

Johdanto **muoveihin**




Muoveja on nykyään kaikkialla ympärillämme, ja ne auttavat tekemään elämästämme puhtaampaa, helpompaa, turvallisempaa, mukavampaa ja nautittavampaa.

Muovien käyttö lisääntyy kaiken aikaa, sillä muovit voivat korvata monia muita materiaaleja kuten metallin, puun, paperin, keramiikan ja lasin. Vain muoville sopivia uusia käyttötapoja on myös syntynyt.

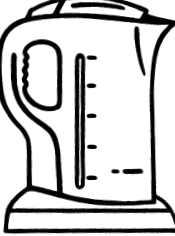
Auto on hyvä esimerkki tuotteesta, jossa muovia käytetään runsaasti. Viimeisten 20 vuoden aikana muovien käyttö autoissa on lisääntynyt 114 %. Muoviosien ansioista tavallinen henkilöauto on edeltäjiään ainakin 200 kg kevyempi. Muovien käytön ansioista saavutettu painon säästö on mahdollistanut muiden osien kuten korin ja vetoakselin keventämisen. Auton keskimääräisen 150 000 km elinkaaren perusteella on arvioitu, että kevyempi rakenne pienentää polttoaineen kulutusta n. 750 litralla. Tämä puolestaan vähentää öljyn kulutusta n. 12 miljoonalla tonnilla ja hiilidioksidipäästöjä 30 miljoonalla tonnilla vuodessa yksistään Länsi-Euroopassa.

Mutta mitä muovit ovat? Miksi ne

TEHTÄVÄ 1



- 1** **Keksi vähintään kolme esinettä, jotka muutamia vuosia sitten tehtiin muista materiaaleista, mutta nykyään yleisesti muovista.**
- 2** **Mieti, onko nimeämiesi esineiden kohdalla muovin käytöstä mitään ilmeisiä etuja muihin materiaaleihin verrattuna. Perustele, miksi muovia nykyään käytetään näissä esineissä.**



ovat niin käyttökelpoisia ja laajalle levinneitä? Miksi ne käyttäytyvät niille ominaisilla tavoilla? Mikä on niiden kemiallinen rakenne?

Monet päivittäin käyttämistämme materiaaleista on valmistettu polymeereistä. Ne ovat suuria, pitkiä molekyyliä, jotka koostuvat pienemmistä, lyhyemmistä molekyyleistä eli monomeereistä. Polymeerit voivat olla luonnollista tai synteettistä alkuperää.

Luonnon polymeerit ovat yleisiä kasveissa ja eläimissä. Monet elävät kudokset rakentuvat polymeereistä (esim. eläinten proteiinit ja kasvien hiilihydraatit). Monet ruoka-aineet perustuvat luonnon polymeereihin (esim. kuitu, vilja ja liha). Kasvit ja eläimet tuottavat myös polymeeripohjaista kuollutta materiaalia. Sitä syntyy yleensä kuituina, joita prosessoimalla tuotetaan lankoja ja kankaita.

TEHTÄVÄ 2

1 **Tässä kuvassa on tyypillinen nykyaikainen auto. Mitkä osat on valmistettu muovista? Mitä etuja muovissa on metalliin verrattuna?**

Ajattele

- turvallisuutta
- taloudellisuutta
- tyyliä
- väriä
- kustannuksia

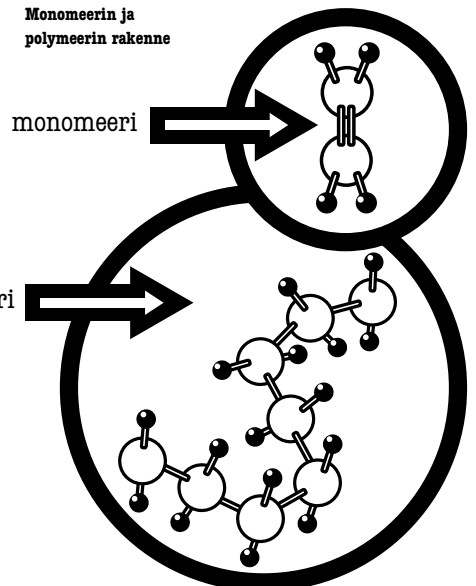


2 **Arvioidaan, että 1000 kg painava auto sisältää 100 kg muovia ja kuluttaa 4 % vähemmän polttoainetta kuin perinteisistä materiaaleista valmistettu. Jos auto kuluttaa 2000 litraa 7mk/litra maksavaa polttoainetta vuodessa, kuinka paljon rahaa säästyy muovin käytön avulla?**

Monomeerin ja polymeerin rakenne

monomeeri

polymeeri



TEHTÄVÄ 3

1 Katso näitä synteettisistä polymeereistä valmistettujen esineiden kuvia. Yritä keksiä, onko käytetty polymeeri kiinteä muovimateriaali vai kuitu.

Muovin kiinteys tai lankainen kuitumaisuus riippuu vain sen tuotantomenetelmästä. Jatkossa sanaa 'muovi' käytetään kuvaamaan kaikkia tällaisia materiaaleja.



Synteettiset polymeerit valmistetaan pääasiassa öljystä. Kun öljyä prosessoidaan öljynjalostamossa, syntyy polttoaineen lisäksi monomeereiksi kutsuttuja peruskemikaaleja. Monomeerit yhdistetään polymeereiksi. Polymeeri ja siihen lisätyt lisä- ja täyteaineet muodostavat yhdessä muotoiltavan materiaalin, jota kutsutaan muoviksi. Muovin lisäksi polymeereistä voidaan myös muokata tekstiilikuituja.

Muovin historia

Muovilla on selvästi keskeinen osa elämässämme 2000-luvulla. Muovi on muuttunut korvaamattomaksi ostamissamme tuotteissa, käyttämässämme kuljetuksissa ja urheiluvälineissä, asuin- ja toimistorakennuksissa ja meitä terveinä pitävässä lääketieteen teknologiassa.

Muovituotteita valmistettiin ensimmäistä kertaa 1862 kasvimateriaalista. Puuvillavanun selluloosakuituja käsiteltiin typpihapolla selluloosanitraatin ('selluloidi') valmistamiseksi, ja sitä käytettiin koristeiden, veitsenkahvojen, laatikoiden, kalvosinnappien, pianon koskettimien, biljardipallojen ja kaulusten tekoon.

1909 löytyi uusi raaka-aineiden lähde – kivihiihterva. Siitä saatiin 'bakeliitti'-muovia, jota käytettiin sähköeristimien, kameroiden ja varhaisimpien radiovastaanottimien koteloiden valmistukseen.

1900-luvun alkuvuosina kemistit rupesivat tutkimaan erilaisia kemiallisia reaktioita. Se vauhditti uuden tyyppisten materiaalien etsintää. 1930-luvulla alkoi

muovin valmistus öljystä tuotetuista kemikaaleista. Polystyreeniä, akryylipolymeerejä ja polyvinyylikloridia valmistettiin jo silloin, vaikka niiden käyttö lisääntyi vasta hitaasti.

Nailon keksittiin 1928, ja sen valmistus alkoi 1930-luvun lopulla. Sitä valmistettiin pitkinä säikeinä, jotka voitiin kiertää ja kutoa tai neulaa. Muiden muovimateriaalien tuotanto ja valmistus – LD-polyeteeni (low density), polyuretaani, polyvinyylikloridi (PVC), polytetrafluorieteeni, polyesterit, silikonit ja epoksihartsit – kasvoivat 1940-luvulla. Polykarbonaatti tuli 1950-luvulla. Kovempi HD-polyeteeni (high density) ja polypropeeni kehitettiin 1960-luvulla.

1970-luvulla keksittiin 'kolmannen polven' huipputekniset suoritemuovit,

jotka pohjautuivat aiempiin kehitelmiin. Näihin kuuluvat uudet polyamidit ja polyasetaatit. Innovaatiot jatkuivat 1980- ja 1990-luvuilla, jolloin uusia polymeerejä luotiin uusiin ja entistä vaativampiin käyttötarkoituksiin. Esimerkiksi viimeaikainen katalyyttiteknologioiden kehitys on mahdollistanut entistä paremman polymeerien molekyyliarakenteen hallinnan ja fysikaalisten ominaisuuksien paranemisen. Mm. uuden sukupolven metalloseenikatalyytit mahdollistavat entistä vahvempien, sitkeämpien ja läpinäkyvämpien polyeteenikalvojen valmistuksen.

Nykyään tuotetaan yli 700 muovilaatua, jotka kuuluvat 18 pääpolymeerin ryhmään. Helposti käytettävät, joustavat ja taloudellisesti valmistettavat muovit sopivat niin huipputeknisiin tuotteisiin kuin arkipäivän esineisiin. Säännöllinen kuluttajatutkimus osoittaa, että positiivisimmat asenteet muovia kohtaan löytyvät innovatiivisista huipputekniikan sovelluksista.



TEHTÄVÄ 4

- 1** Kuvaa oheisen käyrän muotoa.
- 2** Miksi arvelet käyrän muuttavan niin paljon muotoaan 1950-luvulla?
- 3** Mitä aiheutti 1970-luvun alkuvuosina terävän suunnanmuutoksen?
- 4** Jatka käyrää vuoteen 2010. Mitä se osoittaa tuotannon tulevasta suunnasta?
- 5** Mikä pienensi 1990-luvun alussa näitä arvioita?

