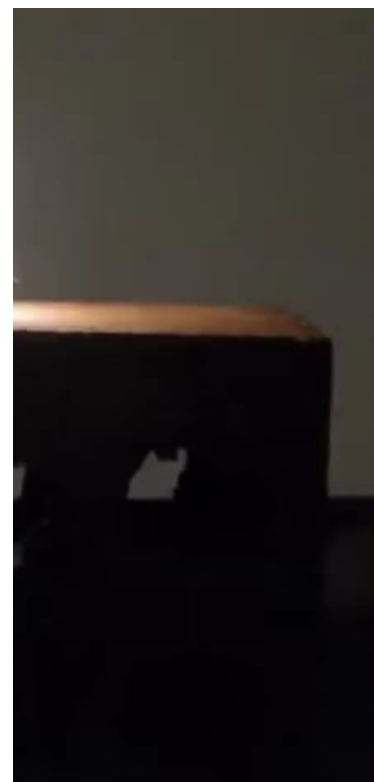
Lähde: YTL.

## 5. Magnesiumin reaktiot

- 5. A Video: Magnesium palaa
- 5. B Video: Magnesiumpala vedessä
- 5. C Video: Magnesiumin ja kiinteän hiilidioksidin välinen reaktio

### 5. A Video: Magnesium palaa

Huom! Videossa ei ole ääntä.



0:00 / 0:19

Lähde: David Maddison. *Burning magnesium metal*. Youtube-videopalvelu. <https://www.youtube.com/watch?v=qSoVpKU2RjM>. Viitattu: 14.6.2019. Muokkaus: YTL.

## 5. B Video: Magnesiumpala vedessä

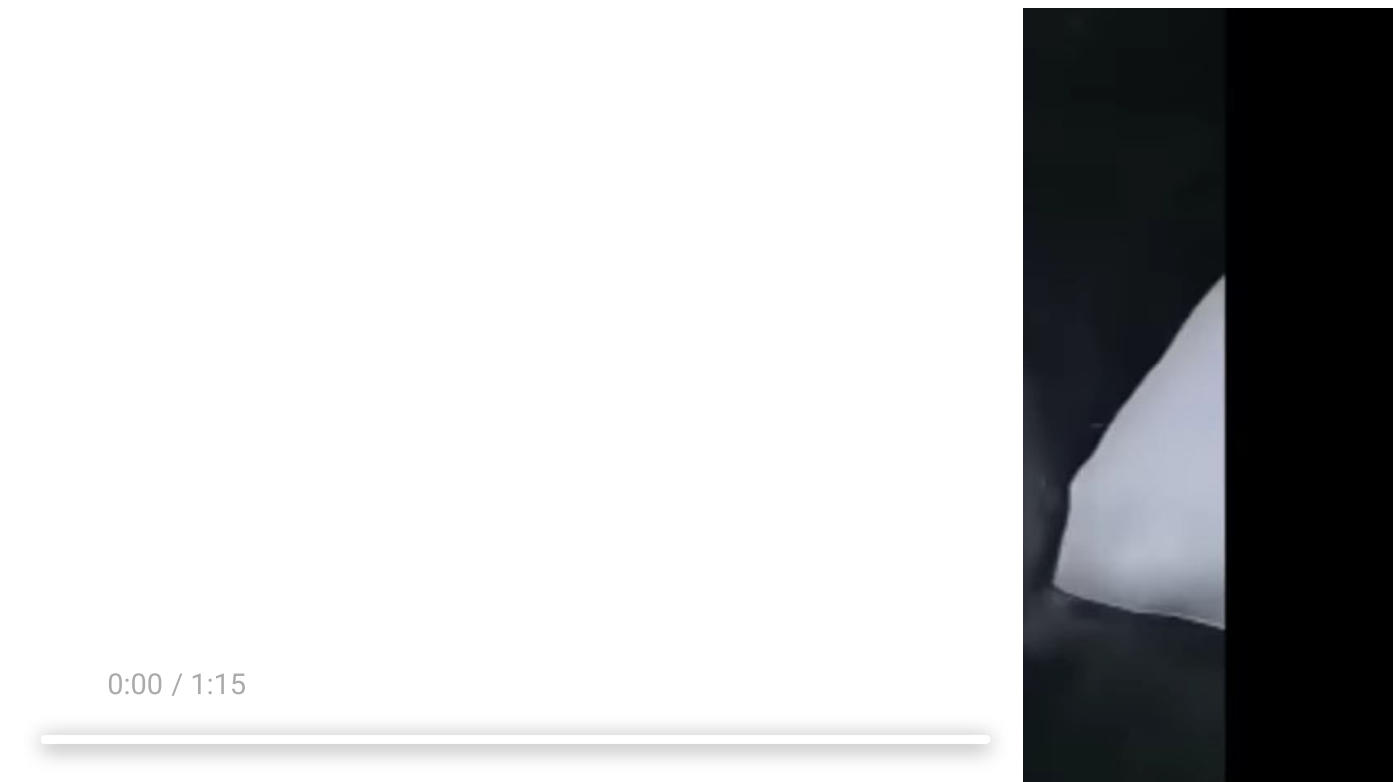
Huom! Videossa ei ole ääntä.

0:00

Lähde: PennCharterChemistry. *Magnesium in water*. Youtube-videopalvelu. [https://www.youtube.com/watch?v=RiiWaB\\_1MM4](https://www.youtube.com/watch?v=RiiWaB_1MM4). Viitattu: 14.6.2019. Muokkaus: YTL.

## 5. C Video: Magnesiumin ja kiinteään hiilidioksidin välinen reaktio

Huom! Videossa ei ole ääntä.

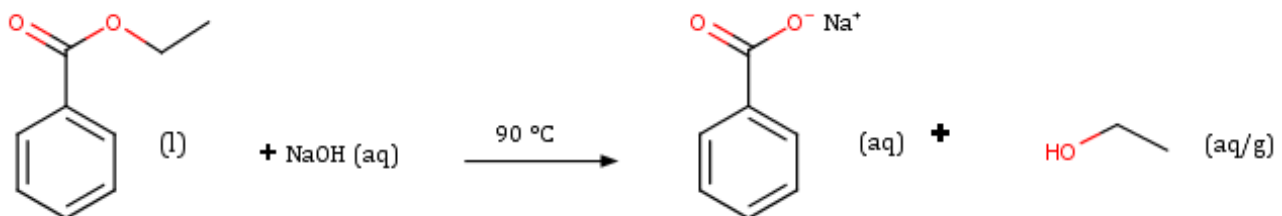


Lähde: Sciencevidds. *Reaction of Magnesium with Carbon Dioxide*. Youtube-videopalvelu. <https://www.youtube.com/watch?v=wqErrNvns4o>. Viitattu: 14.6.2019. Muokkaus: YTL.

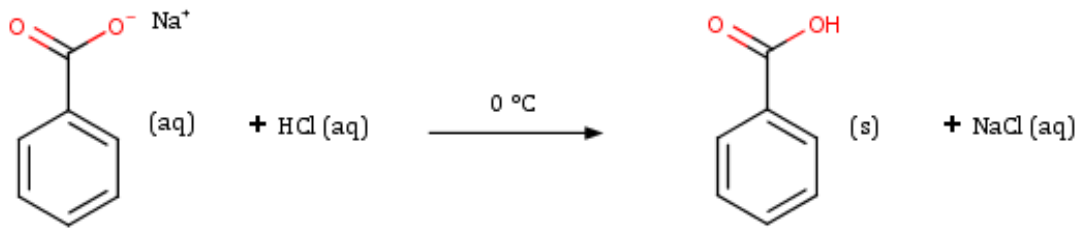
## 7. Etylibentsoatin hydrolyysi

- 7. A Teksti ja kuvat: Etylibentsoatin hydrolyysin työhohje
- 7. B Reaktiokaaviot MarvinSketch-tiedostoina

### 7. A Teksti ja kuvat: Etylibentsoatin hydrolyysin työhohje



Vaihe I. Mittaa reaktiokolviin pipetillä 5,2 grammaa nestemäistä etylibentsoattia. Lisää kolviin 28,0 ml natriumhydroksidiliuosta, jonka konsentraatio on 2,0 mol/l. Lämmitä reaktiokolvia 90 °C:ssa vesihautteessa samalla sekoittaen. Kun etylibentsoattipisarot ovat täysin liuenneet seokseen, jatka lämmitystä ja sekoitusta vielä 20 minuuttia.



Vaihe II. Jäähdytä seos jäähauteessa. Sekoita seosta ja lisää siihen byretillä HCl:n vesiliuosta, jonka konsentraatio on 6,0 mol/l. Tässä vaiheessa tuote saostuu valkoisena kiteisenä saostumana. Sekoita seosta jäähauteessa noin 10 minuuttia ja suodata tuote talteen imusuodatuksella. Kuivaa tuote huoneilmassa.

Lähde: YTL.

## 7. B Reaktiokaaviot MarvinSketch-tiedostoina

VaiheI.mrv (MarvinSketch)

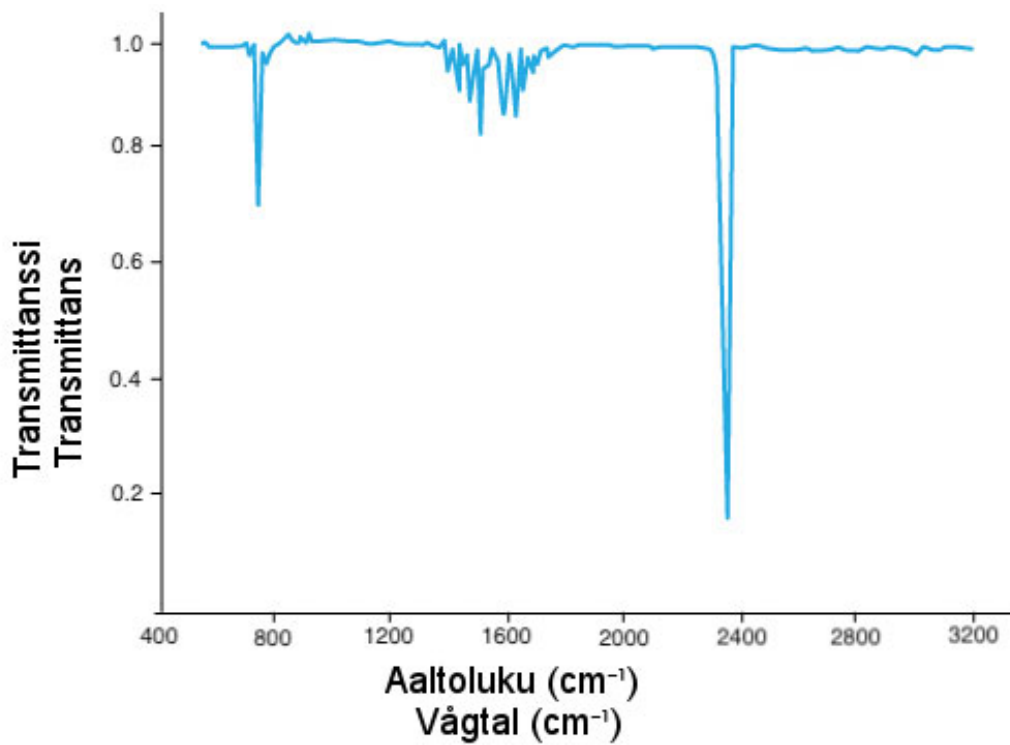
VaiheII.mrv (MarvinSketch)

Lähde: YTL.

## 9. Kasvihuonekaasut ja IR-spektroskopia

- 9. A Kuva: Kaasuseoksen IR-spektri
- 9. B Teksti: IR-spektroskopia
- 9. C Kuvat: Ilmakehän kaasujen IR-spektrejä
- 9. D Teksti: Kasvihuoneilmiö
- 9. E Kuva ja teksti: Kasvihuonekaasujen tunnistus
- 9. F Kuva ja teksti: Marsin kaasukehän koostumus

### 9. A Kuva: Kaasuseoksen IR-spektri



Lähde: CHROMacademy. <https://www.chromacademy.com/lms/sco534/01-infrared-spectral-quality.html>. Viitattu: 14.6.2019. Muokkaus: YTL.

## 9. B Teksti: IR-spektroskopia

Infrapunaspektroskopiaa (IR-spektroskopia) käytetään esimerkiksi molekyyliyhdisteiden rakenteen tutkimukseen. Menetelmä perustuu siihen, että yhdisteiden erilaiset sidokset absorboivat infrapunasäteilyä niille ominaisilla aallonpituuksilla. Absorptio johtuu pääasiassa tutkittavan yhdisteen molekyyleissä olevien kovalenttisten sidosten vastaanottamasta säteilyenergiasta, joka saa ne värähtelemään.

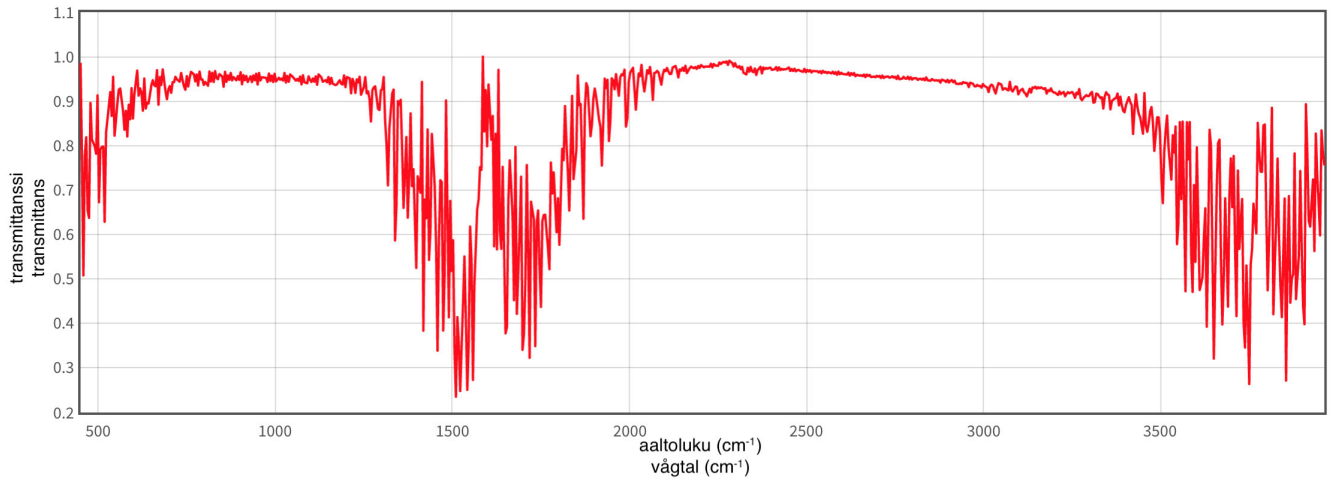
Kullakin yhdisteellä on sille ominainen infrapunaspektri, jota voidaan hyödyntää yhdisteen tunnistamisessa. Ilmakehän jalokaasua argonia ja pääkaasuja eli kaksiatomisia typpi- ja happimolekyylejä ei havaita IR-spektrissä. Sen sijaan kaasumolekyylit, jotka sisältävät useita alkuaineita tai enemmän kuin kaksi atomia, voidaan yleensä tunnistaa IR-spektrin avulla.

IR-spektrin y-akselin suureena oleva **transmittanssi** eli läpäisysuhde on tutkittavan näytteen lävitse kulkeneen säteilyn ja näytteeseen tulleen säteilyn voimakkuuksien suhde. **Aaltolukuyksikkö ( $\text{cm}^{-1}$ )** on säteilyn aallonpituuden käänteisluku.

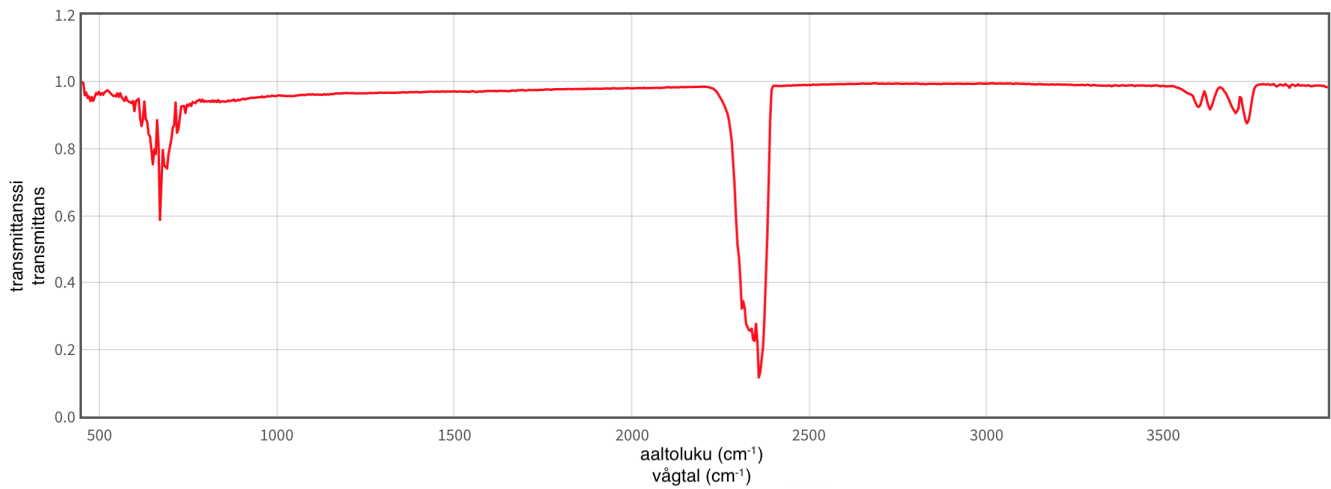
Lähde: Opetushallitus. [http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/laboratorio/analyysimenetelmat\\_5-4\\_infrapunaspektrometria.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/laboratorio/analyysimenetelmat_5-4_infrapunaspektrometria.html). Viitattu: 14.6.2019. Muokkaus: YTL.

## 9. C Kuvat: Ilmakehän kaasujen IR-spektrejä

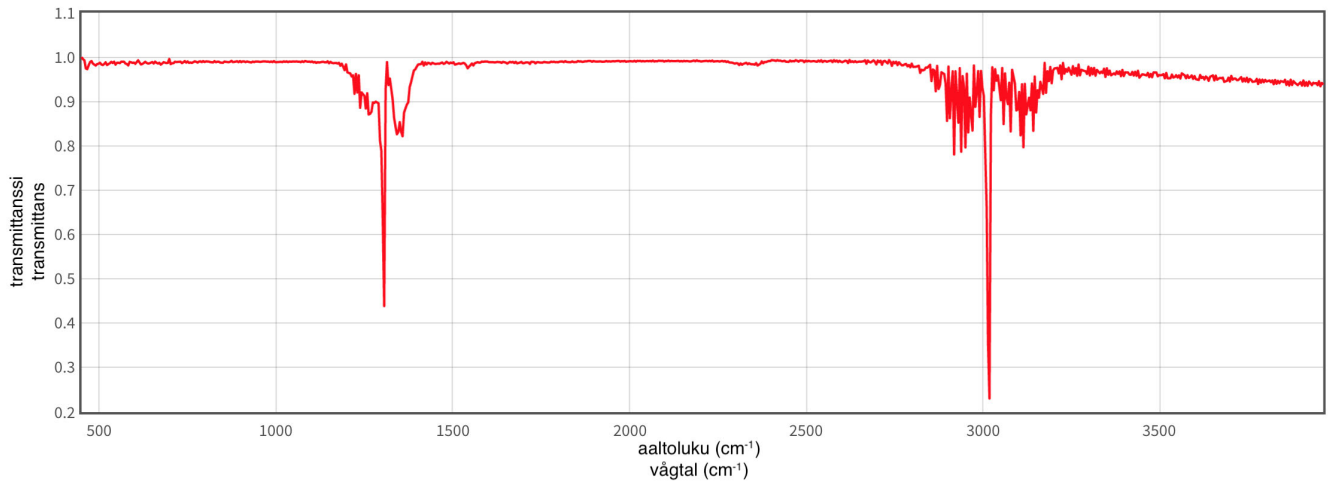
Vesi



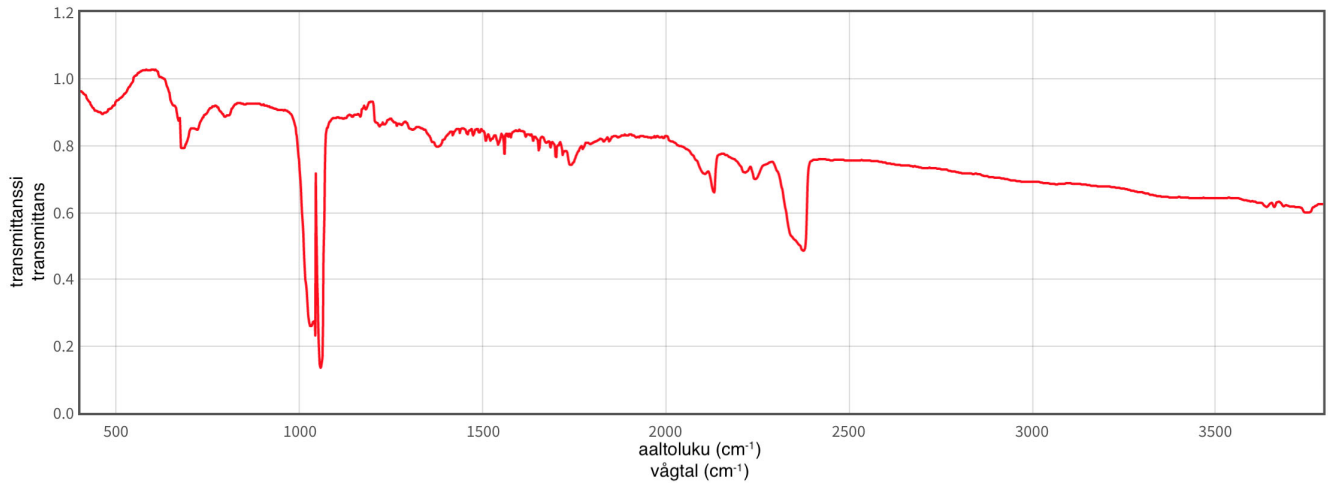
### Hiilidioksidi



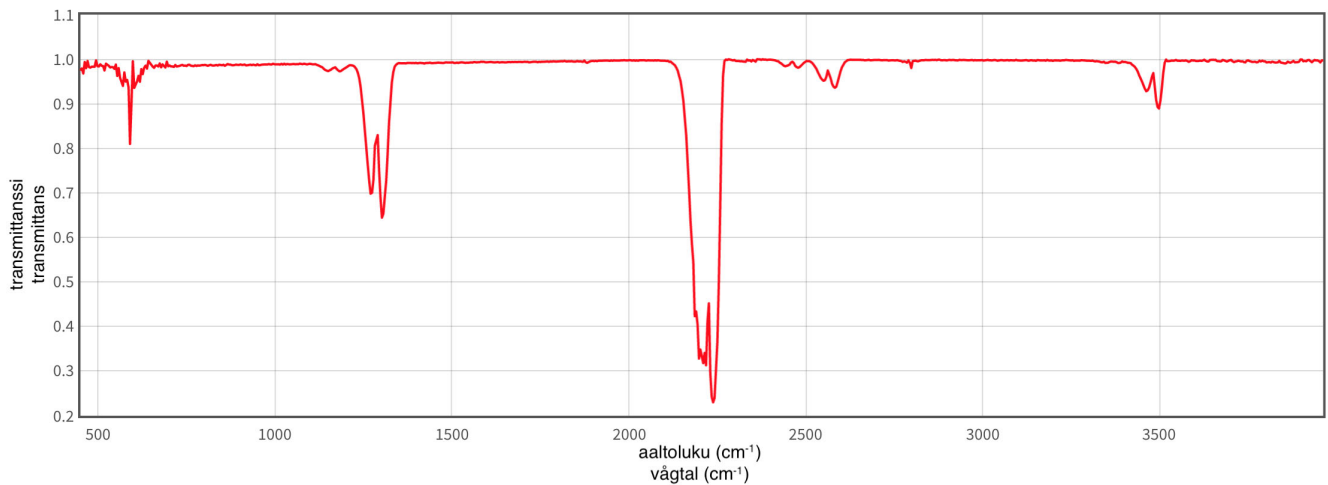
### Metaani



### Otsoni



## Dityppioksidi



Lähde: The NIST Chemistry WebBook. <https://webbook.nist.gov/>. Viitattu: 2.8.2019. Muokaus: YTL.

## 9. D Teksti: Kasvihuoneilmiö

Maahan tulevan ja siitä lähtevän säteilyn energian välillä vallitsee tasapaino. Osa Maahan tulevasta Auringon säteilystä heijastuu suoraan pilvistä, ilmakehästä sekä pääosin veden peittämästä Maan pinnasta takaisin avaruuteen. Kuitenkin noin puolet maahan tulevasta Auringon säteilyn energiasta absorboituu Maan pintaan ja noin viidennes pilviin ja ilmakehään.

Auringon säteilyn lämmittämä Maan pinta ja ilmakehä säteilevät avaruuteen puolestaan pääasiassa infrapunasäteilyä. Ilmakehän kasvihuonekaasut kuitenkin absorboivat huomattavan osan Maan pinnan säteilystä ja luovuttavat osan siitä takaisin ilmakehän alempiin kerroksiin sekä Maan pinnalle. Tämä lämmittää ilmakehän alimpia osia ja Maan pintaa. Ilmiötä kutsutaan kasvihuoneilmiöksi.

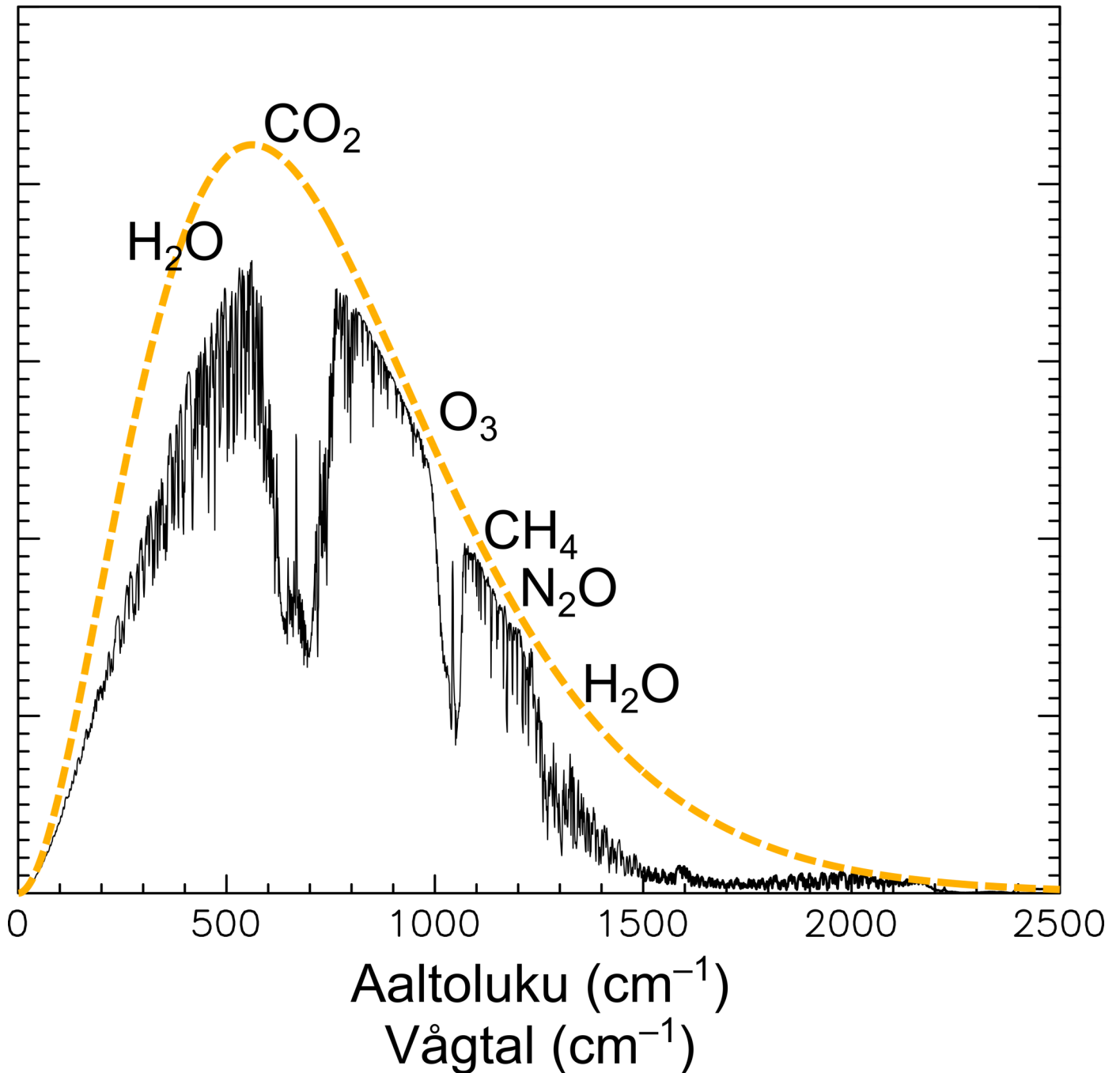
Maan ja muiden kaasukehällisten planeettojen avaruuteen säteilemän infrapunasäteilyn spektristä voidaan tunnistaa kaasukehän infrapunasäteilyä absorboivat kasvihuonekaasut. Kasvihuonekaasujen vaikutusta mallinnettaessa verrataan planeetan pinnalta ja kaasukehästä avaruuteen lähtevän säteilyn spektriä teoreettiseen ideaalispektriin. Ideaalispektri kuvaa tilannetta, jossa kaasukehää ei ole ja jossa auringon lämmittämä pinta säteilisi infrapunasäteilyn suoraan avaruuteen.

Lähde: YTL.

## 9. E Kuva ja teksti: Kasvihuonekaasujen tunnistus

Kuvassa I on esitetty Maan avaruuteen luovuttama energia kullakin IR-säteilyn aaltoluvulla. Keltainen katkoviiva on ideaalispektri ja kuvaa tilannetta, jossa Maalla ei olisi ilmakehää. Musta yhtenäinen viiva kuvaa tilannetta, jossa kasvihuonekaasut absorboivat Maan pinnan lähettämää säteilyä.

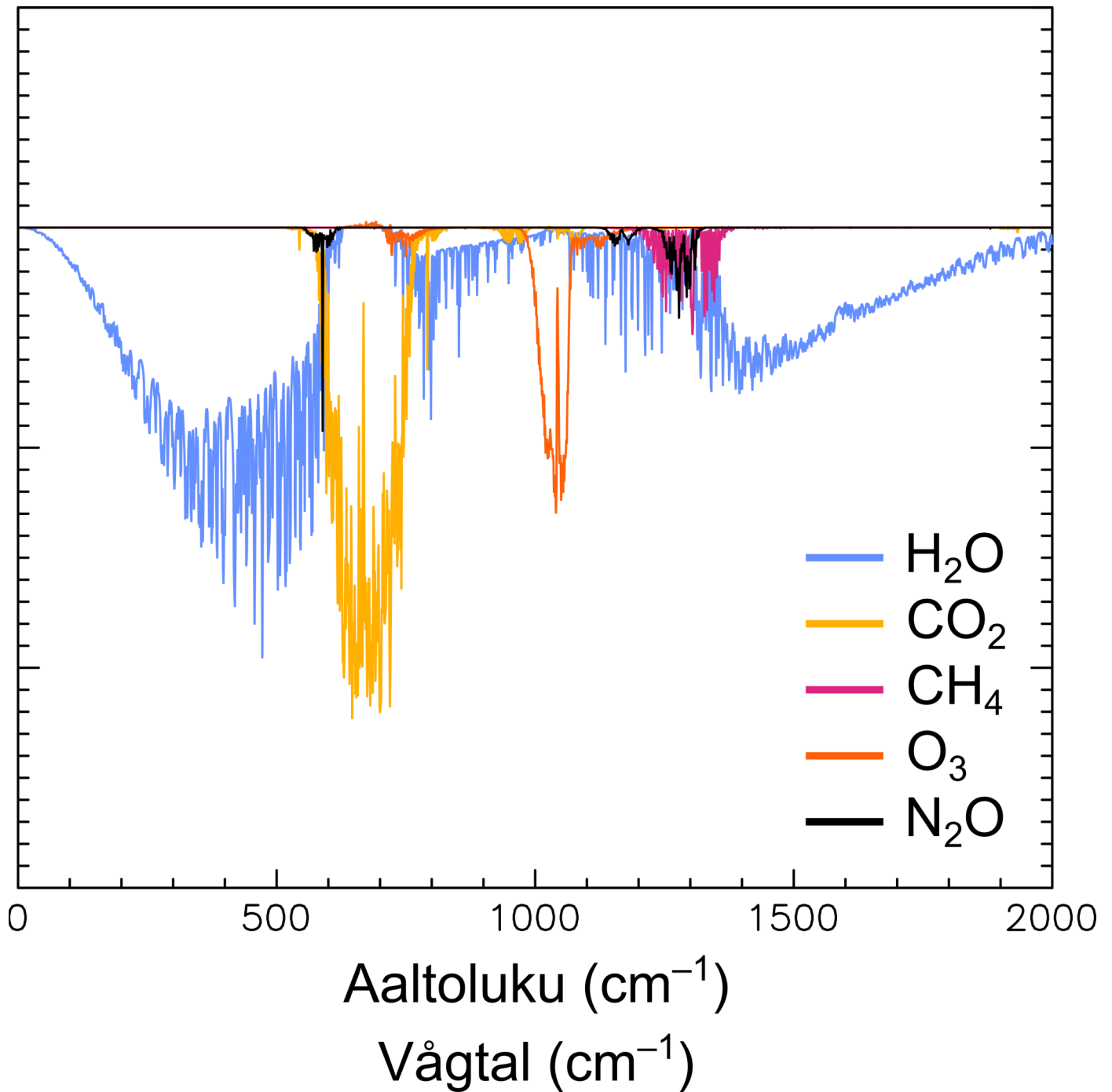
Kuva I.



Kuvassa II on esitetty, kuinka paljon eri kasvihuonekaasut imevät itseensä eli absorboivat Maasta avaruuteen säteilevää IR-säteilyä. Kuvan II spektri saadaan, kun kuvan I mustalla viivalla kuvatusta spektristä vähennetään teoreettinen ideaalispektri.

Kuva II.

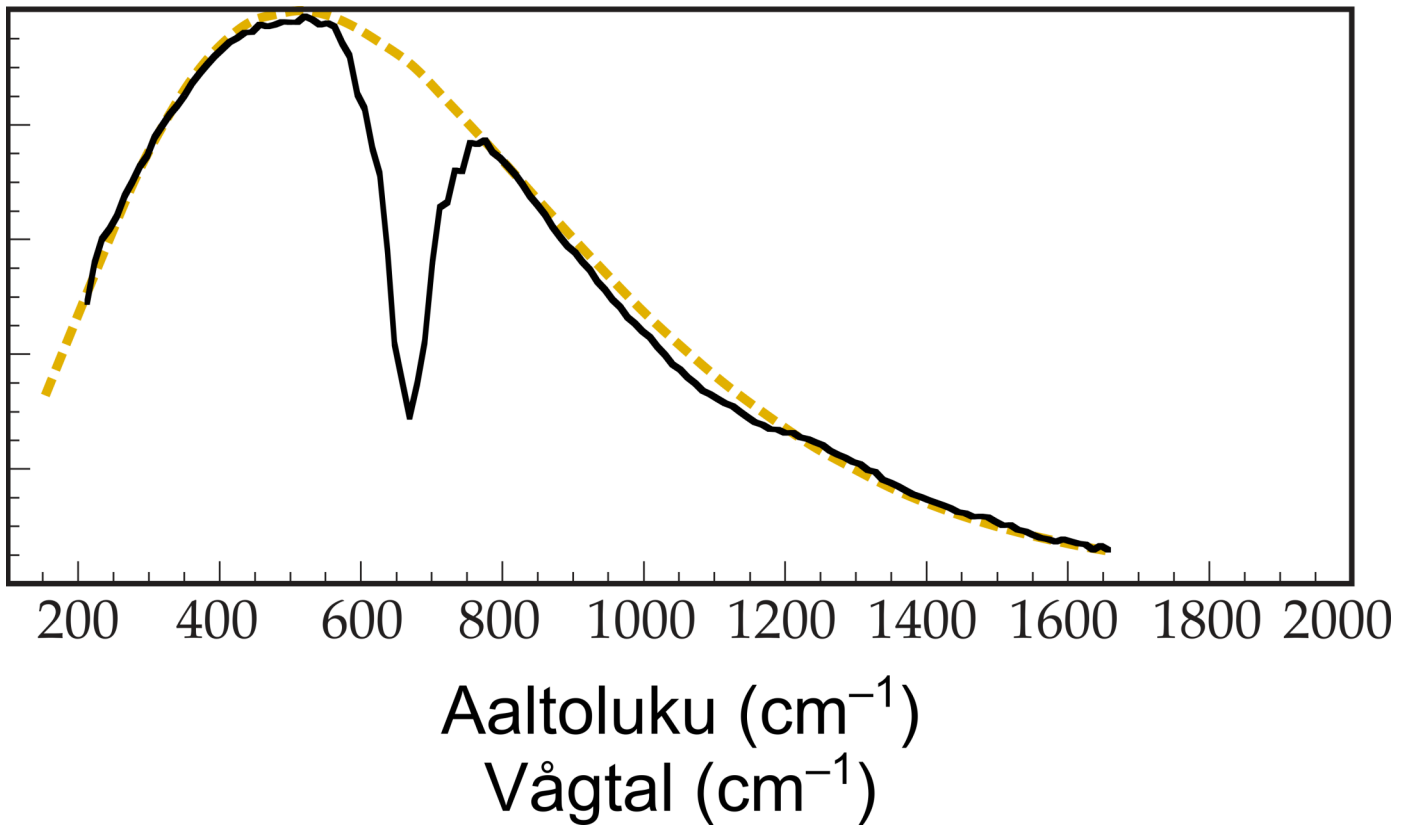




Lähde: The International DOI Foundation. <https://doi.org/10.1002/wea.2072>. Viitattu: 14.6.2019. Muokkaus: YTL.

## 9. F Kuva ja teksti: Marsin kaasukehän koostumus

Mars Global Surveyor -luotaimen mittauksiin perustuva musta yhtenäinen viiva esittää Marsin avaruuteen luovuttamaa säteilyenergiaa säteilyn eri aaltoluvuilla. Keltainen katkoviiva kuvaa ideaalispektriä eli Marsin säteilyä avaruuteen tilanteessa, jossa Marsilla ei olisi kaasukehää.



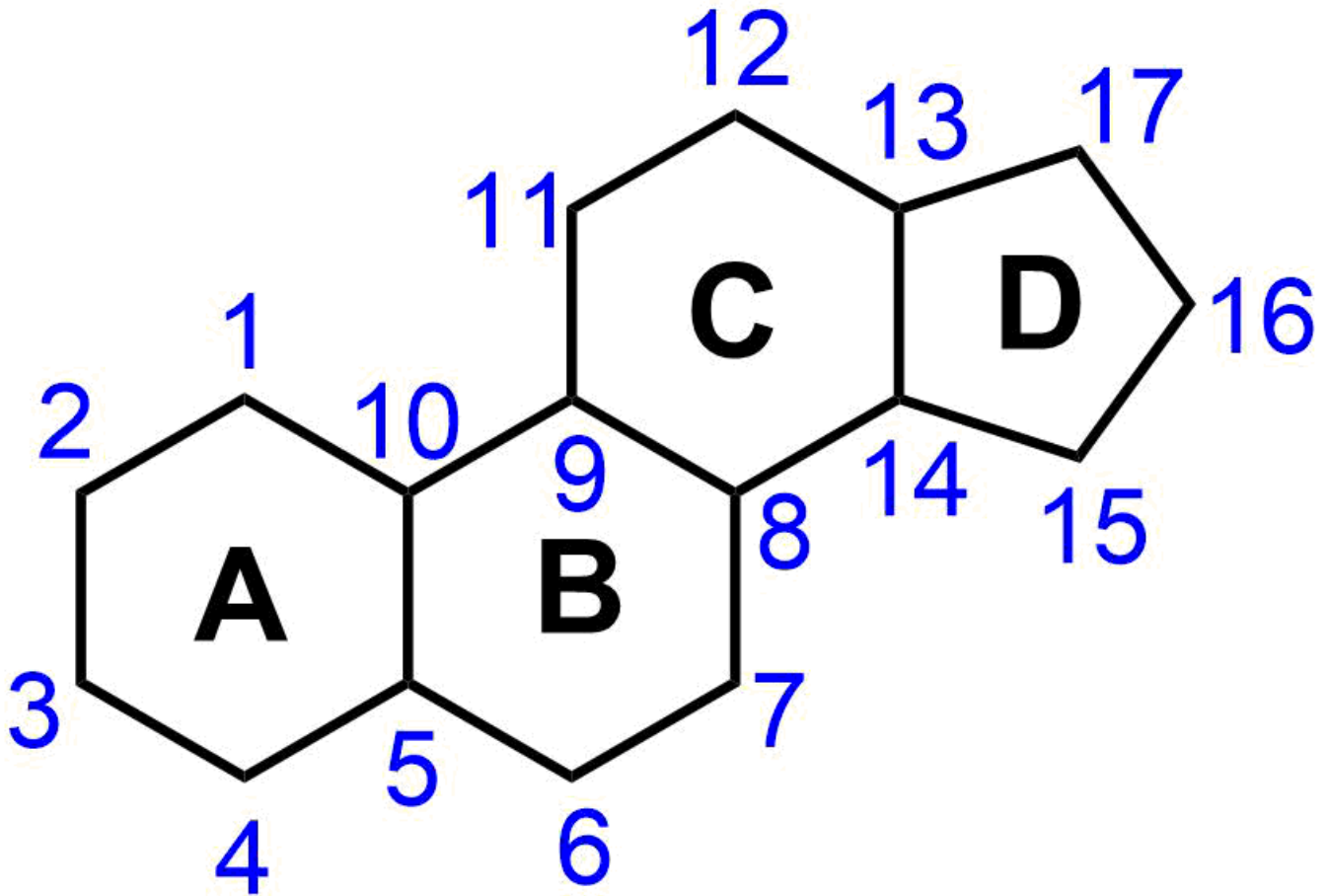
Lähde: Physics Today 64, 1, 33. <https://doi.org/10.1063/1.3541943>. Julkaistu: 2011. Viitattu: 8.8.2019. Muokkaus: YTL.

## 10. Steroidit

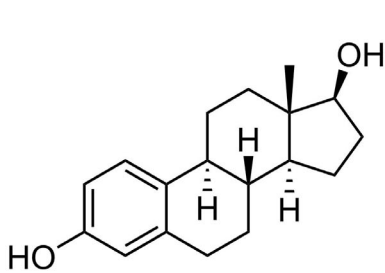
- 10. A Teksti ja kuvat: Steroidien rungon rakenne. Esimerkkejä sukupuolihormoneista ja steroidilääkeaineista
- 10. B Kuva: Estradiolin muodostuminen estronista
- 10. C Kuva ja video: Estradiolin avaruusrakenne
- 10. D Tiedosto: Levonorgestreelin ja testosteronin rakenteet MarvinSketch-tiedostona

### 10. A Teksti ja kuvat: Steroidien rungon rakenne. Esimerkkejä sukupuolihormoneista ja steroidilääkeaineista

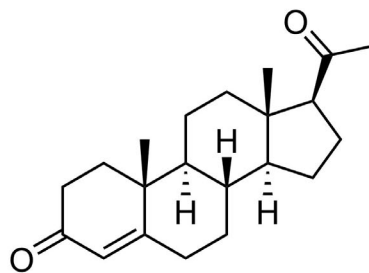
Steroidien rakenteellinen yksikkö koostuu neljästä hiilirenkaasta, jotka merkitään kirjaimilla A–D. Renkaiden hiiliatomien numerointi on esitetty alla olevassa kuvassa.



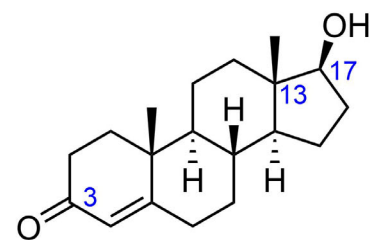
Ihmiselle tärkeitä steroidihormoneja ovat estrogeenit, progestogeenit ja androgeenit. Tyypillinen estrogeeni, estradioli, ohjaa naisilla naisellisten piirteiden kehittymistä. Androgeenit, kuten testosteroni, toimivat vastaavassa tarkoituksessa miehillä. Hormoneja ei kuitenkaan voida suoraan luokitella mies- ja nais hormoneihin, koska näitä kaikkia hormoneja on sekä miehillä että naisilla, mutta yleensä eri suhteissa. Myös reseptoreja, joiden välityksellä steroidit säätelevät solujen ja eri elinten toimintaa, on tyypillisesti eri määrät miehillä ja naisilla. Reseptorit ovat rakenteeltaan proteiineja.



estradioli (estrogeeni)  
estradiol (estrogen)

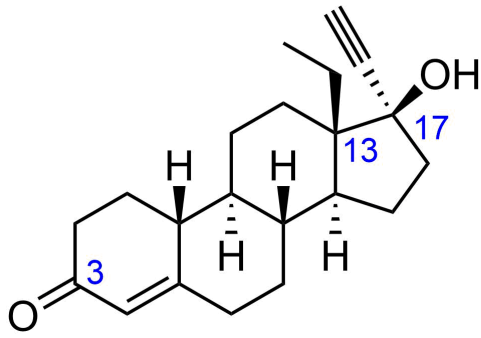


progesteroni (progestogeeni)  
progesteron (progestogen)



testosteroni (androgeeni)  
testosteron (androgen)

Synteettisiä steroideja ja niiden kaltaisia aineita, kuten levonorgestreeliä ja finasteridia, käytetään ehkäisyvalmisteina ja lääkkeinä. Levonorgestreeli on synteettinen progestogeeni, jota on muun muassa yhdistelmä- ja jälkikielisyypillereissä. Levonorgestreeli sitoutuu pääasiassa progesteronireseptoriin. Se sitoutuu kuitenkin heikosti myös samaan androgeenireseptoriin kuin testosteroni.

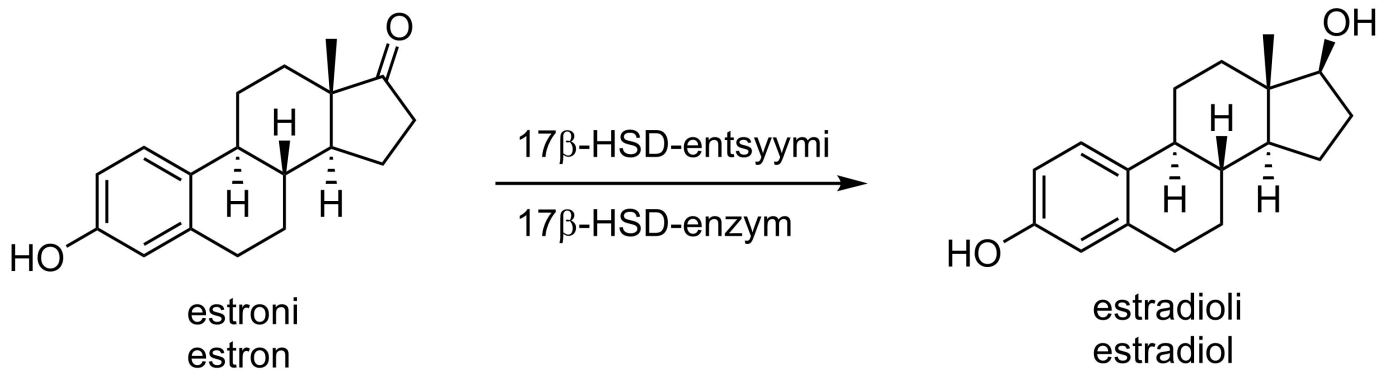


levonorgestreeli (synteettinen progestogeeni)

levonorgestrel (ett syntetiskt progestogen)

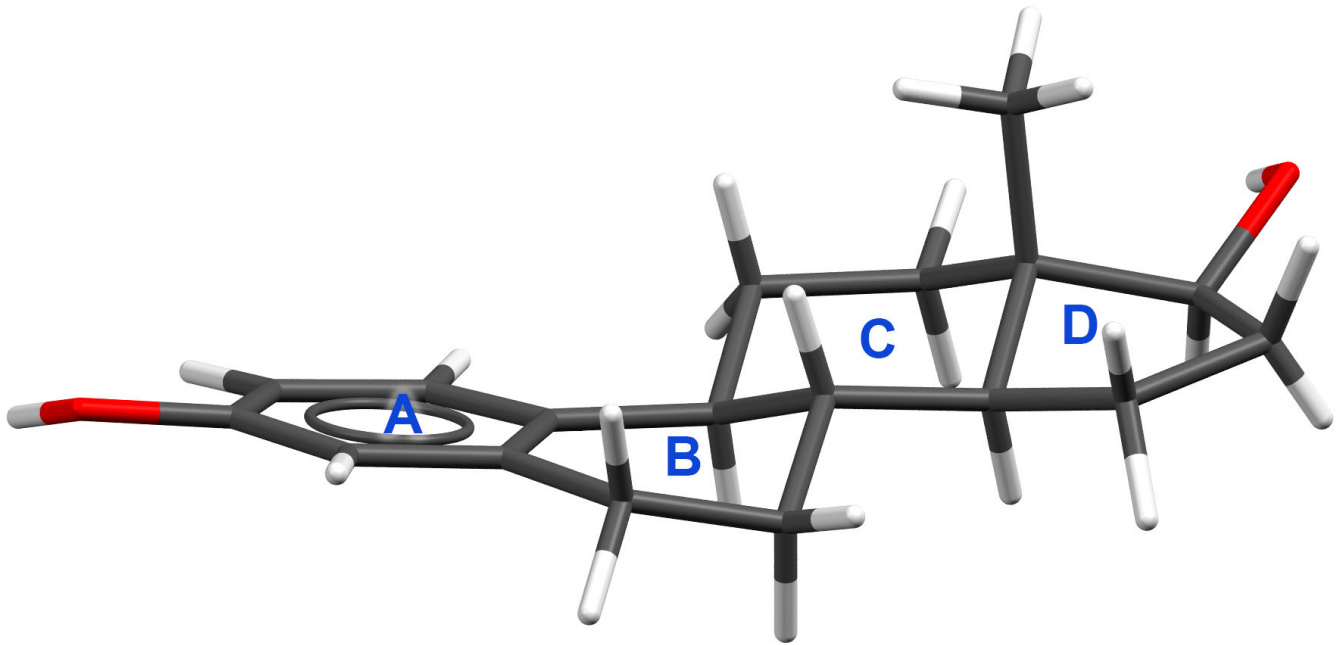
Lähde: YTL.

### 10. B Kuva: Estradiolin muodostuminen estronista

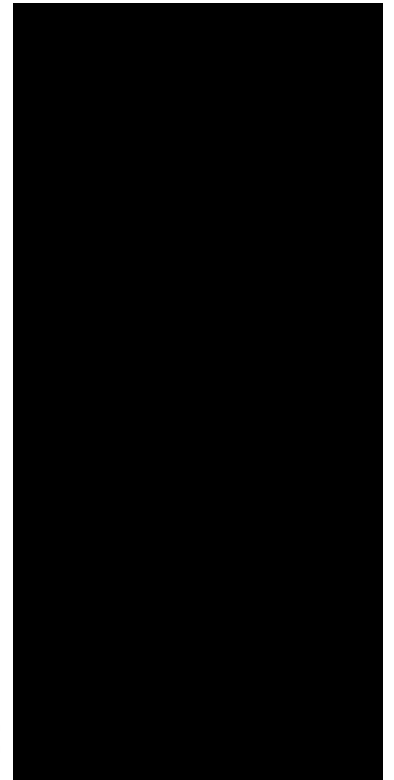


Lähde: YTL.

### 10. C Kuva ja video: Estradiolin avaruusrakenne



0:00 / 0:12



Lähde: YTL.

## 10. D Tiedosto: Levonorgestreelin ja testosteronin rakenteet MarvinSketch-tiedostona

[10D.mrv](#) (MarvinSketch)

Lähde: YTL.