

LEHDISTÖTIEDOTE
Vapaa julkaistavaksi

**Picosun
osallinen
röntgen-
mikroskopian
maailman-
ennätyksessä**

ESPOO, 30 syyskuuta 2009 – Tiedemiehet Sveitsistä, Suomesta ja Saksasta ovat saavuttaneet uuden maailmanennätyksen röntgenmikroskopian alalla. Ryhmän kehittämällä röntgenmikroskopian menetelmällä pystyttiin ensimmäistä kertaa kuvantamaan piirteitä alle 10 nanometrin mittakaavassa. Ihmisen hiuksen halkaisija vaihtelee noin 20.000 nanometristä aina 180.000 nanometriin asti.

Läpimurron mahdollisti atomikerroskasvatusmenetelmällä (ALD = Atomic Layer Deposition) luotujen ohutkalvojen käyttö. ALD-osuus hankkeessa toteutettiin Helsingin yliopiston epäorgaanisen kemian laboratoriossa sijaitsevalla Picosun SUNALE™ R-150 ALD-reaktorilla. Yksi ryhmän jäsenistä, tohtori Tero Pilvi, on nyttemmin Picosunin teknisen myynnin päällikkö.

Ultramicroscopy -niminen tieteellinen aikakauslehti painoi lokakuun numerossaan ryhmän tulokset julkistavan artikkelin otsikolla "Advanced thin film technology for ultrahigh resolution X-ray microscopy". Ryhmään kuuluvat Joan Vila-Comanala, Jörg Raabe and Christian David sveitsiläisestä Paul Scherrer-instituutista, professori Mikko Ritala ja tohtori Tero Pilvi Helsingin yliopistosta, Konstantin Jefimovs Sveitsin liittovaltion materiaalitutkimuslaitoksesta

(Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, EMPA), Rainer H. Fink saksalaisesta Friedrich-Alexander yliopistosta, Mathias Senoner Saksan liittovaltion materiaalitutkimuslaitoksesta (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM), and Andre Maassdorf saksalaisesta korkeataajuustekniikkaan erikoistuneesta Ferdinand Braun-instituutista (Ferdinand-Braun-Institut für Höchstfrequenztechnik).

Röntgenmikroskopia on satavuotias tekniikka, jota käytetään biologisten ja epäorgaanisten materiaalien tarkkaan kuvantamiseen. Röntgenmikroskopia voi tutkia materiaaleja huipputarkalla nanotasolla. Käytettävissä oleva tekniikka on tosin rajoittanut mittakaavaa siten, ettei 25 - 30 nanometriä pienempiä piirteitä ole pystytty luotettavasti kuvantamaan. Tilanne on ollut tällainen jo kymmenkunta vuotta, vaikka joitakin heikosti hyödynnettäviä tuloksia on saavutettu 15 nanometrin tasolla. Sveitsiläis-suomalais-saksalainen ryhmä ratkaisi nyt ongelman.

ALD on ohutkalvomenetelmä, joka mahdollistaa täydellisesti hallitun, aukottoman ja tasaisen kalvopinnan kasvun, koska se perustuu atomien itseohjautuvaan järjestymiseen toisiaan seuraavien kemiallisten pintareaktioiden tuloksena. ALD tuottaa monimutkaisiakin kerroskalvoja yhden atomikerroksen tarkkuudella. Monista muista ohutkalvomenetelmistä poiketen ALD-filmien hallittavuus ja tasaisuus on toistettavissa luotettavasti kerrasta toiseen.

Ryhmä kehitti uuden muunnelman ns. Fresnelin vyöhykelevystä (FZP = Fresnel Zone Plate), joka on röntgenmikroskopian avainkomponentti. Uudessa muunnelmassa FZP:n röntgensäteitä tarkentavat rakenteet perustuvat ALD:llä toteutettuun säteitä tehokkaasti taittavan materiaalin atomitasoiseen kasvattamiseen esikaiverrettuun rakenteeseen, joka puolestaan on valmistettu huonosti säteitä taittavasta materiaalista. Uusi tarkennustekniikka mahdollisti piirteiden luotettavan kuvantamisen aina 9 nanometrin leveyteen asti.

Röntgenmikroskopia palvelee biologian, biolääketieteen ja materiaalitieteiden tarpeita. Röntgenmikroskopian tarkkuus asettuu perinteisen optisen mikroskopian ja elektronimikroskopian väliin. Röntgenmikroskopian etuna elektronimikroskopiaan nähden on, että se pystyy kuvantamaan biologisia näytteitä niiden luonnonmukaisessa tilassa aina solutasolle asti. Röntgensäteet työntyvät syvemmälle, ja mahdollistavat vertailumenetelmiä paksumpien näytteiden tarkastelun. Röntgenmikroskopia pystyy myös luomaan kolmiulotteisia malleja elävien organismien yksittäisistä soluista.

Yksi nanotieteiden ajankohtaisimpia tutkimusalueita on magnetismi. Tulokset tästä tutkimuksesta näkyvät laajimmin tulevaisuuden tietokoneissa ja elektroniikassa. Tietokoneiden tulisi kyetä tallettamaan ja esittämään entistä suurempia tietomääriä entistä pienemmässä fyysisessä koossa. Huippunopeiden, huippupienten elektronien magneettisten ominaisuuksien hallintaa tutkitaan röntgenmikroskopiolla. Elektronien liikkeiden manipulointi tulee toteutuessaan mullistamaan elektroniikkaa hyödyntävien tuotteiden, mm. tietokoneiden rakenteet. Picosun kehittää ja valmistaa atomikerroskasvatusreaktoreita mikro ja nanoteknologian tarpeisiin. Picosun edustaa suoraa jatkumoa Suomessa jo yli kolmen vuosikymmenen ajan tehdylle ALD-reaktoreiden suunnittelu- ja valmistustyölle. Picosunin pääkonttori on Espoossa, tuotanto- ja laboratoriotilat Kirkkonummella, ja Pohjois-Amerikan päämaja Detroitissa, Michiganin osavaltiossa USA:ssa. Picosunin SUNALE™ ALD-prosessilaitteita on asennettu lukuisiin johtaviin yliopistoihin, tutkimus ja tuotekehityslaitoksiin sekä yrityksiin eri puolilla Eurooppaa, Aasiaa ja Yhdysvaltoja.

Lisätietoa:

Picosun Oy, Juhana Kostamo, toimitusjohtaja

Tietotie 3, FI-02150 Espoo, Puh. +358 50 321 1955; Fax. +358 20 722 7012;

e-mail: info (at) picosun.com; www.picosun.com