

Fotoreaktywne termotopliwe kleje samoprzylepne na bazie poliakrylanów

Zbigniew CZECH, Agnieszka KOWALCZYK* – Instytut Technologii Chemicznej Organicznej, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin

Prosimy cytować jako: CHEMIK 2014, 68, 1, 53–60

Wprowadzenie

Samoprzylepne kleje stosowane jako materiały do produkcji taśm montażowych, samoprzylepnych etykiet, foli ochronnych oraz foli dekoracyjnych są klejami, które poprzez swoje lepko-sprężyste właściwości mogą być użyte do połączeń, w których istotną rolę spełnia samoprzylepność, zarówno w trakcie aplikacji jak i w gotowym połączeniu. Z drugiej strony, samoprzylepność może umożliwiać kontrolowaną odrywalność, świadczącą o tymczasowym charakterze złącza. Ze względu na samoprzylepność połączenia adhezyjnego, ilość kleju (wymiaru warstwy adhezyjnej) jest limitowana, co wpływa na pracę złącza klejowego połączenia adhezyjnego w laminatach lub kompozytach. Zawartość substancji stałych w taśmie adhezyjnej ma istotny wpływ na właściwości adhezyjne kompozycji. Powoduje to występowanie różnic pomiędzy mierzonymi właściwościami kleju przed zastosowaniem do łączenia oraz kleju w zastosowanym laminacie [1].

Istotne właściwości charakteryzujące naturę kleju samoprzylepnego, to: tack (kleistość, lepność), adhezja przy odrywaniu oraz jego wytrzymałość wewnętrzna (kohezja). Pierwsza właściwość opisuje samoprzylepność kleju, druga odporność kleju na odrywanie od różnych materiałów, a trzecia dotyczy utrzymania właściwej pozycji obciążonej warstwy samoprzylepnej [2].

Fotoreaktywne poliakrylany należą do najmłodszej grupy surowców w sektorze klejów samoprzylepnych [3]. Ich synteza bazuje na klasycznej polimeryzacji rodnikowej w organicznych rozpuszczalnikach, które w późniejszym etapie produkcyjnym mogą być odzyskiwane i zawrócone do syntezy. Fotoreaktywność kleju uzyskuje się poprzez zastosowanie monomerów akrylanowych, posiadających w swojej strukturze fotoreaktywne grupy chromoforowe. Monomery tego typu, funkcjonujące jako wewnętrzne fotoinicjatory, można wprowadzić w łańcuch polimerowy bezpośrednio w trakcie polimeryzacji [4–7]. Otrzymane w ten sposób fotoreaktywne polimery można sieciować za pomocą promieniowania ultrafioletowego (UV). W zależności od ciężaru cząsteczkowego (lepkości) otrzymanych po oddestylowaniu medium polimeryzacyjnego fotoreaktywnych bezrozpuszczalnikowych poliakrylanów, temperatura ich powlekania w stanie płynnym wynosi od 100 do 140°C. Wyższe temperatury powlekania mogą prowadzić do niepożądanego degradacji termicznej. Otrzymane w ten sposób poliakrylanowe kleje samoprzylepne nie zawierają w swojej strukturze wiązań nienasyconych, co podwyższa ich odporność na starzenie oraz stabilność termiczną. Stopień fotoreaktywności polimeru można kontrolować w procesie polimeryzacji poprzez wprowadzenie określonej ilości fotoinicjatora do struktury polimeru lub po procesie polimeryzacji poprzez modyfikację bocznych łańcuchów polimeru za pomocą fotoinicjatorów addycyjnych [8].

Fotoreaktywne bezrozpuszczalnikowe kleje poliakrylanowe mogą być stosowane do produkcji szerokiej gamy materiałów medycznych (zawartość nieprzereagowanych monomerów wynosi poniżej 0,3 %wag.) oraz do wytwarzania różnych produktów technicznych (zawartość nieprzereagowanych monomerów wynosi poniżej 1,0 %wag.).

Poliakrylanowe kleje samoprzylepne są syntezowane na drodze polimeryzacji monomerów akrylanowych w takich rozpuszczalnikach

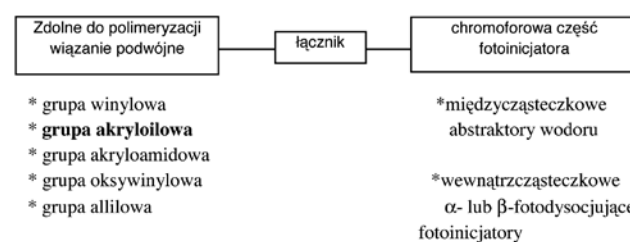
organicznych, jak: aceton, octan etylu, n-heksan, metyloetyloketon, n-heptan lub toluen w temperaturze wrzenia rozpuszczalnika w obecności termicznie reaktywnych inicjatorów rodnikowych. Synteza fotoreaktywnych sieciowanych UV poliakrylanowych klejów samoprzylepnych wymaga wprowadzenia do polimeru fotoreaktywnych grup absorbujących promieniowanie UV. Najlepszym rozwiązaniem okazało się zastosowanie nienasyconych zdolnych do reakcji kopolimeryzacji fotoinicjatorów bezpośrednio w procesie polimeryzacji. Inną metodą uzyskania fotoreaktywnego polimeru akrylanowego jest zastosowanie, zdolnych do reakcji z grupą karboksylową polimeru, fotoinicjatorów addycyjnych bezpośrednio po procesie polimeryzacji. Fotoinicjatory tego typu nie są w zasadzie dostępne komercyjnie, wytwarzane są wyłącznie dla własnych potrzeb przez wielkie koncerny zajmujące się syntezą tego typu fotoreaktywnych klejów samoprzylepnych [9–12].

Koncept technologiczny fotoreaktywnych klejów samoprzylepnych, szczególnie poliakrylanowych klejów samoprzylepnych, bazujących na zdolnych do reakcji kopolimeryzacji fotoinicjatorach znalazł odzwierciedlenie w ponad 200. patentach opisujących badania technologiczne oraz zastosowanie tych fotoinicjatorów w technologii fotoreaktywnych klejów samoprzylepnych i polimerów. Zdolne do reakcji kopolimeryzacji nienasycone fotoinicjatory muszą być rozpuszczalne w monomerach akrylanowych, muszą być odporne na temperaturę w granicach 140–160°C, wykazywać się dużą reaktywnością z innymi monomerami oraz nie tworzyć w procesie sieciowania UV ubocznych produktów fotolitycznego rozkładu fotoinicjatora.

Migrację cząstek fotolitycznego rozpadu fotoinicjatora można ograniczyć poprzez wbudowanie chemicznie fotoinicjatora w strukturę kleju. Zastosowanie nienasyconych α - oraz β -fotodysocjujących fotoinicjatorów na bazie benzoiny, hydroksyalkilofenonu, halogenoketonów pozwala zminimalizować obecność fotolitycznych produktów degradacji po naświetlaniu UV.

Poprzez zastosowanie zawierających wiązanie podwójne wewnątrzcząsteczkowych abstraktorów wodoru, takich jak pochodne benzofenonu, tioksantonu oraz antrachinonu można wyeliminować całkowicie obecność fotolitycznych produktów degradacji, co faworyzuje nienasycone fotoinicjatory w technologii UV [13–15].

Tego rodzaju fotoinicjatory nienasycone, zawierające w swojej strukturze grupy benzofenonowe, antrachinonowe, benzoinowe i acetofenonowe przedstawiono na Rysunku 1.



Rys. 1. Struktura zdolnego do reakcji polimeryzacji fotoinicjatora

Łącznik organiczny oraz podstawniki w strukturze fotoinicjatora wpływają na fotoreaktywność nienasyconych, zdolnych do kopolimeryzacji, fotoinicjatorów. Mobilność grup chromoforowych fotoinicjatora polepsza efektywność międzycząsteczkowego sieciowania.

Przemysłowe zastosowanie sieciowanych UV polimerów wzrosło niezmiernie w ostatniej dekadzie. Wiele gałęzi przemysłowych

zajmuje się badaniami oraz produkcją szerokiej gamy produktów stosowanych w technologii sieciowania promieniowaniem UV w obszarze od 200 do 400 nm. Szczególną zaletą tego typu technologii jest ich różnorodność oraz możliwość osiągnięcia dużych wydajności procesów produkcyjnych.

Technologia UV jest dzisiaj nierozłącznie związana z wieloma gałęziami przemysłowymi i umożliwia, między innymi, produkcję wielu materiałów samoprzylepnych sieciowanych promieniowaniem UV. Szczególnie ważnym, a jednocześnie krytycznym punktem sieciowania UV klejów jest balans pomiędzy adhezją a kohezją usieciowanych warstw samoprzylepnych kleju [16]. Istotnym elementem jest znalezienie odpowiednich korzystnych relacji pomiędzy lepnością (tackiem), adhezją oraz kohezją usieciowanych klejów samoprzylepnych, dających gwarancję odpowiedniego ich zastosowania w aplikacjach przemysłowych. Sieciowanie promieniowaniem UV odbywa się w temperaturze pokojowej i nie wymaga wyższych temperatur, co jest istotnym mankamentem klejów samoprzylepnych sieciowanych termicznie [17]. W porównaniu do układów sieciowanych termicznie, zastosowanie promieniowania UV w procesie sieciowania gwarantuje większą i skuteczniejszą szybkość procesu sieciowania, a ponadto nie niszczy materiałów o ograniczonej niskiej termicznej.

Część eksperymentalna

Surowce i synteza bezrozpuszczalnikowych poliakrylanowych klejów samoprzylepnych

Badane bezrozpuszczalnikowe fotoreaktywne poliakrylanowe kleje samoprzylepne zsyntetyzowano początkowo jako 50% roztwory polimerowe w octanie etylu, dozując mieszaninę monomerów przez 2 h w obecności 0,1 %wag. inicjatora rodnikowego AIBN do wrzącego octanu etylu, tj. w temp. ok. 78°C. Po dodaniu całej mieszaniny monomerów, składającej się z od 93 do 94,9 %wag. akrylanu butylu, 5 %wag. kwasu akrylowego oraz kolejno 0,2; 0,3; 0,5; 1, 1,5 oraz 2 %wag. nienasyconych fotoinicjatorów, reakcję doreagowania prowadzono jeszcze przez 5 h. Wszystkie użyte monomery, octan etylu oraz AIBN pochodziły z firmy BASF (Niemcy), fotoinicjator Uvecryl P 36 z firmy Cytec (Belgia), a pozostałe nienasycone fotoinicjatory z niemieckiej firmy Poly-Chem.

Przykłady badanych zdolnych do kopolimeryzacji nienasyconych fotoinicjatorów przedstawiono w Tabelcy I.

Tabelca I

Badane zdolne do reakcji kopolimeryzacji fotoinicjatory

Fotoinicjator	Struktura chemiczna	Nazwa chemiczna
BA		akrylan benzoyny
ZLI 3331		2-hydrokso-1-[4-(2-akryloilooksyetoksy)fenylo]-2-metylo-1-propanon
ABP		4-akryloilooksybenzofenon
Uvecryl P36		mieszanina 4-akryloilooksyoligoetylenooksykarbonylobenzofenonów

Po skończonej polimeryzacji w roztworze, medium polimeryzacyjne oddestylowano, najpierw pod normalnym ciśnieniem, a następnie pod zmniejszonym ciśnieniem w temp. 140°C. Otrzymano bezrozpuszczalnikowy poliakrylanowy klej termotopliwy o temperaturze topnienia ok. 140°C.

Sieciowanie UV zsyntetyzowanych bezrozpuszczalnikowych klejów samoprzylepnych

Ekspertymenty sieciowania UV przeprowadzono pod lampą UV Aktiprint mini 18-2 firmy Technigraf sieciując przez 30 s poliakrylanowe filmy samoprzylepne o grubości 0,09 mm (90 g/m²), naświetlając promieniowaniem UV o natężeniach pomiędzy 500 a 3000 mJ/cm² warstwę samoprzylepną kleju powleczonej na folii poliestrowej. Podczas badania skurczu klej samoprzylepny powleka się na dehezyjnym papierze silikonowanym, a następnie po naświetlaniu UV sieciowany film klejowy transferuje się na folię PVC.

Metody pomiaru

Pomiar natężenia promieniowania UV

Natężenie promieniowania UV było mierzone przy zastosowaniu radiometru Dynachem™ Model 500 firmy Dynachem Corporation, 2631 Michelle Drive, Tustin, CA 92680.

Pomiar tacku (kleistości), adhezji, kohezji oraz skurczu

Wymienione właściwości klejów samoprzylepnych były badane wg normy AFERA (Association des Fabricants Europeens de Rubans Auto-Adhesifs). Opis badań został zamieszczony w normach: AFERA 4015 (tack), AFERA 4001 (adhezja) oraz AFERA 4012 lub norma FINAT (kohezja). Adres organizacji norm AFERA: 60, rue Auber-94408 Vitry Sur Seine Cedex, France. Opisane badania były wykonywane na maszynie wytrzymałościowej Zwick/Roell.

Badanie tacku metodą pętli wg normy AFERA 4015 jest relatywnie proste i może być przeprowadzone przy zastosowaniu typowych przystosowanych do tego celu maszyn wytrzymałościowych. Pasek jednostronnej taśmy samoprzylepnej o szerokości 1 cala (ok. 2,5 cm) i długości 7 cali (ok. 17,5 cm) zamocowany w szczękach maszyny wytrzymałościowej umieszcza się pionowo do płytki stalowej o szerokości 2,5 cm, a następnie, korzystając z zaprogramowanego w komputerze programu pomiaru, dokonuje się pomiaru pracy adhezji wyrażonej w niutonach [N], przypadającej na powierzchnię 2,5 cm x 2,5 cm. Pomiar odbywa się przy stałej, zaprogramowanej w trakcie wykonywania pomiaru, prędkości posuwu szczęk maszyny wytrzymałościowej. Norma opisuje wprawdzie pomiary tacku na stali V2A, ale pomiarów dokonuje się również na innych wybranych substratach, takich jak między innymi szkło, polietylen, polipropylen itp.

Pomiarów adhezji samoprzylepnych warstw kleju dokonuje się wg normy AFERA 4001, mierząc adhezję przy odrywaniu taśm samoprzylepnych, przeważnie pod kątem 180°, od płytki stalowej. Adhezję klejów samoprzylepnych można również mierzyć, podobnie jak tack, do innych substratów. Do badań adhezji stosuje się paski samoprzylepne o wymiarach 2,5 cm na 12,7 cm, mocując badaną próbkę w górnych szczękach maszyny wytrzymałościowej horyzontalnie do płytki stalowej umieszczonej w dolnych szczękach maszyny wytrzymałościowej. Pomiar adhezji wykonuje się trzykrotnie, podając średnią arytmetyczną jako końcowy wynik pomiaru.

Pomiar kohezji wskazuje jednoznacznie na wytrzymałość wewnętrzzną usieciowanej warstwy samoprzylepnej kleju. Pomiarów kohezji dokonuje się w temperaturze pokojowej oraz w 70°C wg normy AFERA 4012 lub FINAT, umieszczając badaną obciążoną próbkę taśmy samoprzylepnej ciężarkami do 40 N (ok. 4 kg) na płytce stalowej, na specjalnej skonstruowanej do tego celu ramie. W przypadku wykonywania pomiarów w 70°C, ramę wraz z próbkami taśmy umieszcza się w przystosowanej do tego celu suszarce. Powierzchnia kontaktu

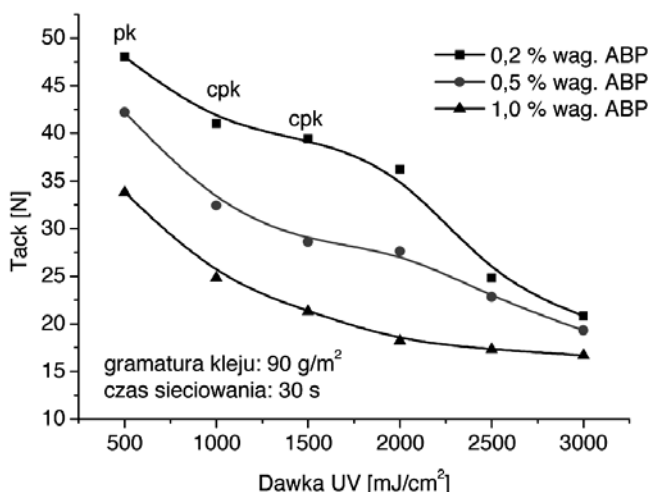
taśmy samoprzylepnej z płytką stalową wynosi 2,5 cm x 2,5 cm. Mierzony jest obciążenie próbki, przy którym badana próbka nie oderwie się przez co najmniej 4 h od stalowej płytki. Takie maksymalne obciążenie podawane jest jako miara kohezji.

Skurcz badano jako zmianę wymiaru sieciowanej UV warstwy samoprzylepnej kleju na folii PVC, wyrażoną w milimetrach lub w procentach, po leżakowaniu 4 tygodnie w temp. 60°C. Kleje samoprzylepne charakteryzujące się skurczem wyższym niż 0,5% lub 0,5 mm nie mają praktycznego zastosowania, pomimo dobrych właściwości samoprzylepnych oraz wysokiej kohezji.

Wyniki badań i dyskusja

Badania wpływu zdolnych do kopolimeryzacji fotoinicjatorów wbudowanych w trakcie rodnikowej polimeryzacji rozpuszczalnikowej w łańcuchach polimeru na podstawowe właściwości poliakrylanowych klejów samoprzylepnych, takie jak: tack, adhezja, kohezja oraz skurcz zaprezentowano na przykładzie nienasyconego fotoinicjatora 4-akryloyloksy-benzofenonu (ABP).

Na Rysunkach 2÷5 przedstawiono tack, adhezję, kohezję oraz skurcz fotoreaktywnych sieciowanych promieniowaniem UV poliakrylanowych klejów samoprzylepnych na bazie 2-etyloheksylo akrylanu, zawierających odpowiednio 0,2 %wag, 0,5 %wag. oraz 1,0 %wag. nienasyconego fotoinicjatora ABP, jako funkcję natężenia promieniowania UV (dawki UV). Poliakrylanowy klej samoprzylepny o grubości 0,09 mm (90 g/m²) sieciowany był pod lampą UV przez okres 30 s.

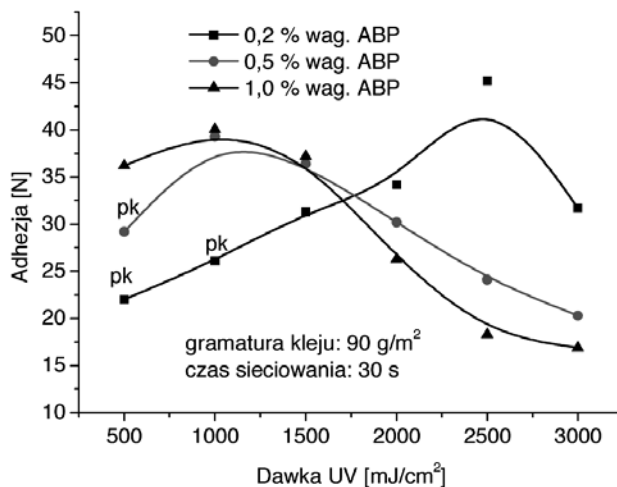


Rys. 2. Wpływ natężenia promieniowania UV na tack (kleistość) kleju

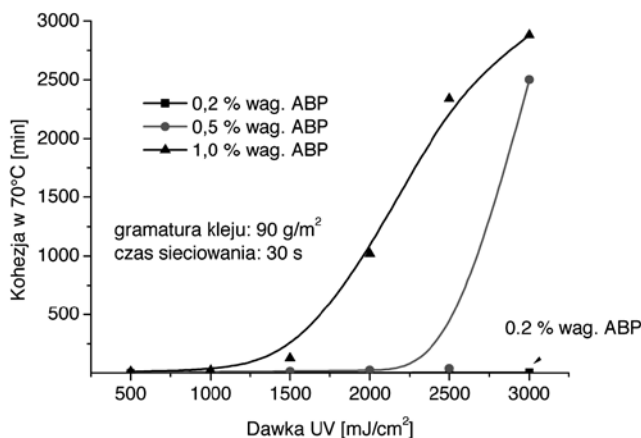
Jak wynika z Rysunku 2, dla poliakrylanowych klejów samoprzylepnych zawierających w swojej strukturze 0,2 %wag. nienasyconego fotoinicjatora ABP przy natężeniu promieniowania UV rzędu 500, 1000 oraz 1500 mJ/cm² obserwuje się podczas pomiaru tacku pęknięcie kohezyjne (pk) lub częściowe pęknięcie kohezyjne (cpk). Zaobserwowane pęknięcie kohezyjne (pk) lub częściowe pęknięcie kohezyjne (cpk) kleju wynika z niedostatecznego jego usieciowania.

W trakcie badania adhezji usieciowanych UV poliakrylanowych klejów samoprzylepnych zaobserwowano pęknięcie kohezyjne warstwy kleju, wskutek jego niedostatecznego usieciowania, dla najniższego stężenia fotoinicjatora ABP oraz natężenia promieniowania UV w przedziale od 500 do 1000 mJ/cm². Całkowite usieciowanie kleju można uzyskać poprzez wzrost stężenia fotoinicjatora lub poprzez zwiększenie dawki sieciującego promieniowania UV powyżej 1000 mJ/cm². Kohezja badana w 70°C przy obciążeniu warstwy kleju samoprzylepnego 10 N wykazała niskie, nie do zaakceptowania wartości, dla kleju zawierającego 0,2 %wag. fotoinicjatora ABP. Obciążona próbka odpadła od płytki stalowej już po kilku minutach. Wbudowanie 0,5 oraz 1,0 %wag. fotoinicjatora ABP w strukturę polimerów podwyższyło w istotny sposób ich

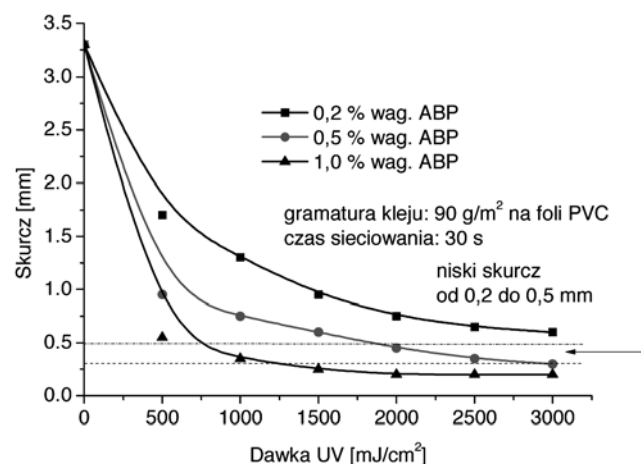
kohezję, w tym przypadku badaną w 70°C nawet do dwóch dni (Rys. 4). Wraz ze wzrostem natężenia sieciującego promieniowania UV oraz wzrostem stężenia fotoinicjatora ABP maleje skurcz sieciowanego kleju samoprzylepnego, osiągając doskonale niskie wartości pomiędzy 0,3 a 0,5 mm dla klejów samoprzylepnych zawierających 0,5 oraz 1,0 %wag. ABP (Rys. 5).



Rys. 3. Wpływ natężenia promieniowania UV na adhezję kleju



Rys. 4. Wpływ natężenia promieniowania UV na kohezję kleju badaną w 70°C



Rys. 5. Wpływ natężenia promieniowania UV na skurcz kleju

Podsumowanie

Najnowsze badania technologiczne pokazały, że tego rodzaju fotoreaktywne termotopliwe poliakrylanowe kleje samoprzylepne mają szansę zaistnieć komercyjnie na rynku. Pomimo, że ich kohezję należy polepszyć poprzez wprowadzenie do ich struktury w trakcie polimeryzacji większej ilości zdolnego do kopolimeryzacji fotoinicjatora ABP lub innych nienasyconych fotoinicjatorów, tego typu kleje

charakteryzują się, w usieciowanym stanie, dużym tackem (kleistością), dużą adhezją oraz wysoką kohezją, nawet w podwyższonej temp. 70°C. Ponadto, tego typu kleje, podobnie jak pozostałe poliakrylany, są odporne na niszczące działanie światła, na starzenie, działanie wilgoci oraz działanie rozpuszczalników organicznych. Zastosowane w procesie polimeryzacji medium polimeryzacyjne można po oddestylowaniu, w fazie wytwarzania kleju termotopliwego (hotmeltu), zastosować ponownie do syntezy wyjściowego poliakrylanowego kleju samoprzylepnego, co przyczynia się do podwyższenia opłacalności produkcji oraz redukcji emisji rozpuszczalników. Fotoreaktywne termotopliwe poliakrylanowe kleje samoprzylepne charakteryzują się dobrą adhezją do skóry, brakiem powstawania alergii w kontakcie ze skórą, fizjologiczną obojętnością (jak wykazały wcześniej prowadzone badania), co powoduje, że mogą zostać zastosowane w medycynie do wytwarzania wszelkiego rodzaju plastrów, hydrożeli, samoprzylepnych opatrunków medycznych oraz samoprzylepnych elektrod biomedycznych. Tego rodzaju sieciowane UV kleje poliakrylanowe stosuje się również do mocowania ekranów LCD, gdzie wyparły one nieodporne na odczynniki chemiczne typowe hotmelty na bazie kauczuków. Przedstawione w niniejszej pracy badania przyczyniły się do rozpoczęcia nowych badań nad syntezą fotoreaktywnych sieciowanych UV filmów hydrożelowych.

Literatura

1. Czech Z.: *Vernetzung von Haftklebstoffen auf Polyacrylatbasis*. Technische Universität Szczecin, Szczecin, 1999.
2. Wicks Z.W., Jones F.N., Pappas S.P., Wicks D.A.: *Organic Coatings*. Wiley, New Jersey, 2007.
3. Benedek I.: *Developments in Pressure-Sensitive Products*. Taylor & Francis, New York, 2006.
4. Czech Z., Butwin A.: *New developments in the area of solvent-borne acrylic pressure-sensitive adhesives*. Journal of Adhesion Science and Technology 2009, **23**, 1689–1707.
5. Czech Z., Kowalczyk A., Kabatc J., Świdarska J.: *Photoreactive UV-crosslinkable solvent-free acrylic pressure-sensitive adhesives containing copolymerizable photoinitiators based on benzophenones*. European Polymer Journal 2012, **48**, 1446–1454.
6. Czech Z., Butwin A., Kabatc J., Świdarska J.: *UV-crosslinkable acrylic pressure-sensitive adhesives for industrial application*. Polymer Bulletin 2012, **69**, 71–80.
7. Czech Z., Butwin A., Kabatc J.: *Photoreactive S-Triazine as Crosslinking Agents for UV-Crosslinkable Acrylic Pressure-Sensitive Adhesives*. Journal of Applied Polymer Science 2011, **120**, 3621–3627.

8. Czech Z., Butwin A.: *New developments in the area of solvent-borne acrylic pressure-sensitive adhesives*. Journal of Adhesion Science and Technology 2009, **23**, 1689–1707.
9. Czech Z.: *Influence of the unsaturated benzophenones photoinitiators on shrinkage of acrylic PSA*. Polimery 2003, **5**, 375–377.
10. Czech Z.: *Development in the area of removable and repositionable polyacrylic pressure-sensitive adhesives*. Polimery 2003, **7/8**, 561–564.
11. Czech Z.: *Development of solvent-free pressure-sensitive adhesive acrylics*. International Journal of Adhesion and Adhesives 2004, **24**, 119–125.
12. Czech Z.: *2-Ethylhexyl acrylate/4-acryloyloxy benzophenone copolymers as UV-crosslinkable pressure-sensitive adhesives*. Polymer Bulletin 2004, **52**, 283–288.
13. Czech Z.: *Development in the area of UV-crosslinkable solvent-based PSA acrylics with excellent shrinkage resistance*. European Polymer Journal 2004, **40**, 2221–2227.
14. Czech Z., Martysz D.: *UV-crosslinkable solvent-based pressure-sensitive adhesives with very low shrinkage*. International Journal of Adhesion and Adhesives 2004, **24**, 533–534.
15. Czech Z., Butwin A., Kabatc J.: *Photoreactive UV-Crosslinkable Acrylic Pressure-Sensitive Adhesives Containing Type-II Photoinitiators*. European Polymer Journal 2011, **47**, 225–229.
16. Czech Z., Milker R., Butwin A., Herko E.: *Removal of organic solvents for the purpose of manufacturing of solvent-free pressure-sensitive adhesives*. Polish Journal of Chemical Technology 2008, **3**, 37–40.
17. Czech Z., Butwin A.: *Poliakrylanowe kleje samoprzylepne sieciowane dualnie*. Wiadomości Chemiczne 2009, **63**, 3–4.

Prof. dr hab. inż. Zbigniew CZECH ukończył studia, a następnie doktoryzował się w 1981 r. na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej (1976). Od 1983 r. do 1995 r. pracował w firmie Lohmann w Niemczech; od 1995 r. do 1997 r. w belgijskiej firmie UCB, a od 1997 r. do 2003 r. w niemieckiej firmie Chemitec. Habilitował się w 2004 r. w Instytucie Polimerów Politechniki Szczecińskiej. Od 2006 r. pracuje w Instytucie Technologii Chemicznej Organicznej. Tytuł profesora uzyskał w 2011 r. na Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. Zajmuje się technologią klejów i materiałów samoprzylepnych. e-mail: psa_czech@wp.pl

* Dr inż. Agnieszka KOWALCZYK ukończyła Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej Politechniki Szczecińskiej (2007). Pracę doktorską obroniła w 2010 r.; obecnie prowadzi badania nad nowatorskimi strukturalnymi klejami samoprzylepnymi na bazie epoksyakrylanów w Laboratorium Klejów i Materiałów Samoprzylepnych Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Aktualności z firm

News from the Companies

AKTUALNOŚCI BIOTECHNOLOGICZNE

Innowacyjna metoda produkcji ektoiny

Na podstawie badań prowadzonych w kopalni węgla kamiennego „Bogdanka” przez naukowców z Katedry Biochemii i Chemii Środowiska KUL opracowano i opatentowano przełomową metodę produkcji ektoiny – substancji szeroko wykorzystywanej w przemyśle kosmetycznym (m.in. w kremach nawilżających i przeciwzmarszczkowych) i medycznym (przy radio- i chemoterapii w leczeniu niektórych nowotworów).

Ektoina jest związkami wytwarzanym przez niektóre gatunki mikroorganizmów, zdolne do przetrwania w skrajnych warunkach środowiska. Do celów przemysłowych pozyskiwana jest na drodze syntezy chemicznej, jednak proces ten charakteryzuje się skomplikowaną procedurą i wymaga wysokich nakładów finansowych – stąd cena rynkowa syntetycznej ektoiny (ok. 18 USD za 1 g) zbliżona jest do ceny złota (ok. 16 USD za 1 g).

Innowacyjna metoda produkcji oparta jest na odkryciu, że bakterie metanotroficzne, wchodzące w skład mikroflory obecnej w skałach przywęglowych z kopalni „Bogdanka”, zdolne są do przetrwania w warunkach niskiej wilgotności i podwyższonego stężenia soli w środowisku. Okazało się, że to właśnie wytwarzana przez nie ektoina jest czynnikiem determinującym ich niezwykle właściwości. Przeprowadzone badania pozwoliły na ustalenie warunków efektywnej biosyntezy ektoiny z zastosowaniem metanu jako substratu i konsorcjum bakteryjnego, wyizolowanego ze skał przywęglowych. Przy wykorzystaniu tej metody, koszty produkcji ektoiny obniżone zostają do około 2,5 tys. PLN za 1 kg (roczne zapotrzebowanie europejskiego rynku kosmetycznego na ektoinę wynosi ok. 75 tys. kg). Obecnie trwają rozmowy na temat wprowadzenia nowej metody do produkcji. (aw)

<http://www.kul.pl/10.01.2014>

dokończenie na stronie 60