



Kohderyhmä: Työ on suunniteltu alakoululaisille, yläkoululaisille ja lukio/ammattikoululaisille. Alakoululaisille muovin valmistusta tehdessä puhutaan ketjuuntumisesta ja muovin pitkäketjuisesta rakenteesta yleisellä tasolla eikä teoriaan mennä kovin syväälle. Yläkoululaisten kanssa käydään läpi polymerisoitumisen idea eli monomeereistä tulee polymeerejä, mutta molekyyliarakenteita ja sidoksia ei vielä avata tarkemmin (ellei toivota tarkempaa esitystä). Lukitasolla katsotaan miten kaseiini ketjuuntuu ja miten se muodostaa polymeerejä molekyyli ja sidos-tasolla.

Työhön on kolme eri ohjetta, nuorille oppilaille, yläkoululaisille ja lukiolaisille / ammattikoululaisille.

Työn kesto: 30 min – 45min, riippuen teorian laajuudesta ja ryhmän koosta.

Tavoite: Arkipäiväisten kemian ilmiöiden ymmärtäminen ja teollisten prosessien hahmottaminen pienessä mittakaavassa. Muovien kemiallisen rakenteen ymmärtäminen.

Motiivi: Arkipäivän kemian ilmiöiden toistaminen ja tarkastelu laboratoriossa. Muovin rakenteen hahmottaminen paremmin ja ymmärrys kemian teollisuudenkehityksestä Suomessa. Hieman muovien valmistuksen nykypäivää.

MUOVIA MAIDOSTA

Muovi on pikkuhiljaa hivuttautunut arkemme korvaamattomaksi apulaiseksi. Se on kevyttä, edullista, miellyttävän tuntuista ja mahdollista käyttää lähes missä tarkoituksessa vain.

Millaisia muoveja on olemassa? Missä käyttötarkoituksissa niitä on?

Nyt opit valmistamaan erästä muovilaatua kotikonstein!

Tarvikkeet:

- Rasvatonta maitoa
- Etikkaa
- Pieni kattila tai muu kuumennusta kestävä astia
- Elintarvikeväriä
- Kertakäyttö lusikka
- Lämpömittari ja mittalasi

Työohje:

Laita kattilaan n. 400 ml maitoa. Jos tahdot värillistä muovia, lisää elintarvikeväriä. Lämmitä maito varovasti 50°C:een. Kun maito on lämmintä, lisää maidon sekaan 20 ml:aa etikkaa ja sekoita maitoa.

Mitä huomaat tapahtuvan? Miksi näin käy? Milloin maidolle tapahtuu itsestään samantyyppinen reaktio?

Nosta lusikkaan tarttunut muovi paperin päälle ja muotoile haluamasi muotoiseksi. Voit liimata esineesi taakse magneetin, jolloin sinulla on hieno jääkaappimagneetti!

OLET VALMISTANUT NYT ITSE KASEIINIMUOVIA!



Tiesitkö?

Suomen ensimmäinen muovitehdas aloitti toimintansa 1921. Muovi, jota tehdas tuotti, valmistettiin myös maidosta!

Työn kemiallista taustaa

Muovit ovat polymeerejä. Polymeerit ovat pitkäketjuisia molekyyliä, joissa sama rakenneosa toistuu lukuisia kertoja. Yksi muovimolekyyli on rakentunut 1000 – 100000 yhteen liittyneestä pienemmästä rakenneosasta eli monomeeristä. Polymeerit voidaan jakaa luonnon polymeereihin sekä synteettisiin polymeereihin. Luonnon polymeereistä esimerkkinä ovat tärkkelys ja DNA. Synteettisiin polymeereihin voidaan lukea lukuisten muiden joukosta esimerkiksi polyeteeni, joka on maailman käytetyin synteettinen polymeeri. Polyeteeniä käytetään mm. muovipusseissa.

Työssä valmistettu kaseiinimuovi koostuu maidon kaseiinista, joka on proteiini. Kuten kananmunan proteiinit denaturoituvat keittäessä, maidon kaseiini denaturoituu etikkahapon ja lämmön vaikutuksesta kumimaiseksi kiinteäksi aineeksi, joka kuivuessaan kovettuu kaseiinimuoviksi. Kun proteiini denaturoituu, sen rakenne hajoaa ja proteiini menettää biologisen aktiivisuutensa.

EXTRA opettajalle

Kaseiini on proteiini. Proteiinit ovat aminohappojen muodostamia pitkiä ketjuja, joissa saattaa olla sata - satojatuhatta aminohappoa liittyneenä toisiinsa. Erilaisia aminohappoja on 20 erilaista.

Maidossa on neljää erilaista kaseiiniproteiinia: α_{S1} -kaseiini, α_{S2} -kaseiini, β -kaseiini ja κ -kaseiini.

Normaalissa maidossa kaseiini on veteen liukenevassa muodossa, jossa sen vettä hylkivät osat ovat kääntyneet avaruudellisesti molekyylin sisään. Avaruudellista muotoa pitää yllä intramolekylaariset rikkisillat sekä vetysidokset.

Lämmitettäessä tai pH:ta alentamalla proteiinit denaturoituvat, eli niiden avaruudellinen muoto rikkoontuu. Tällöin rikkisillat avautuvat ja vetysidokset katkeavat.

Kun kaseiinimuovi alkaa syntymään rikkoutuneiden rikkisiltojen päät alkavat etsimään uutta paria muodostamaan uuden rikkisillan. Tällöin tapahtuu myös rikkisiltojen muodostumista toisten kaseinimolekyylien kanssa. (Kysteiini-kysteiini aminohappojen välille)

Mitä enemmän kaseinimolekyyliä on kiinnittynyt toisiinsa uusin rikkisilloin, sitä vahvempi kaseinimuovista syntyy.