

CHEMIK

ORGAN STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO
ORAZ POLSKIEJ IZBY PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

ROK LIII

SIERPIEŃ 2000

Nr 8

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Prof. dr inż. **Edward BUNTNER** (redaktor naczelny),
mgr inż. **Anna CZUMAK - BIENIECKA** (sekretarz
redakcji), dr hab. inż. **Marian GROBELNY**,
mgr inż. **Jerzy PAPROCKI**, dr **Danuta RÓŻYCKA**

RADA PROGRAMOWA

mgr inż. **Konstanty CHMIELEWSKI**, mgr inż. **Mieczysław FICEK**, mgr inż. **Grzegorz GAWOR**,
mgr inż. **Krzysztof KACZOROWSKI**, mgr inż. **Jerzy KROPIWICKI**, prof. dr hab. inż. **Edwin MAKAREWICZ**, mgr inż. **Jerzy PAPROCKI**,
prof. dr hab. inż. **Iwo POLLO**, dr inż. **Józef SAS**,
prof. dr hab. inż. **Józef SZARAWARA**, dr inż. **Ryszard ŚCIGAŁA**, prof. dr hab. inż. **Jerzy WASILEWSKI**,
prof. dr hab. inż. **Stefan ZIELIŃSKI** (przewodniczący)

czasopismo naukowo-techniczne –
publikujemy aktykuły problemowe,
naukowo-badawcze i przeglądowe,
recenzowane przez specjalistów w
poszczególnych dziedzinach.

jest notowany przez Ośrodek Badań
Prasoznawczych Uniwersytetu
Jagiellońskiego w rankingu polskich
czasopism naukowo-technicznych
z liczbą punktów 14. Jest także
referowany przez **Chemical
Abstract (USA)**, **Chemical
Engineering and Biotechnology
Abstract (CEABA - Wielka Brytania)** i
Referativnyj Zhurnal Khimiya
(Rosja)

Egzemplarze archiwalne „CHEMIKA”
oraz pojedyncze egzemplarze wydawane
na bieżąco można nabywać bezpośrednio
w redakcji.

Ogłoszenia przyjmuje redakcja czasopisma w Gliwicach
przy ul. Górnych Wałów 25, tel./fax (032) 231-61-35.
Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

ARDES REDAKCJI

44-100 Gliwice, skr. poczt. 46a,
ul. Górnych Wałów 25,
tel./fax (032) 231-61-35

Treść

str.

DANUTA RÓŻYCKA, MARTA STACHMAN, BARBARA WILKOSZ, ANDRZEJ BALIŃSKI – Szkło wodne jako spoiwo w odlewnictwie. Część II. Struktura	215
HENRYK PROMNY, ALEKSANDER CHOMIAKOW, BEATA NIEROBA – Reengineering – rewolucja czy ewolucja? Część II.	220
JANUSZ NOWICKI – Ciecze jonowe – reaktywne rozpuszczalniki najnowszej generacji	223
JOANNA KURPIEWSKA – Skuteczność środków promieniochronnych.	226
Z ŻAŁOBNEJ KARTY Prof. zw. Jerzy SCHROEDER (1912 – 2000) – <i>Henryk Górecki</i>	228
KONFERENCJE, WYSTAWY, SPOTKANIA Spotkanie plenarne ECTN (European Chemistry Thematic Network), Kraków, 4 – 7 maja 2000 r. – Janusz Wójcik	230
Warsztaty krajów Europy Centralnej i Wschodniej na temat obowiązującej we Wspólnocie Legislacji dotyczącej głównych elementów ryzyka powstawania wypadków. Warszawa, 29 – 30 czerwca 2000 r. – Hanna Killen	231
Konferencja prasowa przed III Kongresem Technologii Chemicznej. Gliwice, 5 lipca 2000 r. – Anna Czumak-Bieniecka	232
POLSKA IZBA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO – Aktualności	236
LABORATORIUM PRZEMYSŁOWE	237
NOWINY TECHNOLOGICZNE	238
PRZEMYSŁ CHEMICZNY ZA GRANICĄ	240
Z PÓŁKI KSIĘGARSKIEJ Słownik chemiczny angielsko-polski.	III okł.
ZE ŚWIATA NAUKI I TECHNIKI	II okł.

Reklama w miesięczniku CHEMIK

1 strona A4, czarno-biała kosztuje:
na IV okł – 1800,00 zł; na II okł. – 1600,00 zł; na III okł. – 1400,00 zł
wewnątrz numeru – 1000,00 zł
Każdy dodatkowy kolor zwiększa cenę o 30%

Do podanych kwot doliczany jest podatek VAT – 22%

Wydawanie czasopisma jest dofinansowane
przez Komitet Badań Naukowych

ZW  CHEMPRESS

Druk ukończono w lipcu 2000. Cena 1 egz. poza prenumeratą 15,00 zł

Różycka D., Stechman M., Wilkosz B., Baliński A.: SZKŁO WODNE JAKO SPOIWO W ODLEWNICTWIE. Część II. Struktura
Chemik 2000, 53, nr 8, s. 215

Na podstawie informacji literaturowych i badań własnych omówiono typ i strukturę anionów krzemianowych w roztworach krzemianu sodu (szkle wodnym), a także ich koloidalny charakter. Przedstawiono proponowane modele koloidalne oraz wyniki badań różnych autorów nad wielkością cząstek koloidalnych i rozkładem ich wielkości, uzyskane przy użyciu różnych technik pomiarowych.

Różycka Da., Stechman M., Wilkosz B., Baliński A.: WATER GLASS AS A BINDER FOR FOUNDRY MOLDS AND CORES. II. The structure
Chemik 2000, 53, no. 8, p. 215

Based on the literature information and the own investigations, the type and structure of silicate anions in sodium silicate solutions (water glass) as well as their colloidal nature are discussed. The colloidal models proposed are presented as well as the findings of different authors concerning the size and distribution of colloidal particles measured by means of different techniques.

STRESZCZENIA

Promny H., Chomiakow A., Nieroba B.: REENGINEERING – REWOLUCJA CZY EWOLUCJA? Część II.

Chemik 2000, 53, nr 8, s. 220

Artykuł stanowi kontynuację rozważań (z Chemika 7/2000) na temat założeń strategicznych i organizacyjnych dotyczących wprowadzenia zarządzania procesowego w przedsiębiorstwie handlowo-przemysłowym.

Nowicki J.: CIECZE JONOWE – REAKTYWNE ROZPUSZCZALNIKI NAJNOWSZEJ GENERACJI

Chemik 2000, 53, nr 8, s. 223

Dokonano przeglądu literatury dotyczącej cieczy jonowych – nowoczesnych rozpuszczalników organiczno-nieorganicznych. Przedstawiono aktualny stan prac badawczo-technologicznych nad ich wykorzystaniem w syntezie organicznej.

CONTENTS

Promny H., Chomiakow A., Nieroba B.: REENGINEERING – REVOLUTION OR EVOLUTION? Part II

Chemik 2000, 53, no. 8, p. 220

The article is the follow-up of discussion (Chemik 7/2000) on strategic and organizational principles, concerning the implementation of process management into an industrial-commercial enterprise.

Nowicki J.: IONIC LIQUIDS AS REACTIVE NEOTERIC SOLVENTS

Chemik 2000, 53, no. 8, p. 223

A review of literature data concerning room-temperature ionic liquids as neoteric organic-inorganic solvents is given. The current state of research and technological works on their utilization in organic synthesis is presented.

PRENUMERATA 2000

Należność za prenumeratę na 2000 r. prosimy przekazywać pod adresem:

**CHEMPRESS ZW SITPChem
44-100 Gliwice, ul. Górnych Wałów 25
konto: PKO BP I O/Gliwice nr 10202401-363437-270-1**

Na blankietach prosimy zaznaczyć liczbę zamawianych egzemplarzy, okres prenumeraty oraz własny adres.

Cena 1 egzemplarza miesięcznika CHEMIK w 2000 r. wynosi:

w prenumeracie – rocznej – 120,00 zł
– półrocznej – 60,00 zł

Cena 1 egzemplarza poza prenumeratą wynosi - 15,00 zł

Szkło wodne jako spoiwo w odlewnictwie

Część II. Struktura

Dr Danuta RÓŻYCKA, mgr inż. Marta STECHMAN
Instytut Chemii Nieorganicznej, Gliwice

Mgr inż. Barbara WILKOSZ, dr inż. Andrzej BALIŃSKI
Instytut Odlewnictwa, Kraków

Jak wspomniano w I części niniejszego artykułu [21], właściwości utwardzonej masy formierskiej lub rdzeniowej zależą nie tylko od jej składu i parametrów procesu utwardzania, lecz także od fizykochemicznej struktury szkła wodnego. Tymczasem mimo rozległych zastosowań przemysłowych, o strukturze określonej rodzajem i strukturą anionów krzemianowych oraz typem i rozkładem wielkości cząstek koloidalnych, niewiele wiadomo.

Badaniu struktury szkła wodnego poświęcono szereg prac specjalistycznych [2 ÷ 4, 6 ÷ 8, 14, 15, 17, 20, 23, 24]. Podstawowe dane na ten temat zawarte są w monografii J. G. Vaila z 1952 roku, a także w opracowaniach R. K. Ilera, na które powołują się prawie wszyscy późniejsi autorzy zajmujący się tą problematyką. Jedną z najnowszych jest publikacja [20], opisująca szczegółowo wyniki badania szkła wodnego przy użyciu nowoczesnych metod fizykochemicznych. Duży wkład w poznanie struktury szkła wodnego wnieśli też Czesi [6, 7, 12, 13]. Początkowo badania prowadzono tylko na roztworach rozcieńczonych; roztworami stężonymi o znaczeniu przemysłowym zajęto się dopiero wtedy, gdy rozwinęły się nowoczesne techniki pomiarowe.

Skład chemiczny szkła wodnego sodowego, czyli roztworów krzemianu sodu, można przedstawić ogólnym wzorem: $\text{Na}_2\text{O} \cdot x\text{SiO}_2$, gdzie x oznacza tzw. molarowy moduł krzemianowy R_M , tj. stosunek molowy SiO_2 do Na_2O , który może się zmieniać od 1 do 4.

Roztwory o $R_M \leq 2$ są trwałe podczas przechowywania i można z nich otrzymywać krystaliczne, zdefiniowane krzemiany sodu:

- ♦ ortokrzemian Na_4SiO_4 ($R_M = 0,5$);
- ♦ pirokrzemian $\text{Na}_6\text{Si}_2\text{O}_7$ ($R_M = 0,67$);
- ♦ metakrzemian Na_2SiO_3 ($R_M = 1$);
- ♦ dikrzemian $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ ($R_M = 2$).

Roztwory o $R_M > 2$ znajdują się w stanie metastabilnej równowagi i stanowią mieszaninę wymienionych związków i wolnego hipotetycznego kwasu krzemowego H_4SiO_4 , tj. uwodnionej krzemionki, $\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Wszyscy autorzy są zgodni co do tego, że szkło wodne o module interesującym dla odlewnictwa ($R_M = 2 \div 2,5$) ma charakter koloidalny i zawiera spolimeryzowane aniony krzemianowe.

Już najwcześniejsze pomiary przewodnictwa i współczynnika załamania światła, a także temperatury wrzenia i zamarzania roztworów krzemianu sodu potwierdziły ich koloidalny charakter, zwłaszcza przy

większych stężeniach SiO_2 i modułach ($R_M > 2$). Zidentyfikowano polimeryczne jednostki zawierające od 4 do 8, a nawet 12 atomów Si [9, 19].

Metodą analizy chemicznej badano obecność trzech odmian SiO_2 w roztworach krzemianów alkalicznych: oligomeru $\alpha\text{-SiO}_2$ ($n = 8$), wielkocząsteczkowego polimeru $\beta\text{-SiO}_2$ i koloidalnego $\gamma\text{-SiO}_2$ [8, 17]. Stwierdzono, że w roztworach o $R_M \leq 2,0$ występuje $\alpha\text{-SiO}_2$ i nie ma w nich cząstek o $n > 8$, co jest zgodne z danymi Ilera. Ze wzrostem R_M od 2,7 do 3,5 udział $\beta\text{-SiO}_2$ rośnie do ~20%, a stopień polimeryzacji (n) zwiększa się dwukrotnie.

Przy badaniu struktury rozcieńczonych roztworów wodnych krzemianu sodu metodą krioskopową stwierdzono, że przy $R_M < 2$ występują tylko aniony monomeryczne i dwukrzemianowe, przy $R_M > 2$ mieszanina polimerów o różnym stopniu kondensacji, które ulegają dysocjacji z niecałkowitym przejściem jonów Na^+ do roztworu, a przy $R_M \leq 3,75$ – tylko cząstki o małym ciężarze molekularnym, które przy wyższych stężeniach ulegają agregacji [16].

Ogólnie biorąc, w roztworach krzemianu sodu zachodzi progresywna agregacja krzemionki od krzemianów molekularnych do koloidalnych i w końcu do zeskalonych żeli obejmujących cały roztwór. Możliwość ingerencji w szybkość ustalania się stanu równowagi podczas agregacji wykorzystywana jest w skali przemysłowej do wytwarzania różnego rodzaju klejów i spoiw, gdzie mieszaniny roztworów krzemianowych o różnym module łączą niezbędne właściwości robocze w stadium początkowym z odpornością na warunki atmosferyczne w stadium wiązania [23].

Wpływ temperatury i zanieczyszczeń (Fe, Al, Ti, Cu, Cl, SO_4) na właściwości i budowę technicznego szkła wodnego ($R_M = 3,3$; $C_{\text{SiO}_2} = 168 \text{ g/L}$) badano metodą absorpcji barwnika oraz spektroskopii $^1\text{H-NMR}$ i $^{23}\text{Na-NMR}$. Stwierdzono, że przy zawartości Fe > 100 ppm i po uprzednim ogrzewaniu, następuje sieciowanie polimerycznych tworów krzemianowych z wytworzeniem wiązań Fe–O–Si i/lub mostków wodorowych; w temp. 150°C wiązania te ulegają częściowej lub całkowitej degradacji [11].

W terminologii NMR używa się symbolu Q^n , gdzie $n = 0, 1, 2, 3, 4$ i oznacza liczbę mostkowych atomów tlenu związanych z centralnym atomem Si (liczbę wiązań siloksanowych Si–O–Si). Q^0 oznacza więc monomer; Q^1 dimer; Q^2 grupę środkową, Q_{cycl}^2 cykliczny trimer; Q^3 grupy rozgałęzione, Q_{cycl}^3 grupy rozgałęzione w formacjach pierścieniowych, a Q^4 grupy sieciujące [22].

Stopień polimeryzacji anionów krzemianowych rośnie ze wzrostem stężenia i modułu roztworu. Oligomeryczne aniony krzemianowe w roztworach rozcieńczonych można zidentyfikować m. in. metodą $^{29}\text{Si-NMR}$. Widmo próbek szkła wodnego o module 2,0 jest zdominowane przez atomy krzemu typu Q^2 , co wskazuje na przewagę małych lub cyklicznych jonów krzemianowych, a w próbkach o module 3,3 ponad 50% atomów krzemu występuje w postaci tworów Q^3 i Q^4 , co wskazuje na większą zawartość trójwymiarowych krzemianów rozgałęzionych. Duże aniony są odpowiedzialne za wysoką lepkość roztworów. Aniony polikrzemianowe znajdują się w roztworze w dynamicznej równowadze i np. dodanie wodorotlenku metalu alkalicznego (równoważne ze zmniejszeniem modułu) powoduje ich hydrolizę. Depolimeryzację powoduje również ekstensywne rozcieńczanie wodą wolną od CO_2 [22].

Metodą NMR stwierdzono, że w przemysłowych roztworach krzemianu sodu o module 2,0 i stężeniu 45%, 3% krzemu znajduje się w formie Q^0 , 12% w formie Q^1 , 51% – Q^2 i 34% – Q^3 , a w roztworach o module 3,5 i stężeniu 35% – 2% jako Q^0 , 9% – Q^1 , 27% – Q^2 , 46% – Q^3 i 16% – Q^4 [5].

Badanie stężonych roztworów krzemianu sodu o module 2 + 4 i stężeniu SiO_2 30 + 38% metodą $^{29}\text{Si-NMR}$ wykazało, że ilość grup Q^0 , Q^1 , Q^2 , Q_{cycl}^2 ze wzrostem modułu maleje, wzrasta natomiast ilość grup Q^3 i Q^4 [10]. Przy $R_M > 1,5$ zaczyna się polimeryzacja prowadząca do grup rozgałęzionych (Q^3) o średniej nuklearności 6 + 8, a przy $R_M > 3,5$ tworzą się klatko-podobne, trójwymiarowo usieciowane jednostki Si (Q^4) z jednostkami powierzchniowymi Q^3 . Jednostki Q^4 stanowią rdzeń struktur skondensowanych, które po osiągnięciu średnicy od 1 nm do 1 μm uważane są za cząstki koloidalne. Większość krzemionki występuje na ogół w postaci cząstek koloidalnych o wielkości 10 nm.

W omawianej pracy zajęto się szczególnie obszarem Q^4 ze względu na jego specjalne znaczenie dla roztworów przemysłowych. Jednostki Q^4 zaobserwowano dopiero przy $R_M = 2,4$. Przyjęto, że cząstki koloidalne tworzą się przy R_M powyżej około 2,0 i przy dużych stężeniach. Zachodzą wtedy dwa procesy: powstawanie nowych cząstek i wzrost istniejących. Stosunkowo mały wzrost liczby jednostek Q^4 w porównaniu do Q^3 w zakresie od $R_M = 2,0$ do 2,5 sugeruje, że dominuje tu tworzenie się nowych cząstek koloidalnych. Począwszy od $R_M = 2,5$ liczba jednostek Q^4 rośnie szybciej niż Q^3 co sugeruje, że przeważa wzrost istniejących cząstek koloidalnych. Powyżej modułu 2,9 obydwa procesy ulegają spowolnieniu.

W roztworze krzemianu sodu o $R_M = 2,0$ stężenie SiO_2 może wynosić najwyżej 38%. Stwierdzono, że po konwersji zol \rightarrow żel próbka zawiera 2,85% krzemionki w postaci jednostek Q^4 (roztwory bardziej rozcieńczone nie zawierają Q^4 w ogóle) (por. tab. 1). W roztworze o $R_M = 2,0$ i stężeniu 32% SiO_2 poddawany starzeniu przez 14 tygodni (bez dostępu CO_2) nastąpił wzrost liczby jednostek Q^4 od 0 do 1%, a Q^3 od 29 do 37,6%. Alternatywne starzenie przez 14 dni z ekspozycją na działanie atmosfery zawierającej CO_2 spowodowało większą zmianę (tab. 2).

Tablica 1

Rozkład struktur w roztworze krzemianu sodu o $R_M = 2,06$ w zależności od stężenia SiO_2 [10]

Jednostka strukturalna	Stężenie SiO_2 , % wag.		
	38,0	34,0	32,2
Q^0	0,7	0,8	1,2
Q^1	14,1	14,3	12,7
Q^2	5,6	9,0	3,7
$\text{Q}^2/\text{Q}_{\text{cycl}}^2$	48,3	46,9	47,7
Q^3	28,4	29,0	34,7
Q^4	2,9	0,0	0,0

Tablica 2

Wpływ starzenia roztworu krzemianu sodu o $R_M = 2,06$ (stężenie SiO_2 32,0%) na strukturę [10]

Jednostka strukturalna	Bez starzenia	A	B
Q^0	1,2	1,0	0,2
Q^1	12,7	11,4	4,2
Q^2	3,7	2,7	1,0
$\text{Q}^2/\text{Q}_{\text{cycl}}^2$	47,7	46,3	50,8
Q^3	34,7	37,6	40,1
Q^4	0,0	1,0	3,7

A – 14 tygodni w nieobecności CO_2

B – 14 tygodni w atmosferze CO_2

Jony sodowe, otoczone swoją powłoką solwatacyjną, znajdują się od atomów krzemu dalej niż protony i adsorbują się na powierzchni cząstek krzemianowych tak słabo, że nie mogą wpływać na ich strukturę [10]. Jednak zależnie od sposobu formowania się cząstki koloidalnej, pewna liczba wewnętrznych atomów Si może być związana z jonami hydroksylowymi (silanolowymi). Dlatego np. podczas syntezy zolu kwasu krzemowego w środowisku alkalicznym jony Na^+ mogą być okładowane wewnątrz cząstek koloidalnych, zastępując protony silanolowe [22].

W obszernej pracy [20] przy badaniu struktury molekularnej stężonych roztworów krzemianu sodu o module $R_M = 2,0$ i 3,3 (SiO_2 25%) stosowano spektrometrię IR z transformacją fourierowską (FT-IR), spektroskopię ramanowską, spektroskopię $^{29}\text{Si-NMR}$ i absorpcję barwnika, a wielkość cząstek koloidalnych badano metodą dynamicznego rozpraszania światła i mikroskopii elektronowej: skaningowej (SEM) i transmisyjnej (TEM), a także ultrafiltracji. Metody te nie zmieniały składu chemicznego, a być może i struktury badanego układu. Pozwoliły one na wykrycie najważniejszych różnic strukturalnych między roztworami o różnym składzie chemicznym.

Potrzebne do badań roztwory o module 2,0 otrzymywano w laboratorium trzema metodami, przez rozpuszczanie: szkliwa $R_M = 2,0$ w wodzie; szkliwa $R_M = 3,3$ w roztworze NaOH i kwarcu w roztworze NaOH . Roztwory o module 3,3 otrzymywano ze szkliwa o $R_M = 3,3$. Wszystkie roztwory przechowywano w naczyniach PE bez dostępu CO_2 i operowano nimi w atmosferze azotu.

Spektroskopia FT-RI wykazała, że w roztworach o $R_M = 2,0$ występują wiązania wodorowe o różnej energii i różnym otoczeniu strukturalnym, a także typowe sieci krzemianowe. Ze spektroskopii ramanowskiej wynikało tylko, że w roztworach o module 2,0 stężenie

tworów krzemianowych o małym ciężarze molekularnym jest większe niż w roztworach o module 3,3.

W spektroskopii $^{29}\text{Si-NMR}$ typowe częstotliwości rezonansowe Q^n obserwowano we wszystkich prawie roztworach. Wykazano, że względna ilość jednostek Q^n zależy od składu chemicznego, a nie od sposobu wytwarzania. Jest to jednak słuszne pod warunkiem, że przy otrzymywaniu nastąpiło prawie całkowite rozpuszczenie fazy stałej i nie było krystalizacji ani dostępu CO_2 . Roztwory o większym module zawierały więcej tworów o większym stopniu polimeryzacji. W roztworze o $R_M = 2,0$ obok monomeru Q^0 , dimerów Q^1 i grup środkowych Q^2 znaleziono też cykliczne tetramery Q_4^2 i pryzmatyczne heksamery Q_6^3 .

Porównanie widm absorpcyjnych chlorku pinacylanolowego przy długości fali 500 nm potwierdziło, że w roztworach o module 3,3 stopień polimeryzacji krzemionki jest większy niż w roztworach o module 2,0 niezależnie od sposobu otrzymywania. Potwierdziły się tu więc wcześniejsze informacje literaturowe, że w roztworach o większym module stopień polimeryzacji jest większy.

Metodą rozpraszania światła stwierdzono monomodalny rozkład wielkości cząstek z maksimum przy 30 + 35 nm. W roztworach o $R_M = 2,0$ znaleziono cząstki o wielkości 120 + 700 nm z maksimum przy 280 (lub ~ 400 nm, zależnie od sposobu otrzymywania), a w roztworze o $R_M = 3,3$ cząstki o rozmiarach 2 + 80 nm z maksimum przy 35 nm. Ponieważ były to roztwory filtrowane przez membranę 0,45 mm, interpretacja wyników okazała się trudna. Przeczyły one teorii *Ilera*, według której zależność między modulem a wielkością cząstek powinna być w rozpatrywanym przypadku odwrotna.

Mikroskopia elektronowa potwierdziła wyniki uzyskane metodą rozpraszania światła. Z mikrografii SEM i TEM wynikało, że w roztworach $R_M = 2,0$ większość krzemionki jest w postaci sferycznych cząstek koloidalnych o średnicy 25 – 30 nm.

W roztworach niefiltrowanych wielkość cząstek dochodziła do 3000 nm. Aby uzyskać bliższe informacje na temat dużych cząstek, zastosowano ultrafiltrację przez membranę 25 nm (metodą osmozy odwróconej). Ponieważ roztwory filtrowane miały taki sam skład chemiczny oraz gęstość i lepkość jak niefiltrowane, wyciągnięto stąd wniosek, że udział masowy dużych cząstek (> 100 nm), wykrytych metodą rozpraszania światła, był niewielki [20].

Według innych badań [24], lepkość i gęstość roztworów szkła wodnego, zawierających stałą ilość sumy tlenków $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{O}$ (7%) ulegała zmniejszeniu po filtracji przez filtry celulozowo-estrowe o średnicy porów 3000 nm, 1200 nm i 650 nm. Względne różnice wartości lepkości kinetycznej roztworów filtrowanych przez filtry o ww. średnicy porów i lepkości kinetycznej roztworów nie filtrowanych, wynosiły odpowiednio 0 + 0,54%, 0,14 + 0,64% i 0,22 + 1,03%. Może to świadczyć o obecności w szkłe wodnym elementów struktury o zróżnicowanych wielkościach. Nie można zatem pominąć udziału dużych i zróżnicowanych pod względem wielkości elementów struktury w szkłe wodnym. Zostało to potwierdzone wynikami badań [4], które

miały na celu określenie typów struktury szkła wodnego otrzymanego odmiennymi metodami i różniącego się wartością modułu i gęstością. Stwierdzono także [3, 24] znaczący wpływ struktury szkła wodnego na wytrzymałość kohezyjną żelu uzyskanego z próbek badanych szkieł wodnych.

Autorzy pracy [20] dla uzyskania bliższych wyjaśnień wykonali dalsze badania. W tym celu przygotowano nowe roztwory i mierzono rozpraszanie światła przed i po filtracji przez membranę 25 nm. W roztworach niefiltrowanych wykryto cząstki o średnicy 300 + 3000 nm z maksimum przy 400 i 800 nm, a w roztworach filtrowanych – o średnicy 20 + 60 nm z maksimum przy 29 nm dla $R_M = 2,0$ i 34 nm dla $R_M = 3,3$. Wyniki te pasują do teorii, która wymaga, aby roztwory o mniejszej zawartości sodu (mniejszym module) miały mniejsze cząstki. Wielkość koloidów nie zależy natomiast od sposobu wytwarzania.

Należy wziąć pod uwagę, że jeżeli wielkość cząstek koloidów mierzona metodą rozpraszania światła i mikroskopii elektronowej obejmuje też elektryczną warstwę podwójną, to ich efektywna wielkość jest mniejsza, ponieważ jony tworzące tę warstwę są ruchliwe. Ponadto, z mikroskopii TEM wynika, że cząstka koloidalna składa się nie tylko z krzemionki, lecz zawiera również wewnętrzne grupy silanolowe SiOH i asocjowane molekuly H_2O . Działają one jak „modyfikatory” sieci krzemionkowej, nadając jej większą elastyczność. Dlatego pod ciśnieniem, żelowane cząstki koloidalne dopasowują się kształtem do porów membrany i przechodzą przez nie, nawet jeżeli są większe.

Znalezione wielkości cząstek nie zgadzały się jednak z wielkościami podawanymi przez innych autorów (np. *Ilera*). Nie udało się też wyjaśnić, czy opisywane tu cząstki stanowiły koloidy pierwotne czy agregaty utworzone z mniejszych cząstek.

Dokładniejsza analiza pomiarów rozpraszania światła ujawniła, że różnice w rozkładach wielkości cząstek w roztworach otrzymanych różnymi metodami, dotyczą cząstek dużych (100 + 3000 nm), na które przypada zaledwie < 0,1% SiO_2 . Charakter i pochodzenie tych cząstek można zrozumieć w świetle chemizmu otrzymywania szkła wodnego, z uwzględnieniem najnowszych badań dotyczących korozji szkła. Rozpuszczanie szklwi stanowi bowiem ekstremalny przypadek takiej korozji [20].

Po rozpatrzeniu trzech mechanizmów stwierdzono, że pod koniec procesu rozpuszczania szklwi (krzemionki, kwarcu etc.) następuje zmniejszenie szybkości, prowadzące do tworzenia się bardzo małych resztek szklwi, tzw. szczątków. Ich rozpuszczanie trwa bardzo długo; nie można go doprowadzić do końca ze względu na niebezpieczeństwo krystalizacji. W przypadku szklwi, te nierozpuszczone szczątki, tj. cząstki o wielkości kilku mikronów, ulegają konwersji na koloidy o średnicy około 30 nm.

Reasumując: struktura stężonych roztworów krzemianów alkalicznych jest determinowana przez „molekularną” i „koloidalną” frakcję krzemionki. Przy badaniu rodzaju połączeń krzemotlenowych w rozpuszczonych komponentach krzemianowych najcenniejsze

wyniki daje spektroskopia $^{29}\text{Si-NMR}$ i FR-IR, natomiast do badania frakcji koloidalnej najlepiej nadaje się metoda dynamicznego rozpraszania światła. Pewne problemy pozostają jednak nadal otwarte: np. jaka jest dokładna masa i gęstość koloidów oraz ich struktura wewnętrzna [20].

W Instytucie Odlewnictwa w Krakowie strukturę szkła wodnego badano metodą fotonowej korelacji spektroskopowej, wyznaczając rozkład wielkości cząstek przez pomiar intensywności rozpraszania światła [1]. W badaniach stosowano handlowe szkło wodne o modułach: 2,0; 2,5; 3,0 i 3,3 wytwarzane w Zakładach Chemicznych „Rudniki”. Stwierdzono, że dla produktu o module 3,0 i 3,3 ilościowy rozkład cząstek wykazuje dwa maksima ich procentowego udziału: przy 800 i 1500 nm. Spośród wszystkich badanych roztworów szkło wodne o module 2,0 miało największą ilość cząstek o najmniejszej średnicy. Średnia wielkość maksymalnego udziału cząstek wynosiła tu około 616 nm przy szerokości rozkładu około 500 nm.

Zaproponowano uproszczony model koloidalnego roztworu krzemianu sodu i jego wykorzystanie do regulacji procesu utwardzania spoiwa w odlewnictwie [6, 7]. Model ten zakłada, że szkło wodne stanowi roztwór koloidalny, złożony z micel i roztworu międzymicelarnego. Micela składa się z jądra i powłoki solwatacyjnej, która obejmuje dwie warstwy: adsorpcyjną (wewnętrzną) i dyfuzyjną (zewnętrzną). Jądro zawiera SiO_2 i aniony krzemianowe, a powłoka solwatacyjna – jony Na^+ i molekuly H_2O , przy czym jony sodowe znajdujące się w tej powłoce i w roztworze międzymicelarnym są hydratyzowane. Molekuly i jony w warstwie adsorpcyjnej poruszają się razem z micelą (wykonują ruchy Browna) i są trwale związane z jądrem, a molekuly i jony w warstwie dyfuzyjnej – tylko luźno. Natomiast molekuly i jony w roztworze międzymicelarnym poruszają się samodzielnie [6, 7, 18].

Cała powłoka solwatacyjna staje się nasycona wtedy, gdy stężenie w niej jonów Na^+ osiągnie wartość odpowiadającą modułowi 2,0. Przy dalszym dodawaniu jonów Na^+ do roztworu pozostają one w roztworze międzymicelarnym. Szkło wodne o module powyżej 2,0 nie zawiera wolnych jonów sodowych w roztworze międzymicelarnym. Natomiast warstwa adsorpcyjna jest nasycona, jeżeli stężenie w niej jonów Na^+ odpowiada modułowi 4,0. Wieloletnie badania potwierdziły, że wartości tej nie da się przekroczyć. Jony sodowe w warstwie adsorpcyjnej stabilizują koloidalny roztwór krzemianu sodu: po ich usunięciu osiąga się próg koagulacji [6, 7].

Omawiany model doprowadził do wniosku, że woda zawarta w szkle wodnym jako rozpuszczalnik występuje w trzech postaciach: woda silnie związana w warstwie adsorpcyjnej, W_1 ; słabiej związana w warstwie dyfuzyjnej, W_2 ; wolna w roztworze międzymicelarnym, W_w . Zawartość wody całkowitej (W) wynosi: $W = W_1 + W_2 + W_w$. Opracowano sposób oznaczania poszczególnych rodzajów wody z wykorzystaniem metod fizykochemicznych, biorąc pod uwagę, że [7, 13]:

♦ woda całkowita, W , odchodzi przy kalcynacji w temp. $900 \div 1000^\circ\text{C}$;

- ♦ woda silnie związana, W_1 , odchodzi w temp. 130°C ;
- ♦ molekuly wody, W_2 , są związane z cząstką silniej niż z etanolem, ale są to siły słabsze niż te, które wymagają ogrzewania do 130°C ;
- ♦ woda wolna, W_w , jest związana z etanolem z silniej niż z cząstką.

W_1 i W_2 można oznaczyć przez suszenie próbek szkła wodnego lub odczytać na krzywej DTG, na której występują wyraźne ubytki masy z towarzyszącymi im efektami endotermicznymi. Do wyznaczenia sumy $W_2 + W_w$ można wykorzystać wzór ujmujący zależność lepkości od tej sumy. Lepkość zależy bowiem wyraźnie od zawartości wody w warstwie dyfuzyjnej i wody w roztworze międzymicelarnym. Od sumy $W_2 + W_w$ zależy również przewodnictwo elektryczne.

Dla jednej z przemysłowych próbek czeskiego szkła wodnego o stężeniu $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{O}$ 44% i gęstości $48 \div 50^\circ\text{Bé}$ otrzymano następujące wyniki: 8% W_1 , 36% W_2 i 12% W_w [7, 13]. W termogravimetrycznej analizie dwóch gatunków handlowego szkła wodnego: o module 2,44 ($\rho = 1,5447\text{ g/cm}^3$, $W = 54,53\% \text{H}_2\text{O}$) i module 3,47 ($\rho = 1,3564\text{ g/cm}^3$, $W = 64,84\% \text{H}_2\text{O}$) na krzywej DTA, wyznaczonej na węgierskim derywatografie MOM przy szybkości ogrzewania $0,6^\circ/\text{min}$, dla próbki pierwszej stwierdzono 5 wyraźnych efektów endotermicznych i 4 niewielkie, a dla drugiej – 2 duże i 10 małych. W pierwszej z wymienionych próbek całkowity ubytek masy dla zakresu temperatur $22 \div 162^\circ\text{C}$ wyniósł 50,16% i był o 4,37% mniejszy od wyznaczonego przez kalcynację w temp. 1000°C . W drugiej próbce całkowity ubytek masy w temp. $25 \div 175^\circ\text{C}$ wyniósł 61,75% i był o 3,09% mniejszy niż w 1000°C [12].

Uproszczony model koloidalny szkła wodnego można wykorzystywać do regulacji procesu utwardzania masy formierskiej w obecności estru. Szybkość żelowania, która wpływa na wytrzymałość utwardzonej masy wykonanej z udziałem szkła wodnego o określonym module, zależy od ilości wolnej wody, w której ester się rozpuszcza. I tak np. roztwór o małej zawartości W_w zapewnia dłuższy okres żelowania, a tym samym i większą wytrzymałość. Autorzy stwierdzili dobrą zgodność swego modelu z praktyką [7].

Zawartość wolnej wody w szkle wodnym o różnej wartości modułu, nie decyduje jednak o uzyskaniu maksymalnych wartości wytrzymałości powstałego żelu. Jest to prawdopodobnie wynikiem odmiennych struktur (wielkości i rozkładu wielkości elementów struktury) szkła wodnego o różnych wartościach modułu, mających decydujący wpływ na właściwości wytrzymałościowe mas formierskich [24].

Podsumowanie

Znane i stosowane są różne metody badania struktury molekularnej jonów krzemianowych w roztworze, a także frakcji cząstek koloidalnych (ich wielkości i rozkładu wielkości). Przy badaniu struktury szkła wodnego istotną sprawą jest takie prowadzenie pomiarów, aby w trakcie przygotowywania próbek do badań nie wprowadzać znaczących zmian, które powodowałyby zniekształcenie wyników. Wyniki uzyskane na

roztworach rozcieńczonych nie zawsze bowiem są przekładalne na stężone roztwory przemysłowe.

Zdaniem autorów pracy [20], przy badaniu rozpuszczonych komponentów krzemianowych najcenniejsze usługi daje spektroskopia ^{29}Si -NMR i FR-IR, natomiast do badania frakcji koloidalnej najlepiej nadaje się metoda dynamicznego rozpraszania światła, która po dopracowaniu mogłaby stać się metodą kontroli jakości produkcji szkła wodnego. Do badania struktury koloidalnej można też stosować wiele innych metod, jak np. analizę derywatograficzną, pomiar lepkości itp. [12, 13].

Według [20], stosowane w praktyce przemysłowej typowe metody wytwarzania szkła wodnego nie wpływają na strukturę molekularną powstających roztworów ani na wielkość cząstek koloidalnych. Odmienne wnioski wynikają z pracy [24], w której wykazano wpływ sposobu otrzymywania szkła wodnego na jego charakterystykę koloidalną i właściwości użytkowe jako spoiwa. Analiza struktury szkła wodnego metodą fotonowej korelacji spektroskopowej, umożliwiająca poznanie struktury, powinna dopomóc w doborze parametrów jego produkcji w aspekcie uzyskania lepszej zdolności wiązania.

Mimo wielu prac badawczych wykonanych w różnych krajach, pewne problemy pozostają nadal niewyjaśnione. Nie wiadomo np. jaka jest masa i gęstość koloidów oraz ich struktura wewnętrzna.

Mimo szerokiego stosowania i sprawdzonych zalet szkła wodnego, w Polsce nie podejmowano przedtem badań nad uchwyceniem zależności między strukturą a efektywnością wiązania w masach. Tymczasem bardziej efektywne wykorzystywanie właściwości szkła wodnego wynikające z jego charakterystycznej budowy koloidowej, pozwoliły na zmniejszenie jego zużycia w masach formierskich i rdzeniowych i poprawiłyby ich właściwości użytkowe [1].

Streszczenie

Na podstawie informacji literaturowych i badań własnych omówiono typ i strukturę anionów krzemianowych w roztworach krzemianu sodu (szkło wodnym), a także ich koloidalny charakter. Przedstawiono proponowane modele koloidalne oraz wyniki badań różnych autorów nad wielkością cząstek koloidalnych i rozkładem ich wielkości, uzyskane przy użyciu różnych technik pomiarowych.

Literatura

- Baliński A., Wilkosz B.: Badania struktury szkła wodnego metodą fotonowej korelacji spektroskopowej. Przegląd Odlewn. 1998, **48**, nr 2, 49 + 52.
- Baliński A., Wilkosz B.: Examinations of the structure of sodium silicate and silica sols by the technique of photon correlation spectroscopy. Acta Metallurgica Slovaca. 1998, nr 2, s. 113 - 117.
- Baliński A., Lewandowski J. L., Wilkosz B.: Influence of the structure of water glasses and modified silicate binders on the strength properties of moulding sands. Acta Metallurgica Slovaca. 1999, nr 41, s. 70 - 74.
- Baliński A., Wilkosz B.: Struktura uwodnionego krzemianu sodu (szkła wodnego) otrzymanego różnymi metodami. Krzepnięcie metali i stopów, wyd. PAN, 1999, nr 41, s. 129 - 138.
- Boitiaux P., Joubert D., Kiefer J.-C., Le Roux J.: Agent builder à base de silicates de métaux alcalins pour composition détergentes. Pat. EP 488 868 (1991).
- Burian A.: Praktické využití zjednodušené koloidního roztoku křemičitanu sodného. Ekologická výroba do směsi s vodním sklem. Materiály konferenční, Zlín, Czechy 1998, s. 108 - 113.
- Burian A., Krístek J.: Koloidní vlastnosti vodných skel. Slévarenství 1977, **25**, nr 3/4, 125 - 128.
- Danilov V. V., Medvedeva I. N., Korneev V. I., Nuždina N. I.: Issledovanie polimernogo sostojanja dioksida kremnja v rastvorach polisilikatov litja. Ž. prikl. Chim. 1996, **69**, nr 9, 1442 - 5.
- Dent Glasser L.S., Lee C. K.: Drying of Sodium Silicate Solutions. J. Appl. Biotechnol. 1971, **21**, nr 5, 127 - 133.
- Harris R. K., Bahlmann E. K. F., Metcalfe K., Smith E. G.: Quantitative Silicon-29 NMR Investigations of Highly Concentrated High-Ratio Sodium Silicate Solutions. Magn. Res. Chem. 1993, **31**, 743 - 747.
- Hoebbel D., Ebert R., Pauli J., Kruschke D.: Über den Einfluss von Temperatur und Fremdlonen auf Eigenschaften und Bau der Natriumwasserglaslösungen. Z. anorg. allg. Chem. 1992, nr 614, 95 - 101.
- Huleja J.: Tepelný rozbor alkalických křemičitanů a vodního skla. Kniž. Odb. Ved. Spisu Vys. Učení Tech. Brne, B 1986, 120, 133 - 168.
- Huleja J.: Metody hodnocení vlastností a aniontové struktury křemičitanových roztoků, možnosti modifikování hydrosolů SiO_2 a sledování přechodu sol-gel. Kniž. Odb. Ved. Spisu Vys. Učení Tech. Brne, B 1988, 120, 141 - 98.
- Iler R. K.: Kolloidná chimia kremnezema i silikatov. Gos. Izd. Lit. S. A. i SM, Moskva 1959.
- Iler R. K.: The Chemistry of Silica. Solubility, Polymerization, Colloid and Surface Properties and Biochemistry of Silica, Wiley-Interscience Publication, New York 1979, s. 116.
- Ivanov N. K., Maksimova I. P., Žicharev Ju. N.: Sostav razbavlených vodných rastvorov šeločných silikatov. Ž. Obšč. Chim. 1975, **45**, nr 9, 1925 - 1929.
- Korneev V. I., Danilov V. V., Medvedeva I. N., Nuždina N. I.: Polimernoje sostojanje dioksida kremnja v židkích steklach i svjazkach na ich osnovie. Ž. prikl. Chim. 1997, **70**, nr 2, 220 - 4.
- Lee J. D.: Związła chemia nieorganiczna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1994.
- Nauman R. V., Debye P.: Light scattering investigations of carefully filtered sodium silicate solutions. J. Phys. & Colloid Chem. 1951, **55**, nr 1, 1 - 9.
- Roggendorf H., Grond W., Hurbanic M.: Structural characterization of concentrated alkaline silicate solutions by ^{29}Si -NMR spectroscopy, FT-IR spectroscopy, light scattering, and electron microscopy - molecules, colloids, and dissolution artefacts. Ber. Glass Sci. Technol. 1996, **69**, nr 7, 216 - 231.
- Stechman M., Różycka D., Nowak M., Wilkosz B., Baliński A.: Szkło wodne jako spoiwo w odlewnictwie. Cz. I. Mechanizm działania i właściwości użytkowe. Chemik 2000, **53**, nr 7, s. 194 - 197.
- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. VCH Publisher, Inc. 1993, Vol. A23, s. 614 - 29, 708 - 13.
- Vail J. G.: Soluble silicates. Their properties and uses. Vol. 1: Chemistry. Rheinhold Publishing Corp. 1952, s. 90 - 107, 158 - 61.
- Wilkosz B.: Projekt badawczy nr 7 TO8B 001 13: Badania wpływu struktury uwodnionego krzemianu sodu na wytrzymałość kohezyjną wieloskładnikowego układu mas formierskich utwardzanych chemicznie. Instytut Odlewnictwa 1999.

Praca została częściowo sfinansowana przez KBN w ramach projektu badawczego Nr 7 TO8B 001 13.

Reengineering – rewolucja czy ewolucja?*

Część II. Zarządzanie procesami działalności na przykładzie Przedsiębiorstwa Przemysłowo-Handlowego „Polskie Odczynniki Chemiczne” SA

Henryk PROMNY – Instytut Ekonomiki Przemysłu Chemicznego w Warszawie,

Zakład Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstwa w Gliwicach

Aleksander CHOMIAKOW – Przedsiębiorstwo Przemysłowo-Handlowe POCh SA

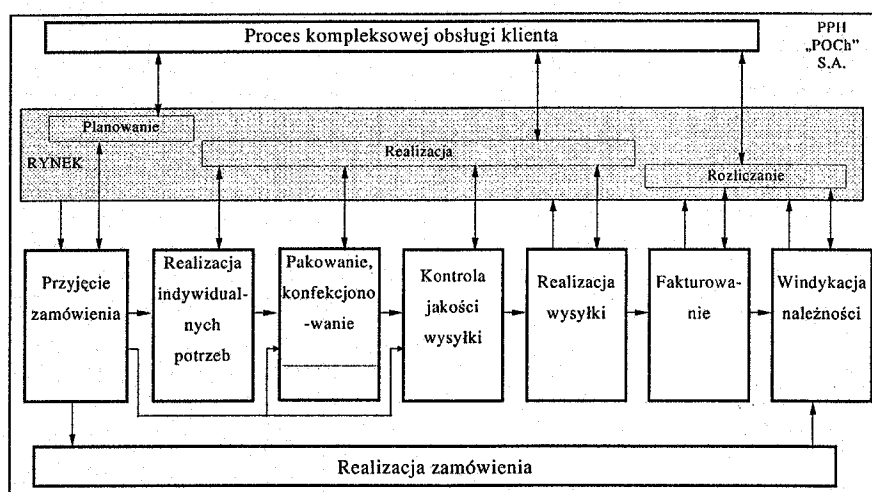
Beata NIEROBA – Instytut Ekonomiki Przemysłu Chemicznego w Warszawie,

Zakład Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstwa w Gliwicach

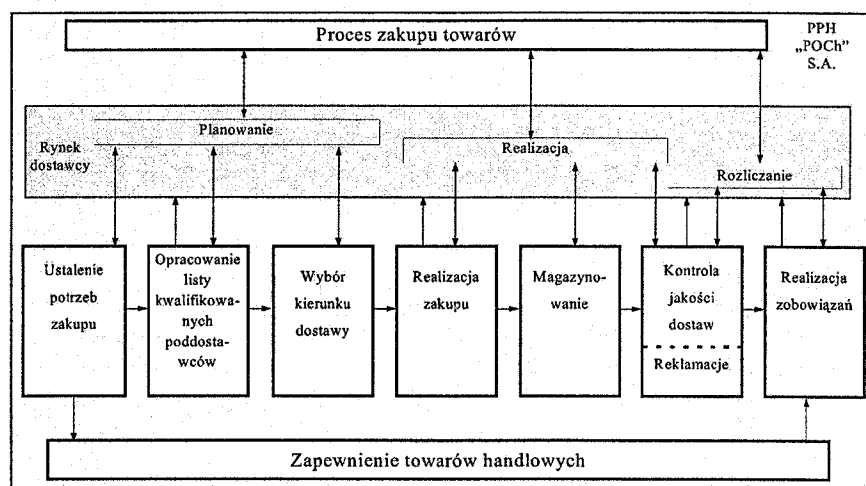
Klient przestaje być osobą nieznaną

Zmiana orientacji strategicznej firmy, ukierunkowana na zbliżenie do klienta wymagała zastosowania zarządzania procesami działalności takimi jak:

- ♦ proces Kompleksowej Obsługi Klienta,



- ♦ proces Zakupu Towarów



W zaprojektowanej dla wdrożenia nowej strategii organizacji firmy podstawowym zadaniem było zapewnienie, by działanie wielu funkcjonalnie wyspecjalizowanych komórek złożyło się w niezakłócony proces obsługi klienta. Proces rozpoczynający się od identyfikacji jego potrzeb, a kończący się obsługą posprzedażną i windykacją należności. Trzeba przy tym podkreślić, że stopień wewnętrznej komplikacji „POCh” jest bardzo wysoki, zarówno z powodu mnogości asortymentów, jak i szczególnych dla chemikaliów wymagań logistycznych.

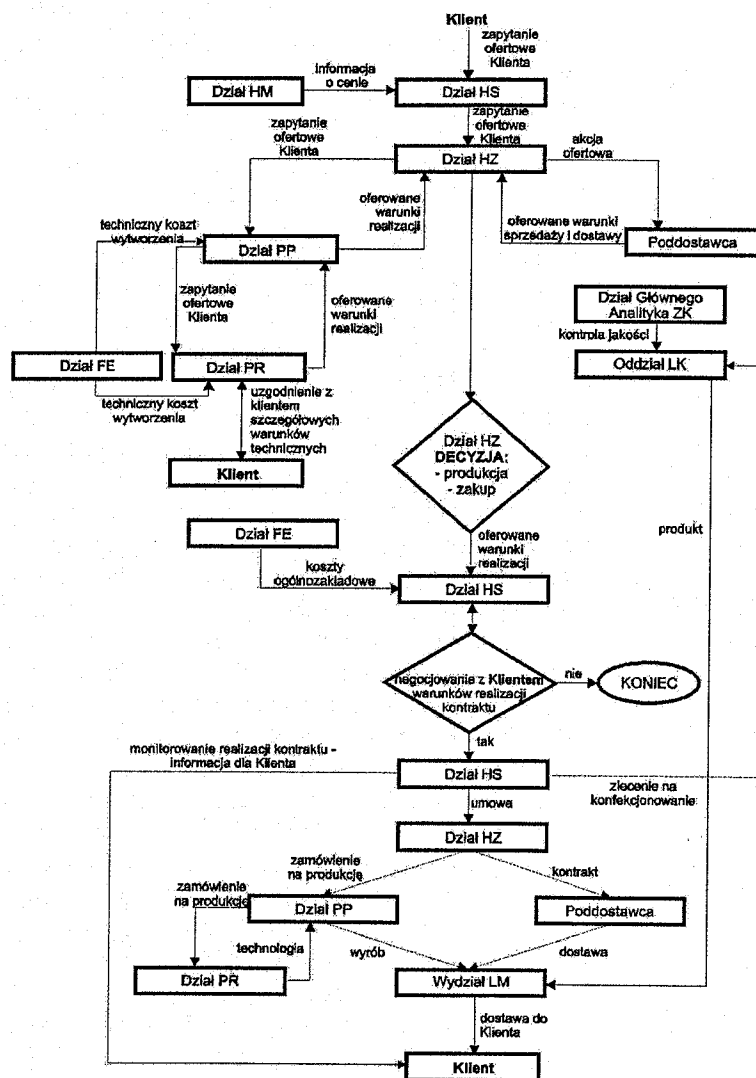
Proces kompleksowej obsługi klienta zaprojektowano tworząc procedury i instrukcje o wewnętrznej konstrukcji zbliżonej do systemów zapewnienia jakości wg norm ISO 9000, wdrożono szkolenie poszczególne grupy personelu, a następnie organizując „synchronizujące szkolenia” wszystkich zaangażowanych w proces służb. W analogiczny sposób zaprojektowano i wdrożono proces zakupów towarów oraz proces wytwarzania.

Wszystkie te procesy są sterowane w sposób skorelowany z funkcjonującym w „POCh” systemem zapewnienia jakości (ISO 9001) oraz wdrażanym systemem zarządzania środowiskiem naturalnym (ISO 14001).

Elementy wymienionych procesów orientują się na zaspokojenie potrzeb klienta. W szczególności dotyczy to zamówień na wyroby niebędące w stałej ofercie, gdzie tworzy się produkt ra-

*Referat był prezentowany na Międzynarodowej Konferencji BEDCEE organizowanej przez Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu we wrześniu 1999 r. oraz został zgłoszony do Konkursu Nagród Naukowych TNOiK im. prof. Karola Adamieckiego

zem z klientem. W przypadku realizacji podprocesu indywidualnej potrzeby (rys. 4) będącego elementem procesu kompleksowej obsługi, klient przestaje być anonimowym odbiorcą wyrobów, a staje się współuczestnikiem procesu zarządzania.



Rys. 4. Algorytm realizacji indywidualnych potrzeb klienta

Od monitorowania do zarządzania procesem

W omawianym przypadku przyjęto ewolucyjną drogę transformacji systemu zarządzania (reengineering), wprowadzając zarządzanie procesami działalności w dwóch obszarach – kompleksowej obsługi klienta i zakupu towarów. Procesy przebiegają w „poprzek” struktury funkcjonalnej tworząc wraz z nią macierz organizacyjną.

Wprowadzenie zarządzania procesami działalności rozpoczęto od ich monitorowania, rejestracji odchyłań oraz prowadzenia działań korygujących.

Pierwszą fazą wdrożenia zarządzania procesami było objęcie stałym monitorowaniem następujących, istotnych ze względu na interesy klienta i firmy, elementów procesu: przyjęcie zamówienia, przebieg kontroli jakości, realizacja wysyłki (logistyka), windykacja należności.

Stale monitorowanie umożliwia kontrolę realizacji procesu oraz bieżące informowanie klienta i lidera procesu o jego przebiegu.

Drugą fazą wdrożenia (obecnie realizowaną) jest przejście z monitorowania do zarządzania procesami

Kompleksowej Obsługi Klienta i Zakupów.

Lider procesu uzyskał wpływ organizacyjny na wszystkie fazy procesu, bez względu na to, w którym miejscu struktury funkcjonalnej przebiegają (rys. 3). Tym samym korzystając z władzy organizacyjnej wywiera wpływ na działania korygujące realizacji procesu biorąc jednocześnie odpowiedzialność za jego wyniki.

Pułapki kultury organizacyjnej

Doświadczenia „POCh” pokazują, że z zarządzaniem procesowym łączy się „pułapka organizacyjna” polegająca na problemach, jakie rodzi unia personalna lidera procesu i dyrektora pionu funkcjonalnego dominującego w przebiegu procesu.

Unia taka powoduje czasem, że lider-dyrektor uwikłany w nadzór nad komórkami funkcjonalnymi, w bezpośrednie zarządzanie najbardziej złożonymi problemami firmy powoduje, że nie monitoruje procesu w sposób wystarczająco efektywny.

Z drugiej jednak strony usytuowanie innej osoby w roli lidera procesu wymagałoby albo wyposażenia jej w kompetencje decyzyjne pozwalające na „wkroczenie w proces”, albo ograniczenie do roli sztabowca wnioskującego, czy doradczającego. To pierwsze prowadziło do sporów kompetencyjnych z szefami funkcjonalnymi i do dużych problemów z rozgraniczeniem odpowiedzialności.

To drugie rodzi obawę o zbyt małą efektywność wprowadzenia zarządzania procesowego i o postępującą w czasie alienację tej pozycji w firmie.

Pomimo niedoskonałości, unia personalna wydaje się więc być rozwiązaniem bardziej praktycznym, przynajmniej w okresie transformacji strategicznej firmy.

Uniknięcie pułapek to jednocześnie usuwanie mankamentów struktury funkcjonalnej oraz rozdzielanie personalne lidera procesu i kierownika pionu struktury funkcjonalnej. Rozdzielenie personalne niesie jednakże ze sobą zagrożenia rywalizacją o wpływy wewnętrzne w układzie macierzy organizacyjnej.

Pułapki organizacji rodzą się również z typowych defektów struktury funkcjonalnej, w tym: nadmierne go stopnia centralizacji, petryfikacji struktur, nadmiernej liczby stanowisk kierowniczych, dużej liczby szczebli kierowania, zbytnej formalizacji struktur organizacyjnych.

Pułapką mogą być również wszystkie mankamenty struktur macierzowych, w tym: dualizm funkcji kierowniczych, konflikty priorytetu u pracowników, skomplikowana komunikacja, zwiększone zapotrzebowanie na kadre kierowniczą.

Strategiczna transformacja napotykała i wciąż napotyka na wiele trudności. Największe z nich dotyczą kultury organizacyjnej firmy i zachowań jej pracowników.

Wystarczające uprzednio reagowanie (mniej lub bardziej wymuszone) na zmiany w otoczeniu, stało się absolutnie niewystarczające, gdyż dla funkcjonowania firmy niezbędne jest antycypowanie tych zmian. To z kolei powoduje:

- ♦ szczególnie wzrost oczekiwań wobec kadry kierowniczej,
- ♦ wzrost znaczenia służb „obserwacyjno-sztabowych” (jak marketing strategiczny, marketing operacyjny i rozwój),
- ♦ wzrost wymagań wobec szeregu pracowników zaangażowanych w proces obsługi klienta, czy proces zakupów. Pracownik oczekujący na sprecyzowane polecenia przełożonych staje się potencjalnym „wąskim gardłem” procesu, przez swą niezdolność do inicjatywnych zachowań uwzględniających specyfikę jaką wytwarza każdy indywidualny kontakt z klientem lub dostawcą.

W efekcie zmienia się kultura organizacyjna firmy z „kultury stanowiska hierarchicznego” na „kulturę roli w organizacji i procesie jej funkcjonowania”.

Zmiany kulturowe odbywają się zawsze powoli i z oporami wynikającymi po części z przyzwyczajęń wyuczonych w innych realiach, a po części z trudności adaptacyjnych do nowych warunków. Zasadnicze zmiany ma też fakt, że nie dla każdego jest oczywista konieczność transformacji i słuszność jej kierunku.

W tej sytuacji zrozumiałe są też trudności związane z zarządzaniem procesowym. Przyzwyczajony do wypełniania swej funkcji „od ... do ...” pracownik jest dodatkowo oceniany jako ogniwo łańcuszka procesu, to znaczy nie tylko za to jak wypełnił swoje czynności, ale też za to jak zajął je ze swym poprzednikiem i następcą w sekwencji procesowej. To nowość rodząca możliwość konfliktów, a nawet ich nieuchronność jeśli wzięć pod uwagę powszechną przewagę więzi międzyludzkich w komórkach funkcjonalnych nad poczuciem więzi zespołowej w całej firmie. Dlatego dla powodzenia transformacji coraz bardziej kluczowe znaczenie będzie miała polityka personalna nastawiona na budowanie grupowanej identyfikacji z firmą.

Na aktualnym etapie wdrożenia zarządzania procesowego obserwuje się, że usterki działania procesu powstają „na stykach” komórek funkcjonalnych. Obserwuje się też dwie tego przyczyny:

- ♦ niewystarczającą staranność pracownika w skoordynowaniu swych czynności z następcą w sekwencji procesowej,
- ♦ niewystarczającą kompetencję lub umotywowanie pracownika w sytuacjach nierutynowych, wymagających intensywnego stosowania procedury.

Powstaje wtedy sytuacja „każdy zrobił swoje”, a efekt jest negatywny. Prawie zawsze wtedy kierownicy komórek funkcjonalnych nie dostrzegają i nie korygują dostatecznie wcześniej dysfunkcji procesu. Potwierdza to ważność roli lidera procesu.

W warunkach „POCh” podstawową rolą lidera procesu jest ciągły monitoring jego przebiegu, dostrzeganie jego modyfikacji i wdrażanie ich.

Lider prowadzi też szkolenia uzupełniające polegające na omówieniu poszczególnych casusów, ilustrujących odchylenia od właściwego przebiegu procesów. Tą metodą „POCh” próbuje zapewnić ciągły postęp w swoim funkcjonowaniu.

Opisywany przypadek znajduje się obecnie w fazie dominacji struktury funkcjonalnej, tym samym głównie występują pułapki organizacyjne związane z tą strukturą. Planowana dalsza droga transformacji struktury PPH „POCh” SA przewiduje równowagę pozycji kierowniczych w strukturze funkcjonalnej i strukturze procesów gospodarczych (macierz struktury). W tym przypadku uwaga grupy sterującej implementacją projektu skierowana zostanie na przeciwdziałanie wcześniej wymienionym problemom struktur macierzowych. Ostatnia faza transformacji to dominacja struktur procesów gospodarczych, rola służb funkcjonalnych sprowadzona zostanie do tzw. „wież specjalizacji” „wynajmowanych” do obsługi procesów gospodarczych. Będzie to rodziło nowe problemy organizacyjne, ale już w bardziej elastycznych i dynamicznych strukturach procesów gospodarczych.

Zakończenie

Narastająca turbulencja otoczenia stawia, przed firmami chcącymi przetrwać, nowe wyzwania dotyczące zarządzania. Skuteczną odpowiedzią na te wyzwania jest zarządzanie procesami działalności niekoniecznie na początek oznaczające radykalne przebudowanie systemu zarządzania strukturą funkcjonalną na zarządzanie procesami.

Możliwa jest koegzystencja struktury funkcjonalnej i struktury procesów gospodarczych przechodząca z fazy dominacji strony funkcjonalnej do fazy równowagi, a następnie przewagi struktury zarządzania procesami gospodarczymi. Ewolucyjna transformacja systemu zarządzania to także kolejne wdrażanie procesów gospodarczych rozciągniętych w czasie z uwzględnieniem wagi procesu w kolejności wdrażania.

Wnioski końcowe

Dla powodzenia procesu transformacji systemu zarządzania istotne znaczenie ma przyjęcie, że:

1. Sukces odnoszą firmy, w których odpowiednio sterowany proces transformacji antycypuje zmiany w otoczeniu oraz uwzględnia kompetencje firmy, przyjmując właściwą strategię konkurencji.
2. Właściwy system organizacji i zarządzania, co prawda sam w sobie nie jest siłą sprawczą sukcesu firmy, lecz stanowi układ katalityczny, bez którego osiągnięcie sukcesu staje się niemożliwe.

3. Proces transformacji zarządzania firmą przez przebudowę procesów gospodarczych (Business Process Reengineering) powinien być prowadzony kompleksowo, dotyczyć wszystkich zmiennych organizacyjnych i mieć charakter ewolucyjny umożliwiając budowę nowych kompetencji firmy.
4. Transformacja firmy ma charakter ciągły, przebiega z różnym natężeniem. Transformacji podlegają wszystkie zasoby firmy zgodnie z przyjętą strategią.
5. W polskich przedsiębiorstwach można znaleźć

przykłady transformacji strategicznych obejmujących także systemy zarządzania i organizacji, pozwalających na podjęcie skutecznej walki konkurencyjnej. Do tych przedsiębiorstw z pewnością także można zaliczyć firmę wymienioną w artykule.

Streszczenie

Artykuł stanowi kontynuację rozważań na temat założeń strategicznych i organizacyjnych dotyczących wprowadzenia zarządzania procesowego w przedsiębiorstwie handlowo-przemysłowym.

Ciecze jonowe – reaktywne rozpuszczalniki najnowszej generacji

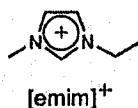
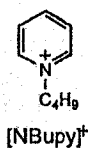
Dr inż. Janusz NOWICKI

Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej w Kędzierzynie-Koźlu

W potocznym znaczeniu termin „ciecze jonowe” dotyczy cieczy, które w całości posiadają budowę jonową. W tym znaczeniu cieczami jonowymi są np. stopione sole (*molten salts*). Są to jednak media o wysokiej temperaturze topnienia i dużej lepkości korozyjnej, a więc bardzo kłopotliwe w praktycznym stosowaniu. Ciecze jonowe, będące od kilku lat przedmiotem intensywnych badań, trudno już określać jako sole stopione, ponieważ są to media będące cieczami w temperaturze pokojowej i niższej, bezbarwne, o małej lepkości i przez to łatwe w użyciu. W odróżnieniu od klasycznych cieczy jonowych (stopione sole) nowe związki określone są jako „room temperature ionic liquids” (ciecze jonowe o temperaturze pokojowej). Niekiedy używa się też terminu „neoteric solvents”, czyli rozpuszczalniki najnowszej generacji [1]. Związki te znane były już wcześniej, na początku lat 80., kiedy to stały się przedmiotem licznych badań z zakresu elektrochemii, gdzie znalazły zastosowanie jako elektrolity nowego typu [2 + 5].

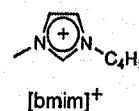
Charakterystyka

Wczesniejsze prace Hussey'a dotyczą zasadniczo dwóch typów cieczy jonowych: jeden z nich to chloroglinian 1-butylopyridyniowy (1-butylopyridinium aluminium (III) chloride)–[NBupy]⁺AlCl₄⁻, a drugi – chloroglinian 1-etylo-3-metyloimidazoliowy (1-ethyl-3-methyl-imidazolium aluminium (III) chloride)–[emim]⁺AlCl₄⁻ [2].

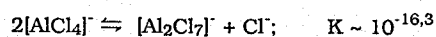


Temperatura topnienia [NBupy]⁺AlCl₄⁻ wynosi ok. 0°C, a [emim]⁺AlCl₄⁻ prawie –100°C. Do ich otrzymywania zamiast AlCl₃ można również stosować jego alkilowe pochodne, np. AlEtCl₂ [6]. Późniejsze badania tych

samych autorów zostały rozszerzone na inne kationy, np.



Zasadniczą wadą rozpuszczalników zawierających AlCl₃ jest ich wrażliwość na działanie wody i powietrza, co uniemożliwia ich stosowanie w niektórych procesach, np. syntezach dwufazowych w układzie wodno-organicznym. Nieważliwe na wodę i powietrze okazały się rozpuszczalniki zawierające takie aniony jak: BF₄⁻, PF₆⁻, SbF₆⁻ i CF₃SO₃⁻. Szczególnie interesujące okazały się słabo kompleksujące aniony BF₄⁻ i PF₆⁻. Jednakże [emim]⁺BF₄⁻ i [emim]⁺PF₆⁻ mają stosunkowo wysoką temperaturę topnienia, co ogranicza ich zastosowanie. Zastąpienie [emim]⁺ jego analogiem butylowym [bmim]⁺ obniża temperaturę topnienia do około –80°C [8]. Z historycznego punktu widzenia najlepiej poznane zostały ciecze jonowe zawierające aniony chloroglinianowe. Ich specyficzne właściwości wynikają z obecności w nich anionów AlCl₄⁻ i można nimi sterować już na etapie syntezy. W zależności od stężenia molowego AlCl₃ można otrzymywać produkty o właściwościach zasadowych lub kwasowych [8]. Anion AlCl₄⁻ znajduje się w stanie równowagi z anionami: Al₂Cl₇⁻ i Cl⁻ [9]



W zależności od stężenia $x(\text{AlCl}_3)$ przyjęto odpowiadającą mu postać anionu (tablica). Właściwości te wykorzystano do otrzymywania specyficznych katalizatorów.

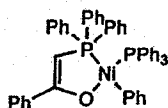
Dimeryzacja i oligomeryzacja olefin

Dimeryzacja, oligomeryzacja i metateza olefin należą do procesów petrochemicznych o bardzo dużym znaczeniu przemysłowym. Znaczny postęp w tej gałęzi

przemysłu chemicznego doprowadził do tego, że większość tych procesów prowadzona jest w obecności homogenicznych katalizatorów metaloorganicznych [10]. Najważniejsze z nich to:

1. Oligomeryzacja etenu do α -olefin

Proces SHOP firmy Shell prowadzony jest na ligandowych katalizatorach niklowych:



α -olefiny \rightarrow detergenty, aldehydy (OXO)

2. Dimeryzacja propenu i butenu

Proces Dimersol firmy IFP prowadzony jest na katalizatorach Zieglera (Ni/AlR₃)

dimetylobuteny \rightarrow wysokooktanowe dodatki do paliw
izookteny \rightarrow jw.

3. Oligomeryzacja butadienu

W zależności od rodzaju użytego katalizatora i warunków syntezy można otrzymać:

1,5-cyklooktadien \rightarrow kwas suberowy, poli(oktamer), katalizatory typu Zieglera

1,5,9-cyklododekatrien \rightarrow kwas dodekadienowy (piżma syntetyczne), nylon 12.

4. Metateza olefin

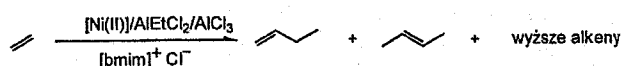
Metodą tą Shell produkuje szereg liniowych dienów wycylnalnych C₆-C₁₄ (metoda FEAST)

Służą one do syntezy długołańcuchowych diketonów (\rightarrow piżma syntetyczne), diepoksydów, diamin (\rightarrow poliamidy).

Wiele katalizatorów używanych w wymienionych wyżej procesach zawiera ligandy wrażliwe na rozpuszczalniki protonowe, co bardzo ogranicza ich stosowanie w syntezach dwufazowych wodno-organicznych (np. hydroformylowanie olefin z użyciem wodorocieczalnych katalizatorów Rh). Syntezy w układach dwufazowych coraz powszechniej wypierają klasyczne syntety w warunkach homogenicznych. Idealnym rozwiązaniem jest sytuacja, w której katalizator rozpuszczony jest w jednej fazie, natomiast produkt reakcji pozostaje w drugiej (niemieszającej się z pierwszą). Warunek taki spełniają ciecze jonowe, które dobrze rozpuszczają większość metaloorganicznych katalizatorów ligandowych, natomiast nie rozpuszczają małych cząsteczkowych rozpuszczalników niepolarnych (np. węglowodorów).

Na możliwość wykorzystania cieczy jonowych w procesach dimeryzacji olefin zwrócono uwagę już pod koniec lat 80. Badania prowadzone we Francuskim Instytucie Petrochemicznym (IFP) wykazały, że kompleks NiCl₂-P(i-Pr)₃ który jest rozpuszczony w [bmim]⁺AlEtCl₃⁻ efektywnie dimeryzuje propen do mieszaniny dimetylobutenów z wydajnością powyżej 90% [11]. Dalsze prace prowadzone przez ten zespół wykazały, że efektywnymi katalizatorami dimeryzacji propenu mogą być także kompleksy typu NiCl₂(PR₃)₂ i NiCl₂(Py)₂ (gdzie Py = pirydyna) [12].

Analogiczna synteza z użyciem etenu prowadzi do mieszaniny butenów [13].



Zbadano również reakcję dimeryzacji butadienu do 1,3,6-oktatrienu. Katalizator Pd(II)PPh₃ rozpuszczony w [bmim]⁺BF₄⁻ lub [bmim]⁺PF₆⁻ dawał 100-procentową selektywność [14]. Analogiczny proces z użyciem wody (hydrodimeryzacja) na katalizatorze [bmim]₂PdCl₄-[bmim]⁺BF₄⁻ prowadził do okta-2,7-dien-1-olu (telomer) z selektywnością 98% [15].

Ciecze jonowe można też stosować do procesu cyklodimeryzacji butadienu i metatezy olefin [16, 17], a nawet oligomeryzacji butenów do poli(izobutenów) [18, 19]; to ostatnie sprawdzono w skali pilotowej.

Hydroformylowanie olefin

Hydroformylowanie olefin jest jednym z ważniejszych procesów petrochemicznych. Współczesne technologie hydroformylowania bazują na wodorocieczalnych, ligandowych katalizatorach rodowych i rutenowych. Hydroformylowanie w warunkach dwufazowych wodno-organicznych ma jednak pewne ograniczenia z powodu niewielkiej rozpuszczalności produktów reakcji w wodzie. Woda jest rozpuszczalnikiem silnie protonowym, co pozwala na stosowanie tylko takich katalizatorów i ligandów, które są w niej stabilne. Podejmowane próby zastąpienia fazy niewodnej rozpuszczalnikami fluoroorganicznymi wymaga jeszcze rozwiązania problemu rozpuszczalności w nich kompleksów rodowych [20].

Najnowsze badania wykazały, że ciecze jonowe na podstawie 1-butyl-3-metylimidazolu [bmim] są bardzo dobrymi rozpuszczalnikami niewodnymi kompleksów rodowych w procesach hydroformylowania [21]. Jonowy charakter rozpuszczalnika powoduje, że aktywny katalizator „zawieszony” jest w fazie polarnej bez konieczności używania specjalnych ligandów. Np. hydroformylowanie 1-pentenu do heksanalu (słabo rozpuszczalny w cieczach jonowych) w obecności Rh(CO)₂(acac)/PPh₃ jako katalizatora zachodzi z wydajnością 99%. Po oddzieleniu fazy produktu katalizator (wraz z cieczą jonową) można ponownie wykorzystać bez istotnego spadku aktywności.

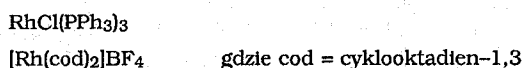
Uwodornianie wiązań nienasyconych

Prowadzenie procesów uwodornienia w układach wodno-organicznych w obecności ligandowych katalizatorów Rh, Ru, Pt napotyka na analogiczne ograniczenia i trudności, jak w przypadku hydroformylowania. Również i tu użycie cieczy jonowych jako rozpuszczalnika pozwoliło na istotne usprawnienie procesu uwodornienia. Ciecze jonowe zawierające nienukleofilowe aniony PF₆⁻, SbF₆⁻, BF₄⁻ i CuCl₂, łatwe do otrzymania i stabilne na powietrzu i w wodzie, okazały się dobrymi rozpuszczalnikami ligandowych katalizatorów uwo-

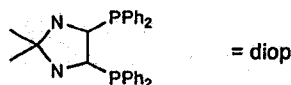
dornienia, np. kompleksu Osborna $[\text{Rh}(\text{nbd})(\text{PPh}_3)_2]^+\text{PF}_6^-$ (gdzie nbd = norbornadien) [21]. Rozpuszczony w $[\text{bmim}]^+\text{SbF}_6^-$ okazał się pięciokrotnie aktywniejszy dla uwodornienia 1-pentenu w porównaniu z reakcją prowadzoną w warunkach homogenicznych (aceton) [22]. Analogiczna reakcja zastosowana do cykloheksenu daje 98% konwersji przy selektywności 18%.

Ocenia się, że wysokie wskaźniki wynikają z lepszej rozpuszczalności cykloheksenu w $[\text{bmim}]^+\text{SbF}_6^-$. W obu przypadkach ciecz jonowa wraz z rozpuszczonym katalizatorem, po oddzieleniu fazy produktu, nadaje się do ponownego użycia.

Efektywnym katalizatorem uwodornienia cykloheksenu do cykloheksanu okazały się również:



Rozpuszczone w $[\text{bmim}]^+\text{BF}_4^-$ lub $[\text{bmim}]^+\text{PF}_6^-$ dawały one wydajność prawie ilościową. Aktywność takiego katalizatora nie zmieniała się w istotny sposób nawet po 6000 cyklach pracy [23]. Również kompleksowe katalizatory Ru(II) i Co(II) rozpuszczone w $[\text{bmim}]^+\text{BF}_4^-$ okazały się efektywnymi katalizatorami uwodornienia wiązań nienasyconych C=C [24, 25]. Ciecze jonowe okazały się też dobrymi rozpuszczalnikami katalizatorów chiralnych. I tak np. kompleks $[\text{Rh}(\text{cod})(-)\text{-diop}]\text{PF}_6^-$



rozpuszczony w $[\text{bmim}]^+\text{SbF}_6^-$ katalizuje asymetryczne uwodornienie kwasu α -acetamidocynamonowego do (S)-fenyloalaniny z 64-procentową enancjoselektywnością [2]. Analogicznie, asymetryczne uwodornienie kwasu 2-aryloakrylowego i jego estrów na chiralnych katalizatorach Rh(II) daje optycznie czynny kwas 2-arylopropionowy [26, 27].

Aalkilowanie

Większość procesów alkilowania prowadzonych konwencjonalnie przy użyciu katalizatorów typu Lewisa, a także Brønsteda można przeprowadzić również z użyciem cieczy jonowych [16]. W szczególności dotyczy to alkilowania *Friedel-Craftsa* [28 + 32], w tym alkilowania benzenu [28] i reakcji cykloaddycji *Dielsa-Aldera* [34].

Inne

Ciecze jonowe jako rozpuszczalniki znalazły zastosowanie w wielu innych, niekiedy bardzo oryginalnych kierunkach syntezy organicznej. I tak np. fosgenowanie soli amin w układzie $[\text{Bupy}]^+\text{BF}_4^-$ /ksylen prowadzi do izocyjanianów [35]. W obecności $[\text{emim}]^+\text{AlCl}_4^-$ przeprowadzono izomeryzację kwasów tłuszczowych (np. stearynowego do izostearynowego) [36, 37], a także polimeryzację benzenu do poli(fenyleny) [38].

Perspektywy

Ciecze jonowe jako rozpuszczalniki i katalizatory dla „czystych” technologii chemicznych budzą coraz większe zainteresowanie przemysłu. Z prostych anionów, np. $[\text{BF}_4]^-$ i $[\text{PF}_6]^-$ oraz kationu 1-alkilo-3-metyloimidazoliowego, podstawionego różnymi grupami alkilowymi w pozycji 2-, 4- lub 5- albo N-alkilopirydyniowego, podstawionego w pozycji 3- lub 4- można otrzymać ponad 600 układów cieczy jonowych. Stwarza to szansę na dopasowanie rozpuszczalników do specyficznych reakcji chemicznych. Ciecze jonowe są dobrymi rozpuszczalnikami wielu materiałów nieorganicznych, organicznych i polimerowych. Mogą one rozpuszczać np. węgiel kamienny i skały. W niektórych przypadkach działają równocześnie jako rozpuszczalniki i katalizatory, np. w reakcji *Friedel-Craftsa*, która trwała około 30 s (zamiast 6–7 godz.) i daje 100% konwersji (zamiast 80%).

Tablica 1

Charakterystyka cieczy jonowej $[\text{emim}]^+\text{AlCl}_4^-$ jako funkcja stężenia $x(\text{AlCl}_3)$

x, % mol	Postać anionu	Charakter
0 – 0,5	Cl^- ; $[\text{AlCl}_4]^-$	zasadowy
0,5 – 0,67	$[\text{AlCl}_4]^-$; $[\text{Al}_2\text{Cl}_7]^-$	kwaśny
0,67 – 0,75	$[\text{Al}_2\text{Cl}_7]^-$; $[\text{Al}_3\text{Cl}_{10}]^-$	silnie kwaśny

Przemysłowe wykorzystanie cieczy jonowych znajduje się dopiero we wczesnym etapie rozwoju. W prace badawczo-technologiczne nad przemysłowym wykorzystaniem cieczy jonowych zaangażowane są takie firmy, jak Francuski Instytut Petrochemiczny (IFP), Unilever, BP Chemicals, ICI Chemicals. We Francji (IFP) od kilku lat prowadzone są prace nad wykorzystaniem cieczy jonowych do procesów uwodornienia, hydroformylowania i oligomeryzacji olefin. IFP od 1998 roku oferuje licencję na proces Difasol dotyczący dimeryzacji butenów do izooktenów (dodatki do paliw). Proces Difasol został już sprawdzony w skali pilotowej. W porównaniu do znanego w procesie Dimersol X zużywa się mniej katalizatora i uzyskuje większy stopień konwersji (70 – 80%) oraz wysoką selektywność dimeru (90 – 95%).

Firma BP Chemicals zajmuje się wykorzystaniem cieczy jonowych w procesach rafineryjnych, takich jak alkilowanie węglowodorów aromatycznych (wyeliminowanie H_2SO_4 i HF), oligomeryzacja olefin (syntetyczne smary i dodatki paliwowe).

W 1998 roku powołano międzynarodowe konsorcjum złożone z przedstawicieli uczelni i przemysłu Wielkiej Brytanii, Niemiec i Holandii do realizacji trzyletniego programu mającego na celu opracowanie i eksploatację czystych technologii stosujących ciecze jonowe jako rozpuszczalniki i katalizatory wybranych procesów chemicznych. Program finansowany jest przez Unię Europejską w ramach programu BRITTE-EURAM.

Projekt obejmuje:

1. Wytwarzanie cieczy jonowych, głównie zawierających AlCl_3 , na potrzeby innych firm (przeprowadzenie testów).

2. Badania nad wykorzystaniem cieczy jonowych jako katalizatorów alkilowania aromatyków. Projekt koncentruje się na alkilowaniu benzenu olefinami C_8-C_{16} w celu otrzymania liniowych alkilobenzenosulfonianów.
3. Wykorzystanie cieczy jonowych jako niskotemperaturowych katalizatorów otrzymywania półproduktów dla wysoko przetworzonych chemikaliów.

Ze względu na dużą elastyczność, jaką charakteryzują się cieczy jonowe, największe zainteresowanie budzi możliwość zastosowania ich w obszarze chemii produktów wysoko przetworzonych (*fine chemicals*). Takie procesy jak selektywna cykloaddycja, regioselektywna dimeryzacja sprzężonych dimerów, alkilowanie czy hydroformylowanie, pozwalają na otrzymywanie wielu ważnych półproduktów wykorzystywanych do syntezy, np. farmaceutyków itp. Procesy te, realizowane często na poboczu dużych technologii petrochemicznych, mogą być przedmiotem zainteresowania wielu specjalistycznych ośrodków badawczych, w tym także w Polsce.

Streszczenie

Dokonano przeglądu literatury dotyczącej cieczy jonowych – nowoczesnych rozpuszczalników organiczno-nieorganicznych. Przedstawiono aktualny stan prac badawczo-technologicznych nad ich wykorzystaniem w syntezie organicznej.

Literatura

1. Seddon K. R.: Molten Salt Forum Vols. 5 – 6 (1998) 53 – 62.
2. Hussey C. L. in Adv. Molten Salt Chem., Eds., G. Mamantov and C. Mamantov, Vol. 5, Elsevier, New York 1983.
3. Pagni R. M. in Adv. Molten Salt Chem. Eds., G. Mamantov and C. Mamantov, Vol. 6, Elsevier, New York 1987.
4. Hussey C. L.: Pure Appl. Chem., 1988, **60**, 1763.
5. Osteryoung R. A. in Adv. Molten Salt Chem. Eds., G. Mamantov and C. Mamantov, Vol. 6, Elsevier, New York 1987.
6. Chauvin Y., Olivier H.: CHEMTECH 1995, **25**, nr 9, 26.
7. Suarez P. A. Z., Einloft i inni: J. Chim. Phys. 1998, **95**, 1626.
8. Faunin A. A., Floerani D. A. i inni: J. Phys. Chem. 1984, **88**, 2614.
9. Hussey C. L., Scheffler T. B. i inni: J. Electrochem Soc. 1986, **133**, 1389.
10. Ullmann's Encyklopedia Inc. Chem. Vol. 13, s. 239 – 53, Verlag Chemie, Weinheim 1989.
11. Chauvin Y., Gilbert B., Guibard J.: Chem. Commun. 1990, 1715.
12. Chauvin Y., Einloft S., Olivier H.: IEC Chem. Res. 1995, **34**, 1149.
13. Einloft S., Dietrich K. i inni: Polyhedron 1996, **15**, nr 19, 3257.
14. Silva S. M., Suarez P. A. Z. i inni: Polymer Bull. 1998, **40**, nr 4 – 5, 401.
15. Dullius J. E. L., Suarez P. A. Z. i inni: Organometallics 1998, **17**, nr 5, 815.
16. Einloft S., Chauvin Y.: Chem. Ind. (Dekker) 1996, **68** (Catal. of Organic Reactions), s. 249 – 263.
17. Pat. FR 2728180 (1996).
18. Pat. WO 95 21806 (1995).
19. Pat. WO 98 47616 (1998).
20. Horvath I. T., Rabai J.: Science, 1994, **72**, 266.
21. Schrock R. R., Osborn J. A.: J. Am. Chem. Soc. 1976, **98**, 2134.
22. Chauvin Y., Musmann L., Olivier K.: Angew. Chem. Int. Ed. 1995, **34**, nr 23/24, 2698.
23. Suarez P. A. Z., Dullius J. E. L. i inni: Polyhedron. 1996, **15**, nr 7, 1217.
24. Suarez P. A. Z., Dullius J. E. L. i inni: Inorg. Chim. Acta 1997, **225**, 207.
25. Mueller A. L., Dupont L.: Macromol. Rapid Commun. 1998, **19**, nr 8, 409.
26. Monteiro A. L., Zinn F. K., De Souza R. F.: Tetrahedron Assym. 1997, **8**, nr 2, 177.
27. Zin D., De Souza R. F.: Tetrahedron Lett. 1998, **39**, nr 39, 7075.
28. Boon J. A., Lewisky J. A. i inni: J. Org. Chem. 1986, **51**, 480.
29. Saurette J. K. D., Green L., Singer R. D.: Chem. Commun. 1996, 2753.
30. Adams C. J., Earle M. J. i inni: Chem. Commun. 1998, 2097.
31. Stark A., MacLean A. L., Singer R. D.: J. Chem. Soc. Dalton Tr., 1999, 63.
32. Earle M. J., McCormac P. A., Seddon K. R.: Chem. Commun. 1998, 2245.
33. Chauvin Y., Hirschauer A., Olivier H.: J. Mol. Catal. 1994, **92**, 155.
34. Horvath J., Hanlon K. i inni: Tetrahedron Lett. 1997, **38**, 3097.
35. Pat. Jap. 37 316045 (1997), CA 128, 22639.
36. Pat. WO 98 07679 (1998).
37. Pat. WO 98 07680 (1998).
38. Arnautov S. A.: Synth. Meth. 1997, **84**, 295.

Skuteczność środków promieniochronnych

Mgr inż. Joanna KURPIEWSKA
Centralny Ośrodek Ochrony Pracy, Warszawa

Światło słoneczne obejmuje zakres promieniowania podczerwonego (IR), czyli ciepłego o długości fali powyżej 800 nm, zakres światła widzialnego (VIS), mieszczący się w przedziale od 800 do 400 nm oraz część krótkofalową widma (UV) o długości fali poniżej 400 nm. Przy niezachmurzonym niebie promieniowanie słoneczne na powierzchni Ziemi zawiera przeciętnie o-

koło 7% promieniowania nadfioletowego, 43% widzialnego i 50% podczerwonego. Wartości te zmieniają się w zależności od czynników atmosferycznych i innych.

Ze względu na efekty biologiczne i oddziaływanie na organizmy żywe, szczególną uwagę należy zwrócić na promieniowanie nadfioletowe o długości fali od około 10 nm do około 400 nm. Dzieli się ono na następujące zakresy:

- ◆ UV-A (nadfiolet bliski) o długościach fali od 315 nm do 400 nm
- ◆ UV-B (nadfiolet średni) o długościach fali od 280 nm do 315 nm
- ◆ UV-C (nadfiolet daleki) o długościach fali od 100 nm do 280 nm.

Krótkotrwała granica widma promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni Ziemi wynosi 290 nm. Promieniowanie o długościach fali krótszych od 290 nm jest pochłaniane przez warstwy ozonu na wysokości kilkudziesięciu kilometrów. Na organizm człowieka promieniowanie to oddziałuje poprzez skórę i oczy. Zarówno nadmiar jak i niedobór promieniowania nadfioletowego mogą być dla człowieka szkodliwe.

Energia fotonów promieniowania nadfioletowego zawiera się w przedziale od 3,3 eV do 125 eV. Promieniowanie nadfioletowe o energii mniejszej niż około 12 eV (o długości fali powyżej 104 nm) nie powoduje jonizacji powietrza i tkanki biologicznej, może natomiast wywoływać w tkance biologicznej reakcje fotochemiczne.

Następstwem nadmiernej ekspozycji na promieniowanie UV jest tworzenie się różnego typu reaktywnych związków tlenu. Odgrywają one ważną rolę jako czynniki wzmacniające lub inicjujące rozmaite procesy biochemiczne. W przypadku skóry do procesów tych należy zaliczyć przede wszystkim rumień (erytemę) skóry, złuszczenie się naskórka, fotodermatozę, wzrost ilości barwników (na skórze pojawiają się piegry, znamiona, plamy), kumulujące się efekty fotostarzenia skóry, a zmiany w budowie kwasów nukleinowych działają jako czynnik mutageniczny i kancerogenny. W przypadku oka nadmierne napromienienie nadfioletem może spowodować zapalenie spojówki, zapalenie rogówki, zaćmę lub uszkodzenie siatkówki.

Człowiek może być narażony na nadmierną ekspozycję naturalnego promieniowania nadfioletowego (wchodzącego w skład widma słonecznego) lub promieniowania źródeł sztucznych, których ilość szybko wzrasta z rozwojem technologicznym. Obok elektrycznych promienników nadfioletu (różnego rodzaju lamp), do najczęściej spotykanych sztucznych źródeł tego promieniowania należą procesy technologiczne, takie jak: spawanie łukowe i gazowe, cięcie łukiem plazmowym, cięcie tlenem, natryskiwanie cieplne, elektrodrażenie itd.

Ochrona przed promieniowaniem w zakresach fal UV-A i UV-B proponowana przez dostępne środki promieniochronne (kremy) wymaga wiarygodnej i powtarzalnej procedury oznaczania i klasyfikacji poziomu tej ochrony. W tym celu określa się współczynnik ochrony przed promieniowaniem (SPF – Skin Protection Factor), który charakteryzuje skuteczność środków promieniochronnych (w tym również kosmetyków do opalania) i umożliwia wybranie właściwego produktu. Wartość tego współczynnika informuje, ile razy dłuższa ekspozycja na słońce, po zastosowaniu preparatu,

wywołuje rumień słoneczny, porównywalny z rumieniem obserwowanym na skórze niechronionej środkiem promieniochronnym – filtrem.

Wysoka efektywność tej ochrony jest najważniejszą i najtrudniejszą do osiągnięcia cechą kosmetyków promieniochronnych. W przypadku promieniowania UV-B współczynniki ochrony dla stosowanych środków wyznaczane są zgodnie z aktualnymi, ujednoliconymi metodami zalecanymi przez Europejskie Stowarzyszenie – COLIPA (Kosmetyków, Wyrobów Toaletowych i Perfumeryjnych), opisanymi w COLIPA – SPP Test Method ed. 1994. Wyznaczenie współczynnika ochrony przed promieniowaniem UV-A jest trudne głównie ze względu na brak granicznego wyznacznika efektu działania, jakim jest rumień powstający pod wpływem działania UV-B. Obecnie podejmowane są badania spektrometryczne, mające na celu opracowanie ujednoliconych, bardziej czułych i szybkich pomiarów współczynnika ochrony UV-A i UV-B *in-vitro*.

Ostatnio coraz częstsze są doniesienia o niekorzystnych reakcjach (fotowrażliwość i fotoalergia) na stosowane środki promieniochronne. Obniżenie stężenia ozonu w atmosferze i globalnie postępujące ocieplenie są sygnałem, że istnieje potrzeba zwiększonej ochrony przed promieniowaniem słonecznym, a efekt bezpieczeństwa zapewniany przez środki promieniochronne należy badać szczególnie starannie. Potrzebne są więc nowe środki promieniochronne (szczególnie przed promieniowaniem UV-A), by zapewnić większe bezpieczeństwo użytkowników. Zwłaszcza wymagania dotyczące metody oznaczania współczynnika ochrony powinny zostać ujednolicone (obecnie zdarza się, że kosmetyk oznaczony np. faktorem nr 8 jednej firmy nie daje porównywalnych efektów ochronnych z kosmetykiem innej firmy oznaczonym tym samym numerem faktora, co może być wynikiem rozbieżności w oznaczaniu zawartości środków ochronnych) i pożądanym jest, aby konsumenci otrzymywali pełnowartościowy fotostabilny produkt ochrony oraz właściwie go stosowali. Należy zatem mieć świadomość, że wyroby oferowane przez przemysł kosmetyczny są wprawdzie skuteczne, ale jeszcze niedoskonałe, a prowadzone badania i planowana przez Stowarzyszenie COLIPA harmonizacja uregulowań prawnych powinny umożliwić w przyszłości lepszą ocenę ich przeciwdziałania szkodliwym skutkom promieniowania. Wiedza z dziedziny ochrony przed promieniowaniem dotyczy nas wszystkich, a szczególnie ludzi pracujących na otwartej przestrzeni, np. takich grup zawodowych jak rolników, robotników drogowych i budowlanych, spawaczy, sportowców, żołnierzy.

Dąży się do tego, aby w przyszłości kremy promieniochronne utworzyły wraz z ochroną przed promieniowaniem UV za pomocą odpowiednich tkanin, okularami przeciwsłonecznymi oraz szeroką informacją o promieniowaniu UV w mediach, zintegrowany system ochrony człowieka.

Z żałobnej karty

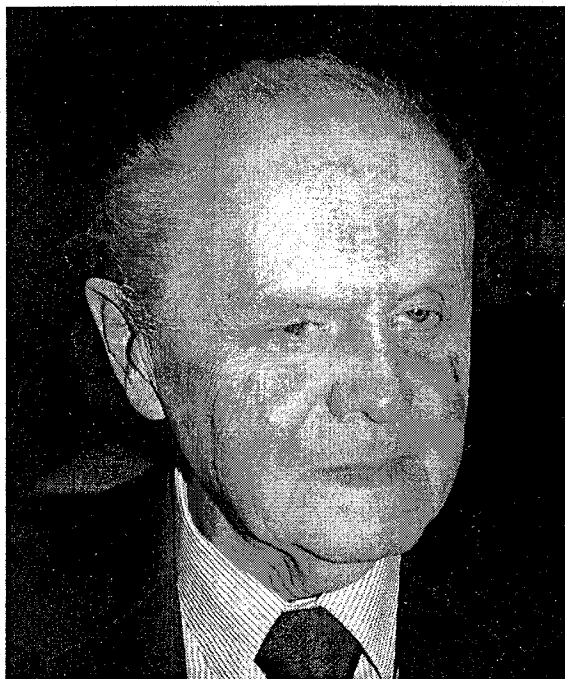
Prof. zw. Jerzy Schroeder (1912 – 2000)

11 czerwca 2000 r. zmarł prof. *Jerzy Schroeder* – wybitny chemik technolog, wychowawca wielu pokoleń inżynierów chemików i pracowników naukowych, inicjator i koordynator ważnych programów badawczych i rozwojowych przemysłu chemicznego, organizator zaplecza badawczego polskiego przemysłu chemicznego, założyciel Wydziału Chemicznego Politechniki Wrocławskiej, były rektor, dziekan, dyrektor instytutu, kierownik katedry, przewodniczący rad naukowych szeregu placówek naukowych.

Profesor urodził się 19 czerwca 1912 r. we Lwowie. W mieście tym ukończył Korpus Kadetów Nr 1, a następnie studia na Wydziale Chemicznym Politechniki Lwowskiej. Bezpośrednio po studiach w 1937 r. podjął pracę na stanowisku asystenta na Wydziale Rolniczo-Lasowym Politechniki Lwowskiej w Dublinach. Pracował tam do momentu zamknięcia uczelni przez okupanta niemieckiego. Uciekł do Krakowa, gdzie podjął pracę w Państwowej Stacji Chemiczno-Rolniczej w Krakowie kierowanej przez wybitnego chemika rolnego prof. *T. Lityńskiego*. Równocześnie prowadził działalność dydaktyczną na konspiracyjnym Uniwersytecie Jagiellońskim.

W 1944 r. jako żołnierz batalionu „Skala” Krakowskiej Komendy Dywersji AK, pod pseudonimem „Pokorny” walczył z wojskami niemieckimi w lasach Polski Południowej. Po wojnie zdobywał praktykę przemysłową pracując jako inżynier w oddziale karbidowni Zakładów Azotowych w Chorzowie. W 1947 roku został oddelegowany przez dyrektora Zjednoczenia inż. *W. Bobrownickiego* do kierowania odbudową jednego z budynków Politechniki Wrocławskiej i utworzenia Katedry Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych Uniwersytetu i Politechniki Wrocławskiej. 1 maja 1947 r. Profesor rozpoczął pracę w Politechnice Wrocławskiej jako adiunkt. Zdobywał kolejne szczeble kariery naukowej awansując na stanowisko zastępcy profesora (1953 – 1955), docenta (1955 – 1964), profesora nadzwyczajnego (1964 – 1971) i profesora zwyczajnego w 1971 r. W czasie pracy na uczelni pełnił szereg ważnych funkcji akademickich. W 1962 r. – po przejściu na

emeryturę prof. *W. Bobrownickiego*, byłego asystenta *I. Mościckiego* – objął Katedrę Technologii Nieorganicznej, którą rozbudował i przekształcił w 1969 r. w Instytut Technologii Nieorganicznej i Nawozów Mineralnych. Instytutem kierował Profesor do chwili przejścia na emeryturę w październiku 1982 r. Równoległe pełnił z wyboru przez 3 kadencje funkcje dziekana Wydziału Chemicznego i dwukrotnie prodziekana. W 1982 roku objął funkcję rektora Politechniki Wrocławskiej.



Profesor spełnił niezwykle ważną rolę w integracji środowiska technologów chemików pracujących w uczelniach z inżynierami zatrudnionymi w przemyśle. Na działalność tę składa się pełnienie ważnych funkcji w zapleczu naukowo-technicznym przemyśle, w stowarzyszeniach naukowo-technicznych, w gremiach doradczych na szczeblu ministerialnym. Organizował również cykliczne konferencje z udziałem pracowników nauki, przemysłu i rolnictwa, uznawane za forum określające perspektywiczne plany rozwoju przemysłu chemicznego. W latach 1967 – 1991, Profesor przez wszystkie kadencje pełnił funkcję przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Na-

wozów Sztucznych w Puławach. Uzyskał godność honorowego przewodniczącego tej rady. Wielokrotnie również pełnił funkcję przewodniczącego Rady Naukowej Instytutu Chemii Nieorganicznej w Gliwicach (1973 – 1976, 1984 – 1991). W latach 1966 – 1991 był członkiem Komitetu Nauk Chemicznych PAN, a w latach 1981 – 1983 był jego wiceprzewodniczącym, koordynując opracowanie ważnej dla rozwoju przemysłu chemicznego ekspertyzy pn. „Chemia dla rolnictwa”. Zaslugą Profesora jest również integracja środowiska chemików technologów i chemików rolnych, co doprowadziło do uzgodnionych planów rozwojowych przemysłu nawozowego i nieorganicznego. Z pewnością w wysokiej pozycji polskiego przemysłu nawozowego jest udział Profesora.

Profesor prowadził badania w obszarze technologii chemicznej nieorganicznej, w technologii wytwarzania nawozów oraz utylizacji odpadów. Jest autorem ponad 130 oryginalnych prac badawczych, 40 patentów,

z których wiele jest wdrożonych. Napisał kilka podręczników, które w okresie odbudowy przemysłu chemicznego były dużą pomocą dla inżynierów. Posiadał niezwykłą intuicję technologiczną w podejmowaniu tematyki i zadań badawczych, co przyczyniło się do rozwoju przemysłu chemicznego. Profesor posiadał również wyjątkową umiejętność realizacji koncepcji technologicznej od badań podstawowych do przemysłowego wdrożenia.

Lista osiągnięć technologicznych Profesora i kierowanych przez niego zespołów jest bogata. Na liście tej znajdują się metody wytwarzania mineralnych dodatków paszowych, soli fosforowych, nawozów fosforowych i wieloskładnikowych, nowe formy i metody stosowania nawozów, metody utylizacji fosfogipsu wdrożone w Indiach, zastosowanie nowego typu katalizatora stopowego dla utleniania amoniaku. Profesor swoim doświadczeniem technologicznym ułatwił wdrożenie nowych technologii w polskim przemyśle chemicznym, takich jak metody ekstrakcyjne wytwarzania kwasu fosforowego, metody wytwarzania nawozów granulowanych, a także szereg metod technologicznych w przemyśle azotowym.

Profesor był świetnym dydaktykiem, a także wychowawcą kadry naukowej. W przemyśle chemicznym pracowało, bądź pracuje, wielu jego wychowanków. Wypromował 22 doktorów, z których 7 uzyskało habilitację, a 4 tytuły profesorskie. Przez wiele dekad był uznawany przez środowisko technologów nie tylko za twórcę wrocławskiej szkoły chemików technologów, ale również za autorytet, którego opinie przekonywały kierujących rozwojem przemysłu do inicjacji programów nie tylko badawczych, ale również wdrożeniowych.

Za swoją działalność zawodową Profesor był odznaczony wieloma medalami. Najbardziej sobie cenił wyróżnienia za działalność konspiracyjną i partyzancką (Krzyż Partyzancki, Odznaka Grunwaldzka, Krzyż AK, Medal Komisji Edukacji Narodowej za zasługi w taj-

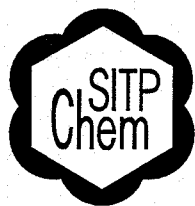
nym nauczaniu podczas okupacji niemieckiej). Profesor był również wyróżniany wieloma godnościami za zasługi dla rozwoju przemysłu chemicznego nadawane nie tylko przez stowarzyszenia naukowo-techniczne, ale również fabryki chemiczne. Nazwisko Profesora na mocy uchwały Senatu Politechniki Wrocławskiej umieszczono na Tablicy Zasłużonych dla Politechniki.

Wielu z nas, znających Profesora, będzie pamiętać Jego niezwykłą życzliwość, rozsądek w rozstrzyganiu różnych problemów. Profesor należał do ludzi odważnych i niewzbraniających się przed odpowiedzialnością za losy uczelni i jej pracowników. Na początku stanu wojennego, z dużym wahaniem podjął się pełnienia funkcji rektora. Było to zadanie niezwykle trudne i skomplikowane, zwłaszcza dla człowieka, który nigdy nie należał do organizacji politycznych. Dzięki Jego zabiegom i stanowczości wielu pracowników uniknęło represji, a uczelnia przetrwała ten trudny okres bez uszczerbku.

Pogrzeb Profesora odbył się w dniu Jego 88 urodzin na cmentarzu Świętej Rodziny we Wrocławiu. Profesor został pochowany w pobliżu Pomnika Orłąt Lwowskich, co nawiązuje do młodości Profesora, którą spędził we Lwowie. Profesora żegnały nie tylko władze Uczelni i Wydziału, Jego uczniowie i bliscy, ale również liczne delegacje z zakładów chemicznych, co dowodzi, że Jego wizje i koncepcje technologiczne spełniły się i będą realizowane po Jego śmierci.

Odszedł od nas nie tylko wybitny uczyony, świetny technolog, ceniony nauczyciel akademicki, ale również Człowiek prawy i uczciwy, niezwykle życzliwy dla współpracowników i cieszący się z ich sukcesów. Takim Profesor pozostanie w Pamięci – nie tylko wśród swoich uczniów, ale wszystkich, którzy Go znali.

Uczeń Profesora
prof. dr hab. inż. Henryk Górecki
 Dziekan Wydziału Chemicznego
 Politechniki Wrocławskiej



XLIII ZJAZD NAUKOWY Polskiego Towarzystwa Chemicznego i Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego Łódź, 10 – 15 września 2000 r.

Adres Komiteu Organizacyjnego:
 Katedra Chemii Organicznej Uniwersytetu Łódzkiego,
 ul. Narutowicza 68, 90-136 Łódź
 tel. (42) 6784731; (42) 6355802; fax (42) 6786583
<http://www.fic.uni.lodz.pl/kcho>; e-mail: kchemorg@krysia.uni.lodz.pl



Spotkanie plenarne ECTN (European Chemistry Thematic Network)

Kraków, 4 – 7 maja 2000 r.

ECTN jest strukturą poziomą skupiającą ponad 100 wydziałów chemii wyższych uczelni, ze wszystkich krajów Unii Europejskiej oraz krajów stowarzyszonych, w tym z Polski: Uniwersytet Jagielloński i Uniwersytet Adama Mickiewicza. Sieć ta powstała we wrześniu 1996 r. i jest finansowana przez Komisję Europejską jako część programu SOCRATES/ERASMUS.

Początkowo główne cele sieci były oparte na wnioskach Kongresu Erazmusa „Chemistry in Europe”, który odbył się w Lyonie w marcu 1995 r. Najważniejsze tematy rozważane przez uczestników przez pierwsze trzy lata istnienia sieci były następujące:

1. Szybkie zmiany w legislacji dotyczącej bezpieczeństwa
2. Core Chemistry – co i jak uczyć w chemii
3. Umiejętności w komunikowaniu i kierowaniu
4. Chemia i środowisko (Green Chemistry)
5. Kataliza i nowe materiały
6. Kształcenie podyplomowe dla chemików z przemysłu
7. Nauczanie i studiowanie: umiejętności praktyczne
8. Wizerunek chemii w społeczeństwie.

Każdy z powyższych tematów był początkowo omawiany w 6 + 20-osobowych grupach roboczych. Grupa po dyskusji opracowywała raport, który był przedstawiany na corocznym spotkaniu plenarnym. Raporty te są dostępne na stronie <http://www.cpe.fr/ectn/>.

Spotkanie krakowskie zorganizował dr hab. Marek Frankowicz z UJ, który jest członkiem międzynarodowego komitetu zarządzającego siecią. 6 maja 2000 r. wygłosił on referat pt. „Prezentacja polskiej społeczności chemicznej”. W pracach tego spotkania wzięli udział przedstawiciele innych polskich uczelni wyższych m.in. AGH, Uniwersytetu Gdańskiego i Politechniki Śląskiej.

Grupa robocza dyskutująca na temat wizerunku chemii będzie kontynuować prace. Podobnie grupa zajmująca się Core Chemistry for the Future (metody nauczania i oceny). Powołano do istnienia trzy nowe grupy: chemia równomiernego rozwoju a środowisko (Green and Sustainable Chemistry), multimedialna edukacja chemiczna i chemia spożywcza.

Sieć jest koordynowana przez prof. Anthony K. Smitha z the Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon (CPE Lyon, Francja) i kierowana przez komitet, którego przewodniczącym jest dr Richard J. Whewell (Starthclyde University, UK).

Pewnego wyjaśnienia wymaga trudno przetłuma-

czalne na język polski pojęcie Core Chemistry. Wszystkie programy nauczania chemii w Europie na uczelniach wyższych na pierwszy stopień (np. licencjat czy B. Sc.) zawierają przedmioty podstawowe oraz całą gamę przedmiotów specjalistycznych. Celem tej grupy roboczej jest zidentyfikowanie przedmiotów podstawowych, porównanie ich w celu lepszego uznania kwalifikacji europejskich, równocześnie wzajemna wymiana programów i metod nauczania. Do tej pory porównano i ujednolicono chemię organiczną, fizyczną, nieorganiczną, analityczną, wymagania chemików dla matematyki i fizyki. Grupa prowadzi własną stronę internetową (www.fci.unibo.it/dcor/corechem/).

Grupa robocza „Umiejętności w komunikowaniu i kierowaniu” dyskutuje następujący problem: do jakiego stopnia pracodawcy poszukują pracowników z takimi umiejętnościami i czy są zainteresowani rozwojem tych umiejętności podczas studiów.

Grupa robocza „Wizerunek chemii w społeczeństwie” opracowała raport, którego wybrane wątki przedstawiono poniżej.

Wizerunek chemii, jaki młody człowiek w Europie przyjmuje do świadomości, jest kształtowany przez szereg mediów. Ogromny wpływ ma telewizja i prasa, które postrzegają chemię jako niebezpieczną i trującą. Również programy szkolne odnoszą czasami niekorzystne skutki. Chemia bywa odbierana jako bardzo trudny, abstrakcyjny przedmiot niemający wiele wspólnego z codziennym życiem. W obu tych przypadkach pozytywny i ogromny wkład chemii nie jest zauważany i doceniany. Główną przyczynę powyższego można upatrywać w braku rzetelnej, nieuprzedzającej odbiorców informacji dotyczącej zjawisk chemicznych.

W celu poprawy w tej dziedzinie, ECTN proponuje utworzenie strony internetowej (EuropChem-Website), która eliminowałaby niedostatki informacji, a w szczególności byłaby źródłem informacji o problemach chemii oraz o pozytywnym wpływie chemii na życie codzienne. Strona ta nie byłaby jedyną działalnością w tym kierunku. O jej istnieniu należy powiadomić towarzystwa chemiczne i wyższe uczelnie w celu uruchomienia linków oraz rozpropagowania wśród młodzieży i studentów.

dr inż. Janusz Wójcik
Instytut Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej

Warsztaty krajów Europy Centralnej i Wschodniej na temat obowiązującej we Wspólnocie legislacji dotyczącej głównych elementów ryzyka powstawania wypadków

Warszawa, 29 – 30 czerwca 2000 r.

Warsztaty odbyły się w Hotelu Sobieski w Warszawie w dniach 29 – 30 czerwca br. Głównymi organizatorami Warsztatów był CEFIC – Europejska Rada Przemysłu Chemicznego, TAIEX – Biuro Komisji Europejskiej ds. Pomocy Technicznej w zakresie Wymiany Informacji (Technical Assistance Information Office) oraz EPSC – Europejskie Centrum ds. Bezpieczeństwa Procesowego (European Process Safety Centre). W Warsztatach udział wzięli przedstawiciele przemysłu chemicznego, stowarzyszeń przemysłu chemicznego oraz resortów przemysłu i ochrony środowiska z Bułgarii, Czech, Estonii, Litwy, Łotwy, Polski, Rumunii, Słowacji, Słowenii i Węgier.

Warsztaty otworzył Pan F. Doktor (CEFIC), który pokrótce omówił działania CEFIC oraz programy mające na celu rozwój przemysłu chemicznego w Europie, poprawę bezpieczeństwa chemicznego, ochronę środowiska (np. Responsible Care) oraz nowe programy pomocowe CEFIC/PHARE mające m. in. na celu poprawę działalności stowarzyszeń przemysłu chemicznego krajów Europy Centralnej i Wschodniej, lepszą współpracę z innymi organizacjami i władzami itp.

Pan dr J. Calzia, Dyrektor EPSC, przedstawił pokrótce organizację i działalność EPSC. Jest to organizacja międzynarodowa, która powstała w 1992 r., finansowana przez przemysł, nieprowadząca działalności zarobkowej. Główne obszary działalności EPSC to wymiana informacji, prace badawczo-rozwojowe, legislacja i przepisy, edukacja i szkolenia. Członkowie EPSC reprezentują przemysł chemiczny, petrochemiczny, farmaceutyczny, chemikaliów specjalnych, kosmetyczny, spożywczy. Są wśród nich również firmy inżynierskie, konsultanci, jednostki badawcze, wyższe uczelnie. Centrum organizuje konferencje, seminaria i warsztaty, prowadzi działalność publikacyjną. Opłata członkowska wynosi Euro 900 – 9000/r.

Pan J. S. Duffield, Joint Research Centre EC, omówił Dyrektywę 96/82/EC z 9 grudnia 1996 r. (SEVESO II) ws. kontroli ryzyka powstawania wypadków z udziałem niebezpiecznych substancji. Dyrektywa została opublikowana 14 stycznia 1997 r. i nabrała mocy prawnej z dniem 3 lutego 1996 r. Miała zostać włączona do przepisów obowiązujących w krajach członkowskich UE w ciągu 24 miesięcy i praktycznie wejść w życie od 3 lutego 1999 r. (data, od której przestała obowiązywać Dyrektywa 82/501/EEC – SEVESO I). W okresie obowiązywania SEVESO I odnotowano około 300 poważnych wypadków (np. w 1984 r. – Bhopal, Indie; w 1986 r. – Bazylea, Szwajcaria). Istniejący system okazał się mało skuteczny i zaowocował znaczną liczbą wypadków.

SEVESO II ma na celu zapobieganie większym wypadkom z udziałem niebezpiecznych substancji i ogra-

niczenie konsekwencji wypadków dla człowieka i środowiska, zapewniając wysoki stopień ochrony społeczeństwa i środowiska przez Wspólnotę. Nowe SEVESO jest bardziej ogólne i uproszczone (nie zawiera żadnej listy instalacji, lecz tylko krótką listę substancji). Jego elementy to m. in. planowanie w zakresie wykorzystania terenów (odpowiednie odległości, dodatkowe kroki natury technicznej) oraz System Inspekcji (systematyczna aktualizacja lub coroczna inspekcja terenów, raport z takiej inspekcji i działanie zgodnie z jej wytycznymi).

Działalność uwarunkowana jest spełnieniem warunków ogólnych, uzyskaniem notyfikacji/pozwoleń, prowadzeniem polityki zapobiegania poważnym wypadkom, kontrolą wprowadzonych modyfikacji, poddawaniem się inspekcjom kompetentnych władz. Główne założenia prezentacji stanowią załącznik Nr 1 do sprawozdania.

W dyskusji uczestnicy Warsztatów przedstawili aktualny stan w zakresie dostosowania i wdrożenia Dyrektywy 96/82/EC w poszczególnych krajach Europy Centralnej i Wschodniej. Obszerną informację na temat aktualnego stanu w Polsce przedstawił Pan Jerzy Dziembowski, Instytut Chemii Przemysłowej w Warszawie (ICHP jest członkiem EPSC).

Pan dr J. L. Hawksley (EPSC) omówił założenia polityki zapobiegania większym wypadkom (Major-Accident Prevention Policy – MAAP), w tym m. in. wymagania MAPP, główne zasady kreowania MAPP i hierarchie podejmowanych działań. Zasady przy kontroli ryzyka, którymi należy kierować się przy opracowaniu MAPP to m. in.:

- ♦ Rozpoznanie ryzyka; osoby prowadzące działalność będą świadome najgorszych możliwych do przewidzenia konsekwencji;
- ♦ Zapewnienie sprzętu i urządzeń „odpowiednich dla” zredukowania ryzyka zagrożenia w takim stopniu, jaki jest możliwy;
- ♦ Zapewnienie systemu działania pozwalającego na wykorzystanie sprzętu i urządzeń zgodnie z przeznaczeniem i zapewniających integralność tego systemu. Zmiany muszą być poddawane formalnej ocenie i zatwierdzeniu, aby bezpieczeństwo nie było kwestią przypadku;
- ♦ Zapewnienie odpowiedniego personelu i dostarczenie wystarczających informacji, instrukcji, nadzoru i szkolenia, aby umożliwić obsługę urządzeń i działać zgodnie z procedurą.

Następnie p. J. L. Hawksley omówił zastosowanie efektywnego systemu zarządzania bezpieczeństwem (Safety Management System – SMS). System ten obejmuje również ochronę środowiska i zdrowia.

Pan dr W. Viefers (EPSC) przedstawił zagadnienia związane z audytem systemu zarządzania bezpieczeń-

stwem. Celem programu audytowego jest określenie wydajności systemu, zidentyfikowanie niezgodności z wymaganiami oraz możliwości poprawy.

Pan R. Turney, Dyrektor ds. Technicznych (EPSC) omówił Safety Reports (Raporty nt. Bezpieczeństwa). Zgodnie z SEVESO II powinny być opracowywane raporty, które pozwolą na zademonstrowanie efektywnego stosowania MAPP i SMS oraz na zidentyfikowanie ryzyka poważnych wypadków i działań niezbędnych dla zapobieżenia takim wypadkom a także ograniczenia ich skutków. Raport powinien być sporządzany z uwzględnieniem właściwej oceny ryzyka, oceną konsekwencji i samego ryzyka oraz zastosowania odpowiednich środków bezpieczeństwa.

Pan dr W. Viefers zajął się zagadnieniami opracowania planów na wypadek zagrożenia (Emergency Plans) w zakładzie i poza jego terenem. Cele opracowania takiego planu to:

- ♦ określenie, kontrola, zminimalizowanie szkód dla ludzi, środowiska i zakładu;
- ♦ zastosowanie środków, które będą chronić ludzi i środowisko;
- ♦ komunikowanie się z opinią publiczną, jednostkami usługowymi i władzami;
- ♦ regeneracja i oczyszczanie środowiska.

Plan powinien precyzować również obowiązki poszczególnych służb w przypadku zaistnienia awarii.

Pan S. Duffield omówił problematykę tworzenia nowych zdolności produkcyjnych oraz planowanie wykorzystania terenów. SEVESO II wymaga, aby przy kształtowaniu polityki planowania wykorzystania terenów (Land-Use Planning – LUP) uwzględniano ryzyko powstawania poważniejszych wypadków.

Zgodnie z Art. 12 kraje członkowskie zobowiązane są do ustanowienia odpowiednich procedur określają-

cych również szczegóły wynikające z ich własnych systemów.

Na zakończenie pierwszego dnia Warsztatów, p. J. Calzia omówił aspekty związane z podejmowaniem działań mających na celu zapewnienie większego bezpieczeństwa oraz motywacją tych działań (przyczyny etyczne, pozyskanie zaufania pracowników, klientów, udziałowców i społeczeństwa oraz względy ekonomiczne).

Program bezpieczeństwa procesowego, to systematyczna identyfikacja zagrożeń oraz odpowiednia kontrola nie tylko w zakresie działania, zgodnie z przepisami, ale i realizacji zobowiązań.

W drugim dniu Warsztatów odbyły się sesje w grupach (Grupa I – Bułgaria, Czechy, Estonia, Węgry, Łotwa; Grupa II – Litwa, Polska, Rumunia, Słowacja, Słowenia) poświęcone takim zagadnieniom jak:

- ♦ Wdrożenie efektywnego systemu zarządzania w zakresie bezpieczeństwa
- ♦ Audyt systemów zarządzania w zakresie bezpieczeństwa
- ♦ Przygotowania Raportów Bezpieczeństwa
- ♦ Plany w przypadku zaistnienia awarii.

Na zakończenie Warsztatów odbyła się dyskusja poświęcona wdrażaniu wymagań UE w zakresie kontroli głównych zagrożeń powstawania wypadków.

Materiały z Warsztatów dostępne są w biurze Izby w Warszawie.

Dane na temat przygotowania strony polskiej do wdrożenia Dyrektywy 96/82/EC można uzyskać w Instytucie Chemii Przemysłowej.

(Zagadnieniom bezpieczeństwa poświęcony był Chemik 2000, 53, nr 6 – *przyj. red.*).

Hanna Kilen

Konferencja prasowa przed III KTCh

Gliwice, 5 lipca 2000 r.

W konferencji prasowej, zorganizowanej przed III Kongresem Technologii Chemicznej w Gliwicach, uczestniczyli przedstawiciele Komitetu Organizacyjnego III KTCh z przewodniczącym, prof. Pol. Śl. dr. hab. inż. Janem Zawadziakiem oraz przewodniczący Komitetu Naukowego III KTCh i Stałego Komitetu Kongresów Technologii Chemicznej, prof. zw. dr. hab. inż. Marian Taniewski, a także stojący na czele Rady Przemysłowej III Kongresu Technologii, prezes Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego mgr inż. Konstanty Chmielewski.

Prof. Marian Taniewski przybliżył zebrany ideę i genezę kongresów technologii chemicznej. Konstatując, iż przeciętny człowiek w Polsce nie rozumie chemii, ma do niej awersję i wypaczony obraz tego przedmiotu, wyjaśnił działania środowiska chemików technologów, którzy chcą zmienić tą sytuację. Stworzył się bowiem pogląd – mówił prof. Marian Taniewski – że chemia jest tym tajemniczym i niespokojnym obsza-

rem działania, który nie tylko stanowi niebezpieczeństwo w sensie przyszłych zagrożeń, ale odpowiada także za wszechstronną niedolę świata współczesnego. Tymczasem jest oczywiste, że w powyższym poglądzie więcej jest wypaczeń niż prawdy.

Według danych z ostatniego opracowania Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego pt. „Przemysł chemiczny w Polsce” (Warszawa 1999), udział przemysłu chemicznego w zanieczyszczeniu środowiska przez cały polski przemysł jest następujący: w emisji pyłów do atmosfery – 5,8% (i to w znacznej części z energetyki przemysłowej); w emisji gazów – 4,9%; ścieków nieoczyszczonych – 10,7% i odpadów – 8,9%. W ciągu minionych lat, udział chemii w zanieczyszczeniu środowiska znacznie zmalał. W dekadzie lat 90. emisję pyłów zredukowano o ponad 98%; gazów o ponad 60%, odpadów o 70% i ścieków o ponad 95%. Podane liczby nie wskazują wcale, że chemia jest przemysłem czystym, ale obrazują ogromny postęp w dziedzinie ochrony

środowiska w przemyśle chemicznym. Wskazują także na to, że powszechne odczucie społeczne jakoby przemysł chemiczny był głównym winowajcą zanieczyszczenia środowiska – jest absolutnie nieuzasadnione.

**PROTEKTORAT HONOROWY
NAD III KONGRESEM TECHNOLOGII CHEMICZNEJ**

Prezes Rady Ministrów RP
prof. dr hab. **Jerzy BUZEK**
Minister Edukacji Narodowej
prof. dr hab. **Miroslaw HANDKE**
Minister Nauki i Przewodniczący
Komitetu Badań Naukowych
prof. dr hab. inż. **Andrzej WISZNIEWSKI**
Prezes Polskiej Akademii Nauk
prof. dr hab. **Miroslaw MOSSAKOWSKI**
Wicepremier i Minister Gospodarki
dr inż. **Janusz STEINHOFF**
Minister Skarbu
mgr inż. **Emil WĄSACZ**
Prezes Zarządu Głównego
Polskiego Towarzystwa Chemicznego
prof. dr hab. **Jerzy KONARSKI**
Prezes Zarządu Głównego
Stowarzyszenia Inżynierów i Techników
Przemysłu Chemicznego
mgr inż. **Jerzy KROPIWICKI**
Prezes Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego
mgr inż. **Konstanty CHMIELEWSKI**
Wojewoda Śląski
Marek KEMPSKI
Prezydent Miasta Gliwice
dr hab. inż. **Zygmunt FRANKIEWICZ** prof. Pol. Śl.
JM Rektor Politechniki Śląskiej
dr hab. inż. **Bolesław POCHOPIEŃ** prof. Pol. Śl.

Niezbędne stało się stworzenie w przemyśle chemicznym i jego otoczeniu jakiegoś szczególnego programu rozmowy ze społeczeństwem, która wyjaśni tę sytuację. Taka rozmowa ze społeczeństwem jest doświadczeniem specyficznym ostatnich lat w przemyśle chemicznym. Żaden inny przemysł nie zna podobnej psychologicznej bariery rozwojowej. Inne przemysły mają bariery materiałowe lub energetyczne, ale żaden nie musi jednocześnie pokonywać oporów społecznych.

Świadomość takiej sytuacji sprawiła, że z inicjatywy kanadyjskich chemików ogłoszono program Responsible Care (w Polsce Odpowiedzialność i Troska). Program stanowi sumę filozofii, obligacji i rozmowy ze społeczeństwem, mającej doprowadzić do sprawiedliwej oceny przemysłu chemicznego. Program ten został zaakceptowany przez chemików niemal całego cywilizowanego świata; rozwija się także w Polsce. Według tej nowej filozofii należy być otwartym na społeczeństwo. Program Responsible Care zawiera ponadto zobowiązanie wytwórców, że będą produkować najbezpieczniej, najczystej i zawsze uwzględniając poszanowanie środowiska.

Zatem to właśnie chemicy, pierwsi w świecie, dobrowolnie podjęli takie zobowiązanie. Wkrótce, gdy pojawiło się pojęcie zrównoważonego rozwoju, dla chemików stało się ono hasłem nadrzędnym. Wszyscy zgo-

dzili się, że rozwój w nadchodzącym stuleciu powinien być zrównoważony we wszystkich obszarach: oszczędny, gospodarujący w sposób przemyślany, nienaruszający głównych interesów przyszłych pokoleń. Chemicy technolodzy, znowu jako pierwsi, podjęli to hasło, wprowadzając pojęcie zrównoważonych technologii w chemii i dbają o to, aby świat zmieniał technologie w kierunku w pełni czystych metod wytwarzania. Głównym celem technologii chemicznej stało się rozwiązanie problemu dotyczącego zmiany istniejących metod produkcji na metody bliższe ideałowi zeroodpadowości.

**KOMITET ORGANIZACYJNY
III KONGRESU TECHNOLOGII CHEMICZNEJ**

Przewodniczący: Dr hab. inż. **Jan ZAWADIAK**
prof. Pol. Śl.
Sekretarz: Dr inż. **Janusz WÓJCIK**
Członkowie: Dr hab. inż. **Stefan BAJ**
prof. Pol. Śl.
Dr inż. **Andrzej GIERCZYCKI**
Dr inż. **Jadwiga KROP**
Dr inż. **Tomasz RADKO**
Dr inż. **Zuzanna SIWY**
Dr inż. **Wiesława SPECJAL**
Dr inż. **Ewa ZIELIŃSKA**
Rzecznik prasowy: Mgr inż. **Radostaw ADAMEK**

Realizacji celów najlepiej służy wspólna praca, spójne uprawianie nauki i praktyki podporządkowane wspomnianym wyzwaniom cywilizacyjnym. Takie zjednoczenie chemików technologów, w sensie organizacyjnym, nastąpiło w Polsce na początku lat 90. i uwieńczono zostało **I Kongresem Technologii Chemicznej w 1994 r. w Szczecinie**. Kongres w Szczecinie miał charakter bilansujący stan istniejących w Polsce technologii. W kilkuset referatach, pracownicy nauki, ale także jednostek badawczo-rozwojowych, zaprezentowali tematykę swoich prac i najnowsze wówczas osiągnięcia. Na tej podstawie oceniono poziom polskich prac badawczych w dziedzinie technologii, dystans do świata i kierunki działań w odniesieniu do tych wszystkich zadań i wyzwań, jakie stoją przed technologią chemiczną.

Na I KTCh w Szczecinie podjęto decyzję o kolejnym spotkaniu technologów – w 1997 r. we Wrocławiu.

Głównym celem **II Kongresu Technologii Chemicznej we Wrocławiu** była próba określenia priorytetowych kierunków w badaniach nad technologią chemiczną, takich, które będą zbieżne z głównymi celami cywilizacyjnymi. Znowu była to pierwsza próba wydobycia priorytetów w jakiejś dziedzinie nauki.

II KTCh spełnił swoje zadanie. Uczestniczyło w nim blisko 900 osób. Po burzliwych debatach, w wyniku prac Kongresu, podjęto uchwałę określającą priorytetowe kierunki badań i rozwoju technologii chemicznej, które powinny być w Polsce uprawiane. Przede wszystkim dlatego, że są one zbieżne z ogólnosiwiatowym kierunkiem rozwoju, a także dlatego, że są możliwe do re-

alizacji w Polsce, wobec siły wielu ośrodków naukowych zajmujących się technologią. W Uchwale II KTCh zapisano m.in., że „Wskazanie priorytetów powinno skłonić instytucje finansujące badania naukowe i prace badawczo-rozwojowe ze środków publicznych, do rozdziału środków publicznych z uwzględnieniem ustalonych przez samo środowisko preferencji”. W dalszej części wymieniono adresatów wspomnianej Uchwały. Odezwał się także znikomy. Wśród nielicznych, Uchwałą II KTCh zainteresował się Przewodniczący KBN, zalecając Zespołowi Chemicznemu KBN kierowanie się tymi priorytetami w swojej działalności. I tak się działo w minionych trzech latach; praca Kongresu nie była więc działalnością prózną.

Na II KTCh podjęto kolejną decyzję organizacyjną – powołanie do życia stałej organizacji reprezentującej polskich technologów – Stały Komitet Kongresów Technologii Chemicznej. Na wzór podobnych ciał: Stałych Komitetów Naftowych lub Węglowych, które funkcjonują w świecie. Prof. *Marian Taniewski* przewodniczy Stałemu Komitetowi, którego głównym zadaniem jest nadzór nad organizacją kolejnych kongresów i nadawanie im odpowiedniego charakteru.

Stały Komitet jest wydawcą nowego czasopisma, *Polish Journal of Chemical Technology*, którego pierwszy numer ukazał się w grudniu 1999 r.

Referaty plenarne III KTCh

- ◆ **Technologia chemiczna nieorganiczna na przełomie wieków** – *K. KAŁUCKI*
- ◆ **Technologia chemiczna organiczna na przełomie wieków** – *S. CIBOROWSKI*
- ◆ **Wyzwania badawcze dla inżynierii chemicznej i procesowej** – *A. BURGHARDT*
- ◆ **Technologia polimerów na przełomie wieków** – *Z. FLORJAŃCZYK*
- ◆ **Catalysis at the turn of century – from quantum chemistry to industry** – *J. HABER*
- ◆ **Chemia i przemysł chemiczny na przełomie wieków** – *E. GRZYWA, J. POLACZEK*
- ◆ **Stan i perspektywy rozwoju przemysłu chemicznego w Polsce** – *J. KROPIWNIKI*

Również na II KTCh powołano Radę Przemysłową II KTCh. Miała ona służyć wzajemnemu zbliżeniu nauki i przemysłu.

Stały Komitet Kongresów Technologii Chemicznej i II KTCh powierzyli organizację III KTCh Wydziałowi Chemicznemu Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Od początku bowiem uznano, że Kongresy Technologów będą organizowane kolejno w różnych ośrodkach myśli technologicznej w Polsce.

III KTCh w Gliwicach będzie mniej liczny niż poprzednie. Przede wszystkim z uwagi na mnogość imprez w szczególności, 2000 roku. Hasłem nadrzędnym III KTCh jest „Technologia chemiczna na przełomie wieków” i ma ono znaleźć wyraz w podporządkowaniu myśli przewodniej Kongresu refleksji nad tym, gdzie

jest i czym powinna być w nadchodzącym stuleciu technologia chemiczna.

Dlatego w referatach plenarnych, do wygłoszenia których zaproszono niektórych spośród najwybitniejszych specjalistów w zakresie technologii i nauk pokrewnych, będzie przedstawione, jak poszczególne obszary technologii, i nie tylko technologii, przeżywają przełom wieków; na ile są już na drodze zrównoważonego rozwoju lub jak bardzo są od tej drogi odległe. Proszono prelegentów, aby taką pogłębioną refleksję oparli zarówno na analizie sytuacji świata, jak i Polski na tle świata.

Obszerna tematyka III Kongresu podzielona została na następujące sekcje:

- | | |
|--------------------|--|
| Sekcja I | Nowości i kierunki rozwoju petrochemii i technologii rafineryjnych |
| Sekcja II | Rozwój podstawowej syntezy organicznej |
| Sekcja III | Stan i rozwój technologii związków nieorganicznych i nawozów sztucznych |
| Sekcja IV | Problemy elektrochemii stosowanej |
| Sekcja V | Rozwój małotonażowej syntezy chemicznej |
| Sekcja VI | Nowe i udoskonalone materiały, tworzywa, polimery |
| Sekcja VII | Chemiczna przeróbka węgla, perspektywy |
| Sekcja VIII | Kataliza stosowana, katalizatory |
| Sekcja IX | Chemiczne metody w ochronie środowiska |
| Sekcja X | Tendencje rozwojowe inżynierii chemicznej i aparatury chemicznej |
| Sekcja XI | Nauczanie technologii chemicznej i inżynierii chemicznej w kształceniu politechnicznym |
| Sekcja XII | Problemy proekologicznej strategii zrównoważonego rozwoju przemysłu chemicznego |

Poza referatami przewiduje się ok. 300 krótszych komunikatów ustnych i plakatów, których autorzy zaprezentują informacje o swoich osiągnięciach w zakresie wąskiej tematyki badawczej, którą się zajmują.

Poza nadrzędnym celem Kongresu w Gliwicach, organizatorzy pragną skupić wokół Kongresu pracowników przemysłu, wybitnych szefów firm, personel inżynierijno-techniczny i pracowników jbr. W tym celu, wśród organów zarządzających Kongresem, powołano – już po raz drugi w historii Kongresów – Radę Prze-

Rada Przemysłowa III KTCh

pod przewodnictwem

mgr. inż. *Konstantego CHMIELEWSKIEGO*

Krzysztof BRONIKOWSKI

Prezes Zarządu, PPMIR PROZAP Sp. z o. o.

Aleksander CHOMIAKOW

Prezes Zarządu, PP-H Polskie Odczynniki
Chemiczne SA

Jerzy ENGLANDER

Prezes Zarządu, Zakłady Chemiczne ZŁOTNIKI SA

Marek GARLIŃSKI

Prezes Zarządu, PROCHEM SA

Andrzej GAWDZIK

Dyrektor, Instytut Ciężkiej Syntezy
Organicznej Blachownia

Janusz GRAMZA

Prezes Zarządu, Zakłady Włókien Chemicznych
STILON SA

Zenon HRYŃ

Prezes Zarządu, PROSYNCHEM Sp. z o. o.

Zdzisław INGIELEWICZ

Prezes Zarządu, Firma Chemiczna DWORY SA

Konrad JASKÓŁA

Wiceprezes Zarządu, POLIMEX-CEKOP SA

Krzysztof KACZOROWSKI

Prezes Zarządu, ANWIL SA

Zdzisław KIEPIEL

Prezes Zarządu, SODA MATWY SA

Jerzy KROPIWNICKI

Prezes Zarządu, SITPChem

Henryk MALESA

Prezes Zarządu, Rafineria CZECHOWICE SA

Mirosław MALINOWSKI

Prezes Zarządu, Zakłady Azotowe PUŁAWY SA

Andrzej MARKOWSKI

Prezes Zarządu, Zakłady Chemiczne POLICE SA

Jerzy MARSZYCKI

Prezes Zarządu, PETROCHEMIA-BLACHOWNIA
Sp. z o. o.

Eugeniusz MUSZYŃSKI

Zakłady Chemiczne ROKITA SA

Maciej MĘCLEWSKI

Prezes Zarządu, POLIMEX-CEKOP SA

Henryk NIEREBIŃSKI

Dyrektor, Zakłady Chemiczne ZACHEM

Henryk PFEIFER

Prezes Zarządu, Zakłady Urządzeń
Przemysłowych SA

Władysław PIŁAT

Dyrektor, Zakłady Chemiczne ORGANIKA-SARZYNA

Paweł ROZWADOWSKI

Prezes Zarządu, NIEORGANIKA Sp. z o. o.

Paweł SZEWCZYK

Dyrektor, Instytut Przemysłu Tworzyw i Farb

Władysław WAWAK

Członek Zarządu, Polski Koncern Naftowy ORLEN SA

Kazimierz ZAGOZDA

Prezes Zarządu, Zakłady Chemiczne LUBOŃ SA

mysłową III KTCh, której przewodniczy mgr inż. *Konstanty Chmielewski*, prezes Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego. Wyrazem pragnienia zbliżenia świata nauki ze światem praktyków technologów i menedżerów, jest planowana dyskusja panelowa nt. stanu i perspektyw polskiego przemysłu chemicznego w Polsce, a także referaty plenarne w pierwszym i ostatnim dniu Kongresu.

III KTCh będzie też miejscem dyskusji o bardzo trudnej sytuacji instytutów naukowo-badawczych przemysłu i ośrodków badawczo-rozwojowych; jej celem będzie wspólne poszukiwanie odpowiedzi na pytania o przyszłą służbę polskiej myśli badawczej i technologicznej rozwojowi polskiego przemysłu chemicznego.

III KTCh chce też, na tle dyskusji o nauce technologicznej na przełomie wieków, wnieść swój głos do toczącej się w Polsce nieskoordynowanej debaty nt. stanu i perspektyw polskiej chemii stosowanej, zarówno w sensie badawczym jak i produkcyjnym.

Na zakończenie III KTCh podjęte zostaną uchwały we wszystkich nurtujących polskich technologów sprawach. Uchwały te zostaną udostępnione wszystkim możliwym adresatom.

Ustalony też będzie termin i miejsce IV Kongresu Technologii Chemicznej.

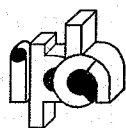
Pan Dziekan Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej, Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego, przedstawił stan przygotowań organizacyjnych III KTCh. Obrady będą się odbywały w najpiękniejszym budynku - „Czerwonej Chemii” - jedynym zabytkowym budynku Politechniki Śląskiej. Choć liczba uczestników będzie mniejsza niż w poprzednich Kongresach, to zgłoszono już udział blisko 350 osób. Nowością III KTCh jest recenzowanie wszystkich zgłoszonych materiałów i wystąpień przed Kongresem. Ewenementem określają organizatorzy wydanie wszystkich materiałów przed kongresem i prezentacja internetowa komunikatów i posterów.

Niedosytem napawa deklarowany dotąd udział przemysłu w pracach Kongresu. Na pytanie dziennikarzy o zainteresowanie kongresem ze strony organizacji przemysłowych i propozycje współpracy firm chemicznych z Kongresem, organizatorzy wymieniają tylko Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego. Prof. *Jan Zawadiak* spodziewa się deklaracji udziału przedstawicieli firm przemysłowych jeszcze w najbliższych tygodniach.

Pan *Konstanty Chmielewski*, szef Rady Przemysłowej III KTCh, wyraził przekonanie i wiarę w aktywność przedstawicieli przemysłu podczas Kongresu.

Profesor *Marian Taniewski*, na zakończenie konferencji prasowej, powiedział, że Kongres realizuje ideę tych wszystkich, którzy nie patrząc na skuteczność swego działania uważają, że mają obowiązek działania. Zaprosił raz jeszcze do aktywnego udziału w pracach i imprezach towarzyszących III Kongresowi Technologii Chemicznej w Gliwicach.

Anna Czumak-Bieniecka



Polska Izba Przemysłu Chemicznego Aktualności

Z prac Zarządu PIPC

27 kwietnia br. odbyło się kolejne posiedzenie Zarządu, tym razem w siedzibie Firmy w Oświęcimiu, na zaproszenie Pana *Zdzisława Ingielewicza*, Prezesa Zarządu Firmy Chemicznej „Dwory” SA.

Na początku obrad p. *Z. Ingielewicz*, Prezes Zarządu oraz p. *J. Tusiński*, członek Zarządu Firmy Chemicznej „Dwory” SA, przedstawili informację na temat aktualnego stanu firmy oraz zamierzeń na najbliższą przyszłość.

W dalszej części przedstawiono m. in. sprawozdanie z działalności Kapituły i Sekretariatu Programu „Odpowiedzialność i Troska” (p. *K. Zagózda*) oraz informacje nt. sytuacji w sektorze tworzyw sztucznych oraz farb i lakierów (p. *P. Szewczyk*), nt. przygotowań do III Kongresu Technologii Chemicznej (prof. *M. Taniowski*) oraz o pracach Komisji ds. Handlu, Dystrybucji i Logistyki PIPC.

W ramach przygotowań do Ogólnego Zgromadzenia PIPC, p. *K. Chmielewski* zreferował projekt sprawozdania Zarządu PIPC z działalności w 1999/2000 r. oraz Projekt nowelizacji Statutu PIPC do uchwalenia przez Ogólne Zgromadzenie. Zarząd przyjął poprawki w Statucie PIPC do uchwalenia przez Ogólne Zgromadzenie.

W poczet członków PIPC jednogłośnie przyjęto firmę EQUUS-SAMAT Sp. z o. o. z Krakowa.

Wydarzenia

- ◆ 25 maja 2000 r. odbyło się Ogólne Zgromadzenie Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego. Zgromadzenie odbyło się na zaproszenie Pana *Andrzeja Modrzejewskiego*, Prezesa Zarządu Polskiego Koncernu Naftowego „Orlen” SA w siedzibie Koncernu w Płocku. Zgromadzonych powitał p. *A. Modrzejewski*, który następnie, przy współudziale p. *Cz. Bugaja* i p. *W. Wawaka*, Członków Zarządu, przedstawił obszerną informację na temat PKN „Orlen” SA, dalszych zamierzeń rozwojowych oraz problemów związanych z wejściem Koncernu na giełdę.
- ◆ Ogólne Zgromadzenie podjęło Uchwały ws. przyjęcia sprawozdania z działalności PIPC w latach 1999 – 2000 oraz zatwierdzenia preliminarza dochodów i wydatków PIPC na 1999 rok. Zgromadzenie przyjęło również Sprawozdanie Komisji Re-

wizyjnej.

Program Zgromadzenia przewidywał uchwalenie zmian w Statucie PIPC, jednakże w związku z bardzo niską frekwencją okazało się to niemożliwe (do uchwalenia takich zmian niezbędna jest obecność ponad 50% członków).

Z prac Komisji i Zespołów PIPC

- ◆ 20 czerwca br. w siedzibie PIPC odbyło się posiedzenie Komisji ds. Handlu, Dystrybucji i Logistyki PIPC, poświęcone m. in. badaniom dystrybucji chemikaliów w kraju, przygotowaniom do konferencji nt. prowadzenia badań antydumpingowych, opiniowaniu ustawy o opakowaniach i odpadach opakowaniowych. W czasie obrad niemiecka firma Oiltanking dokonała prezentacji poświęconej budowie terminalu chemicznego w Porcie Północnym w Gdyni.

CEFIC

Od 15 do 16 czerwca br. w Wenecji odbywało się doroczne Ogólne Zgromadzenie CEFIC oraz wspólne warsztaty AFEM (organizacja zrzeszająca stowarzyszenia przemysłu chemicznego będące członkami CEFIC) i ACOM (organizacja zrzeszająca firmy – członków CEFIC).

Nowym Prezydentem CEFIC został wybrany Pan *Jean-Pierre Tirouflet*. W swym wystąpieniu nowy Prezydent skoncentrował się m. in. na takich zagadnieniach jak poprawa sytuacji gospodarczej i związany z tym rozwój przemysłu i handlu, ochrona środowiska, rola przemysłu chemicznego w Europie oraz jego odbiór przez społeczeństwo. Podkreślił, że w czasie jego kadencji priorytetowe będą 3 grupy zagadnień:

- ◆ zapewnienie przemysłowi aktywnej roli w procesie tworzenia zasad prawnych,
- ◆ zmiany wewnętrznej organizacji CEFIC i jego kontaktów z innymi organizacjami,
- ◆ działania związane z poszerzeniem Unii Europejskiej, w tym zmiana dotychczasowego statusu stowarzyszeń przemysłu chemicznego krajów Europy Centralnej, posiadających obecnie status członka stowarzyszonego.

W części oficjalnej ogłoszone zostały wyniki edycji konkursu CEFIC Education Award. Z trzech zgłoszonych

z Polski prac, Honorowe Wyróżnienie otrzymała praca Gimnazjum Nr 2 w Raciborzu: „Największa powódź i jej wpływ na jakość wody w Odrze”.

W obradach udział wzięła 2-osobowa delegacja PIPC: p. *Danuta Dzierzbicka*, Dyrektor oraz p. *Henryk Cuga*, Członek Zarządu.

Propozycje współpracy

- ◆ Firma Incubator America poszukuje firm zainteresowanych nawiązaniem współpracy z firmami amerykańskimi w Waszyngtonie. Informacje: <http://www.incubatoramerica.com>, tel. (001) 703 277 7724, fax (001) 703 277 7730, e-mail: zkrisciu@gmu.edu
- ◆ Ukraińska firma Ładoga złożyła ofertę na opracowanie dla polskich firm produkcyjnych zainteresowanych wejściem na rynek ukraińskiego planu marketingowego, obejmującego m. in. takie elementy jak: analiza koniunktury rynku, określenie obowiązujących przepisów celnych, informacje na temat optymalnego rodzaju reklamy, itp., tel/fax. (0-0380) 322 965233, 709971.

Informacje statystyczne

- ◆ Zgodnie z informacjami GUS wartość produkcji sprzedanej chemikali i wyrobów chemicznych za 4 miesiące 2000 r. wyniosła 8.476,5 mln zł, co stanowi 7,4% udziału w wartości produkcji sprzedanej przemysłu przetwórczego ogółem i wzrosła w porównaniu do poziomu w analogicznym okresie 1999 r. o 4,8%. Wartość produkcji sprzedanej wyrobów z gumy i tworzyw wyniosła 4.938,4 mln zł (wzrost o 20,1% w porównaniu do poziomu 1999 r.).
- ◆ Porównując produkcję ważniejszych wyrobów chemicznych (ilościowo) za 4 miesiące 2000 r. w stosunku do analogicznego okresu 1999 r. wzrost produkcji obserwuje się dla: włókien chemicznych (+36,3%), opon (+22,7%), siarki (+20,3%), sody kaustycznej (+18,7%), PCW (+9,2%), polipropylenu (+0,8%), pestycydów (+3,5%), nawozów azotowych (+2,8%). Spadła produkcja polietylenu (-24,5%), nawozów fosforowych (-8,4%) oraz mydła i środków powierzchniowo czynnych (-0,9%).

(opr. na podstawie Aktualności PIPCh Nr 5 – 6/2000)

LABORATORIUM PRZEMYSŁOWE

Nowy radarowy poziomowskaz firmy Saab Tank Control

Kontakt: Johan Sandberg, Sales Manager, Saab Tank Control. E-mail: johan.sandberg@marine.saab.se

Szwedzka firma Saab Tank Control wprowadza na rynek nowy radarowy poziomowskaz dla zbiorników magazynowych i buforowych. Jest on łatwy w montażu zarówno pod względem mechanicznym jak i elektrycznym, przy czym koszty jego instalowania i utrzymania są niewielkie.

Poziomowskaz pn. Saab LoopRadar jest zasilany energią z węzła energetycznego i wykorzystuje te same dwa przewody zarówno dla doprowadzania energii jak i sygnału wyjściowego. Poziom cieczy jest mierzony bezkontaktowo krótkimi impulsami radarowymi, nadawanymi z anteny usytuowanej na górze zbiornika, w kierunku jego zawartości. Po odbiciu się impulsów radarowych na powierzchni cieczy antena przejmuje je ponownie. Odległość od miernika jest proporcjonalna do czasu wędrowki impulsu do powierzchni i z powrotem. Miernik może być stosowany w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, spożywczym i browarniczym, w oczyszczalniach wód i ścieków, w zaporach hydroelektrycznych itp.

Poziomowskaz pracuje na częstotliwości 5,8 GHz (w USA 6,3 GHz), co zapewnia dużą odporność na kondensację i zanieczyszczenie anteny. Mała energia wiązki pozwala na niezakłócające instalowanie zarówno w zbiornikach metalowych jak i niemetalowych, bez ryzyka dla ludzi czy środowiska. Dobra stabilność pomiaru wynika z niewrażliwości mikrofal na temperaturę, ciśnienie i charakterystykę gazu w zbiorniku.

Dokładność pomiaru wynosi ± 10 mm w zakresie 0 – 20 m. Miernik nie ma części ruchomych i nie styka się z cieczą, dzięki czemu nie wymaga konserwacji. Jediną częścią wystającą na zewnątrz zbiornika jest antena – prętowa lub stożkowa, zaizolowana od potrzeb.

Wartości pomiarowe przesyłane są z miernika jako sygnały analogowe 4 – 20 mA, nałożone na sygnały cyfrowe HART, co ułatwia integrację

do istniejących systemów przy małych kosztach okablowania. Miernik jest z istoty swej bezpieczny i dopuszczony do pracy w niebezpiecznych miejscach. Wyniki pokazywane są na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym. Może on prezentować dane pomiarowe takie jak: poziom, rezerwa ekspansyjna zbiornika i objętość. Konfigurację można również wykonać z PVC stosując pakiety oprogramowania Windows lub komunikator HART.

Firma Saab Tank wchodzi w skład Saab Marine Electronics, filii grupy Saab. Grupa ta działa głównie w przemyśle lotniczym, kosmicznym i obronnym, dostarczając nowoczesne wyroby i systemy oparte na technologii informatycznej. Załudnia 8100 osób i w 1999 roku miała zbyt o wartości 9 mld koron szwedzkich.

W roku ubiegłym firma Saab Tank Control wzmocniła swoją pozycję jako rynkowy lider w zakresie mierników radarowych wysokiej klasy, przeznaczonych dla przemysłu naftowego i jej udział w tej branży jest oceniany na 85%. (MG)

Saab Göteborg inform. dn. 15.03.2000

Współczesne polarografy (przegląd)

Kontakt: W. E. Kazakow, Kazanski Gosudarstwiennyj Uniwersitet, Rosja

Przedstawiono porównawcze charakterystyki współczesnych polarografów produkowanych w świecie, zarówno przez znanych producentów aparatury do badań elektrochemicznych jak i stosunkowo młode firmy.

Dokonano ogólnej oceny współczesnego stanu rynku tych przyrządów analitycznych i tendencji rozwoju technologii ich produkcji w bliskiej perspektywie. (EB)

Zaw. Lab., 1999, 65, nr 11, s. 3

Termokatalityczny sensor (TS) do selektywnego oznaczenia amoniaku w środowiskach gazowych

Kontakt: T. K. Chamrakulow, Soczinski Nauczno-Issledowatelskij Centr, Rosyjskiej AN

Opracowano selektywny TS do automatycznego oznaczania NH_3 . Selektywność oznaczania zapewnia zastosowanie katalizatorów na bazie tlenków metali przejściowych

wykazujących zróżnicowaną aktywność w stosunku do składników mieszaniny gazowej.

Sensor pozwala oznaczać NH_3 w środowiskach gazowych w szerokim zakresie stężeń i temperatur z błędem nieprzekraczającym 4,6%. (EB)

Zaw. Lab., 1999, 65, nr 11, s. 12

Równoczesne oznaczanie żelaza i rutenu

Kontakt: M. Inés Toral, fax +56-2-2713888, Chile

Opracowano spektrofotometryczną metodę różniczkową drugiego stopnia o wysokiej czułości i selektywności do oznaczania rutenu i żelaza w mieszaninach, opartą na tworzeniu binarnych kompleksów żelaza i rutenu z 4,7-difenylo-1,10-fenantroliną w obecności glikolu etylenowego. Kompleksy te powstają przy pH 4,0 – 6,0 podczas ogrzewania w 90°C przez 60 min. Trzeciorzędowe kompleksy nadchloranowe oddziela się następnie przez ekstrakcję ciecz-ciecz. Ekstrakcję ocenia się ilościowo bezpośrednio przez różniczkowy pomiar spektrofotometryczny. Granice wykrywalności wynoszą 2,9 ng/ml dla rutenu i 4,9 ng/ml dla żelaza. (MG)

Talanta 1999, 50, 183

Równoczesne potencjometryczne oznaczanie ClO_2^- – ClO_2^- i ClO_3^- – HClO

Kontakt: Toshitiko Imato, fax +81-92-642-4134, Japonia

Opracowano szybką, potencjometryczną przepływowo-wstrzykową technikę równoczesnego oznaczania ww. tlenochlorowych specjacji, przy użyciu elektrody redoksy jako detektora oraz roztworu buforowego potencjału Fe(III) – Fe(II), zawierającego chlorki. Metoda analityczna polega na detekcji dużej przejściowej zmiany potencjału elektrody redoksowej, spowodowanej chlorem generowanym w reakcji specjacji oksychlorowych z chlorkami w roztworze buforowym. Czułość w odniesieniu do HClO i ClO_2^- otrzymana w wyniku chwilowej zmiany potencjału była 700 – 800 razy większa od potencjału równowagowego. (MG)

Talanta 1999, 49, 1003

NOWY TECHNOLOGICZNY

Produkty nieorganiczne

Otrzymywanie aerozeli krzemionkowych przy użyciu cieczy jonowych

Aerozele stanowią porowate materiały o potencjalnych zastosowaniach, takich jak: izolatory ciepła, urządzenia optyczne, czujniki i katalizatory. Badacze z Oak Ridge National Laboratory w Tennessee zsyntezowali stabilny aerozel krzemionkowy z prekursora tetrametyloortokrzemianowego przy użyciu katalizowanego kwasem procesu zol-żel oraz cieczy jonowej: związku imidazoliowego jako rozpuszczalnika [*Chem. Commun.* 2000, 243]. Syntezę aerozeli metodą zol-żel przeprowadza się zwykle w rozpuszczalniku wodno-alkoholowym, który odparowuje podczas starzenia. Proces odparowywania prowadzi do skurczu lub zapadnięcia się żelu, zanim zdąży się utworzyć stabilna sieć zolowo-żelowa. Aby temu zapobiec, do usuwania rozpuszczalnika z produktu aerozelowego po krótkim okresie starzenia stosuje się nadkrytyczny ditlenek węgla. Nadkrytyczny proces ekstrakcji jest jednak kosztowny i ryzykowny. Ponieważ ciecze jonowe mają znikomą prężność pary i długi czas starzenia, nadają się one do stabilizowania sieci aerozeli. Ciecz jonową usuwa się następnie przy użyciu rozpuszczalnika. (MG)

Chem. Eng. News 2000, 78, nr 7, 79

Debiut procesu wytwarzania TiO_2

Firma Altair International Inc. (Reno, Nev., USA) zakupiła technologię wytwarzania pigmentu tytanowego od BHP Minerals International Inc. (Melbourne, Australia) i rozpocznie produkcję w bieżącym roku w dawnej instalacji pokazowej BHP w Reno.

W procesie otrzymuje się ditlenek tytanu w postaci cząstek o wielkości nanometrycznej lub wymaganej do zastosowań pigmentowych, o dokładnie kontrolowanej wielkości i kształcie. Ten specjalny produkt końcowy dzięki swoim unikatowym właściwościom katalitycznym i dokładnemu rozkładowi wielkości cząstek sprzedaje się po cenie 35 tys. USD/t, głównie do wyrobu specjalnych pigmentów, kosmetyków i katalizatorów.

Tytan ekstrahuje się z ilmenitu przez niskotemperaturowe ługowanie kwasem i odzyskuje z roztworu w procesie z obiegiem zamkniętym. Wielkość i kształt cząstek jest determinowana na drodze kontroli chemicznej i termicznej. W nowym procesie nakłady inwestycyjne i koszty ruchome mają być mniejsze aniżeli w standardowym procesie chlorkowym lub siarczanowym, ponieważ nie powstają w nim strumienie odpadowe charakterystyczne dla metod standardowych, a poza tym zużycie energii jest mniejsze. Początkowa zdolność produkcyjna wyniesie 400 t/r, a następnie zostanie zwiększona do 1000 t/r. (MG)

Chem. Eng. News 2000, 107, nr 1, 19

Produkty organiczne

Czujnik pomiarowy do wykrywania glukozy na podstawie zmiany barwy

Molekularny czujnik barwy dla monosacharydów może doprowadzić do diagnostycznych papierków testowych do pomiaru stężenia D-glukozy, bez potrzeby posługiwania się specjalnymi urządzeniami pomiarowymi. Chemicy z Uniwersytetu Birmingham sporządzili czujnik barwy będący kwasem boronowym i wykazali, że w roztworach wodnych po dodaniu monosacharydów, np. D-glukozy, jego barwa zmienia się z purpurowej na czerwoną [*Chem. Commun.* 2000, 229]. Zasada działania czujnika polega na przenoszeniu ładunku wewnętrznego. Bogaty w elektrony azot aniliny tworzy zasadowe środowisko wokół borowego centrum z deficytem elektronów. Środowisko to indukuje kompleksowanie między kwasem boronowym a cukrem. Zmiany elektronowe związane z kompleksowaniem prowadzą do zmian w poziomach energetycznych orbitali azochromoforu, a stąd do zmiany długości jego fali absorpcyjnej. Zdaniem badaczy, aniliny wodór jest odpowiedzialny za wzmocnioną odpowiedź (reakcję) czujnika w porównaniu do czujników dotychczasowych. (MG)

Chem. Eng. News 2000, 77, nr 7, 79

Otrzymywanie alkenu podstawionego akceptorami elektronów, przy użyciu ultradźwięków

Chemicy z Uniwersytetu w Stuttgarcie (Niemcy) przeprowadzili syntezę etylenotetrakarboksylationu tetraetylu przez wspomaganie ultradźwiękami utlenianie malonianu dietylu [*Angew. Chem. Int. Ed.* 2000, 39, 902]. Takie alkeny, w znacznym stopniu podstawione grupami przyciągającymi elektrony, stanowią ważne prekursorzy w reakcjach Dielsa-Adlera, addycji Michaela i polimeryzacji, ale nie jest łatwo je otrzymać. Badacze napromieniowywali roztwór malonianu dietylu i octanu manganu (III) ultradźwiękami. Produktem był hydroksyetanotetrakarboksylation, który następnie konwertowano do alkenu. Chemicy sugerują, że Mn(III) inicjuje reakcję poprzez rodnik malonianowy i że generowanie rodników z innych kwasów węglowych może prowadzić do metod wytwarzania innych alkenów o wysokim stopniu podstawienia grupami przyciągającymi elektrony. (MG)

Chem. Eng. News 2000, 78, nr 10, 39

Jednostopniowy sposób wytwarzania dibenzodwunika kwasu piromelitowego (PMDA)

Firma Nippon Shokubai K. K. (Osada w Japonii) zamierza skomercjalizować jednostopniowy proces utleniania durenu (1,2,4,5-metylobenzen) do PMDA w fazie gazowej. Proces ten jest prostszy i wolny od kwaśnych odpadów, jakie występują w metodzie konwencjonalnej polegającej na utlenianiu durenu w fazie ciekłej kwasem azotowym do kwasu piromelitowego (PMA), który jest następnie konwertowany do PMDA w reakcji z bezwodnikiem octowym.

W procesie Shokubai duren utlenia się do PMDA w temp. 300 – 400°C pod ciśnieniem atmosferycznym przy użyciu firmowego katalizatora z tlenku metalu. PMDA odzyskuje się bezpośrednio z przereagowanych oparów przez szybkie schłodzenie i krystalizację. Firma oczekuje, że koszty produkcji będą mniejsze niż w procesie konwencjonalnym, ale uchyla się od podania danych liczbowych.

Shokubai rozpocznie produkcję w skali 500 t/r PMDA wiosną br. w swojej instalacji Himeji, gdzie pilotuje proces od 1993 roku. W przyszłym roku produkcja zostanie zwiększona do co najmniej 1000 t rocznie.

PMDA służy do wytwarzania żywicy i folii poliimidowej oraz lakierów. (MG)

Chem. Eng. 2000, 107, nr 1, 21

Wybielanie cukru ozonem

Firma Messer Griesheim GmbH (Krefeld, Niemcy) zakończyła przemysłowe próby wybielania cukru ozonem. Ozon nie zastępuje istniejącej technologii, ale ją usprawnia.

Odbarwianie przeprowadza się zwykle przez dodanie wapna do gorącego (60 – 70°C) cukru i następną iniekcję kolejno CO₂ i SO₂ w celu wytrącenia odpowiednio: CaCO₃ i CaSO₄ oraz filtrację. Niektóre rafinerie stosują dodatkowo absorpcję przy użyciu jonitów lub węgla aktywnego.

W nowym procesie ozon wprowadza się do mieszalnika zawierającego roztwór cukru trzcinowego (ok. 60 – 65% sacharozy w wodzie) w temp. 65 – 75°C. Odbywa się to przy pH nieco poniżej 7 (przed iniekcją wapna), aby zapobiec tworzeniu się rodników OH i utrzymać rozkład sacharozy na poziomie poniżej 0,1%. W próbach prowadzonych w Transvaal Suiker Beperk (Malelane, RPA), ozon obniżał barwę rafinowanego cukru o dodatkowe 15 – 20%. RPA stawia sobie za cel uzyskanie żądanych standardów barwy przy zmniejszonym stosowaniu wymiany jonowej. (MG)

Chem. Eng. 2000, 107, nr 1, 19

Ekstrakcja słabych zasad z roztworów wodnych za pomocą ditlenku węgla

Według najnowszych badań przeprowadzonych przez Supercritical Technology Research Group w VTT

Chemical Technology, wchodzącej w skład Fińskiego Centrum Badań Technicznych, słabe zasady takie jak pirydyna, można ekstrahować z roztworów wodnych za pomocą gęstego ditlenku węgla jako rozpuszczalnika. Uzyskiwana wydajność jest prawdopodobnie wynikiem reakcji kwasowo-zasadowej między słabo zasadową pirydyną jako solutem a kwaśnym ditlenkiem węgla jako rozpuszczalnikiem w środowisku wodnym.

Pirydyna (C₅H₅N) i jej pochodne znajdują zastosowanie tam, gdzie istotne znaczenie ma aktywność biologiczna, np. w lekach i produktach agrotechnicznych takich jak herbicydy, insektycydy i fungicydy oraz regulatory wzrostu roślin, a także do wytwarzania polimerów.

Nowe doświadczenia przeprowadzone w skali wielokolaboratoryjnej przeciwprądowo na ciągłej kolumnie ekstrakcyjnej wykazały, że podczas ekstrakcji pirydyny z roztworu wodnego zdolność rozpuszczająca ditlenku węgla w temp. 40°C pod ciśnieniem 10 MPa jest porównywalna ze zdolnością rozpuszczającą ksylenu. Ze strumienia zasilającego o stężeniu 5 lub 15% wag. pirydyny do ekstraktu przechodzi 99%, przy użyciu stosunkowo niewielkiej ilości rozpuszczalnika (3 – 5 kg/kg wsadu). Typowy ekstrakt zawierał 92 – 94% pirydyny. Szczegółowy opis badań opublikowano w *Ind. Eng. Chem., Res* 2000, **39**, nr 1, 168 – 174 (*Antero Laitinen Juha Kaunisto: „Acid Gas Extraction of Pyridine from Water”*).

Przy produkcji pochodnych pirydyny konieczne bywa często ich wydzielenie z wodnych mieszanin poroakcyjnych przez ekstrakcję za pomocą rozpuszczalników organicznych, np. benzenu. Nowe odkrycie może pozwolić na zastąpienie ich ditlenkiem węgla. Niewykluczone, że kwasowe właściwości ditlenku węgla będzie też można wykorzystać do ekstrakcji innych słabych zasad takich jak np. anilina i jej pochodne.

Ditlenek węgla jest nietoksyczny, akceptowalny przez środowisko, niepalny, inertny i jest drugim po wodzie najtańszym rozpuszczalnikiem. Jego zastosowanie do ekstrakcji pirydyny mogłoby obniżyć koszty przedsięwzięć związanych z ochroną środowiska, zwiększyć bezpieczeństwo pracy, obniżyć ryzyko pożaru i przysporzyć oszczędności w kosztach zagospodarowania niebezpiecznego odpadu.

W zasadzie można dość tanio i łatwo odzyskiwać CO₂ do recykulacji przez obniżenie ciśnienia ditlenku węgla zawierającego pirydynę. Prawie wszystkie soluty strącają się wówczas, a CO₂ można sprężyć do ponownego użytku w etapie ekstrakcji. Jeżeli jednak potrzebny jest CO₂ o wysokiej czystości, to wtedy konieczny staje się separator z deflegmatorem. (MG)

Bliższych informacji udziela: Supercritical Technology Research Group, VTT Chemical Technology P. O. Box 1401, FIN-02044 VTT, Finland.

EIBIS International, Anglia, inf. NS4023en

PRZEMYSŁ CHEMICZNY ZA GRANICĄ

Zaangażowanie firmy Degussa-Hüls w produkcję sadzy przemysłowej w Polsce

Degussa-Hüls AG (Frankfurt n. Menem) uzgodniła z Naftą Polską i Rafinerią Jasło kupno ich instalacji sadzy do gumy wraz z przynależną elektrownią w rafinerii Jasło, za 29 mln zł (ok. 13,5 mln DEM). Obie instalacje zostaną przejęte przez nowo założoną 100-procentową filię Degussa-Hüls o nazwie Carbon Black Polska Sp. z o. o., z siedzibą w Jaśle. Nowy nabytek umacnia światową czołową pozycję firmy Degussa-Hüls w zakresie sadz przemysłowych, która jest obecnie w stanie zaspokajać rosnące potrzeby polskiego rynku i dalszych rynków wschodnio-europejskich z Jasła. Nafta Polska i Rafineria Jasło poszukiwały strategicznego inwestora, który oferowałby produkcyjne i techniczno-użytkowe *know-how*, środki finansowe i globalną sieć zbytu. W natychmiastową modernizację i rozbudowę instalacji, początkowo do zdolności produkcyjnej 25 tys. t/r, Degussa-Hüls inwestuje dwucyfrową kwotę w milionach DEM. W drugim etapie przewidziana jest rozbudowa do 50 tys. t/r.

Według Degussa-Hüls, perspektywy dalszego wzrostu popytu na sadze przemysłowe w Polsce i na rynkach sąsiednich są dobre, ponieważ poważni producenci samochodów i opon mają już tutaj swoje zakłady produkcyjne. Dalsze zakłady oponiarskie są obecnie w budowie lub rozbudowie. Dlatego oczekuje się, że w przyszłości nastąpi wzrost popytu na sadzę do gumy.

Degussa-Hüls należy do największych w świecie producentów sadzy przemysłowej. Posiada ona obecnie łącznie 15 zakładów produkcyjnych w Europie, Ameryce Północnej i Afryce Południowej. Sadza przemysłowa jest stosowana głównie w przemyśle gumowym (opony i inne artykuły techniczne) oraz jako czarny pigment w tworzywach sztucznych, farbach drukarskich i lakierach. Oprócz sadz przemysłowych Degussa-Hüls wytwarza też krzemionkę strącaną i silany do gumy, dzięki czemu jest jedynym oferentem wszystkich trzech komponentów dla „zielonych opon”. (MG)

Degussa-Hüls inf. z 19.01.00

Degussa-Hüls przejmuje instalację krzemionki w Tajlandii

Instalacja ta, należąca pierwotnie do Oriental Silica Ltd (OSL) w tajlandzkim Maptaphut, została zakupiona za pośrednictwem nowo założonej spółki United Silica (Siam) Ltd (USSL) (Bangkok), w której Degussa-Hüls ma 70% udziałów. Pozostałe 30% zachowuje Oriental Siam Co. Ltd. (Bangkok). Instalacja w Maptaphut, dysponująca obecnie zdolnością produkcyjną 12 tys. t/r krzemionek i krzemianów glinu, jest rozbudowywana. Głównymi odbiorcami są: przemysł gumowy (opony), papierniczy, farbiarski oraz *life-science*.

Zakup wymienionej instalacji sprawił, że obecny udział Degussa-Hüls w zakresie krzemionek i krzemianów na rynku azjatyckim wzrósł do 20%. Degussa-Hüls jest więc, oprócz zakładów produkcyjnych na Tajwanie (Usil) i w Indiach (Insilco z dwoma zakładami), obecna teraz także produkcją krzemionki w krajach ASEAN. Ta nowa inwestycja jest trzecim w ciągu roku posunięciem w ramach ofensywnego konceptu azjatyckiego dla krzemionek strącanych. Celem jest przejęcie – po Europie – również w Azji dominacji rynkowej. Już na wiosnę 1999 r. przedsiębiorstwo podwyższyło kwotę udziałów u indyjskiego producenta Insilco Ltd, New Delhi. Dopiero niedawno Degussa-Hüls doniosła o kupnie instalacji krzemionki Anandeya Silica Division firmy Metazinc (Indie) Ltd w Patalgan-ga/Mumbai (dawniej Bombaj) przez Insilco.

Nowa inwestycja wskazuje, że Degussa-Hüls utrzymuje się w Azji na niezmiennym kursie ekspansyjnym. Już dzisiaj jest ona obecna we wszystkich ważnych krajach tego regionu, czy to w postaci własnych przedsiębiorstw, biur zbytu, czy też spółek *joint-ventures*. Ponad 2500 osób pracuje w spółkach zajmujących się produkcją i zbytem w Japonii, Korei Południowej, Chinach, Hongkongu, na Tajwanie, krajach ASEAN i Indiach. W roku ubiegłym obroty Degussa AG i Hüls AG, które w wyniku fuzji utworzyły nowe przedsiębiorstwo Degussa-Hüls, wyniosły 2,6 mld DEM. Na Azję przypada 10% udziału w całkowitych obrotach tego koncernu. (MG)

Degussa-Hüls inf. z 24.01.00

Schott inwestuje we fluorek wapnia

Do istniejącej w Einsenberg (Turyngia) hodowli kryształów firma Mainzer Schott ML GmbH buduje obecnie wytwórnię monokryształów CaF₂ w Jena. Inwestycja ta wyrażająca się dwucyfrową kwotą w milionach DEM, jest częścią pakietu na 100 mln DEM, za pomocą którego wymieniona firma zamierza w najbliższych latach zwiększyć swoją aktywność w dziedzinie mikrolitografii. Kryształy fluorku wapnia są kluczowymi komponentami w przemyśle półprzewodników, zarówno przy wytwarzaniu płytek jak i nowego typu mikrochipów. W przypadku tych ostatnich, soczewki ze szkła optycznych czy kwarcowych są nieprzydatne, dlatego zdaniem firmy Schott, popyt na cenny fluorek wapnia będzie w najbliższych 3 – 4 latach szybko wzrastał. Aktualne zapotrzebowanie szacuje się na 50 ton rocznie.

Utworzono konsorcjum międzynarodowych przedsiębiorstw, aby przyspieszyć rozwój przyszłej generacji systemów litograficznych. Schott jest przy tym odpowiedzialny za rozwój w zakresie materiałów. (MG)

Europa Chemie 2000, nr 1, 13

Solvay Fluor umacnia swoją pozycję w regionie Nafta

Solvay Fluor und Derivate GmbH (Hannover), strategiczna jednostka biznesowa firmy Solvay SA, która steruje światowym biznesem fluorowym tego belgijskiego koncernu chemicznego, przejęła ostatnio firmę Norfluor SA, Ciudad Juarez (Meksyk), usytuowaną tuż przy granicy z USA, a także Chemtech Products Inc., St. Louis (USA). Pierwsza z wymienionych, której obroty w 1998 r. wyniosły 20 mln USD, wytwarza głównie fluorowodór. Jest to najważniejszy półprodukt dla chemikaliów fluorowych, takich jak przyjazne dla warstwy ozonowej środki chłodnicze i porofory, gaz izolacyjny SF₆, czy wodorofluorek amonu dla obróbki powierzchni.

Chemtech, który w 1998 r. wygospodarował obroty wartości 40 mln USD, wytwarza nieorganiczne związki fluoru, głównie fluorek potasu dla potrzeb agrotechnicznych, fluorowodór o wysokiej czystości dla chipów, a także fluorek sodu. Ponadto, dysponuje on sprawną strukturą zbytu, która zapewnia przedsiębiorstwu czołową pozycję w tym segmencie rynkowym. Dotychczas interesy fluorowe firmy Solvay w regionie Nafta zależały w 80 procentach od dostaw z Europy.

Solvay prowadzi zakłady produkcyjne w Bad Wimpfen, we Frankfurcie (park przemysłowy Höchst), jak również w siostrzanych spółkach w Tarragona (Hiszpania) i w Tavaux (Francja). Od pewnego czasu firma Solvay znajduje się w zakresie produktów fluorowych wyraźnie na kursie rozwojowym i w 1999 r. obroty wyniosły tutaj 300 mln EUR, podczas gdy w poprzednich dwóch latach – po 250 mln. W regionie Nafta, Solvay Fluor ze swoim udziałem rynkowym w wysokości 15% zajmował trzecią pozycję za wiodącym koncernem Dupont i Honeywell (były obszar firmy Allied Signal). (MG)

Europa Chemie 2000, nr 2, 10

Bayer zwiększa zdolność produkcyjną heksanodiolu

Dokonana rozbudowa umożliwiła produkcję heksanodiolu (HDO) w skali 11 tys. rocznie. Wzrost produkcji uzyskano nie tylko przez usunięcie wąskich gardeł w istniejącej wytwórni, lecz także przez modernizację procesu w węźle prowadzenia reakcji oraz destylacji. W ciągu niewielu lat Bayer AG – drugi co do wielkości w świecie producent HDO – rozbudował wytwórnię w zakładzie Krefeld-Uerdingen, niemal podwajając swoje pierwotne zdolności produkcyjne. Posunięcie to stało się konieczne wobec wzrostu popytu na ten organiczny półprodukt, stosowany do różnych celów.

HDO służy do wytwarzania klejów, poliestrów, powlekania tkanin, włókien elastomerowych i poliuretanów. Od 1978 roku firma produkuje HDO w całości z własnego, wytwarzanego na miejscu surowca, jakim jest kwas adypinowy o wysokiej jakości (99,7% składnika głównego). (MG)

Bayer inf. (2000-0513)



SŁOWNIK CHEMICZNY ANGIELSKO-POLSKI.

Redagowali: dr *Bazyli Semeniuk* i mgr inż. *Grażyna Maludzińska*

Wydanie trzecie zmienione i uzupełnione.

Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 2000

ISBN 83-204-2404-6

Słownik zawiera około 40 000 wyjściowych terminów angielskich z zakresu chemii czystej i stosowanej, procesów i urządzeń przemysłu chemicznego oraz pokrewnych gałęzi gospodarki. Czytelnik znajdzie w nim także hasła z niezbędnych w praktyce chemicznej dziedzin, takich jak patenty, metrologia, statystyka matematyczna, ekonomia, ochrona pracy. W stosunku do poprzedniego wydania słownik poszerzono o około 8000 nowych terminów zaczerpniętych z najbardziej dynamicznie rozwijających się dziedzin chemii i jej zastosowań praktycznych, jak ochrona środowiska, synteza chemiczna, nowoczesne metody analityczne i pomiarowe, chemia makromolekularna, technologia nowych materiałów i tworzyw, biochemia i biotechnologia.

Bardzo istotne zmiany dotyczą nomenklatury związków chemicznych. W obecnym wydaniu słownika starano się w możliwie najszerszym zakresie uwzględnić zasady nazewnictwa, w podstawowej wersji angielskojęzycznej, opracowywane i wytrwale upowszechniane przez IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry), a w zakresie polskiego słownictwa chemicznego przez Narodowy Komitet tej organizacji i PTCh (Polskie Towarzystwo Chemiczne). W obu wersjach językowych korzystano z najnowszych zaleceń dotyczących nomenklatury: związków nieorganicznych (1990), związków organicznych (1993) i chemii makromolekularnej (1995). Zalecenia te nie ustalają jednej tylko normy nazewnictwa, lecz określają kilka właściwych danej dziedzinie, równoprawnych systemów nomenklaturowych. W ograniczonym zakresie dopuszczają także stosowanie nazw zwyczajowych obok zalecanych nazw systematycznych. Adaptując zalecenia IUPAC do potrzeb niniejszego słownika, wybrano jako podstawowe, najbardziej upowszechnione we współczesnej literaturze chemicznej systemy nomenklaturowe – binarny z zaznaczeniem liczb utleniania (*Stocka*) i koordynacyjny do związków nieorganicznych oraz klasowo-funkcyjny i podstawnikowy do związków organicznych.

Fragment wstępu *Od redakcji* przygotowany przez Wydawcę

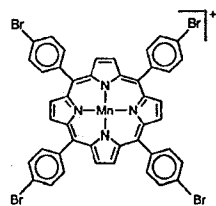
Badania nad wytwarzaniem oktanitrokubanu jako potencjalnie silnego środka wybuchowego i napędowego

Przewiduje się, że wysokonitrowane pochodne kubanu (C_8H_8) powinny się odznaczać dużą gęstością i energią oraz wielkim potencjałem jako materiały wybuchowe i napędowe. Wytwarzanie takich związków nie jest jednak łatwe. Przed kilkoma laty, zespołowi badaczy z University of Chicago udało się umieścić rekordową ilość sześciu grup nitrowych na szkielecie kubanu. Obecnie zespół ten posunął się o dwa kroki do przodu syntezując hepta- i oktanitrokubany. Pierwszy z nich otrzymano z dużą wydajnością przez działanie na tetranitrokuban nadmiarową ilością zasady i tetrafitlenku diazotu (N_2O_4) w temp. ok. $-125^\circ C$. Próby umieszczenia ósmej grupy nitrowej na klatce skończyły się początkowo niepowodzeniem. Pomyślny wynik uzyskano traktując sól litową heptanitrokubanu nadmiarem chlorku nitrozyłu (NOCl), a następnie ozonem. Ta droga pozwoliła wyodrębnić stabilne kryształy długo poszukiwanego oktanitrokubanu. Dalsze badania wykazały, że molekuly w tych kryształach nie są tak gęsto upakowane, jak się tego spodziewano dla najbardziej stabilnej odmiany oktanitrokubanu. A ponieważ sądzi się, że siła eksplozji zależy od gęstości, nadal poszukuje się przewidywanej gęstszej odmiany tego związku. (MG)

Chem. Eng. News 2000, 78, nr 3, 48

Porfirynewy magnes o intrygujących właściwościach

Nowy członek znanej rodziny magnesów molekularnych wykazuje niezwykle i złożone zachowanie się magnetyczne, które ma fundamentalne i potencjalne znaczenie techniczne [Adv. Mater., 2000, 12, 126]. Jest to przenosząca elektrony sól kationowej porfirynewy manganu (III) oraz anionu tetracyanoetylenowego.



Badacze z Uniwersytetu Utah (Salt Lake City) wytworzyli ten materiał i stwierdzili, że wykazuje on koercyjne pola o natężeniu aż 27000 erstedów. Wartość ta przekracza koercyjne pola magnesów o znaczeniu

handlowym jakimi są $SmCo_5$ i $Nd_2Fe_{14}B$, w temperaturze pokojowej. Pole koercyjne, tj. pole potrzebne do ustawienia w linii spinów atomowych z polem magnetycznym, powinno być duże dla wielu zastosowań takich jak urządzenia z pamięcią magnetyczną. Magnes na podstawie tetrafenyloporfirynewy Mn(III) są szczególnie intrygujące, ponieważ zatrzymują one duże ilości magnetyzmu w nieobecności pola magnetycznego

(magnetyzm szczątkowy). Nowy materiał tetrabromowy przewyższa pod tym względem swoje analogi. Jego główną wadą jest działanie tylko poniżej temperatury 11 K. (MG)

Chem. Eng. News 2000, 78, nr 4, 32

„Plastikowe” ogniwa słoneczne z domieszkowego pentacenu

Ogniwa słoneczne wykonuje się obecnie przy użyciu związków nieorganicznych, a ich wydajność przekracza 15%. Natomiast materiały fotoelektryczne na podstawie związków organicznych są znacznie mniej wydajne. Naukowcom z Lucent Technologies' Bell Laboratories w Murray Hill (NJ) i z Uniwersytetu w Konstancji (Niemcy) udało się jednak utworzyć „plastikowe” ogniwo słoneczne przy użyciu półprzewodzącej molekuly organicznej pn. pentacenu [Nature 2000, 403, 208]. Jest on obecnie badany jako potencjalny materiał na organiczne cienkowarstwowe tranzystory. Naukowcy domieszkowali pentacenu jodem lub bromem i otrzymane materiały wykorzystali do skonstruowania cienkowarstwowych diod fotoelektrycznych. Domieszki zwiększały wydajność kwantową urządzeń o ponad 5 rzędów wielkości. Ocenia się, że można by osiągnąć jeszcze większe wydajności przez optymalizację grubości folii, przewodnictwa i stopnia domieszkania lub stosując folie przekładane warstewkami innych materiałów. (MG)

Chem. Eng. News 2000, 78, nr 5, 24

Kawa może pozbawić wodę pitną rozpuszczonych w niej metali ciężkich

Zdaniem zespołu badawczego z Uniwersytetu Delaware (Newark), Katolickiego Uniwersytetu w Santiago (Chile) oraz Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation (CSIRO; Australia), proces parzenia kawy może pozbawić wodę pitną rozpuszczonych w niej metali ciężkich. Zanieczyszczenia metaliczne mogą pochodzić zarówno ze źródeł naturalnych jak i ze zbiorników magazynowych, lutu i rur miedzianych. Próby wykazały, że przefiltrowana kawa usuwa 78 – 90% miedzi i ołowiu z wody wodociągowej (wyniki te opublikowano w prasie „Human & Ecological Risk Assessment”). Im grubsza jest warstwa zmielonej kawy w automacie do jej parzenia, tym skuteczniejsze jest usuwanie metali ciężkich. Proces może usuwać również inne metale ciężkie jak rtęć, kadm i cynk. Zdaniem badaczy, ujemnie naładowane kwasy organiczne i inne grupy funkcyjne zawarte w warstwie kawy, wiążą się z dodatnio naładowanymi jonami metali ciężkich. Dobowe narażenie człowieka na działanie miedzi i ołowiu, pochodzących z wody komunalnej, może więc być mocno przesadzone, jeżeli większość pitnej wody wodociągowej jest filtrowana przez kawę. (MG)

Chem. Eng. News 2000, 78, nr 6, 40