

## KRONIKA

## JUBILEUSZ PROFESOR ALINY KAMIŃSKIEJ

7 stycznia 2009 r. na Wydziale Chemii Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu obchodzono uroczyste potrójny Jubileusz profesor Aliny Kamińskiej: 80 urodziny, 55-lecie pracy naukowej i 10-lecie pracy społecznej.

Seminarium naukowe pod patronatem Toruńskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Chemicznego i Dziekana na poprowadził prof. Edward Szlyk, prezes OT PTChem. Licznie zgromadzonych gości przywitał Dziekan Wydziału Chemii prof. Jerzy Łukaszewicz. Wiceprezes Zarządu Głównego PTChem, prof. Bogusław Buszewski, w uznaniu za wieloletnią działalność na rzecz Towarzystwa, wręczył Jubilatce medal Marii Curie-Skłodowskiej. Sylwetkę i dorobek naukowy prof. Aliny Kamińskiej przedstawiła Jej uczennica, prof. Halina Kaczmarek, która przypomniała mniej znane fakty biografii Jubilatki.

Uroczystość uświetnił znakomity wykład prof. Marii Nowakowskiej z Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie pt.: „Nanostrukturalne fotouczulacze hybrydowe dla potrzeb terapii fotodynamicznej”.

Licznie zgromadzeni uczniowie i przyjaciele pragnęli osobiście złożyć życzenia i wyrazić Jej swoją wdzięczność i sympatię. Między innymi, Prorektor UMK ds. Badań Naukowych i Współpracy z Zagranicą prof. Andrzej Tretyn, w ciepłych słowach opowiedział o swoich kontaktach z Panią Profesor, kiedy był jeszcze Jej studentem i o aktualnych spotkaniach w Klubie Profesora. Bardzo życzliwie, z szacunkiem i uznaniem wypowiadał się też prof. Marian Żenkiewicz, reprezentujący Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu oraz Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy. Wiele osób, które nie mogły być osobiście na seminarium, przysłało życzenia i gratulacje, odczytane przez prof. Alinę Sionkowską.

Artystyczną niespodzianką na zakończenie uroczystości był spontaniczny występ Chóru Akademickiego UMK.

Dziękując Pani Profesor za te wspólne dobre lata, za inspirującą współpracę, za wszechstronną pomoc i okazane serce jednocześnie życzymy Jej wielu lat w zdrowiu, dalszych osiągnięć naukowych, wiernych przyjaciół i satysfakcji z uczniów.

**Halina Kaczmarek**

**Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu**

## Publikacje

1. Kamińska A., Samulska B., Ulińska A.: „Asocjaty polichloroku winylu”, *Polimery* 1964, 9, 239—242.
2. Kamińska A.: „Ocena przydatności wybranych układów rozpuszczalnik — nierozpuszczalnik do frakcjonowania polistyrenu na podstawie pomiarów nefelometrycznych”, *Polimery* 1970, 15, 283—286.
3. Kamińska A.: „Zmiany właściwości fizycznych i mechanicznych zachodzących pod wpływem promieniowania UV w polistyrenie w zależności od jego masy cząsteczkowej”, *Polimery* 1972, 17, 365—367.
4. Kamińska A.: „Wpływ polimolekularności poli(tereftalanu etylenowego) na jego zdolność do krystalizacji”, *Polimery* 1973, 18, 522—523.
5. Kamińska A.: „Ocena przydatności kilku układów rozpuszczalnik — nierozpuszczalnik do frakcjonowania poli(tereftalanu etylenowego) na podstawie pomiarów turbidymetrycznych”, *Polimery* 1974, 19, 359—363.
6. Kamińska A.: „Wpływ różnych czynników na przenikalność gazów przez błony polimerowe: Przenikalność powietrza przez błony polistyrenowe”, *Polimery* 1980, 25, 47—48.
7. Kamińska A., Kaczmarek H.: „Wpływ promieniowania UV na poli(chlorek winylu)”, *Polimery* 1982, 27, 209—211.
8. Kamińska A.: „The Influence of Modifiers on the Resistance of PVC to UV-Irradiation”, *Die Angewandte Makromolekulare Chemie* 1982, 107, 43—49.
9. Kamińska A., Kaczmarek H., Rozpłoch F.: „Stężenie i czas półtrwania rodników tworzących się pod wpływem promieniowania UV w modyfikowanym PCW”, *Polimery* 1985, 30 (1), 17—20.
10. Kamińska A., Kaczmarek H.: „Effect of copolymers modifying PVC on its physical and mechanical properties and its UV-radiation resistance. Part 6: Photodegradation and crosslinking of PVC films containing MMA/MA, VC/VAC, MBS or ABS”. *Angew. Makromol. Chem.* 1986, 139, No. 2247, 63—70.
11. Kamińska A., Kaczmarek H.: „Thermal analysis in studies of photochemical transformations in PVC”, *J. Therm. Anal.* 1987, 32, No. 6, 1791—1795.
12. Kamińska A., Kaczmarek H., Sanyal S.: „The effect of the amount of second component in polymer blends on their thermal stability”, *Polym. Netw. Blends* 1991, No. 3, 165—170.
13. Lindén L-A., Rabek J. F., Kaczmarek H., Kamińska A., Scoconi M.: „Photooxidative degradation of polymers by HO<sup>•</sup> and HO<sub>2</sub><sup>•</sup> radicals generated during the photolysis of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub> and Fenton reagents”, *Coord. Chem. Rev.* 1993, 125, 195—218.



Fot. Jubilatka wyraża podziękowanie zgromadzonym gościom; na drugim planie Chór Akademicki UMK (fot. J. Skopińska-Wiśniewska)



Alina Kamińska w 1954 r. bezpośrednio po ukończeniu studiów na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu (studia magisterskie, pierwszy etap studia na Uniwersytecie Warszawskim) podjęła pracę w Katedrze Chemii Ogólnej UMK i od tej pory nieprzerwanie jest wierna tej uczelni.

W 1963 r. obroniła pracę doktorską. W 1976 r. uzyskała stopień naukowy doktora habilitowanego, a w 1992 r. otrzymała nominację profesorską. W latach 1996—1999 pełniła funkcję kierownika Zakładu Chemii Ogólnej UMK. Wypromowała 53 magistrów i 5 doktorów (w tym 2 osoby uzyskały stopień doktora habilitowanego i tytuł profesorski).

Specjalnością naukową Pani Profesor jest fizykochemia polimerów. Najwcześniejsze prace naukowe dotyczyły polimolekularności i reakcji zachodzących w polimerach syntetycznych pod wpływem promieniowania nadfioletowego. Później wiodącą tematyką stały się mieszaniny polimerowe i modyfikacje związków wielkocząsteczkowych w celu otrzymania tworzyw polimerowych przyjaznych środowisku. Aktualne zainteresowania naukowe koncentrują się na reakcjach fotochemicznych w polimerach naturalnych: białkach, takich jak kolagen, czy krystaliny. Ta tematyka kontynuowana jest w zespole noszącym obecnie nazwę Katedra Chemii i Fotochemii Polimerów.

Na dorobek naukowy profesor A. Kamińskiej składa się ponad 80 publikacji, współautorstwo skryptu „Ćwiczenia z chemii organicznej dla studentów biologii” (wyd. UMK), który doczekał się wielu wznowień oraz autorstwo rozdziału pt. „Fotodegradacja polimerów naturalnych” w monografii „Fotochemia polimerów” pod redakcją Jerzego Pączkowskiego (wyd. UMK, Toruń 2003).

Za osiągnięcia naukowe, dydaktyczne i organizacyjne była wielokrotnie nagradzana (m. in. Nagrodą Ministra Szkolnictwa Wyższego, Krzyżem Kawalerskim, Medalem Komisji Edukacji Narodowej, Nagrodami Rektorskimi, czy Medalem 75-lecia PTChem).

14. Kamińska A., Sionkowska A.: „Photochemical transformations in collagen in the presence of  $\beta$ -carotene”, *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.* 1996, **96**, 123—127.
15. Kamińska A., Sionkowska A.: „Effect of UV radiation on the infrared spectra of collagen”, *Polym. Degrad. Stab.* 1996, **51**, 19—26.
16. Kaczmarek H., Kamińska A., Kowalonek J., Szalla A.: „Changes of poly(ethylene oxide) photostability by doping with nickel(II) chloride”, *J. Photochem. Photobiol. A: Chem.* 1999, **128**, 121—127.
17. Kamińska A., Kowalska M.: „A study of the lens crystallin’s photodegradation in the presence of  $\beta$ -carotene”, *Polym. Degrad. Stab.* 1999, **66**, 9—15.
18. Kaczmarek H., Kamińska A., Herk A.: „Photooxidative degradation of poly(alkyl methacrylate)s”, *Eur. Polym. J.* 2000, **36**, 767—777.
19. Kamińska A., Kaczmarek H., Kowalonek J.: „The influence of side groups and polarity of polymers on the kind and effectiveness of their surface modification by air plasma action”, *Eur. Polym. J.* 2002, **38**, No. 9, 1915—1919.

## Rapid Communications

Przypominamy P.T. Autorom, że prowadzimy w naszym czasopiśmie dział typu **Rapid Communications**. Publikujemy w nim, **wyłącznie w języku angielskim**, **krótkie** (3—4 strony maszynopisu z podwójną interlinią i ewentualnie 2—3 rysunki lub 1—2 tabele) **prace oryginalne**, którym gwarantujemy szybką ścieżkę druku, co oznacza, że pojawią się one w czasopiśmie w okresie nieprzekraczającym 5 miesięcy od chwili ich otrzymania przez redakcję.

## WITRYNA

## PRACE HABILITACYJNE

**Temat** — *Acetyloacetonian cyrkonu(IV), nowy inicjator kopolimeryzacji laktydów, laktonów i cyklicznych węglanów, wpływ inicjatora i warunków procesu kopolimeryzacji na własności otrzymywanych biomateriałów*

**Autor:** Piotr Konrad Dobrzyński, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrzu

Monotematyczny cykl artykułów opublikowanych w *Macromolecules* (American Chemical Society), *Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry* (Wiley Periodicals, Inc., A Wiley Company) oraz *Polymer* (Elsevier):

— P. Dobrzyński, J. Kasperczyk, H. Janeczek, M. Bero: *Macromolecules* 2001, **34**, 5090—5098.

— P. Dobrzyński: *Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry* 2002, **40**, 1379—1394.

— P. Dobrzyński: *Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry* 2002, **40**, 3129—3143.

— P. Dobrzyński: *Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry* 2004, **42**, 1886—1900.

— P. Dobrzyński, M. Pastusiak, M. Bero: *Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry* 2005, **43**, 1913—1922.

— P. Dobrzyński, J. Kasperczyk: *Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry* 2006, **44**, 98—114.

— P. Dobrzyński, J. Kasperczyk: *Journal of Polymer Science, Part A: Polymer Chemistry* 2006, **44**, 3184—3201.

— P. Dobrzyński: *Polymer* 2007, **48**, 2263—2279.

**Recenzenci:**

— prof. dr hab. inż. Krystyna Czaja, Uniwersytet Opolski, Wydział Chemii

— prof. dr hab. Andrzej Duda, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi

— prof. dr hab. inż. Henryk Galina, Politechnika Rzeszowska, Wydział Chemiczny

— prof. dr hab. inż. Gabriel Rokicki, Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny

**Data i miejsce kolokwium habilitacyjnego:** 6 stycznia 2009 r., Politechnika Warszawska, Wydział Chemiczny

**Nadany stopień naukowy:** doktor habilitowany nauk chemicznych w zakresie technologii chemicznej

Zasadniczym celem prac badawczych będących tematem rozprawy było opracowanie syntezy wielkocząsteczkowych poliestrów do zastosowań biomedycznych metodą homo- i kopolimeryzacji z otwarciem pierścienia  $\epsilon$ -kapolaktonu (CL), glikolidu (GL), L,L-laktydu (LA), węglanu 1,3-trimetylenu (TMC) i węglanu neopentylenu (NC) z wykorzystaniem inicjatora o możliwie najmniejszej toksyczności. Takim uniwersalnym, efektywnym inicjatorem okazał się acetyloacetonian cyrko-

nu(IV). Ze względu na właściwości zastosowanego kompleksu cyrkonu, jego dużą trwałość, praktyczny brak higroskopijności, jest on inicjatorem, który bez dodatkowych specjalnych inwestycji może być stosowany bezproblemowo w typowych warunkach przemysłowych. W wypadku zastosowania  $Zr(acac)_4$  w syntezie kopolimerów bioresorbowalnych do zastosowań biomedycznych, mała toksyczność ogólna jak i stwierdzona stosunkowo mała cytotoksyczność tego związku pozwalają w wielu przypadkach stosować materiały otrzymane z użyciem tego inicjatora bez dodatkowych operacji jego usuwania. Bardzo ważne z punktu przydatności aplikacyjnej otrzymywanych materiałów jest to, że otrzymane materiały cechują się nie tylko lepszą biokompatybilnością lecz również wyraźnie wyższą termostabilnością w porównaniu do analogicznych komercyjnych biomateriałów otrzymywanych z typowym inicjatorem stosowanym w ich produkcji — oktenianem cyny(II). Ułatwia to późniejsze przetwórstwo tych termoplastycznych materiałów, o czym przekonano się w praktyce, w trakcie prób formowania metodą wtryskiwania bioresorbowalnych śrub i płytek chirurgicznych lub procesu przedzenia włókien ze stopu.

W trakcie badań przebiegu kopolimeryzacji stwierdzono, iż stosowanie tego inicjatora związane jest z pojawieniem się silnych procesów transestryfikacji międzycząsteczkowej, przebiegających równolegle do zasadniczej reakcji wzrostu łańcucha. Procesy te grały zasadniczą rolę w kształtowaniu końcowej mikrostruktury kopolimerów. Intensywność tych procesów w wypadku stosowania inicjatora cyrkonowego była zależna zarówno od temperatury prowadzenia kopolimeryzacji, jak i od rodzaju komonomerów stosowanych w tej reakcji. Najbardziej interesujące okazało się, iż w wypadku stosowania inicjatora cyrkonowego, w temperaturze relatywnie niskiej, sam przebieg transestryfikacji miał odmienny charakter w porównaniu do transestryfikacji towarzyszącej kopolimeryzacji prowadzonej w temperaturze wyższej. W tym pierwszym przypadku, proces ten przebiegał na drodze ataku aktywnych, rosnących końców łańcucha (kaproilowych, węglanowych, laktylowych) na wiązania estrowe grup końcowych dłuższych sekwencji czy mikrobloków (glikolidowych, laktydowych). Efektem tego zjawiska było relatywnie małe zmniejszenie średniej długości tych mikrobloków, z jednoczesnym tworzeniem się dużej liczby sekwencji zawierających krótkie ugrupowania „oderwane od końców mikrobloku”. W wypadku otrzymywania komonomerów o dużych różnicach reaktywności, łańcuchy kopolimerów były zbudowane zasadniczo ze sztywnych

mikrobloków połączonych krótkimi elastycznymi sekwencjami — miały więc mikrostrukturę segmentową. Materiały takie charakteryzowały się lepszymi właściwościami mechanicznymi w porównaniu z materiałami o beładnej strukturze łańcucha kopolimeru. Wykorzystując omawiane zjawisko, otrzymano w reakcji jedno-stopniowej, semikrystaliczne kopolimery (glikolid/ $\epsilon$ -kaprolakton, L-laktyd/TMC), oraz terpolimery (L-laktyd/glikolid/ $\epsilon$ -kaprolakton), które dotychczas można było zsyntetyzować jedynie w skomplikowanych reakcjach wielostopniowych.

W pracy zaproponowano mechanizm inicjowania polimeryzacji cyklicznych laktydów i laktonów acetyloacetonianem cyrkonu(IV). Inicjowanie polimeryzacji cyklicznych diestrów: GL i LA przy pomocy  $Zr(acac)_4$  polegało, w pierwszym etapie, na oderwaniu od monomeru protonu z wydzieleniem cząsteczki acetyloacetonu i enolanizacji monomeru. Powstający kompleks zawierający enolan Zr był właściwym inicjatorem polimeryzacji, a dalsza propagacja przebiegała już z udziałem alkoholatów Zr, zgodnie z ogólnie przyjętym mechanizmem koordynacyjno-insercyjnym. W wypadku polimeryzacji związków cyklicznych, które nie mogą ulec deprotonacji, takich jak sześciocłonowe cykliczne węglany, do przebiegu tego procesu potrzebna była obecność koinicjatora. Związkami takimi mogły być laktydy, laktony lub inne związki o właściwościach kwasowych. W cząsteczkach TMC i NC brak jest możliwości efektywnego deprotonowania grupy metylenowej wskutek braku aktywacji sąsiadującą grupą acylową. Dodatek nawet niewielkiej ilości  $\epsilon$ -kaprolaktonu powodował wprowadzenie ligandu enolanowego, umożliwiającego insercję cząsteczek cyklicznego węglanu i dalszy wzrost na centrach alkoksylowych. Stopień polimeryzacji powstającego poliwęglanu był kontrolowany przez stosunek stężeń przereagowanego monomeru i początkowego stężenia  $Zr(acac)_4$ .

Biomateriały otrzymane z zastosowaniem  $Zr(acac)_4$  okazały się bardzo obiecującym materiałem do formowania bioresorbowalnych implantów wykorzystywanych w chirurgii kostnej, porowatych podłoży hodowli komórkowych i tkankowych, a także nośników wielu leków w procesach ich kontrolowanego uwalniania. W wypadku każdego rodzaju z wymienionych aplikacji można było dostosować, już na etapie syntezy, poza odpowiednim składem kopolimeru, optymalną w wypadku danego zastosowania morfologię kopolimeru, kształtującą w ten sposób wymagane właściwości fizykochemiczne tego biomateriału. Wykorzystując, w trakcie prowadzonych kopolimeryzacji zaobserwowaną zależność stopnia transestryfikacji i jej przebiegu od temperatury prowadzenia procesu, przez odpowiednie zmiany tej temperatury w trakcie kopolimeryzacji oraz sposobu

prowadzenia samego procesu możliwe było otrzymanie kopolimerów o segmentowej budowie łańcucha, wykazujących interesujące właściwości fizyczne, na przykład pamięć kształtu.



*Dr hab. Piotr Konrad Dobrzyński w roku 1982 ukończył studia na Wydziale Mat-Fiz-Chem Uniwersytetu Śląskiego, uzyskując tytuł magistra chemii. Bezpośrednio po ukończeniu studiów został zatrudniony na Wydziale Przetwórstwa Tworzyw, Zakładu Elektrotechniki Górniczej w Czeladzi, gdzie w latach 1982—1986 pracował na stanowisku mistrza. W 1986 r.*

*podjął pracę w Centrum Chemii Polimerów (obecnie Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze), na stanowisku asystenta w Pracowni Podstaw Technologii, a od 1996 r. w Pracowni Polimeryzacji Koordynacyjnej. Ten etap zatrudnienia podsumował pracą doktorską wykonaną pod opieką naukową dr. hab. Macieja Bero i obronioną w 1999 r. na Wydziale Chemicznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach. W 2000 r. został zatrudniony na stanowisku adiunkta.*

*Jest autorem lub współautorem 85 publikacji naukowych, z czego 35 to artykuły zamieszczone w czasopismach z listy filadelfijskiej. Prace te są często cytowane, o czym świadczy liczba cytowań ICI — ponad 300. Jest też współautorem czterech patentów i dwóch zgłoszeń patentowych. Prowadzi badania realizowane we współpracy międzynarodowej, głównie z Wydziałem Farmacji Uniwersytetu Montpellier, Wydziałem Chemicznym Uniwersytetu w Bolonii i Wydziałem Inżynierii Materiałowej Uniwersytetu w Szanghaju. Prowadzona tematyka badawcza mieści się w jednym z głównych nurtów badawczych współczesnej nauki o polimerach. Zasadnicze osiągnięcia o zasięgu międzynarodowym dotyczą opracowania syntezy biogodnych i biodegradowalnych polimerów, otrzymywanych metodą homo- i kopolimeryzacji z otwarciem pierścienia cyklicznych estrów alifatycznych:  $\epsilon$ -kaprolaktonu, glikolidu, L,L-laktydu i cyklicznych węglanów z wykorzystaniem niskotoksycznych inicjatorów, pochodnych magnezu, wapnia, żelaza i cyrkonu, jako inicjatorów polimeryzacji.*

*Dr hab. Piotr Konrad Dobrzyński jest członkiem Sekcji Biomateriałów Komitetu Nauk o Materiałach PAN, został powołany w skład „Board Member” The Open Biomedical Engineering Journal (Bentham Sci. Publ.). Jest również wieloletnim recenzentem wielu uznanych w świecie polimerowych czasopism naukowych, takich jak: Biomacromolecules, Macromolecules, J. Polym. Sci. Part. A, Polymer i innych. Brał też udział jako ekspert zewnętrzny w pracach Foresight POLSKA 2020.*

## OBRONY PRAC DOKTORSKICH

**Temat pracy — Termoplastyczne kompozyty biodegradowalne wzmocnione włóknem naturalnym**

**Doktorant** — Andrzej Iwańczuk, Politechnika Wroclawska, Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska, Wydział Inżynierii Środowiska

**Promotor** — dr hab. inż. Marek Kozłowski, prof. Politechniki Wroclawskiej

**Recenzenci:**

— dr hab. inż. Barbara Kołwzan, Politechnika Wroclawska

— dr hab. inż. Marek Kowalczyk, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN, Zabrze

**Data i miejsce obrony** — 2 lipca 2008 r., Politechnika Wroclawska, Instytut Inżynierii Ochrony Środowiska

Celem badań było opracowanie kompozytów biodegradowalnych z zastosowaniem skrobi termoplastycznej lub poli(kwasu mlekowego) oraz włókien naturalnych.

W przypadku kompozytów z udziałem skrobi termoplastycznej określono wpływ gatunku skrobi i jej modyfikacji (acetylowanie), rodzaju i zawartości napełniaczy naturalnych, ich modyfikacji chemicznej i fizycznej, rodzaju i składu substancji plastyfikujących (wody, sorbitolu, trietanolaminy i cytrynianu trietylu, a także mieszanin tych związków w różnej proporcji) oraz zawartości wilgoci, jak również sposobu wprowadzenia plastyfikatora oraz charakterystyki geometrycznej rotorów mieszalnika na właściwości wytrzymałościowe kompozytów.

Wykazano, że mieszaniny wody z gliceryną lub trietanolaminą zapewniają najlepszy efekt plastyfikacji natywnej skrobi kukurydzianej.

Poprawę właściwości wytrzymałościowych skrobi termoplastycznej uzyskano przez wprowadzenie włókien naturalnych (len, konopie, szał, kenaf). Wartości eksperymentalne uzyskane w wypadku kompozytów skrobi z włóknami lnu i konopi wykazały dobrą zgodność z wartościami przewidywanymi przez model Halpin-Tsai dla kompozytów włóknistych.

Opracowano technologię wytwarzania kompozytów, zbadano kąt zwilżania i energię powierzchni, określono wpływ składu materiału na przepuszczalność tlenu oraz podatność kompozytów na biodegradację.

W przypadku kompozytów z poli(kwasem mlekowym) określono wpływ na ich właściwości zawartości włókien naturalnych i ich modyfikacji (metodą acetylacji, obróbki plazmowej, gotowania lub bielienia). Zbadano też wpływ wielokrotnego przetworstwa na właściwości wytrzymałościowe i reologiczne zarówno PLA jak i jego kompozytów.

Wykazano, że w wyniku modyfikacji włókna uzyskuje się poprawę właściwości użytkowych kompozytów PLA. Porównano uzyskane wyniki z przewidywanymi

na podstawie teorii kompozytów (model szeregowy, równoległy, Halpin-Tsai).

W celu oceny wpływu recyklingu na właściwości poli(kwasu mlekowego) i kompozytów PLA z włóknami naturalnymi poddano je dziesięciu cyklom przetworstwa przy użyciu wyciarkarki jednoślismakowej. Wykazano, że dobre właściwości wytrzymałościowe poli(kwasu mlekowego) i kompozytów utrzymują się mimo wielokrotnego przetworstwa.

\* \* \*

**Temat pracy — Hybrydowe hydrofilowe (ko)polimery akryloamidowe**

**Doktorant** — Agnieszka Ubowska, Politechnika Szczecińska

**Promotor** — prof. dr hab. inż. Tadeusz Spychaj, Politechnika Szczecińska

**Recenzenci:**

— prof. dr hab. inż. Bożena Kolarz, Politechnika Wroclawska

— dr hab. inż. Zbigniew Czech prof. Politechniki Szczecińskiej

**Data i miejsce obrony** — 1 grudnia 2008 r., Politechnika Szczecińska, Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Celem pracy była synteza i charakterystyka hybrydowych hydrofilowych kopolimerów akryloamidowych oraz testowanie ich efektywności flokulacyjnej. Zastosowanie warstwowego glinokrzemianowego modyfikatora nanocząstkowego pozwoliło na tworzenie materiałów hybrydowych typu: łańcuch polimeru/cząstka nieorganiczna. Reakcje kopolimeryzacji akryloamidu z kationowymi monomerami: chlorkiem diallilodimetyloamoniowym oraz chlorkiem [2-(akryloilookso)etylo]trimetyloamoniowym prowadzone były wobec montmorillonitu sodowego (1–5 % wag.), którego struktura umożliwia wymianę kationu sodu na kation organiczny — amoniowy oraz oddziaływanie elektrostatyczne pomiędzy ujemnie naładowaną powierzchnią płytki minerału warstwowego a łańcuchem polimeru obdarzonego ładunkiem dodatnim. Materiały polimerowe otrzymano na drodze polimeryzacji: (i) mikrosuspensyjnej prowadzonej w reaktorze szklanym oraz (ii) „metodą cienkowarstwową” w stężonym wodnym roztworze monomeru/monomerów. Polimerowe materiały hybrydowe poddawano podstawowym badaniom fizykochemicznym, tj. określano zmiany granicznych liczb lepkościowych (wiskozymetria kapilarna), zmian w widmie podczerwieni (FTIR), ilości nieprzereagowanego monomeru akryloamidowego w wybranych produktach (ko)polimeryzacji (chromatografia gazowa), średnich ciężarów cząsteczkowych (chromatografia żelowa z podwójną detekcją) oraz cech termicznych (DSC). Badania nad hybrydowymi hydrofilowymi kopolimerami akryloami-

dowymi przeznaczonymi potencjalnie dla gospodarki wodno-ściekowej miały na celu ocenę efektywności flokulacyjnej nowej kategorii materiałów polimerowych, na podstawie testów przeprowadzonych na wodnych zawiesinach modelowych talku, krzemionki oraz miazgi węglowej. Obecność montmorylonitu w akryloamidowych kopolimerach hybrydowych wpływała na obniżenie wartości granicznych liczb lepkościowych, jednak właściwości flokulacyjne produktów nie odbiegały, a w niektórych przypadkach (zawiesiny miazgi węglowej) były lepsze, od właściwości (ko)polimerów niemodyfikowanych.

\* \* \*

**Temat pracy — Badanie wpływu degradacji mechanicznej na dynamikę molekularną w poli(tereftalanie etylenu)**

**Doktorant** — Mikołaj Baranowski, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

**Promotor** — prof. dr hab. Kazimierz Jurga, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań

**Recenzenci**

— prof. dr hab. inż. Tomasz Sterzyński, Politechnika Poznańska

— prof. dr hab. Eugeniusz Szcześniak, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań

**Data i miejsce obrony** — 15 grudnia 2008 r., Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań

Celem pracy była analiza wpływu degradacji mechanicznej na dynamikę molekularną w próbkach polimerów poli(tereftalanu etylenu) (PET). W badaniach wykorzystano głównie metody magnetycznego rezonansu jądrowego (MRJ). Celem scharakteryzowania właściwości fizycznych i termicznych badanych związków wykonano badania wstępne: skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC), elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) oraz gęstości metodą hydrostatyczną.

Badaniom poddano próbki polimerów wytworzone z produktu wejściowego, jakim był granulaty firmy Eastman Chemicals o nazwie PET 9921W. Wyniki pomiarów gęstości badanych polimerów metodą hydrostatyczną pozwalają wnioskować, że wraz z krotnością przetwarzania maleje gęstość polimeru. Jest to proces szczególnie zauważalny pomiędzy polimerem pierwotnym, a tym już jednokrotnie przetworzonym.

Wykonano także pomiary właściwości termicznych badanych próbek poli(tereftalanu etylenu) metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC). Analiza otrzymanych termogramów pozwoliła stwierdzić, że nawet jednokrotne przetworzenie PET powoduje jego degradację. Zaobserwowano także znaczące zmniejszenie stopnia krystaliczności wraz z krotnością przetwarzania. Proces ten jest szczególnie widoczny podczas pierwszego cyklu grzania-chłodzenia. Ponadto stwierdzono, że wraz z krotnością przetwarzania, temperatury krystalizacji, topnienia oraz rekrystalizacji przesuwają się w kierunku wyższych wartości, natomiast przesunięcie

temperatury zeszklenia w kierunku niższych wartości może świadczyć o wzroście kruchości badanych próbek wraz z krotnością przetwarzania.

Za pomocą pomiarów Elektronowego Rezonansu Paramagnetycznego (ERP) wykazano, że degradacja mechaniczna oraz termiczna w przetwarzanym wielokrotnie poli(tereftalanie etylenu) (PET) nie prowadzi do powstawania centrów paramagnetycznych z wolnymi rodnikami.

Badania mikrodynamiki rozpoczęto od standardowej metody pomiarów czasów relaksacji spin-sieć  $T_1$  w funkcji temperatury. Analiza otrzymanych wyników nie pozwoliła na jednoznaczne określenie dynamiki molekularnej ze względu na brak lokalnego minimum. Wykonano analizę porównawczą zakładając występowanie dwóch procesów relaksacyjnych. Wykorzystano do tego celu teorię BPP oraz zależność Arrheniusa. Z wyznaczonych energii aktywacji poszczególnych procesów założono, że odpowiadają one reorientacji pierścieni fenylenowych odpowiednio w części amorficznej i krystalicznej. Zauważono znaczące różnice w szybkości relaksacji badanych polimerów, przy czym wraz z krotnością przetwarzania skracał się czas relaksacji.

Dla wszystkich próbek PET wykonano badania czasów relaksacji spin-sieć  $T_{1\rho}$  w rezonansie oraz  $T_{1\rho}^{off}$  poza rezonansem w wirującym układzie współrzędnych, w temperaturze 303 K. Do analizy danych pomiarowych założono niesymetryczny rozkład czasów korelacji opisany funkcją Davidsona-Cole'a. W wypadku polimerów stwierdzono zróżnicowaną dynamikę molekularną. Otrzymane czasy korelacji rzędu  $10^{-6}$  [s] przypisano reorientacji pierścieni fenylenowych wokół wiązania C-C. Możliwe są także ruchy typu izomeria trans-gauche. Wraz z krotnością przetwarzania następuje zmniejszenie parametru  $\beta$  będącego miarą udziału krótszych czasów korelacji. Świadczy to o różnicowaniu parametrów aktywacyjnych wraz z krotnością przetwarzania. Wraz z krotnością przetwarzania może także wzrastać natężenie pól lokalnych.

Metodą nowatorską, a zarazem najbardziej czułą na powolne ruchy molekularne, jest technika detekcji czasów relaksacji spin-spin w wirującym układzie współrzędnych poza rezonansem pod kątem magicznym  $T_{2\rho}^{off}$ . Kąt magiczny pozwala na uśrednienie oddziaływania dipolowego. Wszystkie pomiary zrealizowano na aparaturze wykonanej w ramach pracy doktorskiej. Wyznaczono czas korelacji, który był rzędu  $10^{-5}$  [s] – czyli charakterystyczny dla bardzo powolnych ruchów molekularnych. Analizując wyniki pomiarowe zaobserwowano różnice w czasach relaksacji w wypadku wszystkich odstrojeń. Szczególnie znaczące zmiany wystąpiły pomiędzy polimerem pierwotnym a przetworzonym choćby jeden raz. próbka przetworzona charakteryzowała się wolniejszą relaksacją, czyli dłuższymi czasami relaksacji  $T_{2\rho}^{off}$ . W wypadku próbek przetworzonych daje to dodatkowe zwięźlenie linii magnetycznego rezonansu jądrowego, świadczące o dodatkowym uśrednieniu oddzia-

ływania dipolowego, a to z kolei o spadku uporządkowania w zdegradowanych próbkach. Na podstawie przeprowadzonych pomiarów można wnioskować także o zmniejszeniu udziału fazy krystalicznej w przetworzonych próbkach.

Wykonane pomiary i analizy pozwalają wnioskować, że procesy przetwórcze znacząco wpływają na właściwości polimerów, a tym samym na dynamikę molekularną. Stwierdzono, że istotne zmiany w dynamice molekularnej polimerów powoduje już pierwsze przetworzenie. Zakłada się, że kolejne przetwarzania mogą prowa-

dzić do skrócenia długości łańcuchów, czyli spowodować ich degradację, co w mikrodynamice objawia się utrudnieniem ruchów kolektywnych i segmentalnych. Dynamika molekularna staje się utrudniona.

Dysponując takimi wynikami pomiarów (szczególnie mikrodynamiki) można stworzyć metodę do bezinwazyjnej (w stałej temperaturze) weryfikacji jakości PET z wykorzystaniem technik MRJ.

*Praca wspierana była finansowo przez projekt badawczy promotorski o numerze N N202 2684 33.*

## Z KRAJU

### TWORZYWA W LICZBACH

Publikowane tabele zawierają dane dotyczące wielkości produkcji w listopadzie 2008 r. oraz zbiorczo za

jedenastej miesięcy 2008 r. Tabela 1 zawiera dane dotyczące niektórych surowców, tabela 2 polimerów, tabela 3 wyrobów z tworzyw sztucznych, tabela 4 wyrobów z gumy.

**T a b e l a 1.** Produkcja surowców i półproduktów chemicznych w listopadzie 2008 r., t

**T a b l e 1.** Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in November 2008

Artykuł	Średnia miesięczna w 2007 r.	Listopad 2008 r.	Razem I—XI 2008 r.	%, I—XI 2008 / I—XI 2007
Węgiel kamienny	7 174 819	6 182 121	73 546 904	91,7
Węgiel brunatny	4 789 265	5 134 355	54 218 990	104,5
Ropa naftowa i oleje mineralne — wydobycie w kraju	59 628	64 364	690 544	106,8
Gaz ziemny — wydobycie w kraju (tys. m <sup>3</sup> )	468 775	457 690	4 870 403	95,0
Etylen	50 911	45 728	494 627	89,2
Propylen	33 706	30 933	334 467	91,2
1, 3-Butadien	4941	6019	54 354	100,4
Fenol	4144	4235	40 682	89,2
Izocyjaniany	5417	2313	52 255	88,1
ε-Kaprolaktam	13 383	7420	136 109	92,7

Wg danych GUS.

**T a b e l a 2.** Produkcja najważniejszych polimerów i prepolimerów w listopadzie 2008 r., t

**T a b l e 2.** Production (tons) of major polymers and prepolymers in November 2008

Polimer	Średnia miesięczna w 2008 r.	Listopad 2008 r.	Razem I—XI 2008 r.	%, I—XI 2008 / I—XI 2007
1	2	3	4	5
Tworzywa sztuczne: polimeryzacyjne	114 836	96 014	1 171 941	92,3
kondensacyjne	70 452	74 437	758 911	97,3
Polietylen	32 748	30 480	323 732	90,4
w tym: polietylen liniowy o gęstości <0,94	115	65	866	63,9

cd. Tabeli 2

1	2	3	4	5
polietylen o gęstości <0,94 pozostały	9767	9769	93 183	88,0
polietylen liniowy o gęstości ≥0,94	22 866	20 646	229 683	91,6
Polimery styrenu	8947	9605	112 951	113,0
w tym: polistyren do spienienia	5329	7286	72 349	121,7
polistyreny inne	1769	1796	25 449	131,2
Poli(chlorek winylu) niez mieszan z innymi substancjami	25 226	17 810	234 045	83,5
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany	3041	2345	34 748	100,4
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany	8387	4624	84 425	88,4
Politetrafluoroetylen	17	0	0	—
Poliacetale	937	680	9962	97,2
Żywice epoksydowe (łącznie z tłoczywami)	1599	1995	21 821	118,7
Żywice alkidowe	2204	9023	40 897	157,3
Poliestry nienasycone, ciekłe	2414	2602	29 040	107,1
Poliestry nienasycone, inne	31	0	145	38,6
Poliestry pozostałe	1164	1117	14 884	114,7
Polimery propylenu i innych olefin	31 877	27 097	316 466	90,4
w tym: polipropylen	21 321	25 547	229 805	98,5
kopolimery etylen-propylen	10 387	1551	86 619	75,3
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	1130	698	11 935	92,9
Polimery octanu winylu w innych postaciach	437	38	2131	41,7
Polimery akrylowe	490	290	7328	126,7
Poliamid 6; 11; 12; 66; 610; 612	4138	3796	61 018	130,8
Aminoplasty	69 016	53 315	581 360	79,9
w tym: żywice mocznikowe, tiomocznikowe	59 202	40 990	464 974	—
żywice melaminowe	9618	11 982	113 155	107,5
żywice aminowe	195	343	3231	149,9
Poliuretany	552	487	7209	112,8
Kauczuki syntetyczne	10 478	9509	117 840	101,6
w tym: lateks syntetyczny	874	858	8408	85,3
kauczuk butadienowo-styrenowy (SBR)	9042	7268	100 061	100,5
kauczuki syntetyczne pozostałe	561	1383	9371	142,6

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych w listopadzie 2008 r.

T a b l e 3. Production of some polymers articles in November 2008

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2007 r.	Listopad 2008 r.	Razem I—XI 2008 r.	%, I—XI 2008 / I—XI 2007
1	2	3	4	5	6
Wyroby z tworzyw sztucznych, produkcja sprzedana	tys. zł	1 658 949	1 576 075	19 234 709	103,5
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów etylenu	t	6151	6311	81 435	117,7
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów propylenu	t	3147	2111	40 222	111,4
Rury, przewody, węże sztywne z polimerów chlorku winylu	t	9474	7802	102 487	94,1
Rury, przewody, węże sztywne z innych tworzyw sztucznych	t	2931	3174	35 686	110,2
Wypożyczenie z tworzyw sztucznych do rur, przewodów i węży	t	1749	1454	23 164	114,5



cd. Tabeli 3

1	2	3	4	5	6
Folie z polietylenu grubości <0,1 mm	t	8577	8046	99 055	103,5
Płyty, arkusze folii z polipropylenu <0,1 mm	t	1885	1903	22 602	111,1
	tys. m <sup>2</sup>	43 822	49 485	615 186	131,1
Worki i torby z polietylenu	t	9491	9359	103 919	98,2
Worki i torby z innych polimerów	t	1848	1883	22 238	107,5
Pudełka, skrzynki i podobne artykuły z tworzyw sztucznych	t	8986	8963	108 713	109,0
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji termicznej	t	10 715	8378	126 467	104,1
Produkty ze spienionego polistyrenu stosowane do izolacji akustycznej	t	11	10	169	133,1
Wykładziny podłogowe, ściennie i sufitowe	t	3337	2370	37 256	99,3
	tys. m <sup>2</sup>	1338	1101	15 679	104,1
w tym: wykładziny podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	1784	1643	19 353	97,2
	tys. m <sup>2</sup>	834	804	9382	100,4
płytki podłogowe z polimerów chlorku winylu	t	162	102	1561	90,5
	tys. m <sup>2</sup>	46	30	449	91,1
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe z tworzyw sztucznych	t	18 589	23 009	268 922	127,8
	tys. szt.	418	460	5409	114,0
Okładziny ściennie zewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	1665	815	20 192	105,1
	tys. m <sup>2</sup>	1144	605	13 623	103,3
Okładziny ściennie wewnętrzne z tworzyw sztucznych	t	143	129	1493	87,5
	tys. m <sup>2</sup>	123	126	1384	97,5
Farby i lakiery na podstawie polimerów akrylowych i winylowych w środowisku wodnym	t	24 328	16 644	326 700	116,0
Farby i lakiery na podstawie poliestrów, polimerów akrylowych i winylowych w środowisku niewodnym	t	5527	3824	63 167	—
Farby i lakiery chlorokauczukowe, epoksydowe, poliuretanowe, chemoutwardzalne	t	842	508	8771	91,7
Farby i lakiery na podstawie innych polimerów syntetycznych	t	1357	598	15 962	100,2
Kleje na podstawie polimerów i kaucuków syntetycznych	t	3959	2853	37 871	85,5
Kleje na podstawie pochodnych celulozy	t	12	17	132	90,4
Kleje na podstawie żywic syntetycznych	t	1313	1216	12 485	85,5
Kleje poliuretanowe	t	472	413	5360	101,6
Włókna chemiczne	t	6082	3455	51 625	76,0
w tym: włókna syntetyczne	t	6035	3423	51 285	76,1
włókna syntetyczne cięte z poliestru	t	2904	1684	25 450	77,6
włókna przetworzone celulozowe	t	47	32	335	63,8

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja niektórych wyrobów z gumy w listopadzie 2008 r.

T a b l e 4. Production of some rubber articles in November 2008

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2007 r.	Listopad 2008 r.	Razem I—XI 2008 r.	%, I—XI 2008/ I—XI 2007
1	2	3	4	5	6
Wyroby z gumy, produkcja wytworzona	t	48 101	45 957	596 133	101,5

cd. Tabeli 4

1	2	3	4	5	6
Opony ogółem (bez rowerowych i motocyklowych)	tys. szt.	3039	3084	36 183	98,2
	t	27 760	23 493	330 196	96,6
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2262	1682	24 083	92,4
opony do samochodów ciężarowych	tys. szt.	148	169	2636	105,3
opony ciągnikowe	tys. szt.	37	29	352	96,4
opony do maszyn i urządzeń rolniczych	tys. szt.	16	13	212	106,5
opony do maszyn stosowanych w budownictwie i przemyśle	tys. szt.	15	16	233	102,6
Przewody, rury, węże	t	824	836	12 442	102,3
Pasy pędne	t	244	255	3126	102,0
Taśmy przenośnikowe	t	3160	3585	38 345	109,1
	km	6541	5581	64 252	89,9
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t	1313	1722	16 714	117,6
	tys. m <sup>2</sup>	4202	5510	53 485	117,6
Tkaniny gumowe (poza tkaniną kordową na opony)	t	112	76	1302	103,5

Wg danych GUS.

B. K.

### W kolejnym zeszycie ukażą się m.in. następujące artykuły:

- E. Andrzejewska, A. Marcinkowska, M. Podgórska, I. Stępnia, M. Sądej — Fotopolimeryzacja: nowe badania, nowe materiały
- A. Utrata-Wesołek, B. Trzebicka, A. Dworak — Polimery wrażliwe na bodźce. Cz. II. Zastosowanie
- E. Bociąga, T. Jaruga — Wybrane zagadnienia wtryskiwania precyzyjnego. Cz. I. Wymiary i stabilność wymiarowa wyprasek precyzyjnych
- E. Rusu, G. Rusu, D-O. Dorohoi — Badania za pomocą spektroskopii FT-IR wpływu temperatury na strukturę polimerów zawierających jednostki ε-kaprolaktamowe (*j. ang.*)
- E. C. Buruiana, M. Nechifor, T. Buruiana — Badania spektroskopowe i termiczne kopolimerów kwasu akrylowego i ich kompleksów z kationem uranylowym (*j. ang.*)
- K. Mencil, K. Kelar, B. Jurkowski — Wpływ naprężeń ścinających na strukturę i właściwości nanokompozytów poliamid 6/montmorylonit
- K. Bociąg, W. M. Rzymski — Mieszanki uwodornionego i karboksylowanego kauczuku butadieno-akrylonitrylowego — sieciowanie i wybrane właściwości
- T. Rydzkowski — Stopień uplastycznienia wytłoczyny uzyskiwanej w warunkach autotermicznej pracy wytłaczarki ślimakowo-tarczowej

## ZE ŚWIATA

### BRAZYLIA

#### „Zielony” polietylen firmy Braskem (Sao Paulo)

Brazylijska firma Braskem (Sao Paulo) buduje instalację przemysłową otrzymywania „zielonego” polietylenu („green” PE), tj. PE z etanolu otrzymanego z trzciny cukrowej. Instalacja jest budowana w kompleksie petrochemicznym firmy w miejscowości Triunfo (Brazylia) i jej zdolność produkcyjna wyniesie 200 tys. t/r. PE, w tym zarówno dużej gęstości (PE-HD), jak i małej gęstości (PE-LD). Przewiduje się, że uruchomienie instalacji nastąpi w roku 2011. Koszt budowy szacuje się na około 220–270 milionów USD. Instalacja będzie zużywać około 450 milionów litrów etanolu. Nabywcy „zielonego” PE będą otrzymywać zniżkę ok. 20–30 % w porównaniu z ceną konwencjonalnego PE, a budowa instalacji przemysłowej produkującej PE z surowca roślinnego może przyczynić się do zmniejszenia emisji ditlenku węgla do atmosfery.

Właściwości i zastosowania takiego bio-PE nie różnią się od właściwości i zastosowań konwencjonalnego PE z surowców petrochemicznych, z bio-PE można wytwarzać m.in. części do samochodów, folie, torebki, butelki, pojemniki i inne opakowania.

Japońska firma Toyota Tsusho (Nagoya, Japonia) uczestniczyła w pracach badawczych R&D w ośrodku firmy Braskem w Triunfo (program R&D kosztował 5 milionów USD) i przedstawiała „zielony” PE na wystawie BioJapan 2008 (w październiku 2008 r.). Ostatnio firma Toyota Tsusho już podpisała z firmą Braskem kontrakt handlowy na sprzedaż „zielonego” PE w Azji.

Chemical Week 2008, 170, No. 31, 6 Oct. 2008, p. 16.

### CHINY

#### Firma Ticona buduje instalacje przemysłowe polimerów

Firma Ticona, dział polimerów konstrukcyjnych firmy Celanese, buduje nową instalację przemysłową otrzymywania polimeru ciekłokrystalicznego (LCP) Vectra w swoim kompleksie chemicznym w miejscowości Nanjing (Chiny). Instalacja będzie uruchomiona w pierwszej połowie 2009 r. i jej zdolność produkcyjna wyniesie 7 tys. t/r. Budowa tej instalacji jest częścią większej inwestycji obejmującej również uruchomienie w pierwszym kwartale 2009 r. instalacji produkcyjnej kompozycji polimerowych. Inwestycje te wynikają ze strategii firmy, żeby w tym regionie o dynamicznym rozwoju być jak najbliżej klienta.

W kompleksie chemicznym w Nanjing firma uruchomiła ostatnio instalacje produkcyjne termoplastów

wzmocnionych długimi włóknami o nazwie handlowej Celstran oraz polietyleno o bardzo dużym ciężarze cząsteczkowym (UHMWPE) o nazwie handlowej Gur. Planowana jest też budowa instalacji produkcyjnej kopolimerów acetalowych.

Chemical Week 2008, 170, No. 31, 6 Oct. 2008, p.17

#### Instalacja produkcyjna PTFE firmy Solvay

Firma Solexis, filia firmy Solvay, uruchomiła instalację produkcyjną mikroproszku poli(tetrafluoroetyleno) (PTFE) w miejscowości Changshu (Chiny), w pobliżu Szanghaju, we fluorochemicznym parku technologicznym Jiangsu. Zdolności produkcyjnej instalacji nie podano. Jest to druga instalacja produkcyjna mikroproszku PTFE tej firmy, analogiczna instalacja znajduje się w miejscowości Marshallton (DE, USA).

Mikroproszki PTFE używa się do kosmetyków, atramentów o dużym połysku, smarów i innych materiałów o dobrej odporności cieplnej.

Chemical Week 2008, 170, No. 31, 6 Oct. 2008, p.16

### EUROPA

#### Restrukturyzacja produkcji nylonu w firmie Rhodia

Firma Rhodia ogłosiła przeprowadzenie restrukturyzacji swojego działu produkcji nylonu (PA 6) w Europie, aby dostosować produkcję do zmian na rynku PA 6 na świecie. Ostatnio obserwuje się szybki rozwój tego rynku w Europie Wschodniej, Ameryce Łacińskiej i Azji. Program restrukturyzacji firmy przewiduje zamknięcie zakładu produkcyjnego PA 6 (nylonu) w miejscowości Ceriano (Włochy) i zwolnienie ponad 200 pracowników oraz rozbudowę instalacji w Belle Etoile w Lionie (Francja) i w Gorzowie (Polska). Wszystkie prace badawcze i aplikacyjne w Europie będą przeniesione do Lionu. Jest to część planu, który ma na celu obniżenie kosztów produkcji PA 6 (nylonu) do 2010 r. o 40 milionów euro.

Chemical Week 2008, 170, No. 32, 13/20 Oct. 2008, p. 5.

### HOLANDIA

#### Nowe elastomery w DSM

Firma DSM zakończyła prace inżynierskie zmierzające do zmiany profilu produkcji jednej z instalacji kauczuku etylenowo-propylenowo-dienowego EPDM w Geleen (Holandia). Zamiast typowego EPDM będą tam produkowane elastomery nowej klasy pod nazwą Keltan ACE (*Advanced Catalysis Elastomers*). Rozruch mechaniczny przewidziany był na koniec 2008 r., a urucho-

mienie produkcji — na początek 2009 r. Cechą charakterystyczną tworzywa jest duża zawartość 2-winylo-5-norbornenu (VNB), co zapewnia świetną wydajność sieciowania nadtlakiem. Z takiego materiału o dużej zawartości VNB będą wytwarzane uszczelki i węże. Zaletą takich wyrobów jest poprawa właściwości elektrycznych i odporności cieplnej, a także zmniejszenie wykwitów i przykrego zapachu.

Chemical Week 2008, 170, No. 31, 6 Oct. 2008, p. 17.

## SŁOWACJA

### Nowa instalacja przemysłowa polietylenu

Firma Slovnaft Petrochemicals buduje w Bratysławie dużą instalację przemysłową polietylenu o zdolności produkcyjnej 220 tys. t/r., gdzie będzie produkowany polietylen małej gęstości (PE-LD) według technologii Lupotech T firmy LyondellBasell. Przewiduje się, że uruchomienie instalacji nastąpi w roku 2012.

Chemical Week 2008, 170, No. 30, 29 Sept. 2008, p. 19.

## ŚWIAT

### Sprzedaż działu produkcji elastomerów DSM

Firma DSM prowadzi restrukturyzację i sprzedaje część swoich instalacji produkcyjnych, żeby skupić się na organizacji *life science* i *material science*. W ramach tej reorganizacji DSM oferuje do sprzedaży dział produkcji elastomerów, który w roku 2007 wypracował sprzedaż wartości 509 milionów euro. Firma DSM zajęła 3. miejsce wśród największych producentów kauczuków etyleno-propylenowo-dienowych (EPDM), za ExxonMobil Chemical i Dow Chemical. Zdolność produkcyjna całego rynku EPDM wyniosła 1,26 miliona t/r., w tym DSM ma udział 17 % na rynku EPDM. Zakłady DSM w Gelen (Holandia) i Triunfo (Brazylia) mają zdolność produkcyjną około 200 tys. t/r. Do pakietu sprzedaży włączono też wulkanizowane termoplastyczne elastomery na bazie EPDM, produkowane w miejscowości Leominster (MA, USA).

Zakupem działu produkcji EPDM zainteresowana jest firma Lanxess — czwarty na świecie wytwórca EPDM, którego zakłady w Marl (Niemcy) i Orange (TX, USA) mają zdolność produkcyjną ponad 110 tys. t/r. Połączenie DSM i Lanxess stworzyłoby lidera przemysłu EPDM o zdolności produkcyjnej 330 tys. t/r., tj. znacznie większej niż zdolność produkcyjna dotychczasowego lidera — firmy ExxonMobil — wynosząca 250 tys. t/r.

Chemical Week 2008, 170, No. 30, 29 Sept. 2008, p. 15.

### Poliamidy w firmie Rhodia

Jedną z gałęzi firmy Rhodia (spadkobiercy firmy Rhone Poulenc i globalnego producenta wyrobów che-

micznych, w 2007 r. 15 tys. pracowników na całym świecie) jest firma Rhodia Polyamides z siedzibą w Saint Fons (Francja). Rhodia Polyamides jest w czołówce światowej producentów poliamidów i dostawców na rynek tych tworzyw, ma kilkanaście zakładów produkcyjnych w 10 krajach na świecie i przedstawicielstwa handlowe w 150 krajach. W 2007 r. firma zatrudniała 5 tys. pracowników, a jej sprzedaż wyniosła niemal 2 miliony euro. Ostatnio Rhodia Polyamides rozbudowała swoje zakłady produkcyjne w miejscowości Onsan (Korea Południowa) i w miejscowości Paulinia (Brazylia).

Najważniejszymi produktami firmy Rhodia Polyamides są poliamidy Technyl® — różne gatunki PA 66 i PA 6, także napełniane włóknem szklanym oraz Technyl Star™ — poliamidy o zwiększonej płynności (zwiększonym wskaźniku szybkości płynięcia), a także kompozycje polimerowe i mieszaniny (blendy), np. PA/ABS. Materiały polimerowe firmy znajdują zastosowanie przede wszystkim w przemyśle motoryzacyjnym, ale także w przemyśle elektrycznym i elektronicznym oraz jako surowiec różnorodnych wyrobów przemysłowych i konsumenckich.

Przykładem zastosowań w przemyśle motoryzacyjnym może być wykorzystanie poliamidu Technyl jako materiału konstrukcyjnego wielu części samochodu Fiat 500 — samochodu „miejskiego”, który został uznany samochodem roku 2008. Z Technylu wykonano m.in. obudowę skrzyni biegów, pedały, wentylatory chłodzące komorę silnika, przewody paliwowe i uchwyt lusterka wstecznego. Materiał ten wykazuje dobrą odporność cieplną oraz zachowuje dobre właściwości mechaniczne w całym okresie eksploatacji samochodu. Zastąpienie metalu poliamidem Technyl w produkcji części samochodowych umożliwia zmniejszenie ciężaru samochodu o ok.  $\frac{1}{3}$ . Zmniejszenie ciężaru oznacza mniejsze zużycie paliwa, a więc mniejszą emisję CO<sub>2</sub> — ostatnio istotne wymaganie ekologiczne. Fiat 500 spełnia to wymaganie, jego silnik o pojemności 1,2 litra emituje tylko 119 g CO<sub>2</sub>/km.

Innym zastosowaniem Technylu jako tworzywa konstrukcyjnego jest zespół pedałów w nowym samochodzie Citroën C5. Wykorzystuje się tutaj bardzo dobre właściwości mechaniczne tego tworzywa napełnionego włóknem szklanym oraz jego łatwość przetwarzania. W planowaniu konstrukcji tego elementu wykorzystano obliczenia reologiczne i optymalizację procesu wtryskiwania z wykorzystaniem programu MMI (Multi-stage Modelling / Injection moulding simulation), uwzględniając orientację włókna szklanego i jego rozłożenie w końcowym wyrobie. W rezultacie uzyskano zmniejszenie o 50 % ciężaru całego elementu (zespół pedałów z płytą) o 50 % w porównaniu z ciężarem tego elementu z metalu, przy zachowaniu tej samej sztywności konstrukcji.

Rhodia-polyamide.com, Rhodia News 09.10.2008; 01.12.2008.

### Światowy rynek poli(chlorku winylu)

Firma Ceresana Research opublikowała raport „Polyvinyl Chloride Market Study” [Studium nt. rynku poli(chlorku winylu)], w którym na ponad 850 stronach (w tym jest 450 wykresów i tabel) przedstawia 122 firmy producentów poli(chlorku winylu) (PVC) oraz rozwijający się rynek tego tworzywa w regionach i poszczególnych krajach. W raporcie przeanalizowano zapotrzebowanie na PVC w 61 krajach w okresie od 2000 r. z prognozami do 2016 r. zarówno pod względem zdolności produkcyjnej, jak i rynku oraz dziedzin zastosowania.

PVC jest jednym z najstarszych i ciągle jednym z najważniejszych tworzyw polimerowych na świecie. Jest to materiał trwały i ognioodporny, a badania naukowe i usprawnienia produkcji wykazały, że zarzuty sprzed 20 lat dotyczące szkodliwości tego tworzywa dla środowiska nie znalazły potwierdzenia. Zaletą PVC jest stosunkowo niewielkie zużycie surowców petrochemicznych do jego produkcji.

W 2007 r. światowe zapotrzebowanie na PVC wyniosło 34 miliony ton (w 2000 r. wynosiło tylko 20 milionów ton). Obserwowany ostatnio wskaźnik wzrostu światowego zapotrzebowania na PVC rzędu 5 % z pewnością nie utrzyma się w najbliższych latach, ale firma Ceresana przewiduje, że pomimo kryzysu finansowego, wskaźnik ten będzie na poziomie 2 %. Z przeglądu sytuacji na rynku w poszczególnych krajach i regionach wynika, że można przewidywać zapotrzebowanie na PVC na świecie w roku 2016 na ponad 40 milionów ton.

Tylko 43 % składu PVC wywodzi się z etylenu otrzymanego z surowców petrochemicznych. Przewidywalnie jest to przyczyną, że w krajach Bliskiego Wschodu, posiadających duże zasoby ropy naftowej, nie spodziewano się znacznych zysków z rozwoju produkcji

PVC, a skoncentrowano się głównie na rozwoju produkcji poliolefin — polipropylenu i polietylenu.

Większość producentów PVC ma swoje zakłady zlokalizowane w Chinach, chociaż są to często zakłady małe i przestarzałe, wykorzystujące technologię produkcji opartą na acetylenie. Obecnie buduje się w Chinach nowe i nowoczesne instalacje produkcyjne PVC o zdolności produkcyjnej 400 tys. t/r. lub większej. W związku z tym zmienia się sytuacja na światowym rynku. Chiny stają się coraz mniej zależne od importu i można się spodziewać, że już w 2009 r. chiński eksport będzie większy niż import. W Indiach wzrastające krajowe zapotrzebowanie na PVC jest korzystne dla producentów. Niekorzystna natomiast jest sytuacja w USA, gdzie występuje nadmiar zdolności produkcyjnych. Przewiduje się, że aby utrzymać opłacalność produkcji PVC, trzeba będzie w najbliższych kilku latach zmniejszyć zdolność produkcyjną PVC o 2 miliony t/r.

W raporcie przeanalizowano dziewięć podstawowych dziedzin zastosowania PVC (zarówno krótkoterminowych, jak i długoterminowych zastosowań). Największe zastosowanie znajduje PVC w budownictwie, gdzie zapotrzebowanie na rury stanowi 38 %, a na profile okienne 20 % światowego zużycia PVC. Inne ważne zastosowania to folie i płyty (wykładziny), izolacje kabli, płyty podłogowe oraz obuwie, ale także zastosowania medyczne. Istnieją jednak znaczne różnice zapotrzebowania na PVC w poszczególnych krajach. Na przykład w Rosji szybko zwiększa się zapotrzebowanie na profile okienne, natomiast w krajach azjatyckich najważniejsze jest bardzo duże zapotrzebowanie na rury z PVC.

Chemie.De.Newsletter 2008, No. 47 (26.11.2008), 90169.

Z. D.



## NOWOŚCI TECHNICZNE

### TWORZYWA SZTUCZNE

#### MATERIAŁY

Na ostatnich Targach „Fakuma” (Friedrichshafen) Peter Putsch (Niemcy) zaprezentował **modyfikowany polipropylen ułatwiający wykonywanie ścieżek przewodzących** na powierzchni przestrzennych wyrobów. Polipropylen ten zawiera napełniacz (oparty na węglu) równomiernie rozprowadzony w całej masie polimeru; po wtrysnięciu z niego wyrobu o żądanym kształcie poddaje się wybrane fragmenty jego powierzchni działaniu lasera (pomyślne badania wykonano w Bawarskim Centrum Laserowym w Erlangen). Pod selektywnym działaniem lasera tworzywo zostaje miejscowo stopione odsłaniając cząstki węglowego napełniacza, które mają możliwość łączenia się ze sobą tworząc ścieżki przewodzące o potrzebnym kształcie; ich oporność redukuje się do kiloohmów. Powstałe trójwymiarowe obwody drukowane nie zawierają metali, ich wykonywanie jest proste, a dzięki ostremu rozgraniczeniu przewodzących fragmentów powierzchni od nieprzewodzącego „tła” przewiduje się możliwość wykorzystania tej metody do tworzenia obwodów drukowanych, ekranów itp. o kształtach przestrzennych w elektronice użytkowej, a nawet do wykonywania układów scalonych.

Informacja prasowa p. Petera Putscha.

Firma LyondellBasell oferuje **antykorozyjny polimer powłokowy o dużej adhezji „Lucalen G3710E”**. Jest to szczepiony bezwodnikiem maleinowym PE-LLD, który stosuje się do izolacji rur stalowych po powleczeniu ich powłoką epoksydową, a przed owinięciem folią z PE-HD. „Lucalen G3710E” ma gęstość  $0,93 \text{ g/cm}^3$ , MFR  $1,5 \text{ g/10'}$ , twardość  $51 \text{ }^\circ\text{Shore D}$ , wytrzymałość cieplną  $>98 \text{ }^\circ\text{C}$  (wg Vicata), moduł przy rozciąganiu  $41 \text{ MPa}$ , naprężenie przy granicy plastyczności  $1,24 \text{ MPa}$ , charakteryzuje się dobrą stabilnością termiczną i elastycznością.

Plastics Technology 2008, 54, nr 11, 33.

Firma LyondellBasell opracowała nową **kaskadową metodę polimeryzacji etylenu** w zawieszynie. Polimeryzacja odbywa się w trzech kolejnych reaktorach; ciekłe środowisko reakcji wraz z tworzącym się w nim stopniowo polimerem przemieszcza się kolejno z jednego do drugiego, a potem trzeciego reaktora. W każdym reaktorze mogą panować inne warunki procesu — zarówno temperatura, jak ciśnienie, inny też może być skład doprowadzonych do reaktora monomerów tworzących polimer (lub kopolimer). W efekcie ziarna polimeru opuszczające środowisko reakcji w postaci zawiesiny

mają niejednorodną strukturę — są tworami o budowie warstwowej w skali cząsteczkowej, przy czym warstwy mogą różnić się nie tylko wielkością łańcuchów polimeru, ale także strukturą ich ogniw. Prowadząc polimeryzację w przedstawiony (skrótowo) sposób, producent może uzyskać jako bezpośredni jej produkt polimer trimodalny o zróżnicowanym składzie i strukturze komponentów, o zespole właściwości optymalnie dobranych do określonego rodzaju wyrobów pod kątem wymagań procesów technologicznych ich wykonywania czy warunków ich użytkowania. Produkty kaskadowej polimeryzacji etylenu sprzedawane są pod nazwą „Hostalen ACP”; pierwszy z nich, „Hostalen ACP 5831D” zaspakał potrzeby optymalizacyjne producentów małych pojemników, następnie opracowano gatunki „Hostalen ACP5331A” i „Histif 5431Z” o zwiększonej udarności (pod kątem produkcji kanistrów i beczek); ostatnio nowością jest „Purell ACP6031D” na drobne pojemniki dla farmacji. Pojemniki rodmuchiwane są najważniejszym kierunkiem stosowania polietylenów trimodalnych, gdyż najlepiej wykorzystuje się tu ich nadspodziewanie dobrą odporność na korozję naprężeniową, ale gatunki te mogą także przyczynić się do polepszenia jakości folii, rur, czy wyrobów wtryskiwanych.

Kunststoffe 2008, 98, nr 9, 115.

Także firma Borealis wykorzystuje opatentowaną technologię „Borstar PP2G” do tworzenia **multimodalnych polipropylenów wtryskowych**. Nowością jest „Borsoft SG220MO” do produkcji cienkościennych opakowań; mimo, że jest to czysty polipropylen, opakowania są przezroczyste, miękkie i elastyczne (co ułatwia zamykanie i otwieranie zatrzaskowych wieczek na pojemnikach), wytrzymują niską temperaturę i mogą być przechowywane wraz z zawartością w chłodziarkach (są dopuszczone do kontaktu z żywnością).

Packmittel 2008, 43, nr 6, 44.

Firma RTP oferuje szereg **materiałów do wyspecjalizowanych zastosowań**:

— stop PC/ABS o małej oporności powierzchniowej do wykonywania elementów instalacji w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem „Permastat PLUS 2500”. Tworzywo ma oporność powierzchniową  $10^7$ – $10^8 \Omega$ , co wyklucza możliwość gromadzenia się na powierzchni ładunków statycznych mogących spowodować iskrzenie. Dla łatwej identyfikacji materiał jest zabarwiony na kolor jaskrawo żółty.

— TPV przewodzący prąd elektryczny „ESD C2800B” oferowany już o twardości  $55 \text{ }^\circ\text{Shore A}$  w celu stosowania zamiast przewodzącej gumy EPDM. Materiał ma oporność skrośną  $100 \Omega \text{ cm}$ , a oporność powierzchniową  $10^4 \Omega$ .

— TPE o dobrej adhezji do tworzyw, takich jak PC, ABS, PC/ABS, PC/PBT, PC/PMMA i RTPU — „RTP 6042”. Elastomer jest produkowany w zakresie twardości 50—70 °Shore A; przeznaczeniem jego jest stosowanie w procesie wtryskiwania dwumateriałowego lub współwytłaczania w celu uzyskania wyrobów o konsystencji mieszanej twarda/miękka.

Informacja firmy RTP: Compounding Lines 2008, 23, nr 2, 1 i 4.

Firma Ria Polymers (Niemcy) przy pomocy Turygijskiego Instytutu Badawczego Tekstylii i Tworzyw Sztucznych (TITK) opracowała produkcję **polipropylenu wzmocnionego włóknem poliakrylonitrylowym**. Mieszania obu składników dokonywano przy użyciu współbieżnej wytłaczarki dwuślimakowej. Stwierdzono, że włókno obok wysokiej wytrzymałości mechanicznej ma w warunkach przetwórstwa z polipropylem wystarczającą stabilność cieplną i chemiczną. Dodatek włókna (do 40 %) powoduje proporcjonalny wzrost udarności z karbem (do 15-krotnej), nie wpływając praktycznie na udarność tworzywa (bez karbu). Wpływ włókna PAN na sztywność PP jest niewielki, nie przekracza wzrostu o 100 % (przy zawartości 40 %); wytrzymałość wzrasta w jeszcze mniejszym stopniu (do 50 %). Włókno chroni polipropylem przed pękaniem w niskiej temperaturze (-30 °C). Długość włókien wzmacniających (8 mm wobec 4 mm) ma pewien wpływ na właściwości mechaniczne tworzywa — szczególnie na sztywność, udarność i wytrzymałość przy rozciąganiu. Między polipropylem a włóknem adhezja jest niewielka, a wyniki badań nie wskazują by zastosowane środki powierzchniowe zwiększyły ją w istotnym stopniu. Wydaje się, że badania nie doprowadziły jeszcze do uzyskania stanu dojrzałości technologicznej.

Kunststoffe 2008, 98, nr 9, 125.

Firma SABIC Innovative Plastics opracowała **nowe rodzaje stopów poliwęglanu z PBT i PET** — „Xenoy HMD”. Materiały te opierają się na nanorozwłóknianiu mieszanych polimerów w połączeniu z napelniczącymi mineralnymi dla uzyskania niezwykłego zrównowazenia sztywności i ciągliwości. Producent ujawnił dotychczas tylko, że rozwłóknianie struktury polimerów jest wywołane w czasie homogenizacji mieszanki. Obecna paleta produktów obejmuje 6 gatunków o modułach sztywności przy rozciąganiu od 300 MPa do 475 MPa i przy zginaniu od 280 MPa do 440 MPa. Materiały te mają dobrą odporność chemiczną, świetną odporność na zmęczenie, małe pełzanie, HDT o 8 K wyższą od nienapelnionych „Xenoyów”, dobry wygląd powierzchni, lep-

szą odporność na hydrolizę, dobrą odporność na warunki klimatyczne i trwałość barwy. „Xenoy HMD” może być wtryskiwany, rozdmuchiwany, wytłaczany w postaci profili i płyt oraz termoformowany. Kierunki przewidzianych zastosowań, to obudowy narzędzi, pochłaniacze energii, klamki, zamknięcia zbiorników paliwa, sprzęt sportowy i bezpieczeństwa, a także inne dziedziny, jak budownictwo, motoryzacja, ciągniki, obrona, przemysł i elektronika przenośna. W przygotowaniu jest wersja trudnopalna i o zwiększonej płynności.

Plastics Technology 2008, 54, nr 11, 31.

Firma Angstrom Materials opracowała **nową klasę nanomateriałów — nanopłytki grafenowe**. Mają one właściwości, takie jak nanorurki czy nanowłókna węglowe, ale mogą być łatwo produkowane w skali masowej po znacznie niższej cenie. Mogą one być stosowane jako napelnicze w kompozytach.

Plastics Engineering 2008, 64, nr 10, 21.

Firma Elring Klinger Kunststofftechnik z Instytutem Systemów Kosmicznych (ISS) Uniwersytetu w Sztutgarcie opracowała metodę **wykorzystania PTFE („Teflon” DuPonta) jako stałe „paliwo” w raketowych silnikach korekcyjnych satelitów**. Wytwarzana w nich plazma rozprężona polem elektromagnetycznym osiąga przy wylocie prędkość >20 km/s. Przewiduje się, że do lotu na księżyc wystarczy 50 kg „Teflonu”, zastępując co najmniej 150 kg paliwa tradycyjnego.

Informacja prasowa firmy Erling Klinger Kunststofftechnik.

## PRZETWÓRSTWO

Firma Molecor (Hiszpania) oferuje **urządzenia do produkcji orientowanych rur z PVC**. Orientacja rur odbywa się okresowo w ciągu produkcyjnym i polega na tym, że 6-metrowy odcinek rury zamyka się w formie i poddaje ciśnieniu wewnętrznemu sprężonego powietrza. Powoduje ono trwałe odkształcenie rury, która zwiększając swoją średnicę przyjmuje zewnętrzne wymiary odpowiadające wymiarom wewnętrznym formy. W czasie procesu rozdmuchiwania następuje podwojenie średnicy i obwodu rury; odbywa się to kosztem grubości ścianki rury, która zmniejsza się o połowę. Rury z orientowanego PVC należą do klasy 500; przewiduje się, że zastąpią one rury żeliwne mając przewagę znacznie mniejszego ciężaru i nieporównanie większej odporności chemicznej.

Plastics Technology 2008, 54, nr 11, 17.

B. M.

## WYNALAZKI

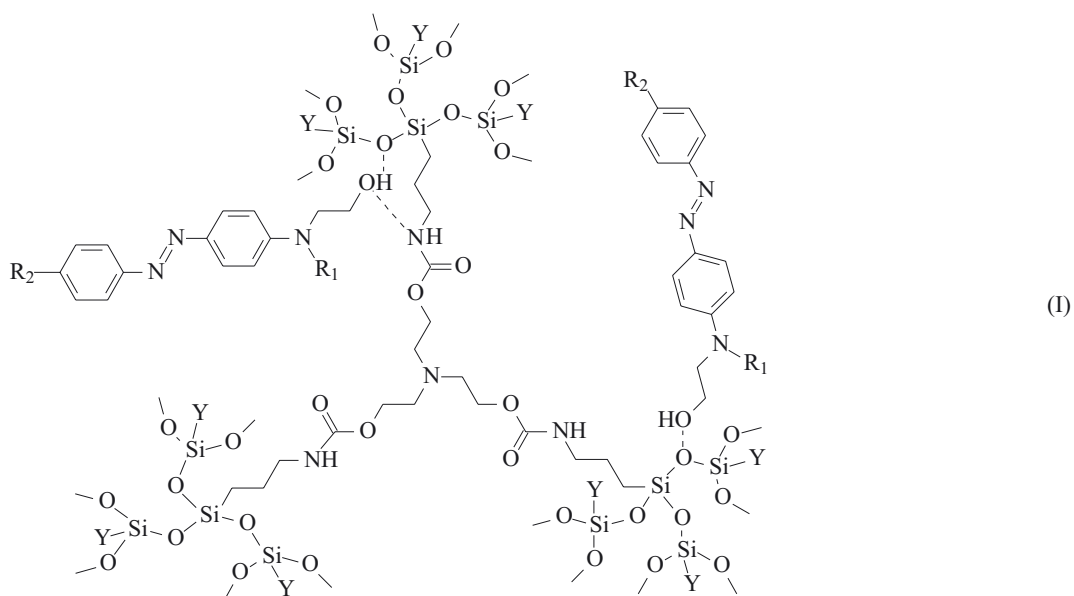
**Fotochromowe, polimerowe filmy hybrydowe oraz sposób wytwarzania fotochromowych, polimerowych filmów hybrydowych** (Zgłoszenie nr 382 216, Politechnika Wrocławska)

Powyższe błony zawierające małowcząsteczkowe związki chromoforowe charakteryzują się tym, że obejmują fizycznie wbudowane w organiczną sieć polioksykrzemową o wzorze ogólnym (I) cząsteczki małowcząsteczkowych chromoforowych pochodnych 4-(E)-aminoazobenzenu o wzorze ogólnym (II), zawierające grupę 2-hydroksylową oraz grupę metylową lub etylową przy aminofenylowym atomie azotu i zawierające w położeniu 4' tego ugrupowania azobenzenowego elektronoakceptorową grupę nitrową lub sulfonamidową z podstawnikiem heteroaromatycznym przy sulfonamidowym atomie azotu, który to podstawnik stanowi pięcioczłonowy pierścień 5-metyloizoksazol-3-yłowy lub sześcioczłonowy pierścień 2,6-dimetylopirydyn-4-yłowy, lub 4,6-dimetylopirydyn-2-yłowy. Sieć polioksykrzemową otrzymuje się w wyniku reakcji kohydrolyzy i polikondensacji mieszanin prekursorów nieorganicznej i hybrydowej sieci polioksykrzemowej, wybranych z grupy obejmującej czterofunkcyjny tetraetoksylsilan i/lub trójfunkcyjny: metylotrietoksylsilan i/lub fenylotrietoksylsilan, i/lub 3-trietoksylilopropylotrietylokarbaminian 2-metoksyetylu, i/lub nonafunkcyjny tri(3-trietoksypro-

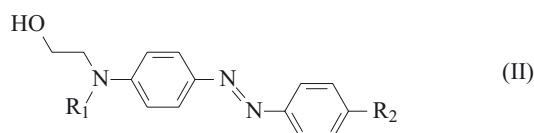
pylo)karbaminian 2,2',2''-nitrylotrietylu. Sposób wytwarzania omawianych błon charakteryzuje się tym, że małowcząsteczkowe, chromoforowe pochodne organiczne 4-(E)-aminoazobenzenu dodaje się do roztworów żelowych otrzymanych w wyniku kondensacji roztworów zoli powstałych z hydrolizy jednego, dwóch lub trzech wymienionych prekursorów silanowych w środowisku kwaśnym, a powstały chromoforowy roztwór żelowy oczyszcza się metodą filtracji, następnie oczyszczony roztwór nanosi się na płytki szklane, suszy się mokną błonę polimerową w temperaturze pokojowej, a po odparowaniu rozpuszczalników utwardza się powstałą powłokę polimerową na podłożu szklanym w podwyższonej temperaturze (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 22, 13).

**Sposób wytwarzania nanokapsulek** (Zgłoszenie nr 382 220, Nanoco Sp. z o.o., Tarnowskie Góry)

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania nanokapsulek, przeznaczonych do wykorzystania zwłaszcza do produktów chemii gospodarczej w celu nadania im długotrwałych właściwości zapachowych. Sposób charakteryzuje się tym, że w środowisku bezwodnym miesza się substancję organiczną zawierającą polarne grupy funkcyjne z nanoziarnami glinokrzemianów o wymiarach do 200 nm i poddaje działaniu ultradźwięków. W odmianie wynalazku sposób polega na



Y = O, CH<sub>3</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>, CH<sub>3</sub>OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OCONH(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>





tym, że miesza się 8—15 cz. mas. glikolu poli(oksyetylenowego) o stopniu polimeryzacji  $n = 1500$  z 5—10 cz. mas. glikolu poli(oksyetylenowego) o  $n = 400$ , po czym, po ujednorodnieniu mieszaniny, dodaje się 0,1—3 cz. mas. olejku zapachowego, następnie w temp. 40—60 °C wprowadza 40—60 cz. mas. 20-proc. wodnej dyspersji akrylowej i całość poddaje działaniu ultradźwięków (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 22, 7).

**Elastyczne, nakładkowe połączenie taśm przenośnikowych tkaninowo-elastomerowych** (Zgłoszenie nr 382 201, Andrzej Habryń, Wolbrom)

Powyzsze połączenie wymienionych w tytule taśm służy do łączenia takich taśm o dużej wytrzymałości oraz o dużej żywotności, w celu wyeliminowania konieczności częstej wymiany złącz. Wynalazek charakteryzuje się tym, że połączenie stanowi zestaw par pakietów metalowo-elastomerowych, obejmujących końce obu łączonych odcinków taśm przenośnikowych, połączonych między sobą śrubami lub nitami, lub wkrętami, lub prętami, przy czym pakiety składają się z 1—16 odcinków taśm metalowych, ułożonych jeden na drugim względem siebie i mogą być połączone płytami z elastomerów, takich jak guma, zmiękczonego PVC, elastomery termoplastyczne, poliuretany, poliolefiny (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 22, 10—11).

**Materiał budowlany z przemiatu poprodukcyjnego z laminatów poliestrowo-szkłanych** (Zgłoszenie nr 382 255, Akademia Morska, Gdynia)

Przedmiotem wynalazku jest wymieniony w tytule materiał budowlany mający zastosowanie w budownictwie, korzystnie do produkcji elementów okiennych, parapetów, drzwi i podłóg. Zawiera on 18—20 % mas. nienasyconej żywicy poliestrowej, co najmniej 0,2—0,5 % mas. 2-etyloheksanianu kobaltu(II), co najmniej 1 % mas. nadtlenu metyloetylobutanonu oraz 10—15 % mas. przemiatu poprodukcyjnego z laminatów poliestrowo-szkłanych o stopniu rozdrobnienia, korzystnie, od 20 do 30 mm i co najmniej 65—72 % mas. mączki dolomitowej (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 22, 12).

**Włóknina dla przemysłu motoryzacyjnego o wertykalnym układzie włókien i gęstości poniżej 50 kg/m<sup>3</sup>** (Zgłoszenie nr 382 248, Industrie Maurizio Peruzzo Ovatex Sp. z o.o., Świdnica)

Włóknina wygłuszeniowa i termoizolacyjna dla przemysłu motoryzacyjnego charakteryzuje się tym, że formowana jest aerodynamicznie oraz tym, że ma wertykalny

układ włókien i gęstość  $< 50 \text{ kg/m}^3$ . Włóknina składa się z włókien wypełniających oraz włókien łączących jej strukturę. Jako włókna wypełniające mogą być stosowane materiały pochodzące z recyklingu używanej odzieży i ścinków krawieckich. Są to regenerowane włókna bawełniane, akrylowe, wiskozowe i poliestrowe. W składzie włókniny stanowią one 50—80 % mas. Jako włókna łączące mogą być użyte włókna termoplastyczne, takie jak włókno polipropylenowe lub dwuskładnikowe włókno poliestrowe. Ich udział w składzie włókniny wynosi 20—50 % mas. (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 22, 14).

**Głowica wytłaczarska** (Zgłoszenie nr 382 331, Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Toruń)

Przedmiotem wynalazku jest wytłaczarska głowica wielostrumieniowa przeznaczona do formowania metodą współwytłaczania, zwłaszcza profili kształtowych z tworzyw polimerowych. Głowica jest wyposażona w połączone śrubowo segmenty: rozprowadzający, rozdzielający, kształtujący i formujący, zawierające odpowiednio ukształtowane otwory tworzące kanały przepływowe uplastycznionego tworzywa polimerowego. Segmenty kształtujący i/lub formujący są zaopatrzone w co najmniej jedno przyłącze boczne zawierające co najmniej jeden kanał doprowadzający drugie lub kolejne uplastycznione tworzywo polimerowe. Kanał ten korzystnie jest połączony z symetrycznym układem kanałów rozdzielających oraz rozprowadzających tworzywo do kanałów formujących, przy czym kanały rozprowadzające są korzystnie wyposażone w korki dławiące (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 23, 5).

**Sposób wytwarzania ciemnych żywic węglowodorowych z oleju popirolitycznego** (Zgłoszenie nr 382 338, Bolesław Doliński, Kąty Wrocławskie; Henryk Biskupiak, Kędzierzyn-Koźle)

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania ww. żywic z oleju popirolitycznego otrzymywanego ubocznie w procesie pirolizy olefinowej benzyn i oleju napędowego jako wysokowrząca pozostałość. Olej taki podgrzewa się, następnie wprowadza lekkie frakcje z krakingu termicznego i katalitycznego poliolefin, po czym uzyskaną mieszaninę poddaje się destylacji, odbierając frakcję zawierającą węglowodory aromatyczne i alifatyczne; pozostałość stanowi ciemna żywica węglowodorowa (wg Biul. Urz. Pat. 2008, nr 23, 7).

J. F.

## NOWE KSIĄŻKI

Wydawnictwo CRC Press przedstawia:

**HANDBOOK OF VINYL POLYMERS: RADICAL POLYMERIZATION, PROCESS, AND TECHNOLOGY, SECOND EDITION (Poradnik polimerów winylowych: polimeryzacja rodnikowa, proces i technologia, wydanie drugie)**

Red. Munmaya K. Mishra i Yusuf Yagci (CRC Press), wyd. lipiec 2008, 784 strony, cena: 199,95 USD/115,00 GBP. ISBN: 978-0-8247-2595-2

Wydanie drugie uaktualnione w stosunku do wydania pierwszego zawiera w jednym tomie kompendium wiedzy na temat chemii, technologii i zastosowań polimerów winylowych. Książka składa się z pięciu części — bloków tematycznych: 1 — podstawy rodnikowej polimeryzacji winylowej, 2 — układy inicjujące, 3 — techniczne procesy polimeryzacji winylowej, 4 — technologia polimerów winylowych, 5 — parametry. Znaczącą część książki (części 1—3) stanowi omówienie polimeryzacji rodnikowej — jej podstaw, modelu kinetycznego, układów inicjatorów (organicznych, zawierających metale, inicjatory redoks), inicjowania reakcji za pomocą promieniowania wysokiej energii oraz fotopolimeryzacji. Przedstawiono polimeryzację „żyjącą”, funkcjonalizację polimerów winylowych, kopolimery blokowe i szczepione oraz ciągłe procesy polimeryzacji winylowej. W części 4 omówiono degradację polimerów winylowych, ich kompozyty oraz charakterystykę powierzchni międzyfazowych w kompozytach (za pomocą technik mikromechanicznych), zastosowania, przetwórstwo i recykling polimerów winylowych. Część 5 zawiera podstawowe dane i struktury.

**POLYMERIC FOAMS: TECHNOLOGY AND DEVELOPMENTS IN REGULATION, PROCESS, AND PRODUCTS [Pianki polimerowe: Technologia i rozwój — przepisy (prawne), procesy i produkty]**

Shau-Tarng Lee, Dieter Scholz (CRC Press), wyd. grudzień 2008, 272 strony, cena: 139,95 USD/73,99 GBP. ISBN: 978-1-42006-125-3

Książka omawia nowe pojęcia, innowacje i rozwój w dziedzinie pianek polimerowych. Ukazuje perspektywy rozwoju technologii pianek i ich zastosowań, szczególnie omawiając postęp w badaniach czynników spieniających oraz fluorowęglowodorów stosowanych w przemyśle pianek poliuretanowych. Tekst jest bogato ilustrowany — ponad 200 fotografiami, schematami i wykresami. Omawia też nowe produkty piankowe, pianki nano- oraz biodegradowalne, technologie spieniania za pomocą dwutlenku węgla i azotu. Zaprezentowano również opis aktualnych przepisów dotyczących nowych technologii, przemysłu i środowiska oraz badań dotyczących m.in. obciążenia środowiska i efektów ekonomicznych. W publikacji zaprezentowano nie tylko jas-

ny obraz stanu obecnego i nowych kierunków rozwoju technologii pianek polimerowych, ale też ich przewidywany wpływ na przyszłe tendencje rozwojowe. Spis rozdziałów (napisanych przez różnych autorów): pianki polimerowe — historia i trendy rozwojowe: od procesu/produktu do wykonania/przepisów; rozwój endotermicznego spieniania chemicznego; wytłaczanie pianek z użyciem dwutlenku węgla jako czynnika spieniającego; procesy i analiza ruchowa wtryskiwania pianek z fizycznym czynnikiem spieniającym; analiza spieniania polikaprolaktonu i poli(kwasu mlekowego) oraz ich nanokompozytów; rozwój nanostruktury i przetwórstwo pianek — nanokompozytów polimer/krzemian warstwowy; rozwój nowych materiałów w procesie autoklawowym z azotem; pianki polistyrenowe i poprawa ich właściwości w izolowanym panelu próżniowym.

**CONDUCTIVE ELECTROACTIVE POLYMERS: INTELLIGENT POLYMER SYSTEMS, THIRD EDITION (Przewodzące polimery elektroaktywne: inteligentne układy polimerowe, wydanie trzecie)**

Gordon G. Wallace, Geoffrey M. Spinks, Peter R. Teasdale, Leon A. P. Kane-Maguire (CRC Press), wyd. październik 2008, 270 stron, cena: 149,95 USD/79,00 GBP. ISBN: 978-1-42006-709-5

W stosunku do poprzednich dwu wydań książka zawiera sporo nowości, w tym: zastosowania biomedyczne, jako MEMS (*Micro-Electromechanical Systems* — miniaturowe urządzenia elektromechaniczne) i elektroniczne tekstylia; synteza i wytwarzanie nanokomponentów i nanostruktur dla polipiroli, politiofenów i polianilin; rola energii w nanotechnologii w poprawie właściwości materiałów przewodzących w urządzeniach; elektrochemiczne badania metodami Ramana, ESR oraz wibracyjnej elektrody odniesienia. Omówiono właściwości dynamiczne polimerów przewodzących — polipiroli, politiofenów i polianilin. Zaprezentowano, jak sterowanie ich strukturą i właściwościami umożliwia ich zastosowania w obszarach nanotechnologii i biomedycyny, jako miniaturowych urządzeń elektromechanicznych i czujników, a także w charakterze sztucznych mięśni. Przedstawiono m.in. magazynowanie energii, fotowoltaikę, technologie wyświetlaczy, siłowniki elektromechaniczne, sensory chemiczne, urządzenia do kontrolowanego dawkowania oraz wiele metod analitycznych i fizykochemicznych stosowanych w badaniach polimerów przewodzących. Przedyskutowano wpływ kontroli nanowymiarów na wynikowe właściwości materiałów.

**MULTIPHASE POLYMER-BASED MATERIALS. AN ATLAS OF PHASE MORPHOLOGY AT THE NANO AND MICRO SCALE (Wielofazowe materiały**

**na podstawie polimerów. Atlas morfologii faz w skali nano i mikro)**

Charel Harrals (CRC Press), nr katalogowy 62174, styczeń 2009, 232 strony, cena: 109,95 USD/79,95 GBP. ISBN: 1-4200-6217-4

W książce omówiono podstawy morfologii faz wieloskładnikowych materiałów polimerowych, przedstawiono różne metody obserwacji morfologii faz, przygotowanie próbek do pomiarów SEM, zilustrowano morfologię faz mieszanin polimerowych zarówno dla termoplastów jak i dla polimerów termoutwardzalnych oraz wulkanizatów.

**RUBBER CURING AND PROPERTIES (Sieciowanie kauczuku i właściwości)**

Jean-Maurice Vergnaud, Iosif-Daniel Rosca (CRC Press), nr katalogowy 85220, grudzień 2008, 210 stron, cena 149,95 USD/79,00 GBP. ISBN: 978-1-4200-8522-8

Książkę otwiera przegląd historii procesu sieciowania, następnie omawiane są skomplikowane problemy związane z wymianą ciepła, metody oceny postępu procesu sieciowania, metody sieciowania płyt przy zastosowaniu jedno- lub trójkierunkowych systemów ogrzewania, systemy wtryskiwania, ocena właściwości mecha-

nicznych gumy wulkanizowanej i niewulkanizowanej oraz zależności właściwości mechanicznych produktu od dynamicznych warunków sieciowania. Wyjaśniono także skomplikowane kwestie odporności gumy na działanie cieczy i gazów oraz przedyskutowano aktualne problemy związane z recyklingiem odpadów gumowych.

Adres wydawcy: CRC Press / Bookpoint, 130 Milton Park, Abingdon, Oxon, OX14 4SB, UK (Wielka Brytania); tel. +44 1235 400 524, fax: +44 1235 400 525, e-mail: international@tandf.co.uk

**POLYMER NANOCOMPOSITES HANDBOOK (Nanokompozyty polimerowe — poradnik)**

Rakesh K. Gupta, Elliot B. Kennel, Kwang-Jea Kim (CRC Press), nr katalogowy 9777, grudzień 2008, 536 stron, cena 139,95 USD/73,99 GBP. ISBN: 978-0-8493-9777-6

Książka omawia rozwój technologii nanokompozytów, ich historię do czasów współczesnych, i rozszerzające się pola ich zastosowań. W 19 rozdziałach napisanych przez wybitnych specjalistów w dziedzinie nanokompozytów przedstawiono naukowe podstawy i rewolucyjne odkrycia dotyczące tej obiecującej tematyki.

**KALENDARZ IMPREZ****15—18 kwietnia 2009 r., Rzym, Włochy. 2<sup>nd</sup> International Conference on Innovative Natural Fibre Composites for Industrial Applications**

Organizator: University of Rome „La Sapienza”.

Tematyka: produkcja i obróbka włókien naturalnych, produkcja i zastosowanie kompozytów z włóknami naturalnymi, nowoczesne technologie przetwórstwa kompozytów, kontrola jakości kompozytów z włóknami naturalnymi, zrównoważony rozwój kompozytów włókien naturalnych, innowacyjne zużycie, matryce z surowców odnawialnych, adhezja włókna i matrycy, zjawiska na granicy faz.

Informacje: Marco Torelli (marco.torelli.80@alice.it), Ermanno Romanelli (ermann82@interfree.it), Carlo Andreotti (carlo1983@alice.it), www.diaa.uniroma1.it/docenti/c.scarponi

**11—15 maja 2009 r., Frankfurt nad Menem, Niemcy. AICHEMA 2009**

Organizator: DECHEMA e.V.

Tematyka: 29. Międzynarodowa Wystawa — Kongres Inżynierii Chemicznej, Ochrony Środowiska i Biotechnologii będzie dotyczyć przede wszystkim następujących obszarów: nowe ścieżki i zaawansowane technologie reakcji; technologie mieszania i rozdzielania; składniki instalacji: aparatura, orurowanie, reaktor; sterowanie instalacją: procesy i aparatura do produkcji far-

maceutycznej; techniki laboratoryjne i analityczne; bezpieczeństwo procesów. Specjalne sesje będą poświęcone m.in. biotechnologii przemysłowej, chemii i biotechnologii surowców odnawialnych i energetycznych, chemii i inżynierii procesowej, przetwórstwu żywności, rozdzielaniu gazów na membranach, ciekłym kryształom w inżynierii procesowej, analizie przepływów materiałów i energii, minimalizacji emisji CO<sub>2</sub>, modelowaniu w inżynierii procesowej, nanotechnologii i nanomateriałom, intensyfikacji procesów, technologii rozdziału substancji, inteligentnym opakowaniom, a także zagospodarowaniu odpadów.

Informacje: DECHEMA e.V., P.O. Box 15 01 04, 60061 Frankfurt am Main, Germany, tel. +49/(0)69/7564-xxx (xxx: -230, -238, -390 wystawcy, -333 wykładowcy, -449, -129 goście oraz -277, -296 prasa), fax: +49/(0)69/7564-201, e-mail: lecture@achema.de, achema@dechema.de; www.achema.de

**8—12 czerwca 2009 r., Guilin, Chiny. The Fourth China-Europe Symposium on Processing and Properties of Reinforced Polymers**

Organizator: Ministerstwo Edukacji Chin, Chińskie Towarzystwo Materiałów Kompozytowych, Politechnika Guilin.

Tematyka: Konferencja będzie dotyczyć wszystkich aspektów technologii polimerów i będzie podzielona na

następujące sesje: wzmocnienia i osnowy, powierzchnie międzyfazowe, mieszkanki i kompozyty polimerowe, struktura i właściwości, ekokompozyty, nanokompozyty, wytwarzanie i przetwórstwo, badania i charakterystyka, modelowanie i symulacje, kompozyty funkcjonalne oraz materiały inteligentne i ich struktura.

Informacje: Dr. Kun Luo, Department of Material and Chemical Engineering, Guilin University of Technology, Guilin 541004, China, tel: +86-773-5896211 i 5895121, fax: +86-773-5896211, e-mail: cesp4@glite.edu.cn

**5—9 lipca 2009 r., Montreal, Kanada. 13<sup>th</sup> International IUPAC Conference on Polymers and Organic Chemistry POC'09**

Organizator: IUPAC.

Tematyka: Głównymi tematami konferencji będą synteza i zastosowania polimerów w następujących obszarach: biopolimery, polimery o układach sprzężonych, polimery elektro- i fotoaktywne, polimery zawierające metale, nowe metody syntezy polimerów, katalizatory na nośnikach polimerowych, polimery samo-uporządkowane, polimeryzacja kontrolowana, zastosowanie polimerów w syntezie.

Informacje: organizer@poc09.com, www.poc09.com

**8—10 lipca 2009 r., Linz, Austria. Advances in Polymer Science & Technology APST ONE**

Organizator: Johannes Kepler University

Tematyka: Konferencja będzie dotyczyć przede wszystkim poliolefin i polimelamin. Przewidziane są następujące sesje — sympozja: kataliza poliolefin; technologia i polimeryzacja olefin; polimery melaminy i ich technologia; zaawansowana charakterystyka polimerów; nowe mieszkanki i kompozyty; innowacyjne technologie przetwórstwa; nowe zastosowania polimerów; tworzywa polimerowe a zrównoważony rozwój.

Informacje: Dr. Clemens Schwarzwinger, Johannes Kepler University, Linz, Austria, tel. +43 (0) 732 2468-8823, e-mail: apst@jku.at, www.apst.at

**12—17 lipca 2009 r., Graz, Austria. European Polymer Congress EPF'09**

Organizatorzy: Graz University of Technology, Karl-Francenz University Graz, University of Leoben

Tematyka: Konferencja będzie obejmować zagadnienia syntezy, charakterystyki, przetwórstwa, zastosowań polimerów. Podzielona będzie na 6 sesji: polimery z bioźródeł (wytwarzane przez układy biologiczne lub z surowców biologicznych); polimery w elektronice, fotonice i optyce (elektroaktywne materiały, np. OLED, OTFT, organiczne baterie słoneczne, sensory); polimery konstrukcyjne i technologia polimerów (w tym kompozyty); polimery do zastosowań medycznych (naturalne biopolimery, polimery syntetyczne o szczególnych właściwościach, hydrożele, sposoby uwalniania leków, powierzchnie polimerowe i bio-powierzchnie międzyfazowe, inżynieria tkanek, implanty); układy polimerów o strukturze mikro- i nano (w tym polimery samouporządkowane, w fazie stałej i w roztworze, polimery reagujące na bodźce); ogólne problemy chemii i fizyki materiałów wielkocząsteczkowych (m.in. różna architektura cząsteczkowa i zaawansowane narzędzia badawcze).

Informacje: Liane Hartinger, tel. +43 316 873 8261, fax. +43 316 873 108261, e-mail: office@epf09.org, www.epf09.org

10—12 września 2009 r., Vancouver, Kanada. **International Congress on Peer Review and Biomedical Publication**

Organizator: JAMA & Archives Journals oraz BMJ Group.

Tematyka: Konferencja wydawców publikacji biomedycznych będzie się skupiać na problematyce jakości publikacji, zagadnieniach etycznych oraz zapewnieniu jakości pracy recenzentów, wydawców i sponsorów prac. Omówione będą także m.in. recenzowanie i publikowanie on-line, metody poprawy jakości, skuteczności i dystrybucji informacji biomedycznej oraz przyszłość publikacji naukowych.

Informacje: Annette Flanagan, tel. +312-464-2432, e-mail: jama-peer@jama-archives.org, www.jama-peer.org

**29 września — 3 października 2009 r., Marne la Vallée, Francja. SPE EUROTEC CONFERENCE**

Organizator: Society of Plastics Engineers Europe.

Tematyka: Organizatorzy zapraszają do wystąpienia na inauguracyjnej technicznej konferencji Eurotec. To trzydniowe wydarzenie ma przyciągnąć kilkuset przedstawicieli z przemysłu, zainteresowanych ostatnimi światowymi osiągnięciami.

Informacje: Lesley Kyle, SPE Senio Event Manager, tel.: +12037405452, e-mail: lskyle@4spe.org, http://www.4spe.org/conf/euro09/

**27 października — 3 listopada 2010 r., Düsseldorf, Niemcy. K 2010**

Organizator: Messe Düsseldorf GmbH.

Tematyka: Największe na świecie targi polimerowe zatytułowane są tym razem „Wizje w Polimerach”. Zaprezentowane zostaną nowe trendy rozwojowe, innowacje w przemyśle tworzyw polimerowych, szczególnie te dotyczące zwiększenia sprawności energetycznej i oszczędności surowców. Informację o **Targach K 2010** podajemy z dużym wyprzedzeniem, ponieważ hotele w Düsseldorfie i okolicy (w promieniu do 100 km) są rezerwowane zwykle 1,5—2 lata przed terminem targów.

Informacje: Messe Düsseldorf GmbH, Postfach 101006, 40001 Düsseldorf, Germany, tel. +49 (0)211/4560-01, fax: +49 (0)211/4560-668, e-mail: info@messe-duesseldorf.de, www.messe-duesseldorf.de