

NOMENKLATURA I TERMINOLOGIJA iz područja polimera i polimernih materijala, VI.1

GENERIČKA NOMENKLATURA POLIMERA NA OSNOVI NJIHOVA PODRIJETLA

Preporuke IUPAC 2001.
Preporuke HDKI i HKD 2005.

Prevela
VIDA JARM

Recenzenti
VLADIMIR RAPIĆ
ZVONIMIR JANOVIĆ

SADRŽAJ

1. Uvod	75
2. Nomenklatura homopolimera na osnovi njihova podrijetla	76
3. Generička nomenklatura	76
3.1 Temeljna načela	76
3.2 Opća pravila	76
4. Daljnje primjene generičkih imena	80
Literatura	80

Međunarodna unija za čistu i primijenjenu kemiju, IUPAC
Sekcija za makromolekule
Povjerenstvo za nomenklaturu makromolekula*

Generička nomenklatura polimera na osnovi njihova podrijetla**

Preporuke IUPAC 2001.

Preporuke HDKI i KD 2005.

Priredili za tisak:

E. Maréchal i E. S. Wilks⁺

Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), Laboratoire de Synthèse Macromoléculaire, Boîte 184, 4 Place Jussieu F-75252, Paris Cédex 05, France;

⁺ 113 Meriden Drive, Canterbury Hills, Hockenssin, DE 19707 USA

Prevela

Vida Jarm

Rudolf Ba Bičanića 18, Zagreb

Sažetak: IUPAC-ova je Komisija dosad publicirala dva izvještaja o imenima polimera na osnovi podrijetla i to za linearne kopolimere i nelinearne polimere. Međutim, u nekim slučajevima ta nomenklatura ne daje jednoznačna imena.

* Izradila radna skupina:

R. E. Bareiss (Njemačka), R. B. Fox (SAD), K. Hatada (Japan), K. Horie (Vel. Brit.), A. D. Jenkins (Vel. Brit.), J. Kahovec (R Češka), P. Kubisa (Poljska), E. Maréchal (Francuska), I. Meisel (Njemačka), W. V. Metanomski (SAD), I. Mita (Japan), R. F. T. Stepto (Vel. Brit.), E. S. Wilks (SAD).

Članovi Komisije tijekom pripreve ovog izvještaja (1993.–1999.):

Naslovni članovi: R. E. Bariess (Njemačka, 1983.–1993.); M. Barón (Argentina, od 1996., tajnik od 1998.); K. Hatada (Japan, 1989.–1997.); M. Hess (Njemačka, od 1998.); K. Horie (Japan, od 1997.); J. Kahovec (R Češka, do 1999.); P. Kubisa (Poljska, od 1999.); E. Maréchal (Francuska, od 1994.); I. Meisel (Njemačka, od 2000.); W. V. Metanomski (SAD, 1994.–1999.); C. Noël (Francuska, do 1997.); V. P. Shibaev (Rusija, do 1995.); R. F. T. Stepto (Vel. Brit., 1989.–1999., predsjednik do 1999.); E. S. Wilks (SAD, od 2000.); W. J. Work (SAD, 1987.–1999., tajnik 1987.–1997.);

Pridruženi članovi: M. Barón (Argentina, 1991.–1995.); K. Hatada (Japan, 1998.–1999.); J.-I. Jin (Koreja, od 1993.); M. Hess (Njemačka, 1996.–1997.); K. Horie (Japan, 1996.–1997.); O. Kramer (Danska, od 1996.); P. Kubisa (Poljska, 1996.–1998.); E. Maréchal (Francuska, 1991.–1993.); I. Meisel (Njemačka, 1997.–1999.); S. Penczek (Poljska, od 1994.); L. Shi (Kina, 1987.–1995.); V. P. Shibaev (Rusija, 1996.–1999.); E. S. Wilks (SAD, 1998.–1999.).

** Generic Source-based Nomenclature for Polymers, IUPAC Recommendations 2001, *Pure Appl. Chem.* 73 (9) (2001) 1511–1519.

Ovaj izvještaj predlaže generičku nomenklaturu na osnovi podrijetla koja bi trebala riješiti te probleme i dati jasnija imena polimera na osnovi podrijetla.

Generičko ime na osnovi podrijetla sastoji se od dva dijela:
 1 – ime polimernog razreda (generičko ime) iza kojega slijedi dvotočje,

2 – ime (imena) stvarnog ili hipotetičkog monomera, koje se kod kopolimera uvijek stavlja u zagrade.

U izvještaju je za svaki primjer navedena formula, ime na osnovi strukture, ime na osnovi podrijetla i generičko ime na osnovi podrijetla. Postoje slučajevi u kojima je samo generičko ime na osnovi podrijetla nedvosmisleno ime npr. kad polimer ima više od jednog imena ili kad polimer nastaje preko niza intermedijarnih struktura. Pravila se uglavnom odnose na polimere s jednom ili više vrsta funkcijskih skupina ili heterocikličkih sustava u glavnom lancu, a donekle su primjenljiva i na polimere s bočnim skupinama, ugljikove lančaste polimere, kao što su vinilni ili dienski polimeri, spiro- i cikličke polimere te umrežene polimere.

Ključne riječi: Polimeri, generička nomenklatura

1. UVOD

IUPAC-ova je Komisija za nomenklaturu makromolekula dosad publicirala tri dokumenta¹⁻³ o nomenklaturi na osnovi strukture za polimere i oni omogućavaju imenovanje većine polimera, izuzev umreženih polimera. Komisija je također načinila dva izvještaja^{4,5} o nomenklaturi na osnovi podrijetla za linearne kopolimere i nelinearne polimere. Općenito su imena na osnovi podrijetla jednostavnija i manje stroga nego imena na osnovi strukture. Međutim, ima slučajeva u kojima nomenklatura na osnovi podrijetla, radi njezine jednostavnosti ne daje jednoznačna imena polimera. Npr. kondenzacijom dianhidrida (A) sa diaminom (B) nastaje najprije spoj poliamid-kiselina, a on se može dalje ciklizirati u poliimid. Prema nomenklaturi na osnovi podrijetla oba produkta imaju isto ime, poli(A-alt-B). Doda li se svakom imenu još i ime odgovarajućeg polimernog razreda, "amid-kiselina" ili "imid", postiže se potrebna strukturalna razlika. Uporaba razrednog imena (generičkog imena) bolje objašnjava strukturu polimera čak i u slučajevima gdje nastaje samo jedan produkt, osobito ako je struktura složenija. Primjeri nedovoljno jasnih imena postoje i među homopolimerima. Tako se iz imena na osnovi podrijetla "polibutadien" ne vidi je li struktura polimera 1,2-, 1,4-*cis*- ili 1,4-*trans*-, pa je uz navedeno ime potrebna dodatna oznaka razlikovanja mogućih struktura.

Cilj je ovog izvještaja da se uvođenjem generičkog sustava nomenklature riješe navedeni problemi i dobiju točnija imena polimera na osnovi podrijetla.

Većina trivijalnih imena polimera jesu imena na osnovi podrijetla, npr. polistiren. Dosad Komisija nije sustavno preporučivala imena na osnovi podrijetla za homopolimere, jer smatra da su u znanstvenoj komunikaciji primjerenija stroža i točnija imena na osnovi strukture. No, iako je izvještaj o nomenklaturi polimera na osnovi strukture pod naslovom "Nomenklatura pravilnih jednonitnih organskih polimera" publiciran još 1976., znanstvenici u industriji i na sveučilištima i dalje upotrebljavaju trivijalna imena. I samo je Povjerenstvo prihvatilo nomenklaturu na osnovi podrije-

tla za kopolimere (1985. god.) zbog njezine jednostavnosti i praktičnosti.

Uzimajući u obzir navedene činjenice, Povjerenstvo je odlučilo za homopolimere predložiti nomenklaturu na osnovi podrijetla kao alternativnu službenu nomenklaturu. U ovom su izvještaju opisana pravila za tvorbu imena homopolimera na osnovi podrijetla. Iz toga slijedi da su za većinu polimera valjana i imena na osnovi podrijetla i imena na osnovi strukture.

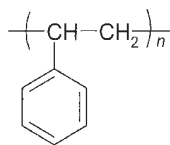
Imena monomera u imenima polimera na osnovi podrijetla moraju biti sustavna, ali mogu biti i trivijalna ako je to uobičajeno u praksi. Imena organskih skupina, kao dijelova ponavljane konstitucijske jedinice u imenima na osnovi strukture, temelje se na pravilima nomenklature organske kemije iz "Vodiča kroz IUPAC-ovu nomenklaturu organskih spojeva" (Preporuke IUPAC 1993., Preporuke HKD i HDKI 2001.).⁶

2. NOMENKLATURA HOMOPOLIMERA NA OSNOVI NJIHOVA PODRIJETLA

PRAVILO 1

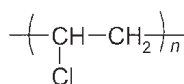
Ime na osnovi podrijetla za homopolimere tvori se stavljanjem prefiksa "poli" ispred imena monomera. Kad se ime monomera sastoji od više riječi ili kad izaziva nedoumicu stavlja se u zagrade.

Primjer 1.1



Ime na osnovi podrijetla: polistiren
Ime na osnovi strukture: poli(1-feniletilen)

Primjer 1.2



Ime na osnovi podrijetla: poli(vinil-klorid)
Ime na osnovi strukture: poli(1-kloretilen)

3. GENERIČKA NOMENKLATURA

3.1 Temeljna načela

Temeljna zamisao generičke nomenklature na osnovi podrijetla vrlo je jednostavna: samo se ispred imena polimera na osnovi podrijetla dodaje ime polimernog razreda. Često je dodatak imena polimernog razreda **stvar izbora**. U nekim je slučajevima dodatak potreban da bi se izbjegla nedoumica i postigla jasnoća. Ako ime polimernog razreda ne pridonosi jasnoći, onda ono nije potrebno.

Opisani se sustav može primijeniti na gotovo sve homopolimere, kopolimere pa i umrežene polimere. Generička se

nomenklatura na osnovi podrijetla ne bi trebala smatrati trećim nomenklaturnim sustavom uz postojeća dva sustava. Ona je samo pomoćni sustav i proširenje postojeće nomenklature na osnovi podrijetla, jer kad se imenu polimera ukloni generički dio, ostaje ime na osnovi podrijetla.

3.2 Opća načela

PRAVILO 2

Generičko se ime na osnovi podrijetla za polimer sastoji od dva dijela: (1) ime polimernog razreda (generičko ime, poliG) iza kojega slijedi dvotočje i (2) ime stvarnog ili hipotetičkog monomera (A, B, itd.). Imena se monomera u slučaju kopolimera uvijek stavljaju u zagrade. U slučaju homopolimera ime se stavlja u zagrade samo ako to pridonosi jasnoći.

poliG:A poliG:(B) poliG:(A-co-B) poliG:(A-alt-B)

Opaska 1

Imenom polimernog razreda (generičkim imenom) opisuje se vrsta najvažnije funkcijske skupine ili heterocikličkog sustava.

Opaska 2

Sva se pravila iz prethodna dva dokumenta o nomenklaturi na osnovi podrijetla^{4,5} mogu primijeniti u ovoj nomenklaturi uz dodatak generičkog dijela imena.

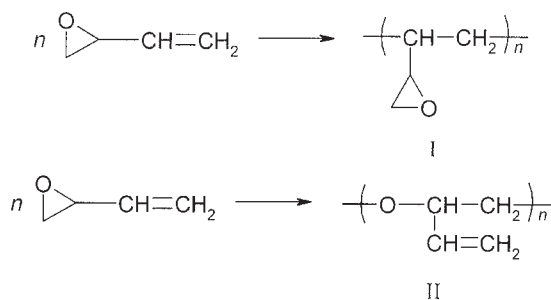
Opaska 3

Polimer može imati i više od jednog imena. To se događa kad se polimer može dobiti na više načina.

Opaska 4

Primjena generičke nomenklature je važna kada monomer ili dio komplementarnog monomera mogu dati više od jednog polimera ili kada polimer nastaje preko niza intermediarnih struktura (vidi primjere 2.1; 2.3 i 2.4).

Primjer 2.1



Generička imena na osnovi podrijetla:

- I. polialkilen: (vinil-oksiran)
- II. polieter: (vinil-oksiran)

Ime na osnovi podrijetla:

- I. i II. poli(vinil-oksiran)

Imena na osnovi strukture:

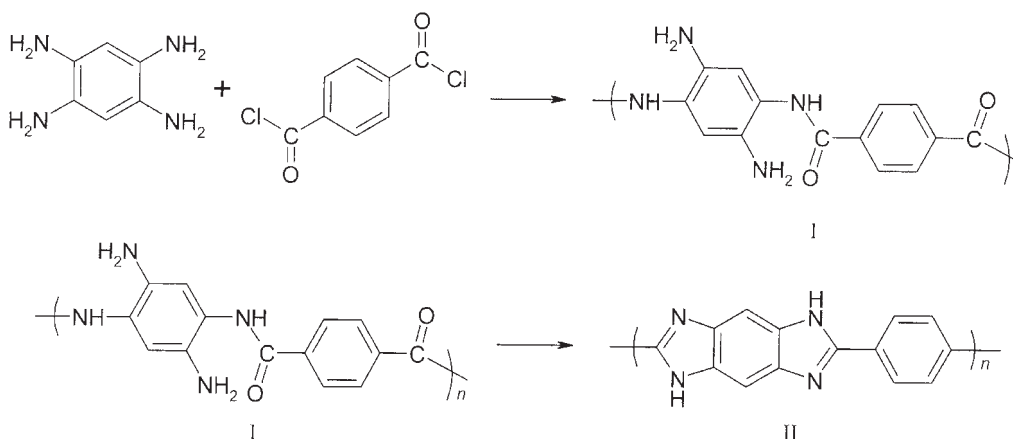
- I. poli(1-oksiraniletilen)
- II. poli[(oksi(1-viniletilen))]

Primjer 2.2



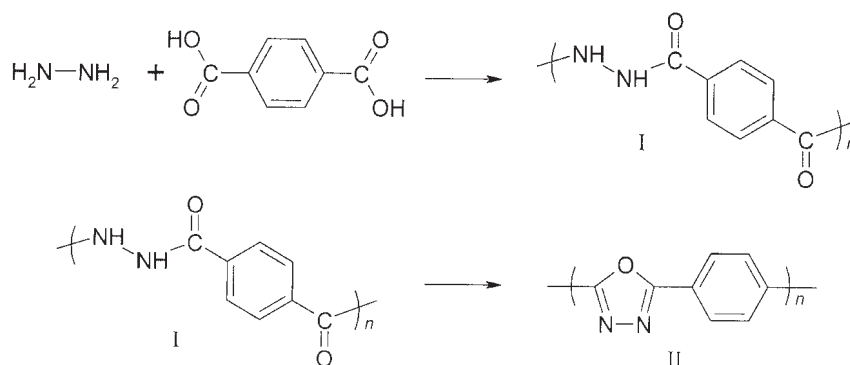
Generičko ime na osnovi podrijetla: polioksadiazol:(4-cijanobenzonitril-*N*-oksid)
Ime na osnovi strukture: poli(1,2,4-oksadiazol-3,5-diil-1,4-fenilen)

Primjer 2.3



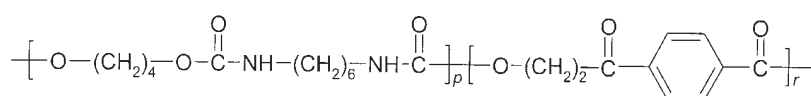
Generička imena na osnovi podrijetla: I. poliamid:[(tereftaloi-diklorid)-*alt*-benzen-1,2,4,5-tetramin]
II. polibenzimidazol:[(tereftaloi-diklorid)-*alt*-benzen-1,2,4,5-tetramin]
Ime na osnovi podrijetla: I. i II. poli[(tereftaloi-diklorid)-*alt*-benzen-1,2,4,5-tetramin]
Imena na osnovi strukture: I. poli[imino(2,5-diamino-1,4-fenilen)iminotereftaloi]
II. poli[(1,5-dihidrobenzo[1,2-*d*:4,5-*d'*]diimidazol-2,6-diil)-1,4-fenilen]

Primjer 2.4

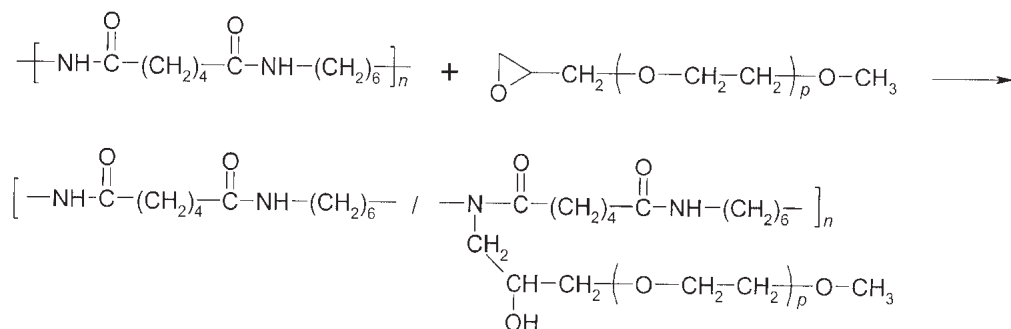


Generička imena na osnovi podrijetla: I. polihidrazid: [hidrazin-*alt*-(tereftalna kiselina)]
II. polioksadiazol:[hidrazin-*alt*-(tereftalna kiselina)]
Ime na osnovi podrijetla: I. i II. poli[hidrazin-*alt*-(tereftalna kiselina)]
Imena na osnovi strukture: I. poli(hidrazin-1,2-diiltereftaloi)
II. poli(1,3,4-oksadiazol-2,5-diil-1,4-fenilen)

Primjer 2.5



Generičko ime na osnovi podrijetla:
poliuretan: [butan-1,4-diol-*alt*-(heksan-1,6-diildiizocijanat)]-*block*-poliester:[(etilen-glikol)-*alt*-(tereftalna kiselina)]
Ime na osnovi strukture:
poli(oksibutan-1,4-diiloksikarboniliminoheksan-1,6-diiliminokarbonil)-*block*-poli(oksietilenoksitereftaloi)

Primjer 2.6

Generičko ime na osnovi podrijetla:

poliamid:[heksan-1,6-diamin-*alt*-(adipinska kiselina)]-*graft*-polieter:(etilen-oksidi)

Opaska 5

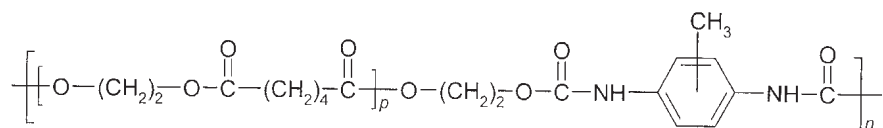
Pretpostavljeno je da je na svaku ponavljajuću konstitucijsku jedinicu (PKJ) cijepljen samo jedan lanac.

PRAVILO 3

Kada je u jednoj polimernoj strukturi nazočno više vrsta funkcijskih skupina ili heterocikličkih sustava, njihova bi se

imena trebala navoditi abecednim redom, npr. poli(GG'): (A-*alt*-B).

Opaska 6 Preferira se (ali nije obvezatno) navoditi imena svih polimernih razreda.

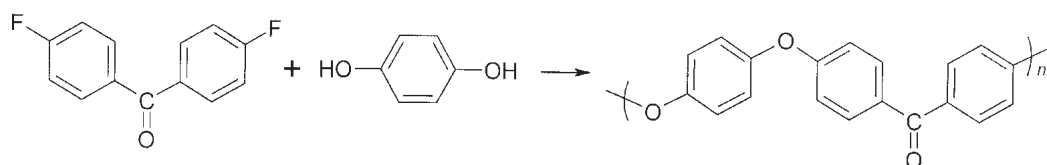
Primjer 3.1

Generičko ime na osnovi podrijetla:

poliesteruretani:{ α,ω -dihidroksioligo[(etilen-glikol)-*alt*-(adipinska kiselina)]-*alt*-(2,5-toluen-diizocijanati)}

Ime na osnovi strukture:

poli{[oligo(oksietilenoksidipol)]oksietilenoksidikarbonilimino(x-metil-1,4-fenilen)iminokarbonil}

Primjer 3.2

Generičko ime na osnovi podrijetla:

polieterketon:(4,4'-difluorbenzofenon-*alt*-hidrokinon)

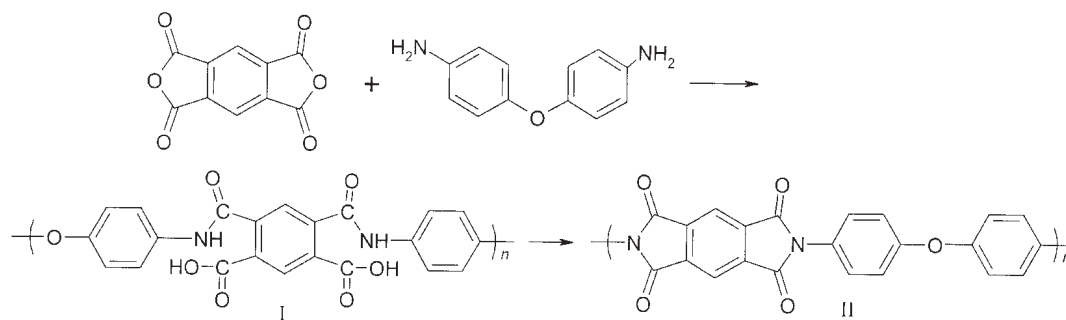
Ime na osnovi strukture:

poli(oksi-1,3-fenilenoksi-1,4-fenilenkarbonil-1,4-fenilen)

PRAVILO 4

U generičkom imenu na osnovi podrijetla navodi se samo ime glavnog lanca. Imena funkcijskih skupina bočnog lanca

mogu se također uključiti u ime iza crtice, ukoliko te skupine nastaju tijekom polimerizacije.

Primjer 4.1

Generička imena na osnovi podrijetla:

I. poli(amid-kiselina):[(diandrid piromelitne kiseline)-*alt*-(4,4'-oksidianilin)]

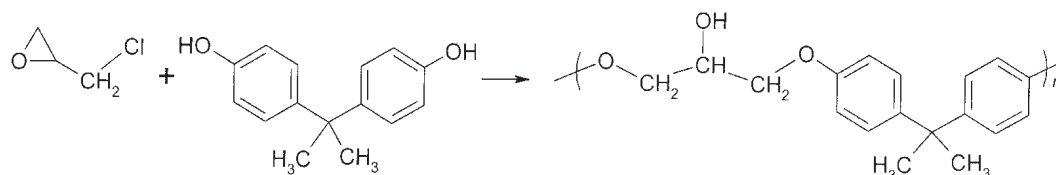
(obje kiselinske skupine nastaju tijekom polimerizacije)

II. poliimid:[(dianhidrid piromelitne kiseline)-*alt*-(4,4'-oksidianilin)]

Imena na osnovi strukture:

I. poli(oksi-1,4-fenileniminokarbonil(4,6-dikarboksi-1,3-fenilen)karbonilimino-1,4-fenilen]

II. poli(5,7-dihidro-1,3,5,7-tetraoksobenzo[1,2-c:4,5-c']dipirol-2,6(1*H*,3*H*)-diil)-1,4-fenilenoksi-1,4-fenilen]

Primjer 4.2

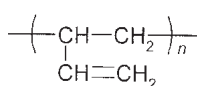
Generičko ime na osnovi podrijetla: poli(eter-alkohol):(epiklorhidrin-*alt*-bisfenol A)

Ime na osnovi strukture: poli(oksi(2-hidroksipropan-1,3-diil)oksi-1,4-fenilen(1-metiletan-1,1-diil)-1,4-fenilen]

PRAVILO 5

U slučaju ugljikovih lančastih polimera kao što su vinilni polimeri ili dienski polimeri generičko bi se ime na osnovi

podrijetla trebalo rabiti samo kada iz upotrijebljenog monomera mogu nastati različite strukture.

Primjer 5.1

Generičko ime na osnovi podrijetla:

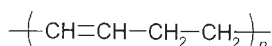
polialkilen:(buta-1,3-dien)

Ime na osnovi podrijetla:

poli(buta-1,3-dien)

Ime na osnovi strukture:

poli(1-viniletilen)

Primjer 5.2

Generičko ime na osnovi podrijetla:

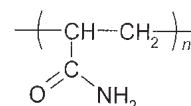
polialkenilen:(buta-1,3-dien)

Ime na osnovi podrijetla:

poli(buta-1,3-dien)

Ime na osnovi strukture:

poli(but-1-en-1,4-diil)

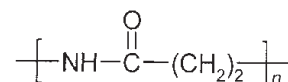
Primjer 5.3

Generičko ime na osnovi podrijetla:

polialkilen:akrilamid

Ime na osnovi strukture:

poli[1-(aminokarbonil)etilen]

Primjer 5.4

Generičko ime na osnovi podrijetla:

poliamid:akrilamid

Ime na osnovi strukture:

poli[imino(1-oksopropan-1,3-diil)]

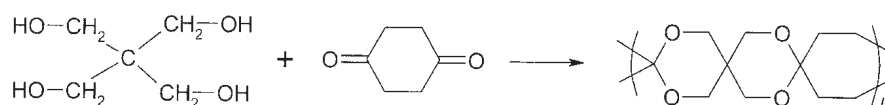
Opaska 7

Nazivi polialkilen i polialkenilen definirani su u lit. cit. 7 na str.149, hrvatski prijevod *Kem. Ind.* 42(2) (1993) B33.

4. DALJNJE PRIMJENE GENERIČKIH IMENA

Generička se nomenklatura na osnovi podrijetla može proširiti i na složenije polimere kao što su spiro-polimeri, ciklički polimeri i umreženi polimeri.

Primjer 6.1



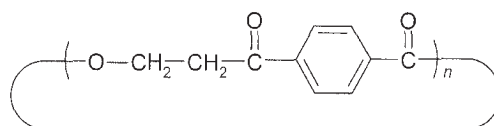
Generičko ime na osnovi podrijetla:

polispiroketal: {[2,2-bis(hidroksimetil)-propan-1,3-diol]-*alt*-cikloheksan-1,4-dion}
ili polispiroketal:(pentaeritritol-*alt*-cikloheksan-1,4-dion)

Ime na osnovi strukture:

poli[2,4,8,10-tetraoksaspiro[5.5]undekan-3,3,9,9-tetra-9,9-bis(etilen)]

Primjer 6.2

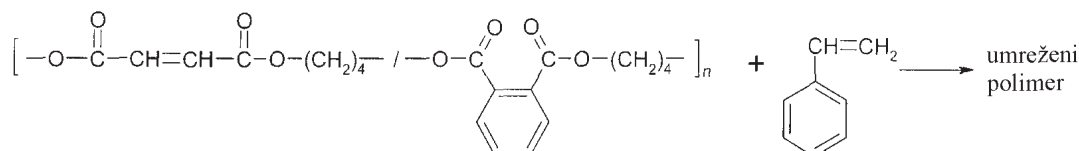


Generičko ime na osnovi podrijetla:
cyclo-poliester: [(etilen-glikol)-*alt*-(tereftalna kiselina)]

Opaska 8

Ne postoji IUPAC-ova nomenklatura za cikličke polimere.

Primjer 6.3



Generičko ime na osnovi podrijetla:

poliester: [butan-1,4-diol-*alt*-[(maleinanhidrid);(ftalanhidrid)]]-*net*-polialkilen:(maleinanhidrid)-*co*-stiren]

Literatura

1. "Nomenclature of regular single-strand organic polymers, 1975", *Pure Appl. Chem.* **48**, 383-385 (1976). Reprinted as chapter 5 in Ref. 7. Hrvatski prijevod: *Kem. Ind.* **37**(10) (1988) B50-B60.
2. "Nomenclature of regular double-strand (ladder and spiro) organic polymers, 1993", *Pure Appl. Chem.* **65**, 1561-1580 (1993). Hrvatski prijevod: *Kem. Ind.* **47**(12) (1998) B26-B34.
3. "Structure-based nomenclature for irregular single-strand organic polymers, 1994", *Pure Appl. Chem.* **66**, 873-889 (1994). Hrvatski prijevod: *Kem. Ind.* **47**(12) (1998) B43-B49.
4. "Source-based nomenclature for copolymers, 1985", *Pure Appl. Chem.* **57**, 1727-1440 (1985). Reprinted as chapter 7 in Ref. 7. Hrvatski prijevod: *Kem. Ind.* **37**(10) (1988) B23-B32.
5. "Source-based nomenclature for non-linear macromolecules and macromolecular assemblies, 1997", *Pure Appl. Chem.* **69**, 2511-2521 (1997). Hrvatski prijevod: *Kem. Ind.* **47**(12) (1998) B49-B56.
6. *A Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds*, R. Panico, W. H. Powell, J.-C. Richer (Eds.), Blackwell Scientific Publ., Oxford (1993). Hrvatski prijevod: V. Rapić (ur.), *Vodič kroz IUPAC-ovu nomenklaturu organskih spojeva*, Školska knjiga, Zagreb 2002.
7. *Compendium of Macromolecular Nomenclature*, W. V. Meta-nomski (Ed.), Blackwell Scientific Publications, Oxford 1991.