

14086/ III  
OK

Przemysł Chemiczny Techn.

# PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ROK (31) VIII

NR 2

LUTY 1952

7407/52



33

T R E Ś C:

	str.		str.
J. Ciborowski i B. Młodziński — O wypalaniu siarczków metodą fluidyzacji . . . . .	49	BIULETYN PLACÓWEK NAUKOWO-BADAWCZYCH MPCHEM	
I. Reifer i K. Tarnowska — Nowa metoda mikrooznaczenia glukozy, sacharozy i skrobi w czystych roztworach . . . . .	58	St. Ciborowski, Z. Płaczek i W. Celler — Oznaczanie powierzchni ciał stałych . . . . .	78
J. Bogucka, J. Iwanowska i H. Kąkol — Nowa metoda oznaczania witaminy B <sub>12</sub> w Lactobacillus Lactis Dorner . . . . .	65	N. Majchert-Planeta i J. Kalinowska — Przygotowanie powierzchni metali pod gumowanie . . . . .	81
T. Stobiecki — Zagadnienie płynnych nawozów azotowych w oświetleniu ekonomicznym . . . . .	66	DZIAŁ WYMIANY DOŚWIADCZEŃ	
M. Kamiński — Prace z dziedziny chemii opublikowane w latach 1876 — 1939 w czasopiśmie „Kosmos“ wydawanym przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika . . . . .	71	J. Minczewski — Oznaczanie wody odczynnikiem Karola Fischera . . . . .	83
		M. Kwiatkowski — Normalny stół laboratoryjny	86
		ZE ŚWIATA . . . . .	88
		KRONIKA . . . . .	92
		Z PÓŁKI KSIĘGARSKIEJ . . . . .	97
		LISTY DO REDAKCJI . . . . .	97
		ODZNACZENIA I NAGRODY PRYZYGNANE W DNIU 22 LIPCA 1951 R. . . . .	98
		PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY CHEMII . . . . .	

ORGAN MINISTERSTWA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO I STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW  
I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO

WYDAWNICTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

	Стр.		P.
Я. Циборовский и Б. Млодзинский — Обжигание сульфитов в кипящем слое . . . . .	49	The Burning of Pyrits Using Fluidizing Technique-by J. Ciborowski and. B. Młodziński	49
И. Райфер и К. Тарновская — Новый метод микроопределения глюкозы, сахарозы и крахмала в чистых растворах . . . . .	58	A New Method of Determination of Glucose, Sacharose and Soluble Starch in Pure Solutions — by I. Reifer and K. Tarnowska	58
Я. Богуцкая, Я. Ивановская и Х. Конколь — Новый метод определения витамина B <sub>12</sub> в Lactobacillus Lactis Dorner . . . . .	65	A New Method of Determining Vitamin B <sub>12</sub> in Lactobacillus Lactis Dorner — by J. Bogucka, J. Iwanowska and H. Kałol . . . . .	65
Т. Стобецкий — Экономическая проблема азотных искусственных жидких удобрений . . . . .	66	The problem of Liquid Nitrogenous Fertilisers in the Light of Economy — by T. Stobiecki	66
М. Каменский — Химические научные работы опубликованные в периоде от 1876 до 1939 г. в периодике „Космос” издаваемым Польским Обществом Естествоиспытателей им. Коперника . . . . .	71	Chemical Papers Published During the Period 1876 — 1938 in the „Kosmos” Published by the Kopernik Polish, Naturalist Association — by M. Kamieński . . . . .	71
БЮЛЛЕТЕНЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЦЕНТРОВ МИНИСТЕРСТВА ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ		BULLETIN OF RESEARCH CENTRES — OF THE MINISTRY OF CHEMICAL INDUSTRY	
Ст. Циборовский, З. Плачек и В. Целлер — Определение удельной поверхности твердых тел . . . . .	78	The Determination of Specific Surface of Solids — by St. Ciborowski, Z. Placzek and W. Celler . . . . .	78
Н. Майхерт-Планета и Я. Калиновская — Приготовление поверхности металлов под гуммирование . . . . .	81	Metal Surface Preparation for Rubber Coating— — by N. Majchert-Planeta and. J. Kalinowska . . . . .	81
ОБМЕН ОПЫТОМ		EXCHANGE OF EXPERIENCES	
Г. Минчевский — Определение воды реагентом Карла Фишера . . . . .	83	Water Determination with Karl Fischer Reagent — by J. Minczewski . . . . .	83
М. Квятковский — Нормальный лабораторный стол . . . . .	86	Normal Laboratory Bench — by M. Kwiatkowski . . . . .	86
ЗА РУБЕЖОМ . . . . .	88	FROM THE WORLD . . . . .	88
ХРОНИКА . . . . .	92	CHRONICLE . . . . .	92
ИЗ НОВЫХ КНИГ . . . . .	97	BOOKS REVIEW . . . . .	97
ПОЧТОВЫЙ ЯЩИК . . . . .	97	REDACTION CORRESPONDENCE . . . . .	97
ОТЛИЧИЯ И НАГРАДЫ ПРИЗНАННЫЕ СОТРУДНИКАМ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 22 ИЮЛЯ 1951 Г. . . . .	98	REWARDS AND DISTINCTIONS IN CHEMISTRY . . . . .	98
БИБЛИОГРАФИЯ.		BIBLIOGRAPHY . . . . .	

Prenumerata roczna 108 — zł, 1/2 roczna 54 — zł.

Cena numeru 9 — zł

## PRZEMYSŁ CHEMICZNY

## ORGAN MINISTERSTWA PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO I STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE

KOMITET REDAKCYJNY: Mgr Akerman Karol, inż. Axt Marian, Prof. Bretsznajder Stanisław, Prof. Świętosławski Wojciech, Prof. Urbański Tadeusz, Prof. Zmaczyński Aleksander, inż. Ołaszek Adam, inż. Głowacka Maria.

Biuletyn Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej — redaguje Komitet Wydawniczy G. I. Ch. P.

Adres Redakcji: Warszawa, ul. Mysia 3, tel. 8.58.02. Redaktor inż. F. Wajngot.

Administracja: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 8.95.10. Konto w PKO „Ruch” Nr I-19885/110.

CENA OGŁOSZEŃ: Cała strona 1.500.— zł, 1/2 strony 900.— zł, 1/4 strony 600.— zł, 1/8 strony 300.— zł

## О выпалании сиарчкóв методомá fluidyzacji

J. Ciborowski i B. Młodziński

Główny Instytut Chemii Przemysłowej



Podane są wyniki spalania pirytu krajowego metodą fluidyzacji zarówno sposobem periodycznym, jak i ciągłym. Okazuje się, że spalanie może tu przebiegać sprawnie przy nieznacznych współczynnikach nadmiaru powietrza. Regulując stosunek pirytu do powietrza można uzyskiwać w tym samym aparacie gazy o bardzo różnym procencie  $SO_2$ . Badano systematycznie wpływ kilku parametrów jak: szybkości przepływu powietrza, wysokości słupa fazy fluidalnej, średnicy ziarn i temperatury spalania.

Описаны результаты обжигания местного пирита периодическим и непрерывным методом в кипящем слое. Процесс обжигания при небольших коэффициентах избытка воздуха протекает надлежащим образом. Регулируя отношение пирита и воздуха, можно получить в том же самом аппарате газы, содержащие различное количество  $SO_2$ . Систематически исследовано влияние таких параметров, как скорость пропускания воздуха, высота столба флуидальной фазы, диаметра зерна и температуры обжигания.

The results of burning pyrites using fluidizing technique are given. The experiments were carried out batchwise or continuously. It was possible to keep the excess of air very low. Changing a ratio of air to pyrites it is possible to obtain gas of different %  $SO_2$  in the same apparatus. The measurements elucidated the influence of several parameters like: air velocity, feed rate, height of fluidized phase, diameters of powder particles and temperature.

### Wstęp

Jednym z ważniejszych zagadnień postępu technicznego stał się w ostatnich latach proces fluidyzacji jako doskonała metoda przeprowadzania przemian chemicznych lub fizycznych pomiędzy fazą stałą i gazową. Istota tej metody polega na zawieszeniu drobno zmielonego ciała stałego w płynącym w górę strumieniu gazu. Regulując szybkość przepływu można uzyskać niespodziewanie duże stężenia fazy stałej, a więc bardzo znaczną powierzchnię międzyfazową. Intensywne mieszanie i cyrkulacja ciała stałego daje możliwość uzyskania jednostajnej temperatury układu, a także łatwej wymiany ciepła między układem fluidalnym i ścianką aparatu. Jest to szczególnie ważne, gdy między fazą stałą i gazową zachodzi reakcja połączona z dużym efektem cieplnym.

W wyniku wymienionych zalet proces fluidyzacji znajduje coraz większe zastosowanie w przemyśle chemicznym i pokrewnych. Celem pracy omawianej w tym artykule było zastosowanie fluidyzacji do spalania siarczków, zwłaszcza ubogich materiałów siarkonośnych. Zalety fluidyzacji skłaniały do przypuszczenia, że szybkość spalania będzie znaczna, a co więcej przebiegać ona będzie w niewielkiej objętości „fazy fluidalnej“, co oznaczałoby możliwość redukcji nadmiaru zużywanego do spalania powietrza, a więc otrzymanie gazów o wysokim procencie dwutlenku siarki z surowców o niezbyt nawet dużej zawartości siarki. Pro-

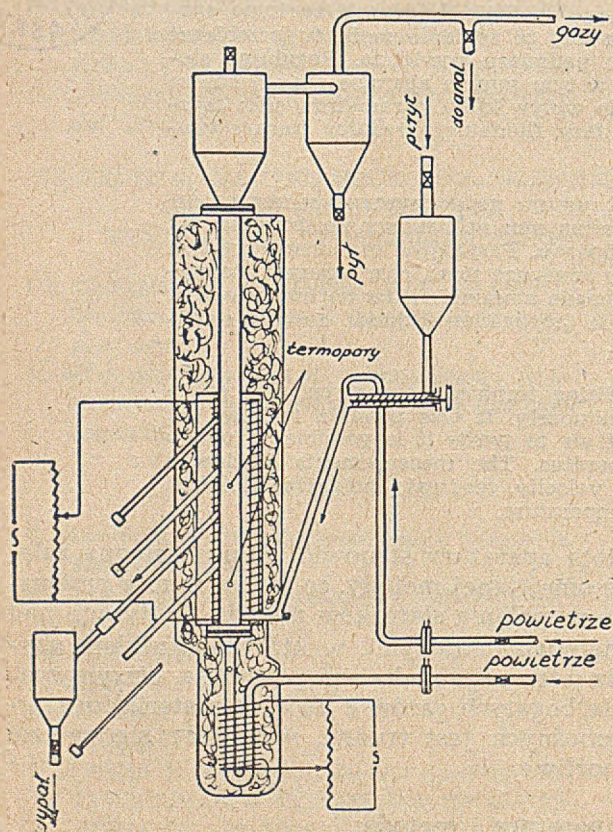
stota aparatury stanowić winna następną zaletę omawianej metody, co razem rokuje przewagę wypalania siarczków metodą fluidyzacji nad metodami dawnymi, w których skutkiem użycia większego nadmiaru powietrza, otrzymywanie bogatych gazów z ubogich materiałów siarkonośnych jest trudne, względnie nie zawsze możliwe.

### Aparatura i metoda

Istotną część pieca do spalań pirytu oraz innych materiałów siarkonośnych, stanowiła kolumna o średnicy 5 cm, wysokości 1 m wykonana ze stali kwasoodpornej (rys. 1). Na dolnym kołnierzu tej rury osadzona była płytka porowata ze spiekanej stali, mająca za zadanie rozdzielanie dopływającego do kolumny powietrza.

Kolumna była zaopatrzona w 4 ukośne rurki przesypowe pozwalające odbierać wypalki z różnych wysokości, a mianowicie z wysokości 15 cm, 25 cm, 35 cm i 45 cm. W dolnej części do wysokości 50 cm kolumna była ogrzewana prądem elektrycznym (spirale kantalowe) regulowanym autotransformatorem. Cała kolumna, a więc i część ogrzewana były zaizolowane watą żużlową. Na szczycie kolumny znajdowało się rozszerzenie o średnicy 20 cm (rodzaj zbiornika) mające na celu zredukowanie prędkości liniowej gazów, a stąd zmniejszenie ilości porywanych wypalków. Wylot ze zbiornika był połączony z cyklonem mającym za zadanie dalsze odpylanie gazu. Układ dwóch równole-

głych rur odprowadzał gazy z cyklonu do atmosfery. Na przewodzie doprowadzającym powietrze umieszczony był grzewczak w postaci rury wypełnionej pierścieniami Raschiga ogrzewanej z zewnątrz prądem elektrycznym. W górnej części aparatury znajdował się zbiornik materiału surowego (pirytu) oraz transporter ślimakowy do zasilania surowcem dołu kolumny. Do wylotu rurek przepływowych można było przymocowywać zamknięty zbiornik umożliwiający ciągły odbiór wypałów z kolumny.



Rys. 1

Powietrze z kompresora przepływało przez zwężkę pomiarową, a następnie przez wymieniony wyżej grzewczak i wchodziło od dołu przez płytkę porowatą do kolumny. W kolumnie następowało wypalenie zawieszono ładunku (zmielonego uprzednio materiału siarkonośnego). Gazy spalinowe przez komorę u szczytu kolumny oraz cyklon wypływały przez jedną z rur równoległych do atmosfery. W razie zatkania się jednego z przewodów odprowadzających przez resztki pyłu, kondensat wody oraz siarczany żelaza, można go było wyłączyć i oczyścić przepuszczając gaz przez drugą rurę. Tuż za cyklonem przez boczną rurkę część gazu była zasysana na bok w celu przeprowadzenia analizy.

Materiał surowy (piryt) ze zbiornika górnego podawany był transporterem ślimakowym na dno kolumny tuż nad płytką. W celu ułatwienia i ujednostajnienia zasilania, do przewodu doprowadzającego surowiec do kolumny była do-

dawana niewielka mierzona ilość dodatkowego powietrza (spulchnianie ładunku oraz pewne inżektorowanie). Wypaiki przesypywały się przez odpowiednią rurkę „przelewową“ do wymienionego zamkniętego zbiornika. Wyloty innych rurek „przelewowych“ były wówczas zamknięte. Poziom słupek pyłu w kolumnie odpowiadał zatem położeniu rurki, przez którą odbywało się odbieranie wypałów.

W celu pomiaru temperatury procesu w kolumnie umieszczono kilka termopar (w osłonach z blachy ogniod odpornej), a mianowicie: tuż pod płytką mierzącą temperaturę podgrzewanego powietrza oraz na wysokości 10 cm i 30 cm nad płytką mierzącą temperatury spalania w fazie fluidalnej.

Materiał surowy (siarkonośny), o ile był dostarczony w postaci kawałków, mielono a następnie przesiewano przez sита normalne Tylera. Do spalania używano frakcję otrzymaną na jednym z takich sit. W razie potrzeby materiał był poddawany wstępnemu suszeniu.

Gazy odlotowe były analizowane przez absorbcję w mianowanym roztworze ługu sodowego, przez co oznaczano sumę dwutlenku i trójtlenku siarki. Zawartość  $\text{SO}_2$  w gazach określona była znaną metodą jodometryczną.

W celu uruchomienia pieca napełniono kolumnę odpowiednią ilością starych wypałów, przez które przepuszczano powietrze stosując intensywne ogrzewanie. Gdy temperatura fazy fluidalnej osiągnęła żadaną wartość (temp. zapłonu), rozpoczynano odprowadzenie materiału surowego. Jednocześnie zmieniając prąd grzejny regulowano temperaturę procesu. Skutkiem bowiem efektu cieplnego rozpoczętej reakcji (spalania) temperatura przy tym samym ogrzewaniu znacznie by się podniosła. Po pewnym czasie (około 2 godzin) proces można było uważać za ustalony. Zasadnicze pomiary polegały na pobieraniu w regularnych odstępach czasu kilku próbek gazu do analizy, a również i wypałów w celu stwierdzenia stopnia ich wypalania.

Poza tym w pierwszej fazie prac nad tym zagadnieniem przeprowadzono próby o charakterze periodycznym. Kolumnę napełniano odpowiednią ilością surowca. Transporter i rurki przelewowe były wyłączone. Z początku przepuszczano azot, jako gaz nieczynnny. Po osiągnięciu temperatur  $450^\circ\text{C}$  doprowadzano zamiast azotu powietrze. Rozpoczynał się proces spalania i temperatura szybko osiągała wartość  $550^\circ\text{C}$ , a wtedy wyłączano prąd grzejny i proces szedł własnym ciepłem. Istotnym momentem tego procesu było mierzenie w regularnych odstępach czasu (co 5 minut) składu gazu, temperatury spalania oraz ciśnienia słupa pyłu na dno kolumny. W przeciwieństwie do procesu ciągłego w procesie periodycznym wielkości te ulegały zmianom.

#### Wyniki procesu periodycznego

Do badań periodycznych stosowano pirit krajowy o zawartości siarki 42,18%, wody 5%.

Wszystkie próby wykazały charakterystyczną dwustopniowość procesu, co przedstawia rys. 2 (dla przykładu 350 g pirytu przy szybkości liniowej przepływu powietrza — liczonej na pustą kolumnę i zimne powietrze — równej 12,3 cm/sek, oraz średnicy ziarn pirytu odpowiadającym numerom 60—80 lub 0,178—0,247 mm). W czasie pierwszego okresu trwającego ok. 25 minut procent  $\text{SO}_2$  (wraz z  $\text{SO}_3$ ) w spalinach był stały i bardzo wysoki, bo wynosił ok. 18%. W okresie drugim procent ten spadł do ok. 14,5%. Pod koniec procesu zawartość  $\text{SO}_2 + \text{SO}_3$  w gazach spadała do zera. Jednocześnie stwierdzono, że ciśnienie pyłu na dno kolumny zmniejszało się szybciej w okresie pierwszym niż w okresie drugim. W momencie zakończenia I okresu wynosiło ono 0,8 ciśnienia początkowego. Temperatura w okresie pierwszym szybko wzrastała od 450 do 550°C. Po wyłączeniu ogrzewania utrzymywała się ona w II okresie ok. 540°C. W ostatnim momencie można zauważyć charakterystyczny wzrost temperatury, a potem szybki jej spadek, co świadczy o zakończeniu spalania. Wypalki z okresu pierwszego miały barwę czarną i własności ferromagnetyczne ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), zaś wypalki z okresu drugiego posiadały charakterystyczną czerwoną barwę i brak własności magnetycznych ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Podobną prawidłowość zauważono podczas spalania innych ilości pirytu, przy różnej średnicy ziarna i różnych szybkościach przepływu powietrza.

Badano następnie proces spalania periodycznego przy różnych masach pirytu o tej samej średnicy ziarna (0,178—0,247 mm) i stałej szybkości powietrza (12,3 cm/sek). W zakresie 250—400 g pirytu wyniki wykazują w pewnym przybliżeniu jednakowy czas pierwszego okresu wypalania równy około 10—20 minut. Natomiast czas  $\theta_2$  odpowiadający zakończeniu okresu drugiego, a więc gdy %  $\text{SO}_2$  w spalinach spada szybko do zera, wzrastał oczywiście, z masą użytego pirytu. Tablica 1 podaje przeciętnie %  $\text{SO}_2 + \text{SO}_3$  z prób pobieranych co 5 minut w okresie pierwszym oraz drugim a także czas zakończenia II-okresu  $\theta_2$  w minutach, przy różnych masach użytego do spalania pirytu w gramach — m g, a także stosunek ciśnienia na dno w momencie końca I-go okresu  $P_1$  do ciśnienia na początku procesu  $P_0$ , a więc stosunek masy zawartego wtedy pyłu w aparacie.

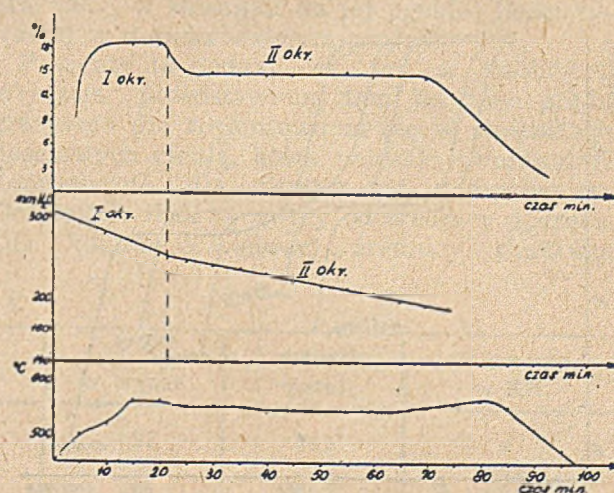
Analogiczny stosunek po zakończonym procesie wyniósł dla wszystkich przypadków ok. 0,6. Temperatury w pierwszym okresie wzrastały dość podobnie, natomiast w okresie drugim (po wyłączeniu prądu) były nieco niższe przy większych masach pyłu, co przedstawia tab. 1. Przy końcu procesu obserwowano charakterystyczny wzrost temperatury o 10—20°C a potem szybki jej spadek.

Badanie wpływu ziarna na proces spalania periodycznego jest utrudnione, gdyż nie można prowadzić prób przy tej samej prędkości powietrza dla pirytu gruboziarnistego oraz

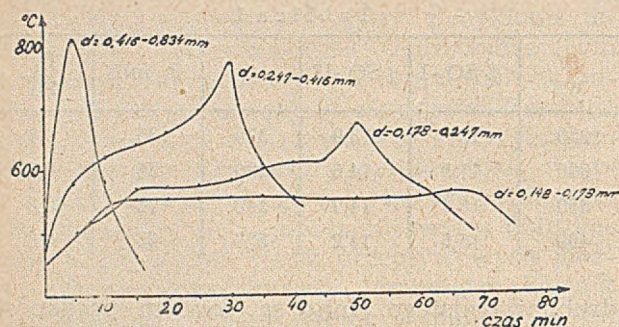
Tablica 1

m wg	% $\text{SO}_2$ -I	% $\text{SO}_2$ -II	$t_2$	$\theta_2$ min	$\frac{P_1}{P_0}$
250	16	13,9	580	35	0,8
300	17,9	14,6	560	55	0,7
350	18,4	14,7	540	70	0,8
400	16,6	14,2	520	85	0,8

drobnoziarnistego. Inne są bowiem prędkości krytyczne fluidyzacji<sup>1)</sup>. Szybkość, która wystarcza do utrzymania w stanie fluidalnym pirytu drobnego, jest za mała dla ziarn grubych. Stąd dla różnych frakcji otrzymanych z sit normalnych Tylera oznaczono te minima prędkości  $U_m$  (w temperaturze normalnej), a proces prowadzono przy prędkościach  $U$  o 40% wyższych od minimalnych. Otrzymane wartości podane są w tab. 2 dla 300 g użytego za każdym razem do spalania pirytu. W czasie tej serii pomiarów otrzymano dla każdego rodzaju ziarna krzywą typu podanego na rys. 2. Czas I okresu  $\theta_1$  wzrastał ze zmniejszeniem średnicy ziarna, a więc zmniejszeniem szybkości przepływu powietrza, co jest zrozumiałe. Dla ziarn najgrubszych był on nieuchwytny, dla innych jest podany w tablicy 2. Czas końca okresu II-go dla ziarn najdrobniejszych nie był mierzony, gdyż trwał zbyt długo, dla innych ziarn jest również podany w tablicy. Wreszcie w tab. 2 podane są przeciętne mierzone co 5 minut zawartości  $\text{SO}_2$  (wraz z  $\text{SO}_3$ ) w czasie I-go i II-go okresu. Zawartość  $\text{SO}_2$  w II-gim okresie wykazuje pewien wzrost zwłaszcza dla ziarn średnicy większej od 0,148 mm. Krzywe temperatury dla różnych ziarn mamy przedstawione na rys. 3. Widoczny jest tam charakterystyczny wzrost temperatury na końcu procesu. Przy grubszym ziarnie otrzymuje się wyższe temperatury wskutek intensywnego spalania (większą prędkość, przepływu powietrza). Natomiast dla ziarn najdrobniejszych 0,074—0,148 mm. skutkiem bardzo wolnego przepływu powietrza ciepło reakcji wytwarza się zbyt wolno, nie wystarczając do utrzymania temperatury zapłonu. Stąd dla tego ziarna prąd nie był wyłączony,



Rys. 2.



Rys. 3

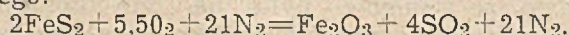
czyli piec trzeba było stale dogrzewać, w przeciwnieństwie do ziarn grubych, gdzie ciepło reakcji wystarczało do utrzymania wysokiej temperatury.

Badano następnie wpływ szybkości powietrza na spalanie periodyczne 300 g piritu

o ziarnach nr 40—60 czyli 0,247—0,416 mm. również zawartość siarki w wypalkach z prób periodycznych. W wyniku siedmiu analiz otrzymano zawartość siarki w granicach od 1,5—2,0%.

### Wnioski ze spalania periodycznego.

Na szczególną uwagę zasługuje zauważona dwustopniowość procesu spalania, a przede wszystkim fakt, że w okresie pierwszym otrzymuje się procenty  $SO_2$  rzędu 18—19%, a więc wyższe od 16,4% odpowiadających zupełnemu spalaniu piritu wg równania stechiometrycznego:



Oznaczałoby to, że w pierwszym okresie następuje głównie wypalenie siarki pochodzącej z rozkładu piritu  $FeS_2 \rightarrow FeS + S$ , natomiast nieznaczne względnie częściowe utlenienie żelaza. Znajduje to potwierdzenie na wykresie

Tablica 2

N sita Tylera	Średnica ziarna w mm	U min cm/sek	U cm/sek	$\theta_1$	$\theta_2$	% $SO_2$ I	% $SO_2$ II
20—40	0,416—0,834	41,8	58,5	—	—	—	12,5
40—60	0,247—0,416	17,4	24,4	10	25	19,8	13
60—80	0,178—0,247	8,97	12,5	20	45	18,6	15,4
80—100	0,148—0,178	5,31	7,43	25	55	17,8	15,6
100—200	0,074—0,148	1,178	1,65	35	—	18,8	14,2

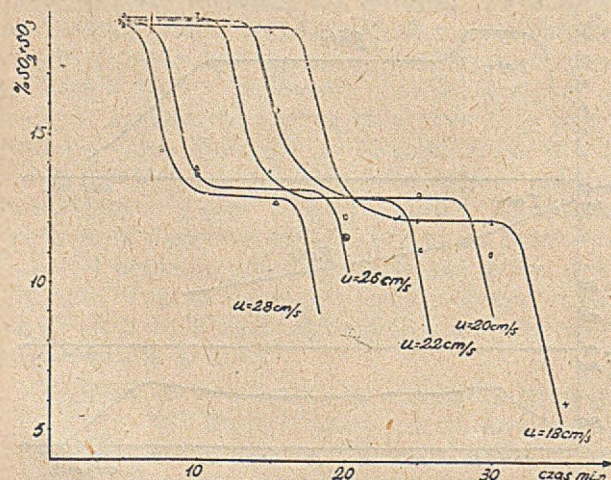
Aczkolwiek ogrzewanie było wyłączane w tej samej temperaturze ( $450^\circ C$ ), to jednak temperatura spalania zmieniała się wraz z szybkością powietrza.

Była ona tym wyższa im większy był wpływ powietrza, ustala się ona bowiem w zależności od szybkości wypalania siarki oraz ilości ciepła odprowadzonego ze spalinami i straconego przez przewodnictwo. Charakterystyczny skład gazów w pierwszym i drugim okresie podany jest na rys. 4. Widoczny jest stąd niewielki wpływ szybkości powietrza na procent  $SO_2 + SO_3$  w gazach, natomiast zmienia się tylko czas pierwszego i drugiego okresu. Przeciętne składy gazów w pierwszym i drugim okresie podane są w tablicy 3. Oznaczano

ciśnienie (rys. 2), który wskazuje, że w pierwszym okresie masa w kolumnie maleje znacznie szybciej niż w okresie drugim, oddawanie siarki przez fazę stałą przeważa znacznie nad pobieraniem tlenu. Zauważmy dalej, że jednak nawet w najbardziej korzystnych warunkach procesu procent  $SO_2$  w gazach był niższy od

Tablica 3

szybk, cm/sek	I faza % $SO_2 + SO_3$	II faza % $SO_2 + SO_3$
18	18,8	12,2
20	19	13
22	19,1	13
26	19,05	13
28	19	13,05



Rys. 4.

21% odpowiadających zupełnemu spalaniu czystej siarki w powietrzu. Świadczyłoby to o tym, że jednak w pierwszym okresie ulega wypaleniu nie tylko sama siarka, ale następuje również częściowe utlenienie żelaza. Pogląd taki na mechanizm spalania znajduje jeszcze jedno potwierdzenie, a mianowicie w tym, że wypalki z pierwszego okresu posiadały kolor czarny i własności magnetyczne, odpowiadają zatem niższemu stopniowi utlenienia żelaza. Wypalki po zakończeniu procesu miały kolor czerwony i brak własności ferromagnetycznych ( $Fe_2O_3$ ). Ostateczne utlenienie żelaza zachodzi najbardziej intensywnie prawdopodobnie na końcu procesu, gdy zawartość  $SO_2$  w gazach spada, gdyż tylko w ten sposób daje się wytłu-

maczyć charakterystyczny skok temperatury w ostatnim momencie wypalania.

Wyciągnięcie wniosków co do wpływu różnych parametrów na intensywność wypalania jest dość trudne ze względu na niską dokładność analiz spowodowaną fluktuacjami, to znaczy nie dającymi się wyeliminować drobnymi, chwilowymi zakłóceniami spowodowanymi samą fluidyzacją. Wyniki badań przy zmiennej masie, zmiennej średnicy ziarna oraz zmiennej szybkości powietrza wskazują przynajmniej w pierwszym przybliżeniu, że istotnym parametrem jest szybkość powietrza. Chociaż bowiem średnica ziarna pirytu odgrywała pewną rolę, to jednak konieczne było stosowanie niskich szybkości przepływu powietrza przy pirycie drobnoziarnistym, a znacznie wyższych przy pirycie o ziarnach grubych. Ze zwiększeniem szybkości przepływu powietrza otrzymywano gaz o bliskiej i dość wysokiej (w pierwszym okresie) zawartości  $\text{SO}_2$ , co świadczy o równie dobrym spalaniu siarki przy małych i dużych szybkościach. Potwierdza to również fakt, że skład gazów zależy bardzo nieznacznie od masy pyłu. Czas spalania będzie zatem zależał głównie od szybkości przepływu powietrza.

Przy dużych szybkościach powietrza proces jest intensywniejszy, wydziela się więcej ciepła, stąd temperatura procesu jest wysoka. Może to mieć znaczenie, gdy niepożądana jest zawartość  $\text{SO}_3$  w gazach. Jak wiemy prędkość przepływu dla danego ziarna nie może być dowolna, ale leży w określonych granicach. Stąd chcąc zmienić intensywność procesu do wielkości leżących poza granicami odpowiadającymi wymienionemu zakresowi szybkości powietrza; należy zmienić średnicę ziarna. Operując ziarnem bardzo drobnym musimy stosować małe szybkości powietrza, co oznacza niską intensywność procesu (małe ilości  $\text{SO}_2$  otrzymanego w jednostce czasu z aparatu). Również temperatura procesu będzie niska wskutek dużego procentu strat ciepła przez ścianki. Może ona nawet spaść poniżej temperatury zapłonu. Z tego powodu pomimo, że proces spalania pirytu jest silnie egzotermiczny, przy wypalaniu materiału bardzo drobnego może zajść potrzeba dogrzewania pieca przez cały czas procesu, a nie tylko przy rozruchu. Użycie grubego ziarna oznacza konieczność stosowania znacznie wyższych szybkości przepływu powietrza, skąd duża intensywność procesu, duża wydajność danego aparatu. Ponieważ straty ciepłne będą niewielkie w porównaniu z dużymi ilościami ciepła wytwarzanego

podczas intensywnego spalania, temperatura w piecu będzie wysoka. Niekiedy może to być niekorzystne, co pociągnie za sobą konieczność chłodzenia pieca podczas spalania. Skład gazów otrzymanych zarówno przy ziarnie drobnym jak i grubym jest w pierwszym przybliżeniu jednakowy, stąd przy wyborze ziarna kierujemy się raczej intensywnością. W praktyce, ze względu na wyższą intensywność i mniejsze koszty mielenia, korzystniejsze wydaje się być stosowanie ziarna grubego. Badania procesu periodycznego należy uważać raczej jako wstępne, służące do pierwszej orientacji w procesie. Właściwe wnioski dla celów praktycznych można będzie wysunąć z prób o charakterze ciągłym.

#### Wyniki badań procesu ciągłego

Prowadząc proces w sposób ciągły można było zbadać wpływ różnych parametrów na intensywność spalania pirytu. W pierwszym rzędzie badany był wpływ temperatury spalania ustalonej przez odpowiednią regulację prądu ogrzewającego kolumnę. Stosowano przy tym piryt o zawartości 31,9% siarki i wielkości ziarn odpowiadających numerom 40—60 sit normalnych, czyli 0,247—0,416 mm. Zasilanie tym surowcem wynosiło 400 g pirytu na godzinę, co jest równoważne 2,03 kg/dcm.<sup>2</sup>h. Wysokość słupa fazy fluidalnej (uwarunkowana odbieraniem wypałów z odpowiedniego przesypu, a zamknięciu pozostałych) wynosiła 35 cm. Przepływ powietrza zimnego wynosił tu 22,5 litr/min, co odpowiada pozornej prędkości liniowej 19,1 cm/sek. Wyniki pomiarów przeprowadzonych w kilku temperaturach przedstawione są w tablicy 4.

W temperaturach wyższych od 860°C nie można było już prowadzić badań skutkiem spiekania się ładunku, a stąd ustania fluidyzacji. W tabelce podane są procenty  $\text{SO}_2$  i  $\text{SO}_3$  w gazach spalinowych, a także zawartość siarki w wypałkach. Znając ilość surowca wprowadzanego na jednostkę czasu i zawartość w nim siarki, można było obliczyć procent wyzyskania siarki, a więc siarki odprowadzonej w postaci  $\text{SO}_2 + \text{SO}_3$  w stosunku do jej ogólnej ilości zawartej w doprowadzonym pirycie.

Procenty te podane są też w tablicy 4. Wreszcie przedstawiono tam też moc prądu grzejącego dla zorientowania się w stosunkach ilościowych ciepła, które należało ewentualnie doprowadzić dla utrzymania temperatury. Oczywiście ilość ta zależy od średnicy aparatu. Dla kolumn o większej średnicy skutkiem

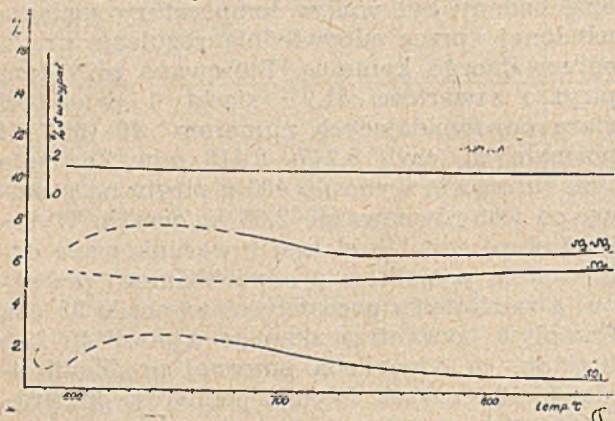
Tablica 4

t°C	% $\text{SO}_2 + \text{SO}_3$	% $\text{SO}_2$	% $\text{SO}_3$	% S w wypał.	% wyzysk. siarki	Dogrzew. w KW.
600	6,7	5,5	1,2	1,53	96,5	0
690	7,3	5,2	2,2	1,42	96,8	0,3
740	6,5	5,3	1,2	1,47	96,7	0,8
800	6,6	5,7	0,8	1,46	96,7	1,6
860	6,7	5,8	0,8	1,46	96,7	2

Tablica 5

Zasilanie g/h	% SO <sub>2</sub> + SO <sub>3</sub>	% SO <sub>2</sub>	% SO <sub>3</sub>	% siarki w wypał.	% wzyysk. siarki	Dogrzew. KW
985	16,0	14,9	1,1	9,85	80,7	0
840	15,9	14,9	1,0	3,28	93,7	0,05
715	13,8	12,9	0,9	1,84	96,7	0,2
502	9,6	9,0	0,7	1,80	96,7	0,6
404	7,8	7,3	0,5	1,82	96,7	1,1
296	5,7	5,3	0,4	1,79	96,7	1,7

mniejszych strat ciepła ogrzewanie może być zredukowane albo zgoła zbędne. Zawartość SO<sub>2</sub> i SO<sub>3</sub> w gazach w zależności od temperatury przedstawione są poglądowo na rys. 5. Widać jest, że suma SO<sub>2</sub>+SO<sub>3</sub> jest praktycznie stała niezależna od temperatury, natomiast ze wzrostem temperatury maleje procent SO<sub>3</sub> a nieznacznie wzrasta % SO<sub>2</sub>. Zawartość siarki w wypałkach a stąd procent wypalenia siarki, jak wskazuje tablica 4, praktycznie nie zależy od temperatury.

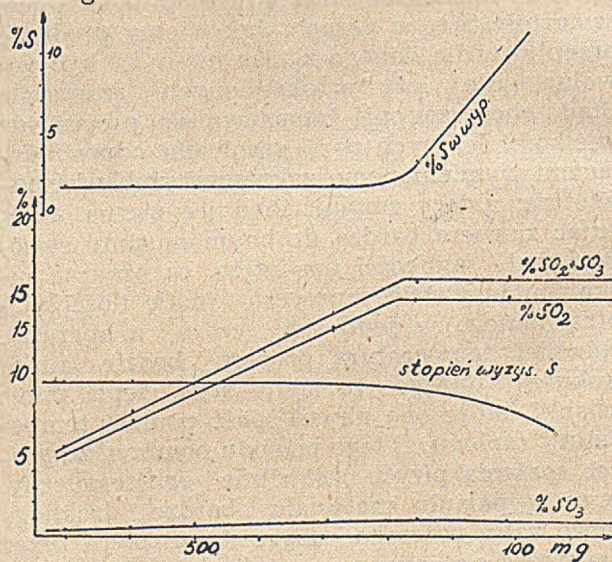


Rys. 5

Bardzo ważnym parametrem w procesie ciągłym jest tempo zasilania pieca surowcem. W celu zbadania wpływu zasilania przeprowadzono szereg prób z pirytem o zawartości 40% S i średnicy ziarn 0,247—0,416 mm (nr. 40—60). Wysokość słupa fazy fluidalnej wynosiła 35 cm. Temperatura spalania była utrzymywana przez regulację prądu grzejnego na stałym poziomie i wynosiła 760°C. Prędkość przepływu powietrza wynosiła 24,5 l/min, co odpowiada prędkości liniowej pozornej 20,8 cm/sek. Zasilanie pieca było regulowane w zakresie od 296 do 985 g/min. Wyniki pomiarów są przedstawione w następującej tablicy 5 oraz na rys. 6. Wyniki te wskazują, że przy bardzo wysokim zasilaniu otrzymuje się bardzo mocne gazy — odpowiadające spalaniu bez nadmiaru powietrza.

Jednakże wtedy procent siarki w wypałkach jest dość znaczny, a stąd względnie niewysokie

wyzyskanie siarki. Wobec spalania dużej ilości surowca w jednostce czasu, a więc i otrzymywania dużej ilości gazów, wytwarzać się będą znaczne ilości ciepła, a stąd temperatura układu będzie wysoka — czyli odpadnie potrzeba ogrzewania kolumny. Przy dalszym zmniejszeniu zasilania zarówno procent SO<sub>2</sub> jak i SO<sub>3</sub> maleje, co jest wynikiem zmniejszenia się stosunku ilości materiału do stałej ilości przepływającego powietrza. Natomiast procent siarki w wypałkach spada do wartości ok. 1,8%, a stąd procent wypalania siarki wynosi tu ok. 96,7%. Podgrzewanie kolumny musi być zwiększone, gdyż skutkiem zmniejszenia zasilania w jednostce czasu wytwarzać się będzie mniej ciepła spalania. Tablica 5 oraz rys. 6 wskazują wyraźnie jak przez zmianę stosunku ilości pirytu do ilości powietrza można łatwo regulować skład gazów.



Rys. 6

W toku dalszej pracy badany był wpływ wysokości słupa fazy fluidalnej na przebieg procesu spalania. Wypalano piryty o zawartości siarki 40% o tym samym jak poprzednio ziar- nie (nr 40—60, 0,247—0,416 mm) oraz tej samej prędkości przepływu powietrza (20,8 cm/g).

Tablica 6

Wysokość cm	% SO <sub>2</sub> + SO <sub>3</sub>	% SO <sub>2</sub>	% SO <sub>3</sub>	% S w wypałk.	% wzyysk. siarki	Dogrzew. KW
25	13,2	12,3	0,9	2,0	96,2	0,10
35	13,8	12,9	0,9	1,8	96,7	0,25
45	14,3	13,4	0,9	1,6	96,9	0,38



Temperatura spalania wynosiła również 760°C, a zasilanie surowca było ustalone i równe 715 g/h. Badania przeprowadzono przy trzech poziomach słupa pyłu, a mianowicie: 25, 35, 45 cm. Spalanie przy niższym słupie przy wymienionych parametrach było niemożliwe (ze względu na niemożność utrzymania temperatury 760°C i spiekanie się ładunku). Wyniki pomiarów są przedstawione w tablicy 6.

Wyniki te wskazują, że ze wzrostem wysokości słupa pyłu, a więc i czasu zetknięcia się powietrza z pirytem, rośnie zawartość SO<sub>2</sub> w gazach odlotowych, a maleje procent siarki w wypałkach. Wyższe słupy fazy fluidalnej przy tym samym zasilaniu i przepływie powietrza dają więc lepsze wyzyskanie siarki. Natomiast ponieważ większa jest wtedy objętość sfery spalania, większe będą straty ciepła, a więc trzeba w skali laboratoryjnej powiększyć dogrzewanie kolumny dla utrzymania stałej temperatury procesu.

Tablica 7

Szybkość cm/s	% SO <sub>2</sub> + SO <sub>3</sub>	% SO <sub>2</sub>	% S w wypałk.	% wy- zyskania S	Współ. nadm. pow. n
12,75	16,2	15,2	3,3	94,5	0,8
14,0	16,4	15,5	2,4	95,0	0,9
16,15	15,1	14,2	2,0	96,0	1,0
18,1	13,86	13,3	1,81	96,5	1,1
19	12,7	12	1,98	96,0	1,2

Przeprowadzono następnie szereg prób przy zmiennej szybkości przepływu powietrza przy ustalonym zasilaniu, średnicy ziarna i wysokości słupa fazy fluidalnej. Do prób użyto pirytu o zawartości siarki 40% i o ziarnach nr 60—80 (0,178—0,247 mm) przy zasilaniu 600 g/h oraz wysokości słupa pyłu równej 35 cm i temperaturze 710°. Wyniki przedstawione są w tablicy 7, gdzie w ostatniej kolumnie podane są też obliczone współczynniki nadmiaru powietrza n.

Przeprowadzono również próby z pirytem nr 40—60 (0,247—0,416 mm) przy znacznie większym zasilaniu 1010 g/h, a względnie niewielkich prędkościach powietrza 17—25 cm/sek, wysokości słupa 35 cm i temperaturze 760°C. W tych warunkach gdy ilość powietrza jest nie wystarczająca do zupełnego wypalenia pirytu, otrzymano wypałki o dużej zawartości siarki, co przedstawia tablica 8.

Tablica 8

Szybkość pow. cm/S	% SO <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	% SO <sub>2</sub>	% S w wypałk.	% wyzysk. s	Współ. nadm. pow. n
17	17,0	16,2	19,7	56,5	0,6
20,4	16,8	16,1	18,6	67,0	0,7
25	—	15,6	12,8	69,8	0,9

Wyniki wskazują, że przy wzroście szybkości przepływu powietrza, polepsza się procent wyzyskania siarki, tzn. maleją straty siarki w wypałkach. Natomiast procent SO<sub>2</sub> w gazie odlotowym maleje skutkiem rozcieńczenia tych gazów przez nadmiar powietrza. Przy wystarczającej ilości powietrza procent S w wypałkach jest niewielki ok. 2%. Natomiast przy współczynniku nadmiaru powietrza n < 1 w wypałkach musi zostać większa ilość siarki. Wyniki tablicy 7 wskazuje, że spalanie może przebiegać sprawnie przy ilości powietrza równej niemal teoretycznej, co stanowić może zasadniczą zaletę fluidyzacji.

Dla zbadania wpływu średnicy ziarna na spalanie ciągłe — przeprowadzono kilka prób przy wysokości słupa fazy fluidalnej 35 cm oraz przy szybkości powietrza większej o 20% od minimalnej, przy stałym współczynniku nadmiaru powietrza 1,25 i ziarnach od nr 60—100. Otrzymane wyniki przy tym samym stosunku ziarna do powietrza i prędkości wyższej o stały procent od minimalnej wskazują, że procent SO<sub>2</sub> w gazach maleje od 13,0 do 10,0% przy zmniejszeniu średnicy ziarna. Oznacza to, że wtedy gorsze są warunki przenikania masy przy drobniejszym ziarnie, podobnie jak stwierdzono<sup>2)</sup>, że wtedy pogarsza się również, przenikanie ciepła.

Wreszcie przeprowadzono próby z mieszaną różnych ziarn o składzie przedstawionym w tablicy 9. Badanie było przeprowadzone przy różnych szybkościach i różnym zasilaniu. Temperatura procesu wynosiła 760°C, a wysokość słupa fazy fluidalnej była równa 35 cm. Otrzymano wyniki przedstawione w tablicy 10.

Ziarno nr	% wag.
20 — 40	35
40 — 60	25
60 — 80	15
80 — 100	10
100	15

Wyniki przy zasilaniu 1150 g/h odpowiadają nie wystarczającej ilości powietrza, dlatego otrzymano znaczny procent siarki w wypałkach, natomiast przy zasilaniu zmniejszonym do 720 g/h a zwiększonej prędkości przepływu powietrza, stosunek powietrza do pirytu jest już zadawalający, straty w wypałkach są już dużo mniejsze, a stąd wyższy stopień wyzyskania siarki. Na zakończenie należy zaznaczyć, że ilość pyłu zbieranego w cyklonie była różna zależnie od grubości ziarna i szybkości powietrza. W przeprowadzonych doświadczeniach wahała się w granicach 5—10%.

Wnioski z badań spalania ciągłego

Otrzymane wyniki ze spalania ciągłego pozwoliły wysunąć wnioski co do wpływu ważniejszych parametrów. W pierwszym rzędzie interesuje nas wpływ temperatury spalania na przebieg procesu. Temperatura ta jest wynikiem równowagi dynamicznej między ciepłem wytwarzanym w czasie reakcji i oddawanym

Tablica 10

Pow. cm/sek.	Pow. l/min.	Zasilanie g/l	% SO <sub>2</sub> + SO <sub>3</sub>	% SO <sub>2</sub>	% S w wyp.	% wyzysk. siarki	Spółcz. nadm. pow
23,8	28,1	1150	17,8	17,1	18,9	55,0	0,63
28,5	34	720	13,6	13,3	2,4	95,0	1,22

gazom spalinowym oraz wymienianym ze ścianką. W warunkach bardzo intensywnego spalania straty te będą stosunkowo nieznaczne, stąd temperatura wysoka i może nawet zająć wtedy potrzeba chłodzenia kolumny z zewnątrz w celu niedopuszczenia do zbyt wysokiego wzrostu temperatury. Odgrywa tu również rolę średnica kolumny. Przy dużych średnicach powierzchnia ścian przypadająca na jednostkę objętości jest niewielka, stąd straty ciepła będą względnie mniejsze, a temperatura wyższa niż w kolumnie o małej średnicy. Przy małej bowiem średnicy wskutek wielkich strat ciepła zachodzi często potrzeba ogrzewania dodatkowego w celu zachowania wysokiej temperatury ścianek. Temperatura procesu może się wahać w określonych granicach.

Dolna granica (odpowiadająca punktowi zapłonu) wynosi 450—500°C, górna granica — około 900°. W tej temperaturze zachodzi spiekanie się ładunku, skutkiem czego fluidyzacja staje się niemożliwa. Odpowiednia izolacja lub chłodzenie a także ewentualne podgrzewanie powietrza surowego umożliwia łatwą regulację temperatury spalania w fazie fluidalnej.

Wyniki badań (tab. 4) wskazują, że suma SO<sub>2</sub>+SO<sub>3</sub> praktycznie się nie zmienia ze wzrostem temperatury, maleje natomiast udział SO<sub>3</sub> w tym procencie, co może być wyjaśnione niekorzystnym przesunięciem się równowagi i zmniejszeniem się własności katalitycznych Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Procent siarki w wypałkach ani procent wyzyskania praktycznie nie zależą od temperatury. W przypadku gdy gazy mają być użyte do produkcji kwasu siarkowego korzystniejsze byłoby prowadzenie procesu w wyższych temperaturach, co umożliwiłoby uzyskanie pewnego procentu SO<sub>3</sub>, a także zmniejsza zużycie aparatury. Wielką zaletą procesu fluidyzacji jest łatwość zasilania pirytem. Zwiększenie zasilania przy zachowaniu stałej prędkości liniowej powietrza umożliwia łatwe podwyższenie procentu SO<sub>2</sub> w gazach w dość szerokich nawet granicach w tej samej aparaturze. Stąd więc ten sam aparat może służyć do otrzymywania zarówno gazów ubogich 5—6% jak i bogatych 15%. Mamy tu nawet możliwość przy bardzo wielkim zasilaniu otrzymania bardzo skoncentrowanych gazów np. 18% kosztem niepełnego wypalenia siarki. Wypałki zaś mogłyby być użyte do wypalenia w stopniu drugim, w celu otrzymania gazów słabszych. Możliwość takiego procesu jest potwierdzona poprzednio przeprowadzonymi badaniami periodycznymi. Przy odpowiedniej konstrukcji pieca można by otrzymać w jednym aparacie dwa stężenia gazów. Regulacja tempa zasilania

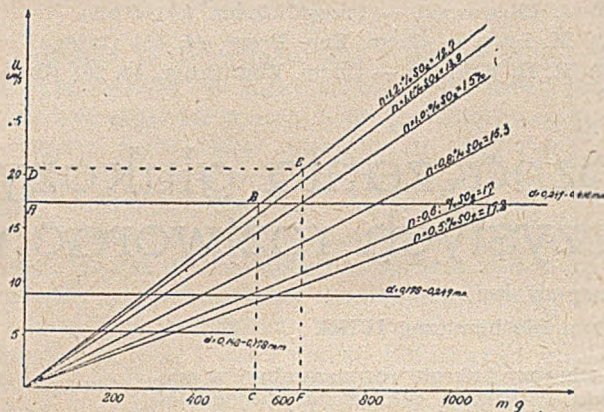
jest bardzo prosta (transporter, inżektorowanie). Maksymalna osiągnięta w tych doświadczeniach wydajność aparatu może być określona liczbą 1400 kg pirytu (40%) na godzinę i m<sup>3</sup> objętości aparatu (fazy fluidalnej). Oczywiście przy bardzo wysokim zasilaniu wzrośnie zawartość siarki w wypałkach, a więc spadnie procent wyzyskania siarki z surowca. Należy więc pracować przy pewnym optymalnym zasilaniu, dostatecznie wysokim, ale takim, przy którym procent siarki w wypałkach będzie niższy od granicznej dopuszczalnej wartości (wys. 2%). W każdym razie te optima zasilania w przeliczeniu na jednostkę czynnej objętości aparatu są tu wysokie w porównaniu z innymi metodami wypalania siarczków.

Badania wykazują dalej, że korzystniejsze jest spalanie w fazie fluidalnej większej wysokości. Rośnie czas zetknięcia między fazami, a stąd i procent siarki w gazach. Zauważmy jednak, że po osiągnięciu pewnej wysokości dalszy jej wzrost może już powodować niewielki wzrost procentu SO<sub>2</sub>. Rośnie natomiast nadciśnienie powietrza, które musi podtrzymać w zawieszaniu ten słup fazy fluidalnej. Stąd też możemy mówić o optymalnej wysokości słupa pyłu, przy której koszty dmuchania powietrza nie będą jeszcze za wysokie, zaś procent SO<sub>2</sub> w gazach wystarczający. Optimum to da się określić na drodze bilansu ekonomicznego.

Prędkość przepływu powietrza może być łatwo zmieniana w procesie spalania metodą fluidyzacji w określonych jednak granicach. Dolną granicą jest szybkość krytyczna potrzebna do utrzymania pirytu w stanie fluidalnym, górną będzie szybkość przy której nastąpi wywianie pyłu z aparatu. Przy małych szybkościach (niewiele wyższych od krytycznej) procent SO<sub>2</sub> w gazie będzie wysoki. Procent wyzyskania siarki praktycznie nie zależy od szybkości przepływu powietrza z warunkiem, że zasilanie pirytu nie będzie za wysokie, tak że współczynnik nadmiaru powietrza nie spadnie poniżej jedności. Aby otrzymać bogate gazy należy więc pracować przy szybkości przepływu powietrza niewiele wyższej od krytycznej. Zasilanie pirytu może być dostosowane do tej szybkości. Powinno być ono możliwie wysokie, ale górną granicą będzie tu ilość pirytu przypadająca stechiometrycznie na zużywane powietrze. Okazuje się bowiem, że wydajność wyzyskania siarki jest jeszcze znaczna przy współczynniku nadmiaru powietrza bliskim jedności (tab. 7).

Jeżeli natomiast jeszcze powiększyć zasilanie pirytem, należy podwyższyć również przepływ powietrza, aby stosunek powietrza do pirytu nie spadł poniżej wartości odpowiadającej mi-

nimalnemu współczynnikowi nadmiaru powietrza. Oznacza to zmianę stężenia fazy fluidalnej, co może wywołać niekiedy niekorzystne skutki.



Rys. 7

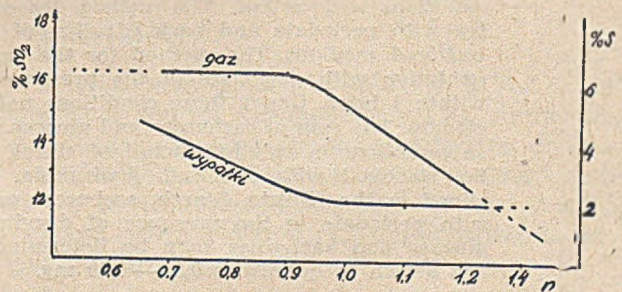
Wiąże się z tym także średnica ziarn zasilanego piritu. Ze wzrostem tej średnicy jak wiemy dolna granica szybkości (szybkość krytyczna) musi być znacznie podwyższona. W celu otrzymania bogatych gazów należy utrzymać odpowiedni stosunek piritu i powietrza, a stąd zasilanie aparatu grubym piritem musi być wysokie. Natomiast przy użyciu bardzo drobnego piritu, gdzie szybkość krytyczna jest niska, maksymalne dopuszczalne zasilanie gwarantujące dobry stopień wyzyskania siarki będzie niewielkie. Zastosowanie piritu o ziarnach grubych umożliwia zatem osiągnięcie dużej wydajności spalania (intensyfikacja procesu). Użycie grubego piritu będzie tu więc bardzo korzystne. Stanowi to zasadniczą zaletę metody fluidyzacji, która nie wymaga tak drobnego i kosztownego mielenia jak metody stosujące palniki pyłowe. Pewne ułatwienie w stosunkach między szybkością a zasilaniem, może dać wykres przedstawiony na rys. 7.

Na jednej osi oznaczone są tam prędkości liniowe powietrza  $U$ , a na drugiej — zasilanie piritu  $G$ . Następnie wykreślono tam pęk promieni z początku układu.

Każdy z tych promieni odpowiada innemu stosunkowi piritu do powietrza (innemu współczynnikowi nadmiaru powietrza  $n$ ), a więc w przybliżeniu stałemu procentowi ( $\text{SO}_2 + \text{SO}_3$ ) w gazach. Procent ten dla  $n > 1$  będzie mała przy wzroście współczynnika nadmiaru, zaś stopień wypalenia będzie praktycznie stały. Natomiast przy  $n < 1$  procent ( $\text{SO}_2 + \text{SO}_3$ ) w gazie będzie już praktycznie stały, ale przy zmniejszaniu  $n$ , maleć będzie stopień wypalenia siarki, a więc wzrastać procent  $S$  w wypalkach.

Na wykresie tym wprowadzono następnie szereg linii poziomych, z których każda odpowiada prędkości krytycznej (minimalnej) dla innego ziarna. Im większe ziarno tym wyżej leży odpowiadająca mu prędkość minimalna, przy której ładunek nieruchomy przejdzie w stan fluidalny. Wykres taki pozwala łatwo

znaleźć zasilanie potrzebne dla otrzymania żądanego gazu z piritu o określonej grubości ziarn. Przypuśćmy więc, że z ziarn o średnicy  $d = 0,247 - 0,416$  mm, chcemy otrzymać gaz o 12,7% ( $\text{SO}_2 + \text{SO}_3$ ). Punkt A (rys. 7) odpowiada więc minimalnej prędkości, przy której ziarna te będą fluidyzować. Prowadzimy odciek AD do punktu przecięcia się z promieniem odpowiadającym 12,7%  $\text{SO}_2$ . Na osi odciętych znajdujemy punkt C wskazujący minimalne zasilanie potrzebne do osiągnięcia żądanego gazu. Jeżeli dla bezpieczeństwa zwiększymy nieco szybkość do wartości wyższej od krytycznej i określoną punktem D, wtedy prowadząc linie DEF znajdziemy łatwo zasilanie piritem odpowiadając punktowi F i potrzebne do osiągnięcia żądanego gazu. Z wykresu tego możemy się dalej zorientować łatwo, jak zmieni się skład gazu, jeżeli zwiększymy zasilanie przy zachowaniu stałej szybkości gazu lub też przy dowolnej zmianie obu tych parametrów. Wykres taki nie jest zbyt dokładny, pozwala prowadzić obliczenia przybliżone, ale umożliwia orientację co do kierunku zmian w tym układzie zależnym od kilku wymienionych parametrów. Ułożony on został na podstawie otrzymanych wyników i zauważonych prawidłowości. Dodatkowy wykres (rys. 8) przedstawia również przybliżoną zależność procentu  $\text{SO}_2$  w gazach oraz  $S$  w wypalkach w zależności od współczynnika nadmiaru powietrza. Należy zaznaczyć że przy układaniu (rys. 7, 8) założono w przybliżeniu, że cała siarka w gazach znajduje się w postaci  $\text{SO}_2$ .



Rys. 8

Z innych cech procesu należy zaznaczyć prostotę aparatury (patrz pionowa kolumna bez części ruchomych) stanowiącą dużą zaletę fluidyzacji, a także względnie wysokie współczynniki cieplne, które umożliwiają przeporno-we ogrzewanie lub chłodzenie kolumny. Z trudności, które należy przezwyciężyć przy rozwinięciu technicznym procesu, trzeba wymienić pylenie, zwłaszcza przy użyciu zbyt drobnego piritu, które powoduje tworzenie się w przewodach za cyklonem kwaśnych osadów siarczanowych. Specjalne znaczenie będzie posiadała metoda fluidyzacji w przypadku spalania materiałów ubogich w siarkę, które w pie-

cach spotykanych typów spalać się nie dają. Problemowi temu będzie poświęcona następna publikacja.

Autorzy wyrażają podziękowanie inż. Wrońskiemu Stanisławowi praktykantowi z Głównego Instytutu

Chemii Przemysłowej za ceną pomoc przy montażu aparatury i przeprowadzaniu pomiarów.

#### Literatura

- 1) J. Ciborowski — Przegl. Chem. 6, 164 (1948).
- 2) J. Ciborowski — Przegl. Chem. 7, 1 (1949).
- 3) M. Leva — Chem. Eng. Progr. 44, 551 (1948).
- 4) R. H. Wilhelm — Chem. Eng. Progr. 44, 201 (1948).

# Nowa metoda mikrooznaczania glukozy sacharozy i skrobi w czystych roztworach

I. Reifer i K. Tarnowska

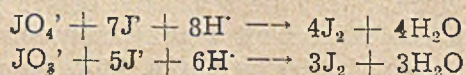
Zakład Biochemii i Laboratorium Biochemiczne IUNG.

Opisano mikrometodę oznaczania glukozy, sacharozy i skrobi rozpuszczalnej w czystych roztworach. Metoda polega na utlenianiu wszystkich cukrowców nadjodanem i na odmiareczkowaniu w buforowym środowisku nadmiaru nadjodanu tiosiarczanem. Oznaczanie glukozy przeprowadza się przez utlenianie nadjodanem w obecności węglanów w temperaturze 25°C. W tych warunkach sacharoza i skrobia nie reagują z nadjodanem. Sumę sacharozy i glukozy oznacza się w środowisku kwaśnym. Ponieważ skrobia rozpuszczalna ulega wówczas częściowej hydrolizie redukując nadjodan, usuwa się ją wodorotlenkiem kadmu i w przesączu oznacza glukozę i sacharozę. Skrobia, sacharoza i glukoza utleniane są w roztworze dwusodowego fosforanu w temperaturze 100°. Według tej metody oznacza się glukozę i sacharozę w ilościach od 0,05 do 0,75 mg, a skrobię w ilościach od 0,04 do 0,4 mg.

Описан микрометод определения глюкозы, сахарозы и растворимого крахмала в чистых растворах. Метод основан на окислении всех углеводов периодатом и на титровании избытка периодата тиосульфатом в буферной среде. Определение глюкозы основано в этом случае на окислении периодатом в присутствии карбоната в температуре 25° С. В этих условиях сахароза и крахмал не реагируют с периодатом. Общее количество сахарозы и крахмала определяется в кислой среде. Так как растворимый крахмал восстанавливает периодат, подвергаясь одновременно гидролизу, его можно устранить гидроокисью кадмия и тогда в фильтрате определяется содержание глюкозы и сахарозы. В растворе динатриевого фосфата крахмал, сахароза и глюкоза окисляются в температуре 100° С. Пользуясь этим методом можно определить глюкозу и сахарозу в абсолютных количествах от 0,05 до 0,75 мг, а крахмал — в количестве от 0,04 до 0,4 мг.

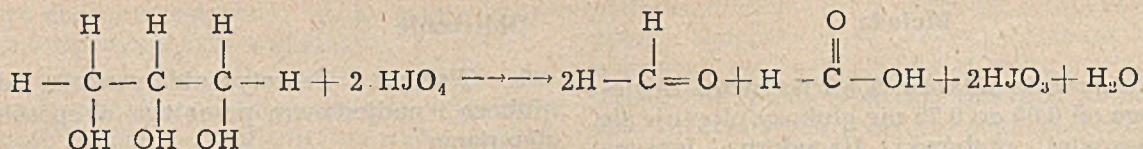
A method for the determination of glucose, saccharose and soluble starch in pure solutions is described. The method depends upon the oxidation of the carbohydrates with periodate and back titration of excess of periodate with thiosulphate in buffered medium. The method for the determination of glucose depends upon the oxidation with periodate in the presence of carbonate at a temperature of 25°C within 1 hour. Under these conditions neither starch nor saccharose react with periodate. The sum of saccharose and glucose is determined in acid medium. Under these conditions a certain amount of starch reacts with periodate. It therefore must be removed with cadmium hydroxide. Glucose plus saccharose are then determined in the filtrate. Starch, saccharose and glucose are all quantitatively oxidised with periodate in the presence of disodium phosphate. According to this method glucose and saccharose may be determined in amounts between 0,05 — 0,75 mg and starch in quantities 0,04 — 0,40 mg.

L. Malaprade (1) opracował metodę oznaczania wielowodorotlenowych alkoholi jak np. glicerolu, manitolu, sorbitolu i innych polegającą na utlenianiu alkoholi w kwaśnym roztworze przy pomocy nadjodanu potasu, który w reakcji ulega redukcji do jodanu. Niezużyty nadmiar odczynnika Malaprade odmiareczkował w kwaśnym roztworze tiosiarczanem po dodaniu jodku potasu. Ujemną cechą tej metody jest miareczkowanie obok nadjodanu również i jodanu, który w reakcji z alkoholami nie bierze udziału. Jak wiadomo w kwaśnym roztworze nadjodan i jodan ulegają redukcji do wolnego jodu.



E. Müller i O. Friedberger (2) stwierdzili już w 1902 roku, że nadjodan w obecności roztworów kwaśnych węglowodanów ulega redukcji do jodanu, a wydzielony z jodkiem potasu wolny jod odpowiada wyłącznie różnicy między  $\text{JO}_4'$  i  $\text{JO}_3'$ . Fleury i jego współpracownicy (3) udoskonalili metodę opracowaną przez Malaprade i zastosowali ją do oznaczania  $\alpha$ -glikoli, cukrów, kwasu winowego, glukonowego i sacharowego. W temperaturze pokojowej i w roztworach słabo kwaśnych reakcja przebiega w sposób następujący:

Po zakończeniu reakcji dodaje się kwaśnego węglanu sodu i nadmiar nadjodanu redukuje małym nadmiarem arseninu, który następnie miareczkuje się mianowanym roztworem jodu w obecności skrobi.



Metoda ta stosowana jest z powodzeniem w makroanalizie. W mikroanalizie nie może jednak być stosowana, ponieważ powstające na powietrzu małe ilości obojętnych węglanów z węglanów kwaśnych wytwarzają podjodyn, który uniemożliwia ilościowe wydzielanie jodu z nadjodanu po zadaniu roztworu jodkiem potasu. Nawet w obojętnym roztworze nie można metody tej wykorzystać w mikroanalizie, ponieważ w tych warunkach wolny jod wydziela się bardzo powoli i uchwycenie końcowego punktu miareczkowania następuje duże trudności na skutek ciągłego pojawiania się niebieskiej barwy jodu ze skrobią.

Rappaport, Reifer i Weinmann (4) opracowali mikrometodę oznaczania nadjodanu w obecności jodanu, która polega na tym, że w obecności buforów octanu i kwasu octowego lub mieszaniny jedno- i dwuzasadowym soli fosforowych w pH od 4,4—6,5 nadjodan ulega szybko ilościowej redukcji do jodanu.

Obecność nawet nadmiernych ilości jodanu nie przeszkadza tu w reakcji i końcowy punkt miareczkowania uchwycić można łatwo i z wielką dokładnością (0,01 ml n/200  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ). Autorzy wykorzystali tę metodę do mikrooznaczania glukozy w osoczu i krwi i stwierdzili, że czułość jej jest dwukrotnie większa aniżeli w popularnej metodzie Hagedorna-Jensena, ponieważ współczynnik w metodzie nadjodanowej jest prawie dwukrotnie mniejszy. Oznaczenie glukozy można przeprowadzić w zasadowym roztworze węglanu sodu lub też w kwaśnym roztworze w obecności kwasu siarkowego.

Metoda opracowana przez Rappaporta i współpracowników nie nadaje się do oznaczania glukozy i innych redukujących cukrów w materiale roślinnym, ponieważ ten ostatni zawiera prawie zawsze obok cukrów redukujących również i cukry nie redukujące, które w warunkach utleniania w kwaśnym roztworze ulegają całkowitej hydrolizie. W środowisku zasadowym i temperaturze podanej przez powyższych autorów małe ilości cukrów nie redukujących również ulegają hydrolizie i utlenieniu, co wyklucza dokładne oznaczanie cukrów redukujących. W temperaturze 25°C sacharoza natomiast nie ulega hydrolizie, a glukoza w przeciągu 1 godziny jest ilościowo utleniona. Zaznaczyć należy, że w temperaturach między 25° — 50° ilość przereagowanej sacharozy jest znikoma i nie przekracza 0,5% w czasie ogrzewania przez 20 minut. Istotnie w próbach zawierających małe ilości cukrów nie redukujących obok większych ilości glukozy, ilość zużytego nadmiaru nadjodanu jest tak mała, że leży w granicach błędów metody, który wynosi  $\pm 1\%$ . Natomiast w próbach, w których sacharoza znajduje się w ilościach wielokrotnie więk-

szych aniżeli glukoza, błąd w oznaczeniu cukrów redukujących wynosi od 5 — 10%. Fakt ten oczywiście uniemożliwia korzystanie z tej metody w temperaturach powyżej 25°C.

Skrobia w warunkach wyżej opisanych (temp. 25°C w roztworze węglanu sodu) nie ulega hydrolizie. Natomiast w temp. 100°C w kwaśnych i zasadowych roztworach zużywa nadjodan w mniejszym lub większym stopniu. Całkowitej hydrolizy i utleniania skrobi dokonać można w temperaturze 100°C w obecności dwuzasadowych fosforanów w czasie 20 minut.

Zasada metody: glukoza, sacharoza i skrobia rozpuszczalna ulegają w odpowiednich warunkach hydrolizie i ilościowemu utlenianiu nadjodanem. Glukozę utlenia nadjodan w temperaturze 25°C w środowisku węglanu sodu w czasie 1 godziny, glukozę i sacharozę w roztworze rozcieńczonego kwasu siarkowego w temperaturze 100°C w czasie 20 minut. Jeżeli próba zawiera skrobię rozpuszczalną, należy ją strącić wodorotlenkiem kadmu, ponieważ około 10% skrobi ulega również rozkładowi. Skrobię, sacharozę i glukozę utlenia się nadjodanem w obecności dwuzasadowego fosforanu sodu w temperaturze 100°C w czasie 15 minut. Zimne próby zobojętnia się odpowiednimi ilościami kwasów lub zasad, dodaje buforu w celu otrzymania pH około 6,0 i po dodaniu kilku kryształków jodku potasu miareczkuje się wydzielony wolny jod roztworem tiosiarczanu.

### Odczynniki

1. Nadjodan potasu. Około 1,1 g  $\text{KJO}_4$  rozpuścić w 200 ml wrzącej wody i na zimno uzupełnić destylowaną wodą w cylindrze do 1 litra. (Nadjodan potasu otrzymać można bardzo łatwo z jodu i wodorotlenku potasu metodą opisaną przez L. Vanino (5) dla otrzymania nadjodanu sodu).

2. 5% węglan sodu

3. 5% kwas octowy lodowaty

4. bufor fosforanowy: 4,2 g  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 1\text{H}_2\text{O} + 1 \text{ g } \text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  rozpuścić w wodzie i uzupełnić w cylindrze do 100 ml

5. 1 N kwas siarkowy

6. 1 N wodorotlenek sodu

7. siarczan kadmu: 26,2 g  $\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O} + 132 \text{ ml } 1 \text{ n } \text{H}_2\text{SO}_4$  dopełnić wodą destylowaną do 1 litra

8. 0,55 n wodorotlenek sodu

9. 20% roztwór  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

10. jodek potasu in substantia

11. n/200 tiosiarczan sodu. (Na litr roztworu dodać 6 ml 1 n  $\text{NaOH}$  i przechowywać w ciemnej butelce)

12. 0,25% roztwór skrobi rozpuszczalnej.

## Metoda

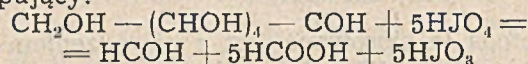
1. *Oznaczanie glukozy.* 5 ml roztworu zawierającego od 0,05 do 0,75 mg glukozy pipetuje się do szerokiej probówki Hagedorna - Jensena (przekrój 40 mm, wysokość 200 mm), odmierza dokładnie pipetą 10 ml roztworu zawierającego równe ilości 5% węgla sodu i nadjodan potasu. Probówki umieszczone w odpowiednim statywie wstawia się na 1 godzinę do łaźni wodnej o temperaturze 25°C. Następnie umieszcza się probówki w wodzie o temp. 10°C lub mniej, dodaje się 5 ml 5% kwasu octowego, wstrząsa, dodaje 3 ml buforu i wstrząsa ponownie, przy czym wydziela się dwutlenek węgla. Po dodaniu kilku kryształków jodku potasu (10 mg) wstawia się probówkę na około 1 minutę do zimnej wody i następnie miareczkuje wydzielony jod roztworem n/200 tiosiarczanu. Pod koniec miareczkowania dodaje się kilka kropli skrobi i z chwilą zaniku niebieskiej barwy miareczkowanie jest zakończone. Próbę ślepa oznacza się w sposób analogiczny z tym, że zamiast glukozy pipetuje się do probówki 5 ml wody destylowanej. Wygodnie jest posługiwać się mikrobiurętą o poj. 10 ml z podziałką 0,02 ml. W warunkach wyżej opisanych obecność sacharozy i skrobi nie przeszkadza w oznaczaniu glukozy.

2. *Oznaczanie sumy glukozy i sacharozy.* Do 5 ml roztworu zawierającego w sumie nie więcej aniżeli 0,750 mg i nie mniej aniżeli 0,05 mg obu cukrowców dodaje się 2 ml 1 n kwasu siarkowego i 5 ml nadjodanu potasu. Próby umieszcza się w łaźni z wrzącą wodą na okres 20 minut. Po ostudzeniu w zimnej wodzie dodaje się 2 ml 1 n wodorotlenku sodu, 3 ml buforu, kilka kryształków jodku potasu (chłodzenie w zimnej wodzie niepotrzebne) i miareczkuje jak wyżej. Jeżeli w próbce znajduje się skrobia rozpuszczalna, wtedy należy ją strącić wodorotlenkiem kadmu, ponieważ do pewnego stopnia reaguje ona z nadjodanem w wyżej opisanych warunkach. W tym celu należy odpipetować 10 ml próby, odmierzyć dokładnie pipetą 4 ml siarczanu kadmu i 2 ml 0,55 n NaOH. Po ogrzewaniu na wrzącej łaźni wodnej przez 3 minuty sączy się zimny roztwór do 25 ml kolbki miarowej, przemywa osad wodą i napełnia kolbkę do znaku. Do oznaczenia używa się 5 ml. Ślepa próbę oznacza się identycznie, z tym, że zamiast roztworu badanego używa się 10 ml wody destylowanej.

3. *Oznaczenie sumy glukozy, sacharozy i skrobi.* Do 5 ml roztworu zawierającego w sumie nie więcej niż 0,4 mg cukrowców odmierzają się pipetą 10 ml mieszaniny zawierającej równe ilości 20% dwuzasadowego fosforanu sodu i nadjodanu potasu. Próby umieszcza się w łaźni z wrzącą wodą na okres 20 minut. Po ostudzeniu w zimnej wodzie dodaje się 4 ml 5% kwasooctowego itd. jak w wypadku oznaczania sacharozy.

## Obliczenie

1. *Glukoza.* Teoretycznie reakcja między glukozą i nadjodanem przebiega w sposób następujący:

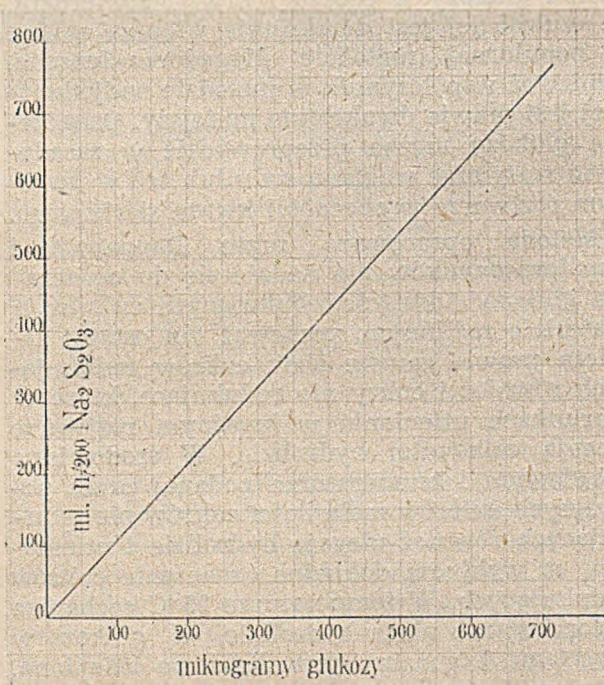


czyli 180,16 g glukozy reaguje z 1150,1 g nadjodanu potasu albo 0,100 mg glukozy.....  
 $115.01/180.16 = 0,6383 \text{ mg KJO}_4$ . Empirycznie stwierdzono, że 0,100 mg glukozy zużywa 1,10 ml n/200 KJO<sub>4</sub>:

$$1000 \text{ ml n/200 KJO}_4 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot 575.05 \text{ mg} \\ 1 \cdot 1 \text{ ml n/200 KJO}_4 \cdot \cdot \cdot 1 \cdot 1 \times 575.05/1000 = \\ = 0.6325 \text{ mg KJO}_4.$$

Jak widać, różnice w teorii i praktyce dla 0,100 mg glukozy są w granicach błędu analizy miareczkowej. Niestety ilość zużytego nadjodanu opada nieco ze wzrostem ilości utlenionej glukozy. Tak np. 0,700 mg glukozy zużywa 7.45 ml n/200 KJO<sub>4</sub>, co wynosi 4,284 mg KJO<sub>4</sub>, podczas gdy teoretyczna ilość użytego nadjodanu powinna wynosić  $7 \times 0,6383 = 4.468 \text{ mg}$ .

Obliczenia przeprowadza się przeto najdokładniej z wykresów, które podają na osi rzędnych ilości użytych ml n/200 tiosiarczanu, a na osi odciętych bezpośrednio już ilość glukozy w mikrogramach. Od ilości użytego tiosiarczanu w próbce ślepej należy odjąć ilość odmiareczkowanego n/200 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> w zadaniu i z wykresu 1 odczytać zawartość glukozy w mikrogramach.



Wykres 1

Ilość glukozy w zależności od ilości n/200 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

2. *Sacharoza.* Wykres 2 podaje stosunek ml n/200 tiosiarczanu do ilości sacharozy w mikrogramach. Jeżeli próbka zawiera również glukozę, należy odczytać ilość glukozy z wykresu 1, przenieść na wykres 3 i odczytać ilość ml n/200 Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, która odpowiada utlenionej

wstępnego planu obrotu nawozami płynnymi byłaby następująca: fabryka ekspeduje swą całą produkcję w ciągu całego roku w miarę jej narastania (zbiorniki buforowe fabryczne będą miały pojemność równą 15-dniowej produkcji); towar wychodzi z fabryki cysternami wprost do zbiorników terenowych albo poprzez cysternowce kursujące na głównych drogach wodnych; teren magazynuje 11-miesięczną produkcję; w okresie konsumpcji towar poprzez opróżnianie w tym czasie zbiorniki przepływa do bezpośredniego użycia.

Względy fizjograficzne i agrotechniczne spowodują stosowne modyfikacje nakreślonego programu wstępnego. Masa towarowa a wraz z nią ilość zbiorników terenowych oraz środków transportowych zmniejszy się, jeżeli rolnictwo zdecyduje się na odbiór części amoniaku w postaci amonifikowanego superfosfatu lub jeżeli okaże się celowa amonifikacja torfu i zostanie zrealizowana na skalę techniczną. W wyniku szczegółowej analizy ilość składów konsygnacyjnych może ulec zmniejszeniu lub powiększeniu przy czym mogą okazać się celowe różna ich wielkość i dostosowanie ich zasięgu w poszczególnych wypadkach do lokalnych potrzeb glebowych, planów produkcyjnych i warunków drogowych. Przyjęto, iż każdy punkt konsygnacyjny będzie posiadał oba gatunki nawozów w stosunku odpowiadającym produkcji; być może jednak, iż zalecenia chemiczno-rolnicze spowodują może częściowo inne jeszcze rozwiązania. W wyniku szczegółowego zbadania zagadnienia transportu u konsumenta modyfikacji ulec może wycena zapotrzebowania na beczkowitzy. — Szczegółowe zbadanie przez specjalistów poszczególnych dziedzin wszystkich elementów zagadnienia złoży się na ostateczny plan techniczny całej akcji. Bilans tego planu nie będzie jednak prawdopodobnie w sposób zasadniczy odbiegać od bilansu finansowego i materiałowego programu wstępnego i tym samym program ten spełni swoje zadanie pierwszej cyfrowej orientacji o skali i ważności zagadnienia.

#### Nakłady i oszczędności

W tabeli zestawiono nakłady i oszczędności związane z naszkicowanym programem.

Poszczególne pozycje tabeli zostały obliczone na podstawie cen bieżących i kalkulacji wynikowych; przy pozycjach oznaczonych „około” — na podstawie cen przybliżonych względnie danych szacunkowych. W nakładach przyjęto szacunkowo tylko 50% kosztów zbiorników,

ponieważ jak już wspomniano, jest to tylko częściowo inwestycja dodatkowa. Nie uwzględniono trudnych do wyszacowania korzyści powstałych ze zwolnienia części własnych środków transportowych na skutek zainstalowania beczkowitzów motorowych. Nie uwzględniono w nakładach pozycji siewników z powodu trudności uzyskania cyfr choćby orientacyjnych oraz ponieważ będzie to również inwestycja tylko częściowo dodatkowa. Oszczędność na koszcie własnym azotu obliczono wychodząc z założenia, iż w wypadku niezrealizowania produkcji nawozów płynnych cały azot amoniakalny (28.500 ton) zostanie najprawdopodobniej przerobiony na saletrzak. Koszt dodatkowy w wypadku ewentualnego wyprodukowania tego saletrzaku zamiast amoniaku stanowi równowartość uzyskanej oszczędności. Nie uwzględniono niewątpliwych korzyści finansowych uzyskanych na moczniku przez zastosowanie go w formie płynnej z powodu braku ścisłych danych kalkulacyjnych. Jak już wspomniano przy moczniku główne korzyści leżą jednak w innej płaszczyźnie. Nie uwzględniono oszczędności, jakie wynikają z eliminacji kwasu azotowego jako półproduktu, przy wytwarzaniu którego powstają straty tlenków azotu. Podkreślić należy, iż przy opakowaniu papierowym ważniejszą może od oszczędności finansowej jest oszczędność materiałowa. W pozycji oszczędności nie uwzględniono korzyści na obniżce robocizny przy załadunku, transporcie i u konsumentów. Zwolnienie sił roboczych na wszystkich trzech wymienionych szczeblach ma jednakowo doniosłe znaczenie. Przyjęto ostrożnie jedynie zużycie przedsięwzięte w okresie wiosennym w ciągu czterech tygodni. Okres ten jednak niewątpliwie będzie dłuższy, co łącznie z ewent. częściowym zastosowaniem pogłównym wpłynie na zmniejszenie pojemności zbiorników. Podobny wpływ wywoła również zastosowanie form płynnych pod rzepak w lecie, co nie zostało uwzględnione w obliczeniach. Oszczędność może również wzrosnąć, jeżeli ulegnie podwyższeniu procentowy udział formy amoniakalnej lub jeżeli uda się wprowadzić amoniakat o wyższej zawartości azotu od proponowanego. Ilość cystern będzie mogła być mniejsza przy uruchomieniu transportu wodnego, który będzie ekonomiczniejszy w eksploatacji, a prawdopodobnie również i w inwestycjach. Zaznaczyć należy, iż główne trudności, jakie wystąpiły przy próbach uruchomienia transportu wodnego dla nawozów stałych, nie będą miały miejsca przy formach

Nakłady	tys. zł.	Oszczędności	tys. zł.
463 cystern (po 15 t.)	23.150	na inwestycjach fabrycznych	ok. 10.000
280 zbiorników (po 400 m <sup>3</sup> ) 50% kosztów	ok. 12.600	na koszcie własnym azotu za rok produkcji	37.500
280 zbiorników (po 150 m <sup>3</sup> ) 50% kosztów	ok. 7.000	na opakowaniu za rok prod. (elimin. worków)	2.800
280 beczkowitzów (po 4 t.)	ok. 19.600		
Razem	62.350	Razem	50.300

płynnych. Istotnym dla tego zagadnienia jest fakt, iż np. 50% masy towarowej nawozów azotowych dostarczanych w sezonie wiosennym 51 roku Państwowym Gospodarstwem Rolnym stanowią dostawy do okręgów znajdujących się przy szlakach wodnych. — Zaznaczyć należy, iż w oszczędnościach na inwestycjach fabrycznych mieści się zmniejszenie importu stali kwasoodpornej, co stanowi oszczędność dewizową. Ewentualne zmiany w programie realizacji, które awizowano w poprzednim ustępie, mogą wpłynąć również na zniżenie lub podwyższenie poszczególnych pozycji obu stron bilansu. Reasumując powyższe stwierdzić należy, iż chwilowy brak możliwości gruntownego przeanalizowania niektórych fragmentów zagadnienia względnie chwilowa ich płynność spowodują po usunięciu tych przeszkód korektę naszkicowanego bilansu najprawdopodobniej w sensie wzrostu nakładów i tym samym przedłużenie okresu amortyzacji. Nawet jednak gdyby okazało się, że okres ten przedłuży się znacznie, to na podstawie cyfr posiadanych i dokonanej już analizy wstępnej wynika niezbicie wielka korzyść gospodarcza, jaką da wprowadzenie nawozów płynnych.

#### Wnioski końcowe

Rozważanie omawianego problemu od strony ekonomicznej prowadzi do tego samego wniosku, co wyniki wykonanych dotychczas badań chemiczno - rolniczych, iż płynne formy nawozów azotowych stanowią korzystną inowację sztucznego nawożenia i do jej realizacji należy jak najszybciej przystąpić. Konieczne jest kolektywne przeprowadzenie szczegółowej analizy wszystkich aspektów agrotechnicznych i ekonomicznych. Równolegle przystąpić należy do prac przygotowawczych związanych z realizacją. Szczególnie szybko powinny być prowadzone prace związane z realizacją programu małego przypadającego na r. 52 i 53, przy czym na pierwszy plan wysuwa się zagadnienie zaopatrzenia rolnictwa w odpowiednią ilość specjalnych siewników. Jeżeli wyprodukowanie w kraju pierwszej partii siewników okaże się niemożliwe, należałoby rozpatrzyć możliwość zaopatrzenia w drodze importu. Do wyników szczegółowej analizy i decyzji na nich opartej trzeba będzie dostosować wszelkie plany ząbiające się z zagadnieniem. Wszystkie prace chemiczno - rolnicze i studia techniczno - ekonomiczne, jakich wymaga problematyka, winny być prowadzone w jak najszerszym zakresie. Badania chemiczno - rolnicze i technologiczne powinny być prowadzone również nad tymi gatunkami nawozów płynnych, których produkcja chwilowo pozostała na dalszym planie. Byłoby bardzo celowe zebranie większej ilości danych o stanie, w jakim znajdują się omawiane zagadnienia zagranicą.

Zmiany nowatorskie sięgające dość głęboko w istniejące przyzwyczajenia budzą zazwyczaj

zrozumiałą nieufność, szczególnie jeżeli mają charakter pionierski nie tylko w skali krajowej, co właśnie można powiedzieć o nawozach płynnych. Nasz przemysł azotowy i rolnictwo znajdują się jednak w tym wypadku w korzystniejszym położeniu od wielu innych dziedzin. Pewne istotne okoliczności zdecydowanie osłabiają istniejące obawy i uzasadniają podjętą inicjatywę. Najważniejsze z nich są:

1. poważna rola naszego kraju jako producenta rolniczego;
2. konieczność wprowadzenia nowoczesnych ekonomicznych, zmechanizowanych metod w technice rolniczej jako integralnie związanych z całym postępem rolnictwa;
3. wyjątkowo wysoki poziom nauki chemii rolnej i gleboznawstwa w Polsce;
4. wyjątkowo wysoki poziom naszego przemysłu azotowego, który dał technice azotowej pionierskie prace i rozwiązania konstrukcyjne.

W referacie nie rozwijano argumentacji technologicznych ograniczając się jedynie do konkluzji. Przy ich zestawieniu korzystano z cennych wskazówek Profesorów: Inż. W. Bobrownickiego, Dr E. Błasiaka, Dr S. Pawlikowskiego oraz Inż. L. Sobolewskiego, Dyr. Inż. K. Leidlera i Inż. W. Łukasiewicza.

#### Literatura:

1. W. Bobrownicki i T. Stobiecki — „Przegląd Chemiczny“ 29 (VI) 174, (1948)
2. T. Stobiecki — „Przemysł Chemiczny“ 28 (V) 138 (1949)
3. „Nawozy płynne“ Wiadomości Rynku Chemicznego (1948) 6,
4. „Chemia dla rolnictwa“ Wiadomości Rynku Chemicznego (1949) 10,
5. T. Lityński i współpr. Komunikaty w Sprawozdaniach PAU (1949) Nr 8, (1950) Nr 9
6. T. Lityński, J. Sołtys i A. Zembaczyński: „O głównym nawożeniu buraków pastewnych“ Prace rolniczo - leśne P. A. U. Nr 51 (1950)
7. Praca zbiorowa pod red. Prof. Dr M. Górskiego Roczniki Nauk Roln. i Leśnych (1951)
8. Prof. Dr A. Maksimow „Zastosowanie torfu w rolnictwie“ Nakł. P.W.R. i L.
9. Prof. Dr A. Maksimow i Z. Grudziński „Sorbcja amoniaku gazowego i jonu amonowego przez torfy“ Roczn. Gleboznawstwa T. I. 1950 „Torfy amonifikowane“ (w druku)
10. Prof. Dr S. Pawlikowski „Badania nad amonifikacją torfu“ (w druku)



# Prace z dziedziny chemii opublikowane w latach 1876-1939 w czasopiśmie „Kosmos” wydawanym przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika

zestawił

M. Kamiński

Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika powstało w r. 1874. Zostało ono zorganizowane przez grupę osób reprezentujących szeroki wachlarz nauk przyrodniczych od botaniki i zoologii przez geografię, geologię, mineralogię do chemii i fizyki.

W rok później a mianowicie 8 listopada 1875 roku zapadła na posiedzeniu zarządu decyzja wydawania własnego organu pt. „Kosmos”, a na pierwszego redaktora naczelnego powołano wybitnego chemika Bronisława Radziszewskiego.

Wymieniony profesor kierował czasopismem z krótką przerwą w latach 1889—1891 aż do r. 1909. Nie był on jedynym chemikiem na stanowisku redaktora „Kosmosu”, bo piastował je również później przez kilka lat Stanisław Tołoczko.

Współpraca chemików w wydawaniu czasopisma „Kosmos” jest zrozumiała, jeśli się zważy, że brali oni bardzo żywy udział w całej działalności Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika. Wyraziło się to między innymi również w zorganizowaniu w r. 1894 w ramach wymienionego towarzystwa odrębnej sekcji chemicznej z przewodniczącym Prof. Br. Radziszewskim, zastępcą przewodniczącego Prof. Br. Pawlewskim i sekretarzem Dr. M. Kowalskim.

Pierwszy tom „Kosmosu” ukazał się w roku 1876. Obejmował on różne działy, które zresztą w następnych latach często były zmieniane, mianowicie: rozprawy naukowe, kronikę naukową, kronikę towarzystw naukowych, sprawozdania z literatury zagranicznej i krajowej, streszczenia referatów wygłaszanych na posiedzeniach Towarzystwa im. Kopernika itd. Przez pewien okres czasu w „Kosmosie” umieszczana była poza tym kronika naftowa, w ramach której poza informacjami natury ogólnej, były również drukowane krótkie artykuły naukowe, często z dziedziny wówczas aktualnej chemii i technologii nafty.

Kosmos ukazywał się we Lwowie aż do roku 1939 i do tego czasu zostało wydanych 64 jego tomów (roczników). Ostatni tom z tego okresu (64-ty) na skutek wybuchu wojny obejmuje jedynie dwa zeszyty i to wyłącznie serii B.

Istotą czasopisma „Kosmos” były przede wszystkim rozprawy naukowe, które jednak zwłaszcza w pierwszym okresie istnienia pisma obejmowały nie tylko prace oryginalne, ale rów-

nież artykuły przeglądowe o ujęciu syntetycznym. Dopiero w r. 1927 nastąpił ścisły rozdział prac nadsyłanych do teki redaktorskiej i „Kosmos” zaczął się ukazywać w dwóch seriach, z których seria A obejmowała wyłącznie rozprawy naukowe oryginalne, natomiast seria B była poświęcona przeglądowi zagadnień naukowych.

W „Kosmosie” nie brak było rozpraw i artykułów z dziedziny chemii, w kronice naukowej referowane były liczne prace chemiczne, zaś na posiedzeniach Towarzystwa im. Kopernika wygłaszane były często odczyty z tej dziedziny wiedzy przyrodniczej.

Artykuły ogłaszali autorzy z różnych dzielnic kraju, rzecz zrozumiała jednak, że z racji siedziby „Kosmosu” we Lwowie najsilniej reprezentowany był ośrodek lwowski. Często jednak ogłaszane były również wyniki badań chemicznych z innych ośrodków zarówno krajowych, jak zagranicznych. „Kosmos” dawał również możliwości publikowania artykułów wielu skromnym, często mało znanym badaczom, szeroko po prowincji zamieszkałym. Był on więc pismem, które odegrało ważną rolę w rozwoju polskiej myśli przyrodniczej, a w tym również i chemicznej.

Spośród dalekich ośrodków, z których napływały prace i artykuły chemiczne wymienimy kilka. W r. 1885 ogłoszona została drukiem praca Rasińskiego „O cząstkowej destylacji w strumieniu pary wodnej”, nadesłana z pracowni chemicznej słynnego Mendelejewa z ówczesnego Petersburga. Zanotować możemy następnie artykuły z roku 1876 Boguskiego i Kajandera, datowane z petersburskiego laboratorium uniwersyteckiego, które być może również należy odnieść do pracowni Mendelejewa. Wróblewski nadsyłał swoje prace do Kosmosu ze Strassburga, Marchlewski z Zurychu i Manchesteru, Kowalski z Berna Szwajcarskiego, Zawidzki z Lipska, Fischer i Miłoszewski z Rygi, Bielecki z Paryża, Świętosławski z Kijowa itd. W r. 1910 ogłoszona została w Kosmosie praca Mirosława Kernbauma pt. „O rozkładzie wody pod wpływem  $\beta$  — promieni radu i promieni nadfioletowych”, wykonana w pracowni Marii Skłodowskiej-Curie, w fakultecie nauk ścisłych Sorbony w Paryżu.

Z innych badaczy niewymienionych powyżej, którzy często prace swoje drukowali w „Kosmosie” podać należy nazwiska chemików: Br. Lachowicza, Br. Pawlewskiego, Br. Radziszewskie-

go, R. Załozieckiego, St. Niementowskiego, L. Brunera, St. Tolłoczki. Sporadycznie publikowali w „Kosmosie“ poza tym W. Syniewski, St. Bądziński, K. Dziewoński, J. Zawadzki, S. Opolski, M. Centnerszwer, T. Miłobędzki, W. Lampe, E. Sucharda itd. Spośród wybitnych fizyków wymienimy tutaj poza wspomnianymi wyżej Zygmuntem Wróblewskim i J. Kowalskim, Wł. Natansona, M. Smoluchowskiego, A. Witkowskiego itd.

Do roku 1908 prace w „Kosmosie“ ogłaszane były wyłącznie w języku polskim. Od tego roku wprowadzona została zasada, umieszczania również streszczeń w języku obcym: angielskim, francuskim lub niemieckim.

Po r. 1918 sytuacja w „Kosmosie“ uległa zmianie. Powstały specjalne czasopisma chemiczne, które siłą faktu odciążyły „Kosmos“ i od tego czasu datuje się zmniejszenie ukazywania się w tym piśmie prac chemicznych.

Poniżej zestawiamy prace i artykuły z wszystkich dziedzin chemii, które ukazały się w „Kosmosie“ do roku 1939. Wydaje się to celowe, chociażby z tego względu, że po zniszczeniach wojennych kompletami tego pisma dysponują jedynie wyjątkowo nasze biblioteki. W zestawieniu poniższym czytelnik znajdzie poza chemią również szereg prac z dziedziny fizyki i innych nauk, ale jedynie takich, które mogą naszym zdaniem szczególnie zainteresować czytelnika-chemika. W pewnych przypadkach ścisłe rozgraniczenie prac chemicznych od innych nauk nie było możliwe lub wysoce utrudnione. Jeśli więc jakaś praca została pominięta lub umieszczona niesłusznie, niech przyczyna wyżej podana będzie wytłumaczeniem autora zestawiającego poniższy spis. Tytuły prac podane zostały w spisie z zachowaniem ówczesnej pisowni. Tomy (roczniki) „Kosmosu“, w których brak rozpraw czy artykułów chemicznych, zostały w spisie pominięte.

T. 1. r. 1876.

1. Boguski J. J. O szybkości z jaką zachodzą przemiany chemiczne, str. 528—549 i 575—587.
2. Boguski J. J. i Kajander M. O wpływie wagi cząstki kwasów na wielkość współczynnika szybkości przemian chemicznych, str. 587—590.

T. 2. r. 1877.

1. Bandrowski E. T. O kwasie acetylenowym, str. 140—142.
2. Dunin-Wąsowicz M. O wodzie ozonowej wyrobianej pódług metody p. dra Lendora w Berlinie, str. 424—435.

T. 3. r. 1878.

1. Wróblewski Z. O ilości stałej rozchodzenia się bezwodnika kwasu węglowego w czystej wodzie, str. 301—309.

T. 4. r. 1879.

1. Lachowicz Br. O zależności punktu wrzenia od budowy drobinowej węglowodorów tłuszczowych, str. 397—414 i 432—443.
2. Dunin-Wąsowicz M. Kilka słów o Verrykena metodzie do wyśledzenia trucizn metalicznych

przy toksykologiczno-chemicznych poszukiwaniach, str. 443—449.

T. 5. r. 1880.

1. Lachowicz Br. Kilka uwag nad wpływem budowy drobinowej na ciężar gatunkowy związków tłuszczowych, str. 87—92.

T. 6. r. 1881.

1. Lachowicz Br. O wpływie rozczynników i temperatury na optyczną gatunkową skręcalność połączeń organicznych, str. 387—397.

T. 7. r. 1882.

1. Nawratil A. Chemiczno-techniczne rozbiory galicyjskich olejów skalnych, str. 120—127 i 375—385.

2. Pawlewski Br. O krytycznych temperaturach płynów, str. 1—19.

3. Pawlewski Br. O stałości trójmetylo-karabiniolu, str. 401—404.

4. Pawlewski Br. Zastosowanie temperatur krytycznych do analitycznych celów, str. 130—131 i 303—322.

T. 8. r. 1883.

1. Pawlewski Br. O oznaczeniu gęstości pary, str. 93—99.

T. 9. r. 1884.

1. Ciastoń A. Rozkład nafty w czasie destylacji, str. 546—547.

2. Lachowicz Br. Indygo, jego własności i sposoby otrzymywania, str. 140—150 i 205—216.

3. Onufrowicz A. O wyrobie barwników z nafty bałkańskiej, str. 216—222.

4. Onufrowicz A. O fabrykacji olejów smarowych z nafty, str. 372—376.

5. Pawlewski Br. Kilka uwag o nafcie galicyjskiej, str. 25—32.

6. Pawlewski Br. Oznaczenie chloru, bromu, jodu w mieszaninach, str. 71—74.

7. Pawlewski Br. Dalsze uwagi nad handlowymi naftami galicyjskimi, str. 538—546.

8. Radziszewski Br. O ozonie, str. 44—49.

9. Redlich L. Porównanie produktów destylacji ropy naftowej na wolnym ogniu i z parami wodnymi, str. 391—393.

T. 10. r. 1885.

1. Krzyżanowski K. O galicyjskim oleju skalnym, str. 281—300, 336—343 i 417—436.

2. Natanson E. i Wł. Badania nad dysocjacją dwutlenku azotu, str. 128—136 i 151—167.

3. Pawlewski Br. Nafta kłęczańska, str. 323—332.

4. Pawlewski Br. O zmianie wagi przy gotowaniu kartofli, str. 471—472.

5. Pawlewski Br. Notatki z laboratorium technologii chemicznej szkoły politechnicznej we Lwowie, str. 85—89.

6. Rasiński F. O. O cząstkowej destylacji w strumieniu pary wodnej, str. 259—261.

T. 11. r. 1886.

1. Krzyżanowski K. J. Przyczynek do oznaczenia wartości nafty za pomocą destylacji, str. 741—745.

2. Krzyżanowski K. J. Porównanie punktu zapalności nafty z punktem zapłnienia przyrządu Abela, str. 745—746.

3. Natanson W. i E. Dalsze badania nad dysocjacją dwutlenku azotu, str. 309—326.

4. Radziszewski Br. O charakterystyce reakcji chemicznych w roślinach i zwierzętach, str. 430—431.

5. Silberstein H. Synteza alkaloidów, str. 58—69, 213—221, 300—307, 406—419 i 478—529.
  6. Szul L. O otrzymywaniu sadzy z ciężkich olejów naft galicyjskich, str. 419—426.
  7. Wispek P. O technicznym zastosowaniu odpadków naftowych, str. 327—357.
  8. Załoziecki R. Kwestia olefinów w nafcie galicyjskiej, str. 403—406.  
T. 12. r. 1887.
  1. Natanson E. O oziębianiu się dwutlenku węgla towarzyszącym rozprężaniu się tego gazu, str. 415—436.
  2. Załoziecki R. O odbarwnikach i odbarwianiu wosku ziemnego, str. 225—259.
  3. Załoziecki R. Uwagi nad otrzymywaniem cerezyn z ozokerytu za pomocą kwasu siarkowego, str. 259—266.  
T. 13. r. 1888.
  1. Boguski J. J. Próba wyrugowania wpływu zmiany objętości naczyń w oznaczeniach ściślności cieczy, str. 243—247.
  2. Dłuski J. Piwa lwowskie, str. 16—23.
  3. Filemonowicz J. Kwestia naftenów, str. 29—34.
  4. Filemonowicz J. Ulepszenie destylacji, str. 34.
  5. Mejro A. O wpływie rocienczenia i zanieczyszczenia kwasu siarkowego na odbarwiania nafty, str. 232—243.
  6. Rucker J. Zasady kuminilowe, str. 347—353.
  7. Schramm J. O przestawieniach atomów w drobinach, str. 209—221.  
T. 14. r. 1889.
  1. Boguski J. J. O zmianach oporu elektrycznego czterotlenku azotu pod wpływem temperatury, str. 134—140.
  2. Lachowicz Br. O powinowactwie chemicznym i istocie wartościowości, str. 32—47.
  3. Pawlewski Br. O steatycie galicyjskim, str. 347—350.  
T. 15. r. 1890.
  1. Bandrowski Fr. i Seńkowski M. O przeróbce mazi ponafkowej na wazelinę, str. 447—463.
  2. Niementowski St. O niektórych nitrowanych diazamidozwiązkach, str. 155—160.
  3. Niementowski St. i Różański Br. Synteza kwasu izatowego, str. 146—154.
  4. Pawlewski Br. O ozokerycie truskawieckim, str. 48—58.
  5. Pawlewski Br. Notatka o nafcie galicyjskiej, str. 161—163.
  6. Pawlewski Br. Analiza wody towarzyszącej ropie, str. 513—514.  
T. 16. r. 1891.
  1. Lunge G. i Marchlewski L. P. Ciężary właściwe kwasów solnych różnych koncentracji, str. 193—199.
  2. Syniewski W. Maż jako materiał opałowy, str. 305—363.  
T. 18. r. 1893.
  1. Kowalski J. Teoria dysocjacyjna elektrolitów i jej znaczenie dla chemii teoretycznej, str. 155—166.
  2. Kozłowski Wł. M. Pierwotna synteza białka w roślinach, str. 167—179 i 211—219.
  3. Krusenstern K. Zasady systematyki pierwiastków chemicznych, str. 103—118.
  4. Pawlewski Br. O kwasie chlorooctowym, str. 50.
  5. Pawlewski Br. O termicznych własnościach produktów naftowych, str. 229—231.
  6. Polezieniusz F. E. Syntezy cukrów, str. 349—381.
  7. Załoziecki R. Badania atmosfery gazowej kopalń wosku ziemnego, str. 275—283.  
T. 19. r. 1894.
  1. Estreicher T. O niezmienności ciężarów atomowych w połączeniach chemicznych, str. 260—270.
  2. Pietrzycki A. O nowym sposobie oznaczania wilgoci ciał stałych, tudzież cieczy hygroskopijnych, str. 402—431.
  3. Pawlewski Br. O budowie benzolu, wedle pracy J. W. Brühla, str. 354—363.
  4. Polzeniusz F. E. Barwniki organiczne, str. 94—116 i 289—331.  
T. 20. r. 1895.
  1. Klecki W. Rozwój i zadania współczesnej mikrobiologii chemicznej, str. 23—59.
  2. Polzeniusz F. E. Acetylen, str. 166—172.
  3. Syniewski W. O ciepłe parowania niektórych frakcyj ropy z Klęczan, str. 532—535.
- Poniżej zestawiamy referaty, ogłoszone w T 20-tym Kosmosu, a przedstawione na sekcji chemicznej i farmaceutycznej VII Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich:
4. Bądyński St. O zmianach w składzie substancji mineralnej mleka równoległe do anormalności w czynnościach gruczołów mlecznych, str. 433—437.
  5. Bruner L. O ciepłe topliwości niektórych związków organicznych, str. 394—395.
  6. Jaworowski A. Porównanie wartości niektórych związków aromatycznych jako odczynników na miedź, str. 444—446.
  7. Jaworowski A. i Szedzińska R. Przyczynę do nauki o dochodzeniu alkaloidów przy pomocy aldehydów i ketonów, str. 446—447.
  8. Kłossowski Z. W sprawie badań i przyrządzania wód mineralnych sztucznych, str. 413—419.
  9. Kowalski M. i Niementowski St. Przyczynę do znajomości kimuryny, str. 398.
  10. Kowalski M. i Niementowski St. O amidynach kwasów antranilowych, str. 399.
  11. Lachowicz Br. O działaniu zasad anilinowych na zbenzoinę, str. 396.
  12. Lachowicz Br. O działaniu zasad organicznych na anidy kwasowe, str. 396—397.
  13. Łagodziński K. i Hardine D. O syntezie dwuoksynaphtakrydonu, str. 381—383.
  14. Łagodziński K. O  $\beta$  — antrachinonie, str. 384.
  15. Marchlewski L. W sprawie budowy glukozy, maltozy i mączki, str. 419—429.
  16. Niementowski St. i Orzechowski B. Synteza związków chinolinowych z kwasu antranilowego i tłuszczowych aldehydów, str. 397—398.
  17. Niementowski St. Syntezy związków chinazolinowych, str. 399—401.
  18. Niementowski St. O nowym typie ciał akridynowych, str. 400—401.
  19. Nowiński B. Ferrum carbonicum saccharatum, str. 440—444.
  20. Pawlewski Br. O rozpuszczalności pewnych ciał organicznych, str. 410—412.

21. Pawlewski Br. O redukcji dwunitrodwuazoamidobenzolów, str. 412—413.
22. Radziewanowski K. Przyczynę do znajomości działania chlorku glinowego, str. 389—394.
23. Tołłoczko St. O utlenianiu mentenu, str. 407—408.
24. Tuleja J. O produktach kondensacji hydrazobenzolów i benzydyny z kwasami organicznymi, str. 401—407.
25. Załoziecki R. O nienasyconych węglowodorach w nafcie, str. 430—432.
26. Zawalkiewicz Z. Nowa metoda piknometrycznego oznaczania gęstości tłuszczów miękkich, str. 437—439.
27. Znatowicz Br. O świetle gazowo-żarowym własnego pomysłu, str. 439—440.  
T. 21. r. 1896.
1. Bruner L. Przechłodzenie i przesycenie, str. 95—107.
2. Wróblewski A. Kontrola chemiczna produktów spożywczych w kantonie Berneńskim w Szwajcarii, str. 27—43.
3. Załoziecki R. O zmienności gazowych nienasyconych węglowodorów, str. 543—553.  
T. 22. r. 1897.
1. Bruner L. Elektrochemia ciał organicznych, str. 290—296.  
T. 24. r. 1899.
1. Huppenthal K. O wzbogacaniu się ziemi w azot atmosferyczny i o alinicie, str. 444—472.
2. Lachowicz Br. O zawisłości punktów wrzenia izomerycznych połączeń organicznych od budowy ich drobin i ścisłym związku tego stosunku z innymi własnościami fizycznymi, str. 473—527.
3. Niemczycki St. O jednostce ciężarów atomowych, str. 344—349.
4. Zawidzki J. O przewodnictwie elektrolitycznym kilku sinków złożonych, str. 596—597.
5. Zawidzki J. O solach rodo-aminkobaltowych, str. 598—599.  
T. 25. r. 1900.
1. Bandrowski E. Chemia powietrza, str. 535—551.
2. Dzięwoński K. Sprawozdanie z porównawczego rozbioru kilku rop galicyjskich, str. 477—483.
3. Estreicher T. O nowo odkrytych składnikach atmosfery, str. 552—567.
4. Niemczycki St. Polonium i Radium, str. 174—182.
5. Witkowski A. O ciekłym powietrzu, str. 568—577.  
T. 27. r. 1902.
1. Gruchała J. O związku między punktami topienia a wrzenia w homologicznych szeregach węglowodorów, str. 508—511.  
T. 28. r. 1903.
1. Sieradzki Wł. O hemolizynach, cytotozynach, precypitynach i innych pokrewnych substancjach, oraz o znaczeniu ich dla biologii, str. 269—288.  
T. 30 r. 1905.
1. Godlewski T. O budowie i rozpadaniu się atomów, str. 421—442.
2. Sławiński K. O budowie produktów otrzymanych przez działanie kwasu podchlorawego na kamfen, str. 493—528.
3. Tarczyński S. Studium nad kondensacją kwasu benzilowego z dwuatomowymi fenolami, str. 169—200.  
T. 31. r. 1906.
1. Tołłoczko St. Rzut oka na powstanie i rozwój elektrochemii współczesnej, str. 131—147.  
T. 32. r. 1907.
1. Horzyński F. Znaczenie kosmiczne radu, str. 51—61.
2. Morozewicz J. Przyczynki do znajomości węglanu wapniowego, str. 487—495.
3. Morozewicz J. Próba racjonalnego słownictwa glinokrzemianów, str. 496—499.  
T. 33. r. 1908.
1. Zawadzki J. Teoria dysocjacji elektrolitycznej w roztworach niewodnych, str. 575—603.
2. Zakrzewski K. Teoria elektronowa metali, str. 190—202.  
T. 34. r. 1909.
1. Gałęcki A. O roztworach koloidalnych, str. 290—318.
2. Marchlewski L. Ze studiów nad chemią chlorofilu, str. 863—923.
3. Opolski S. O podtlenku węgla, str. 207—209.  
T. 35. r. 1910.
1. Adwentowski K. Zachowanie się tlenu azotu w temperaturach niskich, str. 602—620.
2. Bądziński St. O kwasach oksyproteinowych i ich roli w przemianie białka w ustroju, str. 680—694.
3. Bolland A. O oznaczaniu współczynników załamania światła ciał krystalicznych przez zanurzenie ich w cieczach wskaźnikowych ze stanowiska praktyki analitycznej, str. 513—516.
4. Browiński J. O losach cholesteryny w organizmie zwierzęcym, str. 557—561.
5. Bruner L. Badania dynamiczne nad reakcją bromowania, str. 550—556.
6. Centnerszwer M. Kilka doświadczeń nad biernością tlenu względem fosforu, str. 526—537.
7. Fischer W. J. i Miłoszewski P. Rozpuszczalność pikrynianu sodu w roztworach soli sodowych, str. 538—542.
8. Goldsobel A. J. i Sonnenberg E. O tak zwanej reakcji Nylandera na cukier gronowy, str. 571—584.
9. Kernbaun M. O rozkładzie wody pod wpływem  $\beta$  — promieni radu i promieni nadfioletowych, str. 90—105.
10. Korczyński A. O związku między barwą a budową chemiczną połączeń organicznych, str. 106—134.
11. Korczyński A. O niektórych prawidłowościach w dziedzinie soli nitrofenolów, str. 467—468.
12. Kronik M. O aldehydzie orto-tolylactowym i jego pochodnych, str. 590—593.
13. Loria St. O magnetycznym zjawisku Kerra w ferromagnetycznych związkach i stopach metali, str. 621—640.
14. Majewski I. O analizie pirytów na miedź, str. 597—601.
15. Marchlewski L. i Robel J. Barwki azotowe 2,4 — dwumetylopyrrolu i hemopyrrolu, str. 562—570.
16. Martynowicz Z. O siarczku p — ksylylu i jego pochodnych, str. 594—596.
17. Popielski L. O fizjologicznych i chemicznych własnościach wasodilatyny, str. 517—525.
18. Strzelecka M. O działaniu amoniaku na siarkocyaniary aromatyczne, str. 585—589.
19. Świętosławski W. Termochemiczna analiza kilku znanych tautomerów, str. 469—477.

20. Thugutt St. J. O reakcjach barwnikowych na kalcyt i aragonit, str. 506—512.
21. Tołłoczko St. O szybkości rozpuszczania krystalograficznie różnych przekrojów gipsu, str. 649—661.
22. Tołłoczko St. i Meyer M. Ciepło topnienia kilku nieorganicznych rozpuszczalników w związku z drobinowem obniżeniem ich punktu krzepnięcia, str. 641—648.
23. Tołłoczko St. i Tokarski J. O szybkości narastania i rozpuszczania kryształów jako zjawisku odwracalnym, str. 662—674.
24. Weyberg Z. Wielościanny wzrostu, rozpuszczania i regeneracji alunu glinowo-potasowego i glinowo-amonowego w wodnych roztworach chlorowodoru i kwasu azotowego, str. 487—494.
25. Wysoczański Br. Permutyty czyli zeolity sztuczne, str. 367—373.
26. Zatorski B. Soda i glinka z kryolitu; przyczynek do dziejów przemysłu chemicznego w Królestwie Polskiem, str. 478—486.
27. Zawidzki J. i Schagger A. O ciepłe rozpuszczania stopów azotanu potasowego z azotanem sodowym, str. 498—505.
28. Znatowicz Br. Pierwsza w Polsce pracownia chemiczno-badawcza, str. 448—457. T. 36. r. 1911.
1. Bekier E. i Bruner L. Zawartość radu w minerałach kałuskich, str. 747—753.
2. Thugutt St. J. Przyczynek do mikrochemii doloemitów wyżyny Kielecko - Sandomierskiej, str. 409—417. T.37. r. 1912.
1. Bielecki J. i Wurmser R. O działaniu promieni ultrafioletowych na skrobie, str. 679—689.
2. Fischler J. Stan dzisiejszy teorii dysocjacji elektrolitycznej, str. 436—454.
3. Hlasko M. i Szakow L. Badania współczesne nad oznaczaniem ciężarów atomowych, str. 254—280.
4. Kamecki St. Przyczynek do prac o naturze amyazy, str. 455—471. T. 38. r. 1913.
1. Bielecki J. i Henri V. Badania ilościowe nad absorpcją promieni ultrafioletowych przez alkohole, kwasy, estry, aldehydy i ketony tłuszczowe, str. 374—382.
2. Bielecki J. i Henri V. Badania ilościowe nad absorpcją promieni ultrafioletowych przez jednosadowe kwasy tłuszczowe i ich estry, str. 383—401.
3. Bielecki J. i Henri V. Badania ilościowe nad absorpcją promieni ultrafioletowych przez nasycone i nienasycone kwasy tłuszczowe, str. 627—642.
4. Bielecki J. i Henri V. Badania ilościowe nad absorpcją promieni ultrafioletowych przez ketony, dwuketony, i aldehydy tłuszczowe, str. 755—766.
5. Bruner L. O chemicznym działaniu światła, str. 339—354.
6. Drogoś A. Uruchomienie fosforu i potasu w glebie przez czynniki biologiczne, str. 1364—1365.
7. Fischler J. Pierwiastki promieniotwórcze asystem peryodyczny, str. 450—476.
8. Kling K. O budowie i syntezie kauczuku, str. 402—430.
9. Koźniewski T. O swoistym barwiku dziurawców, str. 1385—1425.
10. Lampe W. Stan obecny chemii barwników naturalnych bezpośrednich, str. 959—965.
11. Marchlewski L. Chlorofil i kauczuk, str. 547.
12. Miłobędzki T. O tautomeryi azotynów, siarczynów i fosforynów, str. 952—958.
13. Opolski St. Z nowszych poglądów na wartość pierwiastków, str. 431—449.
14. Oryng T. O zjawiskach w systemie: węgiel ze krwi + roztwór wodny dwuchromianu względnie chromianu potasowego. Przyczynek negatywnej adsorpcji, str. 992—1009.
15. Raciborski M. Mikrochemia fytolu, str. 1657—1659.
16. Smoluchowski M. Dzisiejszy stan teorii atomistycznej, str. 355—373.
17. Tołłoczko St. Kilka analiz gazu ziemnego z szyni wiertniczego Towarzystwa naftowego „Kałusz”, str. 1660—1668.
18. Wierzchowski Z. O występowaniu maltazy w ziarnie różnych zbóż, str. 1106—1113.
19. Włodek J. Doświadczenie nad działaniem niektórych nawozów azotowych na glebie wapiennej, str. 1010—1032.
20. Wróbel A. Metoda polarymetrycznego oznaczania kwasu fosforowego, str. 1061—1105.
21. Zawidzki J. i Mieczysławski T. O szybkości zmydlenia cyanku potasu w wodnych roztworach, str. 1366—1375. T. 39. r. 1914.
1. Fischler J. O końcowych produktach szeregu promieniotwórczego rozpadu. Wiadomość tymczasowa, str. 472—473.
2. Godlewski T. O promieniach dodatniej elektryczności i badaniu przy ich pomocy gazów wywiązujących się przy wyładowaniach elektrycznych, str. 63—84.
3. Starzyński Z. Tuf porfirowy z okolic Krakowa i kainit z Kałusza jako środki nawozowe, str. 6—14.
4. Weyberg Z. Słów kilka o podwójnych fosforanach pirogenetycznych, str. 599—604. T. 40. r. 1915.
1. Kolski W. Przyczynek do znajomości reduktazy i katalazy w mleku krowim, str. 289—306. T. 41. r. 1916.
1. Zawidzki J. O szybkości reakcji autokatalitycznych, str. 51—80. T. 43—44 r. 1918—1918.
1. Bolland A. O mikrochemii i jej znaczeniu dla nauki i praktyki, str. 94—107.
2. Oryng T. O arsenianach żelazowych, str. 233—246.
3. Vorbrodt Wł. Nawozy azotowe z powietrza, str. 108—118. T. 45 r. 1920.
1. Sucharda E. 5—6—8—trójxybenzo—1—10—naftyridyna i jej utlenienie na pochodne 1—8—naftyridyny, str. 123—137. T. 46. r. 1921.
1. Sucharda E. O utlenianiu 8-sulfochinoliny. str. 1—18.
2. Tokarski J. O solankach w okolicy Mrzyglodu pod Sanokiem, str. 544—548. T. 48. r. 1923.
1. Godlewski T. Budowa atomu i widma promieni Röntgenowskich, str. 381—387.
2. Hrynakowski K. Teoria wzrostu kryształów, str. 103—119.

3. Klemensiewicz Z. O zjawisku izotopji, str. 420—435.
4. Tokarski J. Kryształy w promieniach Röntgena, str. 388—419. T. 49. r. 1924.
1. Bardachówna E. O rozpuszczalności kryształów mieszanych  $(\text{NH}_4)_2\text{Cu}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  i  $(\text{NH}_4)_2\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , str. 195—224.
2. Browiński J. O siarce obojętnej i utlenionej we krwi, str. 995—1000.
3. Dmochowski A. Badania nad hematyną trawieną, str. 1011—1022.
4. Friedówna A. Syntezy pirogenetycznych chromi-krzemianów sodowych, str. 187—194.
5. Giedroyc W. Czy kwas oksyproteinowy jest ureidem? str. 1055—1091.
6. Leyko Z. O stałości składników mleka rozpuszczalnych w wodzie (t. zw. stała G. Cornalby), str. 1092—1127.
7. Marchlewski L. i Nowotówna A. Absorpcja nadfioletowego światła przez aminokwasy naturalne i przez keratynę, str. 1209—1220.
8. Pohorecka-Leleszowa Br. Metoda podbrominowo-jodometryczna w zastosowaniu do mikrooznaczeń amoniaku i mocznika, str. 1132—1160.
9. Przyłęcki St. J. Regulacja jonów wodorowych w świecie zwierzęcym, str. 1023—1064.
10. Zaleski J. Kilka notatek z praktyki laboratoryjnej, str. 1128—1131. T. 51. r. 1926.
1. Diamandówna H. O wpływie domieszek kwasów do roztworu alunu glinowopotasowego na postać jego kryształów, str. 517—541. T. 52. r. 1927. Seria A.
1. Kuraś J. Przyczynek do znajomości istoty kryształów mieszanych, str. 863—873.
2. Weyberg Z. Kilka uwag o izomorficznych kryształach mieszanych, str. 840—862. Seria B.
3. Leśniński W. Z zagadnień wojny gazowej. Znaczenie przemysłu chemicznego dla obrony Państwa, str. 12—26.
4. Płażek E. Z zagadnień wojny gazowej. Chemia gazów bojowych, str. 141—165.
5. Tokarski J. Problem fosforu w Polsce, str. 44—49. T. 53. r. 1928. Seria A.
1. Arctowski H. i Gottlieb J. O ropach Starej Wsi, Brzozowa, Humnisk i Grabownicy, str. 450—467.
2. Arctowski H. i Zieliński Z. J. O ropach bitkowskich, str. 211—227.
3. Arctowski H. i Zieliński Z. J. O ropach Libuszy i Klęczan, str. 831—843.
4. Halperówna K. Co wiemy dziś o kryształach mieszanych? str. 345—377.
5. Ringlówna C. Kwestja rozpuszczalności kryształów mieszanych, str. 378—394.
6. Schutzmännówna N. O analogii roztworów cieklitych i kryształów mieszanych, str. 326—344. Seria B.
7. Gąsiorowski S. Sztuczna benzyna, str. 24—41.
8. Krzysikówna Z. O związku między promieniami  $\beta$  i  $\gamma$  str. 10—23.
9. Malarski T. Z fizyki koloidów I. O naboju elektrycznym cząstki koloidalnej i o niektórych właściwościach roztworów koloidalnych z nim związanych, str. 202—230.
10. Trojan J. O syntezie cukrów, str. 452—476. T. 54. r. 1929. Seria A.
1. Aremówna H. Kryształ mieszany i roztwór stały, str. 72—85.
2. Dickmannówna G. O rozpuszczalności kryształów mieszanych, str. 86—98.
3. Halperówna E. Czy kryształ mieszany jest roztworem stałym? str. 99—112.
4. Piotrowski H. L. Kryształy mieszane wodnych siarczanów metali dwuwartościowych, str. 52—71.
5. Sieliwanow E. O kaolinianach wapniowców, str. 6—51.
6. Weyberg Z. O granicy błędu w miareczkowaniu, str. 1—5. Seria B.
7. Bobrański B. O mikroanalizie ze szczególnym uwzględnieniem mikroanalizy pierwiastkowej związków organicznych, str. 223—264.
8. Loria St. Alchemja średniowieczna w świetle fizyki dzisiejszej, str. 104—118. Seria A. T. 55. r. 1930.
1. Arctowski H. i Gottlieb J. O zmianach zachodzących w składzie ropy w ciągu eksploatacji szybów i uwagi odnoszące się do destylacji metodą Englera, str. 444—456.
2. Arctowski H. i Gottlieb J. O ropach, Majdanu Rosólny, Jablonki i Rypnego, str. 457—476.
3. Arctowski H. i Gottlieb J. O ropach Paszowej, Ropienki, Wańkowej, Brelikowa, Kiczera, Leszczowatego i Łodyny, str. 477—493.
4. Arctowski H. i Jaworski R. O ropach Harkłowej i Pagórzyny, str. 494—515. Seria B.
5. Cybulski K. Otrzymywanie związków azotu, str. 67—105.
6. Kemula W. Badania polarograficzne przy pomocy kroplowej elektrody rtęciowej, str. 333—367.
7. Loria St. Znaczenie prac Marii Skłodowskiej-Curie dla rozwoju fizyki, str. 1—9. T. 56. r. 1931. Seria A.
1. Tokarski J. Zagadnienie fosforytów niezwiązanych, str. 1—224. Seria B.
2. Braun J. Badania nad kwasami naftenowemi, str. 97—116.
3. Infeld L. O fali elektronowej, str. 117—124.
4. Śmiałowski M. O korozji metali, str. 1—11. T. 57. r. 1932. Seria A.
1. Własności polarne naftalenu i jego pochodnych, str. 121—144. T. 58. r. 1933. Seria B.
1. Weyberg Z. O kierunku ogólnym reakcji geochemicznych, str. 175—190. T. 59. r. 1934. Seria A.
1. Mnich E. Badania nad fosforytami krajowemi, str. 225—242.
2. Taurogińska M. Badania nad fosforytami krajowemi, str. 243—250.

- Seria B.
3. Kemula W. Reakcja chemiczna w świetle nowych poglądów, str. 47—61.
  4. Trzebiatowski W. O przemianach fizyko-chemicznych w metalach i ich stopach, str. 145—169, T. 60. r. 1935.
- Seria A.
1. Kampioni M. O bentonicie z okolic Lwowa, str. 305—314.
  2. Mann T. O zaczynach odszczepiających amoniak w mięśniu szkieletowym, str. 157—158.
- Seria B.
3. Kamecki J. Moment elektryczny drobin a budowa chemiczna, str. 223—240. T. 61. r. 1936.
- Seria A.
1. Musierowicz A. i Nowicki R. Sorbcja anjonu  $PO_4$  przez terfy, str. 393—434.
- T. 62. r. 1937.
- Seria A.
1. Repa A. Analiza chemiczna solanki glaubersko-gorzkiej ze źródła „Bonifacego“, str. 269—281. T. 63. r. 1938.
- Seria B.
1. Zimowski J. Jądro atomowe, jego budowa i przemiany, str. 37—82.
- Po drugiej wojnie światowej po okupacji ukazał się we Wrocławiu w ramach wydawnictw Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika tom 65-ty Kosmosu — Seria A., nie zawierający prac z zakresu chemii oraz tomy 65-ty i 66-ty Serii B., które zostały wydane w Toruniu. W zeszycie pierwszym tomu 65-tego Kosmosu — Serii B. może nas zainteresować artykuł M. Mięśowicza, pt.: „Promienie kosmiczne“ (str. 1—71).

---

W związku z niewłaściwym cytowaniem literatury przez autorów prosimy o uwzględnienie następujących uwag:

Cytowaną literaturę należy przytaczać w końcu artykułu według ogólnie przyjętych zasad kolejności: a) nazwisko autora, b) skrót nazwy czasopisma, c) rocznik czasopisma, d) strona i w nawiasie rok kalendarzowy wydawnictwa, np. J. G. Tito-  
wa, *Ż.An.Chim.*, VI, 51 (1951), W. C. Bauman, *Ind. Eng. Chem.*, 38, 46, (1946).

Prace cytowane kilkakrotnie winny być podane jedynie raz w przypisach i wszystkie odnośniki do nich powinny posiadać ten sam numer.

---

# BIULETYN PŁACÓWEK NAUKOWO - BADAWCZYCH MPCHEM.

## Oznaczanie powierzchni właściwej ciał stałych

St. Ciborowski, Z. Płaczek i W. Celler

Kierownik Działu E. Treszczanowicz

Znajomość izoterm adsorpcji fizycznych gazów na powierzchni ciał stałych pozwala na obliczanie powierzchni właściwej tych ciał. W oparciu o dane z literatury przeprowadzono metodę wyznaczania izoterm adsorpcji fizycznej  $\text{CO}_2$  w temperaturze  $-78^\circ\text{C}$ . Na podstawie wyników przeprowadzonych pomiarów obliczono powierzchnię właściwą około stu kontaktów, adsorbentów, pigmentów itp. Wyciągnięto szereg wniosków odnośnie wpływu różnych czynników na powierzchnię właściwą powyższych ciał.

Изучение изотерм физической адсорбции газов на поверхности твердых тел дало возможность определить удельную поверхность этих тел. На основании литературных данных разработана методика измерения изотерм физической адсорбции  $\text{CO}_2$  в температуре  $-78^\circ\text{C}$ . Результаты этих измерений дали возможность исчисления удельной поверхности около ста контактов, адсорбентов, пигментов и т. п. Приведены выводы касающиеся влияния различных факторов на величину удельной поверхности вышеупомянутых веществ.

The knowledge of isothermal lines of physical adsorption of gases on the surfaces of solids permit to calculate the specific surface of the adsorbing substances. A method of determining isothermal lines of physical adsorption of carbon dioxide at the temperature of  $-78^\circ\text{C}$  has been worked out on the basis of the literature. The results of these investigations permitted to calculate the specific surface of ca. one hundred of contacts, adsorbents, pigments etc. Some conclusions concerning the influence of different agents on the specific surface of these substances have been given.

### Część teoretyczna

Powierzchnia 1 g ciała stałego nazywa się jego powierzchnią właściwą. Powierzchnia właściwa ciał stałych zawarta jest w granicach od niewielu  $\text{cm}^2/\text{g}$  dla substancji nieporowatych o grubym ziarnie do kilkuset  $\text{m}^2/\text{g}$  dla węgla aktywnych i pewnych żelów<sup>1,2)</sup>. Pomiaru powierzchni właściwej mają duże znaczenie szczególnie w katalizie kontaktowej, gdyż aktywność kontaktów związana jest z wielkością ich powierzchni właściwej, niekiedy jest do niej wprost proporcjonalna jak np. w procesie rozkładu metanolu na tlenku cynku<sup>3</sup> lub w procesie odwodnienia butanu nad tlenkami glinu i chromu<sup>4)</sup>.

Starzenie się kontaktów związane jest na ogół ze zmniejszeniem się ich powierzchni właściwej<sup>5)</sup>. Oznaczenie powierzchni właściwej w niektórych przypadkach rzuca więc wiele światła na jakość i genezę (przygotowanie) kontaktu.

Pomiary powierzchni właściwej są jedną z metod określania jakości i identyfikacji nośników do kontaktów, do ich klasyfikowania. Pomiaru powierzchni właściwej znajdują też wiele praktycznych zastosowań w innych (poza katalizą) gałęziach technologii, jak np. do określania jakości sadzy w przemyśle gumowym.

Najbardziej prymitywna metoda oznaczania powierzchni właściwej ciał stałych polega na badaniu ich pod mikroskopem. Metoda ta nie jest dokładna i nie może być stosowana do ciał porowatych. Znacznie dokładniejsze wyniki daje badanie tychże ciał przy użyciu mikroskopu elektronowego<sup>6)</sup> lub promieni Roentgena<sup>7)</sup>. Do mało dokładnych metod należy metoda polegająca na pomiarze szybkości rozpuszczania ciała stałego w odpowiednich rozpuszczalnikach (np. metali w kwasach). Ostatnio opublikowano szereg prac na temat oznaczania powierzchni właściwej przez pomiar szybkości przepływu gazów i cieczy przez te ciała<sup>8)</sup> oraz przez pomiar ciepła zwilżania<sup>9)</sup>.

Do najbardziej rozpowszechnionych należą jednak metody adsorpcyjne. Metoda oznaczania powierzchni właściwej badanej substancji przez adsorpcję na niej barwników z roztworów, jako metoda ogólna, dała wyniki negatywne<sup>10)</sup>.

Najlepsze wyniki osiągnięto metodą adsorpcji fizycznej gazów i par w niskich temperaturach<sup>11,12)</sup>. Na metodzie tej oparto się w niniejszej pracy. Oznaczenie polega na określeniu izotermu adsorpcji fizycznej pary oraz na obliczeniu na podstawie izotermu adsorpcji wielkości powierzchni adsorbenta. Istnieją dwie zasadnicze metody oznaczania izotermu adsorpcji:



1. metoda wagi sorpcyjnej, w której ilość zaadsorbowanego gazu określa się na podstawie przyrostu wagi adsorbenta,
2. metoda wykorzystująca fakt, iż w układzie gaz-adsorbent ilość gazu w fazie gazowej zmniejsza się na skutek jego adsorpcji, a zatem w warunkach izochorycznych zmniejsza się jego ciśnienie.

Tą ostatnią metodą określano izotermę adsorpcji w niniejszej pracy. Powierzchnię właściwą oblicza się ze wzoru:

$$P = N \cdot S_s \cdot V_m \quad (1)$$

gdzie P — powierzchnia właściwa

N — stała Avogadry

S — powierzchnia zajmowana przez jedną cząsteczkę zaadsorbowanego gazu,

$V_m$  — ilości moli gazu zaadsorbowanych w warstwie jednocząsteczkowej na powierzchni 1 g adsorbenta.

Wielkość  $V_m$  oblicza się różnymi metodami, w pracy niniejszej obliczono ją przy użyciu równania Brunauera, Emmetta i Teller'a<sup>13)</sup>.

$$\frac{p/p_0}{V(1-p/p_0)} = \frac{1}{V_m C} + \frac{(C-1)p/p_0}{V_m C} \quad (2)$$

gdzie:

V — ilość gazu zaadsorbowana przy ciśnieniu p

p,  $p_0$  — prężność pary nasyconej adsorbowanej substancji w temperaturze pomiaru,

C — stała,

$V_m$  — jak wyżej.

Na podstawie izotermę adsorpcji określa się wartości funkcji  $\frac{p/p_0}{V(1-p/p_0)}$ , która jak

wynika z równania (2) jest liniową funkcją ciśnienia. Z wykresu prostej obliczyć można

$$\frac{1}{V_m C} \text{ i } \frac{(C-1)}{V_m C p_0}, \text{ a stąd } V_m$$

Równanie (2) słuszne jest w zakresie ciśnień  $0,05 p_0 < p < 0,35 p_0$ .

#### Część doświadczalna

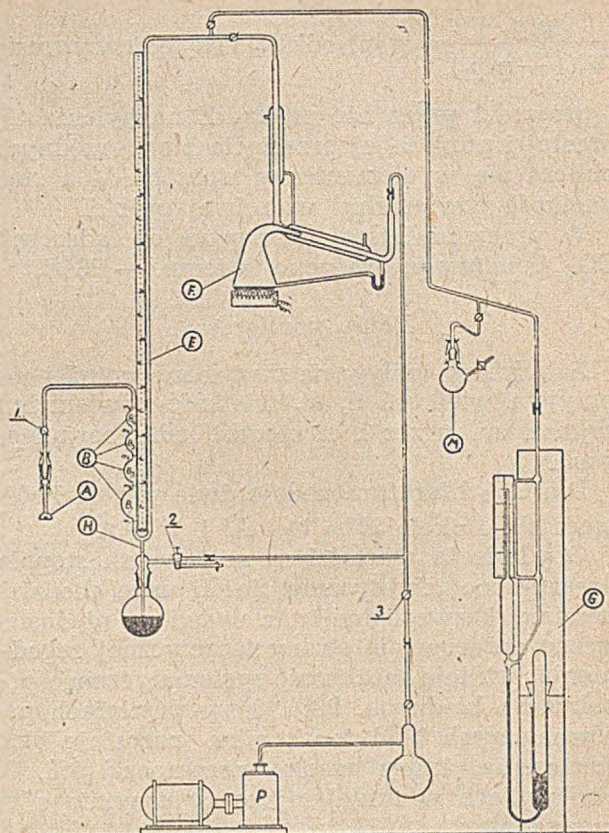
Pomiary wykonano na aparaturze przedstawionej na rys. 1.

Zasadnicze części aparatury:

- 1) Naczynie adsorpcyjne A
- 2) Biureta gazowa B
- 3) Manometr rtęciowy o ramionach B i E
- 4) Pompa dyfuzyjna F
- 5) Zbiornik gazu adsorbowanego M
- 6) Manometr Mc Leoda G
- 7) Pompa olejowa dwustopniowa P

Pomiar składa się z trzech zasadniczych części.

1. Oczyszczanie powierzchni próbki znajdującej się w A z zaadsorbowanych na niej gazów



Rys. 1

czyli tzw. odgazowanie. Naczynie A ogrzewa się do temp. 100 do 400°C przy otwartym kranie 1 i pracujących obu pompach. Pod działaniem wysokiej próżni (ok. 0,1  $\mu$ ) w ciągu 1 do 3 godzin gazy są desorbowane z powierzchni próbki. Ciśnienie mierzy się manometrem Mc. Leoda.

2. Pomiar ilości gazu dopuszczonego do adsorpcji. Przy zamkniętym kranie 1 i 3 dopuszcza się ze zbiornika M gaz służący do adsorpcji w takiej ilości, aby ciśnienie tego gazu w aparaturze wynosiło ok. 50 mm Hg.

Przez podniesienie rtęci w rurce H (kran 4) odcina się w części B pewną ilość gazu i mierzy jego ciśnienie manometrem o ramionach B i E. Poziomą rtęć w manometrze można regulować kranem 4. Objętości  $B_1$  do  $B_4$  są znane.

3. Pomiar ilości gazu pozostałego po adsorpcji. Po otwarciu kranu 1 i zanurzeniu naczynka A w łaźni o żądanej temperaturze ustala się kolejno poziom rtęci na kreskach  $m_1, m_2, m_3, m_4, m_5$  osiągając coraz wyższe ciśnienie gazu nad adsorbentem.

Ilość gazu, określona przez iloczyn ciśnienia gazu przez jego objętość, jest mniejsza niż ilość gazu dopuszczonego. Różnica równa jest ilości gazu zaadsorbowanego przy ciśnieniu wskazywanym przez manometr B E. Otrzymuje się w ten sposób 5 punktów izotermę adsorpcji tj. funkcji  $V = f(p)$ .

Stąd oblicza się 5 wartości funkcji:

$$\frac{p/p_0}{V(1-p/p_0)} = g(p), \text{ odkłada się je na wykresie}$$

i prowadzi przez nie prostą. Z nachylenia tej prostej i punktu jej przecięcia z osią rzędnych oblicza się w elementarny sposób  $V_m$  a stąd wielkość powierzchni właściwej próbki.

W pracy niniejszej stosowano do adsorpcji  $\text{CO}_2$ , pomiary prowadzono w temp. —  $78^\circ\text{C}$ .

#### Błędy pomiarów

Zasadniczy wpływ na otrzymane wyniki ma przyjęta wielkość  $S$ , tj. wielkość powierzchni zajmowana przez 1 cząsteczkę adsorbowanego gazu.

Dla  $\text{CO}_2$  literatura podaje dwie wartości różniące się o około 20%  $14,1 \text{ \AA}^2$  i  $17,0 \text{ \AA}^2$

Obydwie te wartości są w równym stopniu uzasadnione teoretycznie. Jeżeli więc chodzi o pomiary bezwzględne to, z uwagi na niedostateczne opracowanie strony teoretycznej zagadnienia, istnieje możliwość systematycznego popełniania błędu ok. 20%. Przy pomiarach porównawczych błąd ten zanika, pozostaje błąd oznaczenia, który rzadko przekraczał 5%. W obliczeniach w niniejszej pracy przyjęto  $s = 14,1 \text{ \AA}^2$ .

#### Streszczenie wyników

W ramach referowanej pracy opracowano metodykę pomiarów oraz wykonano oznaczenia powierzchni właściwej z górą 100 próbek.

Odnośnie metodyki pomiarów określono wpływ następujących czynników na wartości otrzymanych izoterm adsorpcji: czasu odgazowywania, temperatury odgazowywania, wysokości próżni przy odgazowywaniu, zjawiska chemisorpcji gazu adsorbowanego na powierzchni próbki. Oznaczono czas potrzebny na ustalenie się równowagi w układzie gaz - adsorbent. Na podstawie powyższych danych opracowano ramowe standardowe warunki pomiaru.

Na podstawie wyników przeprowadzonych oznaczeń wyciągnięto szereg wniosków co do zależności powierzchni właściwej od jakości i sposobu otrzymywania pewnych kontaktów. Np. w przypadku kontaktów  $\text{MgO} - \text{SiO}_2$  do syntezy butadienu z etanolu stwierdzono, iż temperatura aktywacji tych kontaktów ma duży wpływ na wielkość ich powierzchni; kontakty aktywowane w  $400^\circ\text{C}$  mają powierzchnię właściwą o ok. 50% większą niż kontakty aktywowane w  $480^\circ\text{C}$ . Kontakty przegrzane mają natomiast powierzchnię właściwą parokrotnie niższą niż kontakty nieprzegrzane.

W przypadku ziem krzemkowych stwierdzono, iż wielkość ich powierzchni zależy od pochodzenia i sposobu uszlachetniania. Prażenie wpływa na zmniejszenie się ich powierzchni właściwej. Czerwienie żelazowe zależnie od

sposobu otrzymywania mają różne powierzchnie właściwe. Na przykładzie szeregu próbek pobranych w różnym czasie z reaktora, w którym wytwarzano tlenki żelaza, stwierdzono, iż jakość ich zmienia się z czasem. Np. pigmenty wytworzone w pierwszym dniu procesu mają powierzchnię przeszło dwukrotnie mniejszą niż pigmenty wytworzone w szóstym dniu trwania reakcji. Na podstawie pomiarów powierzchni właściwej sproszkowanych metali można było określić wielkość ich ziarna, gdyż badane proszki są nieporowate i, jak łatwo stwierdzić, wielkość ich ziarna jest odwrotnie proporcjonalna do powierzchni właściwej. Analogicznie zachowuje się sadza.

Tak więc dla miedzi elektrolitycznej w proszku stwierdzono, iż średnia wielkość średnicy ziarna wynosi około  $0,8 \mu$ , dla sadzy — ok.  $0,03 \mu$ .

W tablicy 1 podane są powierzchnie właściwe niektórych z badanych substancji.

Tablica I

Badana substancja	Powierzchnia właściwa w $\text{m}^2/\text{g}$
Ziemie krzemkowe polskie	
surowe	od 29 do 47
uszlachetnione	od 31 do 58
Ziemia krzemkowa radziecka	
*surowa	22,5
trawiona 40% $\text{HNO}_3$ i prażona	13,5
myta wodą i prażona	12,0
Kontakty kobaltowo-torowe na ziemi krzemkowej do syntezy Fischer Tropscha	od 65 do 120
Kontakty $\text{MgO} - \text{SiO}_2$ do syntezy butadienu z etanolu	od 20 do 100
surowy aktywowany w $400^\circ\text{C}$	ok. 100
surowy aktywowany w $480^\circ\text{C}$	ok. 60
przegrzany do $600^\circ\text{C}$	ok. 30
Czerwienie żelazowe (tlenki żelaza)	od 1,6 do 24
Tlenki cynku	od 1,0 do 2,6
Miedź elektrolityczna w proszku	ok. 0,8
Żelazo elektrolityczne w proszku	ok. 2,0
Escarbo (wymieniacz jonowy)	117
Wofaty	ok. 5
Koksy	od 7,5 do 12,5
Węgiel drzewny	190
Sadza	98

#### Literatura

1. Kobozew N. — Acta Phys. U.R.S.S. 21, 301 (1946)
2. Kobozew N. — 1. c.
3. Siller C. W. — J. Am. Chem. Soc. 65, 451 (1943)
4. Owen J. R. — J. Am. Chem. Soc. 69, 2659 (1947)
5. Anderson R. B., Wall W. K., Krieg A., Seligman B., J. Am. Chem. Soc. 71, 183, (1950)
6. Raduszkiewicz L. W., Łukianowicz, — Zurn. Fiz. Chim. 1, 21, (1950)
7. Ritter H. C., Erich L. E., — Anal. Chem. 20, 665 (1948)
8. Dieragin G. W., Kryłowa W. J., Fridland R. M., Zurn. Fiz. Chim. 24, 1371 (1950).
9. Harkins W. D., Jura G., — J. Am., Chem. Soc. 66, 1362 (1944)

10. Mc Bain, J. W., Daun R. C., J. Coll. Sci. 3. 303, (1948)
11. Emmet P. H., Copyrighted Proceedings of the American Society for Testing Materials, 41, 95 (1941)
12. Problemy kinetyki i kataliza V. Metody izuczenja katalizatorow pod red. S. Rogińskiego i G. Zubrowej 248 Moskwa 1948
13. Brunauer S., Emmett P. H., Teller E. J. — J. Am. Chem. Soc. 60, 309, (1938)

## Przygotowanie powierzchni metali pod gumowanie

N. Majchert-Planeta i J. Kalinowska

Podano wyniki prac przeprowadzonych w Instytucie Chemii Ogólnej w celu opracowania w oparciu o dane z literatury najlepszych warunków oczyszczania powierzchni metali pod mosiądzowanie oraz mosiądzowania powierzchni stalowych i aluminiowych.

На основании литературных данных описаны результаты работ, произведенных в Институте Общей Химии, целью разработки лучших условий очищения поверхности металлов под латунь, равно как и покрывания латунью стальных и алюминиевых поверхностей.

Results of investigations carried out in the Institute of General Chemistry to find on the basis of the literature the best conditions: of cleaning metal surfaces before brassing and of brassing steel or aluminium have been given.

Tworzywa gumowe dzięki swej wysokiej odporności na ścieranie oraz trwałości chemicznej, znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle. W urządzeniach przemysłu chemicznego używa się ich w postaci antykorozyjnych wykładzin na zbiorniki, cysterny, wirówki, pompy, filtry, mieszadła, rury itp. W przemyśle metalowym stosowane są do okładania wałków do maszyn do pisania, wyzmaczek itd.

Podczas ostatniej wojny zastosowano na wielką skalę gumowanie metali w przemyśle zbrojeniowym. Wynikło to z potrzeby usunięcia lub złagodzenia drgań ciężkich maszyn np. czołgów, wozów pancernych, łodzi podwodnych, samolotów itp. Uzyskiwano przez to nie tylko znacznie dłuższy okres sprawności pracy urządzeń, lecz zaoszczędzało to nerwy obsługujących je zespołów ludzkich.

Do gumowania metali stosuje się trzy gatunki gumy: gumę miękką, półebonit i ebonit. Materiał użytkowy produkowany jest przeważnie w postaci arkuszy i wstęg, szerokości 100—1100 mm i grubości 0,5—3 mm. Nakleja się miękką gumę na przemian z półebonitem, gdyż ten ostatni lepiej się trzyma metalu, natomiast miękką gumę jest odporna na ścieranie, uderzenie itp. Inna metoda poleca naklejanie arkuszy gumowych, półebonitowych lub ebonitowych na specjalne kleje (desmodur).

W poszukiwaniu uproszczonych sposobów gumowania, w jednym z zakładów produkcyjnych zauważono przypadkiem, że na powierzchni mosiężnej przyczepność gumy jest znacznie lepsza niż na powierzchni stalowej. Spostrzeżenie to dało impuls do zastosowania mosiądzu, jako warstwy pośredniej pod gumowanie i jednocześnie skłoniło pracowników naukowych do badań nad wyjaśnieniem tego zjawiska<sup>1)</sup>.

Mimo że dotąd sprawa ta nie znalazła teoretycznego uzasadnienia, jednak badania wyka-

zały, że siarka zawarta w mieszance gumowej tworzy z miedzią mosiądzu trwałe związki chemiczne. Stwierdzono również, że stopień przyczepności gumy zależy od składu mosiądzu. W Związku Radzieckim<sup>2)</sup> uważa się, że najlepszą przyczepność daje mosiądz o składzie 66,7 — 75,5% miedzi. Przemysł amerykański oddaje wyższość mosiądzom o zawartości 75 — 80% miedzi. Anglia i Niemcy stosują mosiądz o zawartości 70% miedzi<sup>1,3)</sup>.

Badania nad mosiądzami wykazały, że istnieją w nich trzy typy krystalitów: alfa, beta i gamma. Postać beta i gama występuje w mosiądzach o zawartości 48% miedzi. W mosiądzach zawierających 48—57% miedzi przeważa odmiana beta; odmianę alfa znajdujemy w mosiądzach o zawartości miedzi 57—72%, powyżej 72% występuje tylko alfa.

Mosiądz otrzymany na drodze elektrolizy, badany promieniami rentgena, okazał się odmianą alfa.

Należy przy tym zauważyć, że mosiądze otrzymane na drodze elektrolizy różnią się swymi własnościami chemicznymi od mosiądzów zwykłych. Np. pod wpływem kwasu mosiądze elektrolityczne łatwo ubożają w cynk, podczas gdy mosiądz zwykły w identycznych warunkach badania koroduje równomiernie. Być może, iż właśnie te specjalne własności mosiądzu zdecydowały, że przeznaczone pod gumowanie powierzchnie metali mosiądzuje się na drodze elektrolizy. Drugą poważną zaletą tej metody jest możliwość odłożenia równomiernej, bardzo cienkiej warstewki, rzędu 1—5 mikronów. Prace Instytutu poszły w kierunku sprawdzenia przepisów podanych w literaturze i opracowania najlepszych warunków przygotowania powierzchni pod mosiądzowanie oraz sa-

meo nakładania mosiądzu na powierzchnie stalowe i aluminiowe. Prócz tego, ponieważ najnowsze wzmianki w literaturze informowały, że dobrą przyczepność można osiągnąć na różnych metalach drogą odpowiednio dobranych mieszanek gumowych, w pracy Instytutu uwzględniono jeszcze i inne pokrycia.

Przy wyborze tych pokryć kierowano się ich własnościami specjalnymi. Np. kadm posiada zdolność przenikania (dyfuzji) w głąb metalu pokrywanego, zapewniając tym wysoką przyczepność nałożonej warstwy.

Warstwy fosforanowe tworzące się bezpośrednio na powierzchni stali wykazują obok doskonałej przyczepności do podłoża wielkie rozwiniecie powierzchni w wyniku swej drobno kryształicznej struktury oraz wysoką kapilarność, dzięki której łączą się mocno z nałożonymi na nie pokryciami. Warstwy fosforanowe odkładano ze specjalnych kąpeli bogatych w sole miedzi. Próbowano także stosować warstwy kombinowane np. kadm i mosiądz, lub kadm i miedź itp.

Przygotowaniem mieszanek gumowych, ich nakładaniem i wulkanizacją, oraz badaniem na przyczepność, zajęło się Centralne Laboratorium Przemysłu Gumowego, które wyniki swych badań opublikuje oddzielnie.

Artykuł niniejszy ograniczy się tylko do podania informacji dotyczących przygotowania powierzchni przed gumowaniem.

### Przygotowanie

Przebadano wszystkie oryginalne metody oczyszczania powierzchni i mosiądzowania. Przeprowadzone próby wykazały, że zarówno oczyszczanie jak i wykańczanie po mosiądzowaniu mają duży wpływ na przyczepność warstwy. Powierzchnia przed mosiądzowaniem mu-

si być nie tylko starannie odtłuszczona, lecz również pozbawiona tlenków, resztek alkali, kwasów itd. Szczególna trudność występuje przy mosiądzowaniu aluminium. Metal ten posiada powierzchnię zawsze silnie utlenioną, przy czym warstwa tlenkowa usunięta podczas operacji wytrawiania tworzy się na nowo bardzo szybko w okresie międzyoperacyjnym. Dlatego po wytrawieniu, powierzchnie aluminiowe cynkowano kontaktowo. Otrzymywano wtedy powierzchnie o barwie zielonkawo - szarej, które po starannym wymyciu mosiądzowały się bardzo dobrze, a warstwa mosiądzu przylegała znakomicie.

Oryginalne składy chemiczne elektrolitu podane w literaturze zostały częściowo zmienione. Np. elektrolit z raportu BIOS Nr 312 wykazywał tak wielki opór, że okazało się konieczne wprowadzenie soli przewodzących. Inne przepisy zawierały związki, których Instytut nie posiadał.

Ponieważ, jak to już wspomniano, skład mosiądzu ma poważny wpływ na przyczepność gumy, przy opracowywaniu mosiądzowania zwrócono uwagę, aby wybrany elektrolit i warunki jego pracy (gęstość prądu i temperatura) zapewniały właściwy stosunek miedzi do cynku w warstwie. Barwy otrzymanego pokrycia tylko w przybliżeniu orientują o składzie mosiądzu. Często mosiądze mają ten sam skład chemiczny mimo różnej barwy.

Z polecanych w literaturze elektrolitów wypróbowano 4. Podane w tabeli najlepsze wyniki dał elektrolit nr 3. Skład warstwy mosiądzu odpowiadał w przybliżeniu stosunkowi ok. 70% miedzi i ok. 30% cynku. Przyczepność gumy na takim mosiądzu była wysoka i zbliżała się do wartości osiągananej zagranicą tj. 42 — 62 kg/cm<sup>2</sup>.

Nr el-tu	Skład chemiczny	Warunki pracy	Zródło
1.	K <sub>2</sub> Cu/CN/1 — 59,35 g/lH <sub>2</sub> O NaCN — 60 g/l ZnO — 7,7 g/l NaHCO <sub>2</sub> — 11 g/l NH <sub>4</sub> OH — 3 ml/l	D <sub>k</sub> — 1A/dcm <sup>2</sup> D <sub>a</sub> — 0,5A/dcm <sup>2</sup> 3,5 V, 20 min. t — 35 — 40°C, pH — 10,5 do 11,5, wydajność katod. 60 — 70%	Ollard *)
2.	K <sub>2</sub> Cu/CN/1 — 143,2 g/l NaCN — 7,5 g/l Zn/CN/2 — 20 g/l NH <sub>4</sub> Cl — 2,5 g/l	3 V, 20 min. t. 45°C D <sub>k</sub> — 1A/dcm <sup>2</sup> D <sub>a</sub> — 0,5A/dcm <sup>2</sup>	R. 312
3.	K <sub>2</sub> Cu/CN/1 — 49,03 g/l NaCN — 5 g/l Zn/CN/2 — 7,5 g/l Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> — 14,4 g/l /NH <sub>4</sub> SO <sub>4</sub> — 4,65 g/l Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> — 22,76 g/l	D <sub>k</sub> — 0,3A/dcm <sup>2</sup> , 3 — 4 V, 20 min. temp. pokojowa	Elektrolit przygot. w prac. Instytutu
4.	K <sub>2</sub> Cu/CN/1 — 100,2 g/l NaCN — 42,5 g/l Zn/CN/2 — 13,1 g/l Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> — 7,5 g/l	D <sub>k</sub> = 0,25 — 0,5 A/dcm <sup>2</sup> ; 3 — 4 V; temp. 40°C; 20 min.	I. G. Farben-Industrie

Schemat postępowania przy mosiądzowaniu przedmiotów stalowych był następujący:

1. odtłuszczenie chemiczne w 25% roztworze sody w temp. 80—90°C,
2. płukanie w gorącej wodzie,
3. płukanie w zimnej wodzie,
4. płukanie w 20% kwasie octowym,
5. płukanie w zimnej wodzie,
6. szcztokowanie drucianką,
7. wytrawianie przez 2 minuty w 2% roztworze kwasu siarkowego,
8. płukanie w zimnej wodzie bieżącej,
9. mosiądzowanie,
10. płukanie w zimnej wodzie bieżącej,
11. płukanie w gorącej wodzie,
12. suszenie w temp. 110° przez 15 minut,
13. gumowanie.

Schemat postępowania przy mosiądzowaniu przedmiotów aluminiowych:

1. Odtłuszczenie w roztworze ługu (4 mole NaOH<sup>1</sup>), temp. 15—20°, 30—40 sek.),
2. płukanie w zimnej wodzie bieżącej,
3. wytrawianie w roztworze 6% HNO<sub>3</sub> temp. 20°, czas 1 min.,

4. płukanie w zimnej wodzie bieżącej,
5. cynkowanie kontaktowe (roztwór: 51,85 g/l ZnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O + 156,235 g/l NaOH, temp. 15—20°, czas 30 sek. do 5 min.),
6. płukanie w zimnej wodzie bieżącej,
7. mosiądzowanie,
8. płukanie w zimnej wodzie bieżącej,
9. zubożnianie w kwasie winowym (2 g/l) czas 5—8 min. temp. 35—40°,
10. płukanie w zimnej wodzie bieżącej,
11. suszenie w temp. 110° w ciągu 15 min.,
12. gumowanie.

Na powierzchniach pokrywanych innymi metalami przyczepność gumy była niska. Na powierzchniach fosforanowych wynosiła 15—28 kg/cm<sup>2</sup>.

#### Literatura

1. S. Buchan, Rubber to Metal Bonding, London (1948).
2. A. Stabrowski, Żur. Prikl. Chim., XXIV, 471 (1951)
3. BIOS Non 307, 308, 309 i 312.
4. E. A. Ollard, Industrial Electroplating, London (1948).

## DZIAŁ WYMIANY DOŚWIADCZEŃ

### Oznaczanie wody odczynnikiem Karola Fischera

J. Minczewski

Dział Analityczny G.I.Ch.P.

Przy przeglądaniu ostatnich numerów „Przemysłu Chemicznego” rzuca się w oczy fakt, że każdy z nich zawiera artykuły analityczne. Stanowią one niewątpliwie przyczynek do akcji wszczętej przez Naradę Modernizacji Metod Analitycznych. Świadczy to o zainteresowaniu tematem Kolegów — analityków i o istniejących w tej dziedzinie możliwościach. Stworzenie przez Redakcję „Przemysłu Chemicznego” działu Wymiany Doświadczeń jest szczególnie cenne dla nas analityków, których praca niezawsze, raczej rzadko jest ściśle oryginalna, bardzo często polega tylko na dostosowaniu metody do danych warunków wykonania oznaczenia. Prace tego typu, których niewątpliwie wiele wykonuje się anonimowo w laboratoriach analitycznych, stanowią bardzo cenny wkład do wiedzy analitycznej i powinny być udostępnione najszerszemu ogółowi Kolegów. Ułatwi to niejednemu z nas pracę, oszczędzi tak drogiego w naszych laboratoriach czasu.

Sądzić należy, że w dziale Wymiany Doświadczeń znaleźć będzie można w każdym numerze „Przemysłu Chemicznego” szereg ciekawych tego rodzaju prac. Oczekujemy tego przede wszystkim z laboratoriów kontrolnych, które dysponują szczególnie szerokim pod względem ilościowo-statystycznym i asortymentowym materiałem doświadczalnym.

Ze swej strony będziemy starać się dzielić z Kolegami wprowadzanymi nowościami z literatury światowej, które warte są zainteresowania, wzywając do tej akcji wszystkie laboratoria analityczne o charakterze badawczym.

Zagadnienie oznaczania zawartości wody jest jednym z bardzo częstych zadań jakie spotykamy w laboratorium analitycznym.

Zależnie od badanych materiałów, rozporządzalnego czasu i odczynników mamy szereg metod, które pozwalają nam na rozwiązanie tego zadania w lepszy lub gorszy sposób, dając w rezultacie wynik bliższy lub dalszy od prawdy. Jest ciekawe, że żadna z wielu metod nie rozwiązuje tego oznaczenia w sposób absolutny i powszechny. Nie mamy dotychczas w analizie prostej, dokładnej i względnie powszechnej metody oznaczania wody.

Niewątpliwie najlepsze rozwiązanie dają metody, w których woda wchodzi ilościowo do re-

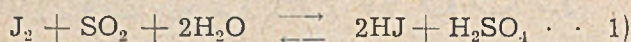
akcji chemicznej ze stosowanym odczynnikiem. Wtedy mamy pewność, że oznaczamy tylko wodę. Metod takich jest kilka, wymienimy tylko działanie karbidem<sup>1)</sup> lub sodem<sup>2)</sup> i pomiar objętości wydzielonych acetylenu lub wodoru, reakcję wody z wodorkiem wapnia<sup>3)</sup>, reakcję z alkoholanem glinu<sup>4)</sup>, działanie wody na jodek metylu - magnezowy<sup>5)</sup> połączone z ilościowym wydzieleniem metanu, rozkład chlorku acetylu<sup>6)</sup> lub  $\alpha$  - naftoksydwuchlorofosfiny<sup>7)</sup> połączone z wydzieleniem równoważnych ilości chlorowodoru, który odmianowujemy.

Do tegoż szeregu metod należy oznaczanie wody odczynnikiem Karola Fischera<sup>8)</sup>. Metodę

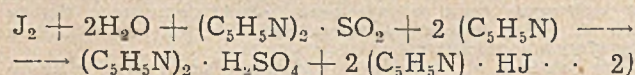
tę znaną i rozpowszechnioną od dość dawna, a zyskującą sobie coraz większe prawo obywatelstwa w laboratoriach analitycznych na świecie, wprowadzono ostatnio w Dziale Analitycznym G.I.Ch.P. Doświadczenia zgodne całkowicie z bardzo obszerną literaturą są pozytywne. Metoda daje szybki i dogodny sposób oznaczania małych ilości wody w szeregu materiałów. Przewyciężenie pewnych trudności początkowych, jakie stwarza konieczność przygotowania zestawu gwarantującego wykonanie oznaczenia w całkowicie bezwodnych warunkach, przygotowanie odczynników, opłaca się w dalszym etapie, kiedy całe oznaczenie wody sprowadza się do jednego miareczkowania.

Poniżej podajemy podstawy teoretyczne metody, sposób przygotowania odczynników, aparatury i wykonania oznaczenia oraz główne kierunki zastosowań podawane przez literaturę.

W roku 1935 Karol Fischer<sup>8)</sup> opublikował metodę oznaczania zawartości wody w metanolu opartą na znanej reakcji Bunsena, w której jod reaguje z bezwodnikiem siarkawym tylko w obecności i przy udziale stechiometrycznej ilości wody. Reakcję tę stosujemy zresztą powszechnie, kiedy chodzi o oznaczenie zawartości dwutlenku siarki w gazach.



Reakcja ta jest odwracalna i kierunek jej przebiegu zależy od odczynu środowiska; w miarę wzrostu kwasowości tego ostatniego (co ma miejsce w wyniku przebiegu reakcji w prawo) przy stężeniach kwasu powyżej 0,05% reakcja zaczyna przebiegać w lewo. Pomysł wykorzystania tej reakcji do oznaczania wody wymaga zatem zubożenia powstających kwasów, aby reakcja przebiegła całkowicie w prawo. K. Fischer zrealizował te warunki wybierając jako medium do przeprowadzenia całego oznaczenia metanol z dodatkiem bezwodnej pirydyny i przedstawił przebieg reakcji sumarycznie jak niżej:

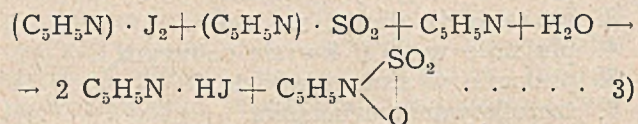


Spśród szeregu innych rozpuszczalników metanol okazał się szczególnie dogodny do przeprowadzenia reakcji.

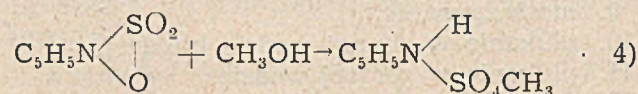
Praktyczne wykonanie oznaczenia polegało wg Fischera na przygotowaniu roztworu pirydyny, jodu i  $SO_2$  w metanolu (wszystkie odczynniki całkowicie bezwodne) i miareczkowaniu tym roztworem (bez dostępu wilgoci z powietrza) badanej próbki do momentu wystąpienia wyraźnego zabarwienia czerwonego od nadmiaru jodu. Miano roztworu odczynnika oznaczano empirycznie mianując wzorcowe roztwory wody w metanolu.

Wyniki otrzymane przez Fischera zostały rozpracowane przez bardzo szerokie grono analityków w wielu kierunkach.

Przede wszystkim wyjaśniono, że tłumaczenie przebiegu reakcji przez Fischera nie było słuszne, że jest ona bardziej skomplikowana i wg nowszych prac<sup>9)</sup> przebiega według następującego równania:



ponieważ wszystko przebiega w środowisku metanolu, zatem:



Występujące w równaniach addukty i związki zostały przez autorów prac wyodrębnione i istnienie ich stwierdzone. Wyjaśniła się również rola metanolu uznanego przez Fischera za najlepszy rozpuszczalnik dla reakcji. Równolegle przeprowadzono szereg badań w kierunku dobrania najwłaściwszych stosunków ilościowych składników odczynnika, jego trwałości, wykonania i zastosowania metody.

W rezultacie tych badań istnieją dziś dwa zasadnicze sposoby przygotowania i stosowania odczynnika oraz dwa sposoby ustalania końca reakcji.

I metoda przygotowania i stosowania odczynnika (pierwotna metoda Fischera) podana jest tu na podstawie literatury.

Odczynnik:

plyn A: do 2,4 l bezwodnej pirydyny (zawartość wody poniżej 0,1%) wprowadza się chłodząc 135 ml ciekłego  $SO_2$  (lub odpowiednią ilość gazowego  $SO_2$  przepuszczonego przez płuczkę ze stężonym kwasem siarkowym dla osuszenia);

plyn B: w 6,2 l bezwodnego metanolu (zawartość wody poniżej 0,05%) rozpuszcza się 762 g jodu.

Oba płyny przed użyciem miesza się w całości lub proporcjonalnie częściowo. W ten sposób otrzymany odczynnik nie jest zbyt trwały i wymaga częstego (co kilka dni) sprawdzania miana.

Odczynnikami napełniamy biuretę automatyczną i nastawiamy jego miano miareczkując określoną ilość wzorcowego roztworu wody w metanolu lub etanolu<sup>10)</sup>. 1 ml tak przygotowanego odczynnika odpowiada 1—5 mg wody (zależy to od zawartości wody w samym odczynniku).

Oznaczenie przeprowadzamy wprowadzając do naczynia do miareczkowania nieznaną próbkę i dodając odczynnika, ciągle przy tym mieszając roztwór aż do osiągnięcia nadmiaru jodu. Całość oznaczenia należy przeprowadzać w naczyniu całkowicie zamkniętym od dostępu wilgoci powietrza.

II metoda przygotowania i stosowania odczynnika (wypróbowana w Dziale Analitycznym G.I.Ch.P.).

Z a k ł a d	N a g r o d a	O d z n a c z e n i e
1. Centralny Zarząd „Erg”. Wyróżniony zakład.	zł. 8.000.—	—
2. Centralny Zarząd Przem. Farmaceutycznego. Wytwórnia Nr 2,	„ 8.000.—	Zatrzymuje proporzcyk przechodni
3. Zjednoczone Zakłady Farb i Lakier. Wytwórnia Nr 2.	„ 8.000.—	Przejmują proporzcyk przechodni od fabryk we Włocławku.
4. Zjednoczone Zakłady Gazów Technicznych. Wytwórnia Nr 15.	„ 3.000.—	Proporzcyk przechodni z Wytwórni Nr 10
5. Centralny Zarząd Budowy Zakładów Chemicz. w Wyrach.	„ 5.000.—	Sztandar przechodni z Wytwórni Nr 3
6. Centralny Zarząd Barwników i Półproduktów. Zakłady w Pabianicach.	„ 16.000.—	Sztandar przechodni
7. Centralny Zarząd Przemysłu Syntezy Chemicznej. Wytwórnia im. 1 Maja.	„ 16.000.—	Sztandar przechodni od Z.P.A. im. F. Dzierżyńskiego.
8. Centralny Zarząd Przemysłu Papierniczego. Zakłady Papiernicze w Kaletach.	„ 16.000.—	Sztandar przechodni
9. Centralny Zarząd Przemysłu Siarkowego i Nawozów Fosforowych. Wyróżniony zakład.	„ 7.000.—	—
10. Centralny Zarząd Przemysłu Nieorganicznego. Wyróżniony Zakład.	„ 16.000.—	—
11. Centralny Zarząd Przemysłu Gumowego. Z.P.G. Piastów.	„ 8.000.—	—

#### ZJAZD NAUKOWO-TECHNICZNY W SPRAWIE ŚCIEKÓW PRZEMYSŁOWYCH

Dn. 16 i 17 grudnia br. odbył się w Domu Technika w Warszawie Zjazd Naukowo-Techniczny poświęcony sprawom oczyszczania wód odpływowych w przemyśle rolnym i spożywczym. Zjazd został zorganizowany przez Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Rolnego i Spożywczego w porozumieniu z Ministerstwem Przemysłu Rolnego i Spożywczego i Ministerstwa Handlu Wewnętrznego. Na Zjeździe wygłoszone zostały następujące referaty:

„Zasady gospodarki ściekowej“ — prof. dr Adolf Joszt,

„Higieniczna ocena wód odpływowych w przemyśle rolnym i spożywczym“ — prof. dr Jan Just,

„Wytyczne oczyszczania wód odpływowych w przemyśle rolnym i spożywczym“ — inż. mgr Zygmunt Rudolf,

„Przegląd krytyczny urządzeń do oczyszczania wód odpływowych i stan tych urządzeń w przemyśle rolnym i spożywczym — inż. Roman Borkowski,

„Charakterystyka i metody oczyszczania wód odpływowych w przemyśle rolnym i spożywczym — prof. dr. Tadeusz Kirkor.

W Zjeździe wzięło udział około 150 osób, w tym trzej przedstawiciele z Czechosłowacji (prof. dr W. Jonasz, prof. dr M. Kouhot, prof. dr J. Bulicek), przy czym dr Jonasz wygłosił referat „O nowych kierunkach w rozwiązywaniu zagadnień oczyszczania wód odpływowych w przemyśle spożywczym“, a dr Bulicek mówił „O użytkowaniu i oczyszczaniu wód odpływowych w przemyśle spożywczym“.

Na zjeździe reprezentowane były zainteresowane resorty, jak Min. Przem. Rolnego i Spożywczego, Min.

Zdrowia, Min. Gospodarki Komunalnej, PKPG i również dosyć licznie świat naukowy.

Nie jest przypadkiem, że właśnie zagadnienie ścieków odpływowych mobilizuje dziś prawie wszystkich specjalistów z tej dziedziny. Wchodzi tu bowiem w grę zarówno ekonomiczna strona zagadnienia racjonalnej gospodarki wodnej, jak również troska o higieniczne warunki życia naszego społeczeństwa.

Racjonalna gospodarka wodna w związku z ograniczonymi zapasami wody w naszym kraju nie tylko nie znalazła rozwiązania w ustroju kapitalistycznym Polski przedwrześniowej lecz nawet zagadnienie to przybrało wręcz katastrofalne rozmiary.

W dzisiejszych warunkach socjalistycznego ustroju Polski Ludowej problem ten jest możliwy do rozwiązania, gdyż nie ma już elementów kapitalistycznych, dla których ważny był jedynie zysk, nie dobro narodu i ogólnogospodarcza celowość problemu.

Tendencje te były przewodnią myślą obrad poszczególnych sekcji odbywającego się Zjazdu. (Sekcja Cukrownicza, Sekcja Ziemniaczana, Sekcja Mleczarsko-Tłuszczowa i Produktów Zwierzęcych, Sekcja Fermentacyjna i Owocowo-Warzywna).

W referatach i koreferatach wygłoszonych na posiedzeniach Sekcji został zanalizowany obecny stan urządzeń do oczyszczania wód ściekowych, omówione metody dotychczas stosowane w poszczególnych gałęziach przemysłu i ich krytyczna ocena oraz podane orientacyjne wytyczne z uwzględnieniem specyfiki każdej branży.

Obecni na Zjeździe koledzy z Czechosłowacji wypowiedzieli się na obradach poszczególnych Sekcji, dzieląc się swoim doświadczeniem i wiedzą.

Wszyscy uczestnicy Zjazdu stwierdzili, że ideałem dla naszej gospodarki wodnej byłby fakt zużytkowania wszystkich wód ściekowych.

Wnioski przedstawione przez poszczególne Sekcje na plenarnym posiedzeniu szły po linii spotęgowania działalności Instytutu Gospodarki Komunalnej i Instytutu Wodnego oraz szeregu Wojewódzkich Komitetów ochrony przed zanieczyszczaniem na terenach najbardziej pod tym względem zagrożonych.

Wnioski te koncentrowały się wokół takich zagadnień jak:

uruchomienie dotychczas nieczynnych urządzeń oczyszczania wód w naszych fabrykach i zainstalowanie takich chociażby najmniejszych tam, gdzie dotychczas one jeszcze nie istniały,

wykorzystanie w szerszym zakresie metody opracowanej przez prof. Pietrzykowskiego,

wykorzystanie odpowiednich ścieków dla zraszania łąk celem podniesienia plonów,

przystąpienie do badań naukowych w zakładach wyższych uczelni i Instytutach wyżej wspomnianych, wykorzystując w tym wypadku studentów i magistrantów,

popularyzacja zagadnień gospodarki wodnej wśród naukowców i racjonalizatorów,

utworzenie międzyresortowych komisji dla wspólnego opracowania projektów odpowiednich instalacji,

utworzenie specjalnych zespołów składających się z hydrotechników, hydrobiologów, biochemików i przedstawicieli zainteresowanych przemysłów celem rozwiązania kompleksu zagadnień związanych z gospodarką wodną.

Aczkolwiek zagadnienie racjonalnej gospodarki wodnej w dużym stopniu interesuje również przemysł chemiczny, zanotować musimy w tym miejscu fakt nieobecności na Zjeździe przedstawicieli Ministerstwa Przemysłu Chemicznego.

#### KRONIKA PRZEMYSŁU GUMOWEGO

Podkomisja Metod Badania Gummy, pracująca w ramach Komisji Gummy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego opracowała szereg podstawowych norm na metody badania gummy, wymienione poniżej:

- 1) Guma — Oznaczenie zawartości wody niezwiązanej chemicznie PN/C -04211.
- 2) „ Aparat ekstrakcyjny — PN/C — 04212.
- 3) „ Badania chemiczne. Przygotowanie próbek. PN/C — 04213.
- 4) „ Oznaczenie wyciągu acetonowego. PN/C -04219.
- 5) „ Oznaczenie zawartości siarki niezwiązanej chemicznie. PN/C -04220.
- 6) „ Oznaczenie zawartości nie zmydlających się substancji. PN/C-04221.
- 7) „ Oznaczenie zawartości parafiny i cerezyny. PN/C — 04222.
- 8) „ Oznaczenie wyciągu chloroformowego PN/C — 04223.
- 9) „ Oznaczenie wyciągu alkoholowego roztworu wodorotlenku potasowego PN/C — 04224.
- 10) „ Oznaczenie całkowitej zawartości siarki. PN/C — 04225.

- 11) „ Oznaczenie całkowitej zawartości napelniaczy. PN/C — 04226.
- 12) „ Oznaczenie zawartości siarki w napelniaczach. PN/C — 04227.
- 13) „ Oznaczenie zawartości siarki związanej chemicznie z kauczukiem. PN/C — 04228.
- 14) „ Obliczanie zawartości kauczuku. PN/C — 04229.
- 15) „ Oznaczenie popiołu. PN/C — 04230.
- 16) „ Oznaczenie zawartości sadzy i grafitu. PN/C — 04231.
- 17) „ Oznaczenie zawartości antymonu. PN/C — 04232.
- 18) „ Oznaczenie gęstości względnej metodą wagową. PN/C — 04215.
- 19) „ Oznaczenie zmian ciężaru i objętości pod wpływem cieczy. PN/C — 04236.
- 20) „ Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie. PN/C — 04206.
- 21) „ Kształtki próbne do oznaczania wytrzymałości na rozciąganie PN/C — 04217.
- 22) „ Oznaczenie wytrzymałości na rozdzielanie wg Goodricha. PN/C — 04235.
- 23) „ Oznaczenie przyspieszonego starzenia metodą Bierra i Davisa. PN/C — 04207.
- 24) „ Oznaczenie wytrzymałości na zginanie ebonitu. PN/C — 04241.
- 25) „ Pomiar elastyczności uderzeniową metodą Schob'a. PN/C — 04234.
- 26) „ Pomiar miękkości metodą kulki 10/1. PN/C — 04237.
- 27) „ Pomiar twardości metodą Schore'a. PN/C — 04238.
- 28) „ Oznaczenie trwałego odkształcania przy ścisnaniu. PN/C — 04243.

#### NARADA ROBOCZA

##### KIEROWNIKÓW KOMÓREK WYNAŁAZCZOŚCI

Dnia 11 I. br. odbyła się w Ministerstwie Przemysłu Chemicznego przy udziale przedstawiciela PKPG, przedstawiciela SIT, Przem. Chem. i przedstawiciela związku Zawodowego pierwsza robocza narada szkoleniowa kierowników komórek wynalazczości.

Na naradzie reprezentowane były Centralne Zarządy nadzorowane przez Ministra Przemysłu Chemicznego.

Zebranie zagał dyr. Axt, który w swoim przemówieniu podkreślił, że dotychczasowy żywiołowy charakter poczynań racjonalizatorskich powinien się zmienić. Wynalazczość pracownicza ujęta jest już przepisami normatywnymi i jest kierowana i planowana przez czynniki odgórne.

Pomysły racjonalizatorskie przyniosły państwu w roku 1951 ponad 40 milionów złotych oszczędności. Planowana suma oszczędności wyniesie na rok 1952 75 milionów złotych. Podana suma 75 milionów jest zdaniem referenta zbyt niska i powinna być przekroczona. Suma ta powinna być rozbita na poszczególne Centralne Zarządy a przez te ostatnie na podległe sobie zakłady pracy.

Celem zlikwidowania zaległych wniosków racjonalizatorskich Ministerstwo Przemysłu Chemicznego proponuje ustalenie pewnych elementów obowiązujących, którymi byłyby wskaźniki ustalone dla poszczególnych zakładów przemysłowych.



W dalszej części zebrania prowadzonego przez ob. Kondrasa zostały wygłoszone referaty robocze dotyczące organizacji pracy komórek wynalazczości, zwalczanie zaległości, szybkiej realizacji projektów oraz planu ruchu wynalazczego na rok 1952. Dyskusja była bardzo ożywiona i wykazała jak ważną sprawą jest tego rodzaju akcja szkoleniowa dla powodzenia ruchu wynalazczości w przemyśle chemicznym.

Plan ruchu wynalazczości na rok 1952 obejmuje umieszczenie tego ruchu w przemyśle chemicznym. W roku 1951 każdy 24 pracownik grupy przemysłowej był racjonalizatorem, w r. 1952 już każdy 19 pracownik ma się nim stać. Na rok 1952 planowane jest między innymi urządzenie ogólnokrajowej wystawy wynalazczości i poraz pierwszy w Polsce miesiąca wynalazczości pracowniczej.

## KRONIKA ZAGRANICZNA

Powojenny pięcioletni plan wydobywania węgla w ZSRR został wykonany przedterminowo. Już w r. 1951 wydobyto o 57% węgla więcej niż w r. 1940 i pod względem wydobywania węgla Związek Radziecki zajął drugie miejsce na świecie. Wydajność pracy górników wzrosła w r. 1951 o 7,6% w porównaniu z r. 1950. Wiceminister przemysłu węglowego ZSRR Kuźmicz stwierdza w dzienniku „Izwestia“, że w ciągu kilku ubiegłych lat wzrost wydobywania węgla wynosił przeciętnie 24 miliony ton rocznie. Pod względem wyposażenia technicznego i stopnia mechanizacji procesów wydobywczych radziecki przemysł węglowy zajmuje pierwsze miejsce na świecie.

\* \* \*

Wg danych Ministerstwa Górnictwa ZSRR produkcja ropy naftowej w r. 1951 przekroczyła o 11% produkcję z r. ubiegłego. „Izwestia“ donoszą o znacznym przyspieszeniu wierceń w okolicy Ufy. W r. 1951 udało się wzmoczyć szybkość obniżania wierceń o 43%. Wydajność wiercenia wyniosła 1166 m na wieżę wiertniczą na miesiąc. Wydajność tę należy uważać za bardzo dobrą zwłaszcza dlatego, że twardość skał w okolicy Ufy znacznie przewyższa twardość podłoża na kaukaskich polach naftowych. Zagłębie naftowe Emba wykonało podwyższony plan produkcji na r. 1951 już do dnia 20 listopada tego roku. Załoga „Mołotoneff“ w Baku powzięła zobowiązanie wykonania tego planu na 15 listopada, aby przez pozostałe półtora miesiąca dać krajowi do dyspozycji dalsze dziesiątki tysięcy ton ropy naftowej.

\* \* \*

W Chińskiej Republice Demokratycznej specjalna uwaga zwrócona jest na produkcję olejów roślinnych, które stanowią poważną pozycję eksportową tego kraju. Podawane są następujące cyfry produkcji nasion oleistych:

	1934 r.	1950 r.
soja	10.700.000 t	14.100.000 t
orzyszki ziemne	2.600.000 „	3.500.000 „
sezam	800.000 „	1.700.000 „
rzepak	2.800.000 „	3.600.000 „

\* \* \*

W poszukiwaniu ulepszonych tanich nawozów sztucznych rozpoczęto eksperymentalną produkcję pro-

duktu zawierającego trzy zasadnicze pożywki roślin: azot, potas i fosfor. Osiągane to jest przez działanie na fesyforyty kwasem siarkowym i azotowym i następnie traktowanie amoniakiem otrzymanej półpłynnej substancji. Po wysuszeniu otrzymuje się nawóz zawierający ortofosforan dwuwapniowy, azotan amonu i siarczan wapnia. Dodaje się do niego chlorku potasu i ostateczny produkt w formie jednolitych granulek zawiera jednocześnie N, P i K. Próby odnośnie wartości nawozowej, wysiewu i składowania nowego produktu wypadły pomyślnie.

\* \* \*

Nowe tworzywo odporne na temperaturę do 250° i na działanie odczynników chemicznych otrzymano przez polimeryzację w określonych warunkach pewnych rodzajów chlorokauczuku z żywicami silikonowymi. Nadaje się ono specjalnie na powłoki ochronne. Np. można nim powlekać elektryczne grzejniki nurkowe do ogrzewania kwasów, ściany zbiorników do przechowywania cieczy korodujących itp. Nowe tworzywo nazwano „Silidurem“.

\* \* \*

Plan gospodarczy NRD przewiduje znaczne wzmoczenie przerobu smoły z węgla kamiennego. W ciągu najbliższych 4 lat produkcja smoły przekroczy o 225% produkcję z r. 1951. Osiągnięte to zostanie przez rozwój istniejących gazowni i budowę nowych koksowni. Obecna produkcja surowego fenolu ma do r. 1955 wzrosnąć o 216% dla otrzymania dostatecznej ilości tego surowca do produkcji kaprolaktamu i tworzyw sztucznych. Podwyższenie tej produkcji ma być częściowo urzeczywistnione przez odfenolowanie wszystkich dotąd niszczonech lub odprowadzanych do ścieków wód siarkowych, lekkich i średnich olejów oraz wód amoniakalnych z gazowni i koksowni. Na dalszą metę planowane są następujące cyfry produkcyjne ważnych węglowodorów: benzol (90%) ma osiągnąć 730%, toluen — 1050%, naftalen — 1300%, a fenol — 1000% w stosunku do produkcji obecnej.

\* \* \*

Wg urzędowych danych włoskich pokłady siarki na Sycylii oceniane są zaledwie na 6.000.000 t. Ponieważ produkcja roczna ma dojść do 1.250.000 t, rezerwy te wystarczą zaledwie na ca 4 lata.

Opracowano nowy sposób otrzymywania miazgi papierowej stosując glikol trójetylenowy w charakterze rozpuszczalnika ligniny, po oddzieleniu tej ostatniej otrzymuje się celulozę wysokiej jakości i w ilości o 5% wyższej niż inną metodą. Proces nie jest skomplikowany, polega na ogrzewaniu surowca drzewnego z glikolem z dodatkiem niewielkiej ilości  $AlCl_3$  jako katalizatora. Podstawę ekonomiczną procesu stanowi możliwość regeneracji 95% użytego glikolu. Lignina oddzielona w ten sposób jest wyższej jakości niż otrzymana z innych procesów i może być z powodzeniem stosowana do otrzymywania klejów. Masa papierowa jest jaśniejsza, łatwiejsza do bielienia i daje trwalszy papier, gdyż hemiceluloza w drzewie jest prawie niehydrolizowana.

\*  
\*   \*  
\*

Przeprowadzane są próby otrzymywania papieru z odpadków celulozowych przy produkcji krochmalu z ziemniaków. Jakoby papier w ten sposób otrzymany ma posiadać wyższą wytrzymałość na rozrywanie i w ogóle lepszą jakość.

\*  
\*   \*  
\*

Na Kongresie Chemików Węgierskich w listopadzie 1951 r. Arpad Retzár mówiąc o możliwościach zużycowania węgierskich torfów zwrócił uwagę na otrzymywanie z nich nowych produktów. Pod wpływem rozcieńczonych ługów otrzymywane są kwasy humusowe stosowane do dezynfekcji gleby, tępienia szkodliwych żuków oraz jako dobry środek ochrony roślin. Odpowiednie gatunki torfu pod działaniem amoniaku, ewentualnie mieszaniny amoniaku i  $CO_2$  pod ciśnieniem atmosferycznym lub wyższym przeprowadzane są w nawozy azotowe. Otrzymywane w ten sposób związki amidowe osiągają do 25% zawartości N. Z torfu można również produkować płyty do izolacji dźwiękowej i cieplnej w zastępstwie importowanego korka. — To wszystko stanowi przedmiot badań odpowiednich instytutów badawczych na Węgrzech.

\*  
\*   \*  
\*

Inny referent z Kongresu Chemików Węgierskich Dr Gvörgey Sigmund referował sprawę przeróbki boksytów węgierskich. Klasyczna metoda Bayera nadaje się zaledwie do przeróbki części tych boksytów, gdyż przy przeróbce boksytów gorszej jakości daje ona bardzo wielkie straty. Związek Radziecki kwalifikuje do przeróbki na tlenek glinu nawet boksyty o zawartości 28%  $Al_2O_3$  i 7% krzemionki stosując zmodyfikowane w kraju metody produkcji. W oparciu o wzory radzieckie na Węgrzech rozpracowywana jest własna metoda produkcji  $Al_2O_3$  z krajowych boksytów na razie laboratoryjnie, ale ma być wyprobowana na skalę przemysłową.

\*  
\*   \*  
\*

W jeszcze innym referacie z tegoż Kongresu Alexander Dunay poruszał sprawę produktów ubocznych przy procesie Bayera. Węgierski Instytut Ba-

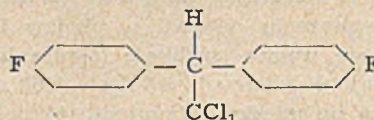
dawczy Przemysłu Ciężkiego wypracował metodę otrzymywania ze szlamu z tego procesu dobrej masy do oczyszczania gazów i jednocześnie w tym samym procesie odzyskania 50 — 70% pozostałego w nim  $Al_2O_3$  i  $Na_2O$ . Redukcja termiczna pozwoliła na uzyskanie z tego szlamu katalizatora o silnym utleniającym działaniu, którego możliwości zastosowań są obecnie badane. Dobre rezultaty dały również próby otrzymania ze szlamu metali rzadkich, specjalnie ceru, zawarty w nim jest również tytan i wanad.

\*  
\*   \*  
\*

Chlorobromometan ( $CH_2ClBr$ ) produkowany jest obecnie na skalę przemysłową ze względu na to, że przewyższa czterochlorek węgla jako środek gaśniczy. Specjalnie skuteczny okazał się przy gaszeniu pożarów wywołanych przez magnez i prąd elektryczny.

\*  
\*   \*  
\*

Związki nieorganiczne i organiczne fluoru znane były od lat jako insektycydy. Fluorek sodu patentowany był w tym charakterze już w r. 1896. Fluoroarsenian cynku zastąpił kompletnie arseniany cynku do opryskiwania drzew. Ostatnio organiczne pochodne fluoru, jak np., alkohol beta-fluoroetylowy  $CH_2FCH_2OH$  i pewne jego pochodne stosowane są jako rodentycydy. Estry i etery tego związku są również dobrymi insektycydami kontaktowymi, np.  $C_2H_5OCH_2CH_2F$ . Związki zawierające formor o ogólnym wzorze  $(RO)_2POF$  mają posiadać cechy fungicydów i bakteriocydów. Fluorowy analog DDT



został również wyprodukowany. Nie sprawdzono jednak dotychczas, czy jest on rzeczywiście czynniejszy od DDT, jak twierdzą jego odkrywcy.

\*  
\*   \*  
\*

Opatentowano metodę ochrony żelaza przed korozją przez wytworzenie na nim ścisłej i trwałej warstwy tlenku. Proces wytwarzania powłoki polega na ogrzewaniu w temperaturze 400 — 500° w atmosferze „utleniającej“, złożonej głównie z pary wodnej i dwutlenku węgla przy zawartości wolnego tlenu poniżej 1/2%. W tych warunkach powstaje trwała warstwa ochronna magnetycznego tlenku żelaza.

\*  
\*   \*  
\*

Sole nikielu znalazły ostatnio zastosowanie w przemysle gumowym, gdzie okazały się lepsze od soli innych metali. Specjalnie zwrócono uwagę na ksantogeniany i dwutiokarbaminiany. Dwubutyłodwutiokarbaminian nikielu był specjalnie dokładnie zbadany i wydaje się być związkiem bardzo obiecującym. W GR-S wpływa na opóźnienie absorpcji tlenu przez polimer niewulkanizowany i wzmacnia wytrzymałość wulkanizatów w stosunku do ozonu. Przy neoprenie — uodparnia na wpływ wyższej temperatury, opóźnia odbarwienie pod wpływem światła i przyczynia się do zwolnienia procesu odszczepienia HCl pod wpły-

wem ciepła, światła i tlenu. Stosowany wraz ze związkami takimi jak merkaptany alifatyczne jest silnym promotorem plastyfikacji gumy natural-

nej. Wadę tego związku stanowi jego barwa oraz ujemny wpływ na stopień degradacji wulkanizatów z gumy naturalnej przez tlen.

## Z półki księgarskiej

Pierwsze dwa tomy sprawozdań z I Międzynarodowego Kongresu Polarograficznego odbytego w Pradze w lutym 1951 r. są już w rozsprzedaży.

Tom I zawiera na ok. 250 stronach 44 komunikaty w języku angielskim, niemieckim, francuskim lub włoskim nadesłane do druku dla uczczenia 60-lecia urodzin Profesora Heyrowskiego. Streszczenia prac przedstawionych na Kongresie w języku rosyjskim, niemieckim, angielskim lub francuskim zebrane są na 200. stronach tegoż tomu.

Na tom II (ok. 250 stron) składa się pełna bibliografia polarograficzna od 1922 do 1950 r. opracowana przez Profesora Heyrowskiego i jego współpracowników. Rosyjskie publikacje polarograficzne są cytowane w języku rosyjskim, a całość bibliografii — w językach odpowiednich krajów.

Wydawnictwo to — oba tomy równocześnie — zamawiać można przez ORBIS — EXPORT — IMPORT PRAHA I, Narodni 37, Czechosłowacja.

## Listy do Redakcji

*W sprawie wprowadzenia metody inż. Kowalowa w przemyśle chemicznym otrzymała redakcja z Krakowskich Zakładów Przemysłu Gumowego „Sempera!” poniższy list, który podajemy w jego oryginalnym brzmieniu.*

Komitet dla spraw zastosowania metody Kowalowa uznał, że najodpowiedniejszym oddziałem dla badań będzie oddział Techniczny, a jako operacja — konfekcja rękawic technicznych.

Przychodzimy na oddział. Przedstawiciele Komitetu Współzawodnictwa, Podstawowej Organizacji Partyjnej, Rady Zakładowej, Klubu Techniki i Usprawnień byli naprawdę zaniepokojeni, jak przyjmie oddział nasze wezwanie. Kierownik referatu wprowadzenia metody Kowalowa przedstawił w sposób przystępny cel badań. Czytaliśmy w oczach młodych słuchaczek przekonanie: że przyszli znowu, aby normę wyciągnąć i podnieść.

Jedna ze śmielszych rzuciła nam wręcz: „chcecie byśmy więcej wyrabiały, dajcie nam pracę na akord”.

„Złeście nas zrozumiały, bo praca na akord, to podejście kapitalistyczne — robić jak najwięcej bez względu na zmęczenie i wysiłek, to wyścig po pieniądź kosztem własnego zdrowia, nie mówiąc już o jakości produkcji. My chcemy podnieść Waszą wydajność, a tym samym Wasz zarobek, ale znalezieniem najlepszej metody pracy płynącej ze świadomie skoordynowanych ruchów przy minimum wysiłku. Wasza praca i praktyka ma być dla nas źródłem obserwacji a dla Was — szkołą, aby zaoszczędzić Wam zbytecznego potu, a wszystkim umożliwić najwyższą stawkę. Jesteście same nauczycielami i uczniami”.

„Przyszliśmy do Was, bo wierząc w twórczą myśl robotnika, chcemy jej nadać formę systemu naukowego, chcemy powiązać praktyczną wiedzę robotnika z naukowym ujęciem opracowanym przez pracownika umysłowego. Zbliżają się dwa światy niegdyś odległe i niedostępne dla siebie. Szukamy nie normy, ale najlepszego a więc najłatwiejszego i najwydatniejszego systemu pracy dla Waszego dobra materialnego”.

Młodość ma swoje prawa...

Powoli zaczęły pękać bariery nieufności jakie nas dzieliły. Zaczęły padać pytania... Ufano nam, że uczciwie podchodzimy do zagadnienia.

Wypłynęły na wierzch niedociągnięcia oddziałowe. Brak stołów, brak pędzli, musi się ich pożyczać — to strata czasu, czasami brak materiału do pracy itd.

Skrętnie notujemy niedomagania. W terminie 5-ciu dni usunięto braki.

Świadomość, że pracownicy wytwórni z zaciekawieniem śledzą wyniki nowej metody i twórczy zapał młodości nie dały długo czekać na pozytywne osiągnięcia.

Pewnego dnia jedna z pracownic rzuciła: „Koleżanki, jeżeli każda z nas ma wykonywać około 25 różnych czynności przy konfekcji jednej rękawicy, to lepiej stwórzmy trójki operacyjne, a każda z nas mając tylko część czynności w krótkim czasie wyspecjalizuje się w ruchach i to podniesie nam produkcję”.

Myśl była przednia...

Trzy najlepsze pracownice zawiązały przodującą trójkę. Zamiast więc pojedynczych pracownic mieliśmy 5 zespołów, w których już specjalistki rywalizowały między sobą o miano najlepszej trójki.

Lecz to dopiero początek sukcesów.

Posypały się usprawnienia. Oto robotnik warsztatowy idąc przez oddział przystanął zdziwiony łoskotem młotków rozklepujących na kowadunku brzegi rękawic.

„Żmudna i długa praca” pomyślał. Zgłosił w Komisji Usprawnień zastosowanie pneumatycznego młoteczka, aby ułatwić pracę.

Inna pracownica oddziału doszła do wniosku, że w ogóle można usunąć rozklepywanie i nowy wniosek wpłynął do Komisji Usprawnień. Inny zaproponował formę ręki, na której można szybko i wygodnie konfekcjonować rękawice.

Z zazdrością patrzył zespół przygotowujący materiał do konfekcji rękawic, jak koleżanki uwijające się jak pszczoły w ulu, ciągle coś kombinują byle więcej — łatwiej — lepiej.

Nie pozostawały w tyle, gdyż nie nadążając z dostarczeniem materiału opóźniłyby produkcję konfekcjonerów. Dotychczas wycinały formy rękawic nożyca-

nia sztancy mechanicznej, na której od razu będzie się wybijać po kilkadziesiąt sztuk. Wydajność wzrosnie dziesięciokrotnie.

Ładne słowa, ale jakie wyniki? Wyniki jeszcze ładniejsze. Podczas gdy przy indywidualnej pracy wyrabiała jako normę 12 rękawic dziennie, czyli na zespół trójkowy 36, to obecnie najlepszy zespół wyrabia 66 szt., a przy zastosowaniu usprawnień dojdzie chyba do stu.

Ale najlepszym dowodem słuszności Sprawy jest fakt, że codziennie atakują nas na innych oddziałach o wprowadzenie metody inż. Kowalowa.

Zaczęły się pomiary chronometrażowe...

Przy tych pracach zarysowuje się może jeszcze nie dość jasno ciekawa myśl. Analizowanie wyników chronometrażowych i współczynnika stałości rzuca ciekawe światło na ustalenie pewnej specyficznej własności duchowej i temperamentu obserwowanego pracownika.

Chciałem zwrócić na ten fakt uwagę kolegów zajmujących się sprawami metody inż. Kowalowa, bo kto wie czy nie kryje się tutaj duże pole dla badań psychometrycznych.

Widzimy więc, że odpowiednio przygotowana metoda inż. Kowalowa zapłodniła myśl twórczą robotnika. 5 usprawnień w ciągu 2-tygodni przy jednej operacji ma swoją wymowę.

I może nie sama metoda, ale przewodnia myśl powiązania doświadczenia robotnika z naukowym ujęciem pracownika umysłowego jest sama w sobie twórczą.

Zdawałoby się, że to jest tak prosta myśl. I właśnie w tej swojej prostocie jest genialną i trzeba było czekać wieki, aby wpłynęła jako wykwit idei socjalizmu właśnie tam, gdzie tryska źródło prawdziwego socjalizmu.

Kierownik Komórki Wnalazczości  
L. Fafara

## Odznaczenia i nagrody przyznane w dniu 22 lipca rb. twórczym pracownikom przemysłu chemicznego

### Dokończenie

Wiórkowski Feliks	Wrocławskie Zakł. Wł. Szt. — zmianowy na oddz. przędz.	Brąz. Krz. Zasł.
	Za wybitny udział w wykonywaniu planów produkcji i podniesienie jakości produkcji.	
Wojtysiak Jan		"
	Za zasługi położone przy uruchomieniu oddziału	
Zajutro Agnieszka	Zakł. Przem. Fosforow. Katowice — przewodnica pracy	"
	Za wzorową organizację pracy i socjalist. wykonywanie obowiązków jej powierzonych	
Zok Franciszek	Kaletańskie Zakł. Papier — mistrz oddz. bud.	"
	Za zasługi oszczędnościowe przy zużyciu materiałów budowl.	
Zurawski Franciszek	Zjed. Zakł. Przem. Erg. — ślusarz-brygadzysta	"
	Za sumienną pracę.	
Krawczyk Maciej	Zakł. Elektrochem. w Sosnowcu — ślusarz oddz. chloranów	"
	Systematyczne doglądanie urządzeń, zapobiegając awariom.	
Szeląg Mieczysław	Zakł. Elektrochem. w Sosnowcu — ślusarz.	"
	Zapobiega awariom w ruchu.	
Walassek Stefan	Zakł. Elektrochem. w Sosnowcu Bielska	"
	Za racjonalną gospodarkę surowcową na oddz. prod. kw. winowego.	

Damek Józef	F-ka Maszyn Wł. — ślusarz Za zasługi położone w Gorzowie przy montażu i uruchomieniu rozciągarek.	Brąz. Krz. Zasł.
Foleżyński Henryk	Jeleniog. Zakł. Wł. Szt. — zmianowy dzia- łu prod. chem. Za ofiarną pracę i przyczynienie się do postawienia produkcji na właściwym poziomie.	"
Grudel Jan	Dyr. Bud. Gorz. Zakł. Wł. Szt. Gorzów — kowal Za wzorową pracę zawodową.	"
Jesiak Adam	Dyr. Bud. Gorz. Zakł. Wł. Szt. Gorzów — ślusarz Za wzorową pracę zawodową.	"
Knott Mikołaj	Dyr. Bud. Gorz. Zakł. Wł. Szt. Gorzów — ślusarz Za wzorową pracę zawodową.	"
Kowała Edmund	Dyr. Bud. Gorz. Zakł. Wł. Szt. Gorzów — ślusarz-brygadzysta Za wzorową pracę zawodową.	"
Książek Władysław	Dyr. Bud. Gorz. Zakł. Wł. Szt. Gorzów — ślusarz Za wzorową pracę zawodową.	"
Kubicki Kazimierz	Dyr. Bud. Gorz. Zakł. Wł. Szt. Gorzów — ślusarz Za wzorową pracę zawodową.	"
Kuźma Ignacy	Wrocław. Zjedn. Elektr. — szofer-mecha- nik Za wzorową pracę zawodową.	"
Łuczak Stanisław	Wrocław. Zjedn. Elektr. — elektromonter Za wzorową pracę zawodową.	"
Łuszczewski Eugeniusz	Dyr. Bud. Gorz. Zakł. Wł. Szt. Gorzów — spawacz Kilkakrotny przodownik pracy, przyczynił się do montażu i budowy maszyn włókienniczych.	"
Malinowski Mieczysław	Instytut Wł. Synt. i Szt. w Jeleniej Gó- rze — kierownik Ref. Bezp. i Hig. Pracy Za wzorową pracę zawodową. Jeden z współtwórców włókna synt. w Polsce.	"
Otorzenko Sabina	Jeleniogórskie Zakł. Wł. Szt. — przodow- nica pracy Czołowa przodownica pracy na dziale włókien.	"
Stąsień Stanisław	Bielska F-ka Maszyn Włókien. Bielsko — tokarz-wytaczarz Kilkakrotny przodownik pracy, wyróżnił się przy obróbce skomplikowanych elementów do odbieralki.	"
Szymański Wojciech	Wrocław. Zjedn. Elektr. — elektryk Za wzorową pracę zawodową.	"
Wasilewski Edmund	Dyr. Bud. Gorz. Zakł. Wł. Szt. — spawacz Za wzorową pracę zawodową.	"

Wojtkowiak Edmund	Dyr. Bud. Gorz. Zakł. Wł. Szt. Gorzów — kierownik robót elektr. Za wzorową pracę zawodową.	Brąz. Krz. Zasi.
Woźniak Władysław	Bielska F-ka Maszyn Włókien. — ślusarz montażowy Położył zasługi przy montażu i uruchomieniu odbie- ralki w Gorzowie.	"
Zawadzka Maria	Jeleniogórskie Zakł. Wł. Szt — rozciągarka Za aktywny udział we współzawodnictwie pracy.	"
Żuk Jan	Za wzorową pracę zawodową.	"
Kowalski Wincenty	F-ka Kw. Siark. Wizów — robotnik Za zasługi przy budowie i uruchomieniu	"
Małecki Władysław	F-ka Kw. Siark. Wizów Za zasługi przy budowie i uruchomieniu	"
Pilarczyk Marian	F-ka Kw. Siark. Wizów — robotnik Za zasługi przy budowie i uruchomieniu	"
Polakowski Antoni	F-ka Kw. Siark. Wizów — robotnik fi- zyczny Za zasługi przy budowie i uruchomieniu	"
Portkowski Aleksander	F-ka Kw. Siark. Wizów — monter bud. Za zasługi przy budowie i uruchomieniu	"
Rogowski Stanisław	F-ka Kw. Siark. Wizów — brygadzysta Wyróżnił się przy budowie i uruchomieniu	"
Staszak Władysław	F-ka Kw. Siark. Wizów — ślusarz pieców obrot. Za zasługi przy budowie i uruchomieniu	"
Tabat Szczepan	F-ka Kw. Siark. Wizów — robotnik Za zasługi przy budowie i uruchomieniu	"
Zapora Wojciech	F-ka Kw. Siark. Wizów — robotnik Za zasługi przy budowie i uruchomieniu	"

Zgodnie z Komunikatem Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego przed-  
siębiorstwa przemysłowe podlegające Ministerstwu Przemysłu Chemicznego wykonały

za rok

1951 plan w 105 %

w porównaniu z rokiem 1950 — w 129 %.

# PRZEGLĄD BIBLIOGRAFICZNY CHEMII

OPRACOWANY PRZEZ

OSRODEK DOKUMENTACJI GŁÓWNEGO INSTYTUTU CHEMII PRZEMYSŁOWEJ

DODATEK DO „PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO”

ROCZNIK III

WARSZAWA, LUTY 1952

NR 2

*Przeгляд Bibliograficzny Chemii ujęto w następujące grupy*

- I. Chemia Fizyczna, Elektrochemia, Kataliza
- II. Chemia Nieorganiczna
- III. Chemia Organiczna
- IV. Chemia Analityczna
- V. Chemia Biologiczna
- VI. Technologia Nieorganiczna
  - A) Kwasy, Zasady, Sole, Chemikalia
  - B) Nawozy sztuczne
  - C) Woda
  - D) Szkło, Emalie, Mat. Ogniotrw., Cement itp.
- VII. Technologia Organiczna
  - A) Paliwa Naturalne i Syntetyczne, Smary
  - B) Przerób Produktów Suche Destylacji
  - C) Masy Plastyczne, Guma
  - D) Półprodukty i Barwniki
  - E) Materiały Wybuchowe
  - F) Farby i Lakier
  - G) Tłuszcze, Oleje, Woski i Detergenty
  - H) Środki lecznicze
  - I) Agrochemia
  - J) Fermentacja, Środki Spożywcze
- VIII. Inżynieria Chemiczna
- IX. Aparatura
  - A) Laboratoryjna
  - B) Pomiarowa
  - C) Fabryczna
  - D) Materiały konstrukcyjne

*Nagłówek każdej analizy dokumentacyjno-bibliograficznej składa się z trzech części: pierwsza cyfra oznacza bieżący numer analizy bibliograficznej w danym roczniku „Przeglądu”, przy czym gwiazdką oznaczono dokumenty znajdujące się w Głównym Instytucie Chemii Przemysłowej, środkowe cyfry są symbolem klasyfikacji dziesiętnej, znak L<sub>1</sub> jest symbolem Ośrodka Dokumentacji Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej, ostatnie cyfry oznaczają bieżący numer i rok „Przeglądu Bibliograficznego”.*

## I. CHEMIA FIZYCZNA, ELEKTROCHEMIA, KATALIZA

29 x W 541.24:456.18.175-94.02:546.31.85-92.02. L<sub>1</sub>—2,52 30 x W

543.547.21 : 546.814.51.

L — 2,52

Van Wazer J.R. (The Research Laboratory of the Rumford Division of Heyden Chemical Corporation).

**Budowa i własności skondensowanych fosforanów V. Ciężary cząsteczkowe polifosforanów z pomiarów lepkości.** „Structure and properties of the condensed phosphates. V. Molecular weights of the polyphosphates from viscosity data”. J. amer. chem. Soc., Easton, Pa., mies., t. 72, Nr 2, luty 50, s. 906, B5; 2,5 str., 1 wykr., 1 tab., 13 poz. bibl. — Na podstawie pomiarów gęstości i lepkości rozcieńczonych wodnych roztworów szkielek z polifosforanów sodu stwierdzono, że lepkość powyższych roztworów zależna jest liniowo od średniej liczby atomów fosforu w łańcuchu cząsteczki.

Keclach M.M., Eppel F. A., Sukniewicz J.P. **Analiza mieszanin węglowodorów metodą „punktów cynowych”.** „Analiz węglowodorowych smieszek metodom” „olejowych toczek”. Z. anal. Chim., Moskwa, 2-mies., t. 5, Nr 3, maj—czerw. 50, s. 151, B5; 8,5 str., 13 tab., 7 poz. bibl. — Jodek cynowy i węglowodory parafinowe tworzą w zatopionej rurce 2 warstwy, mieszające się ze sobą tylko w określonej temperaturze dla danego węglowodoru i określonej ilości SnJ<sub>2</sub> w stosunku do węglowodoru. Ta temperatura krytyczna (czyli tak zw. „punkt cynowy”) jest dość różna dla węglowodorów, izomerycznych o bliskich własnościach fizycznych. Własność „punktu cynowego” jest prawie dokładnie addytywna, co pozwala na określenie składu mieszanin dwóch węglowodorów. Autorzy zbadali „punkty cynowe” dla 10 syntetyzowanych przez siebie zbliżonych węglowodorów. Dokładność metody może dojść do  $\pm 0,3\%$ .

## II. CHEMIA NIEORGANICZNA

31 xW 669.713.7 L1 — 2,52

Bener J. E. (Laboratorium der Aluminiumfabrik Martigny A. G. — Martigny — Bourg). **Przyczynnik do badań nad elektrometalurgią glinu.** „Beitrag zur Kenntnis der Elektrometallurgie des Aluminiums“. Helv. chim. Acta., Basel, t. 33, Nr 5, 1 sierp. 50, s. 1137, B5; 17 str., 4 rys., 2 tab., 23 poz. bibl. — W oparciu o obszerną literaturę z dziedziny elektrometalurgii glinu, próbowano uprościć niektóre problemy przez wprowadzenie nowych pojęć, jak wartościowość koordynacyjna zespolonych grup atomów lub cząsteczek. Wskazano, w jakim kierunku powinny pójść badania teoretyczne i praktyczne, aby doprowadzić do postępu w tej dziedzinie.

32 xW 541.123.61:620.191.669.11—161 L1 — 2,52

Okinin I. (Moskowskij institut chemicznego maszynostrojenija). **Badanie procesu pasywacji żelaza w układzie  $\text{HNO}_3$  —  $\text{H}_2\text{SO}_4$  —  $\text{H}_2\text{O}$ .** „Issledowanije procesa passiwirowanija żelaza w sistiemie  $\text{HNO}_3$  —  $\text{H}_2\text{SO}_4$  —  $\text{H}_2\text{O}$ “. Z. prikl. Chim., Moskwa i Leningrad, mies., t. 24, Nr 1, stycz. 51, s. 61, B5, 12 str., 1 rys., 3 tab. 37 poz. bibl. — Omówiono i zbadano korozję żelaza w układzie  $\text{HNO}_3$  —  $\text{H}_2\text{SO}_4$  —  $\text{H}_2\text{O}$  (ważne w procesie nitrowania). Stwierdzono, że zarówno zjawisko pasywacji żelaza jak i szybkość korozji, wahająca się w granicach od 1,6 do 0,0003  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^2 \text{godz.}}$ , zależy w dużym stopniu od składu procentowego układu  $\text{HNO}_3$  —  $\text{H}_2\text{SO}_4$  —  $\text{H}_2\text{O}$ .

## III. CHEMIA ORGANICZNA

33 xW 547.538.141:547.571:547.788-211 L1 — 2,52

Ettel V., Weichet J., Chyba O. (Research Laboratory of the Society for Chemical and Metallurgical Production, National Enterprise, Prague — Wysocany). **Produkty kondensacji 2-metylobenzotiazolu.** „Condensation products of 2-methylbenzothiazole“. Collection Czechoslov. chem. Commun., Prague, mies., t. 15, Nr 8-9, 50, s. 528, B 5; 4,5 str., 5 poz. bibl. — Kondensowano 2-metylobenzotiazol z p-nitrobenzaldehydem w obecności chlorku cynku. Produktem reakcji był p-nitrostyrylobenzotiazol. W nieobecności środka kondensującego powstawała substancja, którą zidentyfikowano jako 1 — 2-benzotiazolilo — 3-trójchloro-2-propanol.

34 xW 594.63:547.597.547:547.913.6 L1 — 2,52

Herout V., Ruzicka V., Vransy M. i inni (Department of Organic Technology, The technical University, Prague.) **Terpeny XXI. O węglowodorach terpenowych i seskwiterpenowych z olejku bergamotowego.** „On terpenes XXI. On the terpenic and sesquiterpenic hydrocarbons from bergamot oil“. Collection Czechoslov. chem. Commun., Prague, mies., t. 15, Nr 7, 50, s. 373, B5; 4 wykr., 3 tab., 11 poz. bibl. — Zbadano skład frakcji terpenowej i seskwiterpenowej olejku

bergamotowego. Frakcja terpenowa zawiera: 1- $\alpha$ -pinen, 1- $\beta$ -pinen, d-limonen, i prawdopodobnie p-cymen. Frakcja zaskwiterpenowa zawiera: bisabolen i  $\beta$ -kariofilen. Dzięki analizie widmowej w podczerwieni wykryto w tej frakcji nowy dwupięścieniowy seskwiterpen, który wyodrębniono i nazwano bergamotenem.

35 xW 541.183:547:596.597 L1 — 2,52

Herout V. (Department of Organic Technology, the Technical University, Prague). **Terpeny, XXII. Rozdzielanie węglowodorów terpenowych drogą perkolacji adsorpcyjnej na węglu aktywowanym.** „On terpenes XXI. Separation of terpenic hydrocarbons by adsorptive percolation on activated carbon“. Collection Czechoslov. chem. Commun., Prague, mies., t. 15, Nr 7, 50, s. 381, B5; 10 str., 1 rys., 3 wykr., 2 tab., 13 poz. bibl. — Oznaczono metody rozdzielania i oczyszczania mieszanin terpenów i seskwiterpenów drogą perkolacji adsorpcyjnej na węglu aktywowanym. Metodę sprawdzono na szeregu sztucznie przyrządzonych mieszanin dwuskładnikowych. Zachodzące procesy próbowano wytłumaczyć teoretycznie.

## IV. CHEMIA ANALITYCZNA

36 xW 543.871:547.538.141.04 L1 — 2,52

Marquardt R.P., Luce E. N. (The Dow Chemical Company, Midland, Mich). **Oznaczanie stopnia nienasycenia odwodornionego dwuchloroetylobenzenu.** „Determination of unsaturation in dehydrogenated dichloroethylene“. Anal. Chem., Easton, Pa., mies., t. 21, Nr 10; 15 paźdz. 49, s. 1194, A 4; 2,5 str., 3 tab., 15 poz. bibl. — Podana metoda oznaczania stopnia nienasycenia szeregu związków olefinowych polega na reakcji przyłączania octanu rtęciowego do podwójnego wiązania. Wskutek tej reakcji powstaje równoważna ilość octowego, którą oznacza się przez mianowanie. Metoda dobrze nadaje się do oznaczeń dwuchlorostyrenu, którego podwójne wiązanie reaguje opornie ze względu na obecność chloru w pierścieniu, jak również do oznaczeń styrenu i innych jego pochodnych.

37 xW 543.712:545.2:546.131 L1 — 2,52

Milberger E. C., Uhrig K., Becker K. C., i inni (The Texas Company, Beacon, N.Y.). **Oznaczanie wody w chlorowodorze.** „Determination of water in hydrogen chloride“. Anal. Chem., Easton, Pa., mies., t. 21, Nr 10; 15 paźdz. 49, s. 1192, A 4; 2 str., 1 rys., 4 tab., 8 poz. bibl. — Oznaczenie małej ilości wody w gazowym chlorowodorze za pomocą miareczkowania odczynnikiem Karola Fischera. Odczynnik ten przyrządza się przez zmieszanie roztworu dwutlenku siarki w pirydynie z roztworem jodu w czystym metanolu. Badanym gazem nasyca się roztwór pirydyny w metanolu, zawierający odmierzoną ilość odczynnika Fischera w nadmiarze i następnie odmianowuje ten nadmiar mianowanym roztworem wody w metanolu do zaniku czerwono-brunatnego zabarwienia (od jodu) i ustalenia się zabarwienia żółtego. Odchylenia wyników mogą wynosić do 0,5 mg wody.



## V. CHEMIA BIOLOGICZNA

38 xW 547.537.11-116:547.789.5/6.-8.097:615.37 L1 — 2,52

Zuber F., Sorkin E., Erlenmeyer H., (Anstalt f. anorg. Chemie d. Universität Basel). **Badania porównawcze związków o podstawnikach F-i NH<sub>2</sub>**. „Über vergleichende Untersuchungen mit NH<sub>2</sub>-und F- Verbindungen“. *Helv. chim. Acta*, Basel, t. 33, Nr 5, 1 sierp. 50, s. 1269, B5; 2,5 str., 1 tab., 5 poz. bibl. — Przeprowadzono badania bakteriostatyczne ze związkami analogicznymi typu 2- (p-fluoro-benzolo-sulfonamido-) tiazolu, 5-(fluoro-fenilo-)-tiazolu i kwasu p-fluorosalicylowego oraz związkami tego typu z podstawnikiem — NH<sub>2</sub>. Stwierdzono silniejsze działanie bakteriostatyczne amin.

39 xW 547.457.1.09 : 547.2.07 : 581.19 L1 — 2,52

Dewiatnin W.A. (Wsiesojuznyj nauczno-issledowatel'skij institut, Moskwa). **O związkach wyjściowych dla biosyntezy kwasu askorbinowego w roślinach**. „Ob ischodnych wieszczestwach dlja biosinteza askorbinowoj kisloty w rastienijach“. *Biochimija*, Moskwa-Leningrad, 2 mies., t. 15, Nr 4, lip.—sierp. 50, s. 325, B5; 4 str., 1 rys., 2 tab., 11 poz. bibl. — Stwierdzono, że istnieje prosta zależność między zawartością węglowodanów i kwasu askorbinowego w roślinie. Stwierdzono dalej, że zasadniczymi surowcami dla biosyntezy kwasu askorbinowego są związki zawierające 6 atomów węgla i posiadające w położeniach 5—6 konfigurację kwasu 1-askorbinowego. Do nich należą inozyt, sorbit, glukoza, lewuloza, sorboza, kwas 2-keto-1-gulonowy i sacharozy. Syntezę katalizują sole manganu, zaś hamują sole miedzi i kwasy: szczawiowy i glutaminowy.

40 xW 542.954:547.284.3:547.382.2:547.466.2.09. L1 — 2,52

Budnickaja E.W. (Institut biochimii im. A.N. Bacha AN SSSR, Moskwa). **Katalityczny wpływ glikokolu na kondensację citralu z acetonem**. „Kataliz glikokolem kondensacji citralia s acetonom“. *Biochimija*, Moskwa-Leningrad, dwumies., t. 15, Nr 1, stycz. — luty 50, s. 30, B5; 3,5 str., 2 tab., 12 poz. bibl. — W celu zbadania reakcji kondensacji citralu z acetonem w warunkach, zbliżonych do istniejących w żywym organizmie, użyto jako katalizatora glikokolu. Stwierdzono, że produktem reakcji jest pseudojonon. Glikokol wpływa na citral enolizując. Przypuszcza się, że w organizmie w przemianach citralu występuje jako katalizator związek analogiczny.

## VII. TECHNOLOGIA ORGANICZNA

## VII. C. Masy plastyczne. Guma

41 xW 678.1/77.004.14. L1 — 2,52

Fisher H.L. (National Research. Council, Washington. D.C.). **Elastomery**. „Elastomers“. *Industr. Engng. Chem.*, Easton, Pa., mies., t. 42, Nr 10, paźdz. 50, s. 1978, A4; 5 str., 110 poz. bibl. — Na podstawie publikacji, ogłoszonych w latach 1949—50, omówiono po-

stępy w dziedzinie chemii i technologii kauczuku naturalnego i kauczuków syntetycznych oraz nowe ich zastosowania.

42 xW 227. L1 — 2,52

Sorrgato H. (Université de Padeue). **Własności plastyczne ligniny**. „Propriétés plastiques de la lignine“. *Chimie et Ind.*, Paris, mies., t. 61, Nr 4, kw. 49, s. 345, A4; 4 str., 11 poz. bibl. — Alkali — lignina w stanie koloidalnym ma własności termoplastyczne, zwiększone przez dodatek aldehydów. Również dodatek żywic zwykłych polepsza własności, ułatwiające obróbkę masy. Otrzymany produkt ma własności podobne do fenoplastów.

## VII. D. Półprodukty i Barwniki

43 xW 542.944 : 547.598.5. L1 — 2,52

Tiszczenko D., Matwiejew B. **Nowy typ przemiany terpenów. II. Działanie chloru na  $\alpha$  i  $\beta$ -pineny**. Nowy typ przewraszczenia terpenow. II. Dziejstwie chlora na  $\alpha$  i  $\beta$  pineny“. *Ż. obszcz. Chim. Moskwa i Leningrad*, mies., t. 20, Nr 5, maj 50, s. 896, B5; 9 str., 3 tab., 13 poz. bibl. — Przeprowadzając chlorowanie  $\alpha$  i  $\beta$ -pinenu, uzyskano z  $\alpha$ -pinenu chlorek pinokarweolu, a z  $\beta$ -pinenu chlorek mirtenolu. Wykazano bezpodstawność wszystkich tłumaczeń uprzednio uzyskanych rezultatów chlorowania  $\alpha$  i  $\beta$  pinenu, prowadzonych przez innych badaczy.

44 xW 542.951:547.221/223-221.09:547.551.42 L1 — 2,52

Kolesnikow G.S., Smirnowa T.W. (Moskowskij ordiena Lenina chim. technolog., institut im. Miendielejewa). **Alkilowanie acylowych pochodnych amin aromaticznych w reakcji Friedel-Craftsa**. 2. Alkilowanie acetanilidu. „Alkilirowanie acilnych proizwodnych aromaticzeskich aminow po reakcji Friedela-Kraftsa. 2. Alkilirowanie acetanilida“. *Ż. obszcz. Chim.*, Moskwa i Leningrad, mies., t. 20, Nr 8, sierp. 50, s. 1427, B5; 3,5 str., 7 poz. bibl. — Stwierdzono, że acetanilid nie alkiluje się przy użyciu jodku metylu, bromku metylu, bromku n-propylu, bromku n-butylu oraz estru etylowego kwasu chlorowęgłowego w obecności bezwodnego chlorku glinu. Wzajemne działanie acetanilidu z trzeciorzędowym chlorkiem butylowym w obecności chlorku glinu prowadzi do powstawania trzeciorzędowego n-butyloacetanilidu. Podano przypuszczalny mechanizm reakcji alkilowania acetanilidu.

## VII. H. Środki lecznicze

45 xW 547.544 : 615.37. L1 — 2,52

Lieberman D., Moyeux M. (Laboratoires de Recherches des Établissements Théraplix). **Przyczynnik do badań nad bakteriostatycznymi sulfonami. (I część): Bis — (2-amino-4-R-5-tiazolilo)-. (sulfony)**. „Contribution a l'étude des sulfones bactériostatiques (1-er mémoire Bis — (2-amino-4-R-5-thiazoly)-sulfones“. *Bull. Soc. chim. Fr.*, Paris, 2-mies., Nr 3, marz.-kw.

## Technologia Organiczna

50, s. 301, A4; 3 str., 21 poz. bibl. — 4,4-dwuamino-dwufenylosulfon jest związkiem, działającym bakterio-  
statycznie na bakterie gruźlicy. Wychodząc z zało-  
żenia, że z punktu widzenia lekarskiego mogą się  
okazać również interesujące związki zawierające w  
cząsteczce zamiast pierścieni aromatycznych pierście-  
nie heterocykliczne, opracowano otrzymywanie po-  
chodnych 2-amino-4-R-tiazolilu. Przy wyborze tych  
związków zwrócono uwagę na fakt małej toksycz-  
ności pierścienia tiazolowego. Otrzymano bis (2-ami-  
no-4-metylo-5-tiazolilo)-sulfon, bis (2-amino-4-n-pro-  
pylo-5-tiazolilo)-sulfon, oraz siarcezek bis-(2-amino-4-  
benzylo-5-tiazolilu).

46 xW 547.587.11-113-117.07. L1 — 2,52

DuFour C., Graison M., Buzas A. (Laboratoire de  
Physiologie générale, Sorbonne. **Niektóre podstawione  
pochodne kwasu salicylo-salicylowego.** „Sur quelques  
dérivés de substitution de l'acide salicylsalicylique“.  
Bull. Soc. chim. Fr., Paris, 2-mies., Nr 1—2, stycz-  
lutu 51, s. 104, A4; 2 str., — Otrzymano pochodne ni-  
trowe, chlorowe, bromowe i jodowe kwasu salicylo-  
salicylowego za pomocą podstawienia bezpośredniego  
w środowisku bezwodnym. Stwierdzono, że nawet  
przy nadmiarze odczynnika i w podwyższonej tempe-  
raturze do cząsteczki kwasu zostaje wprowadzony  
tylko jeden podstawnik. Zbadanie produktów hydro-  
lizy otrzymanych związków pozwoliło ustalić miejsce  
podstawienia jako pozycję 5 w pierścieniu z wolną  
grupą fenolową.

## VIII. INŻYNIERIA CHEMICZNA

50 xW 541.8:66.012.1:681.2 L1 — 2,52

Weller S., Steiner W.A. (Bureau of Mines, Pittsburgh,  
Pennsylvania). **Przemysłowe aspekty rozdzielania ga-  
zów. Frakcjonowane przenikanie przez membrany.**  
„Engineering aspects of separation of gases. Fractional  
permeation through membranes“.  
Chem. Engn. Progr., Philadelphia, mies., t. 46, Nr 11, list. 50, s.  
585, A4; 6 str., 5 rys., 1 wyk., 5 tab. 9 poz. bibl. —  
Wykorzystanie różnych zdolności przenikania gazów  
przez nieporowate błony z organicznych związków  
(etylo-celuloza, polistyren) dla celów przemysłowych.  
Wykonano doświadczenia, z mieszaninami dwuskład-  
nikowymi (powietrze, hel-wodór). Ponieważ błony nie  
działają selektywnie, konieczne jest wielostopniowe  
prowadzenie procesu rozdzielania. Możliwości prze-  
mysłowe (tlen z powietrza, hel z gazu naturalnego,  
wodór z gazu koksowniczego itp.). Równania teore-  
tyczne.

xW 541.123.28 : 66.073.8. L1 — 2,52

Pigford R. L. (University of Delaware, Newark, Del.).  
**Absorpcja i nawilżanie.** „Absorption and humidifica-

tion“.  
Industr. Engng. Chem., Easton, Pa., mies., t. 43,  
Nr 1, stycz. 51, s. 41, A4; 5,5 str., 99 poz. bibl. — Ze-  
stawienie i krótkie omówienie prac z zakresu absor-  
pcji i nawilżania, publikowanych w 1948—1950 r.  
Większość dotyczy teoretycznych podstaw procesu ab-  
sorpcji (szczególnie dyfuzji molekularnej), stosunko-  
wo mało zagadnień aparaturowych i charakterystyki  
pracy przemysłowych urządzeń absorpcyjnych (ko-  
lumny półkowe, kolumny belkotkowe i z wypełnie-  
niem).

## IX. APARATURA

## IX. A. Laboratoryjna

xW 542.48. L1 — 2,52

Donnel C. K., Kennedy R. M. (Research Laboratory,  
Sun Oil Company, Norwood, Pa) **Koncentryczno - ru-  
rowe kolumny do frakcjonowania.** „Concentric - tube  
fractionating columns“.  
Industr. Engng. Chem., Easton, Pa, mies., t. 42, Nr 11, list. 50, s. 2327, A4;  
4, 5 str., 4 rys., 4 wyk., 4 tab., 11 poz. bibl. — Ko-  
lumnę koncentryczno - rurową są bardzo użyteczne  
do precyzyjnego frakcjonowania małych próbek o  
objętości od 10 do 50 ml. Podano detale konstrukcyj-  
ne i sposób kontroli takich kolumn. Wysokość równo-  
ważna półce teoretycznej jest rzędu 5 do 6 mm. Każ-  
da z opisanych dwóch kolumn, długości 840 wzglę-  
dnie 940 mm, odpowiada ponad 150- ciu półkom teo-  
retycznym.

## IX. C. Fabryczna

xW 541.8:66.012.1:681.2 L1 — 2,52

Considine D. M., Ross G. D. (Minneapolis - Honey-  
well Regulator Co, Philadelphia, Pennsylvania). **Roz-  
twory w procesach przemysłowych. Niektóre metody  
automatycznego kontrolowania stężeń odczynników.**  
„Industrial process solutions: Some methods of auto-  
matically controlling chemical concentration“.  
Chem. Engng. Progress, Philadelphia, mies., t. 46, Nr  
10, paźdz. 50, s. 513, A4; 5 str., 1 fot., 6 rys., 2 wyk.,  
12 poz. bibl. — Kilka systemów stosowanych w no-  
woczesnych fabrykach do regulacji stężeń ciekłych  
odczynników z podaniem krótkiego opisu części skła-  
dowych układów i typowych przemysłowych zesta-  
wów kontrolnych. Zakres artykułu ograniczono do  
przemysłowych pomiarów elektrometrycznych (pH,  
przewodnictwo elektryczne, potencjał oksydo-reduk-  
cyjny) i ciągłych metod pomiaru ciężaru właściwego  
z włączeniem przyrządów mierzących różnicę ciśnień  
i hydrometrów elektrycznych. Zestawy kontrolne z  
odpowiednimi pompami, suchymi zasilaczami, urzą-  
dzeniami do automatycznego ważenia i specjalnymi  
zaworami kontrolnymi dla cieczy mętnych oraz małych  
przepływów. Wyłączono z opisu spektrometry rejestr-  
ujące oraz urządzenia do analizy gazów.

Na żądanie mogą być wykonane za zwrotem kosztów fotokopie publikacji oznaczonych przez „x“ przy kolejnym numerze. Zapotrzebowania należy adresować: Główny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej — Warszawa, ul. Ligocka 8, lub Główny Instytut Chemii Przemysłowej, Dział Dokumentacji — Warszawa, Łączności 8.

Publikacje oznaczone przy kolejnym numerze przez „W“ znajdują się w bibliotece Głównego Instytutu Chemii Przemysłowej w Warszawie, oznaczone przez „G“ — w bibliotece tegoż Instytutu, Oddział w Gliwicach, Sowińskiego 11.

## Ogłoszenie wyników Konkursu na popularną Broszurę Techniczną

Państwowe Wydawnictwa Techniczne mając na uwadze potrzebę zasielenia literatury technicznej książkami autorów polskich, które w sposób przystępny, a jednocześnie wyczerpujący pogłębiałyby wiedzę fachową robotników zatrudnionych w przemyśle, ogłosiły w grudniu 1950 roku konkurs otwarty na Popularną Broszurę Techniczną.

W wyniku ogłoszenia Konkursu nadesłano do PWT 73 prace omawiające czynności produkcyjne stosowane w różnych dziedzinach techniki.

Wszystkie prace zostały zaopiniowane przez wybitnych fachowców poszczególnych gałęzi przemysłu.

Decyzją Sądu Konkursowego wyłonionego z Rady Programowej PWT przyznane zostały następujące nagrody:

NAGRODA I — w wysokości zł 2.500. — dr inż. Julian Nadziakiewicz za pracę „Przygotowanie wsadu węglowego do pieców koksowniczych“.

NAGRODA II — w wysokości zł 2.000. — inż. Tadeusz Kozłowski za pracę „Piece koksownicze i ich obsługa“.

Nagroda II — w wysokości zł 2.000. — inż. Piotr Klich za pracę „Wzbogacenie mułów i gospodarka wodna na płuczkach węgla koksującego“.

NAGRODA III — w wysokości zł 1.500. — Zdzisław Sopiela za pracę „Technika spawania rur chromo-molibdenowych“.

NAGRODA III — w wysokości zł 1.500. — Jerzy Stobiński za pracę „O pracach związanych z chemicznym utrwalaaniem owoców i ich przetworów“.

NAGRODA III — w wysokości zł 1.500. — inż. Bronisław Lis za pracę „Obsługa liczników energii elektrycznej“.

NAGRODA III — w wysokości zł 1.500. — inż. Jakub Wajntraub za pracę „Bielenie tkanin bawełnianych“.

NAGRODY pocieszenia w wysokości zł 500. — otrzymali:

1. inż. Lesław Brodzik za pracę „Wsadzarka pieców koksowych“.
2. Piotr Sosnowski za pracę „Drewniana obudowa wyrobisk w kopalni“.
3. inż. Feliks Perzyna za pracę „Skrobanie w zastosowaniu do montażu i remontu maszyn;
4. inż. Tadeusz Kowalski za pracę „Obsługa pieca elektrycznego łukowego“;
5. mgr. inż. Michał Godlewski za pracę „Wyrób rdzeni“;
6. Tadeusz Kłosowski za pracę „Sortowanie jelit zwierzęcych“;
7. inż. Maciej Radwan za pracę „Obsługa przemysłowych aparatów rentgenowskich“;
8. inż. Majer Wajntraub za pracę „Elementarz dla pracowników zatrudnionych przy montażu radioodbiorników Pionier“.

Większość nagrodzonych w ramach Konkursu prac zostanie przez PWT wydana drukiem.

CENA ZŁ 9.—

**KOMUNIKAT STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO  
W SPRAWIE KURSU KORESPONDENCYJNEGO DLA RUCHOWCÓW**

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego organizuje Kurs Korespondencyjny dla chemików, techników i inżynierów.

Celem Kursu jest uzupełnienie wiedzy technicznej inżynierów i techników zasobem takich wiadomości, których dostarczyć może tylko praktyka i które stanowią uzupełnienie wiadomości wyniesionych z uczelni.

Zadaniem Kursu jest umożliwienie uczestnikom opanowania materiału objętego programem w celu zastosowania w praktyce ruchowej.

Zagadnienia objęte Kursem są to zagadnienia ogólne interesujące nie tylko poszczególne gałęzie przemysłu chemicznego, ale i przemysły pokrewne, jak gazów technicznych, papierniczy, farmaceutyczny, kokso-chemiczny, tłuszczowy, materiałów budowlanych, cukrowniczy, naftowy itp.

Program Kursu obejmuje:

1. Matematykę stosowaną
2. Gospodarkę cieplną
3. Gospodarkę wodną
4. Urządzenia wentylacyjne
5. Aparaturę pomiarową.

Objętość skryptu wyniesie ca 900 stron powielonego maszynopisu. Przewidywana jest możliwość ukończenia Kursu w ciągu 12 miesięcy przez osoby zatrudnione w Przemysle, a więc mogące stosunkowo mało czasu poświęcać na doksztalcanie.

W Łodzi, Gliwicach i Warszawie w placówkach SIT Przem. Chem. powstaną komórki konsultacyjne, w których uczestnicy będą mogli zasięgać indywidual-

nych porad korespondencyjnie lub otrzymywać w pewnych określonych dniach i godzinach bezpośrednio wszelkie informacje, a także w których odbywać się będą egzaminy w podanym terminie sesji egzaminacyjnej.

Uczestnikiem Kursu może być każdy technik lub inżynier zatrudniony w przemyśle chemicznym lub przemysłach pokrewnych. Przewidziani są rzeczywiście uczestnicy (obowiązani do egzaminu końcowego) i uczestnicy wolni.

Zgłoszenia przyjmuje Zarząd Główny SIT Przem. Chem. w Warszawie. Adresować należy: Redakcja „Przemysłu Chemicznego“, Warszawa, ul. Mysia 3 (pokój Nr 38).

Przy zgłoszeniach oprócz imienia i nazwiska oraz adresu należy podawać również miejsce pracy i ew. tytuł naukowy.

Rzeczywiście uczestnicy Kursu pragnący otrzymać świadectwo jego ukończenia obowiązani są do złożenia egzaminu końcowego w wyznaczonym terminie. Egzaminy końcowe odbywać się będą w wyżej wymienionych placówkach w Łodzi, Gliwicach i Warszawie.

Po otrzymaniu potwierdzenia zgłoszenia stanowiącego przyjęcie na Kurs Korespondencyjny, uczestnik otrzymuje sukcesywnie skrypty arkuszami za zaliczeniem pocztowym.

Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego zwraca się do Kolegów zainteresowanych z prośbą o jak najszybsze nadsyłanie zgłoszeń, gdyż terminowe rozpoczęcie Kursu uzależnione jest od ilości zgłoszeń.