

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU
PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE

BIBLIOTEKA
Katedry Technologii Chemicznej
Przemysłu Nieorganicznego
Uniwersytetu i Politechniki
we Wrocławiu

ROCZNIK II



T R E Ś Ć :

	Str.		Str.
Do wszystkich pracowników Przemysłu Chemicznego	117	Dr W. ZAŁACHOWSKI — O t. zw. „węglowych” materiałach wybuchowych używanych w kopalniach węgla	134
Zjazd Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce	118	M. RYGIELSKI — Racjonalne metody przemywania szkła laboratoryjnego	135
Odznaczeni Pracownicy Przemysłu Chemicznego	118	Inż. D. DWORECKI — O kleju karbinolowym	138
Dr J. KOVATS — Wpływ temperatury na szybkość przebiegu fermentacji kwasu cytrynowego przez <i>Aspergillus niger</i>	122	Przed Kongresem Świata Technicznego w Polsce	139
Prof. T. KIRKOR — Zmiękczenie i odsalanie wody za pomocą żywic sztucznych (mas plastycznych)	128	Kronika	141
		Statystyka	144

PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE

ROCZNIK II.

L I P I E C 1946

Nr. 7

Do wszystkich pracowników Zjednoczeń i zakładów pracy Przemysłu Chemicznego

KOLEDZY!

W okresie ostatnich kilkunastu miesięcy podstawowymi naszymi zadaniami było uruchomienie możliwie dużej ilości fabryk i działów produkcyjnych oraz podniesienie wydajności pracy. Ocena osiągniętych wyników wypada dla nas b. korzystnie — możemy być dumni i cieszyć się, że praca nasza nie poszła na marne.

Obecnie zachodzi pilna potrzeba bacznej uwagi na inne zagadnienia, mianowicie na podniesienie rentowności zakładów pracy, a raczej na obniżenie wysokości kosztów produkcji.

Nie potrzebuję uzasadniać, jak poważne korzyści da to życiu gospodarczemu kraju w ogóle, a warstwom pracującym w szczególności.

Na zarządzenie Ministra Przemysłu przeprowadza się teraz we wszystkich zakładach pracy akcje oszczędnościowe. W związku z tym Centr. Zarz. Przem. Chem. wydał dyrektorom Zjednoczeń i fabryk szereg zarządzeń, mających na celu z jednej strony obniżenie kosztów produkcji przez udoskonalenie samego procesu technologicznego, a z drugiej strony walkę z marnotrawstwem w najszerszym tego słowa znaczeniu.

Kampania ta, szczególnie w przemyśle chemicznym, winna dać poważne rezultaty, jednak aby je osiągnąć konieczny jest systematyczny, długotrwały i zgodny wysiłek wszystkich pracowników bez względu na rodzaj pełnionych funkcji. I dlatego zwracam się z gorącym apelem do wszystkich robotników i pracowników umysłowych przemysłu chemicznego, aby nie tylko poparli wszelkie zarządzenia związane z kampanią oszczędnościową, lecz również aby wnieśli do tej akcji swoją inicjatywę i zapal.

Niech każdy na odcinku swej pracy dobrze zastasowi się, co mógłby uczynić, aby zaoszczędzić choć niedużą kwotę w wydatkach fabryki.

Jest rzeczą pewną, że jeżeli każdy podejdzie do tej sprawy szczerze i z dobrą wolą, jeżeli mienie fabryki będzie traktował jak swoje, to osiągnięcia będą nadspodziewanie duże.

Nie ma w naszym przemyśle takiego odcinka pracy, na którym nie dałoby się przeprowadzić oszczędności i nie ma w fabryce takiej funkcji, wykonawca której nic nie byłby w stanie zrobić dla kampanii oszczędnościowej.

Jest jedna okoliczność, która nakazuje nam przeprowadzenie kampanii oszczędnościowej z podwójną energią. Musimy dać odpowiedź godną polskiego świata pracy tym, którzy przez presję gospodarczą chcą nabyć prawa do wtrącania się do naszych spraw wewnętrznych. Wszystkim znane są powody, dla których St. Zjedn. Am. Póln. zdecydowały się cofnąć realizację udzielonej Polsce pożyczki.

Pożyczka ta jest nic innego, jak możliwość sprowadzenia do kraju z zewnątrz określonej ilości dóbr materialnych. Zastąpić ją w znacznej mierze może nie marnowanie tych dóbr, które kraj już posiada i wytwarzanie nowych z mniejszym nakładem. Naszą odpowiedzią musi być taki wysiłek twórczy, któryby pożyczkę zastąpił, któryby dał naszemu życiu gospodarczemu więcej, bo pożyczkę trzeba spłacać w procentach i w kapitale, a to co wytworzymy będzie nasze.

Taka odpowiedź świata pracy będzie podwójnie cenna, bo powiększy szacunek i zaufanie do nas naszych szczerych przyjaciół. Związek Radziecki mimo potwornych zniszczeń swego kraju i jego kolosalnych potrzeb przyszedł z pomocą przyznając między innymi pewne ilości złota na zakupy za granicą. Czy w razie potrzeby wolno nam będzie ponowić starania o taką pomoc, jeżeli nie wykazemy, że zrobiliśmy wszystko aby trudności nasze rozwiązać własnymi siłami.

Sprawdźcie nasze osiągnięcia na tym odcinku mogą być konkretne cyfry. W związku z tym stawiam przed przemysłem chemicznym następujące zadania:

- 1) produkcja przemysłu za rok 1946 winna wynieść conajmniej 8.000 milj. zł.
- 2) czysty zysk nieprzewidziany w planach finansowo - gospodarczych, a więc wynikający z kampanii oszczędnościowej, winien wynieść w łącznym bilansie zakładów pracy na dzień 31.12.46 r. conajmniej 500 mil. zł.

Koledzy, zdaję sobie sprawę z ogromu wysiłków, jakie trzeba włożyć, aby zadania te wykonać; liczę jednak, że inicjatywa, energia i zapal Wasz dadzą obfite owoce.

NACZELNY DYREKTOR

(—) Dr A. Zmączyński



Zjazd Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce

Pod protektorem Ministra Przemysłu Ob. Hilarego Minca odbędzie się w Gliwicach w dniach od 7 do 9 września 1946 r.

ZJAZD INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE

Zjazd będzie obradował na posiedzeniach plenarnych i Sekcjach fachowych nad zagadnieniami związanymi z 3 letnim planem inwestycyjnym (1947 do 1949) oraz nad problemami naukowo - technicznymi, związanymi z obecną produkcją i planami rozbudowy polskiego przemysłu chemicznego.

Program Zjazdu:

Dnia 7. IX. 1946 r. (przed południem) godz. 10-ta

1. Otwarcie Zjazdu,
2. Referat Ob. V.-Min. Inż. B. Rumińskiego: „Drogi rozwoju przemysłu chemicznego w Polsce”.
3. Ob. Prof. Dr. T. Urbański: „Postępy chemii i technologii chemicznej organicznej w okresie wojny”.

Otwarcie Wystawy Przemysłu Chemicznego w Polsce.

Posiedzenie plenarne (popołudniu).

1. Ob. Dr. Inż. Al. Zmaczyński, nacz. dyr. C. Z. P. Ch. Przemysł Chemiczny w Polsce w okresie 1945/6 r.

2. Referaty sprawozdawcze poszczególnych Zjednoczeń Przemysłu Chemicznego.

3. Ob. Mgr. T. Chęciński, nacz. dyr. C. H. P. Ch. „Obrót towarowy przemysłu chemicznego w Polsce w okresie 1945/46 r.”.

Dnia 8. IX. 1946 r. godz. 9-ta.

Obrady w poszczególnych Sekcjach fachowych.

Dnia 9. IX. 1946 r. godz. 10-ta.

Posiedzenie plenarne (przed południem).

1. Ob. Dyr. Hupert: „Sytuacje i postulaty ekonomiczne Przemysłu Chemicznego”.

2. Ob. Prof. Dr. W. Jakób: „Współpraca nauki z przemysłem”.

(popołudniu).

Zakończenie Zjazdu.

1. Ob. Dr. inż. Al. Zmaczyński: Podsumowanie wyników Zjazdu.

2. Uchwalenie wniosków i rezolucji.

3. Przemówienie Ob. V.-Min. Inż. B. Rumińskiego na zakończenie Zjazdu.

Zgłoszenia na Zjazd należy kierować pod adresem: Sekretariat Zjazdu Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Przemysłu Chemicznego w Polsce, Gliwice, ul. Górnych Wałów Nr. 25. Koszt uczestnictwa wynosi 500.— zł.

Odznaczeni Pracownicy Przemysłu Chemicznego

Prezydium Krajowej Rady Narodowej w uznaniu zasług przy zabezpieczaniu, organizacji, uruchamianiu i rozbudowie przemysłu chemicznego w Polsce odznaczyło szereg osób Orderami i Krzyżami Zasługi:

Order „Odrodzenia Polski” V-ej klasy

otrzymali:

Dr. Inż. Zmaczyński Aleksander	Nacz. Dyr. Centr. Zarz. Przem. Chem.
Dr. Roga Błażej	Nacz. Dyr. Zj. Przem. Kokso-Chem.
Inż. Kropczyński Józef	Nacz. Dyr. Zj. Przem. Nieorganicz.

Krzyż Zasługi Złoty

otrzymali:

Inż. Bodziech Adam	P. F. Z. A. Mościce	Prezes Pierwszej R. Z. pośmiert.
Inż. Bobrowski Włodzimierz	Zjed. Przem. Naw. Szt. Gliwice	Naczelnny Dyrektor
Mgr. Chęciński Tadeusz	Centr. Handl. P. Chem. W-wa	Naczelnny Dyrektor
Dyja Kacper	P. F. Z. A. Chorzów	St. asystent ruchu
Inż. Szefer Leopold	Zj. Przem. Mat. Wyb. Katow.	Naczelnny Dyrektor
Inż. Starkel Władysław	„Silesia” Żarów	Dyrektor

Krzyż Zasługi Srebrny

o t r z y m a l i :

Boguszewska Janina
Inż. Borucki Tadeusz
Inż. Dragan Czesław
Dul Franciszek
Inż. Dutka Stanisław
Dziambor Sylwester
Fijoł Klemens
Frey Józef
Gawel Walenty
Gocyla Alojzy
Inż. Gletkier Henryk
Gradowski Józef
Harboń Wiktor
Jelonkiewicz Zygmunt
Kędzior Józef
Inż. Knabe Michał
Inż. Koncewicz Stanisław
Inż. Krasuski Tadeusz
Książkiewicz Tadeusz
Inż. Lubiński Stefan
Lepa Zdzisław
Luckoś Bolesław
Machejski Kacper
Maciejewski Maksym.
Martusiewicz Henryk
Mol Alojzy
Mrowiec Edward
Perugiewicz Józef
Pietrąjas Roman
Przywara Franciszek
Pytel Adolf
Rogowski Józef
Roycewicz Jan
Inż. Schneider Edward
Sender Wacław
Skalski Józef
Skoblecki Franciszek
Skotarski Stanisław
Sobolewski Jan
Sosna Franciszek
Dr. Stateczny Walenty
Szczes Tomasz
Szczur Józef
Szwiertnia Adam
Targosz Stanisław
Tarkowski Zygmunt
Dr. Walczuk Aleksander
Wdowik Jan
Wiśniewski Władysław
Inż. Wnęć Mieczysław
Wojciech Augustyn
Wypijewski Stanisław
Inż. Zajac Sewerys
Zawiazałec Bolesław
Zebrowski Piotr
Inż. Zuczkiewicz

„Silesia” Zarów
„Elektryczność” Zabkowice
Częst. Zakł. Aniołów
„Dubin” — Kraków
„Chemimetall” Zawiercie
P. F. Z. A. Chorzów
„Lignoza” Bieruń Stary
F-ka Giesche — Katowice
P. F. Z. A. Mościce
Centr. Aprow. Przem. Chem.
„Elektryczność” Zabkowice
„Rygawar” Warszawa
„Giesche” — Katowice
„Huta Feniks” Będzin
„Giesche” — Katowice
„Strem” Strzemieszyce
P. F. Z. A. Chorzów
„Silesia” Zarów
„Perun” Warszawa
„Gasaccumulator” Katowice-Ligota
Wytw. Mat. Wyb. — Krupski Młyn
„Azot” Jaworzno
P. F. Z. A. Chorzów
„Solvay” — Mątwy
„Rygawar” Warszawa
„Czarna Huta” — Tarnów. Góry
Zj. Przem. Naw. Szt. Gliwice
Pabianicka Sp. Przem. Chem.
„Giesche” — Katowice
„Hajduki” Chorzów-Batory
„Giesche” — Katowice
„Boruta” — Zgierz
„Nobiles” Włocławek
„Polchem” Toruń
Państw. F-ka Kw. Węgl. Łódź
„Huta Filiks” Będzin
„Solvay” — Mątwy
P. F. Z. A. Mościce
P. F. Z. A. Mościce
„Giesche” — Katowice
Zakł. Chem. „Hajduki” Chorz.
Wytw. Mat. Wyb. — Krywałd
P. F. Z. A. Mościce
„Hajduki” Chorzów-Batory
F-ka „Magna” — Kraków
„Solvay” Borek Fałęcki
„Silesia” Zarów
„Elektryczność” — Zabkowice
„Solvay” — Mątwy
„Hajduki” — Chorzów
„Giesche” — Katowice
„Nobiles” Włocławek
„Azot” — Jaworzno
P. F. Z. A. Chorzów
„Solvay” Borek Fałęcki
P. F. Z. A. Mościce

Kier. Lab. Organicznego
Dyrektor
V-ce Dyr. Techn.
Kier. produkcji
Dyrektor
Urzędnik kontr. listy płac
Z-ca Kier. Labor.
murarz
Werkmistrz
V-ce Dyr.
Kier. prod. chem.
Kier. produk.
cieśla
Dyrektor
Maszynista i wagowy.
Dyrektor
V-ce Dyr. Adm.
Kier. ruchu
Dyrektor
Dyrektor
Kier. Oddz. energet. i techn.
Kier. Adm.
Palacz Przew. Rad. Zakł.
Majster remontowy
z-ca Dyr. i Kier. prod.
Mistrz Oddz. litoponu
Kier. Wydz. Finans.
Robotnik laborat.
Elektr. i slusarz
Przewodnik ruchu
Bagrowy
Strażak
Kier. Techn.
Dyrektor
Dyrektor
V-ce Dyr. Techn.
Z-ca Majstra elektr.
Portier
Kier. Wydz. Odbudowy
Przodownik
Dyrektor F-ki.
Nadmistrz
Kalkulator
Kier. ruchu maszyn
Kier. prod.
V-ce Dyrektor
V-ce Dyr.
Referat Bezp. Pracy
Majster Hali Maszyn
V-ce Dyr.
Robotnik
Kier. Adm.
Dyrektor
Kier. Lab. analit.
Kier. Warszt. Mech.
V-ce Dyr. Adm.

Krzyż Zasługi Brązowy

otrzymali:

Adamowicz Jan	Państw. F-ka Tlenu i Acet. — Gdańsk.	Robotnik
Ánkus Jan	„Azot” — Jaworzno	Aprow. F-ki
Barchorek Jan	„Strem” — Strzemieszyce	Węglarz
Bartniczek Rudolf	Wytw. Mat. Wyb. — Łaziska Gór.	Mistrz oddz. nitrol.
Basasik Józef	„Strem” — Strzemieszyce	Palacz
Bandurska Irena	„Spiess” — Tarchonim	Robotnica
Bobek Alojzy	Wytw. Mat. Wyb. — Krywałd	Starszy rob.
Brozek Marcin	„Solvay” Borek Fałęcki	Dozorca pomp
Brol Piotr	Wytw. Mat. Wyb. — Krupski Młyn	Przed. torowy
Budny Roman	„Strem” — Strzemieszyce	V-ce. Dyr. Techn.
Buczkiewicz Stanisław	„Hajduki” — Chorzów Batr.	Referent gosp.
Bujnowicz Władysław	„Wagner” — Łódź,	Przew. Rady Zakł.
Cieluch Władysław	„Solvay” Borek Fałęcki	Ślusarz
Cholewa Alojzy	Wytw. Lontów — Jaworzno	Mistrz
Chrzanowski Andrzej	„Strem” — Strzemieszyce	Referent pers.
Cierpka Franciszek	„Perun” — Mała Dąbrówka	Maszynista
Czapla Bolesław	„Azot” — Jaworzno	Kier. Str. Przem. i Poż.
Czopiga Władysław	Państw. F-ka Tlenu — Oliwa	Majster
Czuryłło Antoni	„Rygawar” — W-wa	Majster miesz. i walc.
Czulak Adolf	„Vogl” Wapiennica	Majster
Czyż Jerzy	„Rygawar” — W-wa	Elektrotechn.
Draga Wincenty	Wytw. Mat. Wyb. — Krywałd	Mistrz
Duda Jan	„Elektryczność” — Ząbkowice	Masz. turbinowy
Dulewski Stanisław	„Feniks” Będzin	Robotnik
Figuła Kasper	„Solvay” — Borek Fałęcki	Ślusarz
Fikara Antoni	„Hajduki” — Chorzów	Doz. kotłow.
Frączek Jan	P. F. Z. A — Mościce	St. przodownik
Gabrzyński Antoni	„Wagner i Ska” —	Monter
Gerlich Bernard	P. F. Z. A. Chorzów	Probkarz fabryczny
Gościński Antoni	„Strem” — Strzemieszyce	
Gorączniak Tomasz	„Stromil” Poznań	Laborant
Gross Czesław	„Polchem” — Toruń	Kier. Oddz. Kw. Siarkow.
Grzybek Józef	P. F. Z. A. Mościce	Ślusarz spawacz
Jankowski Bronisław	Częst. Zakł. „Aniołów”	Robotnik
Januszyk Jan	Wytw. Lontów — Jaworzno	Mistrz gospod.
Jesionek Edmund	„Hajduki” — Chorzów	Destylator
Jopek Józef	„Americana” — Łodygowice	Palacz
Jągła Stanisław	„Solvay” Borek Fałęcki	Urzednik rachmistrz
Jankowski Mieczysław	„Radocha” — Sosowiec	Dyr. Techn.
Janusz Wiktor	„Vogl” Wapiennica	Palacz
Jędrzejko Tekla	F-ka Świec — Biała	Magazynierka
Jurczyga Emil	P. F. Z. A. Chorzów	Z-ca Szefa Wyd. Aprow.
Kaim Jącenty	„Elektryczność” — Ząbkowice	Tokarz
Klimas Władysław	„Chemimetal” — Zawiercie	Ślusarz
Kołowiecki Stanisław	„Perun” — W-wa	Ślusarz
Kolton Tadeusz	„Chemimetal” — Zawiercie	Ślusarz
Kopaniak Kazimierz	„Rygawar” — W-wa	Majster
Korus Konstanty	„Czarna Huta” — Tarnow. Góry	Kier. Kuchni f-cznej
Korzęwnikow Mikołaj	„Perun” — W-wa	Ślusarz
Kotula Jan	P. F. Z. A. Chorzów	Mistrz kotłowni
Knefel Maksymilian	Zakł. Azot. — Bobrek	Magazynier
Kubek Władysław	„Radocha” — Sosnowiec	Majster
Kubica Paweł	„Americana” — Łodygowice	Robotnik
Kuc Jakób	„Huta Feniks” — Będzin	Robotnik
Kulik Edmund	„Elektryczność”	Ślusarz masz.
Kurzejewski Józef	„Fidor” — Końskie	Palacz
Latocha Rudolf	Perun — Warszawa	Majster f-czny

Lanc Stanisław	„Zakłady Azotowe” — Bobrek	Elektromonter
Leśniok Dominik		Spawacz kier. kosum.
Liwski Jerzy	„Elektryczność” — Ząbkowice	Inż. ruchu
Madejek Kazimierz	Zakłady Bruno Schulde — Łódź	Robotnik
Małkiewicz Franciszek	„Strem” — Strzemieszyce	Palacz
Markowski Roman	„Elektryczność” — Ząbkowice	Elektromonter
Malik Henryk	„Silesia” — Żarów	Elektromonter
Moiza Wiktor	„Hajduki” — Chorzów, Batory	Doz. warszt. mech.
Musialik Zygmunt	„Chemimetal” — Zawiercie	Tokarz
Nawrot Augustyn	Wytw. Mat. Wybuch. — Łaziska Górne	Komendant Str. f-cznej
Niedbała Antoni	Zakł. Az. — Bobrek	Z-ca Kom. Str. Przem.
Niedźwiedź Franciszek	Wytw. Mat. Wyb. — Krupski Młyn	Tokarz
Nowocień Jan	„Porsa” — Radom	Robotnik
Osier Bolesław	„Rygawar” — W-wa	Majster
Orłowski Bronisław	„Silesia” — Żarów	Z-ca Kom. Str. F-cznej
Ostrowski Stanisław	„Nobiles” — Włocławek	Podmajster
Pawłowski Józef	„Stomil” — Poznań	Mistrz
Penkała Józef	„Vogt i S-ka”	Prac. oddz. pras. hydraulic.
Petliński Stanisław	Polchem. — Toruń	Robotnik
Piec Stanisław	P. F. Z. A. Mościce	Mistrz placowy
Piernikowski Józef	„Nobiles” — Włocławek	Gł. Majster f-czny
Pierzyna Wiktor	„Vogt i S-ka”	Stolarz f-czny
Pilarski Feliks	Zakł. Azot. — Bobrek	Magazynier
Pilarski Juliusz	Wytw. Mat. Wyb. — Krupski Młyn	Maszynista
Pracuch Franciszek	„Magna” — Kraków	Robotnik
Przeniosło Ludwik	„Elektryczność” — Ząbkowice	Szofer mechanik
Pyręk Teodor	„Silesia” — Żarów	Werkm. warszt. mech.
Rejniak Wincenty	Wytw. Zap. Elektr. — Nikołów	Tokarz st. strażnik
Ryba Jan	Lignoza — Krywałd	Mistrz
Rybarczyk Stanisław	„Stomil” — Poznań	Mistrz
Sałakowski Piotr	„Solvay” — Borek Fałęcki	Instalator wodoc.
Saternus Józef	„Lignoza” — Bieruń Stary	Kasjer
Sarkowicz Jan	P. F. Z. A. Mościce	Tokarz
Sendera Jan	Państw. Wytw. Tworz. Szt. Pustków	Ślusarz
Seweryn Augustyn	Wytw. mat. wyb. Bieruń St.	Podmistrz warszt. reper.
Sieprawski Henryk	„Perun” — W-wa	Tokarz
Sitarz Antoni	„Rygawar” — W-wa	Walcownik
Siudowski Alfons	„Polchem” — Toruń	Ślusarz kier. warszt.
Słomski Stanisław	„Aniołów” — Częstochowa	Robotnik
Sojka Alojzy	„Vogt i S-ka”	Przod. w dz. obrab.
Strawiak Stefan	Zakł. Bruno Schulde — Łódź	Palacz
Szczygieł Piotr	Państw. Wytw. Tw. Szt. Pustków	Sekeyjny Str. F-cznej
Świerczek Stefan J.	„Progress” — Mikuszowice	Pracownik pras
Szendzielarz Alojzy	Wytw. Mat. Wyb. — Krywałd	Mistrz
Świerczek Ludwik	„Progress” — Mikuszowice	Przodownik form.
Świerczek Władysław	„Progress” — Mikuszowice	Robotnik formiarz
Szendzielorz Ludwik	„Lignoza” — Krywałd	Mistrz
Szklarzewski Stef.	Państw. Wytw. Tw. Szt. — Pustków	Kier. Dz. montaż.
Szulc Wiktor	Wytw. Mat. Wyb. — Krupski Mł.	Elektromech.
Szydłak-Szaflarski Jakób	„Silesia” — Żarów	Kier. placu
Szyma Mikołaj	„Lignoza” — Krywałd	Mistrz
Szyska Józef	Zjedn. Zakł. Mat. Wyb. — Łaziska Górne	Z-ca mistrza
Taler Adolf	„Fidor” — Końskie	Ślusarz
Tochel Wojciech	„Elektryczność” — Ząbkowice	Kotłowy
Toluk Paweł	„Stomil” — Poznań	Mistrz
Twardała Stefan	„Lignoza” — Krywałd	Ślusarz
Tunk Józef	„Lignoza” — Krywałd	Stróż
Uchto Jan	„Radocha” — Sosnowiec	Palacz kotłowy
Urbanik Franciszek	„Solvay” — Borek Fałęcki	Ślusarz

Wajda Józef
 Wala Antoni
 Weps Ryszard
 Wiaderek Wacław
 Wierzba Julian
 Wilk Jan
 Włodarczyk Józef
 Wróbel Antoni
 Zajger Bolesław
 Zawielak Józef
 Zborowski Piotr
 Zeler Józef

„Chemimetal” — Zawiercie
 „Progress” — Mikuszowice
 „Lignoza” — Krywałd
 „Porsa” — Radom
 „Solvay” — Borek Fałęcki
 „Solvay” — Borek Fałęcki
 „Stomil” — Poznań
 „Chemimetal” — Zawiercie
 F-ka Świec — Biała
 „Czarna Huta” — Tarnow. Góry
 „Solvay” Borek Fałęcki
 „Chemimetal” — Zawiercie

Portier
 Palacz
 Ślusarz
 Elektromechanik
 Maszynista
 Robotnik
 Robotnik
 Robotnik
 Majster palacz
 Z-ca Kier. ruchu
 Kier. Stółówki
 Majster

Wszystkim odznaczonym serdeczne gratulacje składa REDAKCJA „Przemysłu Chemicznego“

Wpływ temperatury na szybkość przebiegu fermentacji kwasu cytrynowego przez *Aspergillus niger*

Dr. JAN KOVATS

Wpływ temperatury na szybkość przebiegu różnych procesów fermentacyjnych jest powszechnie znany.

Temperatura jest jednym z czynników, przy pomocy których możemy regulować przebieg fermentacji.

Wiadomo, że każdy rodzaj fermentacji ma swoje optimum temperatury, w którym fermentacja przebiega najlepiej.

Jeżeli chodzi o wydatek produktów fermentacji, powstałych w danej fermentacji, to zazwyczaj jest on większy w temperaturach leżących nieco poniżej od temperatury optymalnej. Jednakowoż fermentacja w temperaturach niższych powoduje przedłużenie fermentacji o mniejszy lub większy okres czasu.

Na temat fermentacji kwasu cytrynowego literatura jest dość obszerna. Jednakowoż dane, odnoszące się do temperatury w jakiej należy prowadzić fermentację, są zazwyczaj podane w sposób ogólnikowy, albo zbyt schematyczny.

Zazwyczaj wszyscy badacze w swoich doświadczeniach posługują się temperaturą stałą, niezmieniającą się przez cały okres trwania fermentacji.

Jedynie w literaturze patentowej są wzmianki o stosowaniu zmiennych temperatur w czasie trwania fermentacji. Bliższych danych jednakowoż nie podają.

Poniżej podane zestawienie literatury pozwala na zorientowanie się w temperaturach stosowanych w doświadczeniach nad

fermentacją kwasu cytrynowego przez poszczególnych autorów.

Wedle K. Bernhauera (1, 2) optimum temperatury tworzenia się kwasu cytrynowego leży w granicach 30°C—35°C. W tym przedziale temperatur fermentacja przebiega najlepiej.

Wyższe temperatury stosuje w swych badaniach A. C. Corbellini i O. Canonici (3). Optymalne wedle nich warunki tworzenia się kwasu cytrynowego są przy temperaturze 35°C—37°C.

Również G. C. Das-Gupta, K. C. Saha, B. C. Guha (4) najlepsze rezultaty fermentacji osiągnęli przeprowadzając doświadczenia w temperaturze 37°C.

H. Amelung (5) uważa, że najszybciej przebiega proces fermentacji kwasu cytrynowego w temperaturze 34°C—36°C, zaznacza jednak, że w temperaturze 20°C występuje większe gromadzenie się kwasu cytrynowego.

Natomiast A. Frey (6) w swych badaniach nad sfermentowaniem cukru drzewnego na kwas cytrynowy posługuje się temperaturą niższą, a mianowicie 25°C.

W patencie J. Szücsa (7) znajdujemy wzmiankę, że przez prowadzenie fermentacji na melasie w temperaturze niskiej n. p. 20°C, otrzymuje się największe wydatki kwasu cytrynowego. Zaznacza jednak, że w temperaturze wyższej fermentacja przebiega szybciej.

D. Starck (8) w swym zestawieniu patentowym zaleca stosowanie temperatury 25°C jako najodpowiedniejszej dla przebiegu fermentacji.

B. Zahorski (9) przeprowadza fermentację z grzybem *Sterigmatocystis nigra*, posługuje się przytym zmienną temperaturą fermentacji wahającą się w granicach 10°C — 35°C.

Również Bleyer (10) proponuje stosowanie zmiennych temperatur 16°C do 17°C i 30°C.

Wedle W. P. Doelger i S. Prescott (11) tworzenie się kwasu cytrynowego powyżej temperatury 30°C maleje, gdyż tworzy się wówczas więcej kwasu szczawiowego. Uważa temperaturę 26°C—28°C za najodpowiedniejszą dla osiągnięcia największej wydajności kwasu cytrynowego.

Z polskich badaczy T. Chrzaszcz i M. T. Zakomorny (12) prowadzą fermentację przeważnie w temperaturze 28°C—30°C.

Sowieccy badacze H. K. Kardo-Sissojewa, T. J. Paley i inni (13) idąc za Butkiewiczem posługują się w swych badaniach temperaturą 30°C—32°C.

Ten pobieżny przegląd literatury wykazuje, że o ile chodzi o najkorzystniejszą temperaturę przeprowadzenia fermentacji kwasu cytrynowego, to poszczególni autorowie nie są ze sobą zgodni i dane ich, co do stosowanej temperatury różnią się od siebie znacznie.

Jest to poniekąd zrozumiałe, jeżeli się zważy, że poszczególni badacze w doświadczeniach nie stosowali tej samej metodyki, oraz, że posługiwali się różnymi szczepami *Aspergillus niger*, wśród których jest duża różnorodność i wymagania co do temperatury fermentacji są różne.

Zagadnienie stosowania możliwie niskiej temperatury w czasie fermentacji kwasu cytrynowego w skali laboratoryjnej nie ma większego praktycznego znaczenia. Ujawnia się dopiero w całej pełni z chwilą prowadzenia fermentacji na tacach o dużej powierzchni w skali fabrycznej.

Łączy się z tym zapobieganie parowania plynu z tac, które to w temperaturach wyższych jest dosyć znaczne. Również, jeżeli chodzi o niebezpieczeństwo zakażenia fermentacji innymi mikroorganizmami względnie grzybami, to w temperaturach wyższych możliwość ta wzrasta w stopniu daleko większym.

Występują i inne trudności techniczne, jak utrzymanie stałej temperatury, wilgot-

ności, ogrzewanie sterylnego powietrza, służącego do przewietrzania tac i t. p.

Niżej przedstawione doświadczenia miały na celu znalezienie takich warunków fermentacji, któreby pozwalały z jednej strony prowadzić fermentację w temperaturze możliwie najniższej, z zapewnieniem dobrych wydatków kwasu cytrynowego, z drugiej strony, aby czas fermentacji nie był dłuższy.

METODYKA.

W doświadczeniach posługiwano się pożywką o składzie następującym: 0,3% NH_4NO_3 , 0,3% KH_2PO_4 i 0,1% MgSO_4 , 20% cukru rafinowanego. Woda wodociągowa PH roztworu około 5,2.

Doświadczenia prowadzono w kolbach Erlenmeyera o pojemności 300 cm³. Ilość roztworu w kolbie wynosiła 100 cm³.

Roztwory były sterylizowane w parze, jeden raz, przez przeciąg 30 minut.

Szczepienie roztworów zarodnikami przeprowadzano drucikiem platynowym z kultur hodowanych w probówkach na agarze —słodowym wiekiem od 4—30 dni.

Probówki z kulturami były przechowywane w temperaturze pokojowej.

Dodatek ZnSO_4 do pożywki zasadniczej był bez znaczenia, natomiast dodatek FeCl_3 okazał się szkodliwy.

Zakwaszenie roztworu kwasem solnym nie polepszało wydatków kwasu cytrynowego.

Kwasowość ogólną roztworu oznaczano drogą miareczkowania 2 cm.³ roztworu n/10 Na OH. 1 cm.³ n/10 Na OH=7mg $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Otrzymane wartości przeliczono na 100 cm³ roztworu.

Tworzenia się kwasu szczawiowego w czasie fermentacji nie stwierdzono.

W tabelach podane są zazwyczaj średnie wyniki z kilku doświadczeń.

Doświadczenie 1.

Celem znalezienia optymalnej temperatury, któraby zapewniała najkorzystniejsze gromadzenie się kwasu cytrynowego, przy użyciu posiadanego szczepu, zestawiono szereg doświadczeń na pożywce zasadniczej.

Poszczególne kolby doświadczenia trzymane były w granicach temperatur od 20°C do 33°C.

Średnie wyniki tych doświadczeń podane są w tablicy 1.

TABLICA 1

Nr	Temperatura fermentacji	Dni fermentacji					Kwas cytrynowy	
		4	5	7	9	11	w 100 cm ³ roztworu gr	wydatek na cukier %
		Kwasowość w cm ³ n/10 Na OH na 100 cm ³ roztworu						
1	38°C	—	200	170	75	—	—	—
2	33°C	950	1156	1233	1293	1275	8,9	44,7
3	28°C	790	1119	1246	1345	1375	9,6	48,2
4	25°C	533	887	1225	1250	1325	9,3	46,4
5	20°C	385	725	1192	1230	1237	9,1	45,4

W wyniku przeprowadzonych doświadczeń okazuje się, że prowadzenie fermentacji w temperaturze 38°C wogóle nie może wchodzić w rachubę, gdyż w tej temperaturze tworzenie się kwasu cytrynowego jest minimalne, co jest zresztą zgodne z danymi Bernhauera.

W temperaturze 33°C fermentacja przebiega początkowo szybko by po pięciu dniach ulec pewnemu zwolnieniu.

Maksimum kwasowości osiąga się po dziewięciu dniach fermentacji. Po tym okresie następuje spadek kwasowości na skutek zużywania przez grzybnie wytworzonego kwasu.

W temperaturze 20°C—25°C gromadzenie kwasu cytrynowego, w pierwszych dniach fermentacji, przebiega nieco wolniej, aniżeli w temperaturze 28°C—33°C.

Po pięciu dniach fermentacji tworzenie się kwasu cytrynowego przybiera na intensywności.

Maksimum kwasowości przypada na 14—15 dzień fermentacji. Najkorzystniejszą temperaturą dla przebiegu fermentacji okazała się temperatura 28°C, przy której gromadzenie kwasu cytrynowego było najintensywniejsze.

Nagół uzyskane wyniki w temperaturze 28°C—33°C są niższe od wyników otrzymanych przy badaniach wstępnych. Wskazywałoby to na to, że używany przez mnie szczep stracił częściowo zdolność fermentacyjną.

Szczip ten, używany dla celów technicznych zagranicą, mimo przechowywania w formie zarodników, przez okres 16-tu miesięcy w temperaturze pokojowej, wysiany na wyżej podaną pożywkę zasadniczą, po 7—10 dniach fermentacji w temperaturze 33°C dawał kwasowości, wahające się w granicach 1700—1900 cm³ n/10 Na OH na 100 cm³ roztworu.

Ciekawą jest rzeczą, że zdolność fermentacyjna grzyba obniżyła się z biegiem czasu

tylko względem roztworów cukru, pozostając wysoką wobec roztworów melasu.

Doświadczenie 2.

Makroskopowe obserwacje rozwijającej się grzybni wskazują, że w ciągu 24 godzin od czasu zaszczepienia pożywki zarodnikami *Aspergillus niger* w temperaturze 28°C względnie 33°C tworzy się na powierzchni pożywki grzybnia, w formie cienkiej błonki. Po 72 godzinach grzybnia jest już ostatecznie sformułowana i posiada normalną grubość.

W temperaturach niższych grzybnia tworzy się wolniej, i tak w temperaturze 20°C zawiązuje się dopiero po 48 godzinach, a ostatecznie wykształca się po 4—5 dniach.

Szybkość tworzenia się grzybni zależy więc w dużej mierze od temperatury, przy czym temperatura 28°C—33°C jest optymalną dla tworzenia się grzybni na powierzchni roztworu.

W ciągu dalszych doświadczeń chodziło o stwierdzenie czy optymalna temperatura dla wzrostu grzybni, jest również korzystną dla twórczenia się kwasu cytrynowego, oraz czy staje się koniecznym przestrzeganie optymalnej temperatury 33°C w ciągu całego czasu trwania fermentacji?

W tym celu zestawiono kilka doświadczeń z większą ilością kolbek na pożywkę zasadniczej.

Kolbki te wstawiono do termostatu o temperaturze 33°C, a następnie co 24 godziny wybierano z termostatu po dwie kolby i przenoszono do temperatury pokojowej — 20°C.

W ten sposób poszczególne kultury rozwijały się i fermentowały w dwu temperaturach 33°C i 20°C.

Dla celów porównawczych dwie kolby fermentowały stale w temperaturze 33°C, a dwie kolby w temperaturze 20°C.

TABLICA 2

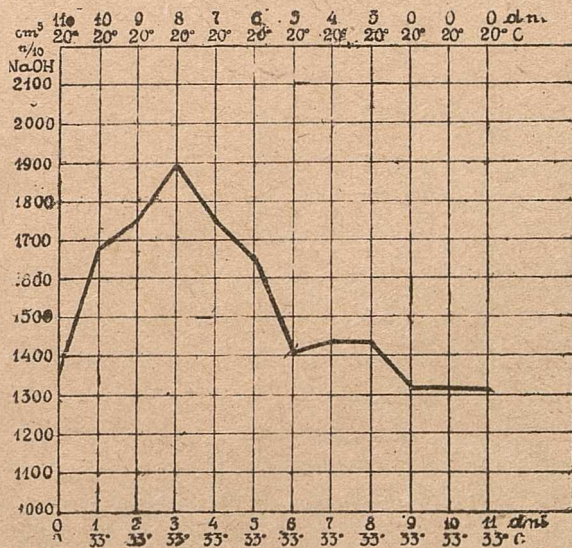
Nr	D n i f e r m e n t a c j i											Kwas cytrynowy	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	w 100 cm ³ roztwor. gr	Wydat. na cukier ‰
	Kwasowość w cm ³ n/10 Na OH na 100 cm ³ roztworu												
1					450 —		1088 575		1300 900		1475 1262	10,3 8,8	51,7 44,2
	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C		
2					800 —		1387 —		1587 —		1687 —	11,8 —	59,5 —
	33°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C		
3					1050 887		1450 1275		1575 1512		1712 1713	11,9 12,0	59,9 60,0
	33°C	33°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C		
4					1287 1075		1775 1487		1925 1737		2000 1762	14,0 12,3	70,0 61,7
	33°C	33°C	33°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C		
5					1275 1100		1637 1325		1815 1475		1850 1625	13,0 11,4	64,8 56,8
	33°C	33°C	33°C	33°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C		
6					1287 1175		1512 1387		1637 1500		1725 1600	12,1 11,2	60,4 56,0
	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C		
7					1262 1112		1362 1275		1400 1337		1412 1387	9,9 9,7	49,4 48,5
	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C		
8					1300 —		1438 —		1425 —		1438 —	10,1 —	50,1 —
	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	20°C	20°C	20°C	20°C		
9					1263 —		1435 —		1425 —		1438 —	10,1 —	50,1 —
	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	20°C	20°C	20°C		
10					1300 1138		1425 1338		1410 1325		1350 1188	9,5 9,0	47,2 45,0
	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C	33°C		

W tablicy Nr. 2. podano średnie wyniki z dwu doświadczeń za okres 11 dni.

Wynik doświadczeń jest bardzo ciekawy. Wykazuje że, prowadzenie fermentacji przez cały okres trwania doświadczenia w stałej optymalnej temperaturze 33°C nie tylko nie jest potrzebny, ale nawet niekorzystny, gdyż daje niższe wydatki kwasu cytrynowego w porównaniu z fermentacją prowadzoną w zmiennych temperaturach 33°C — 20°C.

Czas zmiany fermentacji z temperatury 33°C do temperatury 20°C nie może być dowolny, ale jest uwarunkowany rozwojem grzybni.

Z chwilą, gdy grzybnia osiągnie normalny rozwój, co trwa w warunkach doświadczenia 3 — 4 dni, wówczas obniżenie temperatury do 20°C daje najkorzystniejsze rezultaty. Im później po tym okresie nastąpi obniżka temperatury do 20°C tym gorsze otrzymamy kwasowości jak to przedstawia wykres Nr. I.



Wykres I

Z wykresu widzimy, że chcąc otrzymać dobre wyniki fermentacji należy pierwszych parę dni, do czasu zupełnego wykształcenia się grzybni prowadzić fermentację w temperaturze optymalnej dla rozwoju grzybni, a następnie obniżyć temperaturę fermentacji do 20°C.

Przetrzymywanie grzybni w temperaturze optymalnej 33°C ponad pewien przeciąg czasu wynoszący w warunkach doświadczenia 3 do 4 dni, wpływa ujemnie na jej zdolność tworzenia kwasu cytrynowego. Obniżenie temperatury z 33°C do temperatury 20°C po 6 — 8 dniach fermentacji nie daje już żadnego rezultatu.

Doświadczenie 3.

W poprzednim doświadczeniu przeprowadzono fermentację w zmiennych temperaturach 33°C — 20°C, przyczym wynik doświadczenia wykazał dodatnie strony tego

sposobu prowadzenia fermentacji. Dalsze doświadczenia miały na celu wypróbowanie innych zakresów temperatur i zbadanie ich wpływu na gromadzenie się kwasu cytrynowego w procesie fermentacji.

Przed wszystkim należało ustalić, czy przez stosowanie temperatur niższych od 20°C np. 15°C względnie 10°C nie uda się zwiększyć jeszcze bardziej wydajność kwasu cytrynowego?

W tym celu zestawiono szereg doświadczeń prowadzonych w ten sposób, że pierwsze trzy dni trzymano poszczególne serie kolbek w temperaturach 33°C, 28°C i 25°C, a po trzech dniach przeniesiono je do pomieszczeń o temperaturze 20°C, 15°C i 10°C.

Dla celów kontrolnych niektóre kolby fermentowały stale w temperaturach 33°C, 28°C, 25°C i 20°C.

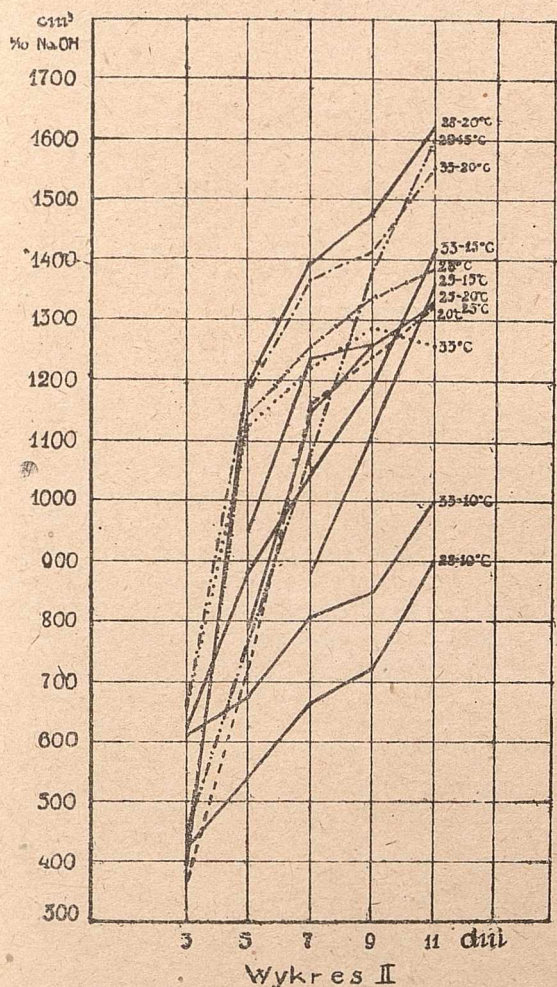
Średnie wyniki podane są w tablicy Nr 3.

TABLICA 3

Nr	Temperatura fermentacji	Dni fermentacji					Kwas cytrynowy	
		3	5	7	9	11	w 100 cm ³ roztworu gr	wydatek na cukier %
		Kwasowość w cm ³ n/10 Na OH na 100 cm ³ roztworu						
1	33°C	644	1134	1226	1285	1262	8,8	44,2
2	33°C — 20°C	645	1178	1370	1415	1565	10,9	54,8
3	33°C — 15°C	626	870	1060	1188	1420	9,9	49,7
4	33°C — 10°C	615	675	805	843	1000	7,0	35,0
5	28°C	434	1144	1253	1335	1380	9,7	48,3
6	28°C — 20°C	394	1192	1389	1470	1625	11,4	56,9
7	28°C — 15°C	455	768	1075	1375	1592	11,1	55,7
8	28°C — 10°C	430	537	670	725	900	6,3	31,5
9	25°C	—	949	1227	1262	1324	9,2	46,3
10	25°C — 20°C	—	787	1156	1262	1332	9,3	46,6
11	25°C — 15°C	—	—	876	1125	1363	9,5	47,7
12	20°C	372	715	1 59	1240	1320	9,2	46 2

Wynik doświadczenia wykazał, że lepsze rezultaty osiąga się przez stosowanie temperatur zmiennych $28^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$, aniżeli przy temperaturach zmiennych $33^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$, co zresztą jest zupełnie zrozumiałe, jeśli się uwzględni wynik doświadczenia pierwszego, w którym najlepsze przyrosty kwasowości osiągnięto w temperaturze 28°C .

Z drugiej strony, obniżenie temperatury w drugiej części fermentacji poniżej 20°C do temperatury 15°C , nie daje lepszych rezultatów, chociaż otrzymane wyniki w pewnych wypadkach są zbliżone do wyników otrzymanych w temperaturze 20°C , jak to widać z wykresu II.



Wykres II

Obniżenie temperatury fermentacji poniżej 15°C jest już niecelowym, gdyż powoduje zahamowanie procesu gromadzenia się kwasu cytrynowego w roztworze.

Stosowanie zmiennych temperatur $25^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$, oraz $25^{\circ}\text{C} - 15^{\circ}\text{C}$, daje gorsze rezultaty w porównaniu z wynikami otrzymanymi w zmiennych temperaturach $33^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$ oraz $28^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$.

Wnioski.

Jak w każdej fermentacji, tak i w fermentacji kwasu cytrynowego przez *Aspergillus niger* możemy wydzielić dwa okresy przebiegu fermentacji.

1). Okres pierwszy to okres rozwoju i wzrostu grzybni.

2) Okres drugi to okres tworzenia i gromadzenia się kwasu cytrynowego.

Jeżeli dla pierwszego okresu fermentacji celowym i korzystnym jest stosowanie i przestrzeganie optymalnej temperatury 28°C , — 33°C , to w drugim okresie fermentacji, kiedy, wskutek wytworzenia się coraz to większych ilości kwasu cytrynowego, działalność grzybni ulega stopniowemu zahamowaniu, korzystnie wpływa obniżenie temperatury fermentacji poniżej temperatury optymalnej.

Tłumaczy to się tym, że, w temperaturach niższych, szkodliwe działanie kwasu cytrynowego na grzybnie jest mniejsze, aniżeli w temperaturach wyższych.

Przez stosowanie i zmianę odpowiednich temperatur w czasie fermentacji, można uzyskać stosunkowo znaczne zwiększenie wydajności kwasu cytrynowego.

W rezultacie przeprowadzonych doświadczeń ustalono:

- 1) Najkorzystniejszą temperaturą dla przeprowadzenia fermentacji kwasu cytrynowego jest temperatura 28°C .
- 2) Prowadzenie fermentacji przez cały czas trwania doświadczenia w temperaturze stałej 28°C względnie 33°C jest niecelowe, gdyż przyczynia się do obniżenia wydajności kwasu cytrynowego w czasie fermentacji.
- 3) Najlepsze kwasowości osiąga się, pozwalając rozwinąć się grzybni w temperaturze dla niej optymalnej 28°C , a z chwilą gdy to nastąpi i zacznie się intensywne gromadzenie kwasu cytrynowego należy obniżyć temperaturę do 20°C .

Przy tym sposobie prowadzenia fermentacji osiąga się znacznie wyższe przyrosty kwasowości w porównaniu z fermentacją kontrolną, prowadzoną w temperaturze stałej 28°C względnie 33°C .

- 4) Okres rozwoju grzybni w warunkach doświadczenia trwa trzy dni. Dłuższe przetrzymywanie kultur w temperaturze $28^{\circ}\text{C} - 33^{\circ}\text{C}$ aniżeli to jest potrzebne dla ostatecznego rozwoju i wzrostu grzybni powoduje obniżenie jej zdolności tworzenia kwasu cytrynowego.

- 5) Obniżenie temperatury fermentacji poniżej 15°C w drugim okresie fermentacji, prowadzi do częściowego zaha-

mowania tworzenia się kwasu cytrynowego.

- 6) Prowadzenie fermentacji w zmiennych temperaturach 28°C — 20°C nie wpływa na przedłużenie się czasu fermentacji.

Powyższe dane znajdują również potwierdzenie w nieopublikowanych przezemnie spostrzeżeniach dotyczących acetonowo-butanolowej fermentacji na skalę fabryczną. Przez stosowanie temperatur zmiennych 36°C—15°C otrzymywałem wydajność acetonu stale wyższą od wydajności otrzymywanych w temperaturze 36°C, która to temperatura jest optymalną dla fermentacji acetonobutanolowej.

Czas fermentacji wynoszący 56 godzin nie ulegał przy tym zmianom.

Literatura.

1. K. Bernhauer, Bioch. Z. 172, 324, 1936—
2. K. Bernhauer, Bioch. Z. 197, 287, 1928.
- 3. A. Corbellini i O. Canonici, Giorn. Chim. Ind. Appl. 14, 355, 1932. — 4. G.C. Das — Gupta, K. C. Saha, B. C. Guha. Journ. Indian. Chem. Soc. 3, 64, 1940. — 5. H. Amelung, H. 166, 161, 1927. — 6. A. Frey, Zeitschr. f. angew. Chem. 44, 16, 1931. 7. J. Szucs. Oestr. P. Nr. 101009. 1923 — 8. D. Starck, Fr. P. 620072, 1928. — 9. B. Zahorski, A. P. 10666358, 1913. — 10. Bleyer, D. R. P. 434 729. 1924. — 11. W. P. Doelger i S. C. Prescott., Ind. End. Chem. 26, 1142, 1934, — 12. T. Chrzaszcz i M. Zakomorny, Roczn. Nauk. Rol. Les. 33, 180, 1934, — 13. Trudy Nauczno. Issledowatelskoho Instituta Piszczewoj Promyslennosti. Piszczepromizdat 1935.

Zmiękczenie i odsalanie wody za pomocą żywic sztucznych (mas plastycznych)

Prof. tyt. Doc. T. KIRKOR

Rozwój techniki, przynoszący coraz to nowe typy kotłów parowych o coraz wyższych prężnościach i temperaturach, zmusza do stawiania coraz dalej posuniętych wymagań wodzie, która służy do zasilania kotłów parowych. Przekonano się, że nie tylko zwykłe sole mineralne, lecz także wiele innych składników i czynników, towarzyszących zwykłej wodzie naturalnej, wpływa ujemnie na ruch i stan kotłów. Dlatego też obecnie oczyszczanie wody do zasilania kotłów ogranicza się nie tylko do usuwania zanieczyszczeń grubych zawiesin i składników kamienia kotłowego, lecz także do usuwania ciał koloidalnych, szkodliwych gazów i t. p. Dzisiejsze kotłownie są wyposażone w mniej lub więcej sprawnie działające urządzenia do zabezpieczania od zanieczyszczenia i do oczyszczania pary wodnej, którą w postaci wody kondensacyjnej, jako stosunkowo czystą, wprowadza się z powrotem do kotła. Urządzenia te nie pozwalają jednak na całkowite odzyskanie wody; straty wynoszące 5—10% muszą być uzupełniane przez zasilanie kotła wodą naturalną, odpowiednio oczyszczoną, t. j. pozbawioną częściowo lub całkowicie domieszek działających szkodliwie na kocioł parowy i jego urządzenia.

Przyczynę dążności do korzystania z kotłów parowych o coraz to wyższej prężności

znajdujemy w zależności ciepła parowania od prężności pary. W miarę wzrostu prężności w kotle zwiększa się ciepło cieczy, a zmniejsza się ciepło parowania. Jeżeli do kotła wprowadzimy wodę ogrzaną do temperatury, odpowiadającej panującemu tam ciśnieniu, lub do niej zbliżonej, wtedy, do wytworzenia z niej pary potrzebna ilość ciepła parowania będzie się zmniejszała ze wzrostem ciśnienia. Wydajność kotła, licząc na 1 m² powierzchni ogrzewanej i godzinę, będzie się pokaźnie zwiększała.

Niżej podaję tabelkę w skrócie zależności ciepła parowania od prężności pary i temperatury wody w kotle.

Para wodna nasycona.

Prężność, p kg/cm ²	Temperatura °C	Ciepło parowania γ kal/kg
1,0	99,1	539,7
5,0	151,1	504,9
10,0	179,0	482,9
20,0	211,4	453,3
30,0	232,8	430,6
40,0	249,2	411,0
60,0	274,3	376,8
80,0	293,6	346,0
100,0	309,5	316,8

Liczby powyższe same za siebie przemawiają. —

Obecnie są używane kotły wodnorurkowe, w których praca odbywa się pod ciśnieniem stu i więcej atmosfer, np. kotły „Atmos” konstrukcji inż. Blomquista pracują pod ciśnieniem 105 atm., kotły typu „Loeflera” — pod ciśnieniem 130 atm., a kocioł Bensona, zainstalowany przed wojną w fabryce Siemens w Berlinie pracował pod ciśnieniem 225 atm.

Rzecz zrozumiała, że wymagania stawiane wodzie używanej do zasilania kotłów parowych wysokopiętnych będą inne i wyższe, niż dla kotłów niskopiętnych. —

Niżej podaję zestawienie jakim wymaganiom winna odpowiadać woda do zasilania kotłów parowych różnych typów obecnie używanych. —

Typ kotła	Ciśnien. robocz. w atm.	Natężenie powierzchni ogrzewanej w kg/m ² /h	Zanieczyszczenia						
			Grube w mm. Ø	Koloidalne			molekularne mg/l		
				Utlen. KMnO ₄ mg/l	Cieł	SiO ₂	Twardość w °	Tlen	CO ₂
I	1 — 15	do < 15 1) do < 18 2) do < 20 3)	do < 0,01	do < 100	do < 5	do < 20	$\frac{8\ 1}{6\ 2}$ $\frac{4\ 3}{4\ 3}$	do < 0,5	do < 20
II	1 — 15	< 25	< 0,01	< 100	< 5	< 20	< 0,5	< 0,2	< 20
III	15 — 25	< 35	0	< 50	< 5	< 10	< 0,2	< 0,1	< 10
IV	25 — 50	nieogranic.	0	< 25	< 5	< 10	< 0,1	< 0,05	< 10
V	50 — 100	nieogranicz.	0	< 25	< 5	< 5	< 0,1	< 0,05	< 10

U w a g i:

Typ I. Kotły o dużej pojemności wodnej

- 1) bulierowe i walczkowe
- 2) ogniorurkowe
- 3) płomiennorurkowe

Typ II. Kotły wodnorurkowe o słabym natężeniu cieplnym.

Typ III. Kotły wodnorurkowe o średnio wysokim nat. cieplnym.

Typ IV. Kotły wodnorurkowe o większym natężeniu cieplnym.

Typ V. Kotły wodnorurkowe o dużym natężeniu cieplnym.

Z zestawienia wymagań, jakim powinna odpowiadać woda dla zasilania kotłów parowych nowych typów, widać jak daleko te wymagania są posunięte i jak dalece one odbiegają od poprzednich wymagań. Wszak dawniej prawie wyjątkowo zwracało się uwagę na twardość wody i jej zmiękczenie, przy czym chemiczne sposoby zmiękczenia wody nawet nie dawały możliwości obniżenia twardości więcej niż do 3°, a obecne wymagania, jak widzimy, przewidują dla twardości normę poniżej 0,5°, a nawet poniżej 0,1°. — Dla innych składników wymagania są również b. daleko posunięte, np. utlenialność wody nie powinna przekraczać 25 mg. KMnO₄, t. j. utlenialność, do której jest zbliżona nasza woda wodociągowa używana do picia w Warszawie, a która jest b. starannie i fachowo oczyszczana na powolnych filtrach. Pod względem zawartości tlenu, na który dawniej nie zwracało się wcale uwagi, obecnie wymaga się, ażeby zawartość jego nie przekraczała 0,1—0,05 mg./L.

Wgółę z zestawienia powyższego wynika, że woda do zasilania kotłów parowych

nowego typu powinna bardzo się zbliżać do wody kondensacyjnej, a nawet destylowanej, t. j. winna być nie tylko zmiękczona, lecz nawet całkowicie odsolona, t. j. w znacznej mierze pozbawiona nie tylko kationów, lecz i anionów. —

Chemiczne sposoby zmiękczenia.

Chemiczne sposoby zmiękczenia wody rozdzielić można na dwie grupy: do pierwszej grupy należy zaliczyć takie, przy których składniki twardości (wapń i magnez) są wytrącane z wody w postaci związków trudno rozpuszczalnych — osadów — za pomocą rozmaitych odczynników i następnie oddzielone za pomocą osadników i filtrów. — Przebieg procesów zachodzących przy chemicznym zmiękczeniu w pierwszej grupie można przedstawić w sposób następujący:

1-sza faza { Przemiana chemiczna
roztwór jednorodny
roztwór przesycony

początek / powstawanie fazy stałej
2-ej fazy / powstawanie cząsteczek
koloidalnych

1.c.d. / klaczki drobno skoagulowane
2-ej fazy / klaczki grube
opadanie osadu i
klarowanie się wody

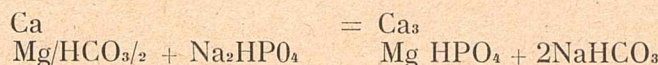
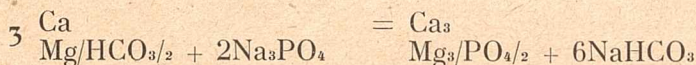
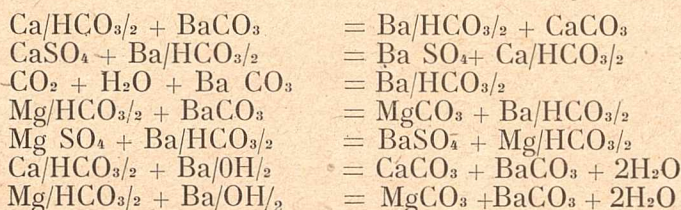
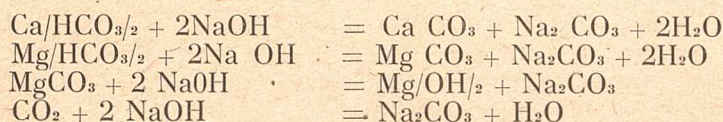
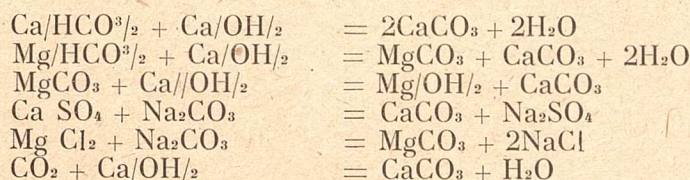
lub

2. c. d. / powstawanie zarodników kryształ.
2-ej fazy / powstawanie kryształów
opadanie kryształów i
klarowanie się wody

3-cia faza: Filtrowanie

Przebieg chemiczny reakcji przy zmiekczeniu zależy od tego, w jaki sposób stosujemy, jaki składnik wytrącamy za pomocą jakich odczynników i przy jakich warunkach. — Np.:

Przy sposobach: sodowo-wapniowym — $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$; wapniowym — $\text{Ca}(\text{OH})_2$; sodowo-lugowym $\text{Na}(\text{OH}) + \text{Na}_2\text{CO}_3$; solami baru — BaCO_3 i $\text{Ba}/\text{OH}_{1/2}$ z dodatkiem sody; fosforanami Na_3PO_4 dla kotłów wysokopiętnych lub Na_2HPO_4 dla kotłów niskopiętnych i ogrzewaczy wody, reakcje przebiegające:



Aparaty i urządzenia używane przy tych sposobach są bardzo rozmaite, a mianowicie konstrukcje: Reisert — Dervaux Reichling a Desrumaux, Halvor — Breda, Harco (z wykorzystywaniem szlamu kotłowego); Neckar (sposób regeneracyjny) Budenheim (termiczno-regeneracyjno-fosforanowy) i wiele innych.

Do drugiej grupy chemicznego zmiekczenia można zaliczyć takie sposoby, przy których, zmiekczenie odbywa się wskutek wymiany kationów między ciałem użytym do

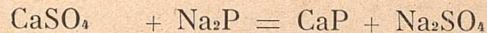
budowy filtra, a składnikami twardości, zawartymi w wodzie zmiekczonej.

Wapń i magnez zostają przy tym chemicznie związane z materiałem, posiadającym własności wymienne i użytym do budowy filtra, a więc zostają na filtrze.

Materiał posiadający zdolność zamieniać swój jon sodowy lub potasowy na jon Ca, Mg lub inny dla skrótu będziemy nadal nazywać „wymieniaczem”. Wymieniacze dzielą się na nieorganiczne — zeolity i organiczne, — organolity.

I. Wymieniacze nieorganiczne

Pod względem chemicznym wymieniacze nieorganiczne przedstawiają sobą zeolity, krzemiany uwodnione, składające się przeważnie z glino-dwu-krzemianów i krzemoglinianów; pierwsze mają swój kation związany z krzemionką i jest wymieniany dość trudno; w drugich zaś kation jest związany z glinem i bardzo łatwo i prędko prawie zupełnie może być wymieniony. Do krzemoglinianów należy np. minerał chabazyt sodowy, wzór którego przedstawiają w sposób następujący: $(OH)_3 Si. O. Si (OH)_2. O. Al (OH). ONa$, a w którym sód może być łatwo wymieniany na inne kationy. — Wymieniacze nieorganiczne mogą być naturalne i sztuczne. — Naturalne wymieniacze nieorganiczne — zeolity — występują obficie w Ameryce w okolicach New Jersey w postaci piasku zielonego — glaukonitu i mają b. duże zastosowanie w technologii wody kotłowej. Niestety, w Europie piasków glaukonitowych, posiadających zdolność wymiany kationów, dotychczas nie wykryto, a ponieważ kupowanie i sprowadzanie tych piasków kosztowałoby zbyt drogo, to od dość dawna zaczęto produkować w Europie sztuczne zeolity przez stapianie glinokrzmianów, żelazokrzmianów lub krzemianów alkalicznych z glinianem sodu lub tlenkiem wzgl. siarczanem glinu. Wymieniacze sztuczne są znane pod bardzo rozpowszechnioną nazwą „permutitu” wzgl. „neo-permutitu”. W dziedzinie sztucznych nieorganicznych wymieniaczy dużo pracował i przyczynił się do ich rozwoju i praktycznego stosowania przedewszystkiem Gans,*), a następnie firma „Permutit” A. G. w Berlinie. Z biegiem czasu w związku z dużym zainteresowaniem i praktycznym znaczeniem tej sprawy, zjawiał się cały szereg nieograniczonych wymieniaczy pod różnymi nazwami, jak gel-permutit, D-permutit, Filtrol, Inwertit i inne. Jeżeli naturalne i sztuczne wymieniacze nieorganiczne umówimy się nazywać permutitami, a resztę permutitową oznaczać literą „P”, to wymianę kationów przez permutity, można przedstawić w sposób następujący:

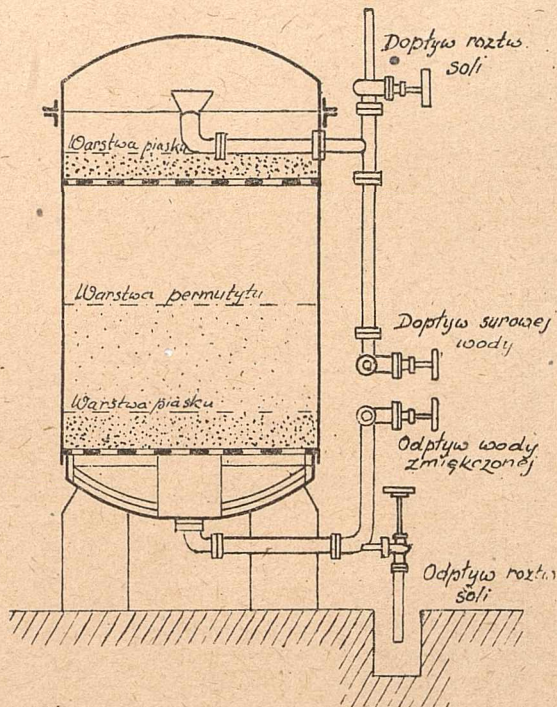


Jak wykazują powyższe równania, składniki twardości łączą się z wymieniaczami i pozostają zatrzymane na filtrze, przesącz zaś zawiera li tylko sole sodowe tych anionów, z którymi były związane wapń i magnez t. j. węglany, chlorki, siarczany i inne. Sztucznie przygotowane permutity, zarówno pod względem zdolności wymieniania swoich kationów sodu lub potasu na inne, jak pod względem mocy mechanicznej i odporności chemicznej zdaje się w niczym nie ustępować naturalnym amerykańskim piaskom glaukonitowym — zeolitom. Filtry permutitowe tak długo działają sprawnie, t. j. zmiękczają wodę, dopóki kation sodu wzgl. potasu nie zostanie całkowicie wyczerpany — zamieniony na jony wapnia wzgl. magnezu.

Filtry permutitowe dają się łatwo regenerować roztworem chlorku sodu w/g. następujących równań:



t. j. pod działaniem NaCl. jon wapniowy ponownie zamienia się na jon sodowy i permutit odzyskuje swoje wymienne własności.



Filtr permutitowy.

Filtr permutitowy buduje się podobnie jak i zwykłe filtry żwirowe i wypełnia się naturalnym glikonokrzmianem typu glaukonitów (zeolity), lub też sztucznie wyprodukowanym kruszywem permutitu. Średnica

*) Gans. Zeolithe und änlische Verbindungen ihre Konstitution u. Bedeutung für Technik u. Landwirtschaft. Jahrb. Kgl. Preuss. geolog. Landesanst. 1905, 26, 179 oraz inne jego prace z 1906 r., 1913 i 1914 r.

ziaren kruszywa waha się od 0,3 do 0,8 mm. zbliżona jest więc do wielkości ziaren piasku w filtrach szybkobieżnych. Grubość warstwy filtrującej stosuje się od 1 m. do 1,20—1,50 m. Szybkość przepływu zależy przeważnie od wielkości ziaren i waha się od 10 do 20 m. na godzinę; drobne kruszywo stawia większy opór. Należy poddawać zmiękczeniu wodę zupełnie klarowaną, niezawierającą związków żelaza i manganu oraz zawiesziny; składniki powyższe zasilają kruszywo i znacznie utrudniają wymianę. Przesączanie wody zmiękczonej odbywa się od góry, regeneracja zaś od dołu. Ponieważ sposób ten oparty jest na wymianie jonów, to filtry te mogą zupełnie dobrze i łatwo zmiękczać wodę i taką, której twardość zmienia się. O ile woda posiada stałe własności i twardość nie ulegającą zmianie, to filtr z powodzeniem może być zaopatrzony w automat specjalny, który to włącza wodę surową na pewien okres czasu (4—5 godz.), to znów włącza wodę, a włącza roztwór soli kuchennej dla regeneracji filtru. Okres czasu ustala się uprzednio na podstawie doświadczeń, a zależny on jest od stopnia twardości wody.

Skład chemiczny i własności różnych opatentowanych sztucznych nieorganicznych wymienniczy stosunkowo mało się różnią między sobą. Dla przykładu przytoczę chemiczny skład i własności neo-permutitu: krzemionki SiO_2 49%; tlenków glinu i żelaza $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$ — 32%; alenków wapnia i magnezu $\text{CaO} + \text{MgO}$ — 5,5%; tlenku sodu Na_2O — 8%; strata przy prażeniu 5,5%. Szybkość przepływu wody 15 m/g.; średnia wymiana, t. j. ilość w gr. wymienianego jonu wapnia przez jeden litr wymiennicza, — 4,8 a ilość soli (NaCl) w gr. dla regeneracji jednego litra wyczerpanego wymiennicza — 30; współczynnik właściwy zużycia soli w g./m³ i jeden stopień twardości — 62,5. Teoretycznie, na jeden stopień twardości i jeden metr potrzeba 20,9 g. soli (NaCl) dla regeneracji, praktycznie zaś zużywa się w tym celu 3,1—3,3 razy więcej, t. j. 65—70 g. na 1° i 1 m³. Woda zmiękczona permutitem (naturalnym lub sztucznym) posiada zwykle twardość bardzo małą, poniżej 0,1°, od 0,05 do 0,1°.

Ponieważ cena zarówno naturalnych zeolitów jak i sztucznych permutitów jest jednak dość wysoka, to w praktyce często postępuje się w ten sposób, że najpierw twarda woda zmiękcza się zwykłymi chemicznymi sposobami, np. sodowapniowym sposobem do 3°, a następnie jako uzupełnienie stosuje się filtr permutitowy.

Z wyżej przytoczonych na str. 131 równań widać, że przy zmiękczeniu związku Ca i Mg niewęglowe dają obojętne sole sodowe, wów-

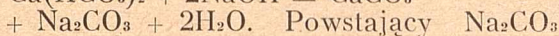
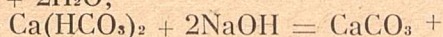
czas gdy dwuwęglany dają równoważne ilości dwuwęglanu sodu. Przy podgrzewaniu w kotłach, dwuwęglany łatwo rozkładają się na węglan sodowy i kw. węglowy:



a następnie, zależnie od ciśnienia i temperatury w kotle, soda rozkłada się w/g wzoru $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{CO}_2$. Proces ten zależnie od ciśnienia i temperatury przebiega ilościowo w/g. Splittgerbera¹ w sposób następujący:

Ciśnienie w atm.	3	12	15	20	30	50
Temperatura °C.	143	191	200	214	234	264
Nasze liczby temp. °C.	132,9	187	1.197	4.211,4	232,8	262,7
Rozkład Na_2CO_3 %	—	50	65	78	85	95

Im więcej więc woda zawiera dwuwęglanów Ca i Mg tym więcej powstaje sody (Na_2CO_3) i lugu sodowego (NaOH), a więc tym bardziej wzrasta liczba sodowa. Przy twardości węglanowej powyżej 10° powstaje taka ilość NaOH , która może ujemnie wpływać na kocioł oraz wywoływać pienienie się i t. zw. plucie. W tych wypadkach zaleca się również wstępne zmiękczenie wody za pomocą mleka wapiennego lub lugu sodowego. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$;



Powstający Na_2CO_3 może być zużyty na wytrącanie np. CaSO_4 ; większa część twardości będzie więc usunięta przez chemiczne sposoby w postaci osadów, a tylko pozostała część około 3° będzie usuwana permutitem. Wymiennicze nieorganiczne nie są odporne na działanie rozcieńczonych kwasów wogóle, a także wolnego CO_2 ; obecność jego w większej ilości powoduje przechodzenie do roztworu krzemionki, co szczególnie jest niepożądane przy wodnorurkowych kotłach wysokiego ciśnienia. Nadmierne nagromadzenie się w kotłach wysokiego ciśnienia sody (Na_2CO_3) oraz nadmierny wzrost liczby sodowej jest również niepożądany. Dla unieszkodliwienia Na_2CO_3 i NaOH zaleca się t. zw. „szczepienie”, które uskutecznia się za pomocą kwasu fosforowego lub siarkawego dla zobojętnienia do pH 7,5. Pewien nadmiar H_2SO_4 nieszkodzi nawet przy miękkich wodach, ponieważ on może być zużytkowany dla wiązania tlenu rozpuszczonego w wodzie, obecność którego w wodzie dla zasilania kotłów wysokiego ciśnienia (już od 25 atm.) nie powinna przekraczać 0,05 mg. w litrze. Ponieważ przy rozkładzie dwuwęglanu sodu oraz przy zakwaszaniu (szczepie-

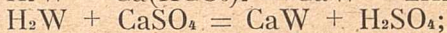
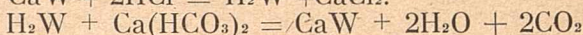
¹) Splittgerber. Kesselspeisewasser und seine Pflege. Leb. Chemie Bd. 8 Technologie des Wasser 1939 S. 679.

niu) dla rozkładu Na_2CO_3 powstaje pewna ilość CO_2 , to wodę permutitowaną należy przed wprowadzeniem do kotła odgazować; już przy ciśnieniu powyżej 15 atm. woda nie powinna zawierać więcej niż 10 mg/l dwutlenku węgla. Zarówno, jak chemiczna odporność, tak i mechaniczna moc wymienniczy mają b. duże praktyczne znaczenie; filtry te pozostawiają wiele do życzenia²⁾; — te własności mają duży wpływ na zużycie materiału, a co za tym idzie podwyższa koszty eksploatacji i cenę wody³⁾. Permutity nadają się do zmękczenia wody miękkiej i o zmiennej twardości, a przy wodzie o większej twardości węglanowej konieczne jest wstępne zmękczenie z wytrącaniem osadu oraz uzupełniające w postaci szczepienia i odgazowywania.

Wstępne zabiegi, a szczególnie koagulacja, przy niedostatecznym klarowaniu i oddzieleniu zawieszin często powodują zailenie filtra wymiennicza i konieczność jego usilnego przemywania, nawet przed każdą regeneracją. Ażeby permutit wytrzymywał częste przemywanie, musi posiadać dużą moc i odporność mechaniczną.

II. Wymiennicze organiczne

Do drugiej grupy wymiennicze działających związków zaliczyliśmy wymiennicze organiczne, które, w odróżnieniu od zeolitów, nazywają niekiedy organolitami. Do organolitów należą t. zw. permutity węglowe i sztuczne żywice lub masy plastyczne. Permutity węglowe są to ciała sztucznie otrzymywane z torfu, węgla brunatnego i kamiennego, antracytu i drzewa przez poddawanie ich jednocześnie procesom termicznym i działaniu mniej lub więcej stężonych kwasów mineralnych lub bezwodników i chlorobezwodników kwasów. Otrzymuje się produkt zhumifikowany, który podobnie do permutitów, posiada zdolność wymieniać kationy. Produkt przyrządza się w postaci kruszywa o średnicy ziaren od 0,3 do 1,2 mm., a więc kruszywo nieco większe i mniej równomierne, co daje mniejszy opór filtra. Filtry węglowe budują się wyższe, niż glinokrzemianowe, przyczynia się to do zwiększenia oporu i lepszego zmękczenia. Pozostaje mniej niż 0,1° tw. Filtry węglanowe są odporne na kwasy; wówczas gdy permutitowe regenerowane są wyjątkowo za pomocą obojętnych soli sodu (NaCl), filtry węglanowe mogą być regenerowane i za pomocą kwasów. Jeżeli kruszywo węglanowe oznaczamy literą „W”, to reakcje wymiany jonów-kationów będą odbywać się w/g. równań:



Kwas węglowy CO_2 usuwa się przez odgazowywanie. Unika się przytym powstawania w kotle ługu sodowego. Powstające przy reakcjach kwasy, zakwaszające środowisko, będą zobojętniać się obecnymi w wodzie węglanami. pH w pewnej mierze wywiera wpływ na mechaniczną moc filtra. Pojemność węglowego wymiennicza jest większa niż pojemność filtra permutitowego. Tak Seyb — otrzymał dla filtra permutitowego pojemność wynoszącą 3 kg. CaO na m^3 kruszywa, a dla filtra węglowego — 7 kg. CaO na m^3 .

(Pojemnością wymiennicza nazywa się ilość jonu Ca lub CaO , wyrażona w g. na litr., lub w kg. na m^3 wymiennicza, pozostająca przy wymianie na filtrze).

Wysokość pozostającej w wodzie twardości, zmękczonej na wymienniczu, zależy od wielkości ziaren kruszywa, stopnia rozdrobnienia wody na kruszywie filtrującym i oporu filtra. Przy wszystkich innych jednakowych warunkach, drobniejsze kruszywo daje mniejszą twardość pozostającą, niż kruszywo grubsze. Pod względem mechanicznym materiał filtracyjny winien być b. mocny i odporny, ponieważ, dla usuwania zatrzymującego się na filtrze szlamu, winien być dobrze przemyty przed każdą regeneracją. Niebezpieczeństwo zailenia kruszywa w filtrze ma miejsce przy każdym urządzeniu wodnym, w którym po klarowaniu wody za pomocą $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ lub FeCl_3 następuje bezpośrednio zmękczenie na filtrach — wymiennicach. Po wstępnym klarowaniu wody prawie zawsze małe cząsteczki kłaczek $\text{Al}(\text{OH})_3$ lub $\text{Fe}(\text{OH})_3$ przechodzą przez wstępny piaskowy filtr i odkładają się na filtrze wymiennym. Przed regeneracją, zailenia kruszywa należy usunąć przez przemywanie. Pod tym kątem widzenia mechaniczna moc i odporność filtru — wymiennicza węglowego pozostawia wiele do życzenia (Seyb).

Knodel⁴⁾ w swoim artykule przytacza korzystniejsze dane dla wymiennicza węglowego i pod względem pojemności i pod względem mechanicznej mocy, niż Seyb. co się zaś tyczy niedostatecznej mechanicznej mocy węglowego wymiennicza (strata w ciągu roku około 10%) to Knodel tłumaczy zmękczeniem na filtrze węglowym wody niedostatecznie oczyszczonej od zawieszin, co powodowało znaczne zailenie kruszywa wymiennicza węglowego, a następnie wymagało zbyt silnego i nienormalnie długiego przemywania filtra.

(D. c. n.)

²⁾ Knodel. Vom Wasser 1938, S. 140.

³⁾ Seyb Die Chem. Fabrik 1940, S. 30.

⁴⁾ Die Chem. Fabrik, 1940, S. 363.

O t. zw. „węglowych” materiałach wybuchowych używanych w kopalniach węgla

Dr. WIKOR ZAŁACHOWSKI.

Lignoza S. A. Wytwórnia Bieruń Stary.

Długotrwałe badania w sztolniach i kopalniach doświadczalnych, przeprowadzane w wielu państwach przez górnicze stacje doświadczalne i laboratoria przemysłu materiałów wybuchowych, nad bezpieczeństwem strzelania materiałami wybuchowymi w atmosferze zawierającej gazy kopalniane, wykazały, że celem uniknięcia możliwości zainicjowania eksplozji gazów kopalnianych przy strzelaniu, należy energię użytkową materiałów wybuchowych w znacznym stopniu osłabić. W szczególności stwierdzono, że materiały wybuchowe można wówczas uważać za bezpieczne dla kopalń gazowych, gdy poza dotrzymaniem innych wymaganych warunków siła wybuchu zmierzona w bloku Trauzla, — nie przekracza 240 ccm. wydeścia bloku — dla mat. wybuch. amono-saletrzanych (z zawartością 4% nitroglicery-

ny), 220 ccm dla mat. wybuch. półżelatynowanych (z zawartością do 20% nitrogliceryny) i 210 ccm dla mat. wybuch. żelatynowanych (z zawartością powyżej 20% nitrogliceryny). Materiały wybuchowe, spełniające te warunki nazwano materiałami powietrznymi w odróżnieniu od zwykłych t. zw. skalnych materiałów wybuchowych, które jako niepodlegające ograniczeniom, mają znacznie wyższą siłę wybuchową od 350 do 450 ccm wydeścia bloku Trauzla, a nawet wyżej w zależności od składu. Naturalnie, że wraz z obniżeniem wydeścia bloku Trauzla u powietrznych materiałów i inne własności charakterystyczne tychże uległy zmniejszeniu w porównaniu z cechami strzelniczymi skalnych materiałów, jak to widać w przedstawionej tabelce:

	Mat. wybuch. skalne	Mat. wybuch. powietrzne
siła wybuchu zmierzona w bloku Trauzla	od 350 do 550	do 240 ccm
specyficzne ciśnienie gazów	6000—11000	3400 — 4500 at. 1/kg
ciepło wybuchu	800—1300	480 — 560 Kcal/kg
temperatura wybuchu	2500—4000	1700 — 2000 °C
prędkość detonacji	3000—7500	2000 — 2500 m/sek.

Tak znaczne osłabienie materiałów wybuchowych powietrznych spowodowało wybitny wzrost ogólnego zużycia materiałów wybuchowych na tonnę wydobytego węgla, i to nie tylko na kopalniach gazowych, które musiały się z tym pogodzić ze względu na bezpieczeństwo pracy, ale także w kopalniach bezgazowych, ponieważ i one musiały do strzelania w samym węglu stosować mat. wyb. powietrzne, gdyż mat. wyb. skalne wywoływały eksplozję pyłu węglowego i okazały się niebezpieczne przy strzelaniu w węglu. Dlatego też przemysł węglowy zwrócił się w swoim czasie do przemysłu materiałów wybuchowych z propozycją wytworzenia nowego typu mat. wybuchowych, które by miały wyższą energię użytkową od mat. wyb. powietrznych, nie powodowały mimo to wybuchów tylko pyłu węglowego i mogłyby być dopuszczone do strzelania we węglu w kopalniach bezgazowych.

W tym kierunku podjęto w ostatnich latach przed wojną oraz podczas samej wojny badania i próby na szeroką skalę. Okazało się, że eksplozja pyłu węglowego zależy wy-

łącznie od czasu trwania i temperatury płomienia strzału. Inne czynniki, odgrywające znaczną rolę przy wybuchach gazów kopalnianych, przy pyłe węglowym nie wchodzi w rachubę. Dzięki temu spostrzeżeniu udało się zestawić nową grupę materiałów wybuchowych, nazwanych węglowymi, które przy bardzo krótkim czasie trwania płomienia i stosunkowo niskiej temperaturze, podobnie jak u mat. wyb. powietrznych, posiadają jednak większą siłę wybuchu od tych ostatnich. Badania wykazały, że materiały wybuchowe amono-saletrzane o sile wybuchu do 300 ccm bloku Trauzla, — nitroglicerynowe do 270 ccm bloku Trauzla, są bezpieczne w atmosferze pyłu węglowego, nawet w bardzo ostrych warunkach strzelania w sztolni doświadczalnej: ładunek 600 g z nadsypką 100 g pyłu węglowego wstrzelany do atmosfery zawierającej 400 g/m³ pyłu węglowego, nie wywołuje eksplozji.

Wartości liczbowe innych własności strzelniczych dla węglowych mat. wybuchowych przedstawiają się następująco:

siła wybuchu w bloku	
trauzla	do 300 ccm
specyficzne ciśnienie gazów	5800—8000 at.1/kg
ciepło wybuchu	700—850 Kcal/kg
temperatura wybuchu	2000—2600 °C
prędkość detonacji	2000—4000 m/sek.

Porównując te liczby z tabelką poprzednią widzimy, że przez wprowadzenie węglowych materiałów wybuchowych do górnictwa, uzyskał przemysł węglowy materiał do strzelania w węglu w kopalniach bezgazowych, który przy tej samej cenie, jest o $\frac{1}{4}$ do $\frac{1}{2}$ silniejszy, a tym samym i wydajniejszy od powietrznych materiałów wybuchowych.

Przed wojną w polskim górnictwie znane były wprawdzie tylko skalne i powietrzne materiały wybuchowe, ale obie grupy reprezentowane były przez bardzo wielką ilość poszczególnych materiałów, różniących się między sobą zasadniczo tylko nazwą. Prościej każda z konkurujących między sobą wytwórni materiałów wybuchowych nazywała swoje wyroby inaczej. Obecnie w ramach Zjednoczenia przemysłu materiałów wybuchowych dawna, wielka rozpiętość skalimat. wybuchowych uległa wybitnej redukcji celem ujednolicenia, uproszczenia i potanienia produkcji. Niemniej jednak Zjednoczenie przemysłu materiałów wybuchowych, stojąc na stanowisku jak najdalszej modernizacji i ulepszania swych wyrobów, wpro-

wadziło jako nowość w Polsce, trzecią grupę węglowych materiałów wybuchowych do górnictwa.

W grupie powietrznych materiałów wybuchowych produkuje się obecnie, opakowane w papier kremowy:

Detonit B — materiał wybuch. amonowo-saletrzany

Detonit D — materiał wybuch. amonowo-saletrzany

Barbaryt A — materiał wybuch. nitroglicerynowy — żelatynowany

W grupie węglowych materiałów wybuchowych produkuje się, opakowane w papier niebieski:

Energit A — mat. wyb. amonowo-saletrzany

Energit B — mat. wyb. amonowo-saletrzany

Duryt A — mat. wyb. nitroglicerynowy-żelatynowany

W grupie skalnych materiałów wybuchowych produkuje się, opakowane w papier czerwony:

Donaryt 1 — mat. wyb. amonowo-saletrzany

Donaryt 2 — mat. wyb. amonowo-saletrzany

Amonit 5 — mat. wyb. amonowo-saletrzany

Donaryt żelatynowany I — mat. wyb. nitroglicerynowy

Dynamit I — mat. wyb. nitroglicerynowy

Powyższe materiały wybuchowe dopuszczone są przez odpowiednie władze górnicze do użytku w kopalniach.

Racjonalne metody przemycwania szkła laboratoryjnego

MARIAN RYGIELSKI

W pracach chemicznych wszelkiego rodzaju zwłaszcza w analizie objętościowej oraz przy mierzeniu objętości, konieczne jest dokładne i niezawodne przemycwanie naczyń szklanych. Szybko i dobrze przemycane naczynie potęguje sprawność pracy oszczędność i pozwala osiągnąć żadaną dokładność pomiaru.

OKREŚLENIE POJĘCIA CZYSTOŚCI.

Przemycując naczynie, uzyskujemy stopniowo taki stan, w którym szkło staje się podatne doskonałemu zwilżeniu przez wodę. *Czystością nazywamy taki stan naczynia, gdy kropla wody swobodnie spływająca po suchej ścianie zwilża ją bez zbaczania,*

i zatrzymań, tworząc pionowy ślad (pasemko) cieniutkiej warstewki wody.

Równy spływ wody bez tworzenia nieokreślonego kształtu pozostałości jak krople, plamy i t. p. jak również prawidłowy menisk wody jest wystarczającym dowodem czystości ścian naczynia.

ZANIECZYSZCZENIA.

Naczynie szklane, szczególnie saszki, ze szkła porowatego, po każdorazowym użyciu powinno być oczyszczone, bowiem usunięcie zaschniętego osadu jest nader trudne, a częste usiłowania w tym kierunku podjęte, kończą się rozbiciem naczynia. Zanieczyszczenia mogą mieć charakter osadów organi-

cznych lub nieorganicznych, częstokroć są to osady mieszane. — Podkład tychże może być tłuszczowy, żywiczny, smolisty względnie klejowy.

Ogólnie uwalniamy się od nich stosując odpowiedni rozpuszczalnik organiczny, który zmniejszając napięcie powierzchniowe rozluźnia podłoże, często zwarte i przylepione do ścian. Należy upewnić się czy zanieczyszczenie jest tylko powierzchniowe, czy też szkło nie zostało trwale nadżarte.

ZATŁUSZCZENIA.

Powstają: z wody wodociągowej — tłuszcz pochodzi z kurków, zaworów i pomp, z wody destylowanej w małych ilościach ale bardzo opornych i szkodliwych, z odwracania biuret w celu szybszego opróżnienia, co związane jest ze spływem zatłuszczeń z kurka, z zamykania naczyń dłonią czy palcem przy mieszaniu, ponieważ skóra jest zawsze tłusta, z par łaźni olejowych w atmosferze laboratoryjnej, z produktów niepełnego spalania się gazu świetlnego w palnikach gazowych, z dymu tytoniowego, a nawet z zapraw podłogowych.

ŚRODKI DO OCZYSZCZANIA.

Do oczyszczania szkła używane są najczęściej następujące środki chemiczne:

- rozpuszczalniki organiczne*: benzen, spirytus, etylowy, chloroform, octan butylowy, czterochlorek węgla, aceton i tróchloroetylen,
- kwasy nieorganiczne*: solny, siarkowy, azotowy i fluorowodorowy oraz gorąca woda królewska,
- zasady*: wodorotlenek sodowy, potasowy, amonowy,
- sole*: nadmanganian sodu, potasu, dwuchromian sodu, potasu, nadchloran sodowy, chloran potasowy, sól kuchenna, salmiak, saletra, tiosiarczan sodowy, fosforan dwusodowy, odpowiednio dobrane do charakteru osadu,
- inne*: roztwory mydła, węgiel drzewny lub zwierzęcy, ziemia okrzemkowa — odpowiednio sproszkowane.

RACJONALNE METODY PRZEMYWANIA.

Niżej podane metody są ułożone według kolejności powszechnego stosowania, siły działania, rozluźniania zanieczyszczeń — i prowadzą do ostatecznego stopnia oczyszczania. Unikać należy użycia piasku, popiołu i t p., gdyż środki te rysują ostro i głęboko ściany — powodują pęknięcia szkła „bez przyczyny“, gdy tylko znajdzie się ono w okolicznościach zmian termicznych.

1) mieszanina chromowa:

około 50 g $K_2Cr_2O_7$ rozpuszcza się w najmniejszej ilości wody ogrzewając do wrzenia. Po rozpuszczeniu wlewa się do tego roztworu (*ostrożnie!*) około 500 cm³ stęż. H_2SO_4 (1,84) tech. Tak przyrządzoną mieszaninę przemycia się naczyniem napelniając je na pół godziny, po uprzednim zwilżeniu wodą, względnie krócej, lecz kilkakrotnie powtarzając napelnienie. W ten sposób przemycia się naczynia, które nie mogą być narażone na gwałtowną zmianę temperatury. W innych wypadkach należy przemycać na gorąco.

Uwaga: niewielkie ilości alkoholu, eteru, acetonu i t p. natychmiast rozkładają mieszaninę. Należy unikać mieszaniny chromowej przy pracach biochemicznych zwłaszcza dla rozwiniętych powierzchni szkła (sączki szklane), gdyż powstające sole chromu trójwartościowego silnie przylegają do szkła. Należy w tych wypadkach stosować saletrę z kwasem siarkowym, która dając wyłącznie łatwo rozpuszczalne produkty redukcji, zastępuje mieszaninę chromową. Mieszanina chromowa, działając na skórę, może u wrażliwych jednostek powodować miejscowe porażenie zakończeń nerwów czuciowych, a wtenczas żrące działanie stęż. H_2SO_4 stwarza dotkliwie poparzenia.

2) nadmanganian sodu w roztworze kwaśnym:

około 40% roztwór $NaMnO_4$ w wodzie zakwaszonej niewielką ilością 50% -ego H_2SO_4 ; pozostawienie naczynia wypełnionego roztworem wystarczy w zupełności, w niektórych wypadkach nawet przetarcie zwiłkiem azbestowym lub z waty szklanej napojonej tym roztworem. Zaleca się ostrożność, gdyż roztwór plami skórę.

3) Nadmanganian potasu w roztworze obojętnym:

około 60 g $KMnO_4$ w 1000 cm³ wody temperaturze około 20 °C napelnia się naczyniem takim roztworem i pozostawia na dłuższy czas (przez noc). Osad, powstający na ścianach po wylaniu roztworu a szczególnie na zatłuszczeniach, przepłukuje się rozcieńczonym kwasem solnym, albo pozostawia pod działanie tegoż; wywiązujący się chlor intensywnie oczyszcza ścianę naczynia.

4) wodorotlenek sodowy z węglem drzewnym lub ziemią okrzemkową:

około 2nNaOH (80gNaOH w 1000 cm³ wody z dodatkiem kilku gramów węgla drzewnego lub ziemi okrzemkowej. Przyrządzonym płynem przemycia się doskonale pipety, biurety i inne

naczynia o wąskim otworze wpustowym lub wypustowym. Węgiel drzewny nie rysuje szkła i jest doskonałym adsorbentem zanieczyszczeń, jest łatwo zmywalny, zastępuje skrawki papieru czy bibuły, które się często w tym celu używa.

5) roztwór wodno-spirytusowy mydła:

3 — 5 g mydła zwykłego rozpuścić w litrze wody destylowanej z dodatkiem kilku cm³ spirytusu. Można dodać węgiel, skrawki papieru, ziemię okrzemkową. Przemywać tylko na gorąco i unikać wody wodociągowej (przy splukiwaniu) ze względu na powstawaniu osadu tłuszczanów wapniowo-magnezowych, zanieczyszczających ściany naczynia.

6) para wodna:

w wypadku, gdy wyszczególnione metody nie prowadzą do celu, a odporne miejsca, których woda nie zwilża, pozostają, albo kiedy mamy na uwadze ślady katalitycznie działających zanieczyszczeń zwłaszcza przy pracy z roztworami nadtlenu — pożądane jest szczególnie staranne przemywanie przez przepuszczanie pary wodnej przez naczynie w ciągu kilku minut. Jest rzeczą zrozumiałą, że materiał naczynia w takich warunkach szybciej ulega procesom odszklenia, termicznym naprężeniom nie mniej jednak w wypadkach, gdzie nie istnieją poważne przeszkody, sposób powyższy należy stosować. (Dla szkła cienkościennego).

7) kwas fluorowodorowy:

1% roztwór H₂F₂ w wodzie dest. Z powodu gwałtownego działania — naczynie przemywa się krótko i sprawnie, unikając dłuższego działania roztworu, gdyż szkło ulega rozpuszczaniu. Sposób ten używany jest przez wytwórnie naczyń miarowych zwłaszcza bardzo dokładnych (piknometry) do korygowania błędów pojemności.

OSUSZANIE NACZYŃ SZKLANYCH.

Czynność suszenia wymaga zachowania pewnych ostrożności, w celu uchronienia się od zatłuszczeń, jak również przy suszeniu

ogrzanym powietrzem pewnych następstw termicznych. W pracy szybkiej należy unikać suszenia na koleczkach drewnianych jako zbyt długie, a także osuszania bibułą lub szmatką lnianą nie jest wskazane, gdyż istnieje zawsze duża możliwość wprowadzenia zatłuszczeń, względnie drobniutkich włosków, które pozostają na ścianach naczynia. Dla szybkiego osuszania używa się substancji odwadniających oraz szybko parujących. Najczęściej stosuje się alkohol i eter w tej kolejności, przy czym substancje te muszą być *bezwzględnie* czyste, wolne od jakichkolwiek zatłuszczeń. Użyte raz do przemywania należy zlewać osobno. Osuszanie ogzanym powietrzem filtrowanym przez watę szklaną jest również wygodne i szybkie. Temperatura ogzanego powietrza nie powinna być wysoka (80°C), gdyż nie trudno o spowodowanie w ten sposób pęknięcia naczynia (napięcie w szkło), zaś w naczyniach wysokiej dokładności pewnych długotrwałych termicznych odkształceń. Doskonale się do tego celu nadaje dmuchawka elektryczna z grzejnikiem (systemu FÖN).

UNIESZKODLIWIENIE ZATŁUSZCZEŃ.— UŻYCIE SAPONINY.

W celu unieszkodliwienia zatłuszczeń wskazane jest użycie niezawodnej substancji — saponiny — w ilości ściśle określonej w niżej podany sposób.

Przygotowanie: do czystej flaszki pojemn. 100 cm³ z kork. szkl. wlewa się 20 cm³ wody destylowanej, następnie wysypuje grudkę saponiny wielkości główki od szpilki. Skłóca się do uzyskania piany, wlewa się zawartość aż do wykroplenia, a do pozostałej piany nalewa się 50 cm³ alkoholu metylowego chemicznie czystego. Przygotowanym roztworem alkoholowym saponiny przemywa się ściany naczynia, po czym pozostawia do swobodnego osuszenia lub bezpośrednio osusza się ogzanym powietrzem. Tak przemyte naczynie jest doskonale zwilżane przez wodę. Pierścieniowa warstwa płynu (menisk) układa się swobodnie i prawidłowo. Można też użyć dodatku saponiny bezpośrednio do roztworów mianowanych kwasów i zasad, gdyż się w nich saponina nie roztwarza, a bardzo ułatwia pracę przy miareczkowaniu, przeciwdziałając zatłuszczeniom.

O kleju karbinolowym

Inż. D. DWORECKI

Profesor Instytutu Chemii Organicznej Akademii Nauk Z. S. R. R., I. Nazarov opracował metodę otrzymywania i użycia nowego kleju o niespotykanych dotychczas, bardzo ciekawych, własnościach. Klej ten, który został nazwany klejem karbinolowym skleja ze sobą najrozmaitsze materiały i w ostatnim czasie w Związku Radzieckim znalazł zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. Przy pomocy kleju karbinolowego można sklejać m. in. następujące materiały:

Stal — ze stalą, z aluminium, z duraluminium, z masami plastycznymi, z porcelaną, ze szkłem, z fibłą, z drzewem.
Duraluminium — z duraluminium, z drzewem, z fibłą.
Aluminium — z aluminium, z masami plastycznymi, ze szkłem, z drzewem.
Szkło — ze szkłem, z drzewem i masami plastycznymi.

Porcelanę — z porcelaną.
Ebonit — z ebonitem.
Mikę — z miką.

Przy dodaniu do karbinolu 20—30% chloroprenu można również sklejać gumę z metalem.

Natomiast ciekawym jest, że miedzi i jej stopów (mosiądz, bronz) nie można sklejać.

Klej karbinolowy stosuje się również dla pokrywania żeliwnych, stalowych, porcelanowych i ceramicznych przedmiotów i naczyń mających pory i pęknięcia w celu uszczelnienia ich przeciw przeciekaniu wody, olejów i kwasów, oraz dla próżniowego uszczelniania aparatów, o ile temperatura ich pracy nie przekracza 60°C.

Poniżej podaje tabelkę wytrzymałości mechanicznej na ścinanie sklejonych szwów różnych materiałów:

Nazwa materiału		kg/cm ²	
Stal	ze stalą	200	— 300
Stal	z duralum	200	— 300
Stal	z porcelaną	100	— 130
Dural	z duralum	200	— 300
Szkło	ze szkłem	60	— 80
Porcelana	z porcelaną	150	— 200
Dural	z drzewem jesionow.	100	— 150
Ebonit	z ebonitem	80	— 100
Pleksiglas	z pleksiglasem	50	— 55
Stal	ze szkłem	dobrze	
Aluminium	ze szkłem	dostatecznie	

Wytrzymałość szwów na rozerwanie jest mniej więcej taka sama, jak na ścinanie, natomiast na uderzenie jest znacznie mniejszą.

Sklejki klejem karbinolowym są odporne na działanie benzyny, olejów, nafty i innych węglowodorów z ropy naftowej.

Natomiast działanie wody, spirytusu, kwasów, lugów, acetonu odporne jest tylko dla nieporowatych materiałów. Granice wytrzymałościowe temperatur leżą od — 60°C do + 60°C.

CO TO JEST KARBINOL I KLEJ KARBINOŁOWY?

Karbinol otrzymuje się przy produkcji syntetycznego kauczuku na drodze kondensacji winyloacetyleny z acetonem wobec rozdrobnionego wodorotlenku potasu. Czy-

sty karbinol przedstawia sobą bezbarwny, przezroczysty płyn o temp. wrzenia przy 10mm Hg 51 — 52°C, ciężarze właściwym 0,8945, współczynnika załamania światła 1,4785 i o charakterystycznym zapachu. W temperaturze pokojowej karbinol polimeryzuje i po 60—80 dniach przekształca się w twardą, przezroczystą masę, o kolorze jasno żółtym.

Przyspieszenie procesu polimeryzacji następuje na skutek działania podwyższonej temperatury, światła, przepuszczania strumienia powietrza oraz na skutek działania pewnych katalizatorów. Katalizatorami tego są nadtlenek benzoilu, w obecności którego polimeryzacja następuje po 1-2 dniach, oraz steżony kwas azotowy, w którego obecności karbinol twardnieje po 3—5 godzinach. Klej karbinolowy otrzymuje się przez częściowe

zageszczenie karbinolu (spolimeryzowanie) do syropu gęstości gliceryny oraz dodanie do takiego syropu katalizatora. W celu zapobieżenia przed przedwczesną polimeryzacją (w okresie przechowywania, transportu i t. d.) dodaje się doń jako stabilizatora 0,1 — 0,25% aldol — α — naftylaminy.

W ten sposób ustabilizowany karbinol, albo syrop karbinolowy może być przechowywany w ciemnym, chłodnym miejscu w przeciągu ½ roku.

Bezpośrednio przed użyciem dodaje się do syropu katalizator w celu przyspieszenia polimeryzacji samego kleju. Przygotowany klej powinien być zużyty najwyżej w ciągu 5 godzin.

TECHNIKA SKLEJANIA.

Powierzchnie sklejanych części powinny być dokładnie oczyszczone od wszelkich zanieczyszczeń i rdzy, oraz dokładnie dopasowane. Nowe przełomy mogą być sklepane bez żadnego przygotowania. Klej nanosi się cienką warstwą na obie powierzchnie i następnie składa się dokładnie ze sobą i zostawia pod przyciskiem, ewentualnie pod własnym ciężarem. Sklejenie (polimeryzacja) następuje w temp. 10—15° po 3-ch dniach,

w temp. 20—25° po 1 dniu, w temperaturze 40—45° po 12 godzinach.

Przykłady użycia kleju karbinolowego są bardzo różnorodne.

Například: Przy remoncie ciężkiego koła zębatego strugarki wykryto pęknięcie tego ostatniego długości 500 mm i głębokości 30—40 mm, częściowo na wylot. Z jednej strony pęknięcia przyklejono cienką płytkę metalową, a następnie z drugiej strony zalano pęknięcie klejem karbinolowym. Tak wyremontowane koło zębate pracuje z powodzeniem już szereg miesięcy. Sklejano izolatory elektryczne, narzędzia połamane i wiele innych. Klej ten również stosuje się przy remoncie niektórych części samochodowych jak: głowicy i koszuli bloka cylindrów, baku benzynowego i karteru, baków akumulatorowych i innych. Między innymi klej ten ma również zastosowanie w przemyśle optycznym gdzie z powodzeniem zastępuje balsam kanadyjski.

Zastosowanie więc kleju karbinolowego jest bardzo rozmaite i należy u nas rozpocząć pracę nad jego technicznym otrzymaniem i wprowadzeniem, a napewno oddałby on ogromne usługi wielu gałęziom przemysłu.

Przed Kongresem Świata Technicznego w Polsce

Uchwały Komitetu Organizacyjnego N. O. T. na zebraniu odbytym pod przewodnictwem p. Ministra Rumińskiego w dniu 22. VI. 1946 r. w sprawie Kongresu Techników Polskich.

Na wniosek kol. Bracha, jako przewodniczącego Komisji Organizacji Kongresu podjęto następujące uchwały:

1. Nazwa Kongresu brzmieć będzie „Kongres Techników Polskich”.
2. Miejscem obrad Kongresu będzie Górny Śląsk w jednej z miejscowości Katowice — Bytom — Zabrze — Gliwice. Dokładne miejsce określi Komisja O.K. po zbadaniu warunków na miejscu. Ze strony przedstawicieli Wrocławia kol. Gutowskiego i Kuźlewskiego wysunięto wniosek uwzględnienia Wrocławia jako miejsca Kongresu co pozostawiono Komisji O.K. do rozpatrzenia.
- 2a. Termin zwołania Kongresu — koniec października lub listopad.
3. Tematem obrad będzie 3-letni plan odbudowy.
4. Wstępny preliminarz wydatków przyjęto około 10.000.000 zł.
5. Uchwalono następujący schemat organizacyjny Komisji Organizacji Kongresu Techników Polskich:

- a) Komisja Org. K. T. P., jest organem N. O. T. zgodnie z uchwałą podjętą przez Komitet Organ. N. O. T. w dniu 24 maja r. b.
- b) Komisja składa się z przedstawicieli wszystkich stowarzyszeń członków N. O. T. jak również przedstawicieli takich gałęzi gospodarczych, w których stowarzyszenia nie zostały jeszcze zorganizowane
- c) Na czele Komisji stoi Prezydium, złożone z 8 osób wybranych przez Komitet Org. N. O. T. Prezydium składa się z przewodniczącego, dwóch wiceprzewodniczących, sekretarza, skarbnika i trzech członków.
- d) Poszczególne członkowie Prezydium obejmują przewodnictwo następujących sekcji:
 - organizacyjnej,
 - programowo - referatowej,
 - wydawniczo - propagandowej,
 - finansowej.

Sekcje mają prawo doboru potrzebnej ilości członków ze Stowarzyszeń.

- e) Członkowie Komisji delegaci poszczególnych Stowarzyszeń powołani do zorganizowania „Podkomisji branżowych”, dobierają odpowiednią ilość członków ze swoich stowarzyszeń.

- f) Sekretarz generalny Komisji jest równocześnie dyrektorem Biura Kongresu Techników Polskich. Biuro Kongresu posiada oprócz dyrektora, dwóch jego zastępców dla spraw organizacyjnych i programowych, oraz potrzebną ilość sił biurowych, t. j. 3—5 osób.
- g) Skarbnik Komisji jest równocześnie przewodniczącym sekcji finansowej.
6. *Instrukcja dla opracowania referatów kongresowych.*

Tematem referatów będzie 3-letni plan gospodarczy w latach 1947—9. Za podstawę służą opracowania już istniejące lub będące w toku opracowań przez poszczególne Ministerstwa i Centralne Zarządy. Jest to planowanie krótkofalowe. Niezależnie od tego referaty muszą rzucić pewne wytyczne dla planowania średniofalowego 3 × 3 lat. W niektórych dziedzinach (np. podstawowe urządzenia gospodarcze) należy uwzględnić i planowanie długofalowe 20—30 lat.

Referaty nie mogą mieć charakteru szczegółowego, lecz ograniczają się do krytyki planów istniejących, do ustalenia kierunków rozwojowych i programowych tez i do określania globalnych cyfr. Skróty referatów względnie dyspozycje obejmujące do 4-ch stron pisma maszynowego będą wydane drukiem przed kongresem. Objętość właściwych referatów od 10—20 stron pisma maszynowego.

Referaty właściwe powinny być również wydane przed Kongresem. W tym wypadku mogą być nie wygłaszane na Kongresie, lecz byłaby tylko przeprowadzona dyskusja.

Według Tablicy Podziału Referatów będziemy mieli 7 grup referatów. Grupa I obejmuje referaty ogólne i zbiorowe, grupa II do VI obejmuje referaty, które nazwiemy branżowymi i grupa VII która porusza zagadnienia organizacyjne N. O. T.

Treść referatów branżowych powinna być podzielona na następujące działy:

- stan przedwojenny według danych statystycznych,
- straty wojenne,
- stan obecny (dla przemysłu np. zatrudnienie, ilość zakładów i ich wielkość, produkcja w jednostkach wagi czy sztukach i w złotych według wartości 1937 r., rozmieszczenie w kraju i t.p.),
- założenia dla planu i uzasadnienie założeń,
- potrzebne środki: budynki, maszyny i urządzenia, surowce, materiały pomocnicze, siły fachowe,
- rozplanowanie w terenie,
- rozplanowanie w czasie,
- planowanie strukturalne,
- bilans handlowy, eksport i import,
- planowanie finansowe.

Referaty grupy I mogą mieć układ dowolny, jednakże muszą źródłowo i wyczerpująco omówić zagadnienie i postawić tezy. Referaty te będą wygłoszone na plenum Kongresu i będzie przeprowadzona dyskusja.

Referaty grupy VII będą zasadniczo opracowane przez Prezydium N. O. T.

PODZIAŁ REFERATÓW.

- | | |
|-----------|---|
| Grupa I | <p><i>Zagadnienia ogólne i zbiorcze.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zagadnienie uprzemysłowienia kraju, rozmiary, granice, 2) „ planu terytorialnego komunikacji i przemysłu, 3) „ bilansu handlowego, 4) „ sił fachowych, 5) „ planu finansowego, 6) „ planowania strukturalno - organizacyjnego, 7) „ planowania państwowego jego kierunku, podstaw i rozmiarów, 8) „ dochodu społecznego i stopy życiowej, 9) „ wydajności pracy, oszczędności, wynalazczości oraz płacy. |
| Grupa II | <p><i>Zagadnienia podstawowych urządzeń gospodarczych.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zagadnienie pomiarów kraju, 2) Komunikacja i transport: <ol style="list-style-type: none"> a) Drogi żelazne i tabor kolejowy, b) Drogi kołowe, c) Drogi wodne, śródlądowe i tabor rzeczny, d) Drogi wodne morskie, porty i flota handlowa, f) Komunikacja telefoniczna, telegraficzna, radiowa, radiofonizacja, g) Zagadnienie motoryzacji (tabor, obsługa, potrzebne materiały pędne). 3) <i>Zagadnienie energetyczne.</i> <ol style="list-style-type: none"> a) siłownie cieplne i wodne, b) elektryfikacja, c) gazyfikacja, d) gospodarka wodna, regulacja rzek, urządzenia przeciwpowodziowe, |
| Grupa III | <p><i>Budownictwo.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zagadnienie planowania przestrzennego miast i osiedli, <ol style="list-style-type: none"> a) Budownictwo mieszkaniowe w miastach i budown. publiczne, b) Budownictwo mieszkaniowe wiejskie, c) Budownictwo przemysłowe, 3) Urządzenia miast: <ol style="list-style-type: none"> a) wodociągi, kanalizacja, asenizacja, b) komunikacja miejska. 4) Urządzenia obrotu towarowego: <ol style="list-style-type: none"> a) elewatory zbożowe, b) chłodnie, c) składy, magazyny, hale targowe i t. p. |

Grupa VI *Przemysł:*

- 1) Górnictwo:
 - a) węgiel,
 - b) ruda,
 - c) sól,
 - d) nafta.
- 2) Hutnictwo:
 - a) żelazo,
 - b) cynk i ołów,
 - c) miedź,
 - d) metale lekkie.
- 3) Przemysł metalowy i zbrojeniowy
- 4) Przemysł elektrotechniczny
- 5) Przemysł chemiczny
- 6) Przemysł włókienniczy i odzieżowy
- 7) Przemysł papierniczy
- 8) Przemysł skórzaný
- 9) Przemysł drzewny
- 10) Przemysł materiałów budowlanych

11) Przemysł rolniczy:

- a) cukrowniczy
- b) gorzelnie rolnicze
- c) browary, drożdżarnie
- d) przetwory ziemniaczane.

12) Przemysł spożywczy.

Grupa V *Rolnictwo:*

- a) przebudowa ustroju rolnego
- b) produkcja roślinna
- c) produkcja zwierzęca
- d) surowce rolne dla przemysłu.

Grupa VI *Leśnictwo:*

- a) zagadnienie zalesienia kraju
- b) produkcja leśna
- c) przemysł leśny.

Grupa VII *Zagadnienia organizacyjne:*

- a) organizacja świata technicznego
- b) organizacja studiów wyższych i średnich.

K R O N I K A

NOWE PRODUKCJE

Zakłady chemiczne „Grodzisk” rozpoczęły produkcję technicznej hexametylenotetraaminy. Obecna produkcja wynosi 500 kg. miesięcznie i może osiągnąć 21000 kg. rocznie. Heksametylenotetraamina ma zastosowanie przy produkcji mas plastycznych.

Rozpoczęła produkcję fabryka kleju skórnoego w Nowej Soli.

F-ka „dr. Wander” w Krakowie rozpoczęła produkcję cukierków witaminowych, o zawartości 20 jednostek międzynarodowych witaminy C.

Obecna produkcja wynosi 300 kg. dziennie.

Zakłady Chemiczne „Aniolów” uruchomiły produkcję siarczynu cynku.

PRODUKCJA PREPARATÓW WETERYNARYJNYCH.

Od czterech miesięcy jest czynna jedyna w Polsce fabryka preparatów weterynaryjnych „Pharmabit”. Wobec kolosalnego zapotrzebowania leków zwierzęcych w Polsce, fabryka przystąpiła do produkcji apteczek gospodarskich, w skład których wchodzi środki dla okazania pierwszej pomocy w zakresie gospodarskim. Apteczki obliczone na majątki i większe gospodarstwa rolne zawierają również środki, stosowane tylko na zlecenie lekarza, co ułatwi w dużej mierze pracę lekarzom weterynaryjnym w terenie.

Jako jeden z czołowych artykułów jest wyrabiany balsam Kaszmirski przeciw „kolce”, skuteczny i wypróbowany środek przeciw wszelkiego rodzaju kolkom, mający szerokie zastosowanie w Niemczech (produkcja 600.000 flaszeczek rocznie).

Prócz tego produkuje się balsam przeciw żolzom, S. M. K. 181 przeciw pryszczycy, oraz wiele innych wypróbowanych preparatów niezbędnie potrzebnych, jako pierwsza pomoc w gospodarstwie.

Z uwagi na wielkie straty, poniesione w inwentarzu w gospodarstwach wiejskich podczas wojny, należy

dążyć wszelkimi siłami do spopularyzowania tych środków wśród gospodarzy, zwłaszcza tam, gdzie brak lekarzy weterynaryjnych.

WYNALAZCZOŚĆ.

W wytwórni materiałów wybuchowych „Bieruń Stary” opracowana została recepta na zastępczy lakier do lakierowania metalowych tulejek przy produkcji powietrznych zapalników szparowych.

Poprzednio do tego celu używano lakierów nitrocelulozowych.

Nowa receptura wprowadza lakier żywiczny z toluenem jako rozpuszczalnikiem.

Dotychczasowy koszt lakieru dla 1000 tulejek wynosił około 100 zł., obecnie zaś koszt ten wynosi 11 zł.

Dwumiesięczny okres próbny dał rezultaty dodatnie.

W związku z wprowadzoną oszczędnością Centr. Zarząd Przemysłu Chemicznego przyznał premię specjalną autorom wynalazku.

Starszemu mistrzowi Buchaczowi zł. 6000, mistrzowi Laby — zł. 4500 oraz dyrektorowi Wytwórni zł. 2000.

W TROSCE O ZDROWIE ROBOTNIKA

Czysta woda do picia i inne napoje chłodzące w zakładach pracy.

W chwili obecnej, gdy cały wysiłek narodu skierowany jest na odbudowę kraju, a przede wszystkim zniszczonego przemysłu, rola czynników nadzorczych nad warunkami pracy staje się szczególnie ważna, to też równoległe ze wzrostem produkcji rozwija się należyta troska o życie i zdrowie człowieka pracującego.

Nad należytych bezpieczeństwem, higieną i socjalną ochroną pracy w zakładach pracy czuwa w Ministerstwie Przemysłu Główny Inspektor Ochrony Pracy. Do niego należy również dbałość o należytą rozbudowę urządzeń zdrowotnych mających na celu ochronę

zdrowia robotnika, nadwątlonego wieloletnią bezprzykładną niszczycielską działalnością okupanta.

Na drodze realizacji podstawowego programu działania mającego na celu zachowanie zdrowia pracowników, Ministerstwo Przemysłu wydało obecnie zarządzenie, aby w każdym zakładzie pracy uruchomione zostały w dostatecznej ilości urządzenia, zapewniające pracownikom chłodne napoje do picia przy pracy, wychodząc z założenia, że niezaspokojone pragnienie podczas pracy wpływa ujemnie na zdrowie pracownika i zmniejsza jego wydajność. Zarządzenie Ministerstwa Przemysłu obejmuje dostarczenie pracownikom czystej wody do picia, a tam gdzie brak odpowiedniej wody do picia, ma być dostarczona woda przegotowana, należyście ochłodzona lub inne napoje jak lekka herbata, kawa, wywar mięty i t. p.

W zarządzeniu nie pominięto również pracowników zatrudnionych w wysokiej temperaturze jak np. w hutach szkła, żelaza i stali, gdzie zamiast wody ma być dostarczona woda gazowa, kawa i t. p.

Zrządzenie to obowiązuje do natychmiastowego realizowania tak, aby jeszcze w obecnym okresie upałów letnich, pracownicy mieli zabezpieczony napój podczas pracy.

O ile przyjąć pod uwagę, że do niedawna jeszcze właściciele fabryk nie doceniali należyście ważności powyższej sprawy i że brak było w tej mierze ustawowych zarządzeń, zarządzenie Ministerstwa Przemysłu wykazuje jak wszechstronnie dąży się do rozwijania wymogów ochrony pracy w uświadomionej gospodarce.

PRZEGLĄD CZASOPISM.

„Przegląd Skórzany” jednodniówka C. Z. Przem. Skórzanego z lipca 1946 r.

Artykuł p. t. „Przem. skór. rozpoczął nową fazę rozwoju”, poruszając trudności, omawia rozwój obecnego przem. skórzanego oparty na naukowych podstawach i, odpowiednio wykwalifikowanym personelu w przeciwstawieniu do pracy tego przemysłu w Polsce przedwojennej.

Stefan Walter Croneck w artykule p. t. „Ogólne zasady fabrykacji skór” daje krótki opis historyczny rozwoju garbarstwa, następnie opis skóry surowej i omawia główne procesy garbowania i wykańczania skór.

W artykule „Instytut Przem. Skórzanego” prof. J. Janicki porusza sprawę niedostatecznego stanu przedwojennego szkolnictwa, oraz zadania i cele powołanego Instytutu. Autor zapoznaje czytelnika z organizacją i obecnym stanem Instytutu.

P. Piradorf w artykule „Skóry świńskie” porusza sprawę ewentualnego wprowadzenia w Polsce obowiązkowego ściągania skór świńskich dla celów garbarskich, co znacznieby polepszyło katastrofalną sytuację surowcową.

Przegląd Techniczny Nr 13 z czerwca 1946 r.

zawiera m. in. następujące artykuły: Warunki współpracy N. O. T. z czasopismem „Przegląd Techniczny”:

Inż. B. Rumiński: „O jednolitą organizację inżynierów i techników”.

St. Skrzywan: „Dyspozycje inwestycyjne w gospodarce wolno konkurencyjnej i planowej”.

Inż. J. Poznański: „Technika dnia jutrzejszego w Związku Radzieckim”.

K. Hempel: „Trzeci filar potęgi Niemiec”.

Inż. J. Witkowski: „Zadania kontroli technicznej”.

Inż. Horodko: d. c. artykułu: „Sposób spawania stali o zawartości ponad 0,3% węgla”.

Inż. Żmija: dokończenie artykułu: „Badania nad liczbowym określeniem wytrzymałości na przyczepność warstw chromu nałożonego elektrolitycznie na powierzchnie stalowe”.

Inż. W. Tymowski: „Podpatrzone procesy życia w świetle zjawisk chemicznych”.

Przegląd prasy technicznej i kronika.

Gaz, Woda i Technika sanitarna. Nr. 2 maj 1946 r. zawiera następujące artykuły:

Program ogólny XXIII Zjazdu Polskich Gazowników, Wodociągowców i techników sanitarnych.

Inż. Mgr. Z. Rudolf: „Zadania zakładów użyteczności publicznej w odradzającej się Polsce”.

Inż. K. Muszkat: „Osiągnięcia w dziedzinie odbudowy Gazowni Warszawskiej”.

Inż. I. Piskorski: „Zastosowanie i obliczanie hydrofobów”.

Inż. W. Kobos: „Nowe drogi polskiego gazownictwa”.

Nr. 3 czerwiec 1946 r. zawiera następujące artykuły:

Inż.-St. Wojnarowicz: „Rola Polskiego Zrzeszenia Gazowników, Wodociągowców i Techników Sanitarnych w Polsce Demokratycznej”.

Inż. Skibniewski: „Rolnicze wykorzystanie ścieków miejskich i przemysłowych”.

Inż. J. Stiksa: „Zagadnienie balneotechniki w uzdrowiskach polskich”.

Inż. H. Stamatello: „Budowa przewodu wodociągowego średnicy 200 mm. przez most wysokowodny przy ul. Karowej w Warszawie”.

„Nafta” Nr. 6. Zawiera m. in. następujące artykuły:

Inż. Z. Wilk: „Problem paliw płynnych w Polsce. (referat wygłoszony na I Zjeździe Pracowników Przemysłu Naftowego 30.V.1946).”.

Dr. Inż. Stefan Pawlikowski: „Produkcje paliw syntetycznych” (referat wygłoszony na tymże zjeździe).

Dr. W. Pożaryski: „O metodzie mikropaleontologicznej w geologii naftowej”.

Inż. K. Mischke: „Uwagi o usprawnieniu wiertnictwa”.

Inż. Czastka: „Możliwości zwiększenia wydobywania ropy na naszych polach naftowych”.

Dr. S. Suknarowski: „Polski Przemysł rafineryjny”. (Referat wygłoszony na radzie technicznej w dniu 27. III.46 r. w Krośnie) oraz statystykę naftową Polski za m. Kwiecień. Przegląd zagraniczny i Wiadomości bieżące.

„ŻYCIE GOSPODARCZE”.

Wyszedł w Katowicach numer 10—11 tego czasopisma z datą 29 maja 1946 r. i zawiera następujące artykuły:

Nowy model ustrojowy przemysłu polskiego.

Inż. Czesław Bąbiński — Przemysł włókienniczy polski na nowych drogach.

Jerzy Dyjerciński — Organizacja przemysłu włókienniczego w Polsce

Bernard Tówaszewski — Przemysł włókienniczy na Ziemiach Odzyskanych.

Kronika produkcji i życia włókienniczego na Ziemiach Ddzyskanych.

Przegląd głosów prasy krajowej o intensyfikacji produkcji na Dolnym Śląsku.

Mgr. Piotr Romanowski — Co to jest przemysł jedwabniczo-galanteryjny?

Kronika rozwoju przemysłu włókienniczego.

Mgr. Zigmunt Olszewski — Współczesna technika przekształci świat:

Czesław Przymusiński — Przegląd ustawodawstwa gospodarczego.

Józef Mańkowski — Na fali.

Mgr. Kazimiera Kołaczkowa — Na marginesie bilansu rocznego.

Mgr. Janusz Jeżewski — Gospodarka powojennej Czechosłowacji.

Mgr. Gustaw Taraba — Spółdzielczość na Śląsku Opolskim.

Kronika Spółdzielcza — Z tygodnia na tydzień — Z całego świata — Z kraju — Inicjatywa prywatna — Rzemiosło.

Przegląd wydawnictw.

Przypominamy Czytelnikom o konieczności wplacenia prenumeraty za II półrocze

Prenumeratę należy wpłacać na rachunek bieżący w B. G. K. w Warszawie Nr 72, albo przekazem pocztowym na adres Redakcji.

REDAKCJA

WYTWÓRNIĄ APARATÓW POMIAROWYCH DO GOSPODARKI CIEPLNEJ

Inż. S. Michałowicz, Warszawa, ul. Bałuckiego Nr 21

Wykonuje naprawy i konserwacje aparatów pomiarowych, jak: pirometry, analizatory spalin., manometryczne wodomierze, paromierze, gazomierze. Aparaty własnej konstrukcji oraz firm zagranicznych.

Porady techniczne.

Projekty.

**Produkcja ważniejszych artykułów
Zakładów podległych C. Z. P. Ch. w miesiącu kwietniu i maju 1946 r.**

L. p.	P r o d u k t	Produkcja za m-c kwiecień 1946 r. w ton.	Ilość zakła- c ów	Produkcja za m-c maj 1946 r. w ton.	Ilość zakła- dów
1	Barwniki bezpośrednie	37,91	3	39,69	3
2	Barwniki kwasowe	7,04	3	8,19	3
3	Barwniki siarkowe	42,89	3	64,15	3
4	Barwniki kadziowe i inne	12,19	2	5,59	2
5	Alkohol metylowy	28,1	2	14,47	2
6	Nigrozyna	3,94	1	6,63	2
7	Kwas octowy w przelicz. na 100%	24,68	2	37,48	2
8	Kwas solny	252,21	5	276,55	5
9	Kwas siarkowy w przelicz. na 100%	2294,30	5	2764,40	5
10	Wyroby farmaceutyczne	36,14	12	26,18	12
11	Karbid	3725,20	3	3029 55	3
12	Azotniak	9174,00	1	9336,80	1
13	Wapnamon	790,46	1	1178,30	1
14	Saletrzak	3960,60	1	1989,13	1
15	Superfosfat	14684,50	5	17514,63	5
16	Soda kalcynowana	7902,40	2	8359,61	2
17	Soda kaustyczna	1010,05	3	965 12	3
18	Benzol motorowy	65,20	1	807,93	2
19	Tlen m ³	311501	10	331030	11
20	Acetylen	75,97	5	81,24	6
21	Biel cynkowa	271,00	2	401,80	2
22	Glejta ołowiana	147,96	2	21,40	2
23	Minia ołowiana			99,60	2
24	Litopon	70,73	1	71,30	1
25	Ultramaryna	10,30	1	8,00	2
26	Farby suche ziemne	129 13	2	178,73	2
27	Farby olejne, lakiery, emalie	77,60	9	86,53	9
28	Mydła do prania	61,46	11	162,57	11
		192,75 ¹⁾	4	219,09 ¹⁾	4
29	Proszki do prania	805,07	15	838,81	15
30	Smola preparowana	2534,6	1	3486,46	1
31	Naftalen	277,6	1	420,52	1
32	Pak	1480,75	2	1460,76	2
33	Amoniak w przelicz. na 100%	267,76	3	463,52	3
34	Arszenik	157,47	1	135,40	1
35	Aldehyd mrówkowy (formalina)	18,09	1	18,06	1
36	Płyty podeszwowe i obcasy gum.	83,68	10	68,24	10
37	Pasy napędowe i transportery gum.	7,62	4	13,18	5
38	Węże gumowe	11,73	4	18,69	5
39	Opony samochodowe	27,16	1	34,98	1
40	Dełki samochodowe	3,04	1	6,13	1
41	Opony rowerowe	16,87	4	24,95	4
42	Materiały wybuch. amon-saletrz.	587,53	3	626 65	5
43	Dynamity górnicze	44,10	2	58,25	3
44	Zapalniki elektr. ze spłonkami lub bez	962.200 szt.	2	978 300 szt.	2
45	Lonty prochowe	235 069 kr.	3	238.050 kr.	4

¹⁾ Przerób mydła UNRRA.

Prenumerata roczna 250.— zł., 1/2 roczna 125.— Cena pojedynczego numeru 30.— zł.

P R Z E M Y S Ł C H E M I C Z N Y
ORGAN CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU CHEMICZNEGO W POLSCE
Redaguje Kolegium Redakcyjne Warszawa, Lwowska 17, tel. 86-450.

CENY OGŁOSZEŃ Cała strona 3000 zł., 1/2 strony 1600 zł., 1/4 strony 900 zł.