

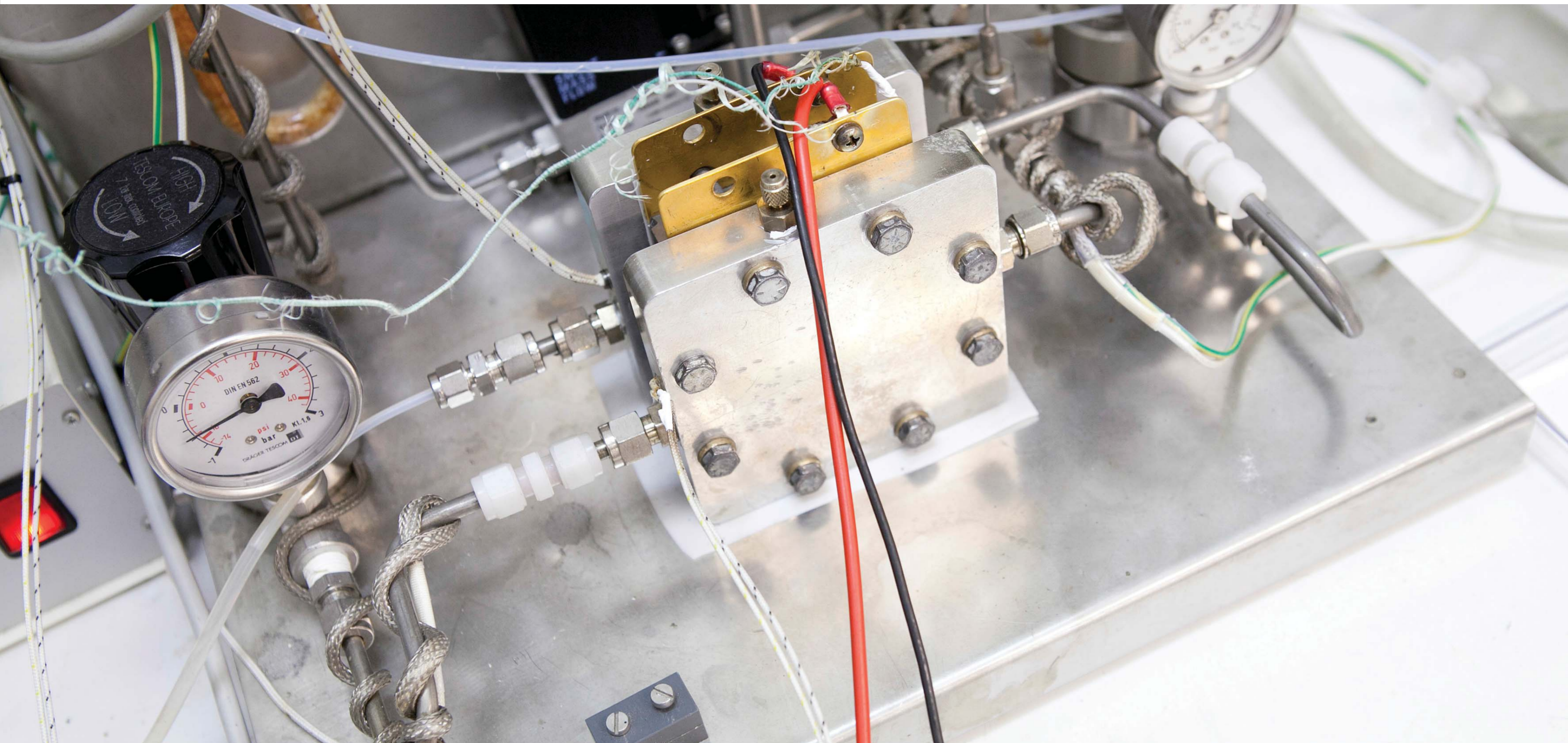


CIRCLE, Kriittisiä raaka-aineita sisältämätön elektrokatalyysi vedyn valmistukseen elektrolyserissä

Kemian ja materiaalitieteen laitos, Kemian tekniikan korkeakoulu, Aalto-yliopisto

Suomen Akatemian rahoitus: 300 000 €

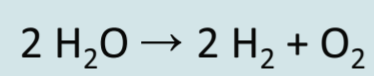
Rahoituskausi: 10/2016 – 09/2018



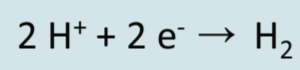
Kestävää katalyysiä energian varastointiin

Elektrolyserissä pilkataan sähköenergian avulla vesi vedyksi ja hapeksi. Tuotettu puhdas vety voi toimia energiantantajana tai raaka-aineena kemianteollisuudessa.

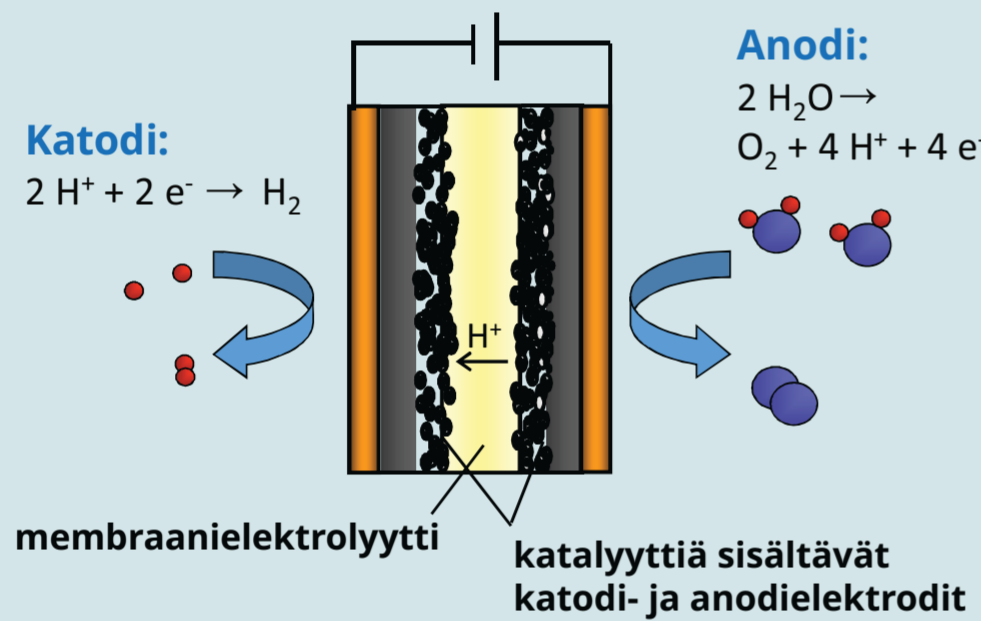
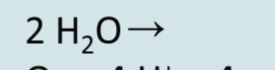
Kokonaisreaktio:



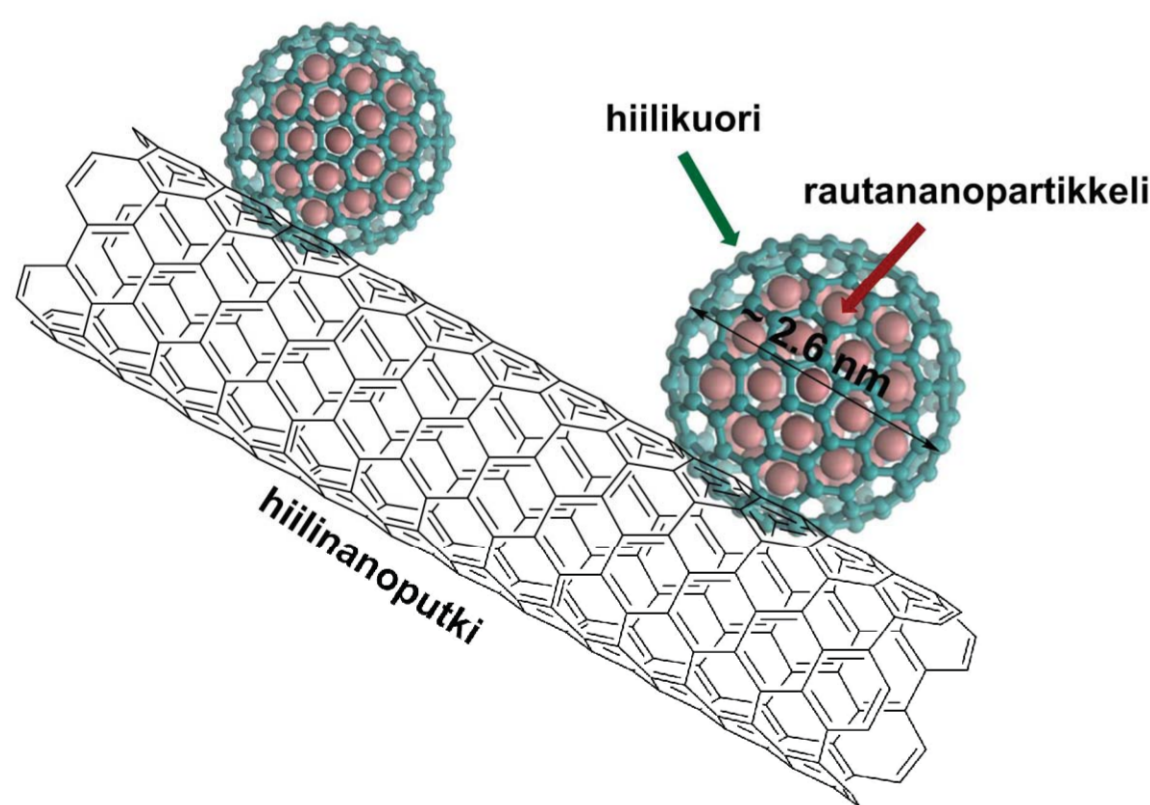
Katodi:



Anodi:



Hybridikatalyytissä hiilikuori suojaa metallista rautapartikkeliä hapettumiselta, jolloin sen katalyyttinen aktiivisuus säilyy. Hiilinanoputki on hyvän sähkönjohtavuutensa ansiosta erinomainen kantaja elektrokatalyyteille.



Kausiluonteisen uusiutuvan energian tuotannon myötä tarve sähkökemiallisille energianvarastointiteknologioille on kasvamassa. Näissä laitteissa käytetään kuitenkin usein harvinaisia ja kallisarvoisia tai geopoliittisista syistä ongelmallisia raaka-aineita, joiden korvaaminen on välttämätöntä menetelmien yleistymiseksi.

Sähkökemialliset elektrolyyserit sopivat hyvin sähköenergian muuntamiseen kemiallisten yhdisteiden sidosenergiaksi ja siten energian muuntamiseen muodosta toiseen. Nämä uusiutuvan ylijäämänsähköenergian avulla valmistetut kemikaalit voidaan puolestaan varastoida ja niiden sidosenergia muuntaa myöhemmin takaisin sähköenergiaksi tai ne voidaan käyttää polttoaineena tai raaka-aineina kemianteollisuuden prosesseissa. Edistynein elektrolyyseriteknologia perustuu sähköenergian avustuksella tehtävään veden hajoittamiseen hapeksi ja vedyksi sähkökemiallisissa reaktioissa. Tämän, kuten muidenkin, sähkökemiallisten reaktioiden tehokkuus perustuu katalyyteihin, joiden saatavuuden uskotaan rajoittavan näiden menetelmien yleistymistä.

CIRCLE-projekti pohjautuu Suomen Akatemian ja Aalto-yliopiston rahoittamiin hankkeisiin, joissa on kehitetty yleisistä raaka-aineista koostuvia katalyyttimateriaaleja. Nyt tavoitteena on demonstroida laboratoriomittakaavassa tällaisten katalyyttien valmistusta ja soveltuvuutta sähkökemiallisiin elektrolyyserireaktoreihin. Projekti toteutetaan yhteistyössä alalla toimivien suomalaisten ja eurooppalaisten yritysten kanssa.

Demonstroitavat katalyyttimateriaalit perustuvat muokattuihin hiilinanoputkiin ja koostuvat yleisistä alkuaineista. Hiilinanoputket soveltuvat erinomaisesti sähkökemiallisten katalyyttimateriaalien perusrakenteeksi hyvän sähkönjohtavuuden sekä kemiallisen ja sähkökemiallisen kestävänsä ansiosta. Itsessään hiilinanoputket eivät kuitenkaan ole katalyyttisesti aktiivisia, mutta muokkaamalla niiden valmistukseen käytettävää menetelmää tai käyttämällä jälkifunktionalisointia, niistä saadaan valmistettua toimivia katalyyttimateriaaleja. Valmistusmenetelmän muokkaukseen perustuvassa menetelmässä hiilinanoputkien rakenteeseen lisätään kontrolloidusti metallinanopartikkeleita ja jälkifunktionalisoinnissa vierasatomeja. Eri tavoin muokatut nanoputket soveltuvat katalyyteiksi erilaisiin (sähkö)kemiallisiin reaktioihin. Näihin lukeutuvat mm. yllä mainitut, veden elektrolyyttiseen harjoittamiseen tarvittavat, hapen- ja vedynkehitysreaktiot.

Lisätietoja:

Professori Tanja Kallio

Kemian ja materiaalitieteen laitos, Aalto-yliopisto

tanja.kallio@aalto.fi



Aalto-yliopisto
Kemian tekniikan
korkeakoulu



SUOMEN AKATEMIA