



Biomuovia tärkkelyksestä

Välineet

Vinkki: Työn voi tehdä refluksointilaitteiston sijasta myös dekanterilasissa keittolevyllä, mutta tällöin pitää varoa tärkkelyksen pohjaan palamista.

- Magneettisekoitin ja -sekoittaja, jossa on kuumennustoiminto
- Lusikka
- Lasisauva
- Jäähdytin ja letkuja
- Vesihaudeastia
- 250 ml Pyöreäpohjainen kolvi tai 250 ml keitinlasi
- 50 ml Mittalasi
- 10 ml Mittalaseja
- Vaaka
- Punnituspaperia tai –astia
- Petrimalja

Aineet

- Vesi
- Maissitärkkelys
- 0,10 M HCl-liuos
- Glyseroliliuos
- 0,10 M NaOH-liuos
- Elintarvikeväriä

Työturvallisuus / Huomioita ohjaajalle

Laboratoriotakki, suojakäsineet ja lasit

Suolahappo, HCl on vahva happo ja NaOH vahva emäs ja voi ärsyttää iho, huuhtelee roiskeet heti runsaalla vedellä. Tarvittaessa lääkäriin.

Neutraloi liuosjätteet ja kaada viemäriin runsaalla vedellä.



Taustaa

Yksinkertaisinta hiilihydraattia kutsutaan kemiassa nimellä monosakkaridi (*mono: yksi*). Tällöin hiilihydraatti koostuu yhdestä sokerimolekyylistä. Esimerkiksi glukoosi on tällainen sokeri. Toiseksi pienin hiilihydraatti on disakkaridi (*di: kaksi*). Siinä on kaksi rakenne yksikköä. Esimerkiksi sakkaaroosi, taloussokeri, koostuu yhdestä glukoosimolekyylistä ja yhdestä fruktoosimolekyylistä. Mono- ja disakkarideja kutsutaan arkikielessä **sokereiksi**.

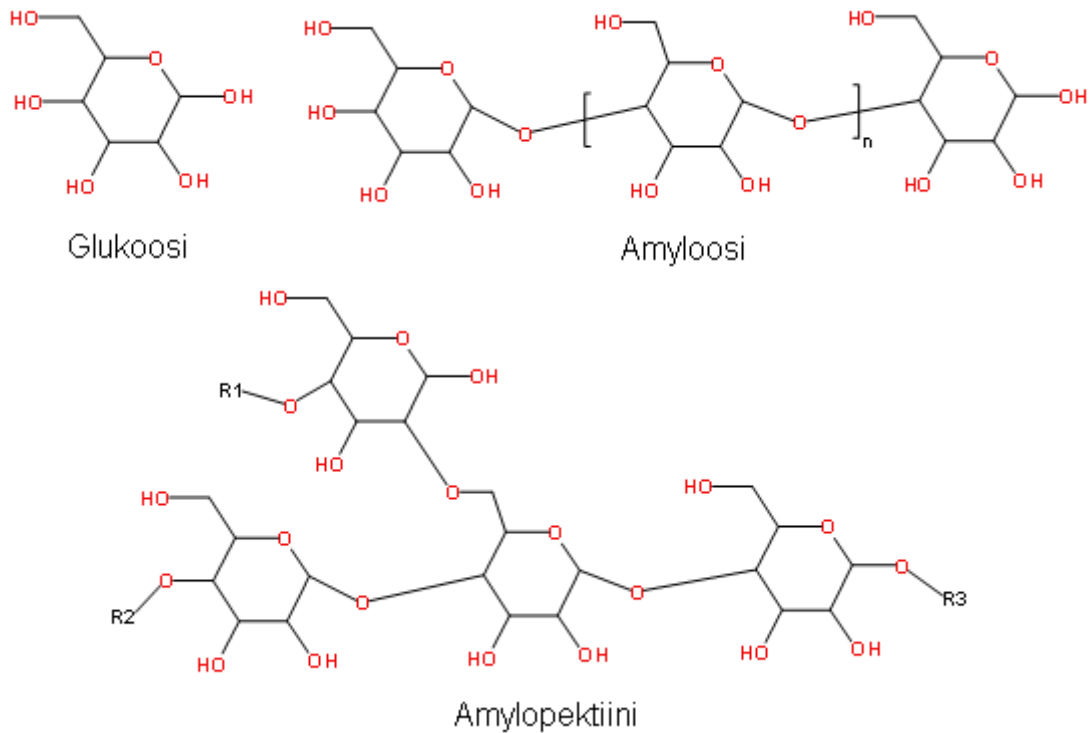


Pitkiä hiilihydraattiketjuja kutsutaan kemiassa polysakkaridiksi (*poly: monta*). Polysakkaridit ovat luonnon polymeerejä. Polymeerillä tarkoitetaan pitkäketjuista molekyyliä, jonka perusrakenneosa toistuu molekyylissä useita kertoja.



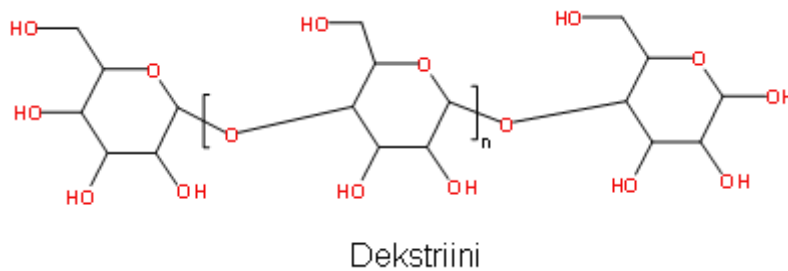
Polysakkarideja on kahta erityyppiä, tärkkelys ja selluloosa. Tärkkelys on koostunut noin 200–1000 monosakkaridista ja selluloosa noin 500–3000 monosakkaridista. Tärkkelyksen monomeeri, eli pienin toistuva rakenneyksikkö, on glukoosimolekyyli. Ravinnosta puhuttaessa tärkkelykseen viitataan usein ”pitkinä hiilihydraatteina” ja selluloosaa kutsutaan ravinnekuiduksi.

Kemiallisesti tärkkelys koostuu amyloosi- ja amylopektiinimolekyyleistä, jotka ovat pitkäketjuisia polysakkarideja. Edellä mainituista amyloosi on suoraketjuinen ja amylopektiini puolestaan haarautuva molekyyli, joiden rakenteet vaikuttavat tärkkelyksen ominaisuuksiin (Kuva 1).



Kuva 1. Glukoosista koostuvat amyloosi ja amylopektiini muodostavat tärgkelystä, ne ovat kuitenkin erilaisia polysakkarideja eri ominaisuuksin.

Työssä tärgkelys depolymeroituu 55 °C eli polymeerirakenne hajoaa ja valmistettava muovi on pienempikokoista polymeeriä dekstriiniä eli tärgkelyskumia, jota saadaan purkamalla amyloosin ja amylopektiinin rakenteita pienempiin osiin. Ilmiötä kutsutaan liisteröitymisreaktioksi.



Kuvat: Toni Rantaniitty



Pohdittavaksi ennen työn suoritusta

Mistä aineesta muovit valmistetaan teollisuudessa?

Millainen aine on tärkkelys?

Mihin tärkkelystä käytetään?

Työn suoritus

1. Seuraa työohjetta ja vastaa kysymyksiin
2. Punnitse vaa'alla n. 3 g maissitärkkelystä.
3. Annostele mittalasin avulla kolviin 20 ml vettä. Lisää maissitärkkelys kolviin ja sekoita seosta lasisauvalla.

Miltä seos näyttää? Liukeneeko tärkkelys kokonaan veteen?

4. Lisää joukkoon 3 ml 0,10 M HCl-liuosta ja 2 ml glyseroliliuosta. Voit lisätä joukkoon 3–5 pisaraa elintarvikeväriä.

Mikä tehtävä suolahapolla on seoksessa?

5. Kasaa refluksointilaitteisto jäähdyttimestä, letkuista ja kolvista. Keitä vesihautteessa ja sekoita seosta magneettirakeella 10–15 min.

Miksi kuumennetaan? Miten keittoaika vaikuttaa seoksen koostumukseen?

6. Keittämisen jälkeen poista jäähdytin, lisää 3 ml 0,10 M NaOH-liuosta ja sekoita huolella.

Miksi natriumhydroksidia lisättiin seokseen?

7. Kaada seos petrimaljalle. Voit lisätä hieman vettä (1–5 ml), jotta saat kerättyä kaiken tuotteen talteen.

Anna seoksen kuivua huoneenlämpötilassa tai lämpökaapissa. Voit ottaa keräämäsi tuotteen minigrip-pussiin ja viedä sen kotiin. Muovin kuivumiseen menee 1–2 päivää.



Pohdintaa työn jälkeen

Mikä on glyserolin tehtävä?

Mitkä asiat vaikuttavat valmistamasi biomuovin kestävyYTEEN?

Miten voit hävittää biomuovin?

Mitä haittapuolia biomuoveilla/biopolymeereillä on?

Millaista valmistamasi tuote on ulkonäöltään ja rakenteeltaan?

Miten seoksen rakenne muuttuu kuivaamisen jälkeen?

Mitä esineitä valmistaisit biomuovista?

Lähteet

Euroopan komission maatalousosaston raportti tärkkelystuotannosta ja sen yhteiskunnallisista vaikutuksista (2002): http://ec.europa.eu/agriculture/eval/reports/amidon/sum_fi.pdf

Experimentalchemie (2001): <http://www.experimentalchemie.de/versuch-025.htm>

Tärkkinetti: http://www.tarckkelysperuna.info/site?node_id=4



Kemianluokka
Gadolin