

tworu, wydatniający się w miarę powiększania ilości aminy. Obecność monoetanoloaminy i heksametylenotetraminy powoduje spadek lepkości roztworów NC już nawet w razie stosowania ilości wyraźnie mniejszych od tych, które są potrzebne do zobojętnienia NC.

#### WNIOSKI

Przeprowadzone przez nas badania wykazały, że znane zjawisko starzenia się roztworów NC polega nie tylko na spadku lepkości, ale i na wzroście LK.

Zobojętnienie NC aminami (LK = 0) nie powstrzymuje ani zmniejszenia lepkości roztworów NC, ani wzrostu LK, w wypadku zaś amin bardziej zasadowych — nawet wzmacnia katalitycznie niestabilność NC.

Na podstawie naszych wyników należałoby zastanowić się nad słusznością stosowania difenyloaminy jako stabilizatora prochów. Jako stabilizatory materiałów wybuchowych zawierających związki nitrowe stosuje się mocznik i, zwłaszcza, jego pochodne (dietylodifenyloamocznik, metyloetylodifenyloamocznik itp.), ale jako stabilizator do prochów nitrocelulozowych służy prawie wyłącznie difenyloamina [4, 5], i to w ilościach znacznie przekraczających ilość potrzebną do zobojętnienia — aż 1—2% w stosunku do masy NC. Ponieważ NC dynamitowa jest wykonywana w sposób bardzo staranny, jej LK wg naszych badań nie przekracza 2. Dla jej zobojętnienia wystarcza 0,6% difenyloaminy, podczas gdy prochy krajowe zawierają 2% difenyloaminy.

Stosowanie amin, nawet słabo zasadowych jak difenyloamina, w ilości przekraczającej ilość potrzebną do zoboję-

tnienia NC powoduje objawy degradacji tej ostatniej. Difenyloamina została prawdopodobnie wytypowana jako stabilizator prochu na podstawie prób stałości wg Bergmana-Junka i wyniki tej próby nie były porównywane z innymi objawami destrukcji.

Badana przez nas próbka prochu zdyskwalifikowanego jako przeterminowany miała dużą LK (> 10) z tendencją do dalszego wzrostu w roztworze, nawet w temperaturze pokojowej. Po podgrzaniu do 40°C LK wzrosła do 18. Można to uważać za korelację między wynikami badania stabilności NC w stanie suchym metodą Bergmana-Junka i badania LK tej samej NC w roztworze.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Dahlig W., Łunkiewicz J., Diem T., Makaruk L.: *Polimery* 1986, 31, nr 5.
2. „*Analitičeskaja chimija polimerov*”, (red. Kline G. M.), „Mir”, Moskwa 1963 r.
3. *Praca zbiorowa: „Analiza polimerów syntetycznych”*. WNT, Warszawa 1971.
4. Krause A., Lange A.: „*Kunststoff-Bestimmungsmöglichkeiten*” München 1970.
5. Urbański J., Czerwiński W., Janicka K., Majewska F., Zowall M.: „*Handbook of analysis of synthetic polymers and plastics*” J. Wiley, New York 1977.

Otrzymano 18 X 1985 r.

## Z PRAC KOMISJI NOMENKLATURY IUPAC

### STEREOCHEMICZNE DEFINICJE I NOTACJE DOTYCZĄCE POLIMERÓW \*\*)

Zalecenia z 1980 r.

(tłumaczenie z *Pure and Appl. Chem.* 1981, 53, 733)

#### ZAKRES

##### 1. Definicje podstawowe

- 1 Jednostka konfiguracyjna
- 2 Podstawowa jednostka konfiguracyjna
- 3 Powtarzalna jednostka konfiguracyjna
- 4 Jednostka powtarzalna przestrzennie  
Uwaga o jednostkach enancjomerycznych i diastereoizomerycznych
- 5 Polimer taktyczny
- 6 Taktyczność
- 7 Polimer izotaktyczny
- 8 Polimer syndiotaktyczny
- 9 Polimer stereoregularny
- 10 Polimer ataktyczny  
Uwaga o polimerach ataktycznych

##### 11 Polimeryzacja stereospecyficzna

- 12 Polimer ditaktyczny
- 13 Polimer tritaktyczny
- 14 Polimer diizotaktyczny
- 15 Polimer disyndiotaktyczny
- 16 Polimer cistaktyczny
- 17 Polimer transtaktyczny
- 18 Blok
- 19 Blok taktyczny
- 20 Blok ataktyczny
- 21 Stereoblok
- 22 Taktyczny polimer blokowy
- 23 Polimer stereoblokowy

##### 2. Sekwencje

- 2.1 Sekwencje konstytucyjne i konfiguracyjne
  - 24 Sekwencja konstytucyjna
  - 25 Homosekwencja konstytucyjna
  - 26 Sekwencja konfiguracyjna
  - 27 Stereosekwencja
  - 28 Homosekwencja konfiguracyjna
  - 29 Stereohomosekwencja
- 2.2 Opis konfiguracji względnych
  - Struktury erytro i treo
  - Struktury mezo i racemiczne
  - Stereosekwencje: diady, triady, tetrazy itd.
3. Konformacje
- 3.1 Notacja konformacji cząsteczek polimeru
  - Długość wiązań
  - Kąty pomiędzy wiązaniami
  - Kąty torsyjne

\*) Skład Komisji w okresie 1979—1981: przewodniczący: A. D. Jenkins (W. Bryt.); sekretarz: N. M. Bikales (USA); członkowie rzeczywici: G. Allegra (Włochy), P. Kratochvíl (CSSR), I. Mita (Japonia), I. M. Papisov (ZSRR), W. Ring (RFN), P. Sigwalt (Francja); członkowie stowarzyszeni: L. G. Donaruma (USA), R. B. Fox (USA), K. L. Loening (USA), R. M. Marchessault (Kanada), S. Penczek (PRL), N. A. Platé (ZSRR), U. W. Suter (Szwajcaria), T. Tsuruta (Japonia), R. E. Wetton (W. Bryt.); przedstawiciele narodowi: E. M. Valles Aramburu (Argentyna), E. B. Mano (Brazylia), H. Yadong (Chiny). Byli członkowie i inni aktywni uczestnicy: P. Corradini (Włochy), L. C. Cross (W. Bryt.), J. F. Kennedy (W. Bryt.).

\*\*) Przygotował do opublikowania A. D. Jenkins, University of Sussex, Falmer, Brighton, W. Bryt.

## 3.2 Specjalna terminologia polimerów krystalicznych

Helisy  
Sens helis  
Struktury izomorficzne i enancjomorficzne  
Struktury izoklinalne i antyklinalne  
Liniowo powtarzające się grupy i elementy symetrii  
Symetria łańcucha niektórych polimerów krystalicznych

## 4. Definicje dodatkowe

Stopnie taktyczności  
Stopień krystaliczności  
Uporządkowanie poprzeczne  
Uporządkowanie wzdłużne

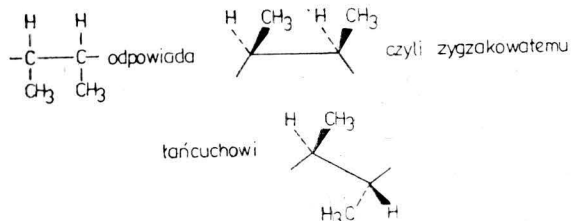
## WPROWADZENIE

W 1962 r. zostało opublikowane sprawozdanie podkomisji w ramach Komisji Polimerów IUPAC zatytułowane „Terminologia dotycząca stereoregularności polimerów” [1]. Od tego czasu rozwój coraz bardziej skomplikowanych metod badania budowy cząsteczek znacznie rozszerzył zakres wiedzy o stereochemii polimerów. Wywołało to z kolei potrzebę głębszego wniknięcia w istotę konformacji cząsteczek polimerów po to, aby skorelować ich właściwości fizyczne ze strukturą chemiczną. Nomenklaturę dotyczącą konstytucji i konfiguracji cząsteczek polimeru udoskonalono posługując się pojęciami strukturalnymi i przedstawiono w postaci opracowań Komisji [2, 3]. Opracowania IUPAC — IUB dotyczące symboli i skrótów stosowanych do opisu konformacji łańcucha polipeptydowego pojawiły się w postaci odrębnych publikacji (odpowiednio [4] i [5]). Celem niniejszego opracowania jest uaktualnienie terminologii dotyczącej stereoregularności polimerów. Wykorzystuje ono definicje już opisane w [2] i uwzględnia wszystkie wyżej cytowane publikacje. Wprowadza ponadto nowe pojęcia dotyczące mikrostruktury łańcuchów polimeru oraz szereg definicji i notacji służących do opisu konformacji cząsteczek polimeru. Cały ten materiał został w miarę możliwości uzgodniony z publikacjami [4] i [5].

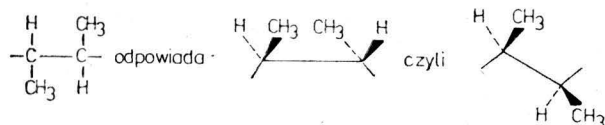
Wszystkie wzory stereochemiczne są w poniższym opracowaniu przedstawiane bądź w postaci projekcji Fischera obróconych o  $90^\circ$  (w odróżnieniu od [1]), bądź w postaci hipotetycznego rozciągniętego zygzakowatego łańcucha; ten drugi wariant pozwala niekiedy bardziej wyraziście przedstawić układ przestrzenny. Hipotetyczne rozciągnięte zygzakowate łańcuchy zaleca się obrazować zawsze począwszy od skrajnego lewego wiązania łańcucha głównego linią wznoszącą się z lewa na prawo; przy każdym dowolnym atomie węgla łańcucha głównego linię przerywaną umiejscawia się na lewo od linii ciągłej.

Wykorzystanie obróconych projekcji Fischera odpowiada przyjętemu zwyczajowi używania linii poziomych dla oznaczania wiązań w łańcuchu głównym. Trzeba jednak podkreślić, że sposób ten nie daje bezpośredniego wizualnego wrażenia cząsteczki polimeru jako zygzakowatego łańcucha. W projekcjach stosowanych w niniejszym opracowaniu linie poziome przy każdym indywidualnym atomie węgla łańcucha głównego wyobrażają wiązania skierowane od tego atomu za płaszczyznę papieru (w kierunku od obserwatora), zaś linie pionowe — wiązania skierowane od płaszczyzny papieru do obserwatora.

Zatem obrócona projekcja Fischera



podczas gdy

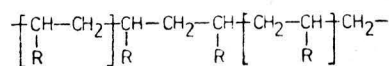


W wypadku braku specjalnego omówienia rysunki obrazujące podstawowe jednostki konfiguracyjne, powtarzalne jednostki konfiguracyjne, jednostki powtarzalne przestrzennie itd. dostarczają danych informujących o ich względnych konfiguracjach.

Dwa fragmenty głównego łańcucha cząsteczki polimeru połączone z dowolną jednostką konfiguracyjną z reguły nie są identyczne; zatem atom węgla łańcucha głównego podstawiony dwoma różnymi grupami bocznymi jest uważany za centrum chiralności.

Brak we wzorze którejkolwiek z linii poziomych lub pionowych przy atomie węgla będącym centrum chiralności albo prochiralności (jak w przykładach na str. 219 i 221), bądź notacji konfiguracji cis lub trans przy podwójnym wiązaniu oznacza, że konfiguracja tego centrum stereoisomerii nie jest znana.

Podobnie jak w naszym poprzednim opracowaniu [2] przyjęto ukierunkowanie struktur polimerowych (oraz odpowiednich jednostek konstytucyjnych i konfiguracyjnych) z lewa na prawo. Zatem dwa fragmenty ujęte w kwadratowe nawiasy we wzorze



są uważane za różne, aczkolwiek powtórzenie każdego z nich prowadzi do takiego samego regularnego polimeru.

W celu przedstawienia klarownych pojęć należy posłużyć się wyidealizowanymi definicjami; trzeba jednak przy tym uwzględnić realia nauki o polimerach. Odchylenia od stanu idealnego występują w polimerach zarówno na poziomie cząsteczkowym, jak i makroskopowym i to w sposób nie znajdujący analogii w małych cząsteczkach, z którymi ma się do czynienia w chemii organicznej i nieorganicznej. Wprawdzie tego typu odchylenia nie były uwzględniane w poniższych definicjach, jednak przedstawioną tu terminologię można z powodzeniem zastosować do opisu podstawowych strukturalnych cech rzeczywistych cząsteczek polimeru, wprowadzając w koniecznych wypadkach dodatkowe uściślające zastrzeżenia i omówienia typu „niemal całkowicie izotaktyczny” lub „w wysokim stopniu syndiotaktyczny”. Aczkolwiek takie sformułowania są niedostatecznie precyzyjne z punktu widzenia purysty językowego, jednakże każdy specjalizujący się w chemii polimerów badacz zdaje sobie sprawę z faktu, że wzajemna wymiana informacji w tej dziedzinie jest bez nich niemożliwa.

## 1. DEFINICJE PODSTAWOWE

**1. Jednostka konfiguracyjna** — jednostka konstytucyjna mająca jeden lub więcej centrów określonej stereoisomerii.

**2. Podstawowa jednostka konfiguracyjna** — powtarzalna jednostka konstytucyjna, której konfiguracja jest określana w jednym lub więcej centrach stereoisomerii w głównym łańcuchu cząsteczki polimeru.

**Uwaga.** W polimerze regularnym podstawowa jednostka konfiguracyjna odpowiada powtarzalnej jednostce konstytucyjnej.

**3. Powtarzalna jednostka konfiguracyjna** — najmniejszy zespół jednej, dwu lub więcej kolejnych podstawowych jednostek konfiguracyjnych, który określa powtarzalność konfiguracji jednego lub więcej centrów stereoisomerii w głównym łańcuchu cząsteczki polimeru.

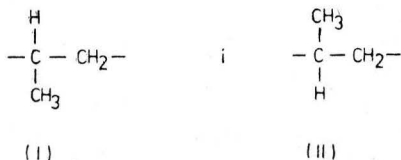
**4. Jednostka powtarzalna przestrzennie** — powtarzalna jednostka konfiguracyjna mająca określoną konfigurację wszystkich centrów stereoisomerii w głównym łańcuchu cząsteczki polimeru.

**Uwaga o jednostkach enancjomerycznych i diastereoizomerycznych.**

Dwie jednostki konfiguracyjne (definicje 1—4) odpowiadające takiej samej jednostce konstytucyjnej uważa się za enancjomeryczne wówczas, gdy stanowią nie nakładające się lustrzane odbicia. Dwie nie nakładające się jednostki konfiguracyjne odpowiadające takiej samej jednostce konstytucyjnej uważa się za diastereoizomeryczne wówczas, gdy nie są lustrzanymi odbiciami.

## Przykłady

W cząsteczce regularnego polimeru  $-\text{[CH}(\text{CH}_3)\text{—CH}_2\text{]}_n-$  polipropylenu, powtarzalną jednostką konstytucyjną jest  $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{—CH}_2-$ , a odpowiednimi podstawowymi jednostkami konfiguracyjnymi są

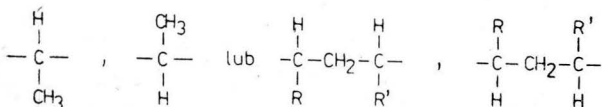


Podstawowe jednostki konfiguracyjne (I) i (II) są enancjomeryczne, podczas gdy jednostki konfiguracyjne (I) i (III), zgodnie z mniejszą nomenklaturą, nie mogą być enancjomeryczne, ponieważ odpowiadają one różnym jednostkom konstytucyjnym:



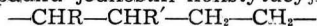
Nie jest istotne, która z jednostek (I) lub (II) będzie uważana za powtarzalną jednostkę konfiguracyjną i jednostkę powtarzalną przestrzennie w izotaktycznym polipropylenie (por. definicję 7); tłumaczy się to tym, że dwa nieskończone długie łańcuchy — jeden złożony z identycznych jednostek konfiguracyjnych (I) i drugi utworzony przez identyczne jednostki konfiguracyjne (II) nie są enancjomeryczne, a różnią się wyłącznie orientacją łańcucha.

Jednostki tworzące takie pary, jak

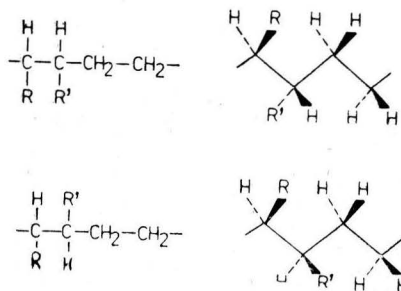


są enancjomeryczne zgodnie z podanym wyżej określeniem, albowiem stanowią nie nakładające się lustrzane odbicia.

Jednak w wypadku jednostki konstytucyjnej

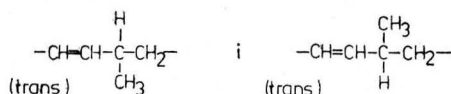


poniższe dwie jednostki konfiguracyjne

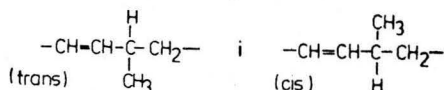


są diastereoizomeryczne.

Jednostki:

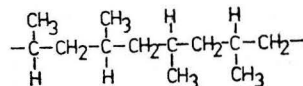
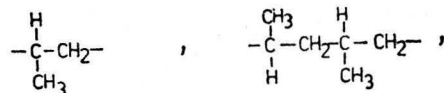


są enancjomeryczne, podczas gdy jednostki

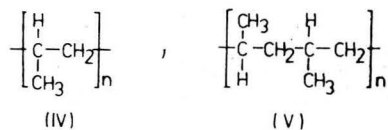


nie są enancjomeryczne, lecz stanowią diastereoizomery.

Najprostszy z możliwych jednostek powtarzalnych przestrzennie w stereoregularnym polipropylenie są ugrupowania:

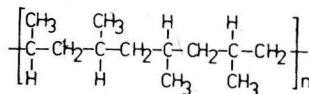


zaś odpowiednie stereoregularne polimery to:



(polimer izo-  
taktyczny, por.  
definicję 7)

(polimer syndio-  
taktyczny, por.  
definicję 8)



(VI)

(hipotetyczny polimer  
heterotaktyczny, por.  
punkt 2.2)

5. **Polimer taktyczny** — polimer regularny, którego cząsteczki można opisać tylko jednym rodzajem powtarzalnych jednostek konfiguracyjnych z jednakowym układem sekwencji.

6. **Taktyczność** — uporządkowanie kolejności powtarzalnych jednostek konfiguracyjnych w głównym łańcuchu cząsteczki polimeru (por. definicję stopnia taktyczności w p. 4).

7. **Polimer izotaktyczny** — polimer regularny, którego cząsteczki można opisać tylko jednym rodzajem podstawowych jednostek konfiguracyjnych (mających chiralne lub prochiralne atomy\*) w głównym łańcuchu) z jednakowym układem sekwencji.

**Uwaga.** W polimerze izotaktycznym powtarzalna jednostka konfiguracyjna jest identyczna z podstawową jednostką konfiguracyjną.

8. **Polimer syndiotaktyczny** — polimer regularny, którego cząsteczki można opisać jako przemienność enancjomerycznych podstawowych jednostek konfiguracyjnych.

**Uwaga.** W polimerze syndiotaktycznym powtarzalna jednostka konfiguracyjna składa się z dwu enancjomerycznych podstawowych jednostek konfiguracyjnych.

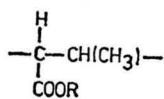
9. **Polimer stereoregularny** — polimer regularny, którego cząsteczki można opisać tylko jednym rodzajem jednostek powtarzalnych przestrzennie z jednakowym układem sekwencji.

\*) Atom chiralny bądź prochiralny definiuje się jako atom, który odpowiednio stanowi centrum chiralności lub prochiralności (przyj. tłum.).

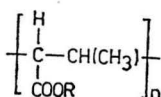
**10. Polimer ataktyczny** — polimer regularny, którego cząsteczki mają beładny rozkład jednakowej liczby możliwych podstawowych jednostek konfiguracyjnych.

#### Przykłady

Jeżeli w polimerze  $[-CH(COOR)CH(CH_3)-]_n$  w każdej powtarzalnej jednostce konstytucyjnej jest znana stereochemia wyłącznie tego atomu łańcucha głównego, który jest podstawiony grupą estrową, to powtarzalna jednostka konfiguracyjna przedstawiona jest przez (VII), odpowiedni zaś polimer izotaktyczny — przez (VIII).

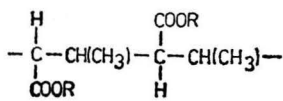


(VII)

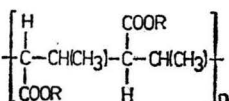


(VIII)

Odpowiednią powtarzalną jednostką konfiguracyjną polimeru syndiotaktycznego jest (IX), a polimerem syndiotaktycznym — (X).

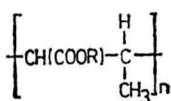


(IX)

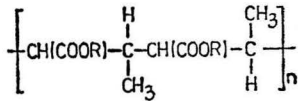


(X)

W określeniu polimeru stereoregularnego (por. 4 i 9) jest zawarte wymaganie znajomości konfiguracji wszystkich centrów stereoisomerii, zatem struktury (VIII) i (X) nie opisują stereoregularnych polimerów. To samo odnosi się do struktur (XI) i (XII), różniących się od struktur (VIII) i (X) tym, że występujące w nich centra o znanej i nieznannej konfiguracji zostały zamienione.



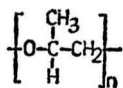
(XI)



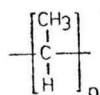
(XII)

Przykłady (IV), (V), (VI), (VIII), (X), (XI) i (XII) odpowiadają polimerom taktycznym. Polimer stereoregularny jest zawsze polimerem taktycznym, natomiast polimer taktyczny nie zawsze jest stereoregularny, ponieważ w polimerze taktycznym nie wszystkie centra stereoisomerii muszą mieć znaną konfigurację.

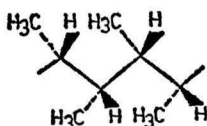
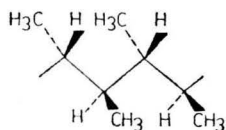
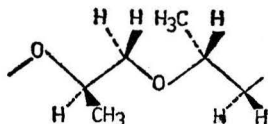
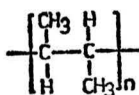
Dalszymi przykładami polimerów taktycznych są: izotaktyczny polioksypropylen



izotaktyczny polietylen



syndiotaktyczny polietylen

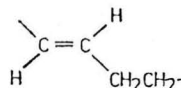
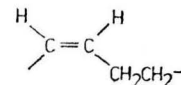
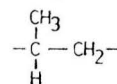
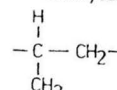
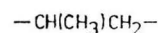


**Uwaga.** Oparte na cechach strukturalnych nazwy polimerów taktycznych były utworzone przed wprowadzeniem określeń charakteryzujących taktyczność; zatem termin „syndiotaktyczny polietylen” jest odpowiedniejszy od terminu „syndiotaktyczny polidimetyloetylen”, ponieważ za pomocą tego pierwszego zostaje zidentyfikowana najkrótsza jednostka powtarzalna, zgodnie z regulami zawartymi w [3].

**Uwaga o polimerach ataktycznych.** Jak wskazuje podana uprzednio definicja, polimer regularny, w którym podstawowe jednostki konfiguracyjne mają tylko jedno centrum stereoisomerii, jest ataktyczny, jeżeli charakteryzuje się beładnym rozkładem jednakowej liczby możliwych podstawowych jednostek konfiguracyjnych. Jeżeli zaś powtarzalna jednostka konfiguracyjna zawiera więcej niż jedno centrum stereoisomerii, polimer może być ataktyczny względem jednego tylko typu tych centrów pod warunkiem, że występuje beładny rozkład jednakowej liczby ich możliwych konfiguracji.

#### Przykłady

powtarzalna jednostka konstytucyjna      podstawowe jednostki konfiguracyjne (rozmeszczone beładnie w polimerze ataktycznym)



Polimer taki jak  $[-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-]_n$ , zawierający w łańcuchu głównym dwa typy centrów stereoisomerii, może być ataktyczny wyłącznie względem podwójnego wiązania, wyłącznie względem atomu będącego centrum chiralności lub względem obydwu typów centrów stereoisomerii. Jeżeli występuje beładny rozkład jednakowej liczby ugrupowań zawierających podwójne wiązania cis- i trans-, polimer jest ataktyczny w stosunku do podwójnego wiązania, a gdy beładny rozkład dotyczy jednakowych liczb ugrupowań zawierających atom będący centrum chiralności w dwu możliwych konfiguracjach — polimer jest ataktyczny w stosunku do atomu będącego centrum chiralności (por. uwagę a). Polimer jest całkowicie ataktyczny wówczas, gdy występuje w nim beładny rozkład jednakowej liczby czterech możliwych podstawowych jednostek konfiguracyjnych, ze znaną konfiguracją obydwu centrów stereoisomerii.

Oprócz polimerów izotaktycznych, syndiotaktycznych i ataktycznych (oraz innych ściśle zdefiniowanych typów polimerów taktycznych) występuje szereg możliwych odmian przejściowych pomiędzy całkowicie uporządkowanym i całkowicie beładnym rozkładem podstawowych jednostek konfiguracyjnych. Opis takich układów wymaga zastosowania pojęcia stopnia taktyczności (por. p. 4).

**Uwaga a.** Gdy izomeria w stosunku do podwójnego wiązania dotyczy łańcuchów bocznych, w opisie ich konfiguracji zaleca się używania przedrostków E i Z [4] [wywodzących się od niemieckich słów „entgegen” — przeciwieństwo i „zusammen” — razem (przyp. tłum.)], podobnie jak w nazwach monomerów stosowanych w terminologii polimerów opartej na rodzaju substratów. W terminologii polimerów opartej na zasadzie struktury oraz w opisie konfiguracji w stosunku do podwójnego wiązania w łańcuchu głównym zaleca się stosowanie przedrostków cis- i trans-.

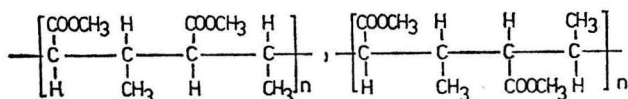
11. **Polimeryzacja stereospecyficzna** — polimeryzacja, w której powstaje polimer taktyczny.

**Uwaga.** Polimeryzacji, w wyniku której w polimerze zostaje jedynie zachowane centrum stereoizomerii występujące w monomerze, nie uważa się za stereospecyficzną. Zatem polimeryzacja monomeru o chiralnej cząsteczce, np. D-tlenku propylenu (D-metyloooksiranu) z retencją konfiguracji nie jest uważana za reakcję stereospecyficzną; natomiast do stereospecyficznego zalicza się selektywną polimeryzację z retencją konfiguracji, przebiegającą z doбором jednego z enancjomerów występujących w mieszaninie cząsteczek D- i L-tlenku propylenu.

12. **Polimer ditaktyczny** — polimer taktyczny, którego podstawowa jednostka konfiguracyjna zawiera w głównym łańcuchu dwa centra określonej stereoizomerii.

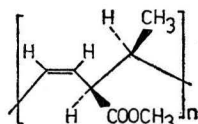
#### Przykłady

Obydwa poniżej przedstawione polimery są ditaktyczne



13. **Polimer tritaktyczny** — polimer taktyczny, którego podstawowa jednostka konfiguracyjna zawiera w głównym łańcuchu trzy centra określonej stereoizomerii.

#### Przykład



poli[3-(metoksykarbonylo)-4-metylo-*cis*-1-butenylen]

14. **Polimer diizotaktyczny** — polimer izotaktyczny, którego podstawowa jednostka konfiguracyjna zawiera w głównym łańcuchu dwa chiralne lub prochiralne atomy o określonej konfiguracji.

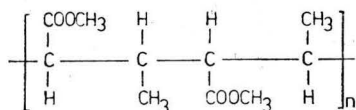
15. **Polimer disyndiotaktyczny** — polimer syndiotaktyczny, którego podstawowa jednostka konfiguracyjna zawiera w głównym łańcuchu dwa chiralne lub prochiralne atomy o określonej konfiguracji.

#### Przykłady

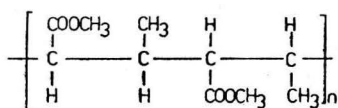
Diizotaktyczny



Disyndiotaktyczny (por. uwagę b)

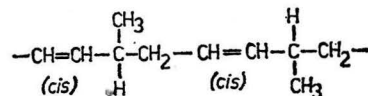


Uwaga b.



nie jest innym polimerem disyndiotaktycznym.

Polimer zawierający powtarzalne jednostki



jest ditaktyczny i może być uważany za syndiotaktyczny (por. okr. 8), lecz nie jest disyndiotaktyczny.

W razie potrzeby, konfigurację względną sąsiednich, strukturalnie nierównocennych atomów węgla należy opisywać przez dodawanie odpowiedniego przedrostka „erytro” lub „treo” do określenia „diizotaktyczny” albo „disyndiotaktyczny” (patrz p. 2.2).

16. **Polimer cistaktyczny** — polimer taktyczny, w którym podwójne wiązania głównego łańcucha podstawowej jednostki konfiguracyjnej występują wyłącznie w układzie *cis*.

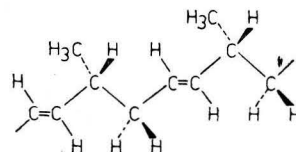
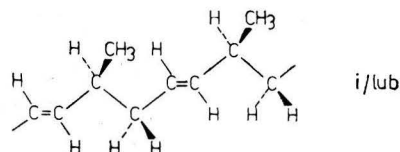
17. **Polimer transtaktyczny** — polimer taktyczny, w którym podwójne wiązania głównego łańcucha podstawowej jednostki konfiguracyjnej występują wyłącznie w układzie *trans*.

Terminy dotyczące taktyczności polimerów (taktyczny, ditaktyczny, tritaktyczny, izotaktyczny, cistaktyczny itd.) można w podobnym znaczeniu stosować do opisu łańcuchów, sekwencji, bloków itd.

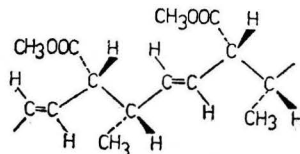
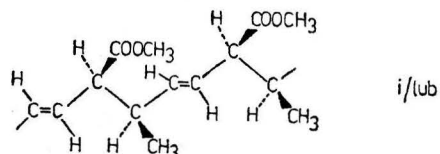
**Uwaga.** Terminy określające konfigurację polimeru i będące równocześnie częścią jego nazwy należy zapisywać kursywą; gdy terminy takie stosuje się jako charakterystykę polimeru, nie używa się kursywy nawet w wypadku, gdy bezpośrednio poprzedzają one nazwę polimeru. Poniższe przykłady ilustrują tę regułę:

#### Przykłady

izotaktyczny poli(3-metylo-*trans*-1-butylen)  
transizotaktyczny poli(3-metylo-1-butenylen) (por. uwagę c)



diizotaktyczny poli(*treo*-3-metoksykarbonylo-4-metylo-*trans*-1-butenylen)  
transtreediiizotaktyczny poli(3-metoksykarbonylo-4-metylo-1-butenylen) (por. uwagę c)



Uwaga c. Obydwie nazwy wynikają ze struktury i obie mogą być stosowane.

**18. Blok** — fragment cząsteczki polimeru złożony z wielu jednostek konstytucyjnych, który ma co najmniej jedną cechę konstytucyjną lub konfiguracyjną nie występującą w sąsiednich fragmentach.

**19. Blok taktyczny** — blok regularny, który można opisać tylko jednym rodzajem powtarzalnych jednostek konstytucyjnych z jednakowym układem sekwencji.

**20. Blok ataktyczny** — blok regularny, który ma bezładny rozkład równych liczb możliwych podstawowych jednostek konfiguracyjnych.

**21. Stereoblok** — blok regularny, który można opisać jednym rodzajem jednostek powtarzalnych przestrzennie z jednakowym układem sekwencji.

**22. Taktyczny polimer blokowy** — polimer, którego cząsteczki składają się z połączonych liniowo bloków taktycznych.

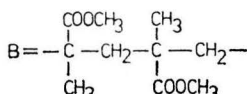
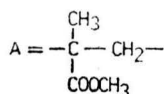
**23. Polimer stereoblokowy** — polimer, którego cząsteczki składają się z połączonych liniowo stereobloków.

#### Przykłady

Blokowy polimer taktyczny



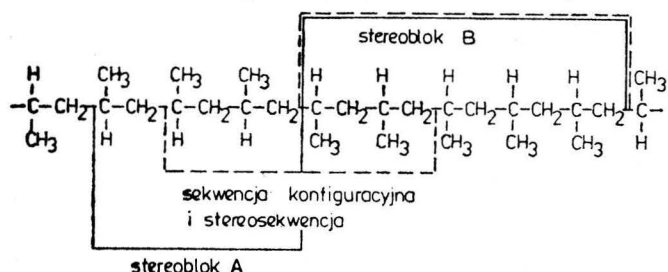
gdzie A i B są np.



W tym wypadku bloki są stereoblokami, ale polimer blokowy nie jest kopolimerem blokowym ponieważ wszystkie jednostki pochodzą z pojedynczego monomeru.

W poniższym przykładzie regularnego łańcucha polipropylenu stereobloki są podkreślone. W tym wypadku sekwencja o identycznych względnych konfiguracjach sąsiednich jednostek charakteryzująca stereoblok jest przerwana na obydwu końcach bloku. Segment wyodrębniony za pomocą — — — — — obejmuje sekwencję konfiguracyjną, która może lecz nie musi być identyczna ze stereoblokiem (por. definicje 21 i 26).

#### sekwencja konfiguracyjna i stereosekwencja



W tym konkretnym wypadku sekwencja konfiguracyjna i stereosekwencja są identyczne, ponieważ każda powtarzalna jednostka konstytucyjna zawiera tylko jedno centrum stereoizomerii (por. definicje 26 i 27).

## 2. SEKWENCJE

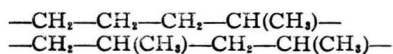
### 2.1 Sekwencje konstytucyjne i konfiguracyjne

W opisie struktury polimeru opartym na badaniu jego właściwości fizycznych szczególną uwagę skupia się na rozkładzie lokalnych układów występujących w cząsteczkach. Terminy przydatne są zdefiniowane poniżej. (Terminy zdefiniowane w odniesieniu do cząsteczki polimeru traktowanej

jako całość można też wykorzystać do opisu sekwencji i bloków, podobnie jak w wypadku definicji 3.14 z [2]).

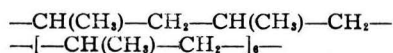
**24. Sekwencja konstytucyjna** — określony fragment cząsteczki polimeru składający się z jednostek konstytucyjnych jednego lub więcej rodzajów.

#### Przykłady



**25. Homosekwencja konstytucyjna** — sekwencja konstytucyjna, która składa się tylko z jednostek konstytucyjnych jednego rodzaju z jednakowym układem sekwencji.

#### Przykłady



W powyższych dwu wypadkach jednostka konstytucyjna  $-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$  może być nazwana powtarzalną jednostką konstytucyjną homosekwencji.

**26. Sekwencja konfiguracyjna** — sekwencja konstytucyjna, w której względna albo bezwzględna konfiguracja jest określona w jednym lub więcej centrach stereoizomerii każdej jednostki konstytucyjnej w głównym łańcuchu cząsteczki polimeru (por. przykład po określeniu 23).

**27. Stereosekwencja** — sekwencja konfiguracyjna, w której względna albo bezwzględna konfiguracja jest określona we wszystkich centrach stereoizomerii głównego łańcucha cząsteczki polimeru.

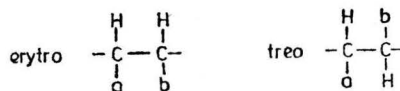
**28. Homosekwencja konfiguracyjna** — homosekwencja konstytucyjna, w której względna albo bezwzględna konfiguracja jest określona w jednym lub więcej centrach stereoizomerii każdej jednostki konstytucyjnej w głównym łańcuchu cząsteczki polimeru.

**29. Stereohomosekwencja** — homosekwencja konfiguracyjna, w której względna albo bezwzględna konfiguracja jest określona we wszystkich centrach stereoizomerii głównego łańcucha cząsteczki polimeru.

### 2.2 Opis konfiguracji względnych

**Struktury erytro i treo.** Konfigurację względną przy dwu sąsiednich atomach węgla łańcucha głównego podstawionych odpowiednio grupami a i b ( $a \neq b$ ) określa się za pomocą przedrostków „erytro” lub „treo”, analogicznie jak ma to miejsce w nomenklaturze węglowodanów, w których podstawnikami są grupy  $-\text{OH}$  (por. uwagę d).

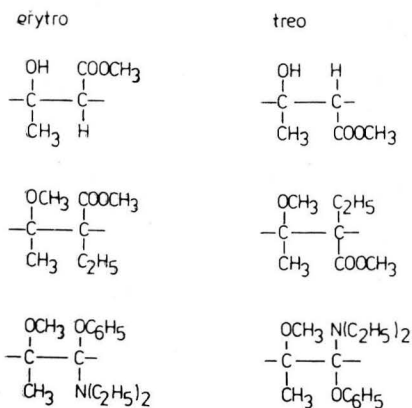
#### Przykłady



Podobne układy o wyższym stopniu podstawienia można określać w analogiczny sposób, jeśli przedrostki erytro i treo wykorzystuje się do scharakteryzowania względnego rozmieszczenia takich dwu podstawników przy odrębnych atomach węgla łańcucha głównego, które z punktu widzenia reguły pierwszeństwa są najbardziej preferowane. Można to zilustrować przykładami poniższych hipotetycznych polimerów.

Uwaga d. Patrz reguła 4.11 w odnośniku [4].

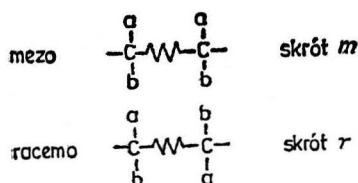
**Przykłady**



Rozszerzenia terminologii erytro/treo, szczególnie zaś jej połączenia z regułą pierwszeństwa, dokonano specjalnie w celu rozwiązania problemów wynikających z opisu przestrzennej struktury cząsteczek polimerów.

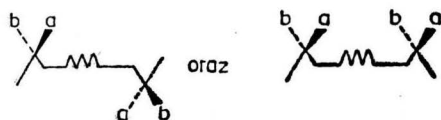
**Struktury mezo i racemo.** Konfiguracje względne następujących po sobie, lecz nie konieczne sąsiadnych, strukturalnie równocennych atomów węgla, które mają (lub nie) strukturalnie symetryczną grupę łączącą, są określane za pomocą przedrostków „mezo” lub „racemo”.

**Przykłady**

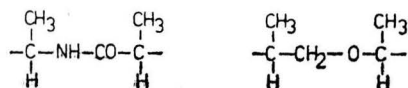


(Symbol  $\sim$  oznacza strukturalnie symetryczną grupę łączącą, taką jak:  $-\text{CH}_2-$ ,  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$  lub  $-\text{CR}_2-\text{CH}_2-\text{RC}_2-$ ).

**Uwaga.** Obydwie struktury



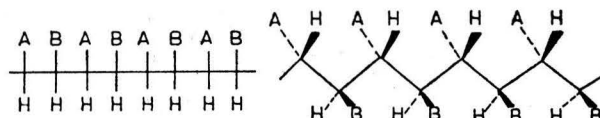
mają konfigurację względną mezo, ale w żadnym z poniższych wzorów wytłuszczony atom węgla nie może być traktowany jako występujący w konfiguracji mezo, ponieważ grupa łącząca jest pozbawiona wymaganej symetrii.



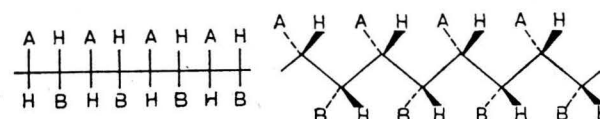
Termin „racemo” logicznie wprowadzono tu jako przedrostek określający uporządkowanie analogiczne do racemicznego w wyżej przedstawionym rozumieniu tego terminu. Niestety, znaczenia terminu „racemiczny” w ujęciu chemii organicznej nie można bezpośrednio wykorzystać w dziedzinie polimerów, ale zaproponowane tu wykorzystanie przedrostka „racemo” nie powinno wywołać zamieszania, ponieważ stosuje się go w specyficznym kontekście. Dla całościowego opisu konfiguracyjnego może okazać się konieczne poprzedzenie nazwy polimeru złożonym określeniem, łączącym takie terminy, jak „erytro”, „treo”, „mezo” lub „racemo” z takimi terminami jak „diizotaktyczny” albo „disyndiotaktyczny”.

**Przykłady**

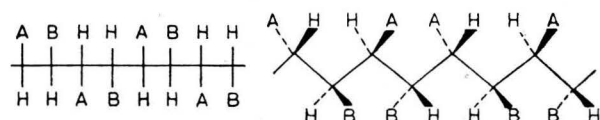
polimer erytrodiizotaktyczny



polimer treodiizotaktyczny



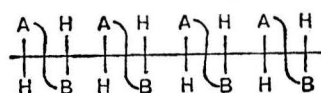
polimer disyndiotaktyczny (por. uwagę e)



Omawiana terminologia może objąć polimery zawierające centra chiralności utworzone przez pierścienie łączące dwa sąsiednie atomy węgla w łańcuchu głównym: polimer erytrodiizotaktyczny

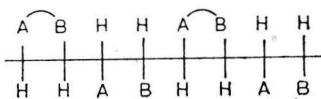


polimer treodiizotaktyczny

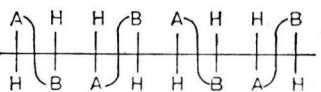


W dwu ostatnich wypadkach gdy jest znana chiralność centrów asymetrycznych, można ją określić za pomocą symboli R- lub S-.

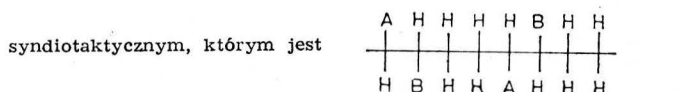
polimer erytrodisyndiotaktyczny



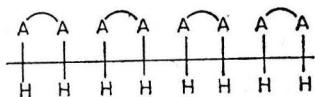
polimer treodisyndiotaktyczny



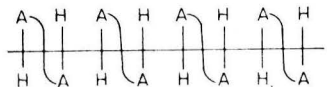
Uwaga e. Ten polimer nie może być nazwany ani erytrodisyndiotaktycznym, którym jest



Gdy pierścienie są symetryczne, wówczas stosuje się terminy: mezodiiizotaktyczny

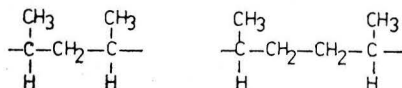


racemodiiizotaktyczny



**Stereosekwencje.** Stereosekwencje obustronnie zakłócone tetraedrycznymi centrami stereozomerii i zawierające dwa, trzy, cztery, pięć itd. następujących po sobie tego typu centrów można odpowiednio nazywać diadami, triadami, tetradami, pentadami itp.

Typowymi diadami są



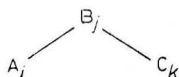
W wypadku konieczności scharakteryzowania wewnętrznej konfiguracji grupy należy użyć przedrostka. W polimerach winylowych występują diady mezo (*m*) i racemo (*r*) oraz triady *mm*, *mr* i *rr*. Triady te mogą być nazwane odpowiednio izotaktycznymi, heterotaktycznymi i syndiotaktycznymi. Stereoregularne polimery winylowe można określać poprzez regularne sekwencje diad. Zatem izotaktyczny polimer winylowy składa się wyłącznie z diad *m*, tj. odpowiada mu następująca kolejność konfiguracji względnych: — *m m m m m m* —; syndiotaktyczny polimer winylowy zawiera wyłącznie diady *r*, co odpowiada sekwencji — *r r r r r r* —. Podobnie polimer winylowy złożony wyłącznie z triad *mr* (= *rm*) zwany jest polimerem heterotaktycznym.

### 3. KONFORMACJE

#### 3.1. Notacja konformacji cząsteczek polimeru

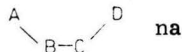
**Długości wiązań.** Gdy określone wiązanie A—B jest oznaczone jako  $A_i$ — $B_j$ , wówczas długość wiązania zapisuje się jako  $b(A_i, B_j)$ . Można też stosować skrótowe oznaczenia, takie jak  $b_i$ , jeżeli ich znaczenie jest wyjaśnione za pomocą rysunku.

**Kąty pomiędzy wiązaniami.** Kąt utworzony przez trzy kolejne związane ze sobą atomy



zapisuje się jako  $\tau(A_i, B_j, C_k)$ , co można też skrócić do:  $\tau(B_j)$ ,  $\tau_j^B$ ,  $\tau(B_j)$  lub  $\tau_j$ , jeżeli nie spowoduje to dwuznaczności.

**Kąty torsyjne.** Jeżeli rzutuje się układ złożony z czterech kolejnych związanych ze sobą atomów



płaszczyznę prostopadłą do wiązania B—C, to kąt pomiędzy projekcjami A—B i C—D jest właśnie kątem torsyjnym atomów A i D wokół wiązania B—C. Kąt ten można też opisać jako kąt dwuścienny pomiędzy płaszczyzną przechodzącą przez atomy A, B i C, oraz płaszczyzną przechodzącą przez atomy B, C i D. Pełne oznaczenie kąta torsyjnego ma postać  $\Theta(A_i, B_j, C_k, D_l)$ , co w wypadku braku niejedno-

znaczności można skrócić do  $\Theta(B_j, C_k)$ ,  $\Theta(B_j)$ ,  $\Theta_j^B$  itd. W wypadku konformacji naprzeciwległej, gdy projekcje A—B i C—D pokrywają się,  $\Theta$  wynosi  $0^\circ$  (konformacja synperiplanarna). Kąt torsyjny  $\Theta$  uważa się za dodatni ( $+\Theta$ ) lub ujemny ( $-\Theta$ ) w zależności od tego czy przy rozpatrywaniu układu wzdłuż wiązania centralnego B—C (lub C—B) odpowiednio na prawo albo na lewo występuje kąt, o który należy obrócić wiązanie atomu bliższego A (lub D) tak, aby pokryło się ono z wiązaniem atomu dalszego D (albo A). Nie jest przy tym ważne, z którego końca rozpatruje się układ. Zgodnie z tym określeniem sekwencja kolejnych dodatnich kątów torsyjnych tworzy prawą helisę (por. punkt o helisach).

Należy podkreślić, że:

1. Kąty torsyjne częściej mierzy się w przedziale  $-180^\circ < \Theta < +180^\circ$  niż w zakresie od  $0^\circ$  do  $360^\circ$ ; pozwala to na łatwą ocenę stosunku pomiędzy enancjomerycznymi konfiguracjami lub konformacjami.

2. Do oznaczenia kątów torsyjnych można użyć dowolnej spośród końcowych liter greckiego alfabetu, z wyjątkiem  $\tau$ ; zaleca się stosowanie  $\Theta$  lub  $\omega$ .

3. Skrócone oznaczenia długości wiązań, kątów wiązań i kątów torsyjnych stosuje się w zasadzie wyłącznie w odniesieniu do atomów łańcucha głównego.

Konfiguracje odnoszące się do kątów torsyjnych  $\Theta(A, B, C, D)$ , gdzie A, B, C, D są atomami łańcucha głównego, mogą być określone jako cis lub synperiplanarne (C), gauche albo synklinalne (G), antyklinalne (A) i trans lub antyperiplanarne (T), co odpowiada kątowi torsyjnym (w zakresie  $\pm 30^\circ$ ) odpowiednio  $0^\circ$ ,  $\pm 60^\circ$ ,  $\pm 120^\circ$ ,  $\pm 180^\circ$ . Duże litery w nawiasach (C, G, A i T) są to zalecane skróty (por. uwaga f).

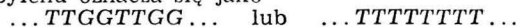
Oznaczenia  $G^+$ ,  $G^-$  (lub np.  $A^+$ ,  $A^-$ ) dotyczą kątów torsyjnych tej samej wielkości, lecz różniących się znakiem, np. ok.  $+60^\circ$ , ok.  $-60^\circ$  (lub ok.  $+120^\circ$ , ok.  $-120^\circ$ ). Za pomocą oznaczeń  $G, \bar{G}, A, \bar{A}$  (i  $T, \bar{T}, C, \bar{C}$  w tych wypadkach gdy kąty torsyjne nie są odpowiednio dokładnie równe  $180^\circ$  i  $0^\circ$ ) opisuje się konformacje enancjomorficzne, tj. konformacje o przeciwnym lecz nie zdefiniowanym znaku. W razie konieczności, odchylenia od dokładnej wartości kąta torsyjnego symbolizuje się znakiem ( $\sim$ ), jak np.:  $G(\sim)$ ,  $\bar{G}(\sim)$ ,  $G^+(\sim)$ ,  $G^-(\sim)$ .

#### Przykłady

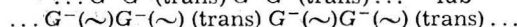
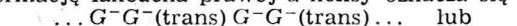
Konformacją łańcucha krystalicznego izotaktycznego polipropylenu jest



Konformację łańcucha krystalicznego syndiotaktycznego polipropylenu oznacza się jako



Konformację łańcucha prawej  $\alpha$ -helisy oznacza się jako

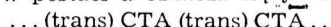


Symbole cis i trans można wykorzystywać do oznaczenia sztynnych kątów dwuściennych występujących np. w wypadku podwójnych wiązań.

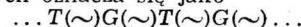
Konformację łańcucha krystalicznego poli(1,1-difluoroetyleny) w modyfikacji 2 oznacza się jako



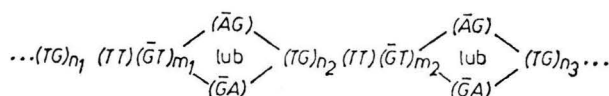
Konformację łańcucha krystalicznego poli(trans-1-metylo-1-butenyleny) w postaci  $\alpha$  oznacza się jako



Konformację łańcucha krystalicznych izotaktycznych polimerów winylowych oznacza się jako



Możliwą konformację izotaktycznego polipropylenu w stanie stopionym przedstawia zapis



Uwaga f. Różni autorzy stosują do tego celu zarówno duże jak i małe litery. Chęć ujednolicenia skłania do arbitralnego przyjęcia jednego z tych alternatywnych wariantów. Wybrano duże litery, zakładając, że zmniejszy to niejednoznaczność w stosunku do innych oznaczeń, np. użycia *cit* w dalszej części opracowania.



### 3.2 Specjalna nomenklatura polimerów krystalicznych

Okres powtarzalności w kierunku równoległym do osi łańcucha należy oznaczać w krystalografii polimerów za pomocą  $c$ .

W opisie helisy zaleca się stosowanie następujących parametrów i symboli:

$n$  oznacza liczbę powtarzalnych jednostek konformacyjnych na jeden zwój. (Powtarzalną jednostką konformacyjną w krystalicznym polimerze jest najmniejsza jednostka o danej konformacji powtarzająca się w operacjach symetrii obejmujących translację. W większości wypadków odpowiada to powtarzalnej jednostce konformacyjnej).

$h$  oznacza jednostkową wysokość, tj. translację wzdłuż osi helisy przypadającą na powtarzalną jednostkę konformacyjną.

$t$  oznacza jednostkowy obrót, tj. kąt rotacji wokół osi helisy przypadający na powtarzalną jednostkę konformacyjną.

#### Przykłady

Jeżeli liczba powtarzalnych jednostek konformacyjnych rozmieszczonych wzdłuż okresu powtarzalności  $c$  wynosi  $M$ , a liczba zwojów  $N$ , wówczas:

$$n = M/N, \quad h = c/M, \quad t = 2\pi N/M$$

W izotaktycznym polipropylenie, gdzie  $M=3$ ,  $N=1$  i  $c=6,50 \text{ \AA}$

$$n = 3, \quad h = 2,17 \text{ \AA}, \quad t = 2\pi/3$$

W polioksymetylenie, gdzie  $M=9$ ,  $N=5$ ,  $c=17,39 \text{ \AA}$

$$n = 1,8, \quad h = 1,93 \text{ \AA}, \quad t = 2\pi(5/9)$$

**Sens helis.** W prawej helisie podczas posuwania się wzdłuż osi od obserwatora, zwoje zakreślają obrót zgodny z ruchem wskazówek zegara. W lewej helisie obrót zwojów następuje w tym wypadku przeciwnie do biegu wskazówki zegara; np. helisa izotaktycznego polipropylenu jest lewa ...TG+TG+TG+...

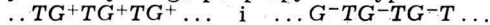
**Struktury izomorficzne i enancjomorficzne.** W stanie krystalicznym łańcuchy polimeru są w zasadzie ułożone równoległe do siebie, lecz sąsiadujące łańcuchy o równocennej konformacji mogą różnić się pod względem chiralności i/lub orientacji.

Łańcuchy o jednakowej chiralności i konformacji są izomorficzne. Łańcuchy o przeciwnej chiralności lecz o równocennej konformacji są enancjomorficzne.

#### Przykłady

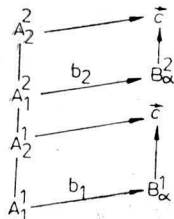
Dwie helisy ...TG+TG+TG+... izotaktycznego polipropylenu są izomorficzne.

Łańcuchy izotaktycznego polipropylenu typu



są wzajemnie enancjomorficzne.

**Struktury izoklinalne i antyklinalne.** Rozpatrzmy orientację powtarzalnej grupy bocznej związanej z atomem  $A_i^t$  zawierającej jako pierwszy atom  $B_\alpha^t$ . W wypadku określonych typów symetrii łańcucha (np. helikalnej) wektory wiązania  $b(A_i^t, B_\alpha^t)$  mają jednakowe składowe (dodatnie lub ujemne)  $b \cdot c / |c|$  wzdłuż osi  $c$  dla każdego  $i$ .

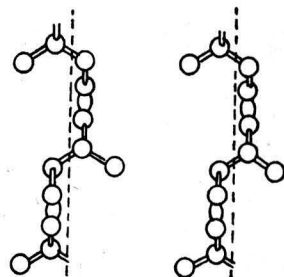


Dwa równocenne (izomorficzne lub enancjomorficzne) łańcuchy w siatce krystalicznej mające jednakowe składowe wektorów wiązań wzdłuż osi  $c$ , obydwa dodatnie lub obydwa ujemne, określa się jako **izoklinalne**. Dwa równocenne łańcuchy charakteryzujące się występowaniem jednakowych pod względem wielkości lecz przeciwnie skierowanych wektorów wiązań wzdłuż osi  $c$  określa się jako **antyklinalne**.

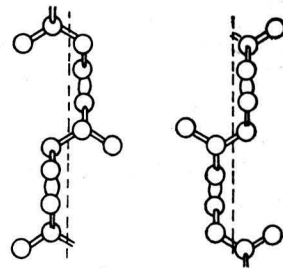
#### Przykłady

##### (1) izotaktyczny poli(3-metylo-cis-1-butenylen)

Izoklinalne łańcuchy izomorficzne: dwa równoległe łańcuchy z jednakowo zorientowanymi bocznymi grupami metylowymi.

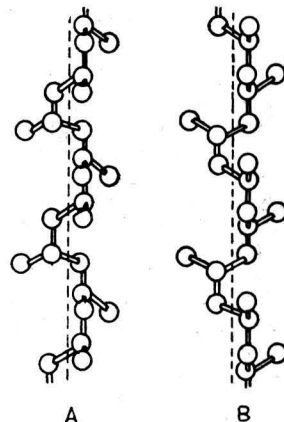


Antyklinalne łańcuchy izomorficzne: dwa równoległe łańcuchy z przeciwnie zorientowanymi bocznymi grupami metylowymi.



##### (2) Izotaktyczny polipropylen

Antyklinalne łańcuchy enancjomorficzne: konformacja łańcucha A odpowiada sekwencji wiązań typu  $(TG^-)_n$  (helisa prawa). Konformacja łańcucha B odpowiada sekwencji wiązań typu  $(G^+T)_n$  (helisa lewa).



**Liniowo powtarzające się grupy i elementy symetrii.** W celu oznaczania liniowych konformacji łańcuchów w stanie krystalicznym zaleca się używanie liniowo powtarzających się grup [6].

Pierwszy symbol:  $t$  — translacja,  
 $s$  — powtarzalność śrubowa.

[W tym wypadku powtarzalności śrubowej liczba powtarzalnych reszt konformacyjnych przypadających na jeden zwój jest ujęta w nawiasy, np.  $s(11/3)$  lub  $s(3,67 \pm 0,02)$ ].

Drugi i dalsze symbole. Elementy symetrii niezbędne do określenia liniowo powtarzających się grup przedstawiono w [7]. Możliwymi elementami symetrii są:

$i$  — środek symetrii,  
 $m$  — płaszczyzna symetrii prostopadła do osi łańcucha,  
 $c$  — płaszczyzna poślizgu równoległa do osi łańcucha,  
 $d$  — płaszczyzna symetrii równoległa do osi łańcucha,  
 $2$  — dwukrotna oś symetrii prostopadła do osi łańcucha.

Możliwe liniowo powtarzające się grupy wraz z przykładami przedstawia tabela 1 (w każdym wypadku na pierw-

szym miejscu znajduje się nazwa polimeru wynikająca ze struktury, na drugim — wynikająca z procesu).

Tabela 1. SYMETRIA ŁAŃCUCHA NIEKTÓRYCH POLIMERÓW KRYSTALICZNYCH

Linowo powtarzające się grupy	Polimer
<i>t l</i>	poli(1-metylo- <i>trans</i> -1-butenylen) <i>trans</i> -1,4-poliizopren
<i>s (M/N) 1</i>	izotaktyczny polipropylen ( $M/N = 3/1$ ) izotaktyczny polipropylen ( $M/N = 3/1$ )
<i>s (M/N) 2</i>	syndiotaktyczny polipropylen ( $M/N = 2/1$ ) (odmiana helikalna) syndiotaktyczny polipropylen ( $M/N = 2/1$ ) (odmiana helikalna)
<i>t m</i>	poli[imino(1,7-dioksheptametyleno)-iminoheptametylen]
<i>t c</i>	poliheptametylenopimelamid poli(1,1-difluoroetylen) (odmiana 2)
<i>t i</i>	poli(1,1-difluoroetylen) (odmiana 2) diizotaktyczny poli(1,2-dimetylotetrametylen)
<i>s (2/1) m</i>	diizotaktyczny przemienny kopolimer etylenu z <i>cis</i> -2-butenem poli(1-pentenylen) policyklopenten
<i>s (2/1) d</i>	poli[imino(1,6-dioksheksametyleno)-iminoheksametylen] poliheksametylenoadypamid
<i>t d m</i>	—
<i>t i d</i>	—
<i>t c m</i>	syndiotaktyczny poli(1-winyloetylen) syndiotaktyczny 1,2-poli(1,3-butadien)
<i>s (2/1) d m</i>	polietylen polietylen

#### 4. DEFINICJE DODATKOWE (por. uwagę g)

**Stopnie izotaktyczności, syndiotaktyczności i heterotaktyczności triad.** Są to odpowiednie udziały triad typu *mm*, *rr* i *mr = rm* w regularnym polimerze winylowym. W wypadkach gdy analiza składu triad jest niemożliwa, stopień izotaktyczności i syndiotaktyczności diad można określić jako udział, odpowiednio, diad typu *m* i *r* w regularnym polimerze winylowym.

Uwaga g. Zagadnieniu taktyczności w łańcuchach bocznych będzie poświęcone późniejsze opracowanie.

**Stopnie cistaktyczności i transtaktyczności.** Są to, w wypadku regularnego polimeru zawierającego podwójne wiązanie w łańcuchu głównym powtarzalnej jednostki konstytucyjnej, udziały tych podwójnych wiązań występujących odpowiednio w konfiguracjach *cis* i *trans*.

**Stopień krystaliczności.** Jest określany ułamkową zawartością w masie polimeru obszarów, w których występuje trójwymiarowe uporządkowanie dalekiego zasięgu.

**Uporządkowanie poprzeczne.** Uporządkowanie poprzecznego upakowania cząsteczek liniowego polimeru.

**Uporządkowanie wzdlużne.** Uporządkowanie rozmieszczenia atomów wzdluż łańcuchów liniowego polimeru.

#### LITERATURA

- Huggins M. L., Natta G., Desreux V., Mark H. (for IUPAC Commission on Macromolecules): Report on Nomenclature Dealing with Steric Regularity in High Polymers. *J. Polymer Sci.* 1962, 56, 153; *Pure Appl. Chem.* 1966, 12, 643.
- IUPAC Commission on Macromolecular Nomenclature: Basic Definitions of Terms Relating to Polymers 1974. *Pure Appl. Chem.* 1974, 40, 477, (*Polimery* 1986, 31, nr 5).
- IUPAC Commission on Macromolecular Nomenclature. Nomenclature of Regular Single-Strand Organic Polymers (Rules Approved 1975). *Pure Appl. Chem.* 1976, 48, 373.
- IUPAC Commission on Nomenclature of Organic Chemistry. Rules for the Nomenclature of Organic Chemistry. Section E: Stereochemistry (Recommendations 1974). *Pure Appl. Chem.* 1976, 45, 11.
- IUPAC-IUB Commission on Biochemical Nomenclature. Abbreviations and Symbols for the Description of Polypeptide Chains (Rules Approved 1974). *Pure Appl. Chem.* 1974, 40, 293.
- Klug A., Crick F. H. C., Wyckoff H. W.: *Acta Crystallogr.* 1958, 11, 199.
- Corradini P.: Chain Conformation and Crystallinity: rozdział w „*Stereochemistry of Macromolecules*”. Ketley A. (red.), Marcel Dekker, Inc., New York 1968. Part III, 1–60.

Członkami Komisji biorącymi czynny udział w opracowaniu niniejszego dokumentu byli: prof. G. Allegra, dr N. M. Bikales (sekretarz 1979—), prof. P. Corradini, dr L. C. Cross, dr R. B. Fox (sekretarz 1968—1979), prof. A. D. Jenkins (przewodniczący 1978—), dr J. F. Kennedy, dr P. Kratochvíl, dr K. L. Loening (przewodniczący 1968—1978), prof. I. M. Papissov, prof. N. A. Platé, prof. W. Ring, prof. P. Sigwalt, dr U. W. Suter, prof. T. Tsuruta i dr R. E. Wetton.

## ISAP '86

### Międzynarodowe Sympozjum nt.

#### ADHEZJA POLIMERÓW DO BETONU

Aix en Provence, Francja, 16—19 września 1986 r.

Organizatorzy: RILEM Komitet Techniczny TC 52-RAC  
Laboratoire Central DES,  
Ponts et Chaussées, Paris

Języki konferencyjne: angielski i francuski; bezpośrednio tłumaczenie referatów i dyskusji na te języki.

Informacje: Mme N. Tchang  
Secrétariat du Symposium ISAP '86  
Laboratoire Central des Ponts et Chaussées  
58, Boulevard Lefebvre  
F — 75732 Paris Cadex 15  
Tel. 45 32 31 79; tlx: LCPARI 200361 F