

CHEMIK

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

ROK LIII

KWIECIEŃ 2000

Nr 4

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 KROPIWNIKI, 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 Khimii
(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

ZW



CHEMPRESS

Treść

str.

ZDZISŁAW INGIELEWICZ – Przemysł chemiczny w Polsce. Stan obecny, perspektywy i oczekiwania wobec integracji z gospodarką Unii Europejskiej. Część II	87
RYSZARD ŚCIGAŁA, ANNA MAŚLANKA – Energetyczne spalanie paliw jako potencjalne źródło emisji dioksyn i furanów	91
JAN PERKOWSKI, JAN KLIMIEC – Synteza 2-metylopirazyny	95
PRZEMYSŁ CHEMICZNY W STATYSTYCE	
Wielkości produkcji wyrobów w 1999 r.	100
KONFERENCJE, WYSTAWY, SPOTKANIA	
Colloquium Spectroscopicum Internationale XXXI. Ankara, 5-10 września 1999 r. – Andrzej Wyciślik	101
Międzynarodowe Targi Ekologiczne POLEKO'99. Poznań, 23-26 listopada 1999 r. – Andrzej Wyciślik	102
Z PÓŁKI KSIĘGARSKIEJ	104
LABORATORIUM PRZEMYSŁOWE	106
ZAGRANICZNE ZGŁOSZENIA PATENTOWE	108
NOWINY TECHNOLOGICZNE	109
PRZEMYSŁ CHEMICZNY ZA GRANICĄ	112
ZE ŚWIATA NAUKI I TECHNIKI	II okł.



*Radosnych Świąt
Wielkanocnych*

życzy Redakcja

Wydawanie czasopisma jest dofinansowane
przez Komitet Badań Naukowych

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

Ingiewlewicz Z.: PRZEMYSŁ CHEMICZNY W POLSCE. Stan obecny, perspektywy i oczekiwania wobec integracji z gospodarką Unii Europejskiej. Część II.

Chemik 2000, 53, nr 4, s. 87

W części II omówiono założenia i przebieg procesów restrukturyzacji (także zatrudnienia) i prywatyzacji w polskim przemyśle chemicznym, procesy inwestycyjne (w tym inwestycje ekologiczne) oraz systemy zarządzania jakością. Zaprezentowano obszary współpracy i oczekiwania polskiego sektora chemicznego wobec Unii Europejskiej.

Ingiewlewicz Z.: CHEMICAL INDUSTRY IN POLAND. Present state, prospects and expectations in view of integration with European Union Economy. Part II.

Chemik 2000, 53, no 4, p. 87

In the part II the principles and the course of restructuring processes (including employment) and privatization in the Polish chemical industry, investment processes (including ecological investment) as well as quality management system are discussed. The areas of collaboration and expectations of Polish chemical sector towards European Union are also presented.

Ścigala R., Maślanka A.: ENERGETYCZNE SPALANIE PALIW JAKO POTENCJALNE ŹRÓDŁO EMISJI DIOKSYN I FURANÓW

Chemik 2000, 53, nr 4, s. 91

Przedstawiono źródła chloru w nadawie energetycznej oraz podano wyniki badań gazów wylotowych i popiołów powstających w elektrociepłowni ZA Tarnów-Mościce SA, w szczególności analizy dioksyn i furanów w produktach spalania paliw w kotle węglowym i w kotle gazowym.

Wykazano, że prawidłowo prowadzone procesy spalania paliw (również zawierających chlor w nadawie) nie stwarzają niebezpieczeństwa groźnej dla środowiska emisji dioksyn i furanów.

Ścigala R., Maślanka A.: ENERGETICS COMBUSTION OF FUELS AS A POTENTIAL SOURCE OF DIOXINS AND FURANS EMISSIONS

Chemik 2000, 53, no 4, p. 91

Chlorine sources in an energetics feed and results from investigation of off-gases and fly ash generated in the electroheating station of Nitrogen Works „Tarnów-Mościce” SA, especially the analyses for dioxins and furans content in the products from combustion of fuels in the coal - and gas-fired boilers are presented. It is pointed out that if the processes for combusting fuels (including chlorine containing ones) are carried out correctly, they have no potential of hazardous dioxins and furans emission.

Perkowski J., Klimiec J.: SYNTEZA 2-METYLOPIRAZYN

Chemik 2000, 53, nr 4, s. 95

Omówiono metody wytwarzania 2-metylopirazyny ze szczególnym uwzględnieniem współcześnie rozwijanych kierunków. Podano parametry oraz stosowane katalizatory w syntezie 2-metylopirazyny metodą cyklizującej dehydrokondensacji etylenodiaminy z glikolem propylenowym, tlenkiem propylenu, izopropyloaminą, formaldehydem oraz metylowanie pirazyny.

Perkowski J., Klimiec J.: SYNTHESIS OF 2-METHYLOPYRAZINE

Chemik 2000, 53, np. 4, p. 95

Methods for producing 2-methylpyrazine are discussed with special attention to being currently developed directions. Parameters and catalysts used in 2-methylpyrazine synthesis by cyclizing dehydrocondensation of ethylenediamine with propylene glycol, propylene oxide, isopropylamine, formaldehyde and pyrazine methylation are given.

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

Przemysł chemiczny w Polsce.

Stan obecny, perspektywy i oczekiwania wobec integracji z gospodarką Unii Europejskiej.* Część II

Mgr inż. Zdzisław INGIELEWICZ
Prezes Zarządu Firmy Chemicznej Dwory SA w Oświęcimiu

2. Adaptacja polskiego przemysłu chemicznego do gospodarki otwartej

2.1. Charakterystyka ogólna

Polski przemysł chemiczny obejmuje praktycznie wszystkie branże występujące w przemyśle światowym i ma istotny udział w pokryciu krajowego zapotrzebowania. Jest to drugi przemysł pod względem udziału w produkcji przemysłowej – po przemyśle spożywczym. Jego udział w globalnej produkcji przemysłowej wynosił w 1998 roku 9,2%, czyli 10 mld USD, jest to jednak znacznie mniejszy udział niż przeciętna w Unii Europejskiej, wynosząca dla poszczególnych krajów od 15 do 25%. Przemysł ten w 1998 roku zatrudniał 227 tys. pracowników. Wartość produkcji chemicznej na jednego zatrudnionego jest nadal kilkakrotnie niższa niż w krajach Unii Europejskiej.

W latach 90. dokonano wielkiego wysiłku w zakresie rozbudowy i modernizacji instalacji produkcyjnych, zmniejszenia zagrożeń dla środowiska. Dokonano restrukturyzacji wewnętrznej firm, redukując zatrudnienie i wyłączając instalacje trwale nieefektywne. Polskie przedsiębiorstwa chemiczne mają zdywersyfikowany profil produkcji, ale generalnie skala zdolności produkcyjnych jest niska w porównaniu do światowych liderów. Podstawowe surowce (ropa naftowa, gaz ziemny, fosforyty) są importowane, w niektórych obszarach występuje również luka technologiczna w stosunku do najlepszych firm z branży. Polski przemysł chemiczny jest silnie uzależniony od zagranicznych dostaw surowców, a więc od koniunktury na rynkach globalnych.

2.2. Założenia i przebieg procesów restrukturyzacji i prywatyzacji

Prywatyzacja przedsiębiorstw państwowych po roku 1990 odgrywała decydującą rolę w transformacji systemu ekonomicznego w Polsce. Jej celem była poprawa efektywności zarządzania, modernizacja produkcji i podniesienie konkurencyjności na rynku krajowym i światowym, a w konsekwencji zdynamizowanie rozwoju gospodarczego. W przemyśle chemicznym głównym sposobem prywatyzacji była sprzedaż firm inwestorom strategicznym. Nieliczne firmy postawiono w stan likwidacji. Największym przedsiębiorstwem chemicznym, które upadło w latach 90. były Zakłady Chemiczne w Tarnowskich Górach, które nie poradziły

sobie z pozostałymi po przeszłości problemami ekologicznymi.

W dotychczasowej prywatyzacji obecność inwestorów strategicznych zaznaczyła się w takich sektorach jak:

- ♦ farby i lakiery - Akzo Nobel, ICI, Kalon, Tikkurila, Alcro Beckers
- ♦ mydła i detergenty - Henkel, Unilever, Benckiser, Cussons
- ♦ wyroby z kauczuku - Michelin, Goodyear, Bridgestone
- ♦ farmaceutyki - Glaxo Wellcome, Pliva, INC
- ♦ nieorganika i nawozy fosforowe - CIECH

Największy udział w prywatyzacji kapitałowej przemysłu chemicznego przypada na Stany Zjednoczone - 28%, na drugim miejscu są inwestorzy polscy¹⁾ - 24%. Spośród krajów UE na Wlk. Brytanię przypada 18%, Niemcy 12% oraz Francję i Holandię po 6%.

Część przedsiębiorstw chemicznych jest prywatyzowanych poprzez program powszechnej prywatyzacji – Narodowe Fundusze Inwestycyjne, w tym sześć dużych firm:

- ♦ Firma Chemiczna Dwory SA
- ♦ Elana Toruń SA
- ♦ Stilon Gorzów SA (Rhone-Poulenc)
- ♦ Pollena Lechia (Beiersdorf)
- ♦ Zakłady Chemiczne Blachownia SA
- ♦ Zakłady Chemiczne Rokita SA.

Program NFI ma na celu zwiększenie wartości tych firm i pozyskanie dla nich długoterminowych inwestorów po dokonaniu restrukturyzacji wewnętrznej.

Do prywatyzacji pozostał cały podsektor nawozowy oraz grupa podmiotów składających się na sektor tzw. wielkiej syntezy chemicznej, które mają znaczenie strategiczne dla polskiej gospodarki. Produkcja tych zakładów szacowana jest na około 3 mld USD rocznie przy zatrudnieniu wynoszącym około 35 tys. osób.

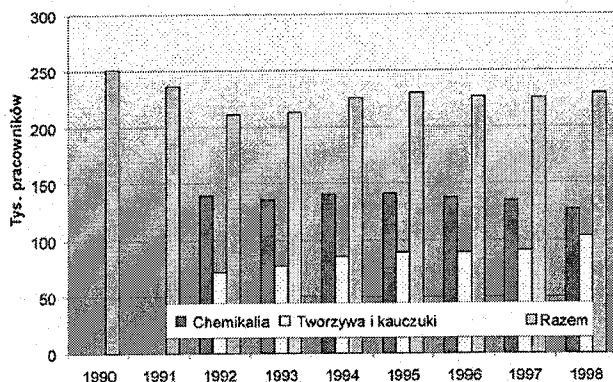
2.3. Restrukturyzacja zatrudnienia

Zatrudnienie ogółem w polskim przemyśle chemicznym wynosi od kilku lat od 220 do 230 tysięcy osób. W latach 90. zachodziły intensywne procesy w zakresie restrukturyzacji i optymalizacji zatrudnienia. Generalnie spadało zatrudnienie w produkcji wyrobów chemicznych - od 1995 roku spadek wyniósł 22 tysiące osób, a rosło zatrudnienie w przetwórstwie tworzyw i wyrobów z gumy - wzrost od 1992 roku o 33 tysiące osób. W dalszym ciągu jednak zatrudnienie w polskim

* Materiały prezentowane 25 listopada 1999 roku w Brukseli na dorocznej Konferencji Ekonomicznej CEFIC. Część I opublikowaliśmy w nr 3/2000 Chemika.

¹⁾ przede wszystkim CIECH – Centrala Handlu Zagranicznego Chemikaliami, która zakupiła kontrolne pakiety akcji w przemyśle sodowym (Soda Mątwy i Janikosoda)

przemysle chemicznym jest zbyt wysokie w stosunku do standardów zachodnioeuropejskich.



Rys. 1. Zatrudnienie w przemyśle chemicznym
Źródło: GUS

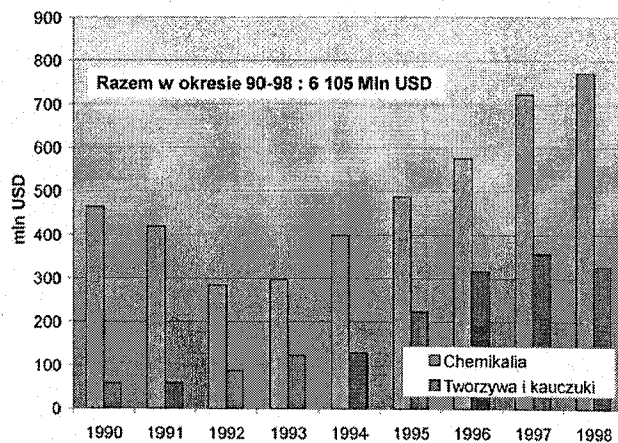
Procesy restrukturyzacyjne w dawnych dużych przedsiębiorstwach państwowych polegały na wydzieleniu do zewnętrznych przedsiębiorstw (niezależnych lub zależnych firm) służb remontowych, transportowych, socjalnych i innych. Przedsiębiorstwa powstałe z wydzielenia z firm chemicznych podejmowały działalność usługową na rzecz innych zleceniodawców, często osiągając sprzedaż większą niż wewnątrz dawnych właścicieli. W polskim przemyśle chemicznym nie wystąpiły spektakularne redukcje zatrudnienia lub wielkie zwolnienia grupowe. Trzeba jednak mieć świadomość, że brak takich działań - motywowany obawami o skutki społeczne dużych zwolnień grupowych - spowodował, że w wielu firmach wydajność pracy, liczona wielkością sprzedaży na 1 zatrudnionego, jest kilkakrotnie niższa niż na Zachodzie Europy, co mimo niskich płac wpływa na pogorszenie ich pozycji konkurencyjnej. Duży spadek zatrudnienia w największych przedsiębiorstwach chemicznych (rzędu 30 - 40 %) następował równoległe z powstawaniem nowych firm chemicznych: małych (zatrudnienie do 50 pracowników) i średnich (zatrudnienie 50 - 300 osób). Firmy te uruchamiały produkcję najczęściej wyrobów rynkowych (kosmetyki, chemia gospodarcza, farby i lakiery, chemia budowlana).

2.4. Procesy inwestycyjne

Przemysł chemiczny jest przemysłem kapitałochłonnym, o dużej wartości majątku trwałego (ponad 15% majątku ulokowanego w polskim przemyśle przetwórczym ogółem). Nakłady inwestycyjne w latach 1990-98 dla całego przemysłu chemikaliów wyniosły 4 421,1 mln USD, a dla przemysłu przetwórstwa gumy i tworzyw sztucznych 1 685,2 mln USD.

Przemysł chemiczny od początku lat 90. prowadzi działania w kierunku podniesienia konkurencyjności poprzez budowę nowych, nowoczesnych instalacji produkcyjnych, modernizację instalacji istniejących, zwiększenie zdolności produkcyjnych i likwidację instalacji przestarzałych. Wysiłek ten dokonany został własnymi środkami przedsiębiorstw i dzięki zaciągniętych przez nie kredytom, mimo wysokiego kosztu kapitału. Jako najważniejsze inwestycje można wymienić:

- ◆ nowy amoniak, kwas azotowy, nawozy saletrzane, intensyfikacja alkoholi oxo w ZA Kędzierzyn,
- ◆ eter metylotertbutyloowy, folie podwójnie orientowane, inwestycje w blokach paliwowych poprawiające efektywność części petrochemicznej w „Petrochemii” w Płocku (cały program inwestycyjny „Petrochemii” kosztował ponad 2 miliardy USD),
- ◆ nowe wytwórnie styrenu i polistyrenów w Firmie Chemicznej „Dwory”,
- ◆ granulaty kablowe i prawie dwukrotny wzrost zdolności produkcyjnych PCW „Anwilu” Włocławek,
- ◆ nowe wytwórnie kwasu azotowego technicznego i stężonego, politrioksanu oraz poliamidu w ZA Tarnów,
- ◆ modernizacja wytwórni mocznika, nadtlenu wodoru i nadboranu sodu w ZA Puławy,
- ◆ zwiększenie produkcji epichlorohydryny, izocjanianów, a w konsekwencji pianek poliuretanowych w ZCh „Organika-Zachem” w Bydgoszczy,
- ◆ wdrożenie nowoczesnych metod granulacji nawozów fosforowych i mieszanych w ZCh „Luboń”.



Rys. 2. Inwestycje w polskim przemyśle chemicznym
Źródło: GUS

Utrzymuje się wysoka dynamika wzrostu inwestycji w całym przemyśle chemicznym, znacznie wyższa niż w przemyśle przetwórczym. Istotną rolę w tym procesie odgrywają inwestycje zagraniczne skierowane głównie na przemysł środków higieny i kosmetyków, gumowy i przemysł organiczny.

2.5. Inwestycje ekologiczne

Polski przemysł chemiczny dokonał w latach 90. istotnego postępu w zakresie ochrony środowiska. Wybudowano nowe oczyszczalnie ścieków, służące często również celom komunalnym (Bydgoszcz, Oświęcim, Sarzyna), instalowano filtry, zamykano obiegi wodne, modernizowano składowiska odpadów (Police - składowisko fosfogipsu). Dużo większy wkład w poprawę oddziaływania przemysłu chemicznego na środowisko naturalne przyniosły inwestycje technologiczne, które modernizowały instalacje produkcyjne i zmniejszyły emisje substancji szkodliwych do środowiska, zwiększały zdolności produkcyjne, poprawiały jakość produktów i efektywność ekonomiczną produkcji. W wielu firmach chemicznych dokonano modernizacji

zakładowych elektrociepłowni, przechodząc na zasilanie gazem ziemnym, instalując kotły fluidalne czy wydajne elektrofiltry (Inowrocław, Janikowo, Tarnów, Sarzyna). Można szacować, że około 50 % nakładów inwestycyjnych w latach 90-98 stanowiły inwestycje ekologiczne lub technologiczne o znaczeniu proekologicznym.

Raport o stanie środowiska opublikowany przez Ministerstwo Ochrony Środowiska w 1998 roku zawiera porównanie stanu środowiska w Polsce i krajach Unii Europejskiej. Podstawowe wnioski tego raportu są następujące:

- ♦ emisja NO_x na mieszkańca jest w Polsce taka sama jak w Unii Europejskiej;
- ♦ poziomy stężenie SO_2 w miastach ogrzewanych centralnie nie różni się istotnie od miast europejskich, a w przypadku NO_x sytuacja w Polsce jest korzystniejsza;
- ♦ poziomy zanieczyszczeń w wodach głównych rzek polskich nie wykazują zasadniczych różnic w porównaniu z dużymi rzekami europejskimi;
- ♦ poziom narażenia na hałas nie odbiega od sytuacji w krajach UE.

Pozycja Polski jest natomiast gorsza w odniesieniu do emisji SO_2 na mieszkańca i stopnia wykorzystania odpadów przemysłowych.

Przygotowywana obecnie w Sejmie nowa ustawa o ochronie środowiska, kompleksowo uwzględni wszystkie „ekologiczne” dyrektywy UE w zakresie przemysłu chemicznego.

Trwająca od pięciu lat współpraca Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego z CEFIC pozwoliła na identyfikację podstawowych problemów przemysłu chemicznego w dziedzinie ochrony środowiska i opracowanie wstępnych programów ich rozwiązania. W opinii PIPCh wymagania UE nie powinny doprowadzić do pojawienia się nadmiernych problemów dla branży chemicznej, jednakże skala niezbędnych nakładów na ekologię jest znaczna.

2.6. Systemy zarządzania jakością

Polski przemysł chemiczny dokonał gruntownej poprawy jakości swoich produktów. We wszystkich dużych przedsiębiorstwach chemicznych i w większości pozostałych wdrożono systemy jakości według norm ISO serii 9000 i uzyskano międzynarodowe certyfikaty jakości. Spośród członków Polskiej Izby Przemysłu Chemicznego certyfikaty systemu jakości dla całego przedsiębiorstwa uzyskali:

Petrochemia Płock SA	ISO 9001	1997 r.
Rafineria Czechowice SA	ISO 9001	1998 r.
Rafineria Trzebnia SA	ISO 9002	1997 r.
FCh „Dwory” SA Oświęcim	ISO 9001	1998 r.
ZCh „Organika-Sarzyna”	ISO 9001	1997 r.
ZCh „Organika-Rokita” SA	ISO 9001	1999 r.
ZCh „Organika-Zachem”	ISO 9001	1997 r.
ZA Tarnów SA	ISO 9001	1997 r.
ZA Puławy SA	ISO 9002	1997 r.
ZA „Kędzierzyn” SA	ISO 9002	1997 r.
Anwil SA Włocławek	ISO 9001/9002	1997/1998 r.

IZCh „Soda-Mątwy” SA	ISO 9002	1995 r.
ZChITS „Boryszew” SA	ISO 9001	1997 r.
„Polifarb” Cieszyń-Wrocław SA	ISO 9001	1997 r.
CIECH SA	ISO 9001	1996 r.
FO „Dębica” SA	ISO 9001	1995 r.
„Stilon” Gorzów Wlk.	ISO 9001	1997 r.
PPH „POCh” SA	ISO 9001	1998 r.
ZTS „Ząbkowice-Erg” SA	ISO 9002	1999 r.
PCh „Chemian”	ISO 9002	1997 r.
„Prosynchem” Sp. z o.o.	ISO 9002	1998 r.
ZCh „Hajduki” Chorzów	ISO 9001	1997 r.
ZF „Polifarb-Oliva” Gdynia	ISO 9001	1996 r.

Szereg przedsiębiorstw pracuje nad uzyskaniem certyfikatu według normy ISO 14000 w zakresie ochrony środowiska. Dotychczas certyfikat ten przyznano kilku firmom, na ukończeniu jest proces certyfikacji w Firmie Chemicznej Dwory SA. Trwają również prace nad wdrożeniem normy BS 8800 dotyczącej zarządzania bezpieczeństwem pracy.

Produkty chemiczne odbierane przez przemysł farmaceutyczny muszą spełniać wymagania tzw. GMP (Good Manufacturing Practice - Praktyka Starannego Wytwarzania). Polskie przedsiębiorstwa chemiczne będące dostawcami przemysłu farmaceutycznego potrafiły się dostosować do wymagań GMP i obecnie są w toku intensywnych dalszych prac dostosowawczych.

Krajowi producenci chemikaliów, dzięki poprawie jakości swoich produktów, rozwiązali większość problemów w handlu zagranicznym swoimi produktami. Np. odbiorcy kauczuków syntetycznych z FCh „Dwory” SA przyznali tym produktom swoje atesty (Continental, Pirelli, Firestone, Dunlop, Semperit, Fulda, Goodyear, Michelin). Szereg polskich produktów chemicznych ma uznaną jakość na rynkach międzynarodowych. Szeroko wdrażany jest w polskim przemyśle chemicznym program Responsible Care (Odpowiedzialność i Troska – dotychczas 13 przedsiębiorstw uczestniczących).

3. Obszary współpracy i oczekiwania polskiego sektora chemicznego wobec UE

Przedstawiona wcześniej charakterystyka stanu polskiego przemysłu chemicznego i jego działań dostosowawczych dowodzi, że zarówno Rząd jak i polskie firmy chemiczne traktują integrację z UE jako niezbędny warunek dalszego rozwoju. Z drugiej strony jest to również szansa dla firm Unii Europejskiej na dostęp do rynku, który jeszcze wiele lat będzie najprawdopodobniej rość w tempie znacznie wyższym niż przeciętna w Unii.

Włączenie Polski do UE pozwoli rozszerzyć rynek 300 mln mieszkańców Unii o kolejnych 40 mln konsumentów. Obszar swobodnej działalności gospodarczej ulegnie dalszemu powiększeniu. Mamy nadzieję, że tą działalnością będą również inwestycje zwiększające zdolności produkcyjne w Polsce. Pogarszający się bilans handlu zagranicznego Polski w zakresie produktów chemicznych, w tym podstawowych tworzyw, osiągnął skalę, która stała się już problemem makro-

konomicznym. Jego rozwiązanie wymaga szybkiego rozwoju lokalnej bazy surowcowej. Doceniamy tempo zmian w przemyśle chemicznym wschodnich Niemiec, jednak z polskiego punktu widzenia skala zachęt dla inwestorów w BSL ze strony rządu niemieckiego i pośrednio Unii Europejskiej utrudniła Polsce znalezienie firm skłonnych zaangażować kapitał w produkcję podstawowych surowców. Projekt Konsorcjum Południe - budowy pirolizy na południu kraju, integrującego lokalną produkcję petrochemiczną - nie został zrealizowany m.in. z tego powodu.

Z punktu widzenia polskiego przemysłu chemicznego za najbardziej istotne czynniki przyspieszające przygotowanie do integracji z UE uważamy:

- ◆ zmniejszenie ryzyka inwestycyjnego w Polsce dla firm zainteresowanych zaangażowaniem kapitałowym w przemyśle chemicznym i wzrost inwestycji;
- ◆ dostosowanie zasad funkcjonowania polskich firm do standardów wyznaczanych dyrektywami UE, np. w zakresie klasyfikacji, pakowania i znakowania oraz magazynowania, transportu i bezpieczeństwa procesowego,
- ◆ zmniejszenie oddziaływania na środowisko i usunięcie zaszłości ekologicznych.

W powyższych obszarach widzimy możliwość ściślejszej współpracy zarówno z instytucjami UE jak i organizacjami branżowymi, takimi jak CEFIC.

Ryzyko inwestycyjne i wzrost inwestycji

Polska, podobnie jak inne kraje Europy Centralnej, postrzegana jest przez inwestorów w Europie Zachodniej nadal jako część jednorodnego obszaru gospodarczego Europy Centralno-Wschodniej, czyli byłego COMECON. Podkreśla się co prawda zróżnicowanie tempa wzrostu i stopnia zaawansowania procesów prywatyzacyjnych pomiędzy tymi krajami, jest to jednak widziane jako „zróżnicowanie w obrębie tego samego gatunku”. Skutkiem takiego widzenia m.in. polskiej gospodarki jest na przykład wiązanie ryzyka inwestycji w Polsce z sytuacją w Rosji oraz bardzo powolny proces podejmowania długofalowych przedsięwzięć o charakterze surowcowym w przemyśle chemicznym. Tymczasem takie kraje jak Polska czy Węgry są krajami rynkowymi, których model gospodarczy jest znacznie bliższy niemieckiemu czy francuskiemu niż rosyjskiemu. Aktualny udział polskiego eksportu produktów chemicznych na rosyjski rynek jest wielokrotnie mniej istotny niż rynek UE. Polski przemysł chemiczny oczekuje - również ze strony CEFIC - pomocy w przekonaniu inwestorów, że Polska jest atrakcyjnym obszarem inwestycyjnym. Ustawiania na Odrze granicy podwyższonego ryzyka inwestycyjnego i rozbudowy zdolności produkcyjnych po zachodniej stronie w celu sprzedaży produkcji po stronie wschodniej - nie uważamy za dobrą strategię inwestowania.

Ryzyko inwestycyjne jest sumą wielu ocen i sądów. Mimo iż przyjmowany obecnie przez inwestorów poziom uznajemy za zawyżony, nieodpowiadający poten-

cjaliowi i cechom naszego rynku - nie mamy bezpośredniego wpływu na jego wysokość. Ocena ryzyka wiąże się z wiedzą o rynku i gospodarce, dlatego celowe jest podjęcie działań poprawiających dostęp do informacji o przemyśle chemicznym krajów Europy Centralnej - w tym również w ramach CEFIC. W zakresie wielu podstawowych produktów zdolności tych krajów są znaczące w skali Europy. Nie ma z naszej strony problemu z udzieleniem informacji o nich, o naszym eksporcie i imporcie, czy wynikach ekonomicznych. Według nas każdy wykonany dzisiaj raport, analiza czy publikacja dotycząca europejskiego przemysłu, bez uwzględnienia krajów Europy Centralnej są ułomne i nie oddają stanu rzeczywistego, utrwalając obraz podzielonej Europy 10 lat po upadku muru berlińskiego. Utrudnia to Polsce i innym krajom Europy Centralnej oddzielenie ryzyka inwestycyjnego naszego regionu od ryzyka związanego z inwestycjami w Europie Wschodniej.

Standardy techniczne i systemy bezpieczeństwa

Ratyfikacja przez polski Parlament Układu Europejskiego ustanawiającego stowarzyszenie Polski ze Wspólnotą Europejską nałożyło na stronę polską obowiązek opracowania programu działań dostosowujących naszą gospodarkę do uregulowań UE. Działania te obejmują harmonizację szeroko rozumianego prawa gospodarczego oraz wspomaganie jego implementacji. W odniesieniu do przemysłu chemicznego dotyczy to przede wszystkim:

- ◆ systemu klasyfikacji, pakowania i znakowania towarów;
- ◆ bezpieczeństwa technicznego i procesowego;
- ◆ ochrony środowiska i stosowania najlepszej dostępnej technologii - BAT

Integracja Polski z Unią Europejską nakłada obowiązek wprowadzenia w polskim przemyśle chemicznym standardów bezpieczeństwa procesowego zgodnych z wymaganiami Dyrektywy Seveso II. Już od 1998 roku funkcjonują w Polsce przepisy zgodne z wymaganiami UE dotyczące wprowadzenia nowej dokumentacji dla zbiorników, reaktorów i rurociągów zawierających niebezpieczne substancje. Koszty opracowania tych dokumentów - raportów bezpieczeństwa i planów ratowniczych - są istotne szczególnie dla słabszych firm. W ramach środków pomocowych Unii Europejskiej pożądanym byłoby wykorzystanie dostępnych funduszy do współfinansowania realizacji tej dokumentacji.

Polski przemysł chemiczny będzie musiał zamienić system rejestracji na samoklasyfikację i zgłaszanie nowych substancji bezpośrednio przez producentów. System ten umożliwi duże oszczędności dzięki likwidacji podwójnej dokumentacji dla rynku krajowego i eksportu. Wdrożenie nowych metod klasyfikacji, pakowania i oznaczania substancji chemicznych usprawni system kontroli bezpieczeństwa i ułatwi Polsce wejście na rynek UE. W pierwszym okresie wdrożenie

zmian w ustawodawstwie będzie wymagało od firm nakładów finansowych, związanych z nowelizacją Kart Charakterystyki Niebezpiecznych Substancji i oznakowań oraz uaktualnieniem posiadanych baz danych. Wdrożenie systemu zarządzania substancjami chemicznymi wymaga dalszej współpracy PIPCh i CEFIC, m.in. w zakresie ułatwienia dostępu do informacji, baz danych i odnośnych materiałów.

Ochrona środowiska

W ocenie konsultantów zachodnich jednym z czynników utrudniających pozyskanie inwestorów dla istniejących firm chemicznych są zaszłości ekologiczne, efekt funkcjonowania firm w okresie gospodarki planowanej. W rzeczywistości, w ostatnich dziesięciu latach polskie przedsiębiorstwa wydatkowały bardzo znaczne środki na ekologię i ich oddziaływanie na środowisko uległo wyraźnej poprawie. W wielu przypadkach problemy ekologiczne dotyczą firm o słabej kondycji ekonomicznej i wymagają nakładów przekraczających ich możliwości. Podobny problem miały firmy wschodnich Niemiec, gdzie znaczącą rolę odegrały fundusze Unii Europejskiej. Mamy nadzieję, że w Polsce również wykorzystane zostaną unijne doświadczenia w zakresie finansowania tego typu projektów. Ocena nakładów koniecznych na usunięcie zaszłości ekologicznych wykonana przy współudziale Unii Europejskiej byłaby również czynnikiem ułatwiającym proces integracji polskiego przemysłu chemicznego.

Streszczenie

W części II omówiono założenia i przebieg procesów restrukturyzacji (także zatrudnienia) i prywatyzacji w polskim przemyśle chemicznym, procesy inwestycyjne (w tym inwestycje ekologiczne) oraz systemy zarządzania jakością. Zaprezentowano obszary współpracy i oczekiwania polskiego sektora chemicznego wobec Unii Europejskiej.

Wykorzystane materiały

1. Referaty wygłoszone na Konferencji „Dni europejskie” podczas Międzynarodowych Targów Poznańskich, 15-16 czerwca 1999:
 - Ścigala R. (Przewodniczący Zespołu ds. Ekologii PIPCh): Środowiskowe standardy Unii Europejskiej a „polska chemia”;
 - Werbliński W. (IChP): Stan przemysłu chemicznego i prognozy rozwoju polskiej chemii w perspektywie przystąpienia do UE;
 - Lubiewa-Wieleżyński W. (IChP): Regulacje dotyczące przemysłu chemicznego w Polsce i UE. Analiza porównawcza i kierunki dostosowań;
2. Szyprowski A. (PIPCh): Aktualny stan przemysłu chemicznego i prognozy jego rozwoju, PIPCH Warszawa 1999.
3. Malinowski M., Schimmelpfennig Z.: Potencjał polskiego przemysłu nawozowego, XXV Seminarium Naukowo-Techniczne „Chemia dla rolnictwa”, Puławy, 29-30.06.1999;
4. Fotyma M.: Zapotrzebowanie rolnictwa polskiego na nawozy, XXV Seminarium Naukowo-Techniczne „Chemia dla rolnictwa”, Puławy, 29-30.06.1999;
5. Szelejewski W.: „Strategia polskiego przemysłu farmaceutycznego na najbliższe lata, warunki zachowania konkurencyjności polskich przedsiębiorstw po zniesieniu ograniczeń celnych z UE”. Sympozjum „Wyzwania polskiej farmacji a Bank Światowy”, Radziejowice, 11-12.12.1996.

Energetyczne spalanie paliw jako potencjalne źródło emisji dioksyn i furanów

Dr inż. Ryszard ŚCIGAŁA, mgr inż. Anna MAŚLANKA
Zakłady Azotowe w Tarnowie – Mościcach SA

Wstęp

Zakłady Azotowe w Tarnowie-Mościcach istnieją od 1927 roku, kiedy to powstała Państwowa Fabryka Związków Azotu, zlokalizowana w widłach rzek Białej i Dunajca. Obecnie Zakłady Azotowe wytwarzają ok. 100 różnych produktów, a wśród nich m. in. politrioksan, kaprolaktam, tarflen, chlor, kwasy: solny, azotowy i siarkowy a także nawozy, poliamidy, polichlorek winylu, ciekły CO₂. Procesy produkcyjne związane z otrzymywaniem wyrobów chemicznych sprawiają, że funkcjonowanie przedsiębiorstwa nie pozostaje obojętne dla środowiska naturalnego. Oddziaływanie to wiąże się z poborem wody, zrzutem ścieków, wytwarzaniem i składowaniem odpadów oraz emisją gazów i pyłów z instalacji produkcyjnych. Zapotrzebowanie energetyczne na ciepło i częściowo na energię elektryczną tego kombinatu chemicznego pokrywane jest z własnego źródła, jakim jest elektrociepłownia, której funkcjonowanie również prowadzi do znaczącej emisji gazów do atmosfery oraz powstawania odpadów w pos-

taci popiołów. W elektrociepłowni Zakładów Azotowych w Tarnowie pracują obecnie 4 kotły węglowe, dwa typu TP-170 i dwa typu OP-230 oraz jeden gazowy typu TP-170.

Źródła chloru w nadawie energetycznej

Podczas procesu spalania paliw we wszelkiego rodzaju kotłach energetycznych następuje rozkład złożonych związków chemicznych na podstawowe, bądź prostsze indywidualne chemiczne. Znane są jednak takie grupy związków, które tworzą się i są stabilne w bardzo wysokich temperaturach. Dlatego też bardzo istotna jest znajomość składu paliw oraz produktów ich spalania, wśród których mogą znaleźć się te najbardziej niebezpieczne dla człowieka i środowiska, jak polichlorowane-para dibenzodioksyny i polichlorowane dibenzofurany. Warunkiem ich tworzenia jest obecność chloru.

Stosowanie węgla jako paliwa, który również zawiera pewną ilość chloru w postaci chlorku sodu, stwarza

potencjalną możliwość powstawania i emisji PCDDs i PCDFs (polichlorowane-para dibenzodioksyny i polichlorowane dibenzofurany). Dotyczy to w zasadzie wszystkich palenisk spalających węgiel kamienny. Zakłady Azotowe są również producentem chloru, na podstawie którego wytwarzane są różne produkty. W naturalny sposób pociąga to za sobą powstawanie odpadów zawierających związki chemiczne z udziałem tego pierwiastka. I tak na przykład przy produkcji polichloru winylu powstają gazy zawierające odpady chlorek winylu, a także ciecze zawierające czterochlorek węgla, chloroetany i chloroetyleny oraz frakcje, w których skład wchodzi m. in. chlorek winylu, dwuchloroetylen, dwuchloroetan i trójchloroetan. Ww. substancje, ze względu na ich wysoką kaloryczność (20 – 30 GJ/Mg) mogą być traktowane jako paliwo dodatkowe, które ewentualnie mogłoby być stosowane w zakładowej elektrociepłowni [1]. Przemawiały za tym zarówno względy ekonomiczne (zmniejszenie ilości spalane go węgla) jak i wzgląd na ochronę środowiska – jest to bowiem odpad trudno poddający się innym metodom utylizacji i nie nadający się do składowania. Ponadto bardzo korzystne warunki spalania uzyskiwane w kotłach energetycznych elektrociepłowni w ZAT SA były dodatkową przesłanką do podjęcia prób termicznej utylizacji omawianych odpadów i wykorzystania ich jako paliwa zastępczego.

Jeżeli w procesach produkcyjnych stosowane są media zawierające chlor, to należy liczyć się z prawdopodobieństwem powstawania produktów ich spalania, które również będą zawierały chlor w postaci HCl oraz nieorganicznych i organicznych związków chloru, wśród których mogą się znaleźć również polichlorowane dibenzodioksyny i furany [2, 3]. W związku z powyższym w ZA Tarnów-Mościce przeprowadzono badania gazów wylotowych i popiołów powstających w elektrociepłowni oraz oszacowano współczynnik TEQ (Toxic Equivalent), który określa poziom toksyczności próbki zawierającej PCDDs i PCDFs. Dodatkową motywacją do wykonania oznaczeń stężenia dioksyn były informacje wynikające z I Ogólnopolskiego Sympozjum „Dioksyny – Człowiek – Środowisko”, które odbyło się w Krakowie, we wrześniu 1994 roku [2].

Wykonanie badań zlecono zespołowi z Zakładu Chemii Analitycznej Wydziału Inżynierii i Technologii Nieorganicznej Politechniki Krakowskiej pod kierunkiem dr. Adama Grochowalskiego.

Analizy dioksyn i furanów w produktach spalania paliw w kotle węglowym

W listopadzie 1994 roku wykonano pobór próbek i badanie gazów wylotowych i popiołów po kotle węglowym typu OP-230 w Zakładowej Elektrociepłowni. Jest to kocioł opalany węglem kamiennym, w którym spalane są również odpady gazowe z instalacji PCW, jak i nadmienione wcześniej odpady ciekłe. W kotle panują korzystne warunki spalania; temperatura powyżej 1300°C, czas reakcji ok. 5 s oraz 5% nadmiar tlenu w spalinach. Poszczególne partie węgla poddawane są kontroli analitycznej i zawierają średnio:

- ◆ 3,5% wodoru,
- ◆ 8,7% azotu i tlenu,
- ◆ 0,5% siarki,
- ◆ 0,2% chloru.

Jak wynika z danych literaturowych [4, 5] obecność siarki i azotu utrudnia powstawanie dioksyn, prawdopodobnie poprzez zmniejszanie ilości reaktywnego chloru w gazach poreakcyjnych [12].

Badaniom poddano próbki gazów i popiołu lotnego, pobrane podczas pracy kotłów w różnych warunkach i przy różnym stosunku paliwa podstawowego (węgla) do paliw dodatkowych. Próbki do analiz pobierano podczas zasilania kotła następującymi paliwami:

- 1) węgiel (24 ton/h),
- 2) węgiel i frakcje gazowe
 - węgiel – 27,5 ton/h,
 - 3415 m³ gazu zawierającego 1158 kg chlorku winylu oraz frakcja resztowa w ilości 8300 m³/h o składzie: CO (18%), CH₄ (3,2%), H₂ (5,5%), N₂ (73,2%),
- 3) węgiel, frakcje gazowe i paliwa ciekłe
 - węgiel – 28,4 ton/h,
 - 3284 m³ gazu zawierającego 1114 kg chlorku winylu oraz frakcja resztowa w ilości 8300 m³/h o składzie: CO (18%), CH₄ (3,2%), H₂ (5,5%), N₂ (73,2%),
 - odpady ciekłe – 17850 kg oleju płuczkowego (napędowego),
 - 2200 kg ciężkich frakcji z syntezy chlorku winylu o przybliżonym składzie: 1,1-dichloroetan (70%), 1,2-dichloroetan (5%), trans 1,2-dichloroetan (10%) i chlorek winylu (8%),
 - 300 kg pogonów z chloropochodnymi o przybliżonym składzie: czterochlorek węgla (45%), trójchloroetylen (15%), 1,1,2-trójchloroetan (15%), wyższe chloropochodne (10%) i pozostałe składniki (15%).

Analizowano również następujące próbki popiołów:

- 1) popiół lotny zatrzymany w elektrofiltrach ze spalania samego węgla,
- 2) popiół lotny zatrzymany w elektrofiltrach ze spalania węgla i odpadów gazowych,
- 3) popiół lotny zatrzymany w elektrofiltrach ze spalania węgla oraz odpadów gazowych i ciekłych.

W trakcie pobierania próbek stworzone były takie warunki pracy kotła, jakie występują w sytuacjach standardowych, normalnych parametrów pracy.

Tablica 1

Wyniki analiz stężeń dioksyn i furanów w próbkach gazów spalinowych

Próbka	2,3,7,8 - TCDD		2,3,7,8 - TCDF		Σ TEQ ng/Nm ³
	ng/m ³	TEQ	ng/m ³	TEQ	
1. gaz (sam węgiel)	0,002	0,002	0,008	0,001	0,007
2. gaz (węgiel + gaz odpadowy)	0,001	0,001	0,005	0	0,015
3. gaz (węgiel + odpady gazowe i ciekłe)	0,002	0,002	0,014	0,001	0,051

Tablica 2

Wyniki analiz stężeń dioksyn i furanów w próbkach popiołów

Próbka	2,3,7,8 - TCDD		2,3,7,8 - TCDF		Σ TEQ ng/kg
	ng/kg	TEQ	ng/kg	TEQ	
1. popiół (sam węgiel)	2	2	4	0,4	12
2. popiół (węgiel + gaz odpadowy)	5	5	17	1,7	42
3. popiół (węgiel + odpady gazowe i ciekłe)	12,5	12,5	22,5	2,25	92

Uwaga: w tablicy 1 i 2 przedstawiono poglądowo wartości 2, 3, 7, 8 TCDD/TCDF ze względu na ich najwyższe współczynniki toksyczności w odniesieniu do 17 kongenerów PCDDs/PCDFs, do których odnosi się współczynnik toksyczności.

Zgodnie z oczekiwaniami stwierdzono, że zwiększenie w nadawie ilości substancji zawierających chlor powoduje wzrost stężenia dioksyn i furanów w emitowanych gazach oraz powstających popiołach. Dioksyny wykryto również w gazach spalinowych powstających ze spalania samego węgla, który zawiera w swym składzie około 0,2% chloru. Wszystkie obliczone wartości poziomu emisji dioksyn dla analizowanych próbek gazów są poniżej wartości dopuszczalnej 0,1 ng/Nm³ TEQ, powszechnie przyjętej przez kraje Unii Europejskiej [6] jako wymagania określające dopuszczalne poziomy emisji tych związków ze stacjonarnych instalacji energetycznych oraz z instalacji do spalania odpadów szpitalnych, komunalnych i przemysłowych.

Również próbki popiołu lotnego pobrane z kotła węglowego wskazują na bardzo niski poziom dioksyn i furanów, w zakresie od 12 ng/kg – przy spalaniu samego węgla, do 92 ng/kg – przy spalaniu węgla wraz z paliwami zastępczymi zawierającymi chlor. W chwili obecnej nie ma polskich przepisów określających dopuszczalny poziom zawartości PCDDs/PCDFs w popiołach po procesach spalania w energetyce jak i po spalaniu odpadów.

Z danych literaturowych [7] wynika, iż popioły po spalaniu odpadów komunalnych i szpitalnych pochodzące z instalacji niemieckich i polskich, wykazują zawartość dioksyn i furanów na poziomie od 10 000 do 100 000 ng/kg TEQ. Pomimo tak wysokiej zawartości dioksyn są one wykorzystywane np. w Niemczech jako komponenty do budowy autostrad. Wykazano, iż naturalne tło PCDDs/PCDFs w glebie o charakterze rolniczym wynosi 5 – 10 ng/kg TEQ, a dopiero wartość 100 ng/kg TEQ uznano za progową w zakresie użytkowania rolniczego. Z powyższych danych wynika, że oznaczony w popiołach z kotła węglowego poziom dioksyn i furanów nie stanowi zagrożenia dla środowiska.

Analizy dioksyn i furanów w produktach spalania paliw w kotłach gazowym

Przeprowadzone badania pozwoliły na rozeznanie stanu bezpieczeństwa związanego z emisją dioksyn ze źródła, jakim był kocioł węglowy. Otwarte pozostawało pytanie, czy można bezpiecznie spalać frakcje gazowe zawierające związki chloru w kotłach opalanych gazem ziemnym. Nie powstaje tam bowiem popiół, który mógłby wiązać tworzące się dioksyny, brak jest również SO₂, uznawanego za inhibitor powstawania dioksyn.

Od stycznia 1998 roku funkcjonuje w Zakładach Azotowych kocioł energetyczny typu TP-170 opalany gazem ziemnym. Są tu również spalane gazy odpadowe i resztkowe z instalacji PCW, Kaprolaktamu oraz z Półspalania Metanu. W kotłach panuje temperatura ok. 1100°C, czas reakcji ok. 5 s i 5% nadmiar tlenu w spalinach.

Ponieważ gazy resztkowe z instalacji PCW zawierają chlorek winylu w ilości ok. 0,1 – 0,01% objętościowego gazu przesyłanego do spalania, zaistniało podejrzenie, iż może on stanowić prekursor dla powstawania dioksyn i furanów podczas spalania tych gazów w kotłach gazowym. Dlatego podjęto decyzję o przeprowadzeniu badań spalin emitowanych do atmosfery z kotła gazowego. Pomiar zawartości dioksyn przeprowadzono w październiku 1998 r. przy typowych, stabilnych parametrach pracy urządzeń energetycznych. Podczas poboru prób zasilano kocioł paliwem podstawowym – gazem ziemnym oraz paliwem zastępczym, jakim były:

- 1) gazy poabsorbpcyjne z syntezy chlorku winylu w ilości 220 m³/h, zawierające ok. 0,01 od 0,1% v/v chlorku winylu,
- 2) gazy resztkowe z produkcji kaprolaktamu:
 - absorpcja benzenu i c-heksanu z odwień zbiorników stokażowych, przepływ gazów średnio 29 Nm³/h, zawartość w gazach (w procentach obj.): azot (55,8%), wodór (43%), metan (1,1%), cykloheksan (0,025%), benzen (0,042%),
 - absorpcja benzenu i c-heksanu z głównego strumienia gazów poreakcyjnych, przepływ gazów średnio 1100 Nm³/h, zawartość w gazach (w procentach obj.): azot (90,4%), wodór (6,5%), metan (2,7%), cykloheksan (0,022%), benzen (0,011%),
- 3) gazy resztkowe z półspalania metanu, przepływ gazów 3200 Nm³/h, zawartość w gazach (w procentach obj.): tlenek węgla (21,6%), wodór (4,8%), metan (1,4%), argon (4,0%), azot (68,2%).

Tablica 3

Wyniki analiz stężenia dioksyn i furanów w próbkach gazów spalinowych po kotłach gazowym

Nr	Kongener	Stężenie kongenerów PCDDs/PCDFs, ng/m ³	Cząstkowy TEQ
1.	2,3,7,8 - TCDF	0,010	0,00100
2.	2,3,7,8 - TCDD	0,001	0,00100
3.	1,2,3,7,8, - P5CDF	0,018	0,00090
4.	2,3,4,7,8 - P5CDF	0,014	0,00700
5.	1,2,3,7,8 - P5CDD	0,003	0,00150
6.	1,2,3,4,7,8 - H6CDF	0,026	0,00260
7.	1,2,3,6,7,8 - H6CDF	0,028	0,00280
8.	1,2,3,7,8,9 - H6CDF	0,017	0,00170
9.	1,2,3,4,7,8 - H6CDD	0,005	0,00050
10.	1,2,3,6,7,8 - H6CDD	0,014	0,00140
11.	1,2,3,7,8,9 - H6CDD	0,040	0,00400
12.	2,3,4,6,7,8 - H6CDF	0,001	0,00010
13.	1,2,3,4,6,7,8 - H7CDF	0,048	0,00048
14.	1,2,3,4,6,7,8 - H7CDD	0,004	0,00004
15.	1,2,3,4,7,8,9 - H7CDF	0,006	0,00006
16.	OCDD	0,005	0,00001
17.	OCDF	0,020	0,00002
Sumarycznie PCDDs/PCDFs (ng - TEQ/m ³)			0,025

Summaryczne stężenie TEQ ng/Nm³ PCDDs/PCDFs jako wartość średnia z całego cyklu pomiarowego wynosi 0,025 ng/Nm³, co stanowi 1/4 normy przyjętej w Dyrektywie Unii Europejskiej [6] wynoszącej 0,1 ng/Nm³.

Wynik ten prowadzi do konkluzji, iż proces spalania gazu ziemnego wraz z gazami odpadowymi i resztkowymi nie stanowi zagrożenia dla środowiska z powodu emisji PCDDs/PCDFs. Wniosek ten odnosi się oczywiście do procesu spalania w takich warunkach i z taką wydajnością, jak podczas wykonywania pomiarów, czyli z zachowaniem standardowych warunków temperatury, czasu reakcji i nadmiaru tlenu.

Procesy spalania a wymagania ochrony środowiska

Ustawa o odpadach [9] stanowi, że odpady mogą być utylizowane w przeznaczonych do tego celu instalacjach lub też niszczone drogą termiczną w innych urządzeniach, jeżeli dopuszczalne stężenia składników szkodliwych, określanych odrębnymi rozporządzeniami, nie będą przekraczane. W polskim prawodawstwie nie normuje się jeszcze dopuszczalnych stężeń dioksyn i furanów, należy jednak spodziewać się takich uregulowań. Ze względu jednak na toksyczność tych substancji nie można pomijać problemów ich emisji ze źródeł przemysłowych. W tym względzie istotna jest własna odpowiedzialność firm i dokonanie właściwego rozeznania co do rodzaju i wielkości emisji. W świetle przepisów zarówno krajowych jak i Unii Europejskiej można stwierdzić, że kotły energetyczne eksploatowane w Zakładach Azotowych mogą być uważane za instalacje do termicznego unieszkodliwiania odpadów przemysłowych powstających w Zakładach Azotowych ze względu na niską emisję dioksyn i furanów. Można przy okazji postawić tezę, że konieczna jest kontrola zawartości dioksyn i furanów w emitowanych gazach powstających w poszczególnych rodzajach procesów energetycznego spalania paliw oraz substancji odpadowych, zwłaszcza tych podejrzanych o zawartość chloru. Względy zdrowotne i środowiskowe nakazują minimalizację emisji tego rodzaju silnie toksycznych związków. Jak wynika z informacji literaturowych [10, 11], emitowane dioksyliny osadzają się na trawie, spasanej przez bydło, a wskutek swej zdolności wiązania się z tłuszczami zwierzęcymi, przedostają się do łańcucha pokarmowego. Wydarzenia z połowy 1999 r. dotyczące prawdopodobnego skażenia żywności dioksynami, również wskazują na konieczność monitoringu tych związków w przyrodzie oraz usuwania i zapobiegania tworzeniu nawet najmniejszych ich ilości.

Wnioski

- Przeprowadzone w Zakładach Azotowych w Tarnowie analizy gazów i pyłów powstających podczas energetycznego spalania paliw wykazały, iż prawidłowo prowadzone procesy spalania paliw, w tym paliw zawierających w nadawie chlor, nie stwarzają niebezpieczeństwa groźnej dla środowiska lub ludzi emisji dioksyn i furanów.
- Takie zagrożenie mogą stanowić małe kotłownie i paleniska (np. przy ośrodkach użyteczności publicznej, szkołach oraz domowe kotłownie i przydomowe paleniska), w których oprócz węgla spalane mogą być odpady zawierające związki chloru w dużych ilościach, np. PCW. Podczas takich procesów spalania nie steruje się temperaturą czy zawartością tlenu, niespełnione mogą być również warunki czasu zatrzymania. Najczęściej nie są również analizowane jakiegokolwiek produkty spalania.
- Należy również zwrócić uwagę, że czysty węgiel zawiera związki chloru w ilości przekraczającej nawet 0,2%. Spalanie takiego paliwa również może prowadzić do powstawania dioksyn i furanów, gdyż chlor zawarty w węglu może stanowić prekursor dla powstawania dioksyn. Tezę powyższą potwierdzono podczas badań przeprowadzonych w Zakładach Azotowych w Tarnowie. W tym kontekście każda ciepłownia o niestabilizowanych parametrach pracy może być potencjalnym źródłem emisji dioksyn i furanów.

Streszczenie

Przedstawiono źródła chloru w nadawie energetycznej oraz podano wyniki badań gazów wylotowych i popiołów powstających w elektrociepłowni ZA Tarnów-Mościce SA, w szczególności analizy dioksyn i furanów w produktach spalania paliw w kotle węglowym i w kotle gazowym.

Wykazano, że prawidłowo prowadzone procesy spalania paliw (również zawierających chlor w nadawie) nie stwarzają niebezpieczeństwa groźnej dla środowiska emisji dioksyn i furanów.

Literatura

- Zięba A.: Ekosystem. „Opinia w sprawie określenia niektórych urządzeń kotłowych w elektrociepłowni ZA w Tarnowie jako urządzeń technicznych właściwych do termicznego przekształcania odpadów”. Listopad 1998.
- Grochowalski A.: „Źródła powstawania dioksyn i sposoby przedostawania się ich do środowiska. Problemy ze spalaniem odpadów”. Sympozjum Dioksyny-Człowiek-Środowisko. Kraków, wrzesień 1994.
- Grochowalski A.: „Dioksyliny a środowisko. Historia, dzień dzisiejszy i perspektywy”. Sympozjum Dioksyny-Człowiek-Środowisko. Kraków, wrzesień 1996.
- Fitko H. i inni: „Ograniczenie tworzenia dioksyn w procesie termicznej utylizacji odpadowych tworzyw sztucznych”. Sympozjum Dioksyny-Człowiek-Środowisko. Kraków, wrzesień 1998.
- Grochowalski A. (Politechnika Krakowska): „Opinia o możliwości wykorzystania kotłów energetycznych w elektrociepłowni ZA w Tarnowie do wprowadzania paliw dodatkowych w odniesieniu do warunków określonych w Ustawie o Odpadach z 1997”. Październik 1998.
- Dyrektywa Unii Europejskiej 94/67/EC.
- Grochowalski A.: „Sprawozdanie z pomiarów i oznaczania PCDDs/PCDFs emitowanych do atmosfery ze spalinami z węglowego kotła nr 5 w EC II w ZA w Tarnowie”. Listopad 1994.
- Grochowalski A.: „Sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów i oznaczania stężenia PCDDs/PCDFs emitowanych do atmosfery ze spalinami z kotła gazowego nr 1 EC II w ZA w Tarnowie”. Listopad 1998.
- Dz. U. 97. Ustawa o Odpadach z dnia 27 czerwca 1997 r. art. 3, art. 20.
- „Dioksyliny w łańcuchu pokarmowym”. Przem. Chem. 1998, **77** (10).
- „Nowy alarm w sprawie dioksyn”. Przem. Chem. 1998, **77** (11).
- Wiater I., Parczewski A.: „Mechanizmy reakcji prowadzących do powstawania PCDD/Fs i sposoby zapobiegania ich tworzeniu”. Konferencja: „Dioksyliny w Przemysle”. Kraków 99.

Synteza 2 – metylopirazyny

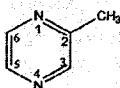
Dr Jan PERKOWSKI, mgr inż. Jacek KLIMIEC
Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej, Kędzierzyn – Koźle

Wprowadzenie

2-Metylopirazynę stosuje się do otrzymywania 2-a-midopirazyny – bakteriostatycznego lekařstwa stosowanego w terapii gruźlicy płuć, a także do wytwarzania innych farmaceutyków o działaniu antydepresyjnym, antydiuretycznym i antydiabetycznym. Ponadto syntezuje się z niej insektycydy, barwniki fluorescencyjne i środki zapachowo-smakowe dla przemysłu spożywczego [1-4]. Dlatego w minionym dwudziestolecu wzrosło zainteresowanie metodami skutecznego syntezy 2-metylopirazyny. Świadczy o tym rosnąca liczba ogłaszanych na ten temat publikacji i udzielanych patentów.

Chemiczne i fizyczne właściwości 2-metylopirazyny

2-Metylopirazyna – $C_4H_3N_2CH_3$ (CAS Registry Number [109-08-0]) jest jednopierścieniowym – sześciocłonowym, zasadowym związkami heterocyklicznym, zawierającym dwa atomy azotu w położeniu 1,4:



$M = 94,12 \text{ g/mol}$

2-Metylopirazyna w warunkach otoczenia jest bezbarwną cieczą, o podobnym do pirydyny zapachu. Dobrze rozpuszcza się w wodzie, etanolu i eterze. Jest lotna z parą wodną. Ma następujące właściwości fizyczne [5]:

- ♦ temperatura topnienia $-29,5^\circ\text{C}$
- ♦ temperatura wrzenia 135°C
[0,1015 MPa – 761 mmHg]
- ♦ gęstość cieczy $d_{18,7^\circ/4}$ 1,030
 $d_{20^\circ/4}$ 1,02
- ♦ współczynnik załamania światła, n_D w 20°C 1,0505
- ♦ temperatura zapłoniczenia F_p [closed cup] 50°C
- ♦ gęstość właściwa pary względem powietrza 3,2
- ♦ objętość molowa w stanie pary 22,75 l/mol
- ♦ widmo NMR [5,6], widmo IR [5,7].

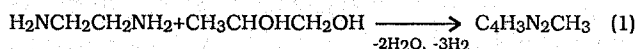
Metody syntezy 2-metylopirazyny

Dawniej 2-metylopirazynę otrzymywano przez wydzielenie ze złożonych mieszanin produktów powstających przy ogrzewaniu glukozy z wodą amoniakalną [amonolizę], bądź też przez dekarboksylację kwasu 5-metylopirazyno-2-karboksyowego, preparowanego na drodze utleniania 2,5-dimetylopirazyny [8]. Wzmiankowany wyżej rozwój zastosowań 2-metylopirazyny stymulował, od lat 80. poczynając, intensywne poszukiwanie skuteczniejszych, wydajniejszych i bardziej dogodnych metod syntezy tego związku. Najbardziej obiecującym kierunkiem wydają się przeprowa-

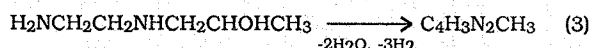
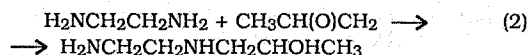
dzane w podwyższonej temperaturze reakcje odpowiednio dobranych substratów wobec katalizatorów w układach niejednorodnych.

Opracowywane obecnie metody selektywnego wytwarzania 2-metylopirazyny polegają na reakcjach cykliczacji przez dehydratację i ewentualnie odaminowanie [dezaminowanie] odpowiednich reagentów oraz dehydrogenacji powstających związków pośrednich lub określonych i dostępnych substratów. Reakcje te przebiegają w fazie gazowej, na odpowiednich, heterogenicznych katalizatorach. 2-Metylopirazyna powstaje w następujących reakcjach:

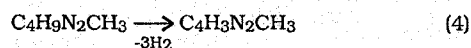
- ♦ kondensacji z odwodornieniem etylenodiaminy [1,2-diaminoetanu] i glikolu propylenowego



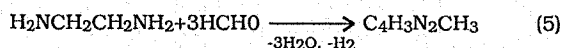
- ♦ dehydrokondensacji aminoalkoholu [alkoholoaminy] – β -hydroksypropyloetylenodiaminy, otrzymanej w reakcji (2) addycji etylenodiaminy i tlenku propylenu



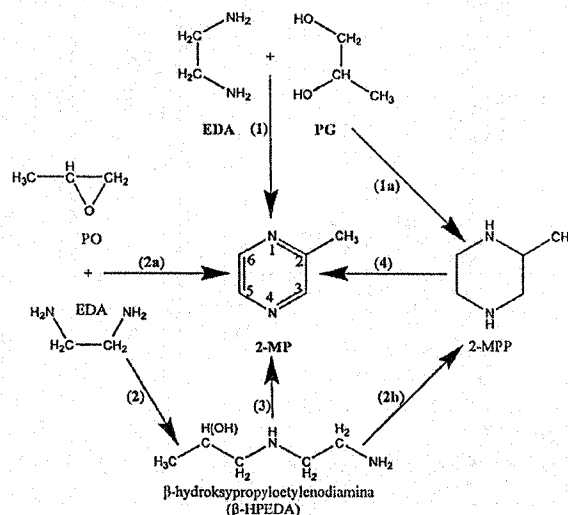
- ♦ odwodornienia 2-metylopirazyny (otrzymanej w reakcji wewnątrzcząsteczkowej dehydratacji β -hydroksypropyloetylenodiaminy)



- ♦ dehydrokondensacji etylenodiaminy z formaldehydem



Otrzymywanie 2-metylopirazyny w reakcjach (1), (3) i (4) unaocznia poniższy schemat:



Rys. 1. Reakcje prowadzące do syntezy 2-metylopirazyny

Formalny, stechiometryczny zapis reakcji (1), (3), (4), a także (5) wskazuje, że w każdym z tych procesów występują etapy dehydratacji i odwodornienia, a zatem do ich skutecznej realizacji potrzebne są katalizatory tzw. (wielo-) bifunkcyjne. Funkcje dehydratacyjne wykazują katalizatory tlenkowe z dodatkiem promotorów, takich jak H_3PO_4 , MgO , CeO_2 i in. Natomiast dodanie do osnów tlenkowych jako promotorów: metali szlachetnych, Fe_2O_3 , Cr_2O_3 itp., nadaje katalizatorom działanie odwodorniające. Tlenek cynku ZnO może katalizować obie te reakcje.

Obok pełnych nazw podstawowych związków chemicznych, w dalszym ciągu tekstu niniejszej publikacji, używane będą następujące skróty:

- ◆ 2,5-Dimetylopirazyna DMP
- ◆ Etylenodiamina [1,2-aminoetan] EDA
- ◆ β -Hydroksyalkiloetylenodiaminy [N-(2-hydroksyalkilo)etylenodiaminy] HAEDA

- ◆ β -Hydroksyetyloetylenodiamina HEEDA
- ◆ β -Hydroksypropyloetylenodiamina HPEDA
- ◆ 2-Metylopirazyna MP
- ◆ 2-Metylopirazyna MPP
- ◆ Pirazyna P
- ◆ Piperazyna PP
- ◆ Propylenowy glikol [Propano-1,2-diol] PG
- ◆ Tlenek propylenu [Propylenoxyd] PO
- ◆ 2,3,5-Trimetylopirazyna TMP

Kondensacja etylenodiaminy i glikolu propylenowego

Proces cyklizującej dehydrokondensacji wymienionych substratów reakcji (1) prowadzi bezpośrednio do otrzymania 2-metylopirazyny. W tabelicy 1 zamieszczono w chronologicznym ujęciu, dostępne w literaturze patentowej dane o katalizatorach, parametrach i wynikach syntezy 2-metylopirazyny tą metodą.

Tabela 1

Wyciągi z patentów na temat syntezy 2-metylopirazyny metodą cyklizującej dehydrokondensacji EDA z PG

Lp	Katalizator T y p, główne komponenty Opis i charakterystyka	Promotory A k t y w a c j a	Skład mieszaniny reakcyjnej					Temp. reakcji °C	Wyniki procesu			Odsył. literaturowy poz.
			EDA	PG	H ₂ O	N ₂	"X"		Konw. %	Selekt. MP %	Wydajność MP %	
-	skład i preparatyka	Rodzaj, warunki	mol	mol	mol	mol	mol	°C	%	%	%	
1	Tlenek glinu Al_2O_3 jako Katalizator	bd. 40 g katalizatora	1	1	bd.	bd.	bd.	400	bd.	bd.	bd.	9
2	Katalizatory: miedziowe chromowe i Cu-Cr, [reak. EDA z glikolem etylenowym(II)]	200 ml k. Cu-Cr preredukowano 20% H_2 w N_2 w 350 °C	1 h ⁻¹	II 1,3 h ⁻¹	bd.	bd.	-	400	bd.	bd.	56,2 pirazy- ny	10
3	Tlenek cynku ZnO ewent. Naniesiony i z dodatkiem jednego z pierwiastków: Co, Ni, Fe, Al, Cr. Np. przemysł. G-72-D [Ex _{3/16}] w reakcji EDA (I) z PG (II)	bd. 200ml katalizatora firmy: Nissan-Girdler z PG (II)	1	1	+	+	+	460- 490	100 po 20 h 95	70 pracy: 68,4	70 65	11
4	Związki [tlenki] Zn, Mg, Ce, Mn, Fe, Pd, Pb, P i B, np. $ZnO+2\% PdSO_4$ jako katal. do otrzymywania pirazyn	bd.; z 1,2-diaminopropanu (I) i 2,3-butanodiolu (II) powstaje trimetylopirazyna	I	II	+	bd.	bd.	470- 480	100	70	70	12
5	Ziarnisty ZnO zawierający 0,1-25% metali np.: Mg, Al.	Małe il. Cu, Al, Ca, Si itp., dodaje się do granulow. ZnO , praży w 320-500 °C	1	1	+	-	-	bd.	bd.	79,4	bd.	13
6	Katal. Na osnowie ZnO : $ZnO-ZnCr_2O_4[3:1] + 1\% Pd$	Katalizator preredukuje się wodorem	1	1	7,6	3	-	430	80	56	44,8	14
7	Chrominy Zn i Cu w dwóch warstwach: górna Zn, dolna Cu	Aktywacja: redukcja H_2/N_2 w tem. 350 - 400 °C;	1	1	bd.	bd.	-	380 _{Zn} 350 _{Cu}	100	91	91	15
8	Katalizator srebrowy: impregnacja kulistego Al_2O_3 roztworem $AgNO_3$	Prażenie w 450 °C	+	+	bd.	bd.	-	bd.	bd.	bd.	53	16
9	Podwójny układ katal.: 1) $ZnO-Cr_2O_3$ [wag. 2/1]; 2) metal szlachetny na Al_2O_3 , ZrO_2 , SiC: Ag-La-Zn [10/1/5 % (m/m)] na Al_2O_3 .	Aktywacja w reaktorze: H_2/N_2 [mol 5:3] 80ml/min w 360 °C, przez 30 min	1	1,2	0,93	0,7	-	360	100.	88	88	17
10	Ag, La i Zn [10/1/5 % (m/m)], naniesione jako tlenki na Al_2O_3 , ZrO_2 , SiC	Aktywacja w reaktorze: H_2/N_2 [mol 5:3] 80ml/min w 360 °C, przez 30 min	1	1,2	0,93	0,7	-	360	100	69- 88	69- 88	18

bd. oznacza brak danych

Przegląd opatentowanych katalizatorów pokazuje, że jako katalizatory skutecznie działają układy:

- na osnowie tlenku glinu, zawierające jako promotory srebro, a także tlenki np. cynku, lantanu (tablica 1, wiersze 1p. 1, 7+9);
- na osnowie tlenku cynku z dodatkiem siarczanu palladu (II) oraz tlenków niektórych innych metali (tablica 1, wiersze 1p. 3+5);
- na osnowie chromianów miedzi i cynku (tablica 1, wiersze 1p. 2, 6 i 8), które są znanymi katalizatorami w procesach hydrogenacji i dehydrogenacji.

Reakcję dehydrokondensacji EDA i PG prowadzi się w fazie parowej w temperaturze od 350 do 490°C pod ciśnieniem zbliżonym do atmosferycznego.

Katalizatory, zwłaszcza chromianowe, przed reakcją aktywuje się przez redukcję wodorem.

Substraty dozuje się ekwimolarnie, lub z niewielkim nadmiarem PG. Reakcję prowadzi się w obecności pary wodnej i azotu, a niekiedy także wodoru. Reagenty często podaje się do reaktora w postaci wodnego, np. około 50%, roztworu.

Jak widać z tablicy 1, pomiędzy 1970 rokiem zgłoszenia patentu [9], a 1995 r., w którym zgłoszono patent [18], nastąpił wzrost deklarowanej, liczonej na etylenodiaminę, wydajności MP z 70% do około 90%.

Aktywnym składnikiem katalizatora japońskiej firmy Tokai Denka Kogyo K.K. [11] jest tlenek cynku osadzany na nośnikach: krzemionce, tlenku glinu, glinokrzemianie lub ziemi okrzemkowej. Jako promotory katalizator może zawierać także niektóre metale, np. Co, Ni, Fe, Al i Cr. Reakcję prowadzi się w temperaturze 400 – 500°C, obciążając ziarnisty katalizator około 1000 1/l_k·h gazowo-parowej mieszaniny reakcyjnej. W skład mieszaniny reakcyjnej, oprócz EDA i PG, mogą wchodzić para wodna i gazy obojętne, np. azot. Stwierdzono 100% konwersji etylenodiaminy i 70% wydajności MP.

Patent [18] firmy Koei Chemical Co., Ltd. z Osaki dotyczy także otrzymywania MP przez reagowanie w fazie gazowej tych samych substratów wobec katalizatora zawierającego preredukowane wodorem srebro z dodatkiem tlenku przynajmniej jednego pierwiastka ze zbioru obejmującego metale alkaliczne i ziem alkalicznych, cynk oraz pierwiastki z rodziny lantanowców. Wymienione komponenty aktywne osadza się na nośnikach, zwłaszcza na tlenku glinu bądź dwutlenku cyrkonu. Nośniki także wpływają korzystnie na wzrost wydajności MP w procesie. Zawartość srebra w katalizatorze powinna wynosić 2 – 30% (m/m), metali alkalicznych, ziem alkalicznych lub lantanowców 0,1 – 5%, zaś cynku 1 – 15%. Przed użyciem katalizatory poddaje się redukcji wodorem.

Katalityczny proces syntezy 2-metylopirazyny prowadzi się w podwyższonej temperaturze: najlepiej 300 – 400°C, podając do reaktora parowo-gazową mieszaninę reakcyjną, zawierającą diol w proporcji 0,5 – 3 moli w stosunku do diaminy. Jako inertne rozcieńczalniki mieszaniny reakcyjnej stosuje się parę wodną i azot, łącznie 0,1 – 10 moli na 1 mol EDA. Objętościowe obciążenie (space velocity – SV) katalizatora mieszaniną reakcyjną wynosi 100 – 3000 h⁻¹. Wydajność MP wynosi 69 – 88%, przy 100% konwersji EDA.

Inne drogi syntezy 2-metylopirazyny

Oprócz omówionej wcześniej metody, MP można syntezować w kilku innych, przytoczonych już poprzednio reakcjach, a mianowicie przez:

- ♦ dehydrocyklokondensację EDA + PO,
- ♦ dehydrocyklokondensację β-HPEDA,
- ♦ dehydrocyklokondensację EDA z izopropanoloaminą (alkanoloaminą),
- ♦ dehydrocyklokondensację EDA z formaldehydem,
- ♦ odwodornienie 2-metylopirazyny,
- ♦ metylowanie pirazyny metanolem, paraformaldehydem, gazem CO-H₂.

Wymienione reakcje, [na rysunku 1: (2a), (3), (4) i (5)] realizuje się na drodze katalitycznej, z wyjątkiem otrzymywania β-hydroksypropyloetylenodiaminy – (inaczej N-(2-hydroksypropylo)etylenodiaminy bądź N-aminoetylopropanoloaminy), która powstaje w reakcji (2) addycji tlenku propylenu do etylenodiaminy [19]. W podanych procesach substratami dostępnymi na skalę przemysłową są etylenodiamina, tlenek propylenu, formaldehyd i metanol. Natomiast pirazyna, 2-metylopirazyna i izopropanoloamina (IPA) osiągalne są tylko w małych ilościach i to ogranicza ich stosowanie jako surowców w przemyśle.

Wymienione drogi otrzymywania MP są chronione – niezbyt licznymi – patentami, które zestawiono w tablicy 2, zachowując kolejność według przyjętego podziału.

Otrzymywanie MP w reakcji kondensacji EDA z PO (wiersz 1p. 1) przeprowadza się na bifunkcyjnym: dehydratująco-odwodorniającym, preredukowanym chromianowomiedziowym katalizatorze z dodatkiem (zapewne jako promotora) BaO. W reakcji EDA z tlenkiem etylenu w 400°C otrzymano pirazynę z wydajnością około 63% a także nieznaczną ilość MP i piperazyny. Jako katalizatory dla tej reakcji wskazano także Al₂O₃, Pt-Al₂O₃ i Cr₂O₃-Al₂O₃.

Jak widać z fragmentu tablicy 2 dotyczącego reakcji (3) odwodniająco-odwodorniającej cyklizacji diamin, ogólnie β-hydroksyalkyloetylenodiamin, zaś w szczególności β-hydroksypropyloetylenodiaminy do MP (wiersze 1p. 2+4), jej katalizatory oparte są wyłącznie na chrominie miedzi. Katalizatory te są wysoce aktywne i zachowują długo żywotność.

Cyklokondensowanie EDA z aminoalkoholami, np. z izopropanoloaminą (tab. 2, wiersz 5) na katalizatorze ZnO [24], zgodnie z jego odwodniająco-odwodorniającym działaniem powoduje przebieg rozmaitych międzycząsteczkowych reakcji substratów, prowadzących do zbliżonych zawartości metylopirazyny, 2,5-dimetylopirazyny i pirazyny w produkcie.

Okada [25] badając katalityczne właściwości Al₂O₃ opisał otrzymywanie MP jako głównego produktu reakcji EDA z formaldehydem. Oprócz niej powstawała niewielka ilość dimetylopirazyny. I tak na 21,92 g katalizatora, z mieszaniny CH₂O/EDA/H₂O w stosunku molowym 2,78/1,0/30,5, otrzymano w temperaturze 410°C maksymalnie wydajność 42,5% MP. Spadła ona gwałtownie w temperaturze >410°C. Interesującą cechą tej reakcji jest dostępność taniego formaldehydu

jako jednego z surowców.

Odwodnienie metylopiperazyiny (tab. 2, wiersze 7÷9) jest reakcją prowadzącą wprost do otrzymania MP, trzeba tylko mieć ten surowiec w wymaganej ilości.

Jak widać, na początku lat 70. na modyfikowanych dwutlenkiem manganu, miedziowochromianowych katalizatorach, konwersja i selektywność dehydrogenacji MPP do 2-metylopiperazyiny wyniosły molowo po

Tablica 2

Wyciągi z patentów na temat syntezy 2-metylopiperazyiny według reakcji (2)-(5) oraz przez kondensację EDA z izopropanoloaminą i metylowanie pirazyiny

Lp	Katalizator Typ, główne komponenty Opis i charakterystyka	Promotory Aktywacja	Skład mieszaniny reakcyjnej					Temp. Reakcji °C	Wyniki procesu			Odsył. literatury poz.
			EDA	PG	H ₂ O	N ₂	"X"		Konw.	Selekt. MP	Wydajność MP	
-	Skład i preparatyka	Rodzaj, warunki	mol	mol	mol	mol	mol	°C	%	%	%	
Dehydrocyklokondensacja EDA + PO, reakcja (2a)												
1	Katalizator Cu-Cr-Ba; tak że: Al ₂ O ₃ , Pt-Al ₂ O ₃ , Cr ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃ . Zastosow. w cyklokon densacji EDA (I) i PO (II)	200 ml k. Cu-Cr-Ba preredukowano: 1:4 H ₂ /N ₂ w 500 °C i 2 l H ₂ /min przez 2 h	1 h ⁻¹	1,3 h ⁻¹	bd.	bd.	H ₂ : 0,45 l/min	400	bd.	bd.	62,6 P 1,7 MP 3,2 PP →MP	20
Dehydrocyklokondensacja β-HPEDA, reakcja (3)												
2	Katalizator Cu-Cr do cyklizacji HPEDA(I) [r. w C ₆ H ₆] 200 ml katal., 67 g l/h	bd.	HPEDA 67g/h	bd.	bd.	bd.	-	300	bd.	bd.	70	21
3	Cr ₂ O ₃ -CuO [1,25:1 (m/m)] do cyklizacji hydroksyalkilotylenodiamin - HAEDA (I)	Katalizatory formuje się z dodatkiem proszku C i preredukuje mieszk. H ₂ /N ₂ w 200°C	I 0,35 g *min ⁻¹	-	-	-	-	265-300	82,1 HEEDA HPEDA	95,0 →PIRA	78,0 ZYNA MP	22
4	Chromin miedzi: CuO/Cr ₂ O ₃ wag.: 4 : 1 + 10% (m/m) MnO lub BaO; o podwyższ. żywotności, do odwodornienia m.in. N-(2-hydroksypropylo)EDA (II)	Preredukcja 20g kat w r-rze: 2-50% H ₂ /N ₂ 200 ml/min, w t [↑] 350°C [300+450]; z II otrzymuje się MP	II 20g/h	-	-	N ₂ : 50 %	H ₂ : 50 %	300-450	100	97,3	97,3	23
Dehydrocyklokondensacja EDA z izopropanoloaminą - [alkanoloaminą]												
5	ZnO jako katalizator dehydratacji i odwodornienia EDA i alkanoloamin	bd. np. izopropanoloaminy (I)	+	I	+	-	-	400	bd.	28,8 27,8 _{DMP} 24,0 _{PIR}	bd.	24
Dehydrocyklokondensacja EDA z formaldehydem, reakcja (5)												
6	Stacjonarne złożo tlenku glinu [alumina] jako katalizator reakcji EDA z formaldehydem (II)	bd. 21,9 g katalizatora, temp. reakcji ≤ 410 °C	I 1	2,78	30,5	-	-	410	bd.	bd.	42,5 _{max} ubocznie mało DMP	25
Odwodornienie [dehydrogenacja] MPP, reakcja (4)												
7	Kat.: 45% CuO, 44% Cr ₂ O ₃ , 5% MnO ₂ , 6% ziemi okrzem. do odwodornienia 2-MPP(I)	bd.; tabletkowany katalizator. w rurowym reaktorze - 102 godzin pracy	I	-	+	-	-	350-370	79	83	65,6	26
8	ZnO-CuO [2 : 1 (m/m)] do odwodornienia piperazyiny	Katalizatora nie preredukuje się wodorem	PP	-	+	-	-	400	-	97	-	27
9	Katalizator palladowy do dehydrogenacji: 1% Pd + 4,5% MgCl ₂ (m/m) naniesione na ziarnisty Al ₂ O ₃	Katalizatora nie preredukuje się wodorem; Obciążenie ciekłym substratem 0,2 h ⁻¹	MPP	-	-	-	-	250	99	95	94	28
Metylowanie pirazyiny metanolem, paraformaldehydem, gazem CO-H₂												
10	Nikiel Raneya; ewent. także Raneya: Co, Cu, Fe, zred. Ni i inne katalizatory do metylowania pirazyiny	Pirazyinę (I) i metanol (II) + Ni Raneya ogrzewano 12 h w roztworze benzenowym	I	-	II	-	C ₆ H ₆	200	bd.	Skład produktu (m/m):	49,2 _{MP} 9,3 _{DMP} 41,5 _P	29, 30

bd. oznacza brak danych

około 80%. Interesująca jest informacja o prowadzeniu tego procesu przez 102 h [26].

W 10 lat później na niepreredukowanym wodorem katalizatorze CuO-ZnO (wagowo 2:1) selektywność bądź wydajność (sic) odwodornienia piperazyny wyniosła 97%. W abstrakcie nie przytoczono danych dotyczących wydajności MP [27].

Najbardziej obiecujące wyniki przedstawiono dla opatentowanego w 1991 r. przez BASF [28] katalizatora palladowego na Al₂O₃ z dodatkiem MgCl₂ jako promotora (tab. 2, wiersz 9). Katalizator nie wymaga wstępnej aktywacji wodorem i do procesu nie potrzeba doprowadzać z zewnątrz wodoru jako dodatkowego substratu. W temperaturze 250°C, obciążając katalizator 0,2 h⁻¹ MPP, otrzymano MP z wydajnością 94% w czasie 10 dni. W opisie patentowym żywotność katalizatora zadeklarowano na ponad 100 dni.

Zgodnie z patentem z 1979 r. [29] i związaną z nim publikacją [30], metylowanie pirazyny metanolem bądź także innymi czynnikami metylującymi prowadzi się na niklu *Raney* w benzenowym roztworze, ogrzewając układ przez 12 h w temperaturze 200°C, pod wynikającym stąd ciśnieniem. Produkt reakcji zawiera (wagowo) 49,2% MP, 9,3% DMP i 41,5% nieprzereagowanej pirazyny. Kierunku tego nie kontynuowano i wydaje się on mało atrakcyjny, także z powodu stosowania jako substratu pirazyny, która jest trudno dostępna.

Podsumowanie

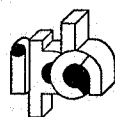
Z przeprowadzonego przeglądu metod wytwarzania 2-metylopirazyny wynika, że obecnie najkorzystniejszym sposobem syntezowania tego związku w skali technicznej jest cyklizująca dehydrokondensacja etylenodiaminy z glikolem propylenowym w obecności katalizatorów, zwłaszcza chromianów cynku i miedzi. Stosowane w tym procesie surowce są ogólnie dostępne, proces przebiega jednostopniowo, a uzyskiwana konwersja etylenodiaminy wynosi 100% przy wydajności 2-metylopirazyny rzędu 88 – 91%.

Streszczenie

Omówiono metody wytwarzania 2-metylopirazyny ze szczególnym uwzględnieniem współcześnie rozwijanych kierunków. Podano parametry oraz stosowane katalizatory w syntezie 2-metylopirazyny metodą cyklizującej dehydrokondensacji etylenodiaminy z glikolem propylenowym, tlenkiem propylenu, izopropylaminą, formaldehydem oraz metylowanie pirazyny.

Literatura

1. Cheesman G.W.H., Wertuk E.S.C.: „Adv. Heterocycl. Chem.” 1972, **14**, s. 104.
2. Barlin G.B.: „The Chemistry of Heterocyclic Compounds” (Ed. A Weissberger), 1982, **41**, Intersci. Publishers, s. 8.
3. Porter A.E.A.: „Comprehensive Heterocyclic Chemistry” (Ed-s A.J. Bulton, A. Ackillop), **3**, cz. 2B, wyd. 1, Pergamon Press, New York 1984, s. 158.
4. Pat. DE 3 242 195 (1984): CA **101**, 230569 (1984).
5. „Beilsteins Handbuch der organischen Chemie”, H **23** 94, E IV 911, E V/5 386, E VI.
6. „Aldrich Library of ¹³C and ¹H FT NMR Spectra”. Wyd. 1, **3**, s. 397C.
7. „The Aldrich Library of FT-IR Spectra”. Wyd. 1, **2**, 840A.
8. Pratt Y.T.: „Heterocyclic Compounds” (Ed. R.C. Elderfield), **6**, J. Wiley & Sons, New York 1957, s. 390.
9. Pat. JP 49 025 947 (1974); CA **82**, 112106 (1975).
10. Pat. JP 49 117 480 (1974) i 53 043 512 (1978); CA **82**, 171053 (1975).
11. Pat. DE 2 722 307 (1978); CA **88**, 170196 (1978), pat. USA 4 097 478 (1978), pat. GB 1 565 117 (1980).
12. Pat. JP 54 132 588 (1979); CA **92**, 181227 (1980).
13. Pat. CN 85 105 846 (1986); CA **107**, 134328 (1987).
14. Pat. WO 88 00 189 (1988); CA **108**, 188920 (1988).
15. Pat. JP 02 184 679 (1990); CA **114**, 23985 (1991).
16. Pat. JP 08 224 473 (1996); CA **125**, 279176 (1996).
17. Pat. JP 08 225 543 (1996); CA **125**, 301020 (1996).
18. Pat. DE 19 629 258 (1997); CA **126**, 186109 (1997), pat. US 5 693 806 (1997).
19. Kulkarni S.J., Subrahmanyam M., Rama Rao A.V.: Indian J. Chem. 1993, **32A**, 28.
20. Pat. JP 49 101 391 (1974); CA **82**, 140181 (1975).
21. Pat. JP 55 045 610 (1980); CA **93**, 239457 (1980).
22. Pat. JP 55 122 769 (1980); CA **94**, 103430 (1981).
23. Pat. JP 01 203 370 (1980); CA **111**, 214508 (1989), pat. US 4 966 970 (1990).
24. Pat. JP 63 162 678 (1988); CA **110**, 23915 (1989).
25. Okada J., Nakano K., Hayakawa K.: Yakugaku Zasshi (J. Pharm. Soc. Japan) 1973, **93**, 1468; CA **80**, 37070 (1974).
26. Pat. JP 49 030 383 (1974); CA **81**, 105568 (1974).
27. Pat. JP 60 169 468 (1985); CA **104**, 49894 (1986).
28. Pat. EP 155 649 (1991).
29. Pat. JP 54 024 878 (1979); CA **91**, 57055 (1979).
30. Kamiyama T., Enomoto S., Inoue M.: Yokogaku Zasshi (J. Pharm. Soc. Japan) 1981, **101**, 20; CA **95**, 24986 (1981).



Seminarium PIPCh

**Ekologiczne wymagania
akcesu do Unii Europejskiej
– nowym wyzwaniem
dla przemysłu chemicznego**

Krynica, 10 – 12 maja 2000 r.

Informacje i zgłoszenia:

Pan Ryszard Ściagała,
ZA Tarnów-Mościce SA,
tel. (0-14) 637-2104
Polska Izba Przemysłu Chemicznego
tel/fax (0-22) 625-3178

PRZEMYSŁ CHEMICZNY W STATYSTYCE

Wielkości produkcji wyrobów w 1999 r.

Wśród wstępnych wyników statystycznych dotyczących minionego roku prezentujemy wielkości produkcji podstawowych wyrobów przemysłu chemicznego oraz wybranych surowców tej branży, jak również niektórych wyrobów branż pokrewnych. Z zamieszczonych danych wynika, że rok ubiegły był dla większości asortymentów okresem utrzymania, względnie dalszego ograniczenia, wielkości produkcji. Niestety, ta druga grupa wyrobów okazała się liczniejsza niż pierwsza. Szczególnie znaczne zmniejszenie nastąpiło m. in. w produkcji: benzyn bazowych, butadienu, kwasu octowego, polietylenu oraz włókien celulozowych; mniejsza była również produkcja m. in. siarki, barwników, kwasu siarkowego, sody kaustycznej i kalcynowanej, etylenu, benzenu, amoniaku i kwasu azotowego, nawozów azotowych i fosforowych, polichloru winylu, wyrobów lakierowych, środków do prania i mycia (za wyjątkiem mydeł), włókien chemicznych oraz opon ciężarowych i ciągnikowych.

Tablica 1

Wielkości wydobywania i produkcji surowców, chemikaliów i pokrewnych w 1999 r.

Produkt	Jednostka miary	1999	
		Wielkość	1998 = 100
Węgiel kamienny	mln t	112	96,7
Węgiel brunatny	mln t	60,8	96,8
Ropa naftowa	tys. t	425	119,0
Gaz ziemny	mld m ³	4,7	97,7
Siarka	tys. t	1.247	88,8
Sól	tys. t	4.128	103,3
Przerób ropy naftowej	tys. t	16.785	103,9
Benzyny bazowe	tys. t	260	38,3
Benzyny samochodowe	tys. t	3.936	117,1
Olej napędowy	tys. t	6.072	100,8
Olej opałowy	tys. t	4.730	114,6
Oleje smarowe i specjalne	tys. t	205	92,6
Asfalty	tys. t	756	114,7
Barwniki organ. syntet.	t	3.045	83,0
Kwas siarkowy	tys. t	1.482	86,8
Soda kaustyczna	tys. t	336	92,4
Soda kalcynowana	tys. t	928	92,1
Etylen	tys. t	296	89,6
Propylen	tys. t	214	113,3
Butadien	tys. t	37,3	79,8
Benzen	tys. t	146	99,9
Toluen	tys. t	27,3	115,9
Fenol	tys. t	48,8	103,1
Kwas octowy	tys. t	4,4	51,8
Kaprolaktam	tys. t	140	106,3
Kwas azotowy	tys. t	1.638	98,0
Amoniak gazowy	tys. t	1.209	93,1

Nawozy azotowe	tys. t N	1.264	90,4
Nawozy fosforowe	tys. t P ₂ O ₅	551	93,8
Nawozy potasowe	tys. t K ₂ O	300	102,8
Tworzywa sztuczne - ogółem	tys. t	941	101,2
Polietylen	tys. t	129	75,4
Polipropylen	tys. t	113	111,5
Polichlorek winylu	tys. t	259	97,6
Polimery styrenu	tys. t	80,1	130,7
Poliuretany	tys. t	69,5	100,8
Kauczuki syntetyczne i lateksy	tys. t	96,9	102,5
Pestycydy	tys. t	26,6	100,5
Wyroby lakierowe	tys. t	302,8	99,7
Farmaceutyki	mln zł	3.437	92,4
Środki do prania i mycia	tys. t	259	87,7
w tym: mydła	tys. t	36,8	109,0
proszki do prania	tys. t	228	82,7
Włókna chemiczne	tys. t	85,8	92,8
w tym: celulozowe	tys. t	2,4	65,3
syntetyczne	tys. t	83,4	93,9
w tym: poliamidowe	tys. t	19,7	78,3
poliestrowe	tys. t	49,5	83,4
Opony	tys. szt.	15.895	100,3
w tym: osobowe	tys. szt.	13.145	103,6
ciężarowe	tys. szt.	1.478	85,6
ciągnikowe	tys. szt.	707	94,5
Wykładziny z tworzyw dla budownictwa	tys. t	39,7	95,4
Szkoło budowlane	tys. m ²	16.813	80,0
Szkoło gospodarcze	tys. t	66,5	98,2
Opakowania szklane	mln szt.	4.182	101,2
Cement	tys. t	15.355	103,5
Wapno	tys. t	2.116	94,3
Nawozy wapniowo-magnezowe	tys. t	1.573	52,0
Celuloza	tys. t	701	93,9
Papier	tys. t	1.625	106,7
Płyty pilśniowe	mln m ²	118,3	114,4
Okleiny	mln m ²	21,2	99,9

Tylko w nielicznych asortymentach nastąpiło zwiększenie wielkości produkcji. W tej grupie na czoło wysuwa się produkcja polimerów styrenu, co związane jest z uruchomieniem nowych zdolności produkcyjnych w FCh „Dwory”. Inne, mniej spektakularne zwiększenia nastąpiły m. in. w wydobywaniu ropy naftowej i soli, w przerobieniu ropy naftowej oraz w produkcji: benzyn samochodowych, oleju opałowego, asfaltów, propylenu, toluenu, fenolu, kaprolaktamu, tworzyw sztucznych, polipropylenu, kauczuków syntetycznych i opon samochodowych.

KONFERENCJE, WYSTAWY, SPOTKANIA

Colloquium Spectroscopicum Internationale XXXI

(Ankara, 5 – 10 września 1999 r.)

Ostatnie w tym tysiącleciu, spotkanie specjalistów reprezentujących wszystkie dziedziny spektroskopii – CSI XXXI odbyło się w stolicy Turcji od 5 do 10 września 1999 r. Światowy kongres spektroskopii skupił ok. 380 uczestników z 40 krajów ze wszystkich kontynentów. Głównymi organizatorami i gospodarzami tego kongresu byli Turkish Chemical Society i Middle East Technical University z Ankary. Przewodniczącym tegorocznego CSI był prof. *O. Y. Ataman* z Wydziału Chemii Middle East Technical University z Ankary. Program obrad obejmował prezentację 6 referatów plenarnych, 46 zaproszonych, 88 komunikatów oraz 310 posterów przedstawionych podczas – szczególnie sprzyjających wymianie myśli poglądów i doświadczeń – trzech sesji plakatowych. Tematy referatów plenarnych:

1. New Investigations of Gaseous Carbide Mechanism of Interaction Between Metal Oxides and Carbon in Graphite Furnace – *B. V. L'vov* (Department of Analytical Chemistry, St. Petersburg State Technical University, Russia).
2. A New Approach to Open-Path Atmospheric Monitoring by FT-IR Spectrometry – *P. R. Griffiths, B. K. Hart, H. Yang, R. J. Berry* (Department of Chemistry, University of Idaho, USA).
3. Non-destructive NIR FT-Raman Spectroscopy of Plant and Animal Tissues, of Food and Works of Art – *B. Schrader* (Institut of Physical and Theoretical Chemistry, University of Essen, RFN), *H. Schulz* (Federal Centre for Breeding Research on Cultivated Plants, Institute of Quality Analysis, Quedlinburg, RFN), *H. H. Klump* (Department of Biochemistry, University of Cape Town, RPA), *J. Sawatzki* (Bruker Optik GmbH, Karlsruhe, RFN).
4. State-of-the-Art., Trends and Developments in Analytical Atomic Spectrometry with ICP'S as Radiation and Ion Sources – *J. A. C. Broekaert* (Institute for Analytical Chemistry, University of Leipzig, RFN).
5. Microanalysis in Cultural Heritage and Environmental Research – *B. Van Grieken, A. Adriaens, K. Gysels, S. Hoornaert, I. Szaloki, A. Worobiec* (Department of Chemistry, University of Antwerp, Belgium).
6. Success and Failure of New Developments in Analytical Atomic Spectrometry – *K. Laqua* (Dortmund, RFN).

Podobnie, jak poprzednie kongresy z tego cyklu, również XXXI CSI pomyślany był jako interdyscyplinarne spotkanie uczestników, grupujących specjalistów z różnych dziedzin spektrometrii, reprezentujących głównie ośrodki naukowe i instytuty naukowo-badawcze, a także laboratoria przemysłowe, chemii, geologii, elektroniki, inżynierii materiałowej, badań żywności, medycyny i toksykologii oraz ochrony środowiska. Tematyka przedstawionych referatów obejmowała następujące dziedziny spektrometrii:

- atomowa spektrometria absorpcyjna,
- atomowa spektrometria emisyjna,
- rentgenowska spektrometria fluorescencyjna,
- dyfrakcja rentgenowska,
- spektrometria elektronowa,
- spektrofotometria UV/VIS,
- spektrometria w podczerwieni,
- spektrometria Ramana,
- spektroskopia rezonansu magnetycznego,
- spektrometria masowa,
- analiza specyjacyjna,
- nowe rozwiązania aparaturowe w zakresie optyki,
- przygotowanie próbek do badań,
- zastosowanie metod spektrometrycznych w różnych dziedzinach, m. in. w chemii, geologii, górnictwie, inżynierii materiałowej, badaniach żywności, dietetyce, ochronie zabytków, medycynie i toksykologii oraz ochronie środowiska.

Kongres umożliwił uczestnikom zapoznanie się z najnowszymi efektami badań w różnych dziedzinach spektroskopii, obejmujących zarówno problemy metodyczne, aparaturowe, jak i systematycznie rozszerzany zakres aplikacji.

Z Polski na CSI w Ankarze przyjechało 11 osób: *E. Bulska, B. Wagner, S. Garboś* z Wydziału Chemii Uniwersytetu Warszawskiego; *M. Szafran, Z. Dega-Szafran* z Wydziału Chemii Uniwersytetu A. Mickiewicza w Poznaniu; *W. Żyrmicki, J. Borkowska-Burnecka* z Wydziału Chemii Politechniki Wrocławskiej; *A. Wyściślik* z Wydziału Inżynierii Materiałowej, Metalurgii i Transportu Politechniki Śląskiej; *E. Raczyńska* z Instytutu Chemii Ogólnej Akademii Rolniczej w Warszawie oraz *M. Trzcinka-Ochocka* i *G. Raźniewska* z Instytutu Medycyny Pracy w Łodzi. Przedstawili łącznie 12 referatów:

- ♦ *E. Bulska, B. Wagner*: Spectrometry in the Field of Conservation of Cultural Heritage.
- ♦ *S. Garboś, E. Bulska, A. Hulanicki*: ICP-MS in Antimony Speciation at Trace Levels.
- ♦ *B. Wagner, M. G. Sawicki, E. Bulska*: Atomic Absorption and UV/VIS Spectrometry in Investigation of Kinetic of Iron Complexation in Ancient Manuscript.
- ♦ *M. Szafran, J. Szafranina, J. Koput, Z. Dega-Szafran*: Experimental and Calculated Vibrational Spectrum of N-methylpyrrolidine Betaine Hydrochloride.
- ♦ *Z. Dega-Szafran, M. Szafran*: Additivity Rules for Carbon-13 and Proton Chemical Shifts in Betaines and their Hydrogen Halides.
- ♦ *P. Pohl, W. Żyrmicki*: Effects of Hydrogen Generation Technique on Analytical and Spectroscopic Characteristics of Inductively Coupled Plasma.
- ♦ *M. Włodarczyk, W. Żyrmicki*: Spectroscopic Diagnostics of a Low-Power Argon Microwave Induced Plas-

ma Discharge with Aqueous–Organic and Organic Solutions.

- ◆ *J. Borkowska–Burnecka, A. Basińska*: Evaluation of Various Extraction Procedures for the Determination of Trace Elements in Plants Samples by the ICP–AES Method.
- ◆ *J. Borkowska–Burnecka, K. Hordyńska*: Effects of Various Matrices on Gallium and Indium Emission Line Intensities in an Argon Inductively Coupled Plasma.
- ◆ *A. Wyciślik, R. Sosnowski*: The Determination of the Chemical Composition of Multicomponent Cobalt–Base Alloys by AAS Method Using a Single Specific Standard.
- ◆ *E. D. Raczyńska, Z. Che*: Application of Experimental (MS) and Theoretical (AM1 and PM3) Methods to the Study of Prototropic Tautomerism in Medicinal and Biochemical Agents: Acyclic N,N'–disubstituted Amidines.
- ◆ *M. Trzcinka–Ochocka, G. Raźniewska*: Biological Monitoring of Environmental and Occupational Exposure to Cadmium in Poland.

Przedstawione na kongresie referaty zostały opublikowane w formie streszczeń w języku angielskim w starannie opracowanych materiałach XXXI Colloqu-

ium Spectroscopicum Internationale.

Sesjom naukowym towarzyszyła wystawa aparatury laboratoryjnej, sprzętu kontrolno–pomiarowego, urządzeń do przygotowania próbek, odczynników, wzorców analitycznych oraz literatury fachowej. W kongresie uczestniczyli bowiem przedstawiciele czołowych firm produkujących urządzenia dla potrzeb badań spektrometrycznych.

Właściwe obrady CSI poprzedziły 3 pre–sympozja tematyczne:

- ◆ Metal Speciation in Biological and Environmental Sciences (Bursa).
- ◆ Micro and Surface Analysis by Means of X–Ray Beams (Ankara).
- ◆ Electrothermal Atomization and Vaporization Techniques in AAS, OES and ICP–MS.

Kongres uznać należy za imprezę udaną merytorycznie, jak i ze względu na sprawność organizacyjną. Przyjęcie uczestników przez gospodarzy kongresu nacechowane było życzliwością i gościnnością. Następne XXXII Colloquium Spectroscopicum Internationale odbędzie się w Pretorii (Republika Południowej Afryki) w 2001 roku.

Dr inż. *Andrzej Wyciślik*
Politechnika Śląska

Międzynarodowe Targi Ekologiczne „POLEKO '99” (Poznań, 23 – 26 listopada 1999 r.)

Międzynarodowe Targi Ekologiczne „POLEKO '99” organizowane pod patronatem Ministerstwa Środowiska, zyskały uznanie wśród ekologów, jak i inwestorów oraz przedstawicieli samorządowych, a także licznie odwiedzających przedstawicieli różnych dyscyplin nauki i techniki. Targi te stanowią jedną z największych imprez tego typu w Europie Środkowo Wschodniej. Odgrywają one znaczącą rolę w promowaniu efektywnych ekonomicznie i ekologicznie technik i technologii. Ochrona środowiska przyrodniczego jest bowiem sprawą o podstawowym znaczeniu zarówno dla nas wszystkich, jak i następnych pokoleń. Problem ten dodatkowo nabiera szczególnego znaczenia w perspektywie wejścia Polski do Unii Europejskiej, tym bardziej, że kraje Wspólnoty traktują sprawy ekologii w sposób absolutnie priorytetowy. Konieczność rozwiązywania coraz bardziej złożonych i skomplikowanych problemów z zakresu ochrony środowiska sprawia, że ekologia jako dziedzina interdyscyplinarna przeżywa okres wyjątkowo dynamicznego rozwoju. Jest to związane zarówno z postępowaniem prac w obszarze techniczno–aparaturowym, między innymi w zakresie wykorzystania odpadów, a także z dostosowywaniem naszych uregulowań prawno–ekonomicznych do standardów europejskich oraz – co warto podkreślić – wzrostem świadomości proekologicznej społeczeństwa. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że władze naszego kraju przeznaczają na poprawę stanu środowiska przyrodniczego znaczne kwoty, szybko odrabiając wieloletnie zaległości. W Polsce w tym roku przeznaczono na ochronę środowiska przyrodniczego kwotę przekraczającą 2 miliardy euro, co stanowi około 1,7% produktu krajowego brutto. Aby osiągnąć po-

ziom rozwiązań ekologicznych równy państwom Europy Zachodniej powinniśmy wydawać na ochronę środowiska kwoty rzędu 2,5 – 2,8% PKB. To właśnie sprawia, że polski rynek ekologiczny staje się atrakcyjny zarówno dla inwestorów krajowych, jak i zagranicznych. Kompleksowe i efektywne rozwiązywanie coraz bardziej złożonych problemów ekologicznych może dokonywać się tylko przy współpracy producentów, inwestorów i użytkowników, przy aktywnym i finansowym wsparciu władz gminy, miasta lub regionu. W przypadkach podejmowania działań proekologicznych, decydujących o poprawie warunków życia społeczności lokalnej, zwłaszcza w obszarach przygranicznych, również koordynowanie tych prac w skali międzynarodowej. Uwarunkowania te określiły również kształt tematyczny ubiegłorocznej edycji Targów „POLEKO”, nadając priorytety następującym obszarom tematycznym:

- ◆ technologie, urządzenia i aparatura do ochrony wód, gleby i powietrza,
- ◆ aparatura kontrolno–pomiarowa do pomiaru zanieczyszczeń, hałasu i wibracji,
- ◆ gospodarka odpadami przemysłowymi i komunalnymi,
- ◆ transport i komunikacja miejska a środowisko,
- ◆ doradztwo i usługi w zakresie ekologii.

W ubiegłorocznej edycji targów kompleksową ofertę systemów, urządzeń, sprzętu, technologii oraz usług z zakresu ochrony środowiska zaprezentowało 634 wystawców z 19 krajów. Najwięcej z Niemiec, Danii, Austrii i Francji. Łączna powierzchnia ekspozycji targowych wynosiła ponad 14600 m². Oprócz ofert znanych firm krajowych i zagranicznych, swoje osiągnię-

cia proekologiczne prezentowali również przedstawiciele władz samorządowych oraz ośrodków naukowo-badawczych. Targom towarzyszyła promocja myśli naukowo-technicznej połączona z organizacją bloków konferencyjnych i seminaryjnych obejmujących:

- I. III Ogólnopolski Zjazd Ekologiczny
 - I.1. Mechanizmy prawne realizacji polityki ekologicznej państwa i samorządu terytorialnego.
 - I.2. Realizacja zadań samorządu w ochronie środowiska – ocena po roku reformy administracyjnej.
 - I.3. Funkcjonowanie systemu funduszy ekologicznych w Polsce po wprowadzeniu reformy administracyjnej.
 - I.4. Ochrona środowiska w aspekcie integracji Polski z Unią Europejską.
- II. Oczyszczanie ścieków komunalnych i przemysłowych. Technologia odwadniania osadów. Kompleksowa utylizacja odpadów komunalnych – KONSEB (Szwecja).
- III. Metody oczyszczania spalin z kotłów opalanych węglem. Zastosowanie czujników temperatury w elektrowniach, elektrociepłowniach oraz spalarniach – Duńska Kampania Eksportowa.
- IV. Nowoczesne urządzenia do pomiaru hałasu w środowisku. Tłumienie drgań z linii tramwajowych – ochrona przed hałasem w środowisku – Duńska Kampania Eksportowa.
- V. Gaz biologiczny pochodzący z odpadów organicznych i odpadów z rolnictwa, sytuacja istniejąca oraz prognozy na przyszłość w Europie – Duńska Kampania Eksportowa.
- VI. Sposoby rozwiązań problemów zagospodarowania odpadów pochodzących z rozpuszczalników organicznych, rozcieńczalników oraz ścieków zgodnie z przepisami EEC. Jakość wody w przemyśle spożywczym – Duńska Kampania Eksportowa.
- VII. Gaz biologiczny pochodzący z odpadów organicznych i z odpadów z gospodarki rolnej – Duńska Kampania Eksportowa.
- VIII. Ekologiczne aspekty budowy dróg w gminie – Agencja Własności Rolnej Skarbu Państwa, Oddział Terenowy w Poznaniu; ABRYS Grupa Konsultingowo-Projektowa Sp. z o. o., Poznań.
- IX. Metody pozyskiwania kapitału przez jednostki samorządu terytorialnego – WIL Lobbying Sp. z o. o.
- X. Proekologiczne przetwarzanie surowców pochodzenia zwierzęcego – Instytut Technologii Mięsa Akademii Rolniczej w Poznaniu; Korporacja Producentów Żywności – Klub Promocji Jakości; Biuro Informacji Technicznej – MTP.
- XI. Marketing komunalny – Arka Konsorcjum SA.
- XII. Przydomowe oczyszczalnie ścieków – Wydział Ochrony Środowiska Wielkopolskiego Urzędu Wojewódzkiego w Poznaniu.
- XIII. Prezentacja firmy OLSSON – Szwecja.
- XIV. System jakości w urzędzie według ISO 9000 oraz system zarządzania środowiskiem według ISO 14000 – Wielkopolska Korporacja Techniczna NOT.
- XV. Instalacja odsiarczania spalin ze spalania gazu

gardzielowego i węgla w elektrociepłowni huty miedzi GŁOGÓW – Mostostal Warszawa SA.

Targom POLEKO tradycyjnie już towarzyszą Targi Inwestycyjne Miast Polskich – INVESTCITY. Tematyka INVESTCITY'99 była bardzo szeroka i obejmowała między innymi problemy budownictwa mieszkaniowego, gospodarki przestrzennej oraz nowe uregulowania prawne w tym zakresie, finansowanie inwestycji dotyczących zaopatrzenia w wodę pitną i gospodarki ściekami, inwestycji turystycznych w gminach, promocja inwestycji zagranicznych w regionie i gminie oraz program partnerstwa dla samorządu lokalnego.

W katalogu POLEKO'99 zamieszczono podstawowe informacje targowe (lokalizację wystawców, spis wystawców według krajów, alfabetyczny spis wystawców, firmy reprezentowane przez wystawców, listę grup towarowych oraz spis wystawców według grup towarowych). Informacje te poprzedzono słowem wstępnym *Bogustawa Zalewskiego* – Prezesa Zarządu Międzynarodowych Targów Poznańskich.

POLEKO'99 dzięki szerokiej ofercie urządzeń, maszyn, technologii oraz sprzętu kontrolno-pomiarowego umożliwiły zainteresowanym nowymi rozwiązaniami w zakresie ekologii zapoznać się w jednym miejscu i w tym samym czasie z bogatą ofertą firm zagranicznych i krajowych, ułatwiając podjęcie decyzji odnośnie do wyboru odpowiedniej technologii lub tylko zakupu niektórych urządzeń.

dr inż. Andrzej Wyciślik
Politechnika Śląska

MATERIAŁY KONFERENCYJNE

VI Konwersatorium Absorpcji Atomowej (VI Szkoła AAS)

(Mat. konferencyjne, Wyd. Instytut Metali Nieżelaznych,
Polska Akademia Nauk, Komitet Chemii Analitycznej,
Komisja Analitycznej Spektrometrii Atomowej,
Ustroń, 27 – 29 września 1999 r., s. 28).

W materiałach VI Szkoły Absorpcji Atomowej zamieszczono streszczenia wszystkich prezentowanych referatów i komunikatów (łącznie 21). Tematyka prezentowanych referatów była bardzo złożona i obejmowała szeroki wachlarz zagadnień, związanych między innymi z różnorodnością analizowanych materiałów, nowoczesnymi sposobami przygotowania próbek, korygowaniem interferencji chemicznych i opracowaniem różnych sposobów wzorcowania przy zastosowaniu poszczególnych technik atomowej spektrometrii absorpcyjnej, tj. analizy płomieniowej i bezpłomieniowej, z uwzględnieniem techniki zimnych par, generowania lotnych wodorków i wstrzykowej techniki przepływowej. Zamieszczona w materiałach konferencyjnych lista uczestników z adresami jest pomocna zarówno w nawiązywaniu nowych kontaktów roboczych, jak też utrzymaniu i wzbogacaniu już istniejących form współpracy między poszczególnymi spektroanalitykami z ośrodków naukowo-badawczych i laboratoriów przemysłowych.

dr inż. Andrzej Wyciślik
Politechnika Śląska

ZPÓŁKI PRZEMYSŁOWE

Włodzimierz Szlezynghier: TWORZYWA SZTUCZNE.

Tom III.

ISBN 83-87602-63-9

Wydawnictwo Oświatowe FOSZE. Rzeszów 1999.

Cena 26,00 PLN

Książka Włodzimierza Szlezynghiera pt. Tworzywa sztuczne, tom III stanowi bardzo cenną kontynuację dwóch wydanych już tomów, pod tym samym tytułem.

Tom III składa się z siedmiu rozdziałów, zawierających: Nowe i zmodyfikowane rodzaje tworzyw sztucznych, jakie ukazały się na rynku w ostatnich kilku latach; nowe (perspektywiczne) polimery, które mają szansę praktycznego ich zastosowania, a ponadto polimerowe tworzywa elektroprowadzące, polimery biodegradowalne i perspektywy ich rozwoju; tworzywa sztuczne stosowane w medycynie i farmacji; a także ogólne prognozy i kierunki rozwoju tworzyw sztucznych po 2000 roku; omówiono również nowsze rodzaje środków pomocniczych do tworzyw sztucznych.

W aneksie podano m. in. zestaw tabel i rysunków, dotyczący ilościowego rozwoju i dziedzin zastosowania poszczególnych tworzyw sztucznych na świecie, w tym również prognozy po 2000 roku.

Książka zawiera bardzo bogaty wykaz najnowszej literatury (1996 – 1999), dotyczący głównie chemii i technologii polimerów, w tym wiele opracowań monograficznych.

Książka, tom III (wraz z tomami I i II) obejmuje całokształt wiedzy o tworzywach sztucznych, w tym również o środkach pomocniczych stosowanych do ich otrzymywania i przetwarzania. Jest ona przeznaczona dla bardzo szerokiego kręgu odbiorców, m. in. dla studentów wyższych uczelni na kursach magisterskich, inżynierskich, podyplomowych i doktoranckich, a także nauczycieli szkół wyższych i średnich, pracowników instytutów branżowych, inżynierów przemysłu chemicznego oraz pokrewnych itp.

Praca jest wysoko oceniona przez recenzentów – prof. dr. inż. A. Bukowskiego i prof. dr. hab. inż. W. Kurana.

Książkę można nabyć w Wydawnictwie Oświatowym FOSZE; tel./fax (017) 863 34 35; 863 04 64. Przy zamówieniach powyżej 5 egz. będzie udzielany rabat. Adres dla korespondencji: Wydawnictwo Oświatowe FOSZE, 35-959 Rzeszów, skryt. poczt. Nr 94. e-mail: fosze@un.pl

Kanholm J.: ISO 9000. Wdrażanie w twojej firmie. Samouczek dla pracowników. (Tytuł oryginału: ISO 9000 in our company. Self-study course for personnel) Tłum. Roszif J.

ISBN 83-7179-067-8

Wydawnictwo Normalizacyjne ALFA-WERO Warszawa 1998, s. 32

W samouczku przedstawiono zasady norm ISO 9000 wraz z ich interpretacją oraz wyjaśniono, jak funkcjonuje system jakości, a także zawarto instrukcje dla pracowników dotyczące wdrażania, utrzymywania i systematycznej poprawy systemu jakości w bieżącej praktyce funkcjonowania przedsiębiorstw. Samouczek zawiera również rozdział wyjaśniający, jak jest prowadzony audit certyfikacyjny,

jakie pytania stawiają auditorzy, jakich wymagają dokumentów i zapisów oraz jak pracownicy powinni przygotować się do auditu, a także jak należy przygotować swoje miejsce (stanowisko) pracy do auditu. Samouczek całkowicie spełnia wymagania z zakresu szkolenia pracowników, mającego na celu zrozumienie i stosowanie systemu jakości zgodnego z normami ISO 9000, dzięki czemu znacznie ogranicza lub nawet w niektórych przypadkach eliminuje, potrzebę kosztownych, z odwołaniem od pracy, szkoleń specjalistycznych. Przeznaczony jest dla wszystkich pracowników przedsiębiorstw, począwszy od członków zarządu, a na personelu pomocniczym kończąc. Na podstawie licznych doświadczeń autora J. Kanholma – eksperta międzynarodowego i licencjonowanego audytora wiodącego – syntetyczne ujęcie złożonych zagadnień w samouczku, umożliwi efektywne i skuteczne przygotowanie personelu zarówno do wprowadzenia systemu jakości, jak i do auditu certyfikującego.

dr inż. Andrzej Wyciślik
Politechnika Śląska

Kanholm J.: ISO 9000 Dokumentacja. Księga Jakości i Procedury Operacyjne. (Tytuł oryginału: ISO 9000. Documentation A 20-Section Quality Manual and 27 Operational Procedures) Tłum. Roszif J.

ISBN 83-7179-065-1

Wydawnictwo Normalizacyjne ALFA-WERO Warszawa 1998, s. 228

Niniejsza książka stanowi szczegółową analizę systemu jakości według norm ISO 9000, opartą na stosowanych przez jednostki certyfikujące zasadach auditowania, wzbogaconą o doświadczenia zarejestrowanych audytatorów. Na podkreślenie zasługuje fakt, że każde wymaganie normy ISO 9000, bez względu na stopień trudności, zostało omówione, kładąc nacisk na zrozumienie zarówno ich celów, jak i treści. Dodatkowo omówienie to wzbogacono licznymi przykładami praktycznych rozwiązań w zakresie wdrożenia. To praktyczne podejście do wdrożenia jakości stanowi dużą wartość niniejszej książki. Punkty ciężkości w zakresie prezentowanej w książce tematyki przeniesiono na zaprojektowanie i wdrożenie systemu jakości; mniejszą wagę poświęcono dokumentowaniu systemu jakości. Książka zawiera 4 rozdziały oraz załącznik, przedstawiający wykaz wymaganych dokumentów i zapisów. Pierwszy rozdział ma charakter wstępny – informuje, do jakich celów pomocna jest ta książka. Rozdział 2 przedstawia księgę jakości, zawierającą: Rozdzielnik, Indeks i status zmian, Wstęp, Polityka Jakości, Odpowiedzialność kierownictwa, System jakości, Przegląd umowy, Sterowanie projektowaniem, Nadzór nad dokumentacją, Zakupy, Wyrób dostarczany przez klienta, Identyfikacja i identyfikowalność wyrobu, Sterowanie procesem, Kontrola i badania, Nadzorowanie wyrobu niezgodnego z wymaganiami, Działania korygujące i zapobiegawcze, Postępowanie z wyrobem, jego przechowywanie, Zapisy dotyczące jakości, Wewnętrzne audyty jakości, Szkolenie, Obsługa serwisowa, Metody statystyczne, Indeks Procedur Operacyjnych. Rozdział 3 zawiera 27

procedur operacyjnych stanowiących integralną część dokumentacji opisujących system jakości: 1. Przegląd wykonywany przez kierownictwo. 2. Przegląd umowy na wyroby znormalizowane. 3. Przegląd umowy na wyroby na zamówienie. 4. Sterowanie projektowaniem. 5. Dokumentacja systemu jakości. 6. Nadzór nad dokumentacją. 7. Ocena sprzedawców i podwykonawców. 8. Zakupy. 9. Wyrób dostarczany przez klienta. 10. Identyfikacja i identyfikowalność wyrobu. 11. Sterowanie procesem. 12. Kontrola odbiorcza. 13. Kontrola w toku produkcji. 14. Kontrola końcowa. 15. Wyposażenie kontrolne, pomiarowe i badawcze. 16. Status kontroli. 17. Nadzorowanie wyrobu niezgodnego z wymaganiami. 18. Działania korygujące i zapobiegawcze. 19. Reklamacje klientów. 20. Postępowanie z wyrobem i zabezpieczanie wyrobu. 21. Przechowywanie. 22. Pakowanie i dostarczanie. 23. Zapisy dotyczące jakości. 24. Wewnętrzne audyty jakości. 25. Szkolenie. 26. Obsługa serwisowa. 27. Metody statystyczne.

Książka ta przeznaczona jest dla kadry kierowniczej, specjalistów ds. zapewnienia jakości, przygotowujące firmy do certyfikacji w ramach ISO 9000, konsultantów oraz auditorów systemu jakości. Będzie bardzo użyteczna również dla auditorów ISO 9000, szczególnie tych, którzy nie mają dużego doświadczenia w praktycznych aspektach tych norm. Niewątpliwą zaletą tej książki jest przedstawienie realistycznego i praktycznego przykładu systemu jakości oraz jego dokumentacji. Książka ta oparta jest na znowelizowanej w 1994 r. serii norm międzynarodowych serii ISO 9000. Numeracja rozdziałów w ISO 9001 i 9002 jest zsynchronizowana. Nie ma więc potrzeby podawania powołań równoważnych rozdziałów w obydwu tych normach. Powołanie się na dany rozdział jest stosowane w ISO 9001 i 9002.

dr inż. Andrzej Wyciślik
Politechnika Śląska

Kanholm J.: ISO 9000 System Jakości. Przygotowanie do auditu certyfikacyjnego. Tłum. Niegowska E.
ISBN 83-7179-073-2.

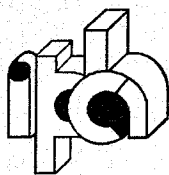
Wydawnictwo Normalizacyjne ALFA-WERÓ Warszawa 1998, s. 228

Książka stanowi szczegółową analizę systemu jakości według norm ISO 9000, opartą na stosowanych przez jednostki certyfikujące zasadach auditowania, wzbogaconą o doświadczenia zarejestrowanych auditorów. Na podkreślenie zasługuje fakt, że każde wymaganie normy ISO 9000, bez względu na stopień trudności, zostało omówione, kładąc nacisk na zrozumienie zarówno ich celów, jak i treści. Dodatkowo omówienie to wzbogacono licznymi przykładami praktycznych rozwiązań w zakresie wdrożenia. To praktyczne podejście do wdrożenia systemu jakości stanowi o dużej wartości niniejszej książki. Punkty ciężkości w zakresie prezentowanej w książce tematyki przeniesiono na zaprojektowanie i wdrożenie systemu jakości; mniejszą uwagę poświęcono dokumentowaniu systemu jakości. Książka zawiera 16 rozdziałów oraz załącznik, określający listę wymaganych dokumentów i zapisów. Pierwsze dwa rozdziały mają charakter wstępny, natomiast pozostałe zawierają istotne informacje dotyczące funkcjonowania przedsiębiorstw. Rozdział 3 – Kierownictwo (polityka jakości, organizacja, przedstawiciel kierownictwa, przegląd wykonywany przez kierownictwo). Roz-

dział 4 – Dział sprzedaży (standardowe wyroby katalogowe, wyroby dostosowywane dla potrzeb klienta, wyroby projektowane według indywidualnych wymagań klienta). Rozdział 5 – Dział projektowania (zasady, dane wejściowe do projektowania, materiały odniesienia, programy komputerowe, przeglądy projektu, dane wyjściowe z projektowania, weryfikacja i walidacja projektu, zmiany projektu, nadzór nad końcową dokumentacją projektową, nadzorowanie pozostałych dokumentów). Rozdział 6 – Planowanie produkcji (planowanie operacji i procesów, harmonogram produkcji, zlecenia produkcyjne). Rozdział 7 – Dział zakupów (dostawcy wyrobów katalogowych niekrytycznych, podwykonawcy wyrobów krytycznych i wykonywanych według indywidualnych wymagań klienta, dane dotyczące zakupów). Rozdział 8 – Strefa odbioru dostaw (organizacja strefy odbioru, kontrola odbiorcza dostaw, oznakowanie identyfikacji wyrobu). Rozdział 9 – Strefa magazynowania (przeznaczenie i segregacja, ocena możliwości magazynowania, upoważnienie do przyjęcia i wydawania wyrobów, stan wyrobów w magazynie, wyrób dostarczony przez klienta, identyfikacja wyrobów i ich status kontroli). Rozdział 10 – Działy produkcji (procedury dotyczące produkcji, procesy specjalne, postępowanie z wyrobem i jego zabezpieczenie, identyfikacja wyrobów, identyfikacja statusu kontroli, utrzymanie wyposażenia do produkcji, warunki otaczającego środowiska). Rozdział 11 – Sterowanie jakością (plan jakości, kontrola dostaw, kontrola w toku produkcji, kontrola końcowa, identyfikacja statusu kontroli, nadzorowanie wyrobów niezgodnych, wyposażenie do pomiarów i badań). Rozdział 12 – Pakowanie i wysyłka (pakowanie, dostarczanie). Rozdział 13 – Serwis i obsługa (obsługa klienta i reklamacje, serwis wyrobu, doświadczenia z użytkowania oraz dane dotyczące niezawodności). Rozdział 14 – Szkolenie (potrzeby szkoleniowe, szkolenia wewnętrzne, zapisy dotyczące szkoleń, szkolenie ISO). Rozdział 15 – Dokumenty i zapisy (zakres i struktura dokumentacji, przegląd i zatwierdzanie dokumentów, dystrybucja dokumentów i nadzorowanie zmian, nadzorowanie zapisów dotyczących jakości). Rozdział 16 – Zapewnienie jakości (audit wewnętrzny a audit strony trzeciej, plan auditu wewnętrznego, prowadzenie auditów wewnętrznych, raport z auditu wewnętrznego, działania korygujące i zapobiegawcze).

Książka ta przeznaczona jest dla personelu kierowniczego, średniego szczebla zarządzania, kierowników wydziałów, oddziałów (działów), konsultantów oraz auditorów systemu jakości. Będzie pomocna również w pracy nowo zarejestrowanych auditorów, a także uczestników kursów uprawniających do uzyskania kompetencji audytora, tym bardziej, jak to wynika z bogatych doświadczeń J. Kanholma, różnorodnie kursy kładą nacisk na poznanie technik prowadzenia auditu, kosztem interpretacji wymagań normy ISO 9000. Książka ta oparta jest na przyjętym ostatecznym projekcie norm międzynarodowych serii ISO 9000 z 1994 r. W Polsce są już dostępne Polskie Normy serii PN-ISO 9000, będące tłumaczeniem norm międzynarodowych serii ISO 9000.

dr inż. Andrzej Wyciślik
Politechnika Śląska



Polska Izba Przemysłu Chemicznego Aktualności

Z prac Zarządu PIPC

20 stycznia br. w siedzibie CHE-MAN SA w Warszawie odbyło się kolejne posiedzenie Zarządu PIPC. Zatwierdzony został preliminarz dochodów i wydatków PIPC na 2000 r. Zarząd powołał Pana *Jarosława Koźlika*, Członka Zarządu Firmy Chemicznej „Dwory” SA na nowego Przewodniczącego Komisji ds. Handlu, Logistyki i Dystrybucji PIPC. Na posiedzeniu przedstawiono m. in. informacje: o rozmowach Przewodniczącego Zarządu PIPC z Ministrem Gospodarki Panem *J. Steinhoffem*, o nowych koncepcjach w sprawie importu gazu ziemnego oraz o projekcie edycji nowego wydawnictwa promocyjnego o nawozach i środkach ochrony roślin wraz z „Nowym Życiem Gospodarczym”.

Inne zagadnienie omawiane na posiedzeniu to nowy Regulamin i sposoby finansowania Konkursu na nowe technologie oraz prywatyzacja w przemyśle chemicznym w Polsce.

Decyzją Zarządu w poczet członków PIPC przyjęta została firma Solvay Chemia Sp. z o. o. z Warszawy.

Ochrona środowiska

- ◆ Zostały wprowadzone nowe zasady udzielania i umarzania pożyczek oraz udzielania dotacji ze środków NFOSiGW w 2000 r. Informacje i formularze: NFOSiGW, ul. Konstruktorska 3a, 02-673 Warszawa, tel. (0-22) 849-22-80, (0-22) 849-00-79 w. 124; fax (0-22) 849-72-72, e-mail: fundusz@nfosigw.gov.pl, <http://www.infosigw.gov.pl>.

Konferencje, Wystawy, Targi

- ◆ 1 lutego br. w siedzibie „Ciech” SA w Warszawie odbyło się Sympozjum zorganizowane przez „Ciech” SA oraz firmę Equus-Samat – poświęcone prezentacji nowoczesnych rozwiązań w logistyce i transporcie niebezpiecznych materiałów chemicznych.

- ◆ Od 8 do 13 maja br. w Mediolanie odbędzie się międzynarodowa wystawa przemysłu tworzyw sztucznych i gumowego „PLAST 2000”. ASSOCOMAPLAST – włoskie stowarzyszenie zrzeszające przedstawicieli obu tych przemysłów, zaofiarowało dla zainteresowanych członków PIPC możliwość uzyskania tzw. Złotej Karty (Golden Card), uprawniającej do wolnego wstępu na wystawę i opustów w niektórych sklepach i restauracjach w Mediolanie. Formularze zgłoszeniowe można uzyskać w Biurze PIPC oraz za pośrednictwem internetu: <http://www.plast2000.org>

- ◆ Od 1 czerwca do 31 października br. w Hanowerze organizowana jest światowa wystawa EXPO. Niemieckie Stowarzyszenie Przemysłu Chemicznego VCI oferuje swoim oraz członkom innych europejskich stowarzyszeń (w tym PIPC) pakiet obejmujący m. in.: bilety na EXPO z 10% zniżką, zwiedzanie EXPO w ciągu 1 lub 2 dni z przewodnikiem lub bez, zamawianie zakwaterowania przejazdów itp.

- ◆ od 12 do 13 kwietnia 2000 r. w Amsterdamie odbędzie się konferencja „Sustainable and Profitable Growth in the Chemical Industry”. Zgłoszenia przyjmuje: Chemical Week Conference Department, tel. (0-01) 212-621-4978, fax (0-01) 212-621-4829, e-mail: reg@chemweek.com

Propozycje współpracy

Firma Pricewaterhouse Coopers Sp. z o. o. złożyła w biurze PIPC ofertę w zakresie sporządzania wniosków o wszczęcie postępowania ochronnego przed nadmiernym przywozem wyrobów chemicznych na polski obszar celny i wyraziła zainteresowanie nawiązaniem współpracy z polskimi przedsiębiorstwami. Informacje: Pan *Hubert Jądrzyk* tel. (0-22) 523-4837, Pan *Andrzej Milczarczyk* tel. (0-22) 523-4797, fax (0-22) 523-4040.

Informacje różne

- ◆ Według raportu Worldwatch Institute „Stan świata w 2000 r.”, woda stanowi jeden z najbardziej niedocenianych problemów, w obliczu których stoi świat. Raport stwierdza, że największy wpływ na kształt nowego wieku będą miały trendy ekologiczne, a nie wysoka technologia i stały dostęp do informacji. Kluczowym czynnikiem będzie brak wody pitnej spowodowany spodziewanym przyrostem ludności z obecnym poziomem 6.000 mln do 9.000 mln w 2050 r. „Nasze rzeki wysychają. Zapotrzebowanie na wodę przekraczają jej dostawy” powiedział Prezes Instytutu Pan *Lester Brown*. Zgodnie z oceną dokonaną w 1999 r. przez Organizację Narodów Zjednoczonych, co najmniej 1/5 ludności świata odczuwa brak dostępu do wody pitnej.
- ◆ Rosja wprowadziła eko-etykiety informującą o braku zawartości chloru w produkcie, podpisaną przez Greenpeace i zatwierdzoną przez Krajowy Komitet ds. Standardyzacji. Wg Agencji Tass producenci postawieni zostali przed koniecznością identyfikowania wyrobów produkowanych bez chloru i jego związków.
- ◆ Zdaniem naukowców z Uniwersytetu w Kentucky, witamina E może chronić organizm przed uszkodzeniami powodowanymi przez PCB. W czasie badań laboratoryjnych, którym poddano komórki wyścielające naczynia krwionośne, stwierdzono, iż stan zapalny, jaki występuje zwykle po 24-godzinnym wystawieniu na oddziaływanie PCB, zostaje zahamowany, jeśli komórki poddaje się w tym samym czasie oddziaływaniu witaminy E. W związku z tym naukowcy sugerują, że ludzie wystawieni na oddziaływanie PCB powinni zażywać dodatkowe dawki witaminy E.

(opr. na podstawie PIPC Aktualności nr 1 - 2/2000)

LABORATORIUM PRZEMYSŁOWE

Polarograficzne oznaczanie deltametryny

N.Y. Sreedhar,

kontakt: fax +91-8574-27499, Indie

Podano elektrochemiczną charakterystykę deltametryny wyznaczoną polarograficznie i woltamperometrycznie w zakresie pH 2,0 - 12,0. Ustalono, że badany związek charakteryzuje wyraźny „pik” odpowiadający jego podwójnemu wiązaniu -C=C-. Podano zmiany potencjału półfali w zależności od pH i stężenia deltametryny. Przedstawiono domniemany mechanizm redukcji. Przeprowadzone badania obejmowały także metody analityczne ilościowego oznaczania deltametryny w jęczmieniu oraz w workach z pszenicą i ryżem.

Talanta 1999, 49, s. 53 - 58

Badania nad chemometrycznym, równoczesnym oznaczaniem wapnia i magnezu w wodach naturalnych

P. Campins Falco,

kontakt: fax +34-96-386-4436, Hiszpania

Testowano równoczesne oznaczanie wapnia i magnezu w wodach naturalnych stosując metodę spektrofotometryczną z systemem FIA (flow injection assays) i zastosowaniem reakcji magnezu i wapnia z arsenazo (III) przy pH 8,5. Obliczanie ilości obu oznaczanych pierwiastków wykonywano metodą HPSAM (H-point standard addition metod).

Talanta 1999, 49, s. 155 - 163

Ulepszona taśma do monitorowania dwutlenku siarki w powietrzu

Kunio Nagashima,

kontakt: fax +81-426-285647,

Japonia

W celu uzyskania wysokiej czułości wykrywania NO₂ w powietrzu zastosowano taśmę z porowatej celulozy zawierającą żel krzemionkowy wstępnie impregnowany roztworem zawierającym kwas p-toluenosulfonowy, kwas sulfanilowy, N-1-naftyloetylenodiaminy dihydrochlorek, glikol etylenowy oraz metanol. Gdy badaną próbkę powietrza, zawierającą NO₂, przepuszcza się przez taśmę, kolor jej zmienia się na czerwony, a stopień zmiany koloru może być wyznaczony przez pomiar intensywności refleksji świetlnej (555 nm). Wykres kalibra-

cyjny ma przebieg liniowy do ok. 0,10 ppm. Granica wykrywalności wynosi 0,5 ppb przy czasie pobierania próbki 8 min. i szybkości przepływu 60 ml min⁻¹. Nie zaobserwowano zakłócającego wpływu NH₃ (40 ppm), SO₂ (51 ppm), CO₂ (21%), ozonu (0,75 ppm), H₂S (27 ppm) lub NO (99 ppm).

Talanta 1999, 49, s. 305 - 308

Porównanie dwu metod optymalizacji oznaczania siarki całkowitej

Teresa A.P. Rocha,

kontakt: fax +81-426-285647,

Japonia

W celu uzyskania wysokiej czułości bazującej na utleniającym spalaniu, metody wykrywania i ilościowego oznaczania związków siarki w próbkach gazowych, dokonano optymalizacji warunków analitycznych. Zastosowano dwa różne podejścia: eksperymentalne projektowanie i metodę simplex.

Talanta 1999, 49, s. 207 - 213

Elementarna analiza produktów skrobiowych za pomocą laserowej spektrometrii masowej

L. F. Suchodub, kontakt: Institut Prikladnoj Fiziki, Sumy, Ukraina

Przedstawiono metodę ilościowej analizy elementarnej związków typu (C₆H₁₀O₅)_n + X, gdzie X = część mineralna lub nieorganiczna. Opracowana została metodologia przygotowania próbki obejmująca spopielenie jej z częściowym usunięciem matrycy organicznej.

Określono warunki analizy, powtarzalność wyników i granice wykrywalności dla szeregu pierwiastków.

Posługując się standardowym, syntetycznym wzorcem, oceniono metrologiczne charakterystyki metody i wskazano główne źródła błędów pomiarów.

Zaw. Lab. 1999, 65, nr 8, s. 16

Pokaz laboratorium ruchomego. Przyrządy laboratoryjne do rozdrabniania, dzielenia, podawania oraz do określania rozkładu wielkości uziarnienia (Katowice, 10 listopada 1999 r.)

10 listopada 1999 r. na Uniwersytecie Śląskim w Katowicach odbył się pokaz laboratorium ruchomego „Laborbus”. Organizatorem wystawy laboratorium ruchomego była firma

Fritsch GmbH, renomowany producent urządzeń do rozdrabniania, dzielenia, podawania (dozowania) oraz do określania rozkładu wielkości uziarnienia. Przedstawiono paletę przyrządów do rozdrabniania próbek różnorodnych materiałów. W nowoczesnych młynkach zastosowano najnowsze rozwiązania dotyczące niezawodności działania, prostoty obsługi oraz skutecznego ich czyszczenia w oparciu o 75-letnie doświadczenia kilku pokoleń specjalistów firmy Fritsch. Wiele uwagi w czasie demonstracji tego laboratorium poświęcono problematyce określania wielkości ziaren materiałów proszkowych, zarówno w aspekcie ich rozkładu, jak i wyselekcjonowania odpowiednich frakcji przeznaczonych do konkretnych badań lub procesów doświadczalnych. W zależności od zakresu mierzonych wielkości cięściłek badanych materiałów oraz żądanych wymagań dotyczących dokładności i powtarzalności wyników, można stosować różne metody pomiarowe, np. przesiewanie lub sedymentację, a nawet technikę laserową. Opatentowane rozwiązanie firmy Fritsch w zakresie badań sedymentacyjnych pozwoliło na znaczne skrócenie cyklu badawczego do kilku minut. Ponadto dzięki zastosowaniu lasera o strumieniu stożkowym uzyskano bezstopniowe dopasowanie zakresu pomiarowego i osiągalną do tej pory ilość kanałów pomiarowych. Przy określaniu wielkości cząstek i przygotowaniu próbek w laboratorium do badań właściwości fizycznych, chemicznych i technologicznych, czynnikiem istotnym jest dzielenie materiału celem uzyskania reprezentatywnych próbek do analiz; zademonstrowano również odpowiednie urządzenia do tych prac. Warto także zaznaczyć, że wszystkie urządzenia firmy Fritsch posiadają, udzielony przez TÜV, znak CE i są wyprodukowane według norm jakościowych serii ISO 9000. Uczestnicy pokazu otrzymali katalog firmowy i inne materiały informacyjno-prospektowe oraz mieli możliwość przeprowadzenia bezpośrednich rozmów z przedstawicielami firmy Fritsch, a także mogli wykonać badania własnych próbek różnych materiałów.

dr inż. Andrzej Wyciślik
Politechnika Śląska

ZAGRANICZNE ZGŁOSZENIA PATENTOWE

Sposób wytwarzania soli hydroksyloamoniowych

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania soli hydroksyloamoniowych przez katalityczną redukcję jonów azotanowych w środowisku kwaśnym w obecności katalizatora palladowego i/lub platynowego na nośniku, który to katalizator zawiera co najmniej 0,00025 mola jonów chlorowcowych na m² powierzchni platyny i/lub palladu. (10 zastrzeżeń)
A1(21) 333104 (22) 97 10 17
DSM N. V., Heerlen, NL

Kompozycje proszkowe oparte na półkryształicznych poliestrach i bezpostaciowych poliestrach zawierających metakryloilowe grupy końcowe

Wynalazek dotyczy radiacyjnie utwardzalnych kompozycji proszkowych, przydatnych jako farby lub lakiery, zawierających mieszaninę co najmniej jednego półkryształicznego poliestru zawierającego końcowe grupy metakryloilowe i co najmniej jednego bezpostaciowego poliestru zawierającego końcowe grupy metakryloilowe, stanowiących produkty reakcji metakrylanu glicydyli z półkryształicznym lub bezpostaciowym poliestrem zawierającym końcowe grupy karboksylowe. (30 zastrzeżeń)
A1(21) 333109 (22) 97 10 24
UCB, SA, Bruksela, BE

Proces oczyszczania wody

Proces oczyszczania ścieków zawierających rozpuszczone organiczne i nieorganiczne substancje zanieczyszczające możliwe do zredukowania chemicznie i materię zawieszoną w postaci cząstek stałych lub koloidalnej obejmuje kontaktowanie wody z żelazem, w obecności metali katalizujących, takich jak Cu, Pd, Pt, Au, Ag i Ni lub tlenków, siarczków i innych nierozpuszczalnych związków tych metali, które katalizują redukcje redoks wykonywane przez żelazo lub odczynniki żelazawe. Wytwarzanie jonów żelazowych (Fe³⁺) jako końcowego produktu utleniania żelaza umożliwia równoczesną koagulację i śrącanie zawieszonych koloidalnych i rozdrobnionych cząstek stałych z fazy wodnej. Sposób umożliwia równoczesne usuwanie określonych kontrolowanych substancji zanieczyszczających, takich jak fosforany i siarkowodor oraz zmniejszenie w szerokim zakresie substancji węglowych, azotowych i innych substancji kontrolowanych zanieczyszczających obecnych w strumieniu ścieków w postaci rozpuszczonej, koloidalnej lub cząstek stałych. (19 zastrzeżeń)
A1(21) 333170 (22) 97 11 07
THOCAR LTD., Douglas, GB

Sposób wytwarzania stabilizowanych koloidami ochronnymi polimerów estrów winylowych i polimerów estrów winylowych – etylen w postaci ich wodnych dyspersji

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania stabilizowanych koloidami ochronnymi polimerów estrów winylowych i polimerów estrów winylowych – etylen w postaci ich wodnych dyspersji, w procesie emulsyjnej polimeryzacji w obecności jednego lub więcej koloidów ochronnych, charakteryzujący się tym, że proces polimeryzacji prowadzi się w obecności hydrofobowego, lecz nie zawierającego silanu koloidu ochronnego na bazie polimerów estrów kwasu (meta)akrylowego z 80 – 95% wagowymi, w odniesieniu do całkowitej wagi kopolimeru, estru kwasu akrylowego lub metakrylowego alifatycznych alkoholi o 1 – 12 atomach węgla i 5 – 20% wagowych, w odniesieniu do całkowitej wagi kopolimeru, etylenowo nienasyconych kwasów mono- i dikarboksylowych o temperaturze zeszklenia T_g kopolimeru wynoszącej 60 – 120° i wartości K polimeru wg Fikentschera wynoszącej 20 – 50. (4 zastrzeżenia)
A1(21) 333094 (22) 99 05 13
Wacker-Chemie GmbH, Monachium, DE

Kleje o niskim poziomie pozostałości monomerów i sposób ich wytwarzania

Klej zawierający polimery olefinowe i mniej niż 1% wagowy wolnych monomerów wytwarzany jest przez uwodornienie katalityczne, po ukończeniu polimeryzacji lub kopolimeryzacji. Stosowany jest korzystnie w kosmetyce, w sektorze żywności, w plastrach medycznych i transdermalnych układach medycznych. (26 zastrzeżeń)
A1(21) 333125 (22) 97 10 14
NATIONAL STARCH AND CHEMICAL INVESTMENT HOLDING CORPORATION, Wilmington, US; LTS LOHMANN THERAPIE-SYSTEME GMBH, Andernach, DE

Sposób wytwarzania ultrawielkocząsteczkowego polietyleny i sposób aktywowania nośnika katalizatora

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania ultrawielkocząsteczkowego polietyleny i sposobu aktywowania nośnika katalizatora. Określono parametry procesu prowadzonego w fazie gazowej, w złożu fluidalnym: temperatura reaktora, szybkość gazu w obiegu kołowym, efektywny czas przebywania w reaktorze i wartości stężenia butenu-1 i CO₂ w obiegu kołowym gazu. Opisano specyficzny, termiczny sposób aktywowania krzemionkowego nośnika katalizatora chromocenowego. (7 zastrzeżeń)
A1(21) 333138 (22) 97 10 24
BUNA SOW LEUNA OLEFINVERBUND GMBH, Schkopau, DE

Wielofunkcyjna ciekła kompozycja uretanowa

Ujawniono kompozycję opartą na uretanie, odpowiednią do zastosowań związanych z powlekaniami powierzchni, w tym do obróbki szkła lub materiałów włókienniczych, w klejach i do wytwarzania stabilizowanego lateksu. Kompozycja zawiera wielofunkcyjny ciekły addukt zawierający uretan, który zawiera jako pierwszą grupę funkcyjną co najmniej jedną resztę izocyjanianową na cząsteczkę i jako drugą grupę funkcyjną, grupę która nie jest resztą izocyjanianową i która nie jest reaktywna wobec grupy izocyjanianowej. Drugą grupą funkcyjną może być m. in. grupa estrowa, nitrylowa, chlorowec, grupa chlorowco-węglowa, siloksylova, siliolowa, alkinowa lub alkenowa lub kombinacje dwóch lub więcej takich grup. (21 zastrzeżeń)
A1(21) 333203(22) 97 10 31
THE DOW CHEMICAL COMPANY, Midland, US

Sposób wytwarzania sztywnych i elastycznych pianek poliuretanowych

Ujawniono zastosowanie soli cyny wraz z solą kwasu protonowego posiadającą co najmniej 2 kwasowe atomy wodoru i pK_a w wodzie 2 – 10 do wytwarzania pianek poliuretanowych z wodą jako środkiem porotwórczym. Przedmiotem zgłoszenia jest też sposób wytwarzania pianki poliuretanowej. (15 zastrzeżeń)
A1(21) 333135 (22) 97 10 07
IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC, Londyn, GB

Sposób wytwarzania elastycznych pianek poliuretanowych

Sposób wytwarzania elastycznej pianki poliuretanowej polega na tym, że poliizocyjanian poddaje się reakcji z dwoma różnymi polioliolami w warunkach tworzenia pianki w celu wytworzenia sztywnej pianki, którą zgniata się i wytworzoną elastyczną piankę poddaje się działaniu wysokiej temperatury. Tak wytworzone elastyczne pianki nie wykazują głównej temperatury zeszklenia pomiędzy -100°C do +25°C. (20 zastrzeżeń)
A1(21) 333140 (22) 97 10 07
IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES PLC, Londyn, GB

(za Biuletynem Urzędu Patentowego nr 23 i 24/1999)

NOWY TECHNOLOGICZNE

Tworzywa sztuczne

Tworzywa sztuczne łączące właściwości termoplastów i żywic epoksydowych

Firma Dow Chemical opracowała poliaminoeterową żywicę termoplastyczną pn. Blox, która łączy przyczepność i trwałość żywic epoksydowych z przetwarzalnością termoplastów. Nowa żywica jest produkowana w ilościach handlowych na instalacji, której zdolności produkcyjne mają być w przyszłości zwiększone, aby zaspokoić globalne zapotrzebowanie rynkowe. Na razie, dwa rodzaje nowego tworzywa są sprzedawane po cenie 3,3 – 6,6 USD/kg.

Jedno z nich to żywica barierowa Blox, która łączy dobrą przyczepność z doskonałymi właściwościami barierowymi względem gazów, klarownością i wytrzymałością mechaniczną. Nadaje się do wyrobu wielowarstwowych sztywnych opakowań dla napojów wraz z innymi na działanie tlenu i dwutlenku węgla, takich jak piwo, soki owocowe i gazowane napoje bezalkoholowe. Ponieważ ma ona lepszą przyczepność do PET, problem delaminacji, który może występować w przypadku innych żywic barierowych, jest tu znacznie mniejszy.

Firma Tetra Pak wykonała próby z barierowym PET i żywicą Blox i planuje komercjalizację technologii w pierwszym kwartale roku 2000. W technologii tej tłoczywo PET jest formowane wtryskowo, a następnie w tym samym urządzeniu nakłada się wtryskowo pojedynczą warstwę żywicy barierowej Blox.

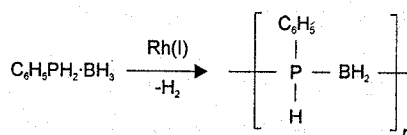
Druga wprowadzona żywica – to żywica adhezyjna Blox o dobrej przyczepności, trwałości i klarowności. Jej aktualne zastosowanie obejmują luźno wypełnione opakowania, w których przyczepność do materiałów celulozowych pozwala na wytwarzanie pianek na podstawie skrobi, konkurujących z opakowaniami ze spienionego polistyrenu. Żywica ta stosowana jest również do proszkowego nakładania powłok zapewniając doskonałą przyczepność do tworzyw sztucznych, drewna, metali i szkła. Dalsze zastosowania to inne powłoki, kleje topliwe, promotory adhezji i dodatki do polimerów. (DR)

Europ. Chem. News 1999 – 2000, 71, nr 1890, 27

Wielkocząsteczkowy polimer P-B

Profesor chemii Ian Manners i jego współpracownicy z Uniwersytetu Toronto otrzymali po raz pierwszy dobrze scharakteryzowany wielkocząsteczkowy polimer, w którym łańcuch główny składa się z czteroskoordynowanych atomów fosforu i boru. Polimer ten, poli(fenylfosfinoborowodor), jest analogiem polistyrenu. Jest on trwały na powietrzu i rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych. Fosfinoborowodorowy-

mi polimerami prawie nie zajmowano się od lat 50. i wczesnych lat 60., kiedy to hamulcem badań były małe wydajności częściowo tylko scharakteryzowanych produktów małowymiarowych. Zespół prof. Mannersa zawdzięcza swój sukces odkryciu łagodniejszej (90 – 130°C) wersji katalizowanej rodem znanej reakcji, w której powstają wiązania P-B z wydzieleniem wodoru:



Polimer otrzymany przez Mannersa miał ciężar molekularny 31000. Oprócz podstawowego znaczenia naukowego, polimery tego typu mogą mieć użyteczne właściwości, jak np. opóźnianie palenia i odporność na utlenianie. (DR)

Europ. Chem. News 1999, 77, nr 46, 28

Poliwęglany i ich wynalazca

Na krótko przed ukończeniem 83 lat życia zmarł 7.09.1999 r. dr Hermann Schnell, pionier w dziedzinie tworzyw sztucznych. Jest on wynalazcą jednego z najbardziej uniwersalnych i efektywnych tworzyw sztucznych firmy Bayer, jakim jest poliwęglan o nazwie Makrolon®. Niebawem po wprowadzeniu go na rynek w 1958 roku nazwa ta obiegła cały świat, a jego wynalazca zdobył międzynarodowe uznanie, m. in. także za inne prace badawcze, czego wyrazem – obok wielu odznaczeń – było uhonorowanie go pamiątkowym medalem im. Hermann Staudingera.

Hermann Schnell rozpoczął studia chemiczne we Fryburgu w 1937 roku i zakończył je w 1944 r. doktorem u fryburskiego polimerowca i przyszłego noblisty – Hermann Staudingera. W 1946 r. podjął pracę w firmie Bayer AG, w głównym laboratorium badawczym w Leverkusen. W 1953 r. został przeniesiony na stanowisko kierownika laboratorium głównego w bayerskim zakładzie Krefeld-Uerdingen. W tymże roku dokonał tam przełomu w syntezie poliwęglanów aromatycznych. Jego zasługą było również to, że techniczne i ekonomiczne możliwości nowej klasy tworzyw sztucznych znalazły szybkie uznanie. W następnych latach, dążąc z uporem do celu doprowadził wynalazek – wraz ze swoim zespołem – do stanu dojrzałości rynkowej, tj. do narodzin Makrolonu. Energii i wytrwałość Schnella odzwierciedla stwierdzenie, określające warunki efektywnego prowadzenia badań: „Nie wystarczy coś wymyślić, trzeba jeszcze dostrzec, że się coś wynalazło. A ponadto, należy przepchnąć wynalazek przez wszystkie dalsze instancje”.

O znaczeniu węgla i jego zwycięskim pochodzie przez cały świat świadczy jego globalne zużycie wynoszące obecnie 1,2 mln ton. Sama tylko firma Bayer rozporządza obecnie zdolnością produkcyjną w wysokości ponad 500 tys. ton Makrolonu i planuje jej zwiększenie do 700 tys. ton w roku 2002. Jest to efektem posiadania przez to tworzywo równocześnie takich właściwości jak duża odporność na temperaturę, trwałość, przezroczystość, udarność, łatwa przetwarzalność i zdolność do recyklingu. Znakomitym przykładem jego zastosowań są nośniki danych jak CD i DVD, a także masywne i faliste płyty dla budownictwa.

Dr H. Schnell, od 1972 r. aż do czasu przejścia na emeryturę w 1976 roku kierownik działu badawczego w Leverkusen, był czynny również w innych dziedzinach chemii. W okresie jego działalności w firmie Bayer powstało ok. 400 patentów. Wykonał również ważne prace w zakresie polimeryzacji anionowej – od kapro-

laktamu do poliamidów, a także w zakresie syntezy n-alkilopoliuretanów. Wniósł również duży wkład do badań podstawowych, np. w fotochemii. Szczególnie bliskie mu było zawsze wspieranie młodej kadry naukowej. Już w okresie swojej aktywności zawodowej szybko zaangażował się w fundację firmy Bayer, Fritz-ter-Meer, która przyznawała stypendia studentom chemii, fizyki i medycyny po egzaminie wstępnym. Jeszcze na krótko przed śmiercią ustanowił przy Stowarzyszeniu Chemików Niemieckich (Gesellschaft Deutscher Chemiker – GDCh) fundację dla wspierania młodych naukowców z dziedziny polimerów. Schnell przeznaczył na ten cel jeden milion marek ze swojego majątku, z którego odpisów podatkowych będzie można dotować rocznie 5 młodych naukowców. Stypendia przyznawane są corocznie jako „Nagroda im. Hermana Schnella”. (MG)

Inf. Bayer (99-0600)

Produkty nieorganiczne

Ogniwo elektryczne o wielkiej mocy

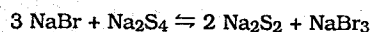
National Power (NP) buduje w Didcot (UK) dużą instalację do magazynowania energii elektrycznej, której podstawą jest regeneracyjne ogniwo paliwowe z elektrolitem w postaci roztworu siarczku i polisiarczku sodu. Instalacja do magazynowania energii pn. Regenesys o mocy 100 MW jest – jak dotychczas – największym w świecie przemysłowym zastosowaniem technologii ogniwa paliwowego.

Pod względem skali system Renesys jest 1000 razy większy od amerykańskich systemów z regeneracyjnymi ogniwami paliwowymi typu np. PEMFC. Jest on oparty na odwracalnym układzie elektrochemicznym, pracującym w temperaturze otoczenia. Wykorzystuje się w nim odwracalną reakcję elektrochemiczną między dwoma stężonymi roztworami soli nieorganicznych, zawierającymi odpowiednio bromek sodu i polisiarczek sodu, które są łatwo rozpuszczalne w wodzie.

W ogniwie regeneracyjnym znanym też jako ogniwo przepływowe redoks, energia elektryczna jest konwertowana na energię chemiczną przez „ładowanie” dwóch roztworów elektrolitów; następnie reakcja może być odwracana z wydzieleniem zmagazynowanej energii.

W stanie nienaladowanym ogniwo regeneracyjne zawiera roztwór bromku sodu (NaBr) po stronie dodatniej i roztwór polisiarczku sodu (Na₂S₄) po stronie ujemnej, przy czym obydwa elektrolity oddzielone są membraną kationoselektywną. W czasie ładowania jony bromkowe utleniają się do bromu elementarnego i przechodzą w kompleks NaBr₃, natomiast siarka zawarta w polisiarczku ulega redukcji do jonów siarczkowych. Podczas rozładowywania jony siarczkowe stają się czynnikiem redukcyjnym, a tribromek – czynnikiem utleniającym. Membrana zapobiega reagowaniu anionów siarki bezpośrednio z bromem.

Reakcję sumaryczną można przedstawić równaniem:



National Power opracowywała swoją technologię przez kilka lat we współpracy z konsultantami, uniwersytetami i kontraktorami z całego świata.

Jednostka instalowana w elektrowni Didcot należącej do National Power będzie mogła dostarczać 100 MWh energii elektrycznej przy mocy znamionowej 10 MW do systemu dystrybucyjnego Southern Electric. System Regenesys nadaje się do magazynowania energii w zakresie 5 – 500 MW, a jego żywotność przewidziana jest na ponad 20 lat. (DR)

Sulphur 1999, nr 265, 37 i 39

Degussa-Hüls AG rozszerza paletę katalizatorów homogennych

Grupa Precious Metals Chemistry – Homogeneous Catalysts firmy Degussa-Hüls pojawiła się po raz pierwszy na targach CPhI w dniach 2 – 4.11 1999 r. we Frankfurcie nad Menem. Na największą uwagę zasługiwała wówczas silnie rozbudowana paleta homogennych katalizatorów zawierających metale szlachetne. Poszerzenie portfela tych produktów jest reakcją przedsiębiorstwa na rosnącą liczbę procesów prowadzonych z użyciem katalizatorów homogennych w przemyśle chemicznym jak i szybki rozwój nowych zastosowań i reakcji.

Katalizatory homogenne zawierające metale szlachetne stosowane są w przemyśle chemicznym i Life-Sciences do wytwarzania półproduktów i substancji czynnych, a także w przemyśle OXO i polimerów.

Wymieniona na początku grupa składa się z techników i technicznie przeszkolonych handlowców i jest obecna w świecie w postaci trzech zakładów produkcyjnych i kilku agencji zbytu.

Dzięki doskonałej znajomości know-how w zakresie związków metali szlachetnych, specjaliści ci potrafią wytwarzać homogenne katalizatory dla wszystkich znanych procesów, a także oferować surowce dla przyszłych zastosowań. W ścisłej współpracy z klientami, na ich życzenie opracowuje się dostosowane do potrzeb katalizatory dla określonych dziedzin użytkowych. Do zakresu usług należy także wydajny recykling zużytych katalizatorów. Odzyskiwane metale mogą być ponownie przerabiane na nowe katalizatory. (MG)

Degussa-Hüls AG inf., 2.11.1999

Produkty organiczne

N-hydroksyftalimid jako katalizator

Firma Daicel Chemical Industries (Japonia) zainwestuje 2,9 mln USD w pilotową instalację produkcyjną, budowaną w ośrodku badawczym. Po ukończeniu (w marcu 2000 r.) będzie ona służyła do ulepszenia i komercjalizacji technologii utleniania, katalizowanych N-hydroksyftalimidem.

N-hydroksyftalimid, opracowany wspólnie z Uniwersytetem z Kansai, katalizuje utlenianie różnorodnych związków chemicznych z bardzo dobrą wydajnością i selektywnością. Nadaje się do wytwarzania szerokiego asortymentu chemikaliów – od masowych towarów handlowych do wysokoprzetworzonych produktów chemicznych, takich jak: kwas tereftalowy, kwas adypinowy, cykloheksanon, nadtlenek wodoru i kwas piromelitowy; materiały dla półprzewodnikowych masek fotolitograficznych; elektrolity do baterii i inne materiały elektroniczne; półprodukty dla farmacji oraz substancje zapachowe.

N-hydroksyftalimid pozwoli firmie Daicel na rozszerzenie prac badawczo-rozwojowych w zakresie masek fotolitograficznych na podstawie adamantanu i gamma-butyrolaktonu dla lasera ekscymerowego z ArF (fluorek argonu) – ważnego komponentu w procesie wytwarzania półprzewodników następnej generacji. Pochodne adamantanu i różne typy gamma-butyrolaktonu budzą duże zainteresowanie jako główne jednostki strukturalne polimerów dla fotomasek ArF.

Obecnie firma zajmuje się opracowywaniem przemysłowego procesu wytwarzania masek fotolitograficznych na podstawie adamantanu i gamma-butyrolaktonu. (DR)

Europ. Chem. News 1999 – 2000, 71, nr 1890, 26

Rozszerzenie asortymentu fluorowanych aromatyków

Firma Albemarle Corporation opracowała nową, zastrzeżoną firmowo technologię wytwarzania fluoroaromatyków pn. Halex. Jest ona przeznaczona głównie do syntezy związków polifluorowanych i zapewnia znacznie krótszy czas reakcji oraz wysoką wydajność przy ciśnieniach roboczych od niskich do umiarkowanych i w temperaturach niższych od stosowanych zwykle w tego rodzaju transformacjach. Szczególną zaletą technologii Halex jest możliwość fluorowania związków organicznych w trudnej pozycji meta.

Można też według niej fluorować pirydyny. Interesujący dla agrochemii związek: 5-chloro-2,3-difluoropirydynę otrzymano z chlorowanej pirydyny z dobrą wydajnością. Możliwe jest także kompletne fluorowanie pirydyny.

Ochrona środowiska

Czysty sposób wytwarzania energii

Badacze z Japan Chemical Innovation Unit i National Institute of Materials and Chemicals Researches sądzą, że odsiarczenie może stać się techniką przeszłości, jeżeli opracowany przez nich sposób wytwarzania energii elektrycznej z wysokozaszarczonego węgla uzyska poparcie.

Nowe osiągnięcie w połączeniu z innymi opanowanymi technologiami obejmującymi chemizm Hecka, chemię metaloorganiczną, alkirowanie i acylowanie, bromowanie, chlorowcowanie, karbonylację i chemię chiralną, wzmacnia pozycję firmy w zakresie nowoczesnych, a także złożonych lub trudnych procesów wytwórczych.

Technologia Halex mieści się w ramach strategii Albemarle dążącej do tego, aby być czołowym dostawcą boroorganicznych kokatalizatorów dla metalocenów, stosowanych w przemyśle poliolefin. Firma jest już głównym dostawcą metyloglinoksanu (MAO) i metalocenów. Boroorganiczne kokatalizatory stanowią ważne aktywatory dla tych systemów i wiele z nich – takie jak np. tris(pentafluorofenylo)borowodór – zawierają trudno fluorujące się grupy aromatyczne. Półprodukty tego typu musiały być przedtem sprowadzane z Rosji lub Japonii. (DR)

Chem. Market. Reporter 1999, 256, nr 23, 16

Regeneracja katalizatora do wytwarzania chiralnych dioli

Katalizowane osmem asymetryczne dihydroksylowanie olefin jest bardzo efektywnym sposobem otrzymywania chiralnych dioli. Jest ono stosowane do syntezy produktów naturalnych, farmaceutyków i chemikaliów wysoko przetworzonych. Jednak wysoki koszt osmu i potrzebnych do tego celu chiralnych ligandów, a także toksyczność osmu, wykluczały szersze stosowanie tej reakcji. Nowa metoda polegająca na mikroobudowie tetraatenu osmu w polimerze pozwoli na ponowne wykorzystywanie zarówno katalizatora jak i ligandów.

Metoda została opracowana przez profesora chemii Shu Kobayashi i współpracowników z Graduate School of Pharmaceutical Sciences Uniwersytetu Tokijskiego. Gdy stosuje się 1,4-bis(9-O-dihydrochinidynylo)fatazynę jako źródło chiralne i N-tlenek N-metylomorfoliny jako współutleniacz, to mikroobudowany katalizator konwertuje *trans*-metylostyren do (1R, 2R)-1-fenylo-1,2-propanodiolu z wysoką wydajnością i nadmiarem enancjomerycznym. Katalizator odzyskuje się przez filtrację, a ligandy przez ekstrakcję kwasowo-zasadową. Odzyskiwany katalizator i ligandy zachowują aktywność nawet po pięciu rundach reakcji, zapewniając wydajność dochodzącą do 97% i enancjomeryczny nadmiar do 96%. (DR)

Europ. Chem. News 1999, 77, nr 50, 35

Nowy, bardziej przyjazny środowisku naturalnemu proces spalania węgla przebiega w warunkach nadkrytycznych: w temp. 600°C i pod ciśnieniem 30 MPa. Jest to wprawdzie technika znacznie droższa od konwencjonalnego spalania węgla, ale koszty generowania energii powinny być porównywalne, ponieważ generatory nadkrytyczne nie wymagają mycia węgla ani

budowy instalacji odsiarczających.

W oryginalnym japońskim rozwiązaniu wychwytywanie siarki polega na ogrzewaniu wody do nadkrytycznej temperatury i ciśnienia, dodaniu nadtlenu wodoru oraz spalaniu paliwa w tej mieszance. Nie powstają tu

tlenki azotu, a emisja siarki w postaci SO_2 wynosi ok. 1% w stosunku do siarki zawartej w paliwie pierwotnym. Związki siarki i metali przechodzą do sadzy, którą można przetwarzać. (DR)

Sulphur 1999, nr 265, 14

PRZEMYSŁ CHEMICZNY ZA GRANICĄ

Sytuacja rynkowa w zakresie wodorochlorofluoropochodnych metanu i etanu (HCFC)

Podaż i popyt

Ze względu na duże zapotrzebowanie większość wytwórci HCFC pracuje przy pełnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnych. Proponowane ograniczenia eksportu i produkcji mogą jednak postawić Europę w sytuacji niekorzystnej w stosunku do USA i Japonii. Przepisy dotyczące ochrony warstwy ozonowej – zwłaszcza w Europie – oznaczają bowiem spadek kontyngentów produkcyjnych, co ogranicza dostawy. Przed 1998 rokiem zapotrzebowanie w Europie było rzeczywiście mniejsze od produkcji ustalonej przepisami. Ale wobec ożywienia gospodarczego zapotrzebowanie przekroczyło wyznaczony poziom. Inną siłą napędową produkcji HCFC jest stosowanie HCFC-22 do produkcji PTFE, która wzrasta o 7 – 10% rocznie.

Zastosowania

HCFC stosowane są w chłodnictwie i urządzeniach klimatyzacyjnych, a także jako pianofory dla materiałów budowlanych i opakowaniowych, w przetwórstwie żywności oraz jako opóźniacze palenia i aerozole.

HCFC-22 (chlorodifluorometan) i HCFC-124 (chlorotetrafluoroetan) zastępują związki chlorofluorowęglowe (CFC) w chłodnictwie, przy czym ten pierwszy służy też do produkcji PTFE. HCFC-114b (dichlorofluoroetan) może być substytutem CFC w piankach izolacyjnych i rozpuszczalnikach do czyszczenia, gdzie wykorzystuje się również HCFC-225 (dichloropentafluoroetan). HCFC-123 (dichlorotrifluoroetan) jest używany do gaszenia ognia oraz oczyszczania i klimatyzacji powietrza.

Ochrona środowiska

W 1987 roku podpisano Protokół Montrealski w sprawie substancji, które niszczą warstwę ozonową. Podano w nim szczegółowy harmonogram stopniowego zmniejszania produkcji HCFC, eksportu i importu w 1992 roku oraz dopuszczalny poziom produkcji, jaki miał obowiązywać w krajach uprzemysłowionych od 1996 roku. HCFC używane były jako tymczasowe środki zastępujące CFC, ponieważ nie były wtedy przyjaznym środowisku alternatyw, takich jak HFC (związki wodorofluorowęglowe). Protokół Montrealski nie ograniczał niedispersyjnych zastosowań HCFC, jak np. produkcja PTFE.

Najbardziej niszcząco na ozon działają: HCFC-22, HCFC-142b i HCFC-141b, dlatego mają one być wyco-

fane w pierwszej kolejności. Do roku 2030 wszystkie HCFC będą zakazane.

W Europie, EU zgodziła się na przyspieszenie wycofywania HCFC, z kompletnym zakazem ich stosowania w 2009 roku i zamrożeniem produkcji w okresie od 2000 do 2008 roku. Tymczasem w USA redukcja HCFC przebiega raczej zgodnie z harmonogramem wyznaczonym w Protokole Montrealskim, dając producentom większą swobodę działania niż ich europejskim konkurentom. Zakaz produkcji i importu HCFC-141b ma być wprowadzony w 2003 roku, a HCFC-142b i HCFC-22 – w 2010 roku. Zaprzeszanie produkcji i importu powinno nastąpić w 2015 roku, z wyjątkiem niektórych urządzeń zawierających HCFC wytworzone przed rokiem 2010.

Perspektywy na przyszłość

Bezprecedensowa redukcja materiałów niszczących ozon powoduje szybkie zmiany w tym przemyśle. Na początku lat 90. główni producenci, włącznie z DuPont i AlliedSignal zmniejszyli produkcję pochodnych fluorowęglowych z powodu nadprodukcji, połączonej w niepewnością co do przyszłości tych materiałów. Deficyt dostaw HCFC połączony ze wzrostem ich zapotrzebowania jako substytutów CFC, doprowadzi do ożywienia handlu i stałych cen. W krajach rozwiniętych w najbliższej dekadzie HCFC będą jednak zakazane lub poważnie ograniczone, dlatego producenci inwestują w środki alternatywne. Mniej rozwinięte kraje nie podlegają takiej kontroli i jest mało prawdopodobne, aby zmieniło się zapotrzebowanie całego świata. Bank Światowy rozważa popieranie budowy nowych zdolności produkcyjnych HCFC w rejonach mniej rozwiniętych, aby zmniejszyć tam zużycie CFC. (DR)

Europ. Chem. News 1999, 71, nr 1888, 18

IMC zamyka wytwórnię sody kalcynowanej

Firma Global IMC Global potwierdziła, że jej filia Matthes & Weber podjęła kroki zmierzające do zamknięcia wytwórni sody kalcynowanej (280 tys. ton rocznie) w Duisburgu (Niemcy) z dniem 1 stycznia 2000 roku. Decyzja ta została wymuszona przez naciski konkurencji światowej, które uczyniły produkcję nieopłacalną. Po zamknięciu, firma Matthes & Weber zostanie zrestrukturyzowana jako firma handlowa i będzie obsługiwała swoich odbiorców poprzez umowy dostawcze. Oprócz sody kalcynowanej wytwórnia w Duisburgu produkuje 35 tys. t/r wodorowęglanu sodu. (DR)

Europ. Chem. News 1999, 71, nr 1884, 10

Sytuacja rynkowa w zakresie ditlenku tytanu

Millenium Inorganic Chemicals, drugi co do wielkości wytwórca ditlenku tytanu podaje, że w 2000 roku światowe zapotrzebowanie na ten produkt wzrosło o 2 – 3% i pojawi się deficyt.

W pierwszych czterech miesiącach 1999 roku zapotrzebowanie zmniejszyło się o 17% w porównaniu do analogicznego okresu roku poprzedniego. Jednak dzięki ożywieniu gospodarczemu w drugiej połowie tegoż roku, średni spadek zużycia wyniósł tylko 1%. Na rok 1999 wzrost zapotrzebowania w USA i Ameryce Łacińskiej szacowano odpowiednio na 2% i 1%, a dla Azji na 10 – 15%.

Globalne zdolności produkcyjne ocenia się na około 4 mln ton rocznie, przy czym w 1999 roku miały one wzrosnąć o 1%. Na początku 1999 roku firma Millennium zakończyła ekspansję w Stallinborough (UK) ze 109 tys. t/r do 150 tys. t/r. Ponadto, Kerr-McGee w Hamilton (Mississippi, USA) zwiększyła produkcję ze 145 tys. t/r do 188 tys. t/r, a Kemira w Pori (Finlandia) ze 100 tys. t/r do 120 tys. t/r.

W 1999 roku firmy zmniejszyły produkcję, aby zapobiec nadmiernym zapasom i w I kwartale stopień wykorzystania zdolności produkcyjnych spadł do 80%, jakkolwiek do końca roku ponownie osiągnął 90% dzięki większemu zużyciu.

Jeśli chodzi o ceny, to w 1999 r. w Europie spadły one o około 2%, a w II połowie roku jeszcze niżej. Dostawcy zapowiedzieli wzrost cen o 7% z dniem 1 września, co wywindowałoby cenę europejską do ok. 3,90 DEM/kg. W tym samym czasie ceny w USA wzrosły o około 4%. Konsolidacja konsumentów TiO_2 zwiększyła jednak ich siłę nabywczą i wprowadzanie podwyżek cen stało się trudniejsze.

Millenium oczekuje, że restrukturyzacja przemysłu będzie trwała nadal i że zapowiadana przez Kemirę sprzedaż przedsiębiorstw TiO_2 nastąpi w I połowie 2000 roku. Przewiduje się też, że Kronos może być zainteresowana ponownym zakupem swych udziałów w wytwórni Louisiana w Savannah (Georgia), Pori (Finlandia) i Rotterdamie (Holandia). Nadal istnieje też możliwość długo oczekiwanej konsolidacji w Japonii, co mogłoby przynieść korzyści na przyszłość.

Zdolności produkcyjne zachodnioeuropejskich wytwórców ditlenku tytanu przedstawiają się następująco (liczby dotyczą udziałów procentowych):

Rok	1997	1999 (szacunkowo)
Kerr-McGee	-	10
MIC	8	21
Tioxide	33	30
Kemira	12	11 [*]
Bayer	10	-
Sachtleben	6	6
Kronos	21	22
Rhodia	10	-
Razem	1,34 mln t/r	1,38 mln t/r

^{*}) przewidziano do sprzedaży

Źródło: Millenium Inorganic Chemicals

(DR)

Europ. Chem. News 1999, 71, nr 1889, 10

Nowa instalacja Aerosilu w Niemczech

Degussa-Hüls AG, Frankfurt/M., podpisała ostatnio kontrakt na budowę własnej instalacji do produkcji pirogennej krzemionki Aerosil na terenie firmy Bayer AG w Leverkusen. Instalacja ma być usytuowana na działce o powierzchni 4000 m² tuż nad Renem w parku chemicznym Leverkusen. Dysponuje ona przede wszystkim roczną zdolnością produkcyjną kilku tysięcy ton Aerosilu i będzie pracowała bez przerwy w ruchu pełnozmianowym. Dzięki temu, w Leverkusen powstanie około 20 nowych miejsc pracy.

Kontrakt z GE Bayer Silicones GmbH & Co. KG, będącym spółką j-v General Electric Company i Bayer AG dla wytwarzania produktów silikonowych, reguluje odbiór Aerosilu do produkcji materiałów uszczelniających i elastomerów. Ponadto, GE Bayer Silicones odbiera powstający w instalacji kwas solny. Instalacja odpowiada najnowszemu stanowi techniki Degussa-Hüls i wpasowuje się dokładnie w profil produkcyjny bayerowskiego zakładu w Leverkusen. Bayer AG dostarcza energię, materiałów pomocniczych oraz usług serwisowych do prowadzenia instalacji produkcyjnej. Do tego pracownicy Degussa-Hüls mogą korzystać z urządzeń serwisowych na terenie zakładu Bayera, takich jak straż pożarna, warsztaty i obsługa lekarska. Ponadto, instalacja Aerosilu wymaga ekologicznych udogodnień w miejscu lokalizacji, ponieważ jest ona włączona w obieg kwasu solnego GE Bayer Silicones i Bayer AG jako element mozaiki. Powstające ubocznie silany Degussa-Hüls są na miejscu przerabiane na pirogeną krzemionkę. Tak zintegrowany sposób pracy znacznie zmniejsza transport silanu koleją.

Aerosil jest pirogeną krzemionką, wytwarzaną w jednym procesie spalania, sprzedawaną w postaci drobnego białego proszku. Tajemnicą tego wszechstronnego produktu jest jego drobnociarność. Ustawione rżędem cząstki Aerosilu (pełna łyżeczka od herbaty) sięgałyby od Ziemi do Księżycy. Przy użyciu Aerosilu można w sposób zamierzony nastawiać zagęszczenie i tiksotropię, a także reologiczne właściwości ciekłych tworzyw sztucznych, takich jak kleje i szczeliva oraz masy powlekające.

Aerosil zapewnia właściwą konsystencję pasty do zębów, tabletek czy proszków gaśniczych, zmienia lakiery błyszczące w matowe i umożliwia wytwarzanie farb bezkropłowych. W zastosowaniach wysokotemperaturowych służy jako materiał izolacyjny w kauczuku silikonowym stosowanym jako masa uszczelniająca – jako wypełniacz wzmacniający. Przemysł mikrochipów wykorzystuje Aerosil jako środek polerujący.

Degussa-Hüls jest czołowym światowym producentem pirogennej krzemionki sprzedawanych pod nazwą handlową Aerosil[®]. Jest on produkowany w zakładach Rheinfelden (Niemcy), Antwerpia (Belgia), Mobile i Waterford (USA), Yokkaichi w Japonii, a w przyszłości także w Leverkusen. (MG)

Degussa-Hüls Inf., z dn. 12.11.1999

Ponadtlenki zredukowane bez tworzenia się O₂

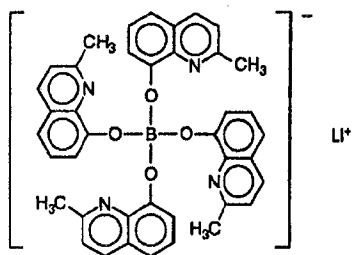
Anaerobowy mikroorganizm *Pyrococcus furiosus*, który rozwija się w morskich otworach wulkanicznych, chroni się sam przed toksycznym działaniem tlenu redukując reaktywny anion ponadtlenkowy (O₂⁻) do wody w dwustopniowej reakcji, zapobiegając w ten sposób powstawaniu molekularnego tlenu. Bakterie aerobowe – a także organizmy zwierzęce – konwertują O₂⁻ do wody i O₂ w trzystopniowej reakcji, z udziałem nadtlenkowej dysmutazy (SOD), katalazy i peroksydaz. Naukowcy z Uniwersytetu Georgia odkryli drogę anaerobową. Utworzyli oni odpowiednik SOD anaerobowego mikrobu, ponadtlenkową reduktazę (SOR), i wykazali, że redukcja obejmuje rubredoksynę (małą białeczkę redoksy zawierającą żelazo) i zredukowali dinukleotydowy fosforan nikotyno-adeniny (donor elektronowy). Chociaż *P. furiosus* rozwija się optymalnie w temp. 100°C, system SOR jest katalitycznie czynny w 20°C. Ta elastyczność pozwala mikrobowi chronić się przed tlenem zawartym w chłodnych wodach, które niekiedy przedostają się do otworów hydrotermalnych. (MG)

Chem. Eng. News 1999, 76, nr 41, 81

Kompleks borowy emitujący jasnyniebieskie światło

Związki organiczne, które emitują niebieskie światło na tyle efektywnie, aby mogły być przydatne w diodach elektroluminescencyjnych (LED) nie są tak łatwe do otrzymania jak związki, które żarzą się na czerwono lub zielono. W Instytucie Badań Fizycznych i Chemicznych w Wako (Japonia) zaprojektowano i zsyntetyzowano kompleks borowy, który po wprowadzeniu do LED emituje czysto niebieskie światło.

Z innych badań laboratoryjnych nad analogami znanego zielonego materiału elektroluminescencyjnego, jakim jest tris(8-hydroksychinolinato)glin wyciągnięto wniosek, że nieobecność wiązań koordynacyjnych między borem a azotem w ligandach chinolinowych powinna doprowadzić do kompleksów, których emisyjne długości fal przesunięte są w kierunku barwy niebieskiej. Dwuwarstwowy LED przygotowany z użyciem boro[tetra-(2-metylo-8-hydroksychinolinato) litu:



emituje jasne niebieskie światło w stosunkowo wąskim zakresie widma. Jego wydajność luminancji w zakresie 1,3 lumenów na wat z maksymalną luminancją 6900 kandel na metr kwadratowy, jest jednym z najlepszych wyników jakie kiedykolwiek uzyskano. (DR)

Chem. Eng. News 1999, 77, nr 41, 81

Ściśnięty tlen tworzy nowe wiązania

Tlen sprężony pod ciśnieniem 100 tysięcy razy większym od atmosferycznego tworzy czerwoną polikrystaliczną fazę, znaną od wielu lat. Dokładne usytuowanie atomów w tej czerwonej fazie było do tej pory tajemnicą. Ostatnio we Włoszech tę wysokociśnieniową fazę zbadał po raz pierwszy szczegółowo w dalekiej podczerwieni. Na podstawie wyników badań spektroskopowych wysunięto hipotezę, że pod tak wysokim ciśnieniem pary sąsiadujących ze sobą molekuł O₂ muszą się znajdować tak blisko siebie, że powstają między nimi nowe wiązania dając jednostkę O₄. Jednostka O₄ jest prawdopodobnie prostokątna, przy czym dłuższe (nowo utworzone) wiązania są częściowo wiązaniami pojedynczymi – twierdzi R. Bini z Laboratorium Europejskiego w Uniwersytecie Florenckim. Badacze sądzą, że jednostki O₄ są pierwszym etapem pewnego rodzaju procesu polimeryzacji, który prowadzi do tworzenia się superprzewodzącego metalu pod ciśnieniem około 1 miliona atmosfer – odkrycie takie zostało ujawnione w 1998 roku przez zespół badaczy japońskich. (DR)

Europ. Chem. News 1999, 77, nr 48, 29

Dokładniejszy pogląd na zubożenie w ozon atmosfery nad Arktyką

W czasie gdy trwa międzynarodowa kampania pomiarów polowych dla oceny atmosfery arktycznej, badacze z Uniwersytetu Harvarda podali, że zmiana klimatu globalnego może pogorszyć zubożenie w ozon atmosfery nad Arktyką poprzez mechanizm, którego przedtem nie brano pod uwagę.

D. B. Kirk-Davidoff i współpracownicy z wydziału nauk o ziemi i planetach oraz wydziału chemii i nauk biologicznych zauważają, że ze wzrostem stężenia gazów cieplarnianych może nastąpić ocieplenie tropikalnej tropopauzy prowadząc do przenoszenia większych ilości wody do stratosfery. Wzrost zawartości pary wodnej oznacza, że polarne chmury stratosferyczne stanowiące powierzchnię, która konwertuje stosunkowo inertne związki halogenowe na formy aktywne, katalizujące rozkład ozonu, mogą tworzyć się w wyższych temperaturach. Ozon w stratosferze nad Arktyką może więc być zagrożony w szerszym zakresie warunków.

Kampania polowa, która rozpoczęła się w listopadzie 1999 r. i potrwa do końca marca 2000 r., będzie wykorzystywała przyrządy na ziemi, a także na satelitach, samolotach i balonach do mierzenia stężenia ozonu, pary wodnej i mnóstwa innych składników, ważnych dla zrozumienia górnej atmosfery nad Arktyką. Cała akcja jest sponsorowana przez NASA i Komisję Europejską. (DR)

Chem. Eng. News 1999, 77, nr 48, 29