

4. Hyttysten houkutin okt-1-en-3-oli

4.A Tiedosto: Okt-1-en-3-olin rakennekaava

4A.mrv (MarvinSketch)

4A.ket (Ketcher)

Lähde: YTL.

6. Metaani rakettipolttoaineena

6.A Taulukko: Metaanin tiheys sekä metaanin ja hapen entalpia-arvoja

Aine ja olomuoto	Suure	Lukuarvo ja yksikkö
CH ₄ (g)	tiheys (ρ) lämpötilassa 111,7 K	442,4 kg/m ³
CH ₄ (g)	tiheys (ρ) lämpötilassa 90,7 K	451,7 kg/m ³
CH ₄ (g)	palamisentalpia (Δ _c H)	−890,7 kJ/mol
CH ₄ (l)	höyrystymisentalpia (Δ _{vap} H)	8,17 kJ/mol
O ₂ (l)	höyrystymisentalpia (Δ _{vap} H)	6,82 kJ/mol

Lähde: Thomas M. Tomsik, Wesley L. Johnson, Todd D. Smudde, Mark F. Femminineo, Andrew R. Schnell. *A Densified Liquid Methane Delivery System for the Altair Ascent Stage*. NASA. NASAn verkkosivu. <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20100022148/downloads/20100022148.pdf>. Julkaistu: 2010. Viitattu: 11.9.2024. Käännös: YTL. Muokkaus: YTL.

Lähde: National Institute of Standards and Technology (NIST). *Methane / Gas phase thermochemistry data*. National Institute of Standards and Technology (NIST). NIST Chemistry WebBook. <https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=C74828&Units=SI&Mask=1#Thermo-Gas>. Julkaistu: 2023. Viitattu: 11.9.2024. Käännös: YTL. Muokkaus: YTL.

Lähde: National Institute of Standards and Technology (NIST). *Methane / Phase change data*. National Institute of Standards and Technology (NIST). NIST Chemistry WebBook. <https://webbook.nist.gov/cgi/cbook.cgi?ID=C74828&Units=SI&Mask=4#Thermo-Phase>. Julkaistu: 2023. Viitattu: 11.9.2024. Käännös: YTL. Muokkaus: YTL.

Lähde: Yiming Zhang, Julian R. G. Evans, Shoufeng Yang. *Corrected Values for Boiling Points and Enthalpies of Vaporization of Elements in Handbooks*. American Chemical Society. Journal of Chemical & Engineering Data. <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jc1011086>. Julkaistu: 2011. Viitattu: 11.9.2024. Käännös: YTL. Muokkaus: YTL.

9. Argon

- 9.A Teksti: Mooliosuuden määritelmä
- 9.B Taulukko: Ilmakehän koostumus

9.A Teksti: Mooliosuuden määritelmä

Seos koostuu useasta aineesta eli komponentista. Mooliosuus x kuvaa seoksen komponentin ainemäärän suhdetta koko seoksen ainemäärään. Seoksen komponentin a mooliosuus x_a määritellään seuraavasti:

$$x_a = \frac{n_a}{n_{\text{kok}}}$$

missä n_a on komponentin a ainemäärä ja n_{kok} on seoksen kokonaisainemäärä. Seoksen kaikkien komponenttien mooliosuuksien summa on 1. Eli esimerkiksi kahden komponentin a ja b seoksessa $x_a + x_b = 1$.

Kaasuseoksissa ainemäärien suhde on sama kuin tilavuuksien suhde.

Lähde: YTL.

9.B Taulukko: Ilmakehän koostumus

Ilmakehän koostumus tilavuusprosentteina, kun ilma on kuivaa (vesi poistettu)

Aine	Tilavuusprosentti (%)
Typpi	78,08
Happi	20,95
Argon	0,93
Muut	0,04

Lähde: National Oceanic and Atmospheric Administration. *The atmosphere*. National Oceanic and Atmospheric Administration. JetStream – An Online School for Weather. <https://www.noaa.gov/jetstream/atmosphere>. Julkaistu: 2.7.2024. Viitattu: 6.9.2024. Käännös: YTL. Muokkaus: YTL.

10. Pilaantuneen maan analysointi

- 10.A Teksti: Pilaantuneen maaperän tutkiminen
- 10.B Kuvaaja: Standardisuora
- 10.C Taulukko: Arseenimäärityksen standardien mittaustulokset

10.A Teksti: Pilaantuneen maaperän tutkiminen

Pilaantuneet maa-alueet ovat merkittävä maailmanlaajuinen ympäristöongelma. Maaperässä olevat haitalliset aineet voivat aiheuttaa esimerkiksi pohjavesien pilaantumista tai eliölajien muutoksia. Suomessa maaperän pilaantumisen syitä ovat olleet muun muassa puutteellinen tai luvaton jätehuolto sekä haitta-aineiden virheellinen käyttö teollisuudessa. Useimmilla alueilla maaperän pilaantuminen on voinut tapahtua jo vuosikymmeniä sitten, ennen kuin haitta-aineiden vahingollisuus on ollut tiedossa. Sahat ja kyllästämöt ovat aiemmin käyttäneet puunsuoja- ja kyllästysaineita, jotka sisältävät kloorifenoleita, dioksiineja, furaaneita, PAH-yhdisteitä, arseenia, kuparia ja kromia. Näitä yhdisteitä ja alkuaineita löydetäänkin tyypillisesti maaperän tutkimuksissa, joita tehdään sahojen ja kyllästämöiden ympäristössä. Asetuksessa, jossa säädetään maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista, annetaan arseenin ohjearvoksi 50 mg/kg asuinalueen maaperässä. Vastaava kuparin ohjearvo on 150 mg/kg ja kromin 200 mg/kg. Maaperän pilaantuneisuutta arvioidaan kuitenkin kokonaisuutena, jolloin sitä ei voida päätellä vain yhden haitta-aineen pitoisuuden perusteella.

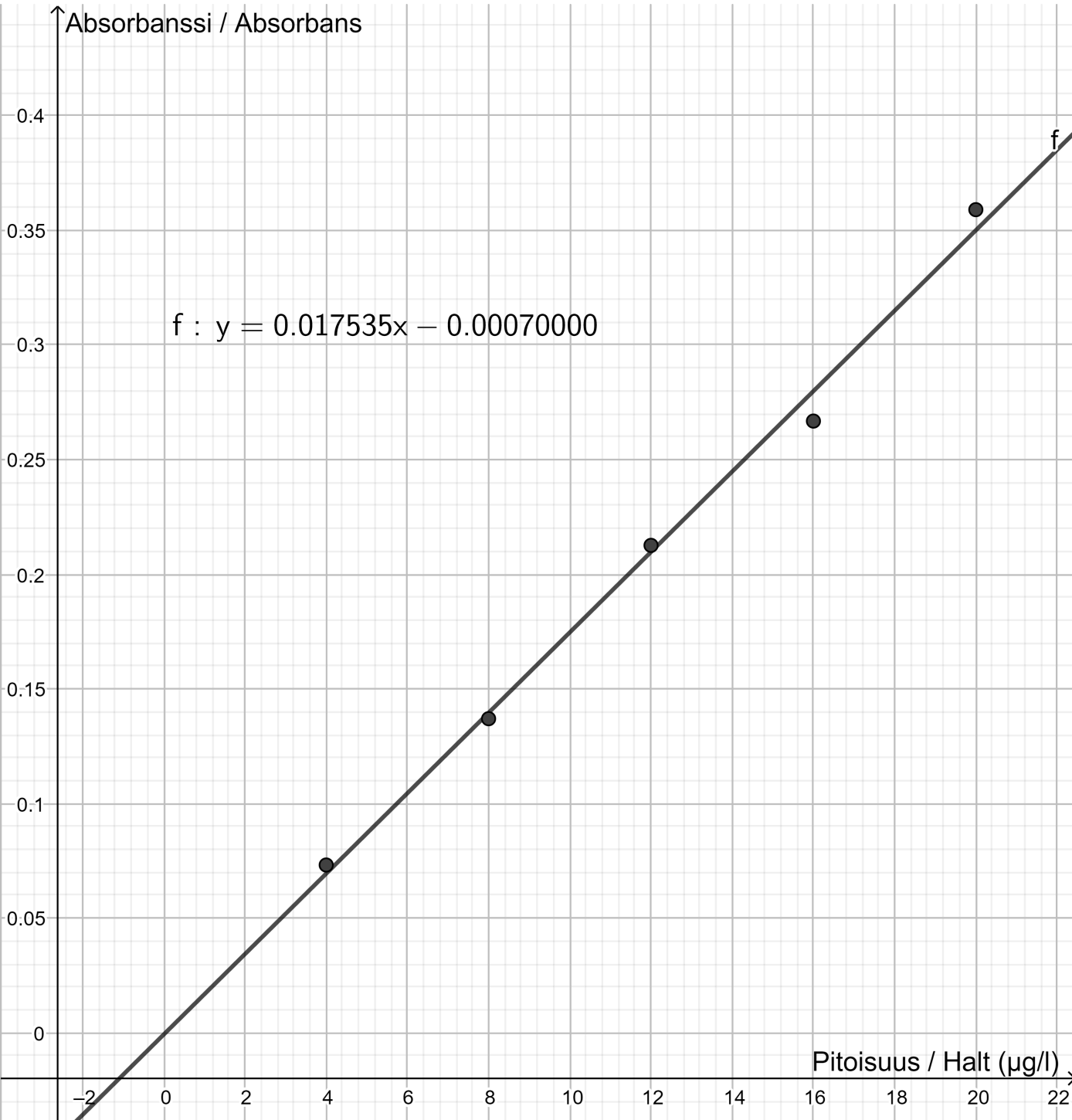
Maa-aineksen pilaantumista tutkitaan useilla erilaisilla laboratorioanalyyseillä. Spektrofotometrinen analyysi on tyypillinen epäorgaanisten aineiden määritysmenetelmä. Jokaisella määrittelyllä on tietty mittaus- eli pitoisuusalue, jota analysoinnissa voidaan käyttää. Määrittelyssä mitataan sellaisten liuosten absorbanssi, joiden pitoisuus tunnetaan. Mittaustuloksista laaditaan standardisuora, jossa esitetään absorbanssi pitoisuuden funktiona. Myös näyteliuoksen absorbanssi mitataan ja tulosta verrataan standardisuoraan.

Arseeni-, kupari- ja kromipitoisuudet voidaan määrittää atomiabsorptiospektrofotometrillä, jolloin näytteen pitoisuus saadaan laskettua standardisuoran yhtälön avulla. Taulukossa 10.C on esimerkki As-standardien mittauksesta.

Lähde: Valtioneuvoston asetus maaperän pilaantuneisuuden ja puhdistustarpeen arvioinnista (214/2007). Finlex. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2007/20070214>. Viitattu: 6.9.2024. Muokkaus: YTL.

10.B Kuvaaja: Standardisuora

Ohessa on standardisuora, joka on laadittu viiden standardiliuoksen avulla.



Lähde: YTL.

10.C Taulukko: Arseenimäärittelyn standardien mittaustulokset

Standardiliuoksen pitoisuus ($\mu\text{g/l}$)	Absorbanssi, <i>A</i>
4,00	0,0732
8,00	0,1370
12,0	0,2126
16,0	0,2668
20,0	0,3590

$1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g} = 0,001 \text{ mg}$.

Lähde: YTL.

11. Hyönteismyrkyn synteesi ja vaikutusmekanismi

11.A Tiedosto: Fluvalinaatin ja sen lähtöaineiden 1–3 rakennekaavat

[11A.mrv](#) (MarvinSketch)

[11A.ket](#) (Ketcher)

Lähde: YTL.