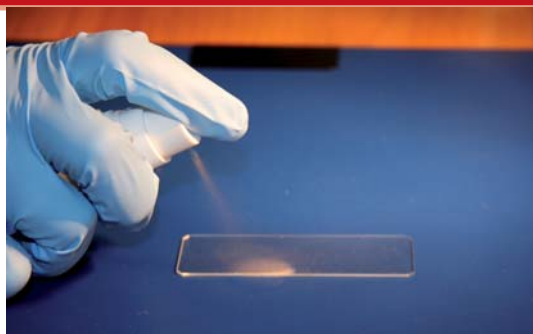


Turvallisuus

Älä hengitä aerosolihöyryä. Varmista, että huone on hyvin ilmastoitu, kun huurtumisen estävää ainetta käytetään. Vältä aineen joutumista silmiin ja pidä suojahansikasta, kun käytät suihketta.

On suositeltavaa valmistaa suihkeella käsitelty pinta ulkona tai hyvin ilmastoidussa huoneessa, jos harjoitus tehdään lasten kanssa. Suihkeen kuivuminen vie noin puoli tuntia.



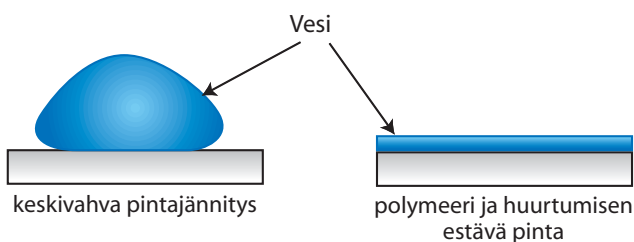
Mitä tapahtuu?

Huurtumisen estävä suihke koostuu alkoholipitoisesta liuoksesta, joka sisältää nanohiukkasia. Kun liuos kuivuu, alkoholi haihtuu ja nanohiukkaset jäävät kohteen pinnalle.

Huurtumisen estävät aineet luovat ohuen kalvon, joka estää vesipisaroiden muodostumisen. Kalvo heikentää nesteen **pintajännitystä** (pintajännitys aiheutuu pyöreitä pisaroita muodostavien nestemolekyylien välisestä koossapitävästä voimasta). Pinta-aktiivisen aineen ansiosta kohtaamiskulma on loivempi, jolloin pinnalle ruiskutettu vesi muodostaa pyöreiden pisaroiden sijaan ohuen kalvon.

Tämä selittyy sillä, että huurtumista estävän aineen avulla pintaan lisätyt nanohiukkaset ovat **hydrofiilisiä**. Ne voivat sitoutua vesimolekyyliin heikon kemiallisen sidoksen avulla, jota kutsutaan **vetysillaksi**. Lasi itsessään on heikosti hydrofiilinen. Huurtumisen estävä aine vahvistaa tätä ominaisuutta. Veteen kohdistuu siis kaksi eri voimaa: pisarat pyöristävä pintajännitys sekä veden sitoutuminen pisarat litistävään huurtumisen estävään aineeseen.

Lopputuloksena lasin pinnalla on ohut vesikalvo, jonka läpi katsoja voi nähdä esimerkiksi uudessa tai lasketellessa.



Huurtumisen estävä aine litistää pisarat ohueksi ja läpinäkyväksi kalvoksi

Sovelluksia

Huurtumista estävät aineet voidaan määritellä itsepuhdistaviksi sovelluksiksi, sillä ne suojaavat pinnan lialta ja rasvalta veden ja pinnan välisen reaktion avulla. Vettähylykivät tekstiilit (ks. harjoitus 7 - Hydrofobinen tekstiili) tai vettähylykivät yhdisteet (eli hydrofobiset yhdisteet) luokitellaan myös itsepuhdistaviksi aineiksi vaikka ne toimivat käänteisellä tavalla. Huurtumista estävä aine loiventaa pisaran kontaktikulmaa lasin pintaan ja litistää pisarat. Vettähylykivät tekstiilit puolestaan jyrkentävät tätä kulmaa. Tämä saa aikaan suuria pisaroita, jotka valuvat pois tekstiilin pinnalta.

Miksi ne ovat itsepuhdistavia? Superhydrofiilisessa tilassa puhdistuminen tapahtuu silloin, kun pinnalla kelluva ohut vesikalvo poistaa pölyn ja lian. Superhydrofiilinen pinnoite saa aikaan pallomaisia pisaroita, jotka pinnalta poistuessaan vetävät mukaansa tielle osuneen lian.

Huurtumista estäviä aineita käytetään optisissa laitteissa ja ikkunoissa. Ohuen vesikalvon ansiosta hydrofiilinen pinnoite soveltuu käytettäväksi voiteluaineena. Se lisää joidenkin aineiden kestävyttä ja estää hiertymistä. Hydrofiilisiä pinnoitteita voidaan käyttää myös tiivisteaineina vesivuotojen estämiseksi. Vesi kiinnittyy pinnoitteeseen, jolloin rei'istä valuu ulos vähemmän vettä.

Tutkijat etsivät keinoja kehittää pysyvä huurtumisen estävä suoja nanokokoisten piioksidihiukkasten avulla. Ne ovat pitkäkestoisempia kuin huurtumisen estävät suihkeet.

Jos voisimme olla varmoja, että tämäntyyppiset tuotteet eivät ole ympäristölle haitallisia, tällainen nanoteknologia olisi ympäristöystävällinen ratkaisu, jolla vältettäisiin liuottimien ja monien muiden kemiallisten tuotteiden käyttöä.



Keskustelun pohjaksi

Huurtumisen estävällä suihkeella voi käsitellä myös peilin. Sitä voi käyttää myös vain osittain, esim. peittämällä osa peilistä teipillä ennen käsittelyä.

On helppo kuvitella tilanteita, joissa huurtumisen estävälle suihkeelle olisi ollut käyttöä.

Oppitavoitteet

- Oppia ymmärtämään, kuinka nanohiukkasten avulla voidaan luoda huurtumisen estävä pinnoite
- Esittää esimerkki nanotekniikan sovelluksesta nanotieteen alalla
- Oppia enemmän vetysidoksista, jotka ovat merkityksellisiä vesimolekyylien ominaisuuksille