



FKITMCMXIX

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije



DEGRADACIJA I MODIFIKACIJA POLIMERA

Ljerka Kratofil Krehula
krehula@fkit.hr

Izvođenje nastave

- predavanja i seminar: *srijedom od 8 do 11 h*
- ***P2KM-19, Marulićev trg 19, predavanja: početak u 9:00***

1. dio predavanja

12. ožujka

19. ožujka

26. ožujka

2. travnja

23. travnja: 1. kolokvij
(iz prvog dijela predavanja)

2. dio predavanja

9. travnja (ulazi u 2. kolokvij)

30. travnja

7. svibnja

21. svibnja: 2. kolokvij

28. svibnja i 4. lipnja: sem. radovi

16. travnja nema predavanja

Izvođenje nastave

- prisutnost na 75 % predavanja*

*Za opravdane izostanke, ne oduzimaju se bodovi.

1. kolokvij	2. kolokvij	seminarski rad	prisutnost na nastavi*	ukupno
maks. 50 bodova	maks. 50 bodova	maks. 20 bodova	maks. 10 bodova	maks. 130 bodova

<i>Ukupna ocjena:</i>	65–81	dovoljan (2)
	82–98	dobar (3)
	99-114	vrlo dobar (4)
	115-130	odličan (5)

- izlazak na 2 kolokvija (50 + 50 bodova) ili na ispit (100 bodova)
Oba kolokvija trebaju biti pozitivno ocijenjena (min. 25 bodova).
Tko se odluči za izlazak na ispit, na ispitu treba imati min. 50 bodova.

Degradacija i modifikacija polimera, seminar

Studenti se trebaju opredijeliti za jednu od mogućnosti:

a) seminarski rad – prezentacija

Dva studenta zajedno ili student sam trebaju:

- odabrati temu za seminarski rad
- poslati naslov nastavniku e-mailom ***do 7. svibnja, do 15 sati***
- pripremiti prezentaciju u trajanju od 5 minuta (jedan student) ili 10 minuta (dva studenta)
- navesti literaturu u prezentaciji
- poslati prezentaciju nastavniku e-mailom na krehula@fkit.hr ***do 22. svibnja, do 15 sati***
- ***studenti izlažu seminarski rad u učionici P2-KM19***
- ***raspored će biti objavljen do 16. svibnja na web stranici kolegija***

b) seminarski rad – referat

Svaki student sam treba:

- odabrati temu za seminarski rad
- poslati naslov nastavniku e-mailom ***do 7. svibnja, do 15 sati***
- napisati referat oko 5 stranica
- referat treba imati osnovnu strukturu: uvod, razrada teme, zaključak
- navesti literaturu u referatu
- poslati referat nastavniku e-mailom na krehula@fkit.hr ***do 22. svibnja, do 15 sati***
- ***student će dobiti individualni termin za analizu seminarskog rada s nastavnikom (P2-KM19)***
- ***raspored će biti objavljen do 16. svibnja na web stranici kolegija***

Teme za seminarske radove: mogu biti razne teme o degradaciji i/ili modifikaciji polimernih materijala.

Polimeri

Polimeri su makromolekule.

Naziv polimer grčkog je porijekla: *poli* (mnogo) + *meros* (dio)

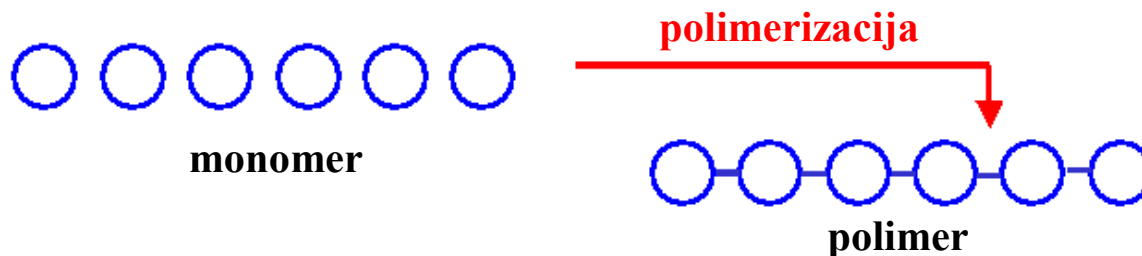
Makromolekule su kemijski spojevi vrlo velikih molekulskih masa u rasponu od nekoliko tisuća pa sve do nekoliko milijuna. Većina makromolekula sastavljena je od istovrsnih ponavljanih jedinica i te se makromolekule tada nazivaju polimerima.

1924. H. Staudinger – uvodi naziv makromolekule

Švedski kemičar Jöns Jakob Berzelius još je **1833.** prvi put upotrijebio taj naziv i polimerima je nazvao kemijske spojeve koji se sastoje od istovrsnih ponavljanih jedinica, mera.

Polimer istog sastava ne mora imati istu vrijednost molekulske mase.

Prva polimerizacija u laboratoriju: proveo ju je Eduard Simon 1839. kada je zagrijavao *tekućinu* nastalu destilacijom storaksa (prirodni balzam), a produkt je bila *kruta* prozirna masa.



Stupanj polimerizacije, DP – broj ponavljanih jedinica neke polimerne molekule

DP – eng. degree of polymerization

Molekulska masa polimera, M_n – produkt DP-a i molekulske mase ponavljane jedinice, M_0

$$M_n = DP \times M_0$$

Oligomeri – polimeri s malim stupnjem polimerizacije,

- viskozne kapljevine ili lako taljive krutine, lako su topljivi

Polimeri s većim stupnjem polimerizacije i molekulskim masama većim od 10000

- otapaju se uz prethodno bubrenje i stvaraju čvrste filmove ili vlakna

20. stoljeće „polimerno doba“

Polimeri - prirodnog ili sintetskog porijekla

- uz dodatak aditiva (punila, boja, stabilizatora...) nastaju
polimerni materijali

Prirodni polimeri – nastaju biosintezom u prirodi gdje se prikupljaju i potom se prerađuju u polimerni materijal ili se sintetiziraju iz monomera prirodnog porijekla.

Od prirodnih se polimera kao materijali upotrebljavaju *prirodna koža, svila, škrob, celuloza i celulozni derivati, hitin te prirodna guma.*

Neki prirodni polimeri ne upotrebljavaju se kao materijali, ali se ubrajaju u makromolekule (polimere): polisaharidi, enzimi, proteini.

Sintetski polimeri

- **Sintetski polimeri** - organskog ili anorganskog porijekla, bitno se razlikuju po svojstvima.

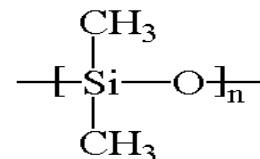
1. polimeri organskog porijekla:

polietilen - $[\text{CH}_2 - \text{CH}_2]_n$

- polazne sirovine (monomeri) dobivaju se iz nafte i prirodnog plina nazivaju se još i petrokemijski polimeri - relativno niske cijene
- do sada su najviše istraživani, najveća primjena

2. polimeri anorganskog porijekla –

- za posebne primjene; sve se više istražuju i nalaze sve veću primjenu.



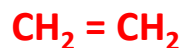
NOMENKLATURA POLIMERA

1. skupina polimera

- **Polimer dobiva ime prema svojoj osnovnoj monomernoj jedinici** (meru), dakle prema *izvoru* nastajanja uz dodatak prefiksa poli-, npr.

- **Monomer**

Polimer



etilen



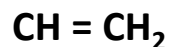
polietilen, PE



propilen



polipropilen, PP



vinil-acetat



poli(vinil-acetat), PVAc



vinil-klorid



poli(vinil-klorid), PVC

Ako se ime monomera sastoji od 2 riječi, tada se ime polimera piše tako da se ime monomera piše u zagradi.

2. skupina polimera

Polimer dobiva ime prema karakterističnoj *strukturnoj skupini*
budući da osnovna monomerna jedinica nastaje iz različitih polaznih tvari.



Strukturna građa molekula polimera

POLIMER:

- homopolimer - sastoji se od 1 vrste monomera
- kopolimer

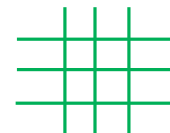
- linearan



- razgranat



- umrežen



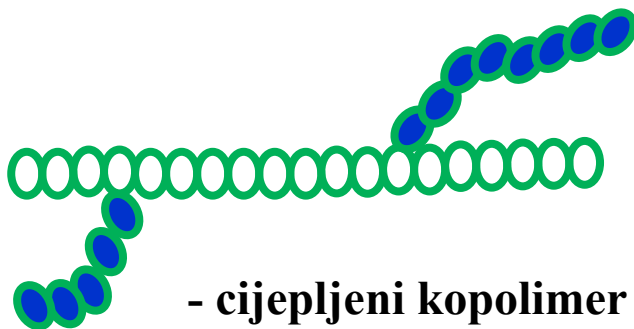
Kopolimeri



- alternirajući kopolimer



- statistički ili random kopolimer



- cijepljeni kopolimer
ili graft kopolimer



- blok kopolimer

PODJELA POLIMERA prema primjenskim svojstvima

