

NOMENKLATURA I TERMINOLOGIJA iz područja polimera i polimernih materijala

NOMENKLATURA ZA CIKLIČKE ORGANSKE MAKROMOLEKULE NA OSNOVI STRUKTURE

Preporuke IUPAC 2008.
Preporuke HDKI i HKD 2013.

Prevela:
VIDA JARM

Recenzenti:
VLADIMIR RAPIĆ
ZORICA VEKSLI

HDKI / Kemija u industriji
Zagreb 2013.

SADRŽAJ

CM-0	UVOD	329
CM-1	GLOSAR.	330
CM-1.1	blok	
CM-1.2	granište (točka grananja)	
CM-1.3	jedinica grananja	
CM-1.4	most	
CM-1.5	konstitucijska jedinica, KJ	
CM-1.6	ponavljana konstitucijska jedinica, PKJ	
CM-1.7	ciklička makromolekula	
CM-1.8	nepravilna monociklička makromolekula	
CM-1.9	makrocikl	
CM-1.10	glavni prsten	
CM-1.11	duljina puta	
CM-1.12	policiklička makromolekula	
CM-1.13	preferentna ponavljana konstitucijska jedinica	
CM-1.14	pravilna monociklička makromolekula	
CM-1.15	seniornost	
CM-1.16	spiro-spoj	
CM-1.17	spiro-makromolekula	
CM-1.18	spiro-pripojenje	
CM-1.19	supstituent	
CM-1.20	podjedinica	
	Glosar	
	Glossary	
CM-2	OPĆA NAČELA	332
CM-2.1	Seniornost	
CM-2.2	Zamišljeno cijepanje	
CM-2.3	Imenovanje cikličkih makromolekula ili makrocikla	
CM-3	MONOCIKLIČKE MAKROMOLEKULE.	333
CM-3.1	Imenovanje monocikličke makromolekule	
CM-3.2	Pravilne monocikličke makromolekule	
CM-3.3	Nepravilne monocikličke makromolekule	
CM-3.3.1	Smanjenje broja pojedinačnih podjedinica	
CM-3.3.2	Smjer navođenja	
CM-3.3.3	Supstituenti i lokanti	
CM-3.3.4	Makrociklički supstituenti	
CM-4	POLICIKLIČKE MAKROMOLEKULE S MOSTOM	337
CM-4.1	Sažeti opis	
CM-4.2	Izbor glavnog prstena i mostova	
CM-4.3	Lokanti za jedinice grananja	
CM-4.4	Lokanti za mostove	
CM-4.5	Imenovanje mosta	
CM-4.6	Utjecaj mosta na zamišljeno cijepanje glavnog prstena	
CM-4.7	Valentne veze mostova	
CM-4.8	Višestruki mostovi	
CM-4.9	Konstitucijska jedinica seniornija je od valentne veze mosta	
CM-5	SPIRO-MAKROMOLEKULE	340
CM-5.1	Uvod	
CM-5.2	Bicikličke monospiro-makromolekule	
CM-5.3	Spiro-makromolekule s dodatnim mostovima	
CM-5.4	Polispiro-makromolekule	
CM-6	STEREOIZOMERIJA	343
	LITERATURA	343

Međunarodna unija za čistu i primijenjenu kemiju
(IUPAC)

Odjel za kemijsku nomenklaturu i prikaz strukture

Odjel za polimere

Povjerenstvo za nomenklaturu makromolekula*

Pododbor za nazivlje polimera**

KUI – 20/2013

Prispjelo 1. srpnja 2012.

Prihvaćeno 12. prosinca 2012.

Nomenklatura i terminologija
iz područja polimera i polimernih
materijala

Nomenklatura za cikličke
organske makromolekule
na osnovi strukture***

Preporuke IUPAC 2008.

Preporuke HDKI i HKD 2013.

Pripremila radna skupina:

M. Barón, R. B. Fox, A. Fradet, K.-H. Hellwich, P. Hodge,
K. Horie, J. Kahovec, P. Kubisa, E. Maréchal, W. Mormann,
R. F. T. Stepto, J. L. Schultz i E. S. Wilks

Za objavljivanje pripremili:

W. Mormann**** i K.-H. Hellwich

Prevela:

V. JARM

Rudolfa Bičanića 18, 10 000 Zagreb, hrvatska

uz suradnju M. Ivanković, J. Macan i Z. Vekseli

Sažetak: *Prikazan je sustav nomenklature na osnovi strukture za monocikličke i policikličke organske makromolekule. Obradene su jednonitne (jednolančane) mono- i policikličke makromolekule kao i spiro-makrociklički spojevi. Nisu obuhvaćeni rotaksani i katenani koji sadrže prepletene*

prstenove i prstenove ili prstenaste sustave nastale nekovalentnim vezama. Polipeptidi i ugljikohidratni polimeri također su izostavljeni. Nomenklatura cikličkih makromolekula temelji se na postojećoj nomenklaturi pravilnih i nepravilnih makromolekula, a ta se temelji na nomenklaturi organske kemije koju je također objavio IUPAC. Postupak imenovanja cikličke makromolekule sastoji se u njezinu preoblikovanju u pravilnu ili nepravilnu otvorenu lančanu makromolekulu tako da se jedinice imenuju opadajućim redom seniornosti, a inače se primjenjuju pravila namijenjena za takve vrste makromolekula. Za policikličke makromolekule primjenjuju se ista načela nakon što se utvrde glavni prsten, mostovi i jedinice grananja te obilježe lokanti za jedinice grananja i mostove. Cjelokupna imena se oblikuju navođenjem imena komponenata i lokanata odgovarajućim redom u skladu s pravilima u ovom dokumentu. Gdje je god moguće, postupak imenovanja ilustriran je primjerima iz literature.

Ključne riječi: *Nomenklatura; primjeri, IUPAC-ov Odjel za kemijsku nomenklaturu i prikaz strukture, IUPAC-ov Odjel za polimere, monocikličke makromolekule, nomenklatura, policikličke makromolekule, pravila, spiro-makromolekule, nomenklatura na osnovi strukture*

CM-0 UVOD

Proširenjem nomenklature na osnovi strukture za pravilne¹ i nepravilne² organske makromolekule, ovaj bi dokument trebao omogućiti nedvoumna imena cikličkih makromolekula. U dokumentu su obrađene jednonitne (jednolančane) mono- i policikličke makromolekule kao i spiro-makrociklički spojevi. Nisu uvršteni rotaksani i katenani koji sadrže prepletene prstenove te prstenove i prstenaste sustave nastale nekovalentnim vezama. Zbog posebnih strukturnih značajki ti će sustavi biti obrađeni odvojeno. Po-

* Članstvo Povjerenstva za nomenklaturu makromolekula (postojalo do 2002.) tijekom pripreme ovog izvješća (1997. –2007.):

Naslovni članovi: M. Barón (Argentina, naslovni član od 1996., tajnik od 1998.); K. Hatada (Japan, do 1997., pridruženi član do 1999.); M. Hess (Njemačka, pridruženi član od 1996., naslovni član od 1998., predsjednik od 2000.); K. Horie (Japan, pridruženi član od 1996., naslovni član od 1998.); R. G. Jones (UK, suradnik naslovnih članova do 1997., naslovni član od 1998.); J. Kahovec (Češka, do 1999.); P. Kubisa (Poljska, pridruženi član od 1996., naslovni član od 2000.); E. Maréchal (Francuska, naslovni član od 1999., pridruženi član 2000.–2001.); I. Meisel (Njemačka, pridruženi član od 1998., naslovni član od 2000.); W. V. Metanomski (SAD, do 1999.); C. Noël (Francuska, do 1997.); V. P. Shibaev (Rusija, pridruženi član do 1999.); R. F. T. Stepto (UK, predsjednik do 1999.); E. S. Wilks (SAD, pridruženi član od 1998., naslovni član od 2000.); W. J. Work (SAD, tajnik do 1997.)

Pridruženi članovi doprinijeli ovom izvješću: J. He (Kina, od 2000.); J.-I. Jin (Koreja, od 1994.); T. Kitayama (Japan, od 2000.); S. Penczek (Poljska od 1994.); J. Vohlřídál (Češka, od 2000.)

** Članstvo Pododbora za nazivlje polimera (postoji od 2002.) tijekom pripreme ovog izvješća:

M. Hess (Njemačka, predsjednik do 2005., tajnik od 2006.); M. Barón (Argentina, tajnik do 2003.); R. G. Jones (UK, tajnik do 2005., predsjednik od 2006.); G. Allegra (Italija); A. Fradet (Francuska); J. He (Kina); K.-H. Hellwich (Njemačka); P. Hodge (UK), K. Horie (Japan); A. D. Jenkins (UK); J.-I. Jin (Koreja); J. Kahovec (Češka); T. Kitayama (Japan); P. Kratochvíl (Češka); P. Kubisa (Poljska); I. Marisel (Njemačka); W. V. Metanomski (SAD); V. Meille (Italija); G. Moad (Australija); W. Mormann (Njemačka); S. Penczek (Poljska); L. P. Rebelo (Portugal); M. Rinaudo (Francuska); C. dos Santos (Brazil); I. Schopov (Bugarska); M. Schubert (SAD); V. P. Shibaev (Rusija); S. Slomkowski (Poljska); R. F. T. Stepto (UK); D. Tabak (Brazil); M. Vert (Francuska); J. Vohlřídál (Češka); E. S. Wilks (SAD); W. J. Work (SAD).

*** Structure-based Nomenclature for Cyclic Organic Macromolecules (IUPAC Recommendations 2008), *Pure Appl. Chem.* **80** (2) (2008) 201–232.

**** e-pošta autora za dopisivanje: morman@chemie.uni-siegen.de

lipeptidi i polimeri ugljikohidrata također nisu uvršteni. Ciklički polipeptidi su tema sljedećeg dokumenta. Iako se preporuke i primjeri koji slijede odnose samo na organske cikličke makromolekule, opća načela opisana u dokumentu mogu se primijeniti i na anorganske cikličke makromolekule te na hibridne organsko-anorganske strukture.

Pri imenovanju makrocikločkih spojeva rabe se prihvaćena IUPAC-ova imena bivalentnih jedinica i načela polimernih imena na osnovi strukture.³ U ovom se dokumentu slijede ta načela uz njihovu prilagodbu posebnostima strukture makromolekula i proširenje na složenije strukture. Imenovanje se temelji na preoblikovanju cikličke makromolekule u otvorenu lančanu pravilnu ili nepravilnu makromolekulu zamišljenim cijepanjem veze prstena te imenovanjem u skladu s pravilima za te vrste makromolekula. Načela nomenklature pravilnih i nepravilnih polimera neće biti ponavljana, osim u primjerima gdje je potrebno razjašnjenje.

Načela nomenklature monocikličkih makromolekula primjenjuju se i pri imenovanju policikličkih makromolekula. Policikličke makromolekule imenuju se utvrđivanjem glavnog prstena, graništa (točke grananja) i mostova te navođenjem njihovih imena određenim redoslijedom.

Za imenovanje cikličkih makromolekula nužno je poznavanje nomenklature organske kemije,^{4–6} barem u opsegu koji je objašnjen i ilustriran primjerima.¹

Cilj je ovog dokumenta predložiti nomenklaturu primjenjivu na gotovo sve cikličke organske makromolekule koje se mogu zamisliti, npr. pretvorbom organsko-kemijskih prstenastih sustava u makrocikličke prstenaste sustave uzimajući u obzir izvedivost sinteze makrocikličkih molekula. Pretežito će to biti monocikličke, bicikličke ili spiro-makromolekule. Policikličke makromolekule veće od bicikličkih nemaju uvjerljivo dokazane strukture i zasada se smatraju hipotetskim.

Nomenklaturom na osnovi strukture nedvosmisleno se imenuje spoj s obzirom na njegovu konstituciju. Imenu na osnovi strukture mogu se dodati pojedinosti o konfiguraciji pomoću stereodeskriptora u obliku afiksa. Topologija, osobito kod policikličkih makromolekula, nije izričita tema nomenklature na osnovi strukture iako je sadržana u samom imenu na osnovi strukture (vidi pravilo 21, zadnji primjer u lit.¹). O topologiji policikličkih makromolekula raspravlja se drugdje u literaturi.^{7,8}

U glosaru koji slijedi pojmovi definirani drugdje u dokumentu pisani su kurzivom.

CM-1 GLOSAR

CM-1.1 blok (block)

Dio makromolekule, građen od više *konstitucijskih jedinica*, a sadrži bar jednu značajku koja nije prisutna u susjednim dijelovima.

Lit.⁹ i definicija 1.62 u lit.¹⁰.

CM-1.2 granište (točka grananja) (branch point)

Točka (mjesto) na lancu ili prstenu na koju je vezana grana ili *most*.

Zmijenjena definicija u lit.⁹ i definicija 1.54 u lit.¹⁰.

CM-1.3 jedinica grananja (branch unit)

Konstitucijska jedinica u makromolekuli na kojoj je vezana grana ili *most*.

Zmijenjena definicija u lit.⁹ i definicija 1.55 u lit.¹⁰.

CM-1.4 most (bridge)

Blok, konstitucijska jedinica ili veza koja povezuje dvije *jedinice grananja* seniornijeg *makrocikla*, tj. makrocikla koji sadrži seniornije jedinice.

Vidi također lit.^{5a,9} i VB-1 u lit.¹¹.

CM-1.5 konstitucijska jedinica, KJ (constitutional unit, CU)

Atom ili skupina atoma (s bočnim atomima ili skupinama, ako postoje) koja tvori bitni dio strukture makromolekule, oligomerne molekule, *bloka*, ili lanca.

Lit.⁹ i definicija 1.14 u lit.¹⁰.

CM-1.6 ponavljana konstitucijska jedinica, PKJ (constitutional repeating unit, CRU)

Najmanja *konstitucijska jedinica* čije ponavljanje tvori pravilnu makromolekulu, pravilnu oligomernu molekulu, pravilni *blok* ili lanac.

Lit.⁹ i definicija 1.15 u lit.¹⁰.

CM-1.7 ciklička makromolekula (cyclic macromolecule)

Makromolekula u kojoj su krajevi glavnog lanca spojeni tvoreći prsten.

Napomena:

Linearne makromolekule građene od *konstitucijskih jedinica* koje sadrže male cikličke strukture [npr. fenilenske skupine u poli(etilen-tereftalatu)] nisu cikličke makromolekule. Međutim, ciklička molekula koja sadrži takve (*ponavljane konstitucijske jedinice*) jest ciklička makromolekula (vidi primjer 1).

CM-1.8 nepravilna monociklička makromolekula (irregular monocyclic macromolecule)

Ciklička makromolekula koja se jednim zamišljenim cijepanjem veze lanca prevodi u otvorenu lančanu strukturu s nepravilnom raspodjelom *konstitucijskih jedinica*, tj. u strukturu koja se ne može opisati samo jednom *ponavljanom konstitucijskom jedinicom*.

Vidi također lit.⁹ i definiciju 1.5 u lit.¹⁰.

CM-1.9 makrocikl (macrocycle)

Ciklička makromolekula ili makromolekulni ciklički dio makromolekule.

Lit.⁹ i definicija 1.57 u lit.¹⁰.

Napomena 1:

Makrocikl je uvijek monocikl.

Napomena 2:

Prstenovi koji se mogu imenovati po pravilima nomenklature organske kemije ne smatraju se prema gornjoj definiciji makrociklima.

Napomena 3:

Ime makrocikl rabi se također i za molekule male molne mase koje se prema gornjoj definiciji¹² ne bi smatrale makromolekulama.

CM-1.10 glavni prsten (main ring)

Makrocikl u policikličkoj makromolekuli s mostom ili dio policikličke makromolekule sastavljen od najseniornijih podjedinica.

Napomena:

U makrocikličkim molekulama s makrocikličkim *supstituentima* najseniorniji prsten naziva se osnovni makrocikl ili osnovni makrociklički sustav.

CM-1.11 duljina puta (path length)

Broj atoma glavnog lanca između dviju *podjedinica*.

Napomena: Tamo gdje prsten ili prstenasti sustav tvore cijelu ili dio duljine između dviju podjedinica, odabire se najkraći neprekinuti lanac atoma u prstenu ili prstenastom sustavu.

Vidi također Glosar.¹

CM-1.12 policiklička makromolekula
(polycyclic macromolecule)

Molekula koju tvore više od jednog *makrocikla*, a svaki ima barem jedan zajednički atom s drugim makrociklom.

Napomena 1:

Molekule građene od dvaju prstenova bez i jednog zajedničkog atoma nisu policikličke, npr. bifenil. No u općoj se terminologiji one često nazivaju policikličkima.

Napomena 2:

Imena "multiciklički" i "pluriciklički" predlažu se kao alternative za policiklički. Ovdje se, u skladu s nomenklaturom organske kemije, rabi ime "policiklički", budući da se ne brka s "poli" u imenu polimer. Zato se ne preporučuje uporaba "multiciklički" i "pluriciklički" umjesto "policiklički".

CM-1.13 preferentna ponavljana konstitucijska jedinica
(preferred constitutional repeating unit)

Ponavljana konstitucijska jedinica koja započinje s najseniornijom *podjedinicom*.

Prilagođeno prema lit.¹ – Izbor preferentne konstitucijske jedinice.

CM-1.14 pravilna monociklička makromolekula
(regular monocyclic macromolecule)

Ciklička makromolekula koja se može opisati samo jednom *ponavljanom konstitucijskom jedinicom*.

Vidi također lit.⁹ i definiciju 1.4 u lit.¹⁰.

CM-1.15 seniornost (seniority)

Prednost u nizu atoma ili atomskih skupina u skladu s propisanim redoslijedom.

Vidi također Glosar.^{1,9}

CM-1.16 spiro-spoj (spiro compound)

Spoj čiji je jedan atom jedini zajednički član između dvaju prstenova.

Vidi također lit.^{9,13}.

CM-1.17 spiro-makromolekula
(spiro macromolecule)

Makromolekula s jednim atomom kao jedinim zajedničkim članom dvaju *makrocikla*.

Napomena: Spiro-makromolekula je također ime za dvo-nitne (dvolančane) makromolekule prema definiciji: Dvo-nitna (dvolančana) makromolekula koju tvore neprekinute sekvencije prstenova, u kojima susjedni prstenovi imaju samo jedan zajednički atom. Ili alternativno, spiro-makromolekula je dvo-nitna (dvolančana) makromolekula u kojoj su susjedne *konstitucijske jedinice* vezane jedna na drugu preko triju atoma, dvaju na jednoj strani i jednoga na drugoj strani svake konstitucijske jedinice.

Lit.⁹ i definicija 1.43 u lit.¹⁰.

CM-1.18 spiro-pripojenje (spiro union)

Povezanost dvaju prstenova preko jednog atoma koji je zajednički obama prstenovima.

Napomena:

"Slobodno spiro-pripojenje" je jedina posredna ili neposredna povezanost između dvaju prstenova. Zajednički se atom označuje kao "spiro-atom".

Lit.^{5b}, vidi također lit.^{4a,9} te pravilo SP-0 u lit.¹³.

CM-1.19 supstituent (substituent)

Atom ili atomska skupina koja zamjenjuje jedan vodikov atom ili više njih vezanih na atom glavnog lanca.

Vidi također definiciju u lit.^{5c}.

CM-1.20 podjedinica (subunit)

Najveći segment imenovan jedinicom prema pravilima nomenklature organske kemije (lit.⁴⁻⁶ u vrijeme tiskanja ovog dokumenta).

Napomena:

Podjedinica može biti prsten, prstenasti sustav, heteroatom, lanac heteroatoma ili ugljikov lanac.

Vidi također Glosar.¹

GLOSAR

blok – block CM-1.1

ciklička makromolekula – cyclic macromolecule CM-1.7

duljina puta – path length CM-1.1

glavni prsten – main ring CM-1.10

granište (točka grananja) – branch point CM-1.2

jedinica grananja – branch unit CM-1.3

konstitucijska jedinica, KJ – constitutional unit, CU CM-1.5

makrocikl – macrocycle CM-1.9

most – bridge CM-1.4

- nepravilna monociklička makromolekula** – irregular monocyclic macromolecule CM-1.8
- podjedinica** – subunit CM-1.20
- policiklička makromolekula** – polycyclic macromolecule CM-1.12
- ponavljana konstitucijska jedinica, PKJ** – constitutional repeating unit, CRU CM-1.6
- pravilna monociklička makromolekula** – regular monocyclic macromolecule CM-1.14
- preferentna ponavljana konstitucijska jedinica** – preferred constitutional repeating unit CM-1.13
- seniornost** – seniority CM-1.15
- spiro-makromolekula** – spiro macromolecule CM-1.17
- spiro-pripojenje** – spiro union CM-1.18
- spiro-spoj** – spiro compound CM-1.16
- supstituent** – substituent CM-1.19

GLOSSARY

- block – **blok** CM-1.1
- branch point – **granište (točka grananja)** CM-1.2
- branch unit – **jedinica grananja** CM-1.3
- bridge – **most** CM-1.4
- constitutional unit, CU – **konstitucijska jedinica, KJ** CM-1.5
- constitutional repeating unit, CRU – **ponavljana konstitucijska jedinica, PKJ** CM-1.6
- cyclic macromolecule – **ciklička makromolekula** CM-1.7
- irregular monocyclic macromolecule – **nepravilna monociklička makromolekula** CM-1.8
- macrocycle – **makrocikl** CM-1.9
- main ring – **glavni prsten** CM-1.10
- path length – **duljina puta** CM-1.11
- polycyclic macromolecule – **policiklička makromolekula** CM-1.12
- preferred constitutional repeating unit – **preferentna ponavljana konstitucijska jedinica** CM-1.13
- regular monocyclic macromolecule – **pravilna monociklička makromolekula** CM-1.14
- seniority – **seniornost** CM-1.15
- spiro compound – **spiro-spoj** CM-1.16
- spiro macromolecule – **spiro-makromolekula** CM-1.17
- spiro union – **spiro-pripojenje** CM-1.18
- substituent – **supstituent** CM-1.19
- subunit – **podjedinica** CM-1.20

CM-2 OPĆA NAČELA

CM-2.1 Seniornost

Nomenklatura cikličkih makromolekula slična je nomenklaturi lančanih makromolekula,^{1,2} a temelji se na seniornosti konstitucijskih jedinica i ponavljanih konstitucijskih jedinica koje tvore makromolekulu. Konstitucijske jedinice, ponavljane konstitucijske jedinice i podjedinice imenuju se u skladu s IUPAC-ovom nomenklaturom organske kemije⁴⁻⁶ i IUPAC-ovom nomenklaturom polimera.^{1,2}

Seniornost ovisi o atomima, prstenovima, vezama i supstituentima u cikličkoj makromolekuli. Redosljed seniornosti podjedinica usvojen je iz nomenklature organske kemije i polimera, a pojedinosti su definirane drugdje.^{1,2,4-6} Osnovni redosljed seniornosti podjedinica je:

heterocikličke jedinice > heteroatomi (ovisno o položaju u tablici periodnog sustava O > S > N > P > Si > B, itd.)^{4b,5d,14} > karbocikličke jedinice > acikličke ugljikove jedinice.

Za potrebe određivanja seniornosti, prstenovima se smatraju oni koji se mogu imenovati konvencionalnom nomenklaturom^{4-6,15} i koji ne sadrže polimerne jedinice.

Seniornost podjedinica bit će pokazana u primjerima koji slijede. Sažeti pregled načela seniornosti podjedinica dan je u literaturi.¹

Postoji razlika između nomenklature na osnovi strukture nepravilnih polimera opisane u lit.² i ovdje opisane nomenklature. U lit.² (pravilo 2) izričito stoji da seniornost blokova, koji tvore ponavljaju konstitucijsku jedinicu u nomenklaturi, nije definirana. U ovom dokumentu seniornost bloka je seniornost ponavljane konstitucijske jedinice. Ako PKJ u cikličkoj makromolekuli započinje najseniornijom jedinicom, a iza nje, unutar PKJ, slijedi podjedinica niže seniornosti, npr., $-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, taj smjer automatski definira smjer navođenja, osim ako u cikličkoj makromolekuli postoje dva jednaka bloka (usporedi primjere 28, 34, 38, i 39).

CM-2.2 Zamišljeno cijepanje

Za potrebe nomenklature policikličke se molekule cijepaju u monocikličke strukture (usporedi CM-4.1 i CM-5.2). Analogno makromolekulama otvorenog lanca, struktura monocikličke makromolekule se opisuje postupnim navođenjem imena podjedinica kako slijede u prstenu. Za razliku od makromolekula otvorenog lanca, kod kojih imenovanje započinje s jednog kraja, kod makrocikla sekvencije podjedinica mogu teorijski započeti na bilo kojoj točki i slijediti u jednom ili drugom smjeru od te točke. Ovdje postoje pravila kojima se na osnovi seniornosti nedvoumno odabire početak i utvrđuje smjer sekvencija u prstenu. Kao pomoć tom postupku uvedeno je zamišljeno cijepanje. Zamišljenim cijepanjem ciklička se makromolekula pretvara u makromolekulu otvorenog lanca koja započinje s najseniornijom podjedinicom ili PKJ od koje započinje imenovanje.

CM-2.3 Imenovanje cikličkih makromolekula ili makrocikla

Pri imenovanju cikličkih makromolekula ili makrocikla redosljed je:

CM-2.3.1 Nacrta se struktura cikličke makromolekule. Utvrde se PKJ, a gdje je god moguće broj podjedinica izvan PKJ (vidi CM-3.3.1) svede se na najmanji broj.

Napomena:

Minimalizacija broja podjedinica izvan PKJ u cikličkoj makromolekuli prethodi navođenju PKJ koje započinje s najseniornijom podjedinicom unutar PKJ (vidi primjere 8, 10 i 11)

CM-2.3.2 Primjenom pravila seniornosti i zamišljenog cijepanja utvrde se glavni prsten i mostovi ili supstituent makrocikla (ako postoje).

CM-2.3.3 Imenuje se ciklička makromolekula ili makrocikl sukladno pravilima koja slijede.

CM-3 MONOCIKLIČKE MAKROMOLEKULE

CM-3.1 Imenovanje monocikličke makromolekule

Koraci pri imenovanju monocikličke makromolekule jesu:

CM-3.1.1 Napiše se struktura monocikličke makromolekule. Utvrde se ponavljane konstitucijske jedinice (PKJ), a gdje je god moguće broj podjedinica izvan njih svede se na najmanji mogući broj.

CM-3.1.2 U makrociklu se utvrđuje najseniornija podjedinica, bez obzira na to je li unutar ili izvan PKJ-a, primjenom pravila nomenklature organske kemije⁴⁻⁶ i nomenklature na osnovi strukture za polimere.^{1,2}

CM-3.1.3 Ako je u cikličkoj makromolekuli najseniornija jedinica prisutna dva ili više puta, onda najkraći put do jedinice jednake ili niže seniornosti određuje smjer navođenja.

U slučaju jednakih duljina putova, atomi ili jedinice u bloku (PKJ) seniorniji su od jednakih atoma ili jedinica izvan PKJ.

CM-3.1.4 Ako je najseniornija jedinica dio preferentne PKJ, onda smjer unutar te PKJ određuje smjer navođenja.

CM-3.1.5 Izvede se zamišljeno cijepanje makrocikla tako da dobivena PKJ otvorene lančane makromolekule započinje najseniornijom podjedinicom ili najseniornijom podjedinicom koja nije sastavni dio PKJ-a, a nastavlja se smjerom opisanim u CM-3.1.3 ili CM-3.1.4.

CM-3.1.6 Ime dobivene otvorene lančane makromolekule tvori se, u skladu s pravilima za pravilne i nepravilne jednonitne (jednolančane) makromolekule,^{1,2} navođenjem imena pojedinih podjedinica s lijeva na desno, započinjući s najseniornijom konstitucijskom jedinicom ili PKJ-om i nastavljajući u smjeru podjedinice sljedeće niže seniornosti.

CM-3.1.7 Monociklička makromolekula se imenuje dodavanjem prefiksa "ciklo" imenu na osnovi strukture izvedenom prema CM-3.1.6, a po potrebi i stavljanjem u okrugle, uglate ili vitičaste zagrade.

CM-3.2 Pravilne monocikličke makromolekule

Struktura pravilnih jednonitnih (jednolančanih) monocikličkih makromolekula je takva da se pri jednom zamišljenom cijepanju makrocikla pretvaraju u otvorenu lančanu pravilnu makromolekulu koju tvori jedna PKJ.¹

Opći oblik imena pravilne monocikličke makromolekule je:

ciklo[poli(ponavljana konstitucijska jedinica)]

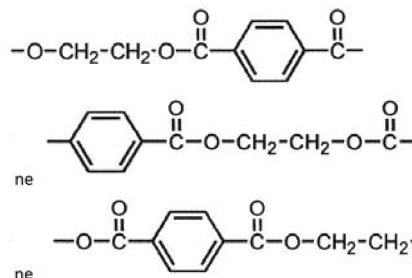
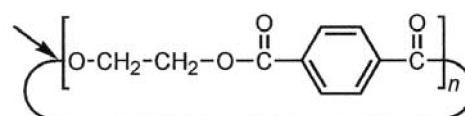
Napomena 1:

Isti se oblik može rabiti pri imenovanju oligomera, npr. ciklo[tetra(PKJ)]. Tako će za $n = 4$ u primjeru 1 ime oligomera biti ciklo[tetra(oksietilenoksitereftaloil)].

Napomena 2:

U svim primjerima koji slijede otvorene lančane strukture rezultat su zamišljenog cijepanja ako nije drugačije navedeno.

Primjer 1

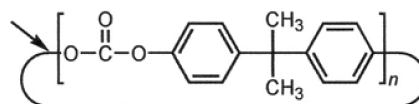


Ime: ciklo[poli(oksietilenoksitereftaloil)]

Napomena:

Polusustavno ime za ovaj polimer je ciklo[poli(etilen-tereftalat)].

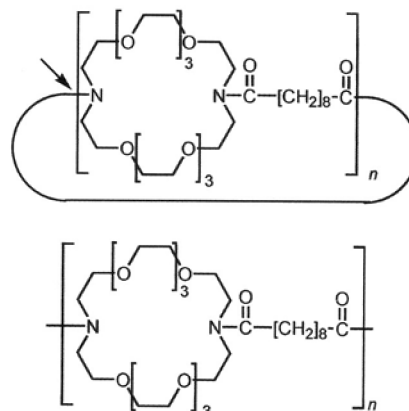
Primjer 2 (iz lit.¹⁶)



Ime: ciklo{poli[oksikarboniloksi-1,4-fenilen(dimetilmetilen)-1,4-fenilen]}

Ispravno alternativno ime je: ciklo[poli(oksikarboniloksi-1,4-fenilenpropan-2,2-diil-1,4-fenilen)]

Primjer 3

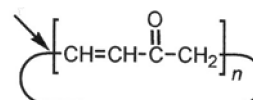


Ime: ciklo{poli[(1,4,7,10,16,19,22,25-oktaoksa-13,28-diazatriakontan-13,28-diil)(1,10-dioksodekan-1,10-diil)]}

Napomena:

Prema logici ovog dokumenta prsten s dušikovim atomima nije makrocikl, pa se može imenovati prema nomenklaturi organske kemije. Ciklički polimer (gore) je monociklička makromolekula, a struktura dolje predstavlja linearnu makromolekulu (vidi CM-1.9, napomena 2).

Primjer 4

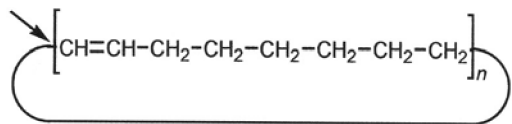


Ime: ciklo[poli(3-oksobut-1-en-1,4-diil)]

Napomena:

Prema pravilima seniornosti manji lokant dvostruke veze je u prednosti pred manjim lokantom okso-supstituenta (u lit.¹, pravila 1–4).

Primjer 5 (iz lit.¹⁷)



Ime: ciklo[poli(okt-1-en-1,8-diil)]

Napomena:

Ime polioktamer za ovaj primjer otvorenog lančanog polimera je zastarjelo i ne bi se smjelo rabiti.

CM-3.3 Nepravilne monocikličke makromolekule

Struktura jednonitnih, jednolančanih nepravilnih monocikličkih makromolekulaa dobiva se preoblikovanjem makrocikla zamišljenim cijepanjem u makromolekulu otvorenog lanca.

Nepravilne se monocikličke makromolekule imenuju stavljanjem prefiksa “ciklo” ispred imena otvorene lančane strukture koje je u zagradi (okrugloj, uglatoj ili vitičastoj), a tvori se u skladu s načelima nomenklature nepravilnih polimera² te prema dogovorima i načelima opisanim u CM-2.1 i CM-3.1.

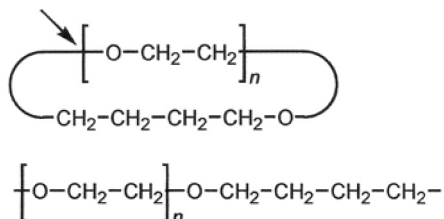
U imenu makrocikla ime bloka i imena konstitucijskih jedinica u sekvenciji izvan bloka odjeljuju se crticama.

Nepravilni polimer ili blok s nepoznatom raspodjelom jedinica pišu se nizanjem jedinica odijeljenih kosom crtom bez razmaka ispred i iza jedinice abecednim redom.²

Napomena:

U lit.² duga crtica rabi se za odjeljivanje imena bloka od imena konstitucijskih jedinica izvan bloka. U ovom se dokumentu preporučuje samo crtica jer daje sažetije (kraće) ime, a ispunjava ulogu. Dulja je crtica kao poseban simbol namijenjena za posebne slučajeve gdje crtica ne zadovoljava, kao što je npr. slučaj opisan u CM-4.7.

Primjer 6 (iz lit.¹⁸)



Ime: ciklo[poli(oksietilen)-oksibutan-1,4-diil]

Napomena 1:

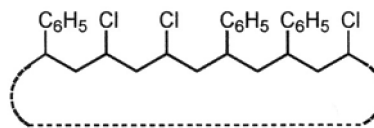
Kisikov atom unutar PKJ-a je seniorniji od kisikovog atoma izvan PKJ jer najkraći put od jednog kisikova atoma do sljedećeg ide preko etilenske skupine unutar bloka.

Napomena 2:

Ako se u primjeru 6 jedinica oksibutan-1,4-diil zamijeni s jedinicom oksimetilen, ime je ciklo[oksimetilen-poli(oksietilen)]; najkraći put od jednog kisikova atoma do drugog sada je preko metilenske skupine.

Primjer 7

Ciklički statistički kopolimer stirena i vinil-klorida vezan “glava-rep” (ciklička verzija primjera 1.1 iz lit.²)



Ime: ciklo{poli[(1-kloretilen)/(1-feniletilen)]} (u skladu s pravilom 18 u lit.¹)

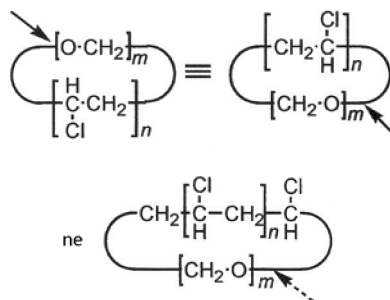
ciklo[poli(1-kloretilen/1-feniletilen)] (prema lit.²)

Napomena:

Pravilo 18 u lit.¹ zahtijeva da se supstituirane podjedinice stavljaju u zagrade (okrugle ili uglate); prema lit.² te se podjedinice navode bez zagrada. Sustavnije je i ujednačeno slijediti pravilo 18 iz lit.¹.

CM-3.3.1 Smanjenje broja pojedinačnih podjedinica

Monocikličke makromolekule se ispisuju na takav način da je broj pojedinačnih podjedinica izvan ponavljane konstitucijske jedinice (PKJ) što manji. To u nekim slučajevima zahtijeva da u PKJ seniorna podjedinica nije na početku PKJ.²

Primjer 8

Ime: ciklo[poli(oksietilen)-poli(2-kloretilen)]

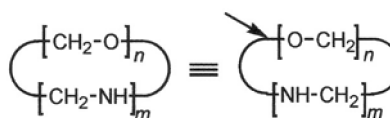
ne ciklo[poli(oksietilen)-metilen-poli(1-kloretilen)-(klor-metilen)]

Napomena 1:

Budući da je $-\text{[O-CH}_2\text{]}-$ preferentna PKJ i u ovom primjeru predstavlja pravilni blok, to automatski određuje smjer navođenja.

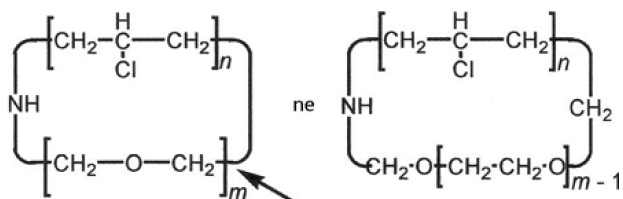
Napomena 2:

Budući da cikličke makromolekule imaju prstenaste strukture, pri grafičkom prikazu nije bitno koja je jedinica u gornjem lijevom uglu. No pri imenovanju je zgodnije da se u gornjem lijevom uglu piše najseniornija jedinica, a smjerom kazaljke na satu navode jedinice niže seniornosti.

Primjer 9

Ime: ciklo[poli(oksietilen)-poli(metilenimino)]

Primjer 10



Ime: ciklo[poli(metilenoksimetilen)-imino-poli(2-klorpro-pan-1,3-diil)]

Napomena:

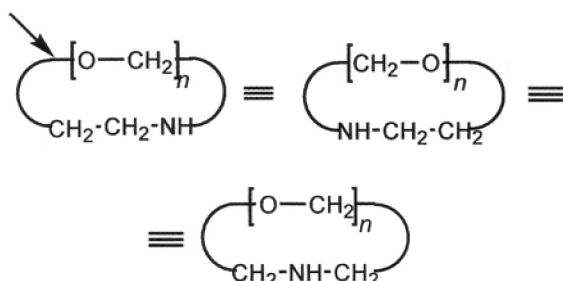
Ovaj primjer ilustrira da je smanjenje broja konstitucijskih jedinica u prednosti pred redoslijedom podjedinica unutar PKJ-a, tj. to može (a često i hoće) spriječiti da se zamišljeno cijepanje provede na najseniornijoj podjedinici (za smjer navođenja vidi također CM-3.3.2).

CM-3.3.2 Smjer navođenja

Ako je najseniornija jedinica ujedno i preferentna PKJ, smjer unutar te jedinice određuje smjer navođenja (vidi primjer 8). Ako najseniornija jedinica nije preferentna PKJ, smjer navođenja određen je najkraćom duljinom puta (vidi CM-1.11) između najseniornije jedinice u monocikličkoj makromolekuli i jedinice sljedeće po seniornosti.

U slučaju jednakih duljina putova između najseniornije jedinice i jedinica sljedećih nižih seniornosti odabire se put prema jedinici koja je po seniornosti bliža najseniornijoj jedinici. Za putove jednakih duljina atomi ili jedinice unutar PKJ-a su seniorniji od jednakih atoma ili jedinica izvan PKJ-a (vidi također CM-2.1).

Primjer 11

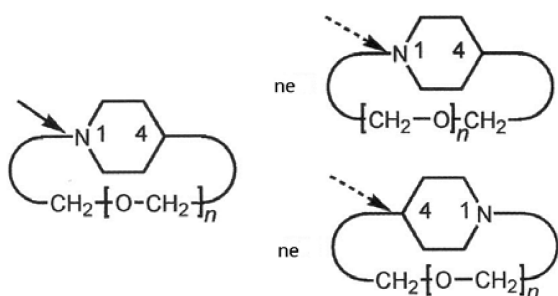


Ime: ciklo[poli(oksimitilen)-iminoetilen]
ne ciklo[poli(oksimitilen)-metileniminometilen]

Napomena:

Pregrupiranje PKJ-a najdesnije strukture smanjuje broj podjedinica izvan PKJ-a s tri na dvije.

Primjer 12



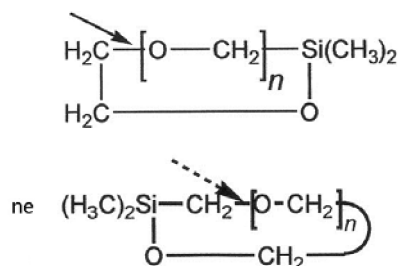
Ime: ciklo[piperidin-1,4-diil-poli(metilenoksi)-metilen]

ne ciklo[piperidin-1,4-diil-metilen-poli(oksimitilen)]
ne ciklo[piperidin-4,1-diil-poli(metilenoksi)-metilen]

Napomena:

Piperidinski prsten je najseniornija konstitucijska jedinica. Zbog njegova fiksnog numeriranja i da bi se zadržao najniži niz lokanata, piperidinski prsten određuje smjer navođenja.

Primjer 13

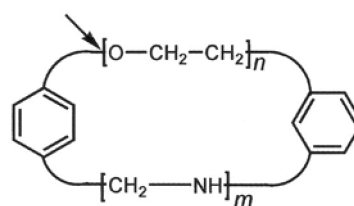


Ime: ciklo[poli(oksimitilen)-(dimetilsilandiil)oksietilen]
ne ciklo[poli(oksimitilen)-metilenoksi(dimetilsilandiil)-metilen]

Napomena:

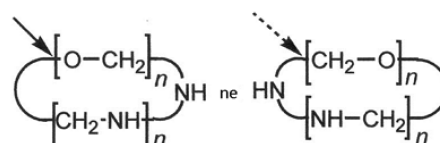
Iako kisik ima najvišu seniornost, a slijedi silicij, smjer navođenja određen je najmanjim brojem podjedinica izvan PKJ-a.

Primjer 14



Ime: ciklo[poli(oksietilen)-1,3-fenilen-poli(iminometilen)-1,4-fenilen]

Primjer 15



Ime: ciklo[poli(oksimitilen)-imino-poli(iminoetilen)]
ne ciklo[poli(metilenoksi)-poli(metilenimino)-imino]

Napomena:

Smjer preferentne PKJ određuje smjer navođenja.

CM-3.3.3 Supstituenti i lokanti

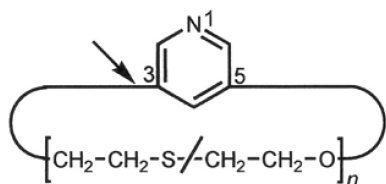
Konstitucijske jedinice sa supstituiranim atomima glavnog lanca imenuju se prema prethodno opisanim pravilima i detaljima u literaturi.^{1,4-6}

Ime svakog supstituenta zajedno s lokantom stavlja se ispred podjedinice makrocikla na koju se odnosi.

Višeatomni lanac ili prstenaste jedinice imenuju se prema nomenklaturi organske kemije kao što etilen, 1,4-fenilen ili

piridin-2,6-diil zadržavaju vlastito numeriranje za supstituciju (vidi pravilo 12, u lit.¹). Vidi također primjere 12 i 19.

Primjer 16



Ime: ciklo{piridin-3,5-diil-poli[(oksietilen)/(sulfandiiletilen)]} (prema pravilu 18 u lit.¹)

ciklo[piridin-3,5-diil-poli(oksietilen/sulfandiiletilen)] (prema lit.²)

Napomena 1:

Navođenje imena započinje lokantom atoma vezanog na točku zamišljenog cijepanja. U ovom se slučaju niži lokant navodi prvi.

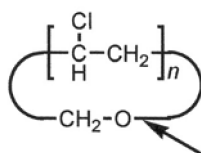
Napomena 2:

Iako se čini da su konstitucijske jedinice nepravilnog bloka navedene prema seniornosti, navođenje slijedi abecedni redoslijed.²

Napomena 3:

Usporedi napomenu uz primjer 7.

Primjer 17

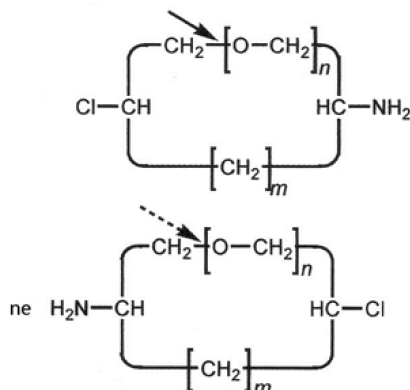


Ime: ciklo[oksi-poli(2-kloretilen)-metilen]
ne ciklo[oksimetilen-poli(1-kloretilen)]

Napomena:

Budući da je put od kisika do klormetilenske skupine u oba smjera jednak, put od kisika preko metilenske skupine unutar PKJ-a ima prednost. Vidi CM-3.1.3.

Primjer 18



Ime: ciklo[poli(oksimetilen)-(aminometilen)-poli(metilen)-(1-kloretilen)]

ne ciklo[poli(oksimetilen)-(klormetilen)-poli(metilen)-(1-aminoetilen)]

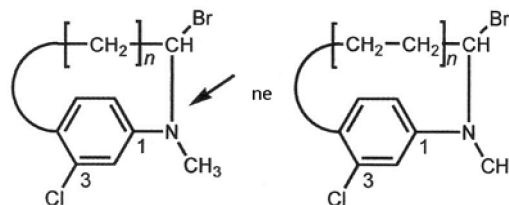
Napomena 1:

Prema pravilu 10, kriterij (e) u lit.¹ (aminometilen) je seniorniji od (klormetilena).

Napomena 2:

Ime nesupstituirane verzije ovog primjera bilo bi ciklo[poli(oksimetilen)-poli(metilen)].

Primjer 19

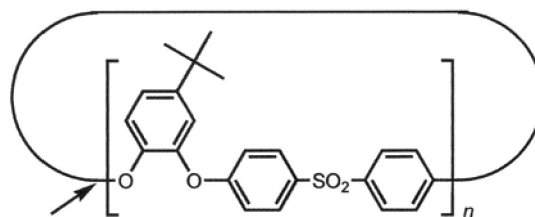


Ime: ciklo[(metilimino)(3-klor-1,4-fenilen)-poli(metilen)-(brommetilen)]

Napomena:

Ne smije se rabiti ime ciklo[(metilimino)(3-klor-1,4-fenilen)-poli(etilen)-(brommetilen)] jer u nomenklaturi na osnovi strukture prednost ima PKJ metilen. (Vidi bilješku ispod tablice u poglavlju 11.2 u lit.¹).

Primjer 20 (iz lit.¹⁹)



Ime: ciklo{poli[oksi(4-*tert*-butil-1,2-fenilen)oksi-1,4-feni-lensulfonil-1,4-fenilen]}

CM-3.3.4 Makrociklički supstituenti

Kod monocikličke makromolekule s makrocikličkim supstituentom potrebno je odrediti seniorni makrocikl.

Makrocikl s najseniornijim (ponavljanim) konstitucijskim jedinicama je seniorni prsten, a drugi su makrociklički supstituenti (vidi također CM-4 i CM-5 za policikličke makromolekule). Na ovom se temelje dva različita načina imenovanja takvih polimera.

Nomenklatura osnovnog prstena:

Osnovni (seniorni) makrocikl imenuje se kako je gore opisano a gdje su i supstituenti uključeni u imena pojedinih jedinica grananja. Supstituenti se imenuju polazeći od jedinice grananja s najseniornijim jedinicama (abecednim redom kod nepravilnih makromolekula s nepoznatim sekvencijama konstitucijskih jedinica); ime 1 u sljedećim primjerima.

Nomenklatura združenog prstena:

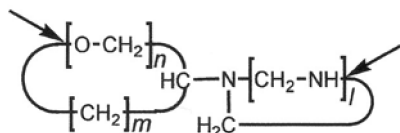
Svaki prsten imenuje se posebno. Graništa (točke grananja) utvrde se za svaki prsten posebno kako je opisano u CM-4.3, gdje granište (točka grananja) seniornog krajnjeg prstena ima broj bez crtice, a broj sljedećeg prstena dobiva crticu. Konačno se veza između dvaju prstenova označi odgovarajućim simbolom, tj. – za jednostruku ili = za dvo-

struku vezu između odgovarajućih lokanata graništa (točke grananja), sve se omeđi uglatim zagradama i stavi ispred imena, npr. [B–B'] ili [B=B'], usporedi opis valentne veze mosta u CM-4.7; ime 2 u sljedećim primjerima.

Opći oblik imena prema alternativnoj nomenklaturi je:

[B1–B1']-ciklo[B1]ime prstena 1]-ciklo[B1']ime prstena 2]

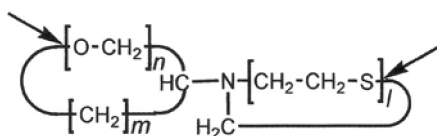
Primjer 21



Ime 1: ciklo[poli(oksimitilen)-{ciklo[poli(iminometilen)-nitrilometilen]}metilen]-poli(metilen)]

Ime 2: [B1–B1']-ciklo[poli(oksimitilen)-[B1]metilen]-poli(metilen)-ciklo[poli(iminometilen)-[B1']iminometilen]

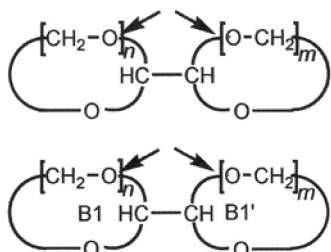
Primjer 22



Ime 1: ciklo[poli(oksimitilen)-{ciklo[poli(sulfandiiletilen)-nitrilometilen]}metilen]-poli(metilen)]

Ime 2: [B1–B1']-ciklo[poli(oksimitilen)-[B1]metilen]-poli(metilen)-ciklo[poli(sulfandiiletilen)-[B1']iminometilen]

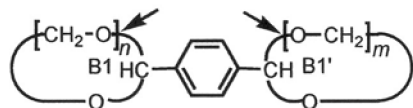
Primjer 23



Ime 1: ciklo[poli(oksimitilen)-oksi-{ciklo[poli(oksimitilen)-oksimetantriil]}metilen)]

Ime 2: [B1–B1']-bis{ciklo[poli(oksimitilen)-oksi[B1]metilen]}

Primjer 24



Ime 1: ciklo[poli(oksimitilen)-oksi[(4-{ciklo[poli(oksimitilen)-oksimetantriil]}fenil)metilen]]

Ime 2: [B1],[B1']-(1,4-fenilen)-bis{ciklo[poli(oksimitilen)-oksi[B1]metilen]}

CM-4 POLICIKLIČKE MAKROMOLEKULE S MOSTOM

CM-4.1 Sažeti opis

Smatra se da se policikličke makromolekule (vidi CM-1.12) sastoje od glavnog prstena i barem jednog mosta između

dvaju atoma tog prstena. U ovom dijelu dokumenta opisana su pravila za utvrđivanje glavnog prstena, mostova, graništa (točki grananja), jedinica grananja i njihovih lokanata, te kako imenovati svaku komponentu ili segment. Spiro-makromolekule sa slobodnim spiro-pripojenjem^{5b,6,13} (vidi CM-1.18) nisu uvrštene, one su obrađene u CM-5.

Opći oblik imena policikličkih makromolekula s mostom je:

most(ovi)-ciklo(glavni prsten)

Napomena:

Na opisani se način policiklička makromolekula reducira na monocikl i zato se u imenu označuje sa ciklo, a ne s biciklo ili nekim višim redom ciklo-označivanja.

CM-4.2 Odabir glavnog prstena i mostova

Glavni prsten je prsten koji sadrži najseniornije konstitucijske jedinice.^{1,2,5,6} Preostali dijelovi strukture jesu mostovi vezani na glavni prsten jedinicama grananja.

Glavni se prsten imenuje prema pravilima opisanim u CM-3. To znači da se svaka konstitucijska jedinica glavnog prstena imenuje kao da nema mosta.

Napomena:

Dopušteni su samo mostovi koji povezuju dva graništa (dvije točke grananja). Svako povezivanje s dodatnim graništem (točkom grananja) smatra se posebnim mostom.

CM-4.3 Lokanti za jedinice grananja

Svaka jedinica grananja u glavnom prstenu na koju je pripojen most utvrđuje se slovom "B", koje označuje granište (točku grananja), i cijelim brojem "n". Jedinice grananja označene su brojem "n" redoslijedom njihova pojavljivanja pri imenovanju sekvencije glavnog prstena. Ako je potrebno, prije oznake Bn stavlja se lokant "l" i dvotočje, određujući položaj graništa (točke grananja) u konstitucijskoj jedinici.

Svi navedeni simboli, tj. l lokant graništa (točke grananja) u sekvenciji, dvotočje i Bn stavljaju se među uglate zagrade: [l:Bn] je lokant jedinice grananja.

Pri imenovanju, svaka se oznaka [l:Bn] stavlja bez crtice ispred imena konstitucijske jedinice kojoj pripada granište (točka grananja). Prikaz ovog lokanta u uglatim zagradama ne utječe na redoslijed znakova koje to ime uključuje.

Napomena:

Zbog čestog pojavljivanja slova i brojki ispred prstenastih sustava, uporaba uglatih zagrada i dvotočja bitna je radi zadržavanja jasnoće: usporedi...[3:B1]1H-pirol-2,5-diil sa....3-B1-1H-pirol-2,5-diil... (usporedi primjer 26).

CM-4.4 Lokanti za mostove

U imenu mosta obje se oznake Bn koje pripadaju jedinica-granja pri imenovanju glavnog prstena navode kao lokanti s rastućim redoslijedom i u uglatim se zagradama stavljaju ispred imena mosta. Cjelokupno ime mosta sastoji se od dviju oznaka Bn iza kojih slijedi ime(imena) podjedinice (podjedinica) unutar mosta. Kada je potreban lokant koji određuje mjesto pripojenja na most, taj se lokant i dvotočje dodaju ispred pripadajuće oznake Bn (vidi primjer 27).

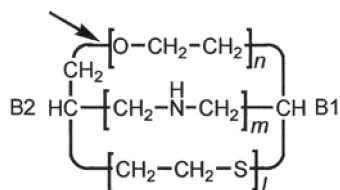
CM-4.5 Imenovanje mosta

U imenima mostova (ponavljane) konstitucijske jedinice navode se redoslijedom njihova pojavljivanja, započinjući s graništem (točkom grananja) manje brojčane oznake i nastavljajući prema graništu veće brojčane oznake.

Napomena:

Na primjer, iako pravila seniornosti određuju prednost (iminoetilen) pred (etilenimino), u imenima mostova, [B1],[B2]-(etilenimino) ima prednost pred [B2],[B1]-(iminoetilen). Vidi primjer 29.

Primjer 25



Glavni prsten: sadrži ponavljane konstitucijske jedinice sa S- i O-

Most: sadrži blok s N-

Granište (točka grananja) 1: [B1]metilen

Granište (točka grananja) 2: ugljik-1 u etilenskoj jedinici....[1:B2]....

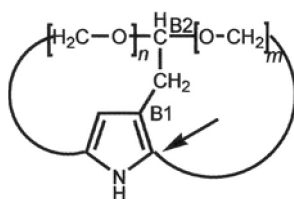
Ime glavnog prstena: ciklo[poli(oksietilen)-[B1]metilen-poli(sulfandiiletilen)-[1:B2]etilen]

Ime mosta: [poli(metileniminometilen)]

Lokanti mosta:[B1],[B2]

Ime polimera: [B1],[B2]-[poli(metileniminometilen)]-ciklo[poli(oksietilen)-[B1]metilen-poli(sulfandiilmetilen)-[1:B2]etilen]

Primjer 26

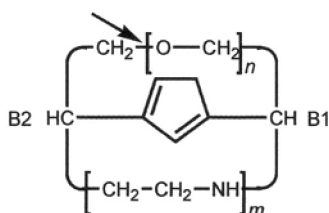


Ime: [B1],[B2]-(metilen)-ciklo[[3:B1]1*H*-pirol-2,5-diil-poli(metilenoksi)-[B2]metilen-poli(oksietilen)]

Napomena:

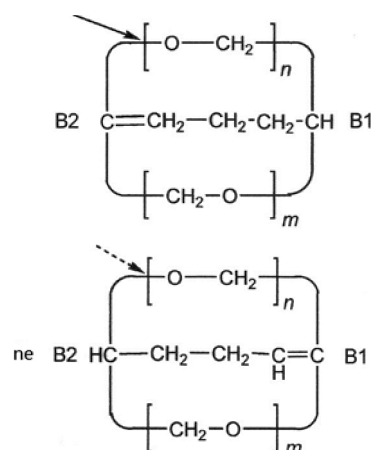
Prvo je granište (točka grananja) u položaju 3 unutar jedinice 1*H*-pirol-2,5-diil glavnog prstena.

Primjer 27



Ime: [1:B1],[3:B2]-(ciklopenta-1,3-dien-1,3-diil)-ciklo[poli(oksietilen)-[B1]metilen-poli(iminoetilen)-[1:B2]etilen]

Primjer 28

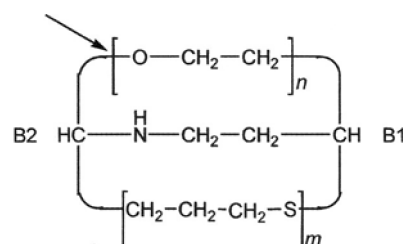


Ime: [B1],[B2]-(propan-1-il-3-iliden)-ciklo[poli(oksietilen)-[B1]metilen-poli(oksietilen)-[B2]metilen]

Napomena:

Budući da je u nomenklaturi organske kemije sufiks -il senioriji od sufiksa -iliden, prednost ima niži lokant za -il ako se oba sufiksa razmatraju zajedno. Rezultat je da bi prvo granište (točka grananja) trebalo biti ono s jednostrukom vezom, a to uzastopce određuje da imenovanje započinje s kisikovim atomom označenim (u formuli) strelicom.

Primjer 29

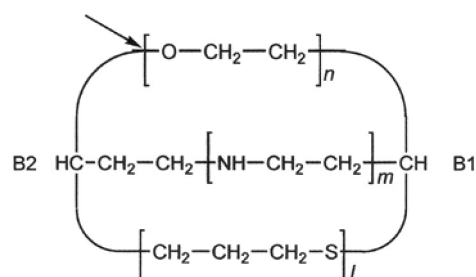


Ime:[B1],[B1]-(etilenimino)-ciklo[poli(oksietilen)-[B1]metilen-poli(sulfandiilpropan-1,3-diil)-[B2]metilen]

Napomena:

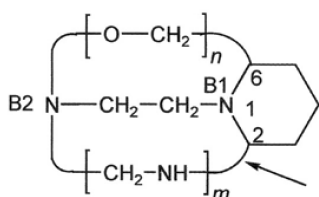
Imena mostova upotrijebljena u nomenklaturi organske kemije kao što je epiminoetano ne rabe se u nomenklaturi polimera.

Primjer 30



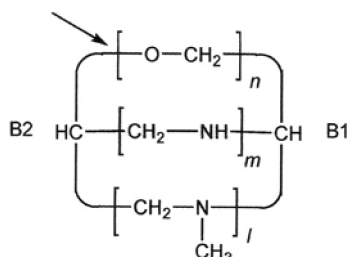
Ime: [B1],[B2]-[poli(etilenimino)-etilen]-ciklo[poli(oksietilen)-[B1]metilen-poli(sulfandiilpropan-1,3-diil)-[B2]metilen]

Primjer 31



Ime: [B1],[B2]-(etilen)-ciklo[1:B1]piperidin-2,6-diil-poli(metilenoksi)-[B2]imino-poli(metilenimino)

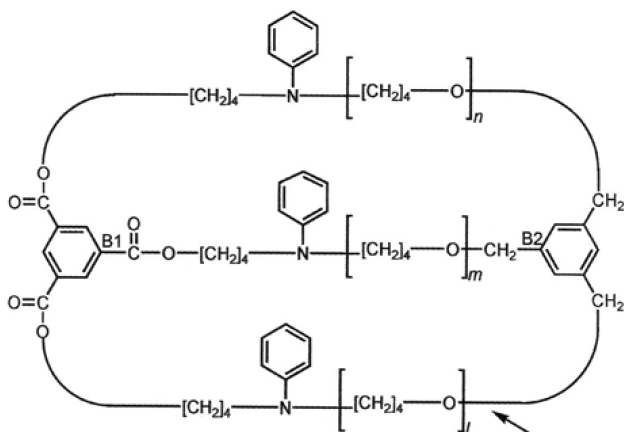
Primjer 32



Ime: [B1],[B2]-[poli(iminometilen)]-ciklo{poli(oksimitilen)-[B1]metilen-poli(metilimino)metilen}-[B2]metilen}

Napomena:

Supstituirana podjedinica u glavnom lancu je seniornija od jednake nesupstituirane podjedinice; tako je $-N(Me)-$ seniornija od $-NH-$, a $-[N(Me)-CH_2]_n-$ je seniornija od $-[NH-CH_2]_n-$.

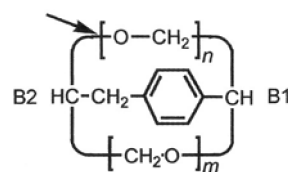
Primjer 33 (iz lit.²⁰)

Ime. [B1],[B2]-[karboniloksibutan-1,4-diil(fenilimino)-poli(butan-1,4-diiloksi)-metilen]-ciklo[poli(oksibutan-1,4-diil)-(fenilimino)butan-1,4-diiloksi[5:B1]izoftaloil-oksibutan-1,4-diil(fenilimino)-poli(butan-1,4-diiloksi)-metilen[5:B2]1,3-fenilenmetilen]

CM-4.6 Utjecaj mosta na zamišljeno cijepanje glavnog prstena

Za policikličke makromolekule takve vrste simetrije u kojoj je ime glavnog prstena jednako bez obzira na smjer oko oboda prstena, moraju se uzeti u obzir duljine putova od svake seniorne jedinice do seniorne konstitucijske jedinice u mostu; najkraći put određuje od koje seniorne jedinice glavnog prstena započinje imenovanje. Vidi također primjer 28.

Primjer 34



Ime: [B1],[B2]-(1,4-fenilenmetilen)-ciklo[poli(oksimitilen)-[B1]metilen-poli(oksimitilen)-[B2]metilen]

Napomena 1:

Sekvencija etilena od dvaju ugljikovih atoma (od kojih je jedan u mostu, a drugi u glavnom prstenu) mora se cijepati da bi se odijelili atomi glavnog prstena od atoma mosta.

Napomena 2:

Ime glavnog prstena, bez obzira započinje li s kisikovim atomom označenim strelicom ili kisikovim atomom iz drugog bloka, jest:

ciklo[poli(oksimitilen)-[B1]metilen-poli(oksimitilen)-[B2]metilen]

Zato se iz strukture glavnog prstena ne može odrediti od kojeg kisikovog atoma valja započeti. Zapčinjanje od kisikova atoma sa strelicom daje ime mosta zajedno s lokantima [B1],[B2]-(1,4-fenilenmetilen); zapčinjanje od kisikova atoma drugog bloka daje ime mosta sa lokantima [B1],[B2]-(metilen-1,4-fenilen). Budući da je karbociklička konstitucijska jedinica seniornija od acikličke konstitucijske jedinice,^{1,2,5,6} preferentno ime mosta, uključujući lokante, je [B1],[B2]-(1,4-fenilenmetilen). To pak uzastopce određuje da imenovanje glavnog prstena započinje na kisikovu atomu sa strelicom.

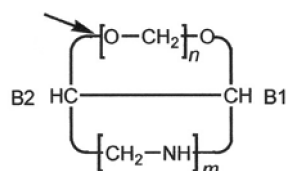
CM-4.7 Valentne veze mostova

Most koji sadrži samo jednostruku, dvostruku ili (teorijski) trostruku vezu obilježava se u uglatim zagradama s pomoću oznaka [Bn] kao lokanta, između kojih se stavlja odgovarajući simbol, tj. [B1–B2], [B1=B2] ili [B1≡B2], a navodi se ispred imena glavnog prstena u kojemu je utvrđeno granište (točka grananja) (vidi CM-4.3).

Napomena:

U realnim policikličkim makromolekulama trostruke veze mosta vrlo su rijetke.

Primjer 35



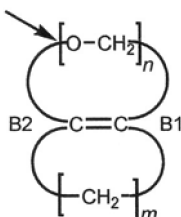
Ime: [B1–B2]-ciklo[poli(oksimitilen)-oksi-[B1]metilen-poli(iminometilen)-[B2]metilen]

Napomena:

Ovaj primjer ilustrira primjenu pravila seniornosti,^{1,2,4} sekvencija O–C–O–C–N (u smjeru kazaljke na satu od O označenog strelicom) je u prednosti pred sekvencijom O–C–O–C–N (suprotno smjeru kazaljke na satu od O

označenog strelicom). Prema tome imenovanje slijedi smjer kazaljke na satu od O označenog strelicom.

Primjer 36

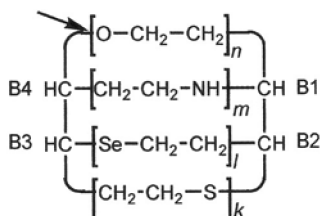


Ime: [B1=B2]-ciklo[poli(oksimetilen)-[B1]metilen-poli(metilen)-[B2]metilen]

CM-4.8 Višestruki mostovi

Višestruki mostovi se imenuju na način kako se označuju graništa (točke grananja) pri imenovanju glavnog prstena, a svaki se utvrđuje odgovarajućom oznakom [Bn].

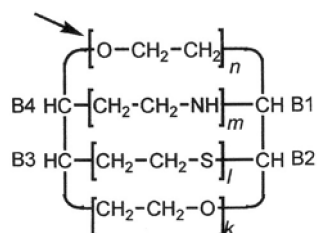
Primjer 37



Ime: [B1],[B4]-[poli(iminoetilen)]-[B2],[B3]-[poli(etilensulfandiil)]-ciklo[poli(oksietilen)-[1:B1][2:B2]etilen-poli(sulfandiiletilen)-[1:B3][2:B4]etilen]

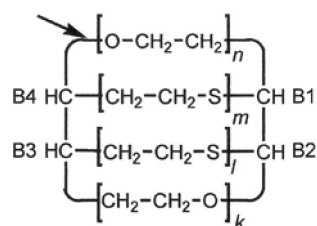
Ako se u glavnom prstenu može odabrati više od jedne seniorne konstitucijske jedinice te ako su imena glavnog prstena sa svakom od njih jednaka, tada se moraju uzeti u obzir duljine putova od svake seniorne jedinice glavnog prstena do seniorne konstitucijske jedinice u svakom mostu.

Primjer 38



Ime: [B1],[B4]-[poli(iminoetilen)]-[B2],[B3]-[poli(sulfandiiletilen)]-ciklo[poli(oksietilen)-[1:B1][2:B2]etilen-poli(oksietilen)-[1:B3][2:B4]etilen]

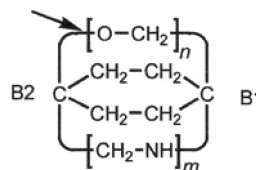
Primjer 39



Ime: [B1],[B4]-[poli(sulfandiiletilen)]-[B2],[B3]-[poli(sulfandiiletilen)]-ciklo[poli(oksietilen)-[1:B1][2:B2]etilen-poli(oksietilen)-[1:B3][2:B4]etilen]

ili [B1],[B4]:[B2],[B3]-bis[poli(sulfandiiletilen)]-ciklo[poli(oksietilen)-[1:B1][2:B2]etilen-poli(oksietilen)-[1:B3][2:B4]etilen]

Primjer 40



Ime: [B1],[B2]-(etilen)-[B1],[B2]-(etilen)-ciklo[poli(oksimetilen)-[B1]metilen-poli(iminometilen)-[B2]metilen ili [B1],[B2]:[B1],[B2]-bis(etilen)-ciklo[poli(oksimetilen)-[B1]metilen-poli(iminometilen)-[B2]metilen]

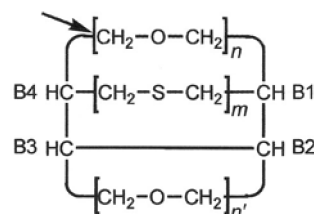
Napomena:

Prstenasti sustav u ovom primjeru sadrži dva spiro-atoma koji su graništa (točke grananja). Budući da nijedan od njih nije slobodno spiro-pripojenje, spoj se imenuje kao policiklička makromolekula s mostom.

CM-4.9 Konstitucijska jedinica seniornija je od valentne veze mosta

U policikličkim makromolekulama koje sadrže barem jedan most sastavljen od jedne ili više konstitucijskih jedinica i barem jedan most s valentnom vezom, u slučaju kada se više od jedne konstitucijske jedinice u glavnom prstenu mogu odabrati kao seniorne jedinice (pa su od njih dobivena imena glavnog prstena jednaka), mostovi s konstitucijskim jedinicama seniorniji su od mostova s valentnim vezama.

Primjer 41



Ime: [B1],[B4]-[poli(metilensulfandiilmetilen)]-[B2-B3]-ciklo[poli(metilenoksimetilen)-[1:B1][2:B2]etilen-poli(metilenoksimetilen)-[1:B3][2:B4]etilen]

Napomena:

U cikličkim makromolekulama s više od jednog mosta s valentnom vezom redosljed opadajuće seniornosti je trostruka veza > dvostruka veza > jednostruka veza.

CM-5 SPIRO-MAKROMOLEKULE

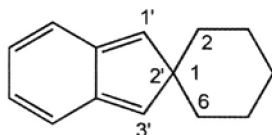
CM-5.1 Uvod

Kod spiro-molekula jedan zajednički atom povezuje dva prstenasta sustava. U nekim nepolimernim spiro-spojevima kao što je spiro[5.5]undekan i drugima u kojima se sve prstenaste komponente mogu imenovati prihvaćenim imenom "ciklo..." zajednički se atom ne navodi (pravilo SP-1.1 u lit.¹¹ i R-2.4.3.1 u lit.^{5,6}).



spiro[5.5]undekan

U drugim slučajevima u kojima barem jedan od prstenova (ili prstenastih sustava) ima ime koje ne započinje s "ciklo...", npr, spiro[cikloheksan-1,2'-inden] zajednički se atom svakog spiro-pripojenja navodi dva puta (pravila SP-4.1 u lit.¹³ i R-2.4.3.3 u lit.⁵).



spiro[cikloheksan-1,2'-inden]

Pri imenovanju spiro-makromolekula preporučuje se druga, općenitija metoda.

Metoda opisana u CM-4 za policikličke makromolekule s mostom također se može prilagoditi spiro-makromolekulama. U slučaju monospiro-makromolekula ona daje kraća i jednostavnija imena, ali za složenije strukture i imena su složenija. Niže su opisane obje metode. Općenito se preferira metoda s prefiksom "spiro".

Samo makrociklički spojevi sa slobodnim spiro-pripojenjem, tj. oni u kojima dva prstena ili prstenasta sustava dijele zajednički spiro-atom, a da on nije povezan s dodatnim mostovima, kao u primjeru 40, imenuju se kako je to opisano u sljedećem djelu.

Tvari sa spiro-pripojenjem na nemakromolekulne prsteneve kao što je cikloheksan, npr. ciklo[poli(oksime-tilen)-cikloheksan-1,1-diiil], primjer 42, ne smatraju se spiro-makromolekulama. To su cikličke makromolekule i imenuju se u skladu s preporukama u CM-3.

Primjer 42



Ime: ciklo[poli(oksime-tilen)-cikloheksan-1,1-diiil]

CM-5.2 Bicikličke monospiro-makromolekule

Spiro-ime:

Oba prstena spiro-makromolekule, koji sadrže samo dva makrocikla, imenuju se neovisno u skladu s preporukama u CM-3. Spiro-atom smatra se graništem (točkom grananja) svakog prstena, a crticom se označuje granište prstena manje seniornosti. Prefiks "spiro" stavlja se ispred imena komponenata koje se navode redosljedom seniornosti i stavljaju u uglate zagrade bez obzira na položaj. Lokanti spiro-atoma označeni kao granište (točka grananja) svakog pojedinačnog makrocikla stavljaju se između imena komponenata

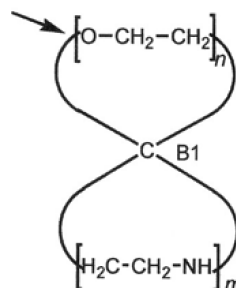
Općeniti oblik imena s lokantima spiro-atoma [Bn] i [Bn']:

spiro[ciklo(ime prstena 1)-[Bn],[Bn']-ciklo(ime prstena 2)]

Alternativno ime policikličke makromolekule:

Alternativno se seniorniji makrocikl može imenovati prema preporukama u CM-3. Drugi se prsten smatra mostom i imenuje prema preporukama za imenovanje mostova u CM-4 i navodi ispred imena glavnog prstena. Isti se lokant navodi dva puta ispred imena mosta da bi se pokazalo da su oba njegova kraja vezana na isto granište (točku grananja) glavnog prstena.

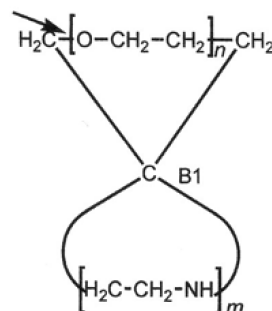
Primjer 43



Ime: spiro[ciklo[poli(oksietilen)-[B1]metilen]-[B1],[B1']-ciklo[poli(iminoetilen)-[B1']metilen]]

Alternativno ime: [B1],[B1]-[poli(iminoetilen)-ciklo[poli(oksietilen)-[B1]metilen]]

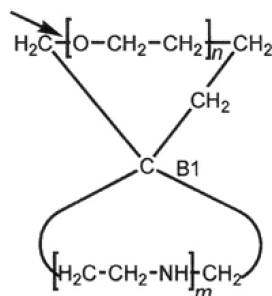
Primjer 44



Ime: spiro[ciklo[poli(oksietilen)-[2:B1]propan-1,3-diiil]-[B1],[B1']-ciklo[poli(iminoetilen)-[B1']metilen]]

Alternativno ime: [B1],[B1]-[poli(iminoetilen)-ciklo[poli(oksietilen)-[2:B1]propan-1,3-diiil]]

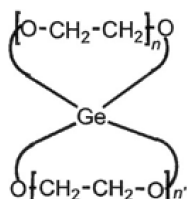
Primjer 45



Ime: spiro[ciklo[poli(oksietilen)-[3:B1]butan-1,4-diiil]-[B1],[B1']-ciklo[poli(iminoetilen)-[1:B1']etilen]]

Alternativno ime: [B1],[B1]-[poli(metileniminometilen)-metilen]-ciklo[poli(oksietilen)-[1:B1]butan-1,4-diiil]]

Primjer 46 (iz lit.²¹)

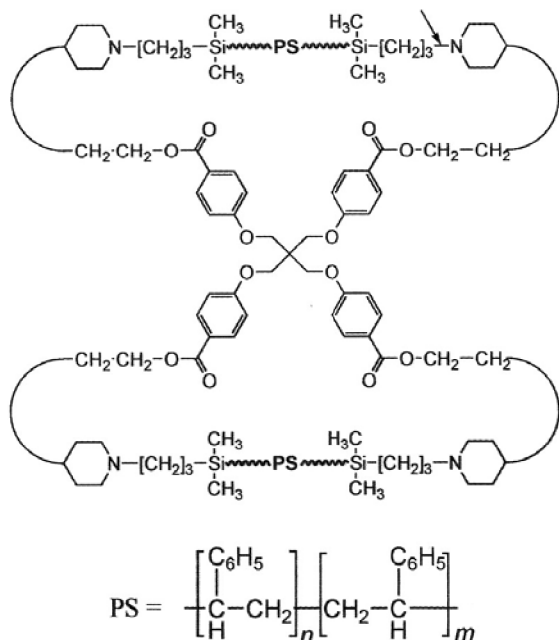


Ime: spiro[ciklo[oksi[B1]germandiil-poli(oksietilen)]-[B1],[B1']-ciklo[oksi[B1']germandiil-poli(oksietilen)]] ili [B1],[B1']-spirobi[ciklo[oksi[B1]germandiil-poli(oksietilen)]] Alternativno ime: [B1],[B1']-[poli(oksietilen)-oksi]-ciklo[oksi[B1]germandiil-poli(oksietilen)]

Napomena:

Spirobi[...] postupak imenovanja opisan u SP-2.1 za spiro-spojeve¹³ s dva identična spiro-kondenzirana prstena može se upotrijebiti čak i kad su dva prstena u spiro-makromolekuli različite veličine.

Primjer 47 (iz lit.²²)



Ime: spiro[ciklo[piperidin-1,4-diiletilenoksidikarbonil-1,4-fenilenoksi[2:B1]propan-1,3-diiloksi-1,4-fenilenkarbonil-oksietilenpiperidin-4,1-diilpropan-1,3-diil(dimetilsilandiil)-poli(1-feniletilen)-poli(2-feniletilen)-(dimetilsilandiil)propan-1,3-diil]-[B1],[B1']-ciklo[piperidin-1,4-diiletilenoksidikarbonil-1,4-fenilenoksi[2:B1]propan-1,3-diiloksi-1,4-fenilenkarboniloksietilenpiperidin-4,1-diilpropan-1,3-diil(dimetilsilandiil)-poli(1-feniletilen)-poli(2-feniletilen)-(dimetilsilandiil)-propan-1,3-diil]]

ili [B1],[B1']-spirobi[ciklo[piperidin-1,4-diiletilenoksidikarbonil-1,4-fenilenoksi[2:B1]propan-1,3-diiloksi-1,4-fenilenkarboniloksietilenpiperidin-4,1-diilpropan-1,3-diil(dimetilsilandiil)-poli(1-feniletilen)-poli(2-feniletilen)-(dimetilsilandiil)propan-1,3-diil]piperidin-1,4-diiletilenoksidikarbonil-1,4-fenilenoksimetilen]-ciklo[piperidin-1,4-diiletilenoksi-

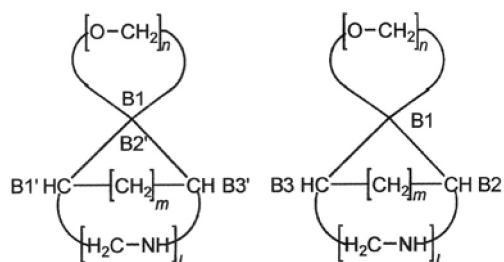
karbonil-1,4-fenilenoksi[2:B1]propan-1,3-diiloksi-1,4-fenilenkarboniloksietilenpiperidin-4,1-diilpropan-1,3-diil(dimetilsilandiil)-poli(1-feniletilen)-poli(2-feniletilen)-(dimetilsilandiil)propan-1,3-diil]]

karbonil-1,4-fenilenoksi[2:B1]propan-1,3-diiloksi-1,4-fenilenkarboniloksietilenpiperidin-4,1-diilpropan-1,3-diil(dimetilsilandiil)-poli(1-feniletilen)-poli(2-feniletilen)-(dimetilsilandiil)propan-1,3-diil]]

CM-5.3 Spiro-makromolekule s dodatnim mostovima

Ako u spiro-makromolekuli postoje dodatni mostovi sa slobodnim spiro-pripojenjem, odabire se najseniornija spiro-makromolekula i imenuje prema CM-5.2. Dodaju se odgovarajuće oznake graništa (točke grananja), a imena mostova se stavljaju ispred imena kako je opisano u CM-4.1.

Primjer 48

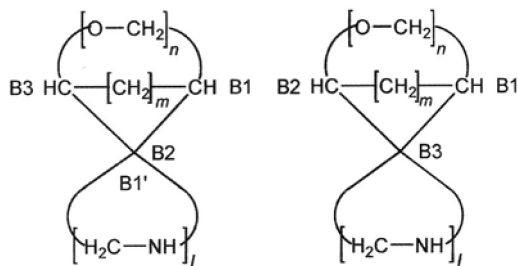


za alternativno ime

Ime: [B1']-[B3']-[poli(metilen)]-spiro[ciklo[poli(oksietilen)]-[B1]metilen]-[B1],[B2']-ciklo[poli(iminometilen)-[1:B1',2:B2',3:B3']propan-1,3-diil]]

Alternativno ime: [B1],[B1']-[{[B2],[B3]-[poli(metilen)]-[B2]metilen-poli(iminometilen)-[B3]metilen}-ciklo[poli(oksietilen)]-[B1]metilen]

Primjer 49



za alternativno ime

Ime: [B1],[B3]-[poli(metilen)]-spiro[ciklo[poli(oksietilen)]-[1:B1,2:B2,3:B3]propan-1,3-diil]-[B2],[B1']-ciklo[poli(iminometilen)-[B1']metilen]]

Alternativno ime: [B1],[B2]-[{[B3],[B3]-[poli(iminometilen)]-[B3]metilen}-ciklo[poli(oksietilen)]-[B1]metilen-poli(metilen)-[B2]metilen]

CM-5.4 Polispiro-makromolekule

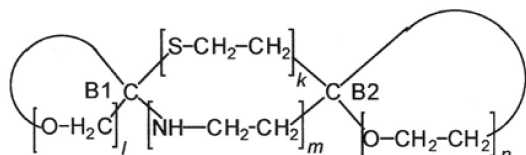
Za polispiro-makromolekule proširena su načela CM-5.2 i CM-5.3, slično kao što je to objavljeno¹¹ za nemakromolekulne spiro-spojeve. Ukratko, ako je u polimakromolekulnom spoju prisutno više od jednog spiro-atoma, ispred prefiksa "spiro" stavlja se brojčani prefiks (npr. di, tri, itd.), koji pokazuje broj spiro-atoma zajedničkih dvama makromolekulnim prstenovima. Komponente makromolekulnih prstenova navode se započinjući s najseniornijom

krajnjom komponentom i nastavljajući kako se one redaju. Lokanti spiro-atoma izraženi odgovarajućom oznakom graništa (točke grananja) svakog pojedinog makrocikla stavljaju se između imena komponenata na koje se odnose, s time da se jednom crticom obilježava granište drugog prstena, a dvjema crticama granište trećeg prstena, itd.

Napomena:

Polispiro-makromolekule koje sadrže samo makrocikle i mostove su hipotetske. Osim što ih je teško sintetizirati, bilo bi teško ili gotovo nemoguće dobiti jasan dokaz polispiro-strukture.

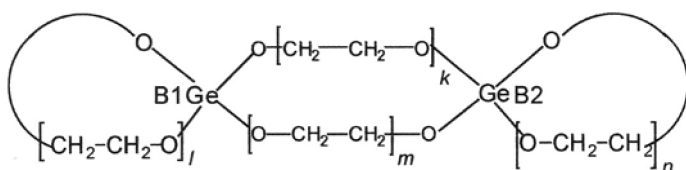
Primjer 50



Ime: dispiro[ciklo[poli(oksietilen)-[B1]metilen]-[B1],[B2]-ciklo[poli(sulfandiiletilen)-[B1']metilen]-poli(etilenimino)-[B2']metilen-[B1''],[B1'']-ciklo[poli(oksietilen)-[B1'']metilen]]

Alternativno ime: [B1],[B1']-[B2],[B2]-[poli(oksietilen)]-poli(sulfandiiletilen)-[B2]metilen-poli(etilenimino)]-ciklo[poli(oksietilen)-[B1]metilen]

Primjer 51 (iz lit.²³)



Ime: dispiro[ciklo[poli(oksietilen)-oksi[B1]germandiil]-[B1],[B1']-ciklo[poli(oksietilen)-oksi[B1']germandiil]-poli(oksietilen)-oksi[B2]germandiil]-[B2'],[B1'']-ciklo[poli(oksietilen)-oksi[B1'']germandiil]]

Alternativno ime: [B1],[B1']-[poli(oksietilen)-oksi]-[B2],[B2]-[poli(oksietilen)-oksi]-ciklo[poli(oksietilen)-oksi[B1]germandiil]-poli(oksietilen)-oksi[B2]germandiil]

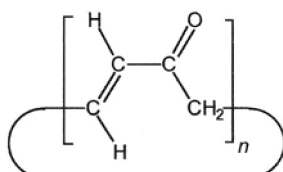
ili [B1],[B1]:[B2],[B2]-bis[poli(oksietilen)-oksi]-ciklo[poli(oksietilen)-oksi[B1]germandiil]-poli(oksietilen)-oksi[B2]germandiil]

CM-6 STEREOIZOMERIJA

Konfiguracija stereogenih jedinica u cikličkim makromolekulama označuje se dogovorenim stereodeskriptorima. Podrobniji opis mogućih stereoizomernih oblika bit će obrađen u jednom od sljedećih dokumenata.

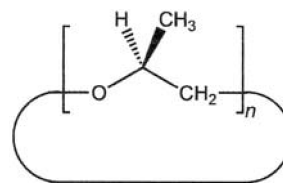
Primjer 52

E/Z-izomerija



Ime: ciklo{poli[(E)-3-oksobut-1-en-1,4-diil]}

Primjer 53



Kiralna ponavljana konstitucijska jedinica
Ime: ciklo{poli{oksi[(1S)-1-metiletilen]}}

Literatura

References

1. J. Kahovec, R. B. Fox, K. Hatada, Nomenclature for regular single-strand organic polymers (IUPAC Recommendations 2002), *Pure Appl. Chem.* **74** (10) (2002) 1921–1956 (ponovno izdano kao poglavlje 15 u lit.²⁴).
IUPAC / Nomenklatura pravilnih jednonitnih organskih polimera, preporuke HKD i HDKI 2005. (prijevod: V. Jarm), *Kem. Ind.* **55** (2) (2006) 81–104.
2. A. B. Fox, N. M. Bikales, K. Hatada, J. Kahovec, Structure-based nomenclature for irregular single-strand organic polymers (IUPAC Recommendations 1994), *Pure Appl. Chem.* **66** (4) (1994) 873–879 (ponovno izdano kao poglavlje 17 u lit.²⁴).
IUPAC / Nomenklatura na osnovi strukture za nepravilne jednonitne organske polimere, preporuke HDKI i HKI 1998. (prijevod: V. Jarm), *Kem. Ind.* **47** (12) (1998) B43–B49.
3. R. B. Fox, Nomenclature of macrocyclic compounds by sequential citation, *J. Chem. Inf. Comput. Sci.* **24** (1984) 266–271.
4. J. Rigaudy, S. P. Klesney, Nomenclature of Organic Chemistry, Sections A, B, C, D, E, F, H (the "Blue Book"), Pergamon Press, Oxford (1979); (a) Spiro hydrocarbons; (b) rule B-1.1; D-1.61; Table 1, Appendix.
IUPAC / Nomenklatura organskih spojeva, sekcije A, B i C (urednici hrvatskog prijevoda: D. Škare, V. Rapić; prijevod: M. Laćan, V. Rapić, D. Škare, M. Šuprina, J. Vorkapić-Furač, M. Vukićević), SKTH/Kemija u industriji, Zagreb, 1985.; sekcije D, E, F i H (prijevod: M. Šuprina, S. Kovač, M. Laćan) SKTH/Kemija u industriji, Zagreb, 1988.
5. R. Panico, W. H. Powell, J.-C. Richer, A Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds, Blackwell Scientific, Oxford, 1993; URL: www.acdlabs.com/iupac/nomenclature (12. 7. 2013.); (a) rule R-2.4.2.1, note 29; (b) R-2.4.3; (c) R-0.2.2.1; (d) Table 3, rule R-2.3.3; R-9.3.
Vodič kroz IUPAC-ovu nomenklaturu organskih spojeva, preporuke HKD i HDKI 2001. (urednik hrvatskog prijevoda: V. Rapić; prijevod: I. Bregovac, Š. Horvat, K. Majerski, V. Rapić), Školska knjiga, Zagreb, 2002.
6. H. A. Favre, K.-H. Hellwich, G. P. Moss, W. H. Powell, J. G. Traynham, Corrections to Guide to IUPAC Nomenclature of Organic Compounds (IUPAC Recommendations 1993), *Pure Appl. Chem.* **71** (7) (1999) 1327–1330.
7. Y. Tezuka, H. Oike, Topological Polymer Chemistry: Systematic Classification of Nonlinear Polymer Topologies, *J. Am. Chem. Soc.* **123** (2001) 11570–11576.
8. Y. Tezuka, Topological polymer chemistry by dynamic selection from electrostatic polymer self-assembly, *Chem. Rec.* **5** (2005) 17–26.
9. IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"), compiled by A. D. McNaught, A. Wilkinson, Blackwell Science, Oxford, (1997). XML on-line corrected version (2006–), URL: goldbook.iupac.org (12. 7. 2013.); created by M. Nic, J. Jirat, B. Kosata, A Jenkins.

10. IUPAC. Glossary of basic terms in polymer science (IUPAC Recommendations 1996), prepared by A. D. Jenkins, P. Kratochvíl, R. F. T. Stepto, U.W. Suter, *Pure Appl. Chem.* **68** (12) (1996) 2287–2311 (ponovno izdano kao poglavlje 1 u lit.²⁴). IUPAC / Glosar osnovnih pojmova u znanosti o polimerima, preporuke HDKI i HKD 1998. (prijevod: V. Jarm), *Kem. Ind.* **47** (12) (1998) B5–B19.
11. G. P. Moss, Extension and revision of the von Baeyer system for naming polycyclic compounds (including bicyclic compounds) (IUPAC Recommendations 1999), *Pure Appl. Chem.* **71** (3) (1999) 513–529; vidi također URL: www.chem.qmul.ac.uk/iupac/vonBaeyer/ (12. 7. 2013.); IUPAC / Dopuna i revizija von Baeyerova sustava za imenovanje policikličkih spojeva (uključujući i bicikličke spojeve), preporuke HDKI i HKD 2005. (prijevod: K. Majerski), HDKI/Kemija u industriji, Zagreb 2005.
12. A. Yerin, E. S. Wilks, G. P. Moss, A. Harada, Nomenclature for rotaxanes and pseudorotaxanes (IUPAC Recommendations 2008), *Pure Appl. Chem.* **80** (9) (2008) 2041–2068.
13. G. P. Moss, Extension and revision of the nomenclature for spiro compounds (IUPAC Recommendations 1999), *Pure Appl. Chem.* **71** (3) (1999) 531–558; vidi također URL: <http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/spiro> (12. 7. 2013.).
14. (a) IUPAC. Nomenclature of Inorganic Chemistry IUPAC Recommendations 2005, (the “Red Book”), N. G. Connelly, T. Damhus, R. M. Hartshorn, A. T. Hutton (ur.), The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2005.; rule IR-2.15.3.1; Table IV; appendix;
(b) IUPAC. Nomenclature of Inorganic Chemistry (IUPAC Recommendations 1990), G. J. Leigh (ur.), Blackwell Scientific, Oxford, 1990.; rule I-2.15.4; Table IV; appendix: Table VI; appendix.
IUPAC. Hrvatska nomenklatura anorganske kemije, (urednik hrvatskog prijevoda: Vl. Simeon, prijevod: B. Grabarić, A. Janeković, M. Marković, V. Simeon-Rudolf, V. Simeon, H. Vančik), Školska knjiga, Zagreb, 1996.
15. G. P. Moss, Nomenclature of fused and bridged ring systems (IUPAC Recommendations 1998), *Pure Appl. Chem.* **70** (1) (1998) 143–216; URL: www.chem.qmul.ac.uk/iupac/fusedring/ (12. 7. 2012.).
16. a) A. Horbach, H. Vernaleken, K. Weirauch, Hochmolekulare makrocyclische polycarbonate, *Makromol. Chem.* **181** (1980) 111–124;
b) H. R. Kricheldorf, S. Böhme, G. Schwarz, C.-L. Schultz, Polymers of Carbonic Acid, 31. Cyclic Polycarbonates by Hydrolytic Polycondensation of Bisphenol-A Bischloroformate, *Macromol. Rapid Commun.* **23** (2002) 803–808.
17. C. W. Bielawski, D. Benitez, R. H. Grubbs, An “Endless” Route to Cyclic Polymers, *Science* **297** (2002) 2041–2044.
18. K. Ishizu, Y. Akiyama, Synthesis of cyclic polyethers, *Polymer* **38** (1997) 491–494.
19. H. R. Kricheldorf, L. Vakhtangishvili, G. Schwarz, G. Schulz, R.-P. Krüger, Macrocycles 25. Cyclic poly(ether sulfone)s derived from 4-tert-butylcatechol, *Polymer* **44** (2003) 4471–4480.
20. Y. Tezuka, A. Tsuchitani, Y. Yoshioka, H. Oike, Synthesis of θ -Shaped Poly(THF) by Electrostatic Self-Assembly and Covalent Fixation with Three-Armed Star Telechelics Having Cyclic Ammonium Salt Groups, *Macromolecules* **36** (2003) 65–70.
21. H. R. Kricheldorf, S. Rost, Polylactones, 67, *Macromol. Chem. Phys.* **205** (2004) 1031–1038.
22. H. Oike, M. Hamada, S. Eguchi, Y. Danda, Y. Tezuka, Novel Synthesis of Single- and Double-Cyclic Polystyrenes by Electrostatic Self-Assembly and Covalent Fixation with Telechelics Having Cyclic Ammonium Salt Groups, *Macromolecules* **34** (2001) 2776–2782.
23. H. R. Kricheldorf, S. Rost, Spirocycles versus Networks: Polycondensations of Ge(OEt)₄ with Various Aliphatic α,ω -Diols, *Macromolecules* **37** (2004) 7955–7959.
24. IUPAC. Compendium of Polymer Terminology and Nomenclature, IUPAC Recommendations 2008, (the “Purple Book”), 2. izd., R. G. Jones, E. S. Wilks, W. V. Metanovski, J. Kahovec, M. Hess, R. F. T. Stepto, T. Kitayama (ur.), RSC Publishing, Cambridge, 2009.

SUMMARY

Structure-Based Nomenclature for Cyclic Organic Macromolecules

(IUPAC Recommendations 2008)

Translated by V. Jarm

A structure-based nomenclature system for monocyclic and polycyclic organic macromolecules is presented. Single-strand mono- and polycyclic macromolecules as well as spiro macrocyclic compounds are covered. However, rotaxanes and catenanes, which contain interlocked rings, and rings or ring systems formed by noncovalent bonds are excluded. Also, polypeptides and carbohydrate polymers are not included. The nomenclature of cyclic macromolecules is based on the existing nomenclature of regular and irregular macromolecules, which in turn is based on the nomenclature of organic chemistry also published by IUPAC. The procedure for naming a cyclic macromolecule consists of transforming it to an open-chain regular or irregular macromolecule in such a way that naming of units proceeds in descending order of seniority but otherwise follows the rules established for these types of macromolecules. For polycyclic macromolecules, the same principles are followed after the main ring, bridges, and branch units are identified and locants for branch units as well as bridges are assigned. The complete names are assembled by citing the component names and locants in the appropriate order according to the rules in this document. Wherever possible, examples for illustration of the naming procedure have been chosen from the literature.