

[Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)
[Kontakt](#)



[Laboratoria](#)
[.net](#)
[Innowacje](#)
[Nauka](#)
[Technologie](#)

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



Naukowy styl życia

Nauka i biznes

- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Informacje](#)

Jak szybko polimer zwinie się w kłębek?

Co robią łańcuchy polimerowe zaraz po podgrzaniu i ile czasu zajmuje im zwijanie się w kłębek, aby pod wpływem temperatury mogły zmienić właściwości? Ustalili to naukowcy z IChF PAN. Ich badania to krok do wydajniejszych polimerów wykorzystywanych w medycynie czy przemyśle.

O badaniach informuje Instytut Chemii Fizycznej PAN w prasowym komunikacie dr Magdaleny Osiał.

Polimery występują w naturze choćby pod postacią celulozy (np. w bawełnie), włókien wełny, jedwabiu, chityny lub DNA. Towarzyszą nam codziennie pomagając niemal w każdej dziedzinie życia - od syntetycznych włókien w tkaninach po inżynierię i przemysł. A wszystko za sprawą ich unikalnych właściwości fizykochemicznych takich jak wytrzymałość mechaniczna, elastyczność i łatwość formowania odpowiedniego kształtu.

Polimery to nic innego niż cząsteczki połączone w długie łańcuchy. Sztywne lub elastyczne, lekkie lub ciężkie; te i wiele innych właściwości ściśle zależą od ich składu chemicznego. Są i takie, które mogą zmieniać swoje właściwości w określonych warunkach. Można do nich zaliczyć między innymi hydrożele używane w szklach kontaktowych i jako materiały wspomagające leczenie ran. Coraz częściej stosuje się też je jako nośniki leków, a jednym z najpowszechniejszych zastosowań są wypełnienia w pieluchach jednorazowych, zdolne do pochłaniania niebywałych ilości wody.

Niektóre hydrożele zwane są materiałami inteligentnymi za sprawą ich właściwości fizykochemicznych. Mogą bowiem reagować na czynniki zewnętrzne, takie jak temperatura otoczenia, pH, światło, pole magnetyczne lub elektryczne, a nawet stężenie jonów w roztworze czy też obecność określonych związków chemicznych.

"Wyobraźmy sobie kawałek galaretowatego materiału nasączonego wodą, który po podgrzaniu do określonej temperatury natychmiastowo kurczy się, jednocześnie 'wylewając' z siebie całą wodę i stając się nieprzezroczystym. Nie są to jednak zmiany nieodwracalne i po ochłodzeniu żel ponownie nasiąka wodą, ulega powiększeniu i staje się znów przejrzysty. Tym samym, zmieniając tylko odrobinę temperaturę można kontrolować jego liczne właściwości. Tak właśnie zachowują się materiały inteligentne - niektóre z ich parametrów można odwracalnie zmieniać za pomocą bodźca zewnętrznego, co daje wachlarz możliwości w ich zastosowaniach - począwszy od sztucznych mięśni po nośniki leków, które w kontrolowany sposób uwalniają substancję aktywną np. w danym odcinku układu pokarmowego. Nie są to jednak ich jedyne 'supermoce'. Hydrożele mogą być nawet wykorzystane w inżynierii tkankowej, wspomagając regenerację organizmu, w siłownikach, czujnikach i wielu innych urządzeniach, a lista ich potencjalnych zastosowań jest znacznie dłuższa" - tłumaczą w prasowym komunikacie specjaliści z IChF PAN.

Mechanizm ich działania tkwi w ułożeniu poszczególnych cząsteczek i pomimo, że materiały inteligentne znane są od dawna, to jest on nadal mało poznany na poziomie molekularnym. Pojedynczy łańcuch polimeru otoczony wodą zachowuje się jak długi sznurek lub elastyczna rurka tworząc losowy, luźny kłębek. W przypadku niektórych polimerów - czytamy w prasowym komunikacie - ten kłębek po podgrzaniu do określonej temperatury „nie chce mieć już do czynienia” z wodą i szybko zwija się ciasno do postaci globuli, wypychając całą wodę na zewnątrz. Taka zmiana nazywana jest przejściem kłębek-globula i jest przyczyną tych dziwnych i „inteligentnych” zachowań hydrożelu. Kiedy łańcuchy polimerowe w hydrożelu nagle zwijają się w ciasne globule - cały hydrożel kurczy się, zmienia kształt i pozbywa się wody.

Ostatnio naukowcy z Instytutu Chemii Fizycznej PAN zaobserwowali, jak rozpoczyna się ten proces zwijania łańcuchów w globule na poziomie molekularnym. Dr Marcin Pastorczak przeprowadził swoje badania we współpracy z prof. Naokim Shinyashiki z Tokai University - ekspertem w dziedzinie dynamiki polimerów oraz dr Gonzalo Angulo - specjalistą kinetyki chemicznej.

„Jako chemika zajmującego się polimerami intrygowało mnie zawsze jak zmiana temperatury o zaledwie 0,5 st. C może tak drastycznie zmienić właściwości tych materiałów. Zastanawiałem się również, jak właściwie przebiega ten proces nagłego zwijania się polimeru w globule oraz jak materiał 'wyczuwa' tak niewielki wzrost temperatury. Rozpoczynając pracę w Centrum Laserowym

Instytutu Chemii Fizycznej PAN zorientowałem się, że mam tutaj doskonałe narzędzia, aby odkryć te tajemnice” - mówi dr Pastorczak, cytowany w prasowym komunikacie.

Obserwacja zwijania/zapadania się łańcucha polimerowego w globulę nie jest prosta i oprócz bardzo czułej aparatury wymaga również możliwości podgrzania próbki praktycznie natychmiastowo. Dlatego do jej podgrzewania wykorzystano ultraszybkie impulsy laserowe w zakresie promieniowania podczerwonego zdolne podgrzać materiał o kilka stopni Celsjusza w ciągu paru pikosekund.

„Po 'kopnięciu' w próbkę impulsem podgrzewającym wysłaliśmy kolejny impuls laserowy - próbujący, który miał nam pokazać zmiany zachodzące w materiale. Dzięki temu zaobserwowaliśmy jak w ciągu 300 pikosekund po podgrzaniu polimer zaczynał intensywniej rozpraszać światło drugiego impulsu. Zrozumieliśmy, że właśnie w tym momencie zaczęła się zmiana konformacji polimeru z kłęбка w globulę! Powiązaliśmy ten zmierzony czas początku przejścia kłębek-globula z jedną z podstawowych właściwości polimerów - czasem relaksacji segmentalnej łańcucha polimerowego” - mówi dr Pastorczak.

Teraz, kiedy wiemy już która cecha polimeru decyduje o rozpoczęciu się procesu kurczenia, możemy lepiej, bardziej świadomie syntetyzować nowe inteligentne hydrożele. Dzięki badaniom dr Pastorczaka i jego współpracowników ukazano jak szybko tworzy się kłębek polimerowy oraz jak wiele czasu potrzeba, aby hydrożel skutecznie zareagował na bodziec zewnętrzny taki jak temperatura. Choć tak przedstawiony wynik eksperymentalny to dopiero początek długiej drogi w poznaniu mechanizmów zachodzących w polimerach na poziomie molekularnym, to dzięki naukowcom z PAN jesteśmy o krok bliżej przyspieszenia czasu reakcji inteligentnych hydrożeli, a tym samym szybszych i wydajniejszych polimerów.

Źródło: pap.pl

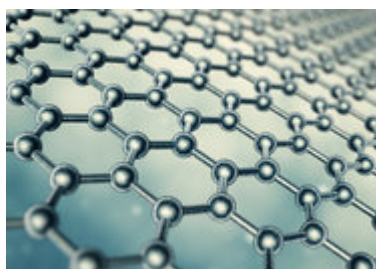
<http://laboratoria.net/aktualnosci/31102.html>



02-07-2024

[Ekran dotykowy bez problematycznego indu](#)

Tańsze i bardziej przyjazne środowisku.



02-07-2024

Świat atomów i cząsteczek

Jak dzięki różnym metodom obrazowania zobaczyć "całego słonia"



02-07-2024

Żyjemy w czasach multitożsamości

Ekspert o mediach społecznościowych.



02-07-2024

Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy?

Równość płci może mieć związek ze swobodą wyboru tego, co się je.



02-07-2024

Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu

Alarmuje Światowa Organizacja Zdrowia.



02-07-2024

Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu

Informuje "Nature".



02-07-2024

Tancerze są mniej neurotyczni niż ogół populacji

Jednocześnie są bardziej ugodowi i ekstrawertyczni.



02-07-2024

Rząd planuje, aby minister mógł odwołać dyrektora NCBR

Dyrektor Narodowego Centrum Badań i Rozwoju będzie mógł zostać odwołany.

Informacje dnia: [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu](#) [Świat atomów i cząsteczek](#) [Żyjemy w czasach multitożsamości](#) [Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy?](#) [Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu](#) [Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#) [Ekrany dotykowe bez problematycznego indu](#) [Świat atomów i cząsteczek](#) [Żyjemy w czasach](#)

[multitożsamości Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy? Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu Ekrany dotykowe bez problematycznego indu Świat atomów i cząsteczek Żyjemy w czasach multitożsamości Dlaczego Polki rzadziej jedzą mięso niż Polacy? Co 3 osoba dorosła zagrożona chorobami z powodu braku ruchu Cynk może pomóc chronić uprawy przed zmianami klimatu](#)

Partnerzy