



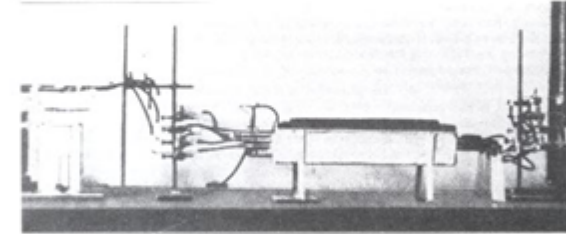
## Fischer-Tropsch-menetelmän kehitys

- Saksalaiset tutkijat Franz Fischer ja Hans Tropsch kehittivät vuonna **1923** Fischer-Tropsch-menetelmän, jossa synteetikaasuista valmistetaan alifaattisia hiilivety-yhdisteitä. Katalyytteina olivat Co, Fe ja Ru.
- Uudesta Fischer-Tropsch-prosessista rekisteröitiin patentti vuonna **1925**.



Kuva 1. Saksalaiset tutkijat Franz Fischer ja Hans Tropsch.

## F-T Apparatus at the Kaiser-Wilhelm Gesellschaft, 1930



Kuva 2. Fischer-Tropsch-laitteisto vuodelta 1930.



- Ensimmäinen kaupallinen F-T-laitos asennettiin Saksaan vuonna 1935.
- Vuonna **1944** oli sodanaikainen F-T-prosessin tuotantopiikki.  
-1940-luvulla Saksalla oli paljon hiiltä, mutta vähän öljyä, jolloin Saksa ja myös Japani käyttivät F-T-menetelmää vaihtoehtoisten polttoaineiden tuottamiseen (hiilestä nestemäistä polttoainetta).
- Yhdysvallat haki kokemusta F-T-synteetiproessin suhteen Saksasta ja vuosien **1951** ja **1957** välillä USA:han F-T-synteesi pilottilaitos Brownsvilleen, Teksasiin.
- **1950**-luvun puolivälissä sodan jälkeen F-T-synteetit tuotanto ei enää kannattanut, koska Lähi-Idän öljy oli halpaa ja fossiiliset polttoaineet valtasivat markkinat.
- **1950**-luvulla Etelä-Afrikkaan uusia F-T-laitoksia (CTL-menetelmällä, coal to liquid), koska Etelä-Afrikka kauppasaarrossa Apartheidin takia ja näin ollen maa oli lähes ilman öljyä.
- **1955** Sasol I Etelä-Afrikkaan (hiilestä nestemäistä polttoainetta F-T-synteetillä rautakatalyytin avulla).
- Öljykriisin aikaan **1970**-luvulla alkoivat USA ja Euroopan unioni rahoittamaan F-T-tutkimusta uudelleen.

# SASOL I

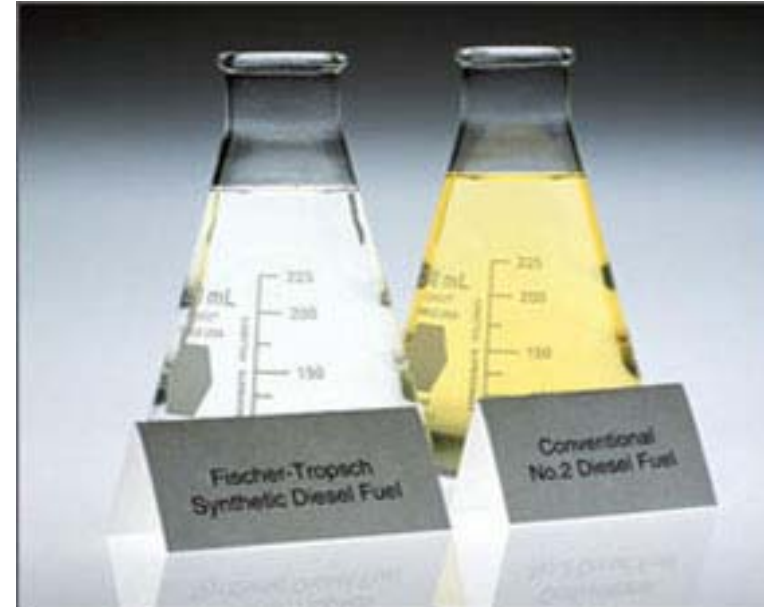


Kuva 3. Sasol I F-T-laitos Etelä-Afrikassa, Sasolburgissa vuonna 1955.

Symposium

- Vuonna **1973** Shellin SMDS-systeemi (Shell Middle Distillate Synthesis), jossa käytettiin kobolttikatalyyttiä.
- **1993** Shellin (Malesia) ja Petro AS:n (Etelä-Afrikka) GTL-laitokset (gas to liquid, maakaasusta nesteeksi F-T-menetelmällä) Malesiaan, Bintuluun ja Etelä-Afrikkaan, Mossel Bayhin.
- Vuonna **2005** F-T-laitos USA:han, Pennsylvaniaan (synteesikaasua jätehiilestä).
- Saksassa paljon tutkimusta perustuen BTL-menetelmään (biomass to liquid).
- DaimlerChrysler, Volkswagen ja Choren Industries kehittäneet yhdessä vuodesta **2002** BTL-prosessia, jonka nimi Sun Diesel
- Choren Industries käynnistänyt vuonna **2005** F-T-synteesiin perustuvan biodieseltehtaan
- Shell kehittämässä BTL-prosessia käytössä olevan GTL-tekniikkansa pohjalta
- Vuonna **2006** UPM:llä suunnitelma tuottaa F-T-biodieseliä jätebiomassasta (paperin- ja sellunvalmistusprosesseista).
- Vuonna **2007** VTT:n ja Neste Oilin yhteishanke, jossa Varkauden tehtaalle (Stora Enso) megawattikokoluokan koelaitos uuden sukupolven biopolttoaineiden (puusta) tuottamiseksi.

- GTL-menetelmällä valmistettua synteettistä dieseliä valmistetaan tällä hetkellä noin kymmenessä eri laitoksessa ympäri maailmaa
  - EcoPar on ruotsalaista ympäristöpolttoainetta, jota tehdään maakaasusta Fischer-Tropsch-menetelmän avulla (GTL).
- KTH (teknillinen korkeakoulu, Tukholma), Chalmersin teknillinen korkeakoulu, Nykomb Synenergetics ja Trondheimin (Norja) teknillinen korkeakoulu keskenään yhteistyössä projektissa "CO2 neutraalin bensiinin ja Fischer-Tropsch-prosessilla tehdyn dieselin valmistus".
- Chemrecillä rakenteilla Piteåon mustalipeän kaasutuspiilotilaitos, josta myös Fischer-Tropsch-polttoaineita.
- DaimlerCrysler arvioinut BTL-polttoaineiden voivan saavuttaa kymmenen prosentin markkinaosuuden vuoteen 2015 mennessä.



Kuva 4. Synteettistä Fischer-Tropsch-dieselpolttoainetta.



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO  
KOKKOLAN YLIOPISTOKESKUS  
CHYDENIUS

Anne Rönnskog  
06-82 94 111 (keskus)