

**Kaseiinipolymeerin saostaminen maidosta****Opettajan kortti**

Soveltuu esimerkiksi kemiaan ja kotitalouteen.

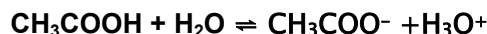
**Tehtävä:**

Oppilaat saostavat maidosta kaseiinipolymeeriä. Kaseiini on yksi maidon sisältämistä proteiineista, joka denaturoituu ja saostuu, kun maidon pH-arvoa lasketaan esimerkiksi lisäämällä maitoon talousetikkaa. 1900-luvun alkupuolella kaseiinia käytettiin mm. nappien ja neulojen valmistukseen.

**Lisätieto:**

Proteiinit eli valkuaisaineet ovat luonnonpolymeerejä, joita esiintyy monissa ruoka-aineissa sekä esimerkiksi villassa ja silkissä. Proteiinien pitkät molekyyliketjut koostuvat aminohapoista. Toiminnan kannalta keskeistä on se, millaiseen kolmiulotteiseen muotoon proteiini ketju on asettunut. Ympäristön olosuhteiden muuttuessa tietyllä tavalla, esimerkiksi pH:n laskiessa tai lämpötilan kohotessa, proteiinit denaturoituvat eli menettävät kolmiulotteisen muotonsa. Denaturoitumiseen liittyy proteiinin toimintakyvyn muuttuminen sekä usein myös proteiinin saostuminen.

Talousetikka on etikkahapon vesiliuosta. Etikkahappo on heikko happo, joka tuottaa vesiliuokseen oksoniumioneja  $H_3O^+$ , minkä seurauksena liuoksen pH-arvo laskee:



Kun maitoon lisätään väkiviinaetikkaa, maidon oksoniumionipitoisuus nousee eli pH-arvo laskee ja kaseiiniproteiini alkaa saostua. Kaseiinipolymeeri ei sellaisenaan ole muovia vaan se on käsiteltävä formaliiniliuoksella (5 % formaldehydiä liuotettuna veteen) ennen kuin siitä pystytään valmistamaan kestäviä tuotteita. Formaldehydi on erittäin haitallista ainetta, joten sitä ei voi käyttää koulussa. 1900-luvun alkupuolella kaseiinia käytettiin muun muassa nappien, neulojen, veitsenkahvojen ja korujen valmistukseen. Öljypohjaiset muovilaadut syrjäyttivät kaseiinin 1960-luvulla, ja sitä valmistetaan enää hyvin vähän. Uudessa-Seelannissa, jossa tuotetaan paljon maitoa, kaseiininappeja valmistetaan edelleen.

**Kaseiinipolymeerin saostaminen maidosta****Oppilaan kortti****Tarvikkeet ja aineet:**

- Rasvatonta maitoa
- Väkiiviinaetikkaa ja vesijohtovettä
- Vedenkeitin tai kattila + keittolevy/retkikeitin
- Käsipaperia tai harsokangasta tai suodatinpaperia suodatukseen (suppilo)
- pH-paperia ja muovipipettejä
- Kuumaa kestävä astia tai muki
- Mitta, jolla voi mitata nestemääriä 10–100 ml

**Työn vaiheet:**

1. Laita vesi kiehumaan.
2. Mittaa rasvattoman maidon pH-arvo pH-paperilla (tämä onnistuu helposti pipetoimalla muutama pisara maitoa pH-paperin päälle) ja kirjaa tulos vihkoosi.
3. Kun vesi on kiehunut, mittaa astiaan 100 ml kuumentamaasi vettä ja sen jälkeen 50 ml rasvatonta maitoa.
4. Lisää seokseen 10 ml talousetikkaa.
5. Mittaa seoksen pH-arvo pH-paperilla ja kirjaa tulos vihkoosi.
6. Suodata seos harsokankaan tai käsipaperin läpi ja huuhtelee saostumaa vedellä.
7. Puristele saostuma nopeasti haluamaasi muotoon, esimerkiksi levymäiseksi.
8. Voit jättää muotoilemasi massan kuivumaan ja tarkastella, miten sen ominaisuudet muuttuvat

**Pohdi:**

- miksi kaseiiniproteiini saostui?
- mitä yhteistä on kaseiinimateriaalin valmistuksella ja kotijuuston valmistuksella?

**Huom!** Kaseiinipolymeeri ei sellaisenaan ole muovia vaan se on käsiteltävä formaldehydin vesiliuoksella ennen kuin siitä pystytään valmistamaan kestäviä tuotteita. Formaldehydi on erittäin haitallista ainetta, joten sitä ei voi käyttää koulussa. 1900-luvun alkupuolella kaseiinia käytettiin muun muassa nappien, neulojen, veitsenkahvojen ja korujen valmistukseen. Nykyään kaseiinimuovia valmistetaan enää hyvin vähän.

Linkki videoon:



<http://www.youtube.com/watch?v=olRZdHD2Ylc>

