

Muovit koostuvat polymeereistä

KEMIALLINEN
REAKTIO, KE4

SYNTEETTISET POLYMEERIT – Muovit

Jokaisella polymeerillä on sille tyypilliset rakenteesta johtuvat ominaisuudet, kuten kovuus, elastisuus. Puhtaalla polymeerillä on harvoin kaikki ne ominaisuudet, jotka siitä valmistettavalta tuotteella halutaan olevan. Siksi polymeereihin lisätään ns. lisäaineita ja näitä seoksia kutsutaan muoveiksi.



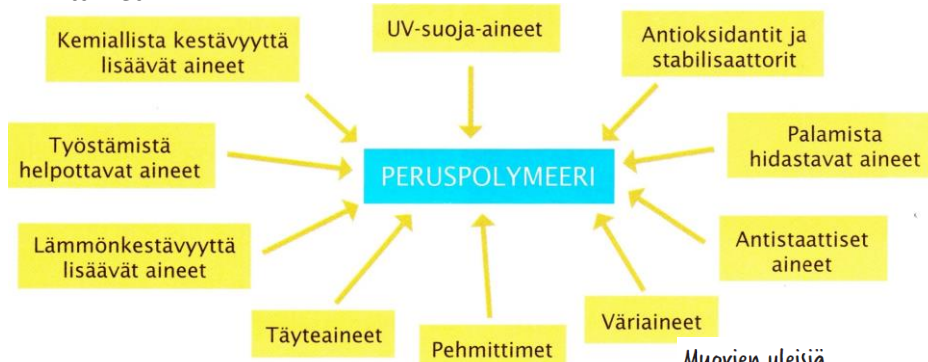
Kiristekalvot ja pullonkorkit valmistetaan polyeteenistä ja juomapullot polyeteenitereftalaatista.

Kaikki muovit koostuvat polymeereistä, mutta kaikki polymeerit eivät ole muoveja. Luonnonpolymeerejä, jotka eivät ole muoveja, käsitellään luvussa 14.

Määritelmä, muovi:

Muovit koostuvat peruspolymeristä ja joistakin lisäaineista.

Lisäaineita ovat mm. väri- ja täyteaineet, hapettumisenestoaineet sekä pehmittimet.



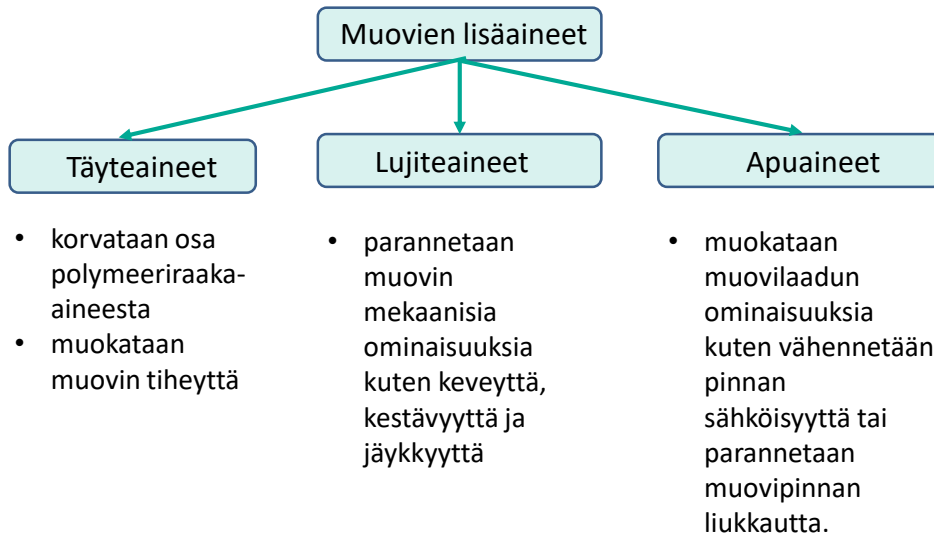
Ominaisuuksien eroihin vaikuttaa muun muassa

- Polymeeriketjussa olevien monomeerien määrä vaihtelee.
- Polymeeriketjun hiiliketjut voivat olla suoria tai haarautuneita.
- Polymeeriseoksissa on erilaisia lisäaineita.

Muovien yleisiä ominaisuuksia

- ♦ keveys
- ♦ kestävyys
- ♦ lujuus
- ♦ toimivat eristeinä
- ♦ hyvä korroosionkestävyys
- ♦ hyvä kemikaalien kestävyys
- ♦ helppo muokattavuus

Muovien lisäaineet voidaan jakaa kolmeen ryhmään



Muovit luokitellaan käytön mukaan



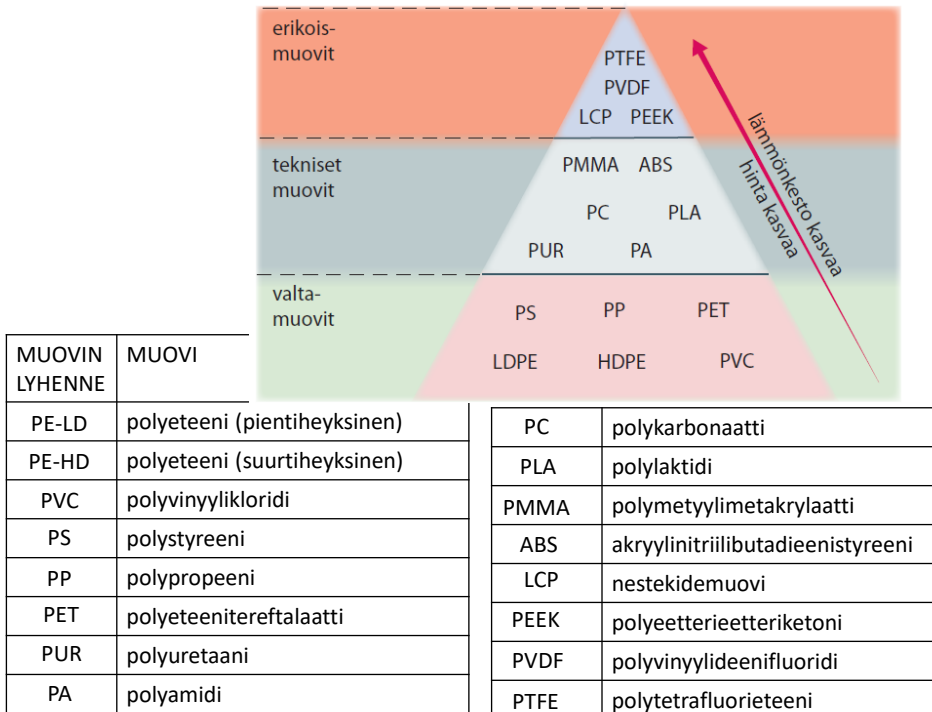
Valtamuovit ovat kulutustuotteissa eniten käytettyjä muoveja. Muovipakkaukset valmistetaan valtamuoveista, kuten polypropeenista.



Tekniset muovit ovat kalliimpia ja teknisiltä ominaisuuksiltaan parempia kuin valtamuovit. F-22-hävittäjän ohjaamon katto on valmistettu luodinkestävästä polykarbonaatista PC.

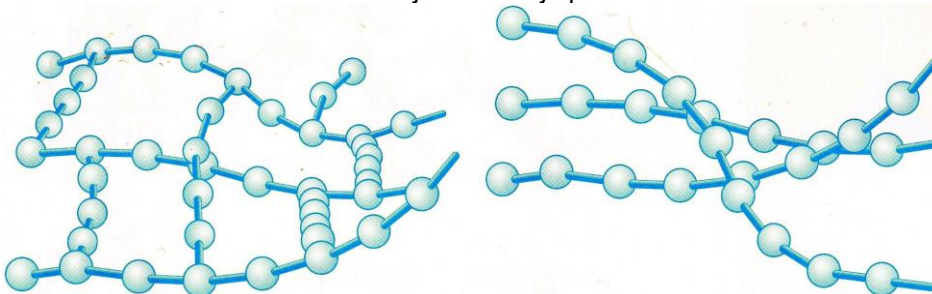


Erikoismuovit ovat kalleimpia muovilaatuja. Niitä käytetään kohteisiin, joissa vaaditaan erityisiä ominaisuuksia. Litiumakuissa sidosaineena käytetään polyvinyyliideenifluoridia PVDF.



Muovit jaetaan tai luokitellaan muokattavuuden nojalla kesto- ja kertamuoveihin. Muovia sanotaan

- **kertamuoviksi**, mikäli sitä ei voida muovailta uudestaan lämmittämällä. Kuumennettaessa niiden kemiallinen rakenne hajoaa. Nämä muovit hävitetään usein polttamalla.
- **kestomuoviksi**, mikäli sitä voidaan lämmittämällä muovailta uudestaan useita kertoja. Näillä muoveilla ei ole tarkkaa sulamispistettä → ne ovat amorfisia aineita. Näitä muoveja voidaan ja pitää kierrättää.



a) Kertamuovissa pitkät molekyyliketjut ovat liittyneet toisiinsa kovalenttisilla sidoksilla verkkomaiseksi jäykäksi rakenteeksi → ei voida uudelleen muokata.

b) Kestomuovien molekyyliketjut sen sijaan ovat kiinni toisissaan heikoilla dispersiovoimilla, joten rakenne sallii materiaalin muokkauksen (kuumennus).

Biohajoavat muovit, biomuovit ja kierrätys



- **Biohajoavat muovit** ovat polymeerejä, jotka hajoavat erilaisten mikrobien vaikutuksesta huomattavasti nopeammin kuin valtamuovit.
- Useat biohajoavat muovit ovat myös kompostoituvia.
- **Biomuovit** ovat kasvi- tai eläinpohjaisista uusiutuvista raaka-aineista valmistettuja muoveja, joihin on käytetty vähintään 20 % uusiutuvia raaka-aineita.
- Biomuovien raaka-aineena voidaan käyttää tärkkelystä, selluloosaa, sokeria tai erilaisia öljyjä.



Muoviroskat eivät kuulu luontoon!

Valtamuovien hajoaminen kestää luonnossa satoja tai tuhansia vuosia. Biohajoavuuskaan ei oikeuta roskaamista, sillä hajoaminen on epävarmaa ja vaatii oikeanlaiset olosuhteet.

Muovista tulee ongelma, jos sitä ei kierrätetä tai polteta, vaan se päättyy luontoon.

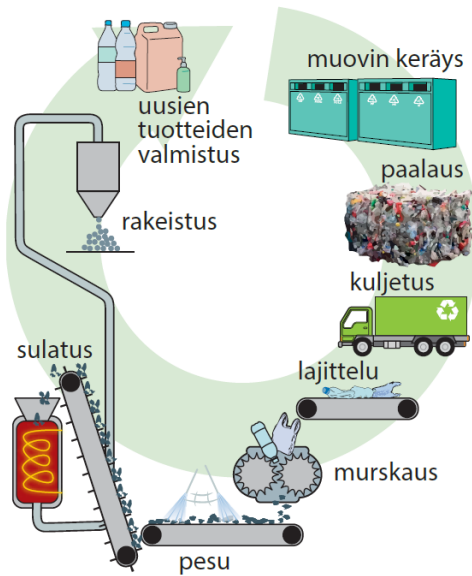
Merissä muoveista irtoaa ja jauhautuu pienen pientä mikromuovia. Sen vaikutusta ihmisiin ja ekosysteemeihin ei tunneta vielä hyvin.

→ Käytä pesukoneessa fleece (yms.)-vaatteille pesupussia.

Esim. <https://www.hemtex.fi/info/kestava-kehitys/mikromuovit>

Luettu 20.9.2022





Oikein kierrätettynä muovi ympäristön kannalta mainettaan parempi.

Mitä hyviä ominaisuuksia muovilla on?

- Muovin käyttö pakkausmateriaalina vähentää ruokahävikkiä.
- Muovi on kevyempää kuin metallit ja lasi, joten kuljetuksissa käytettävän polttoaineen määrä vähenee.
- Muovia käytetään eristeenä, jolloin lämpö- ja energiahukka vähenee.

JÄIKÖ MIELEEN?

- Mikä on monomeeri?
- Miten polymeeri muodostuu?
- Millainen on a) polyadditio-, b) polykondensaatioreaktio?
- Millainen molekyyli voi polymeroitua?
- Mikä ero on kerta- ja kestumuvilla?

Merkki	Nimi	Käyttökohteita	Poltto?	Merkkien selitykset
	Polyeteenirefalaatti (PET)	Virvoitusjuomapullot, tekstiilit		Soveltuu poltettavaksi jätteidenpolttolaitoksissa. Nokeaa liikaa kotipoltossa ja vapauttaa haitallisia yhdisteitä.
	Polyeteeni high-density (PE-HD)	Mehupullot, ämpärit, juomakorit		Soveltuu poltettavaksi kotona ja jätteiden polttolaitoksissa. Ei sovellu poltettavaksi.

	Polyvinyylikloridi (PVC)	Putket, letkut, rakennusmateriaalit	✗
	Polyeteeni low-density (PE-LD)	Muovikassit, pussit, kalvot	✓
	Polypropeeni (PP)	Narut, rasiat, tekniset osat	✓
	Polystyreeni (PS) <i>benseeniEng19</i>	Rasiat, purkit, styrox	⊖
	Muut muovit tai sekoitteet		✓ / ✗

TAVALLISIMPIA POLYMEEREJÄ, NIIDEN RAKENTEITA JA KÄYTTÖKOhteITA.

Polymeeri	Rakenne	Käyttökohteita
Additiopolymeerit		
Polyeteeni	$\text{-(CH}_2\text{-CH}_2\text{)}_n\text{-}$	muovikalvot, pakkaukset, pullot
Polypropeeni	$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	keittiövälineet, pakkaukset, kuidut
Polystyreeni	$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array} \right]_n$	Pakkausmateriaalit, kertakäyttöastiat, lämmöneristeet
Polyvinyylikloridi	$\left[\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-CH} \\ \\ \text{Cl} \end{array} \right]_n$	Muoviputket, lattiapinnoitteet

Kondensaatiopolymeerit

Polyuretaani	$\left[\begin{array}{c} \text{C} - \text{NH} - \text{R} - \text{NH} - \text{C} - \text{O} - \text{R}' - \text{O} \\ \parallel \qquad \qquad \qquad \parallel \\ \text{O} \qquad \qquad \qquad \text{O} \end{array} \right]_n$ <p>R, R' = $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ (esimerkiksi)</p>	Eristevaahdot, auton osat, jalkineet, vettä hylkivät pinnoitteet
Polyeteeni- tereftalaatti	$\left[\text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} \begin{array}{c} \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{C}_6\text{H}_4 \begin{array}{c} \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{C} \right]_n$	Magneettinauhat, virvoitusjuomapul- lot
Nylon 66	$\left[\text{NH} - (\text{CH}_2)_6 - \text{NH} - \text{C} \begin{array}{c} \parallel \\ \text{O} \end{array} (\text{CH}_2)_4 \begin{array}{c} \parallel \\ \text{O} \end{array} \text{C} \right]_n$	Huonekalut, kuidut, pinnoitteet