

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)

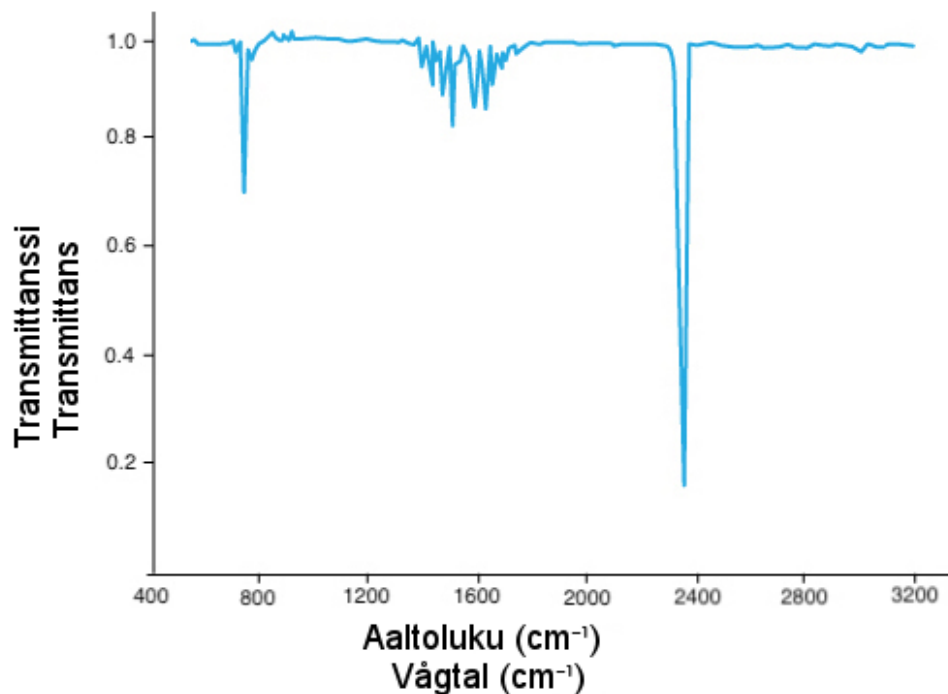
[VaiheII.mrv](#) (MarvinSketch)

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 molekyyliyhdisteissä olevien kovalenttisten sidosten vastaanottamasta säteilyenergiasta, joka saa ne värähtelemään.

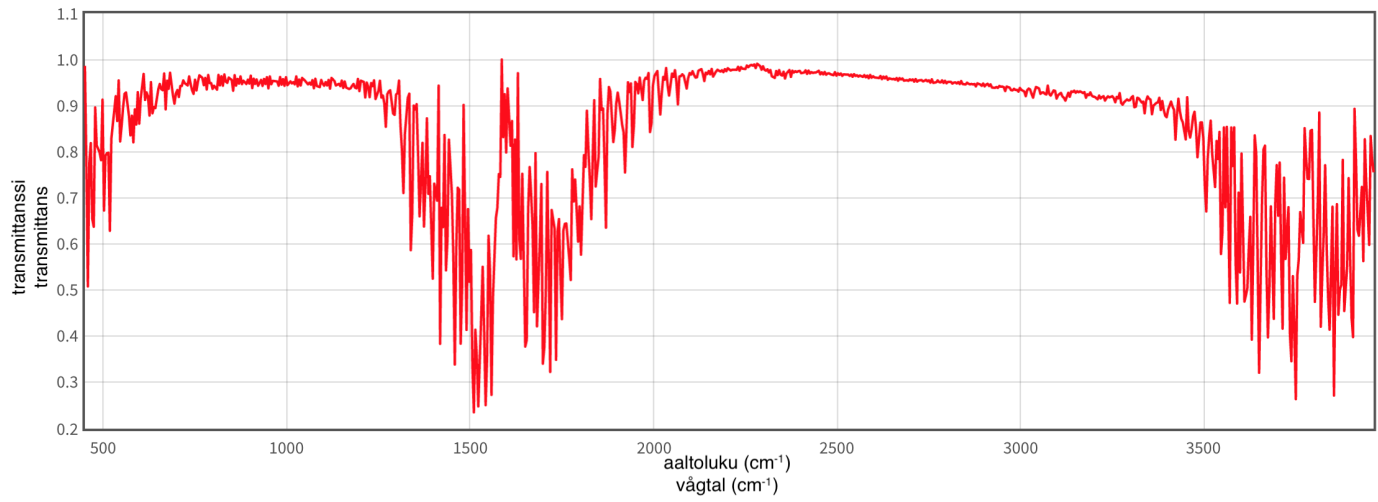
Kullakin yhdisteellä on sille ominainen infrapunaspektri, jota voidaan hyödyntää yhdisteen tunnistamisessa. Ilmakehän jalokaasua argonia ja pääkaasuja eli kaksiatomisia typpi- ja happimolekyylejä ei havaita IR-spektrissä. Sen sijaan kaasumolekyylit, jotka sisältävät useita alkuaineita tai enemmän kuin 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 (cm^{-1})** on säteilyn aallonpituuden käänteisluku.

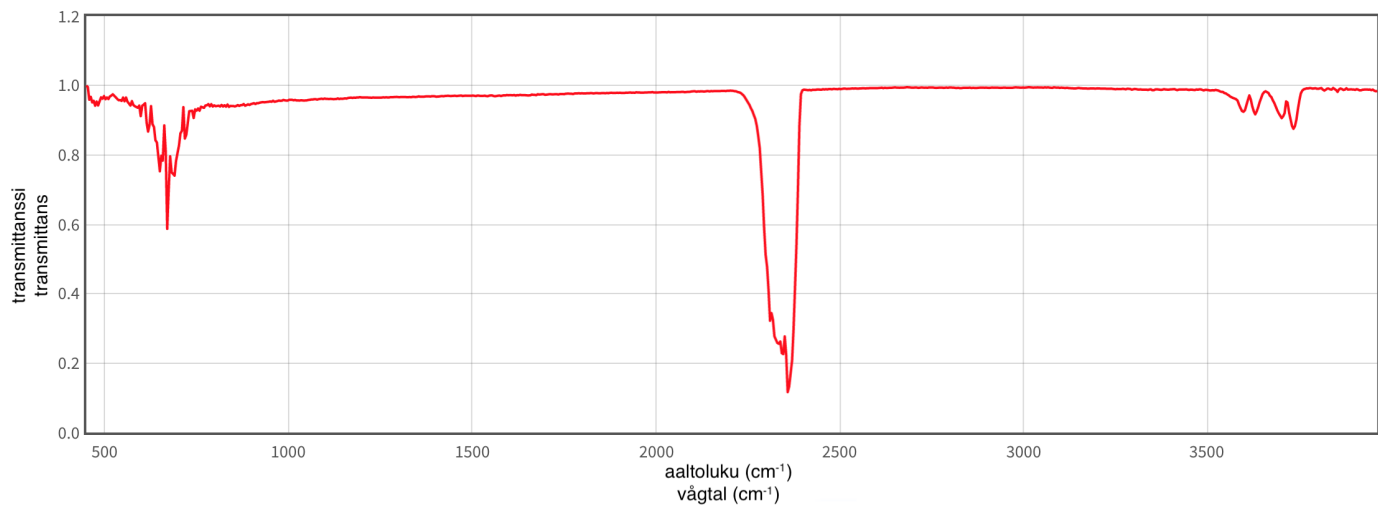
Lähde: Opetushallitus. http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/laboratorio/analyysimenetelmat_5-4_infrapunaspektrometria.html. Viitattu: 14.6.2019. Muokkaus: YTL.

9. C Kuvat: Ilmakehän kaasujen IR-spektrejä

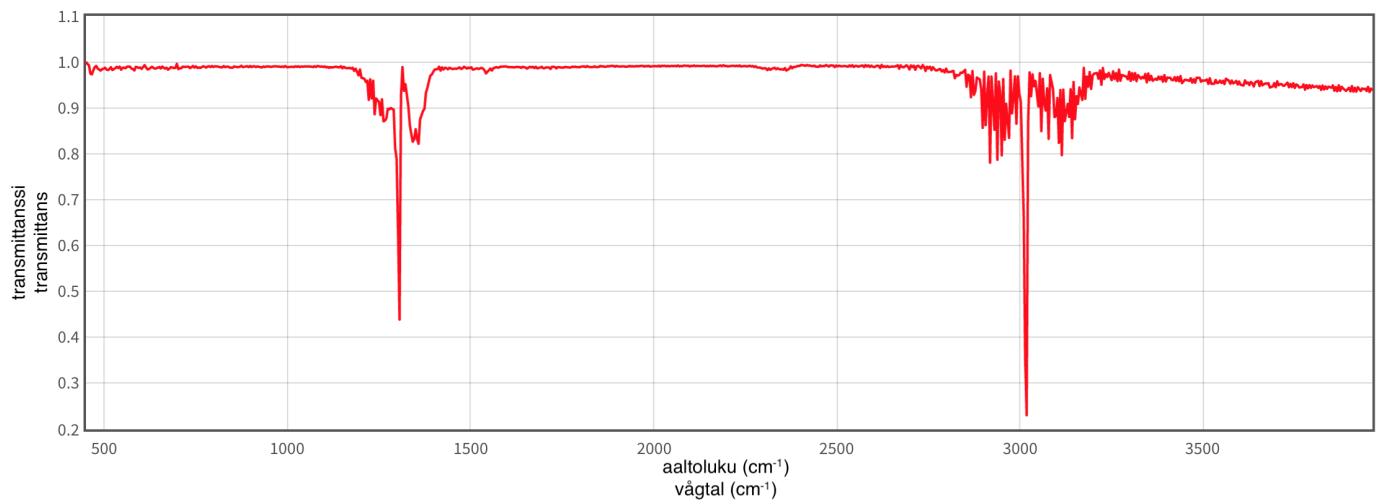
Vesi



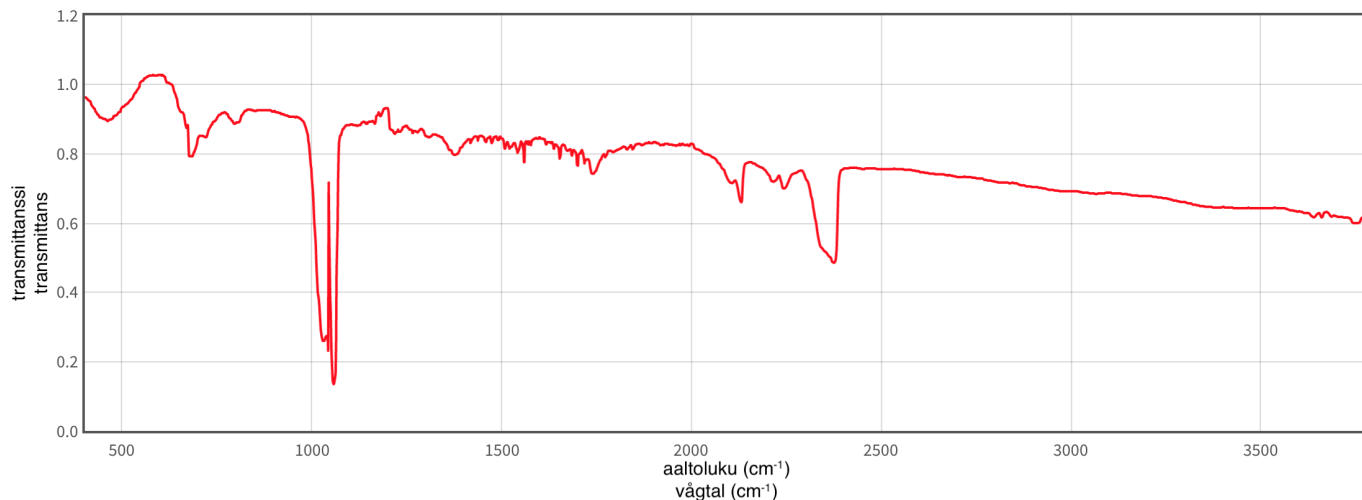
Hiilidioksidi



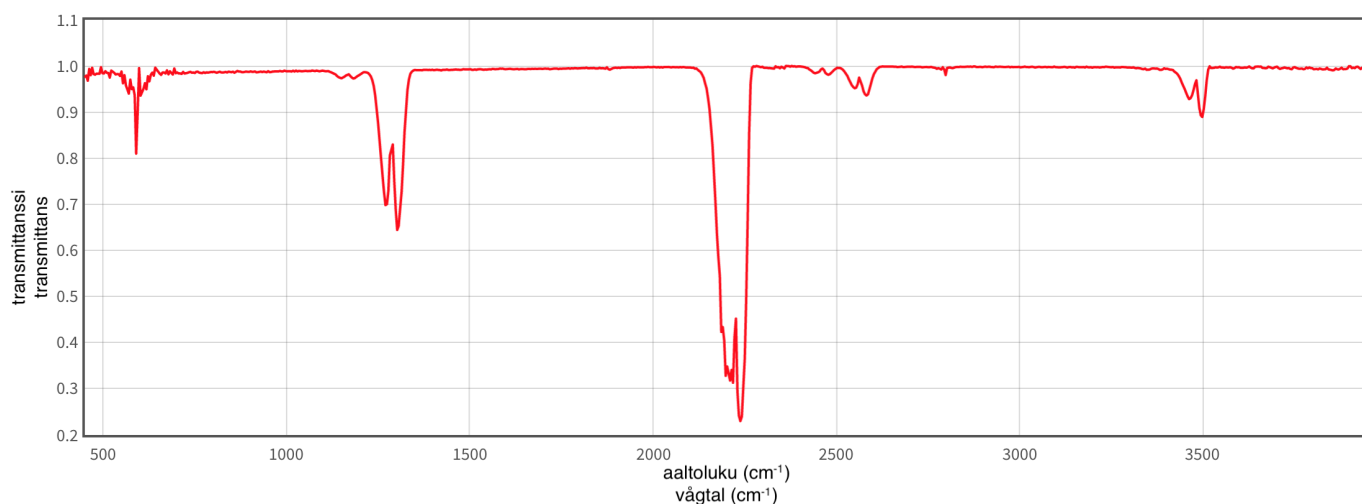
Metaani



Otsoni



Dityppioksidi



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

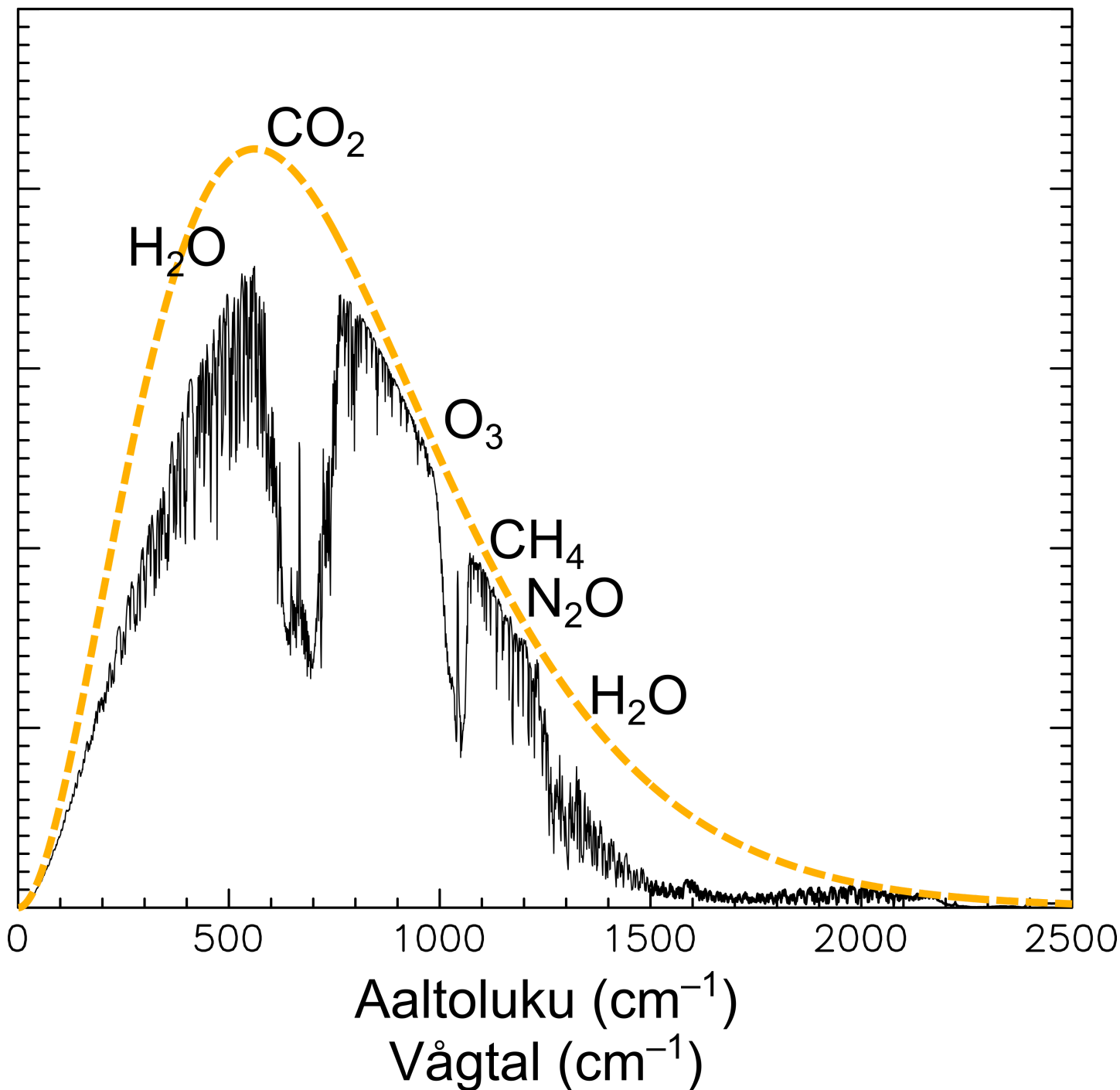
Maan ja muiden kaasukehällisten planeettojen avaruuteen säteilemän infrapunasäteilyn spektristä voidaan tunnistaa kaasukehän infrapunasäteilyä absorboivat kasvihuonekaasut. Kasvihuonekaasujen vaikutusta mallinnettaessa verrataan planeetan pinnalta ja kaasukehästä avaruuteen lähtevän säteilyn spektriä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

Lähde: YTL.

9. E Kuva ja teksti: Kasvihuonekaasujen tunnistus

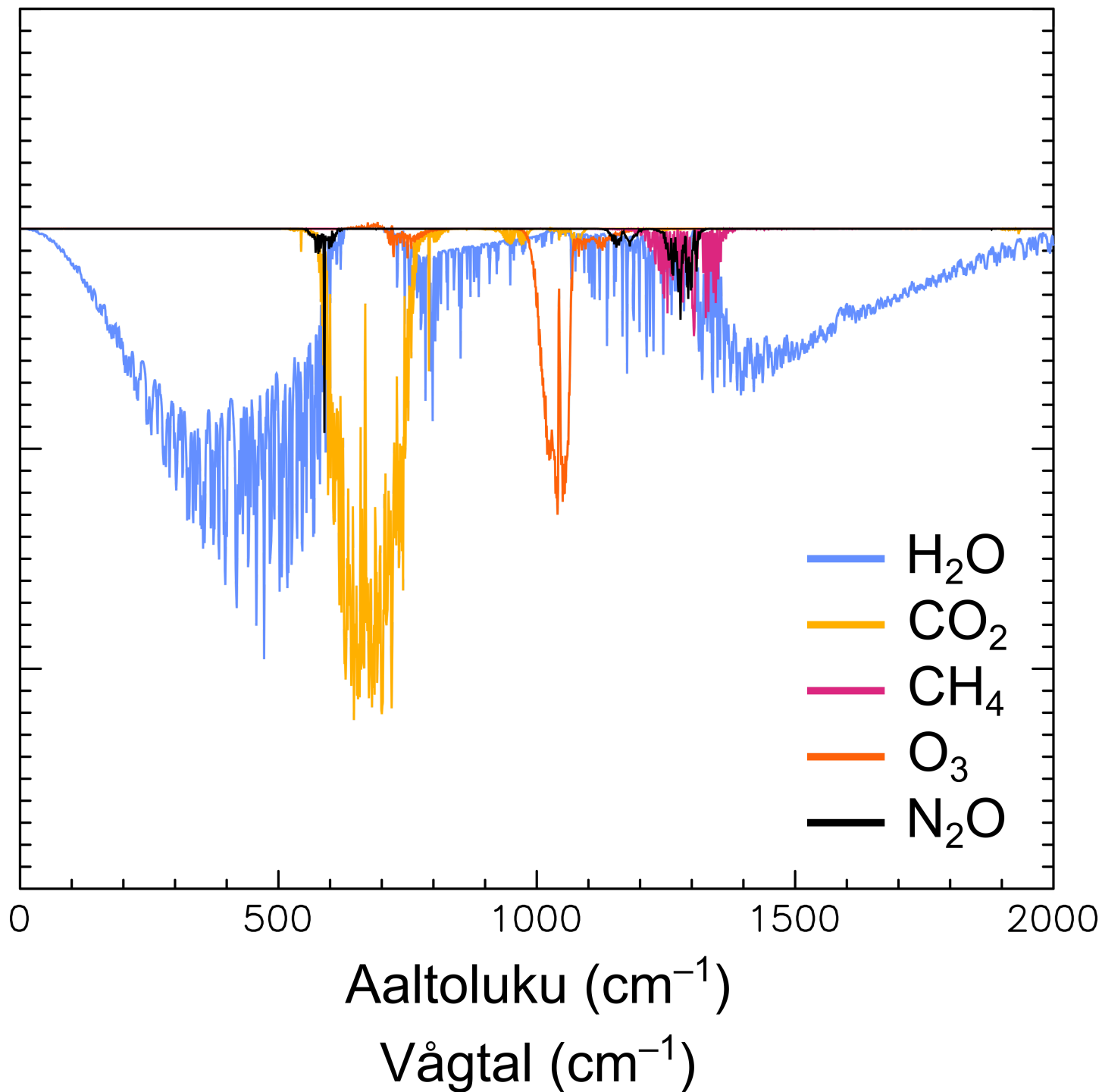
Kuvassa I on esitetty Maan avaruuteen luovuttama energia kullakin IR-säteilyn aaltoluvulla. Keltainen katkoviiva on ideaalispektri ja kuvaa tilannetta, jossa Maalla ei olisi ilmakehää. Musta yhtenäinen viiva kuvaa tilannetta, jossa kasvihuonekaasut absorboivat Maan pinnan lähettämää säteilyä.

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.

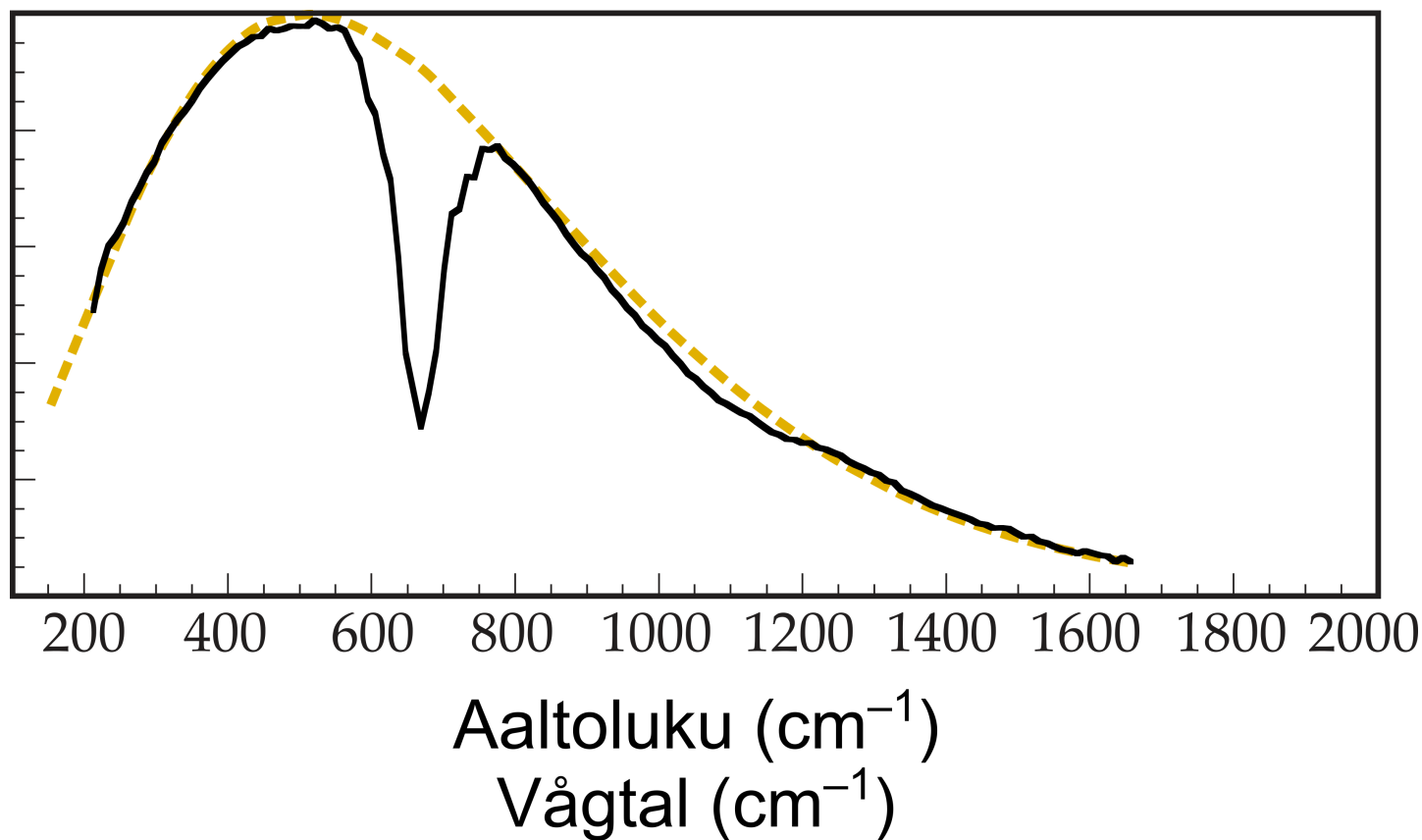
Kuva II.



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 aaltoluviilla. 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.