

Aineisto: FI – Kemia

29.3.2023

7. Oksaalihapon hajoaminen kaasufaasissa

7.A Taulukko: Oksaalihapon hajoaminen lämpötilassa 140 °C

Aika (s)	Oksaalihapon konsentraatio (10^{-6} mol/l)
0	34,9
1 000	31,2
2 000	27,7
3 000	24,5
4 000	21,8
5 000	19,2

Lähde: Lapidus, G., Barton, D. & Yankwich, P. E. *Kinetics and stoichiometry of the gas-phase decomposition of oxalic acid*. The Journal of Physical Chemistry, 68(7), 1863–1865. Julkaistu: 1964.

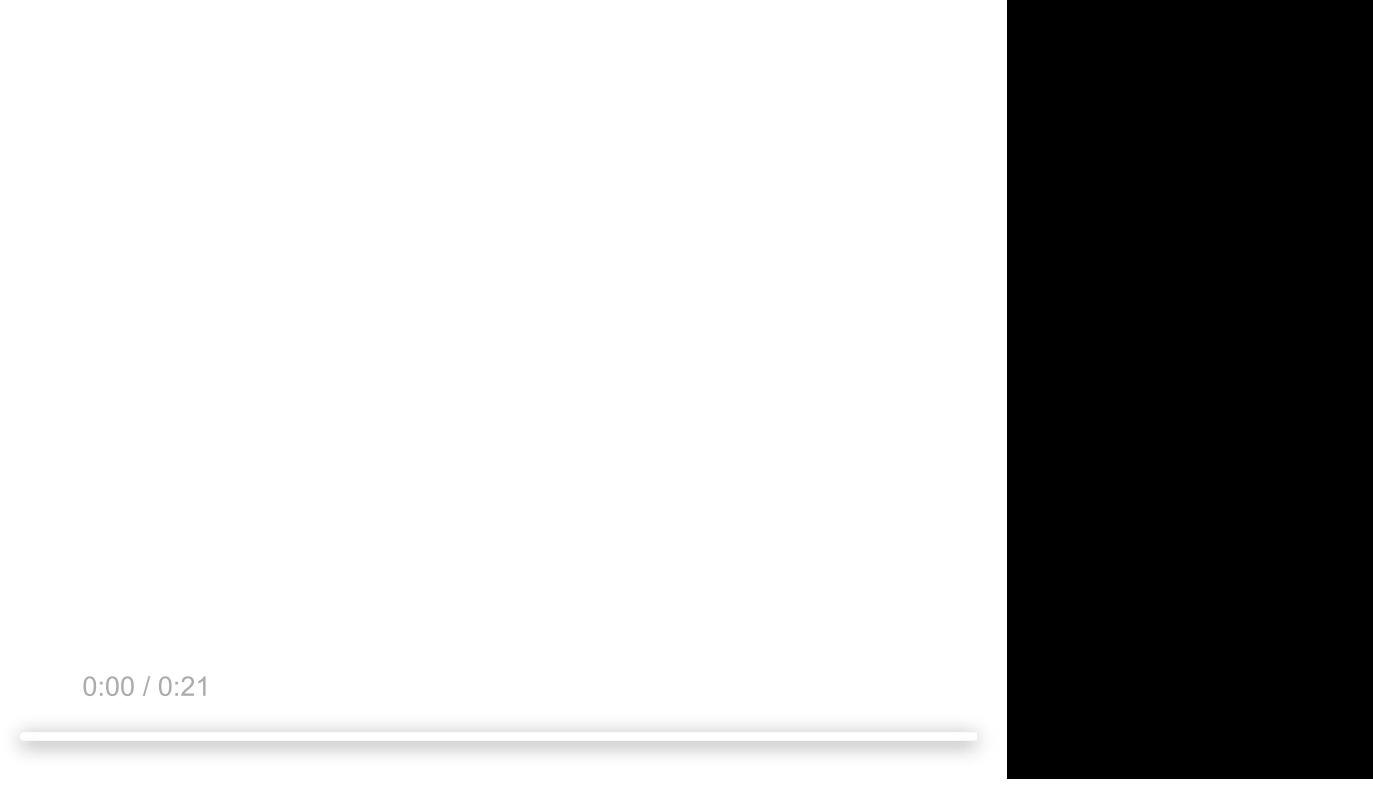
8. Kobolttikloridin reaktioita

8.A [Video: Hopeanitraatin lisäys](#)

8.B [Video: Kuuma lasisauva](#)

8.A Video: Hopeanitraatin lisäys

Huom.! Videossa ei ole ääntä.

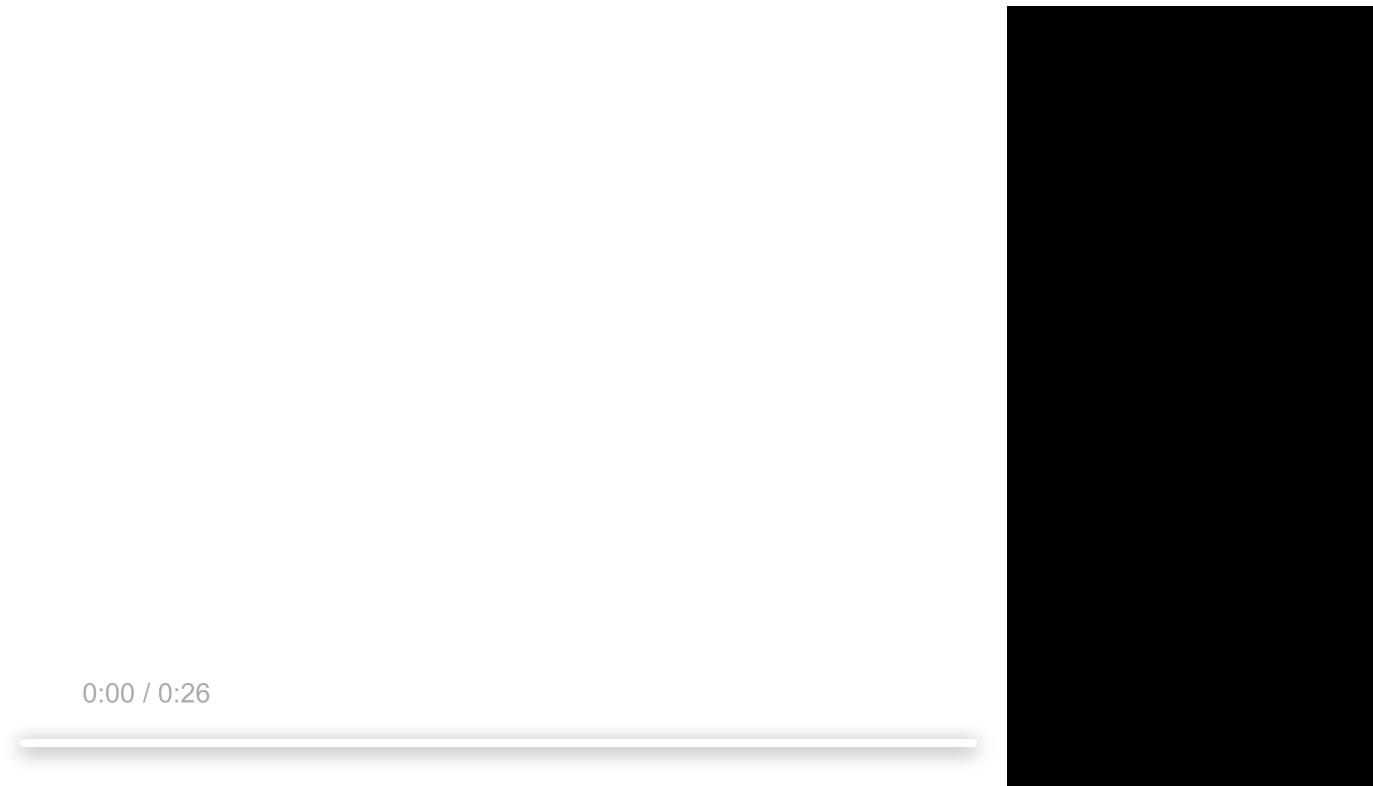


0:00 / 0:21

Lähde: YTL.

8.B Video: Kuuma lasisauva

Huom.! Videossa ei ole ääntää.



0:00 / 0:26

Lähde: YTL.

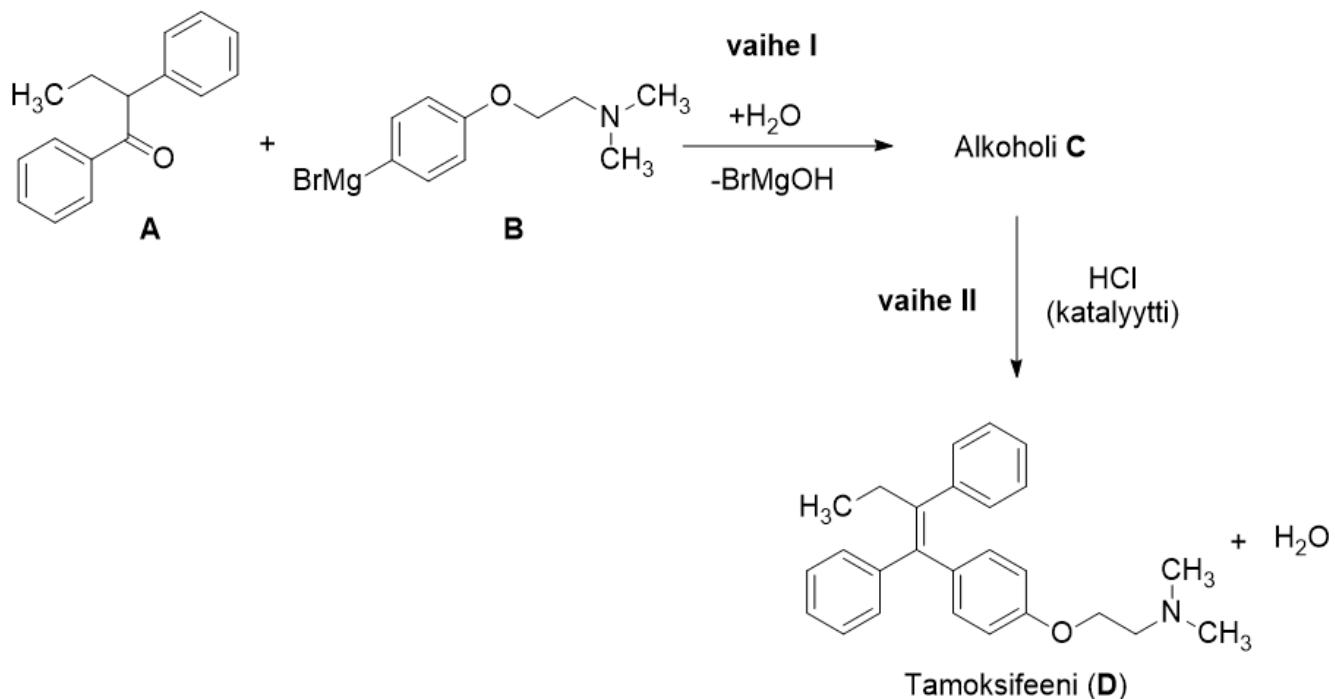
9. Tamoksifeenin synteesi

9.A Kuva: Synteesikaavio

9.B Tiedosto: Rakenne A MarvinSketch-tiedostona

9.C Tiedosto: Rakenne D (tamoksifeeni) MarvinSketch-tiedostona

9.A Kuva: Synteesikaavio



Lähde: YTL.

9.B Tiedosto: Rakenne A MarvinSketch-tiedostona

[9B.mrv](#)

Napsautettuaasi linkkiä tiedosto tallentuu työpöydälle. Voit avata tiedoston MarvinSketchissä tuplaklikkaamalla työpöydällä olevaa tiedoston kuvaketta.

Lähde: YTL.

9.C Tiedosto: Rakenne D (tamoksifeeni) MarvinSketch-tiedostona

[9C.mrv](#)

Napsautettuaasi linkkiä tiedosto tallentuu työpöydälle. Voit avata tiedoston MarvinSketchissä tuplaklikkaamalla työpöydällä olevaa tiedoston kuvaketta.

Lähde: YTL.

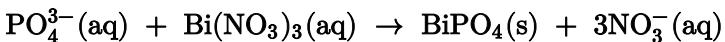
10. Suuveden fosfaatti-ionikonsentraatio

10.A Teksti: Fosfaatti-ionikonsentraation määrittäminen titrauksella

10.B Taulukko: Suuvesinäytteen titraustulokset

10.A Teksti: Fosfaatti-ionikonsentraation määrittäminen titrauksella

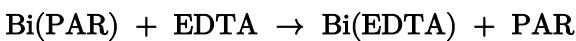
Liuoksen fosfaattipitoisuus voidaan määrittää kompleksometrisella titrauksella. Tällöin näytteeseen lisätään ensin ylimäärä Bi(NO₃)₃-liuosta. Lisäyksen seurauksena kaikki liuoksessa oleva fosfaatti saostuu BiPO₄:na:



Sen jälkeen liuokseen lisätään indikaattoriksi muutama pisara 4-(2-pyridyliatso)resorsinolia (PAR), jonka kanssa osa liuokseen jääneistä Bi³⁺-ioneista muodostaa värellisen kompleksiyhdisteen (Bi(PAR)). Liuokseen jää edelleen vapaita Bi³⁺-ioneja. Tämä liuos titrataan etyleenidiamiinitraetikkahappo- eli EDTA-liuoksella, jolloin tapahtuu reaktio:



Titrauksen ekvivalenttipisteessä EDTA syrjäyttää PARin Bi(PAR)-kompleksista, jolloin liuoksen väri muuttuu:



Titrausta seurataan fotometrisella ilmaisimella, jolla myös värin muuttuminen havaitaan tarkasti. Fotometrinen ilmaisin antaa mittaustuloksen jännitteen arvona.

Lähde: Mettler Toledo. *Phosphate Determination by Complexometric Back Titration*.

https://www.mt.com/de/en/home/supportive_content/ana_chem_applications/titration/M682.html. Viitattu: 20.12.2021. Käännös: YTL. Muokkaus: YTL.

10.B Taulukko: Suuvesinäytteen titraustulokset

V(EDTA(aq)) / ml	E / mV
0	672,6
0,3	673,2
0,6	674,7
0,9	676,5
1,2	678,3
1,5	680,0
1,8	681,7
2,1	683,5
2,4	685,3
2,7	687,0
3,0	688,8
3,3	690,5
3,6	692,3
3,9	694,0
4,2	695,8
4,5	697,6
4,8	699,4
5,1	701,6

5,2	702,8
5,3	705,2
5,4	718,8
5,5	809,8
5,6	813,2
5,7	818,1
6,0	820,1
6,3	822,2
6,6	824,1
6,9	826,0
7,2	828,3
7,5	830,3
8,0	831,6

Jokainen alla oleva tiedosto sisältää samat tiedot. Tallenna tiedosto, käynnistä valitsemasi ohjelmisto ja avaa tallentamasi tiedosto ohjelmiston valikosta.

[10B.ods](#) (LibreOffice Calc)

[10B.cmlb](#) (Logger Pro)

[10B.ggb](#) (GeoGebra)

[10B.vcp](#) (Casio ClassPad Manager)

[10B.tns](#) (TI-Nspire)

Lähde: Mettler Toledo. *Phosphate Determination by Complexometric Back Titration.*

https://www.mt.com/de/en/home/supportive_content/ana_chem_applications/titration/M682.html. Viitattu: 20.12.2021. Muokkaus: YTL.

11. Galvaaniset kennot

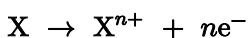
11.A [Teksti: Nernstin yhtälö](#)

11.B [Teksti: Konsentraatiokenno](#)

11.A Teksti: Nernstin yhtälö

Eri aineiden pelkistysreaktioiden taulukoidut normaalipotentiaalit mitataan tietyissä olosuhteissa, joita kutsutaan normaaliosolosuhteiksi. Normaaliosolosuhteissa lämpötila on 25 °C ja elektrolyytti-ionien konsentraatiot ovat 1,0 mol/dm³. Näissä olosuhteissa määritetty pelkistyspotentiaali merkitään kirjaintunnuksella E° , ja kennon lähdejännite (kennopotentiaali) merkitään $E^\circ(\text{kenno})$. Jos elektrodien ionikonsentraatiot poikkeavat arvosta 1,0 mol/dm³, kennon lähdejännitettä merkitään symbolilla $E(\text{kenno})$.

Tarkastellaan seuraavaksi galvaanista kennoa, jonka anodilla tapahtuu hapettumisreaktio



Vastaavasti katodilla tapahtuu pelkistymisreaktio



Jos elektrolyytti-ionien konsentraatiot poikkeavat arvosta 1,0 mol/dm³, galvaanisen kennon lähdejännite $E(\text{kenno})$ voidaan laskea käyttäen yhtälöä, joka tunnetaan Nernstin yhtälönä. Jos kationien varaus on +2, tämä yhtälö saa muodon:

$$E(\text{kenno}) = E^\circ(\text{kenno}) - 0,0296 \text{ V} \cdot \log_{10} \left(\frac{[\text{X}^{2+}]}{[\text{Q}^{2+}]} \right).$$

11.B Teksti: Konsentraatiokenno

Konsentraatiokenno on galvaaninen kenno, jonka molempina elektrodeina on sama metalli ja elektrodiliukset sisältävät tämän metallin ioneja. Konsentraatiokennon lähdejännite voidaan laskea Nernstin yhtälön avulla, jolloin X^{2+} ja Q^{2+} edustavat samaa ionia.