

A 125511



PRZEMYSŁ CHEMICZNY

ORGAN CHEMICZNEGO INSTYTUTU BADAWCZEGO I POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO
WYDAWANY Z ZASIŁKIEM WYDZIAŁU NAUKI MINISTERSTWA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBL.

ROCZNIK XV

20 CZERWIEC 1931

ZESZYT 12

REDAKTOR: PROF. DR. KAZIMIERZ KLING

SEKRETARZ: DR. LECH SUCHOWIAK

Laboratoryjny piec obrotowy o działaniu ciąglem do suchej dystalacji węgla w niskich temperaturach

Four rotatoire horizontal demi-technique à action continue pour distiller la houille à des températures basses

W. ŚWIĘTOSŁAWSKI i H. NARKIEWICZ

Dział węglowy Chemicznego Instytutu Badawczego

Komunikat 40.

Znane są dwa sposoby prowadzenia suchej dystalacji węgla kamiennego: koksowanie względnie jego odgazowanie w wyższych temperaturach, oraz półkoksowanie, czyli tak zwana sucha dystalacja w niskich temperaturach. W przeciwieństwie do dwóch pierwszych procesów, które zachodzą w temperaturze około lub ponad 1000° i mają na celu otrzymanie, jako produktu głównego, bądźto koksu, bądź też gazu; półkoksowanie węgla odbywa się w temperaturach znacznie niższych, bo już w 500°—600° i ma na celu otrzymanie obok wartościowego bezdymnego paliwa stałego, jakim jest półkoks, jeszcze produktów ciekłych pierwszorzędного znaczenia, w ilości dwu- lub trzykrotnie większej od uzyskiwanej podczas koksowania, lub odgazowywania.

Wszelkie prace nad suchą dystalacją węgla kamiennego w niskich temperaturach, od połowy ubiegłego stulecia do początków bieżącego, dotyczyły przeważnie tylko badań nad obecnością w węglu tych lub innych produktów, nie interesowały się zaś sposobem ich powstawania i dlatego wykonywane były na aparatach przygodnych, do tego lub innego celu przystosowanych.

Do badaczy interesujących się występowaniem różnych produktów, podczas dystalacji węgla kamiennego, należą Williams¹⁾,

Schorlemmer¹⁾, Wright²⁾, Brochet³⁾, Saint-Clair-Deville⁴⁾.

W początkach bieżącego stulecia podjął Börnstein⁵⁾ systematyczne wszechstronne badania, mające na celu nie tylko otrzymanie tych lub innych produktów dystalacji węgla, lecz także warunki ich powstawania.

Zapoczątkowane przez Börnsteina systematyczne badania, prowadził następnie cały szereg innych badaczy, jak Peters⁶⁾, Pictet⁷⁾, Burges⁸⁾, Wheeler⁹⁾, Beilby¹⁰⁾, Parr,

¹⁾ C. Schorlemmer: An. **125**, 103 (1863). Ann. **127**, 313 (1863). Ann. **136**, 257 (1865), Ann. **139**, 244 (1866).

²⁾ Lewis T. Wright, J. Soc. Chem. Ind. **642** (1895). J. Gasbel. **507** (1888), Jahresber. d. chem. Technol. **84** (1888).

³⁾ A. Brochet, Compt. rend. **114**, 601 (1892).

⁴⁾ Sainte-Claire-Deville. J. Gasbel. **693** (1889).

⁵⁾ E. Börnstein, J. Gasbel. **49**, 627—630 i 667—671 (1906) porówn. E. J. Constam, P. Schläpfer i E. A. Kolbe. J. Gasbel. **49**, 741—774 (1906); **51**, 609, 693 (1908); **52**, 770 (1909).

⁶⁾ A. Peters, J. Gasbel, **51**, 1114 (1908).

⁷⁾ Pictet, Ber. Deutsch. Chem. Ges. **44**. 2486 (1911), **46**, 3342 (1913), **48**, 927 (1915).

⁸⁾ Burgess Wheeler, J. Chem. Soc. **97**, 1917, (1910); **99**, 649 do 667 (1911); patrz Clark i Wheeler, J. Chem. Soc. **103**, 1704, 1715 (1913).

⁹⁾ Wheeler i współpracownicy. J. Chem. Soc. **104**, 131 (1914), II, **105**, 2562 (1914).

¹⁰⁾ T. Beilby, J. Gas-Lighting **123**, 838—840 (1913). J. Soc. Chem. Ind. **1001** (1913).

¹⁾ G. Williams, J. Chem. Soc. **15**, 130 (1857). Ann. **102**, 126 (1857). Ann. **108**, 384 (1858).

Olin¹⁾ i F. Fischer²⁾, wraz ze swymi współpracownikami, jak Glud, Schrader i inni.

Na podstawie kilkuletnich doświadczeń F. Fischer i Glud skonstruowali laboratoryjny piec obrotowy do dystylacji węgla w niskiej temperaturze.

Pomijając szczegóły jego konstrukcji, zaznaczmy, że jest to piec o działaniu nieciągłym, uniemożliwiający zatem ładowanie i wyładowywanie materiału badanego podczas jego pracy.

Badania, prowadzone obecnie w Dziale Węglowym Chemicznego Instytutu Badawczego, skłoniły nas do zmodyfikowania pieca Fischer'a i Glud'a w ten sposób, aby nie tylko prowadzić sam proces dystylacji w sposób ciągły, lecz także aby móc oprócz dystylacji wykonywać jeszcze inne badania, w których węgiel lub dowolny inny materiał, ładowany i wyładowywany w sposób ciągły mógłby być podgrzewany do różnych temperatur do 700° włącznie. Chodziło nam również o to, aby móc w pewnych granicach zmieniać ilość obrotów pieca, ilość naładunku, ilość materiału znajdującego się w piecu, oraz średni czas przebywania materiału w przestrzeni nagrzanej do żądanej temperatury.

Po szeregu prób doszliśmy wreszcie do konstrukcji, która zdaniem naszym nadaje się do wykonywania wielu operacji, niezbędnych podczas prowadzenia różnych badań w laboratorium naukowym lub technicznym.

Jest rzeczą oczywistą, że różnica pomiędzy prowadzeniem procesu w sposób ciągły lub nieciągły jest dość znaczna. Istotnie w piecu obrotowym F. Fischera i Gluda, mamy stopniowe (w odpowiednio długim czasie) ogrzewanie materiału załadowanego od początkowej temperatury otoczenia (10°—20°) do temperatury żądanej. W warunkach tak powolnego wzrastania temperatury materiału ogrzewanego nie mogą zachodzić w pierwszej fazie dystylacji zjawiska przegrzewania, tak węgla, jak i wydzielających się z niego par dystylatów, a więc osiąga się w tym przypadku możliwie najwyższą teoretyczną wydajność produktów, (półkoks, smoły i gazu w danej tempe-

ratyrze). Podczas prowadzenia dystylacji w sposób nieciągły w aparacie przebiega proces, który dopiero w stadium końcowym osiąga pewien stan równowagi. Jest to chwila, kiedy w danej temperaturze z pewnej ilości załadowanego materiału, oddystylowano pewną ilość produktów gazowych i ciekłych, pozostawiając w retorcie materiał stały, który nie może być bezpośrednio poddany dalszej przeróbce.

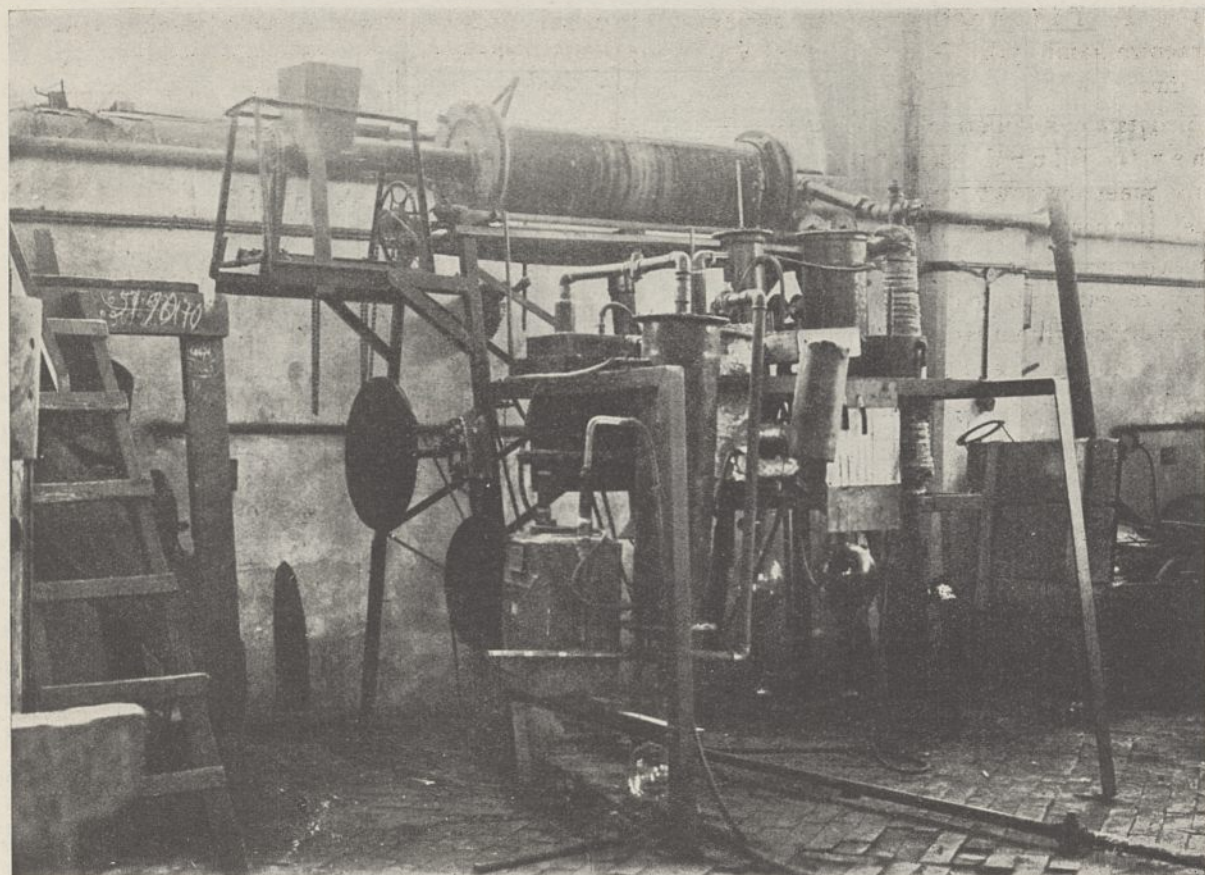
Piec o działaniu nieciągłym uniemożliwia nam również oznaczenie czasu potrzebnego do przeprowadzenia samego procesu dystylacji. Prace te więc muszą być wykonane w innych aparatach.

Prowadząc proces w sposób ciągły zbliżamy się do warunków technicznych. Surowy materiał chłodny, wprowadzany bezpośrednio do aparatury ogrzanej, zmieszany zostaje z gorącym materiałem, znajdującym się już w piecu, następnie posuwa się stopniowo w kierunku wylotu pieca, przechodząc przez całą jego długość, i oddając w tym czasie na tej drodze produkty swej dystylacji, wreszcie usuwany zostaje z pieca w stanie więcej lub mniej gorącym. Podobny przebieg procesu półkoksowania wpływa zasadniczo na wynik dystylacji. A więc przede wszystkim wydajność produktów dystylacji w laboratoryjnym piecu ciągłym jest różna od wydajności w piecach o działaniu nieciągłym. Wydzielające się bowiem z węgla pary dystylatów, stykając się z materiałem lub częściami aparatury, rozgrzanymi do temperatury znacznie wyższej niż ta, w której następuje ich wydzielanie z węgla (np. 350°—450°), ulegają częściowemu rozkładowi pirogenetycznemu. W tem miejscu pieca, gdzie odbywa się wyładowywanie półkoks, zachodzi może częściowa kondensacja lub pochłanianie par dystylatów, co wpływa również na obniżanie wydajności smoły.

Wszystkie te warunki spotykamy w dużych instalacjach technicznych i dlatego korzystne jest takie prowadzenie badań laboratoryjnych, aby oznaczając z jednej strony teoretyczną wydajność w przyrządach o działaniu nieciągłym, jak retorta glinowa F. Fischera i Schradera, lub piec obrotowy F. Fischera i Gluda, móc jednocześnie wyznaczyć optymalne warunki prowadzenia dystylacji dla osiągnięcia najwyższej wydajności praktycznej. Tę ostatnią możliwość daje laboratoryjny piec obrotowy o działaniu ciągłym.

¹⁾ S. W. Parri H. L. Olin, Bull. 70 University of Illinois porówn. J. Soc. Chem. Ind. 32 (1916)

²⁾ F. Fischer. Ges. Abhandl. zur Kenntnis. der Kohle I, 118, III. 248, 271.



Rysunek 1.

Istotnie w chwili ustalenia się biegu pieca ciągłego, mamy w każdym miejscu przyrządu pewien stan równowagi ruchomej, której poznanie daje podstawy do wnioskowania, w jaki sposób należy prowadzić dystylację w wielkich aparatach technicznych.

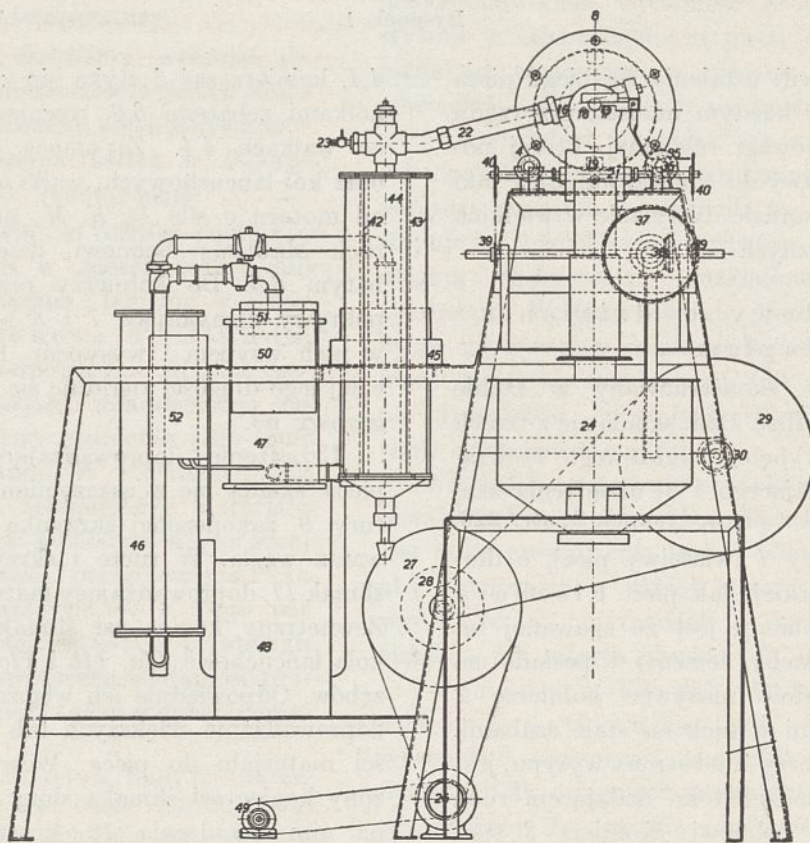
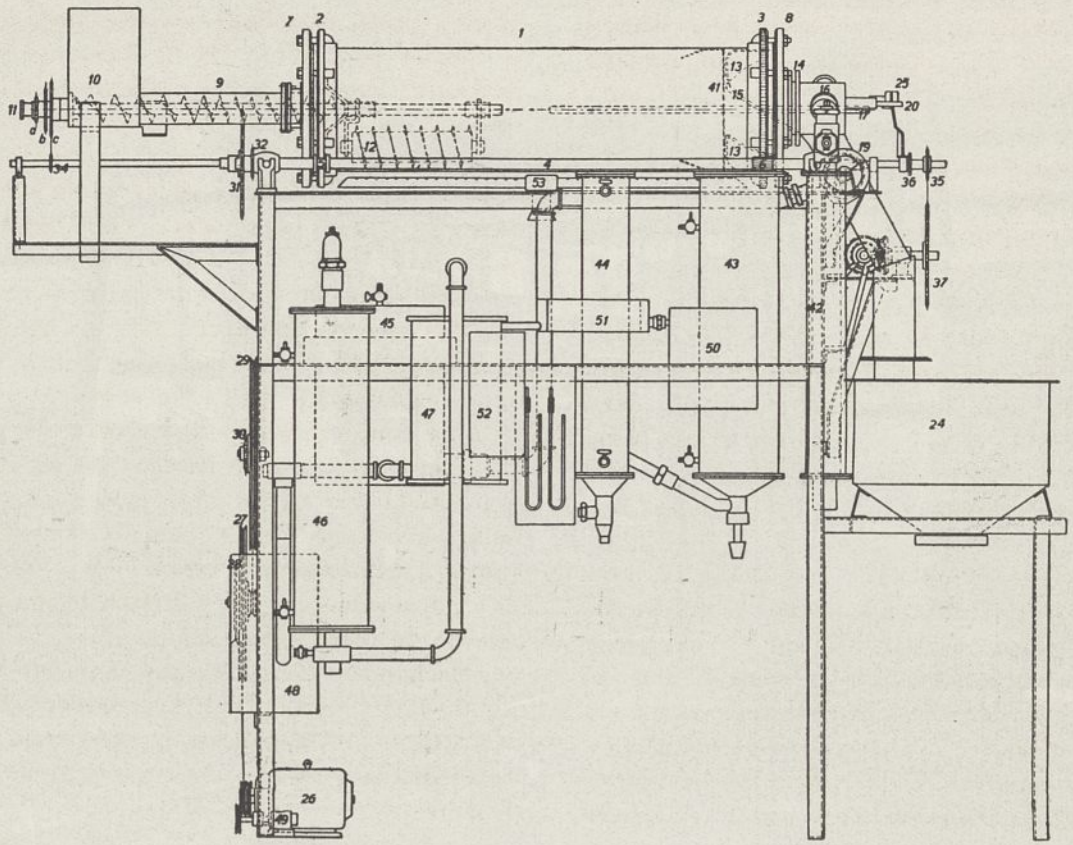
Piec obrotowy o działaniu ciągłym.

Piec obrotowy, skonstruowany w Dziale Węglowym Chem. Inst. Bad. składa się z trzech głównych części: 1) bębna obrotowego, 2) urządzenia doprowadzającego i 3) urządzenia usuwającego materiał z pieca, rysunek 2, str. 220.

Bęben obrotowy 1 (właściwy piec), o długości i średnicy takiej, jak piec Fischera i Gluuda, zrobiony jest ze spawanej na całej długości blachy żelaznej i posiada na końcach odpowiednie masywne kolnierze 2 i 3 z umocowanymi w nich na stałe śrubami. Jeden z tych kolnierzy 3, od strony wysypu, jest jednocześnie kołem zębatym, nadającym ruch obrotowy całemu bębnowi. Kolierz 2 spoczywa na rolkach 5,5 zaklinowanych na wałkach

4,4, kolierz zaś 3 styka się z odpowiednimi kółkami zębatymi 6,6, również umocowanymi na wałkach 4,4. Zapomocą kół pasowych, oraz kół łańcuchowych, wałki otrzymują napęd od motoru o sile $\frac{1}{3}$ KM, przekazując swój ruch obrotowy bębnowi, dzięki kółkom zębatym 6,6. Do kolnierzy przysrubowuje się pokrywy zamykające 7 i 8 z umieszczonymi w nich wstępem i wysypem. Pod bębniem na całej jego długości znajduje się potrójny palnik gazowy 53.

Urządzenie doprowadzające materiał do pieca składa się z uszczelnionej w pokrywie 7 rury 9, zakończonej skrzynką 10, do zasypywania węgla. W rurze i skrzynce obraca się ślimak 11, doprowadzający materiał do bębna 1. Zewnętrzny koniec osi ślimaka posiada trzy koła łańcuchowe 11a, 11b i 11c, o różnej ilości zębów. Odpowiednie ich włączenie pozwala na doprowadzanie większych lub mniejszych ilości materiału do pieca. Wewnętrzny wydłużony koniec osi ślimaka służy do umocowania na nim urządzenia 12, kruszącego materiał w przypadku ogrzewania do wyższych tem-



Rysunek 2.

peratur węgla koksującego. Sam ślimak 11 zbudowany jest w ten sposób, że w pewnej części rury skok między kilku jego zwojami jest zmniejszony, dzięki temu materiał doprowadzany do pieca ulega w miejscu tym stłoczeniu, wypełniając ściślej wnętrze i umożliwiając zachowanie szczelności nawet przy nadciśnieniu wewnątrz pieca, dochodzącym do 100 mm słupa wody.

Dzięki znacznej długości rury 9, przez którą doprowadza się materiał do pieca, unika się zbytniego jej ogrzania przez przewodnictwo, gdyż część tuż za pokrywą pieca jest odsłonięta. Z drugiej zaś strony rura ta oziębianą jest stale doprowadzanym świeżym materiałem tak, że temperatura jej tuż przy skrzynce niewiele różni się od otoczenia.

Wyżej wzmiankowane urządzenie 12, kruszące materiał, stosuje się tylko w przypadku użycia węgla bardzo dobrze spiekającego i składa się ze ślimaka o niewielkiej długości i grubej ciężkiej osi. Ślimak ten zawieszony jest swobodnie wewnątrz pieca na przedłużonej osi ślimaka 11, doprowadzającego materiał do bębna. Zawieszenie to jest w ten sposób uskutecznione, aby zajmując zawsze położenie tuż przy pokrywie ślimak ten nie mógł się posuwać, ani wtył, ani naprzód. Dzięki swemu dużemu ciężarowi zajmuje on podczas obrotów pieca zawsze położenie najniższe, obracając się zatem w miejscu dookoła swej osi, kruszy spieczony materiał, przylegający do ścianek bębna, i posuwa go ku środkowi pieca.

Urządzenie, usuwające materiał z bębna, składa się z umocowanych na wewnętrznej części pokrywy 8, w odpowiednim położeniu dwóch łopatek 13. Łopatki te są nieruchome względem pieca, ale obracają się wraz z nim i służą do zgartywania materiału już odgazowanego. Oprócz łopatek umocowany jest w pokrywie właściwy wysyp, unieruchomiony i uszczelniony zapomocą dławika 14. W tym nieruchomym wysypie znajdują się: szufelka 15, otwór wylotowy dla gazów i par 16, rurka na termometr 17, przewód doprowadzający parę wodną 18, oraz mechanizm 19, usuwający odgazowany materiał stały na zewnątrz. Szufelka 15 umocowana jest pochyło w taki sposób, że jej górna część znajduje się tuż pod łopatkami, dolna zaś nad mechanizmem, usuwającym materiał stały. Utrzymanie szufelki w takiej pozycji umożliwiają połączone z nią

pręciki żelazne, których drugi koniec 20 przechodzi przez otwór w wysypie nazewnątrz.

Wylot dla gazów i par 16 umieszczony jest pod kątem prostym do pieca. Miejsce to wskutek zmiany kierunku gazu jest najbardziej narażone na zatykanie się pyłem. Do przepychania rury wylotowej 22 służy umieszczony w pierwszym kondensatorze wprost wylotu gazu pręt żelazny 23, umocowany w dławiku i pozwalający podczas biegu pieca na oczyszczanie przewodu.

Mierzenie temperatury jest wykonywane zapomocą termometru lub termoogniwa umieszczonego w rurce 17. Rurka ta nie jest umieszczona koncentrycznie w stosunku do pieca, lecz nieco zboku, a to dlatego, aby nie tamowała ruchu materiału, zsuwającego się z szufelki oraz umożliwiała pomiar temperatury bardziej zbliżonej do rzeczywistej. Nie jest bowiem wykluczone, że w środku bębna panować może nieco niższa temperatura.

Mechanizm 19, usuwający materiał z wysypu, składa się z cylinderka z odpowiednimi wycięciami na powierzchni bocznej stale obracającego się w ściśle dopasowanej, zamkniętej komorze 21.

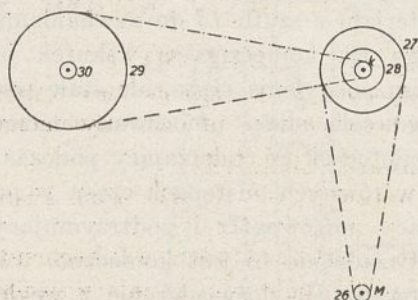
Łopatki, obracające się wraz z piecem i zgarniające materiał, unoszą go do góry i zsypują na nieruchomą pochyłą szufelkę, skąd częściowo własnym ciężarem, częściowo zmuszony do tego, wstrząsami spada do mechanizmu usuwającego 19 i wreszcie do połączonego z nim zbiornika 24. Nagromadzony w zbiorniku materiał co pewien czas bywa usuwany nazewnątrz przez zwykłe otwarcie klapy, zamykającej spód zbiornika.

Celem umożliwienia łatwiejszego zsuwania się materiału z szufli 15 do mechanizmu usuwającego 19, konieczne są wskutek jej niewielkiego pochylenia słabe, ale stale wstrząsy. Do tego celu służy umocowany nazewnątrz pieca młoteczek 25, uderzający podczas ruchu bębna w równych odstępach czasu w pręt 20, wystający nazewnątrz i podtrzymujący szufelkę. Urządzenie to jest konieczne, wówczas, gdy prowadzi się doświadczenie z węglem koksującym w temperaturze jego plastyczności.

Do napędu wszystkich części obrotowych pieca służy motor elektryczny 26 o sile $\frac{1}{3}$ KM połączony z wałkiem 4 zapomocą przekładni, którą stanowią koła pasowe 27 lub 28 osadzone na wspólnej osi, koła 29 i 30 również osadzone na wspólnej osi i koło łańcuchowe 31 umoco-

wane na wałku. Zaklinowane na tymże wałku koło łańcuchowe 32 umożliwia zapomocą łańcucha, przerzuconego przez umocowane na drugim wałku koło 33 (o takiej samej ilości zębów co i koło 32), jednoczesny zgodny obrót obu wałków. Ruch ten przekazywany jest bębnowi 1 zapomocą kół zębatach 6,6. Od strony wsypu na przedłużeniu jednego z wałków zaklinowane jest koło łańcuchowe 34, które zapomocą łańcucha przerzuconego przez jedno z kół *a*, *b*, *c*, wprowadza w ruch ślimak 11, doprowadzający materiał ze skrzynki do bębna. Od strony zaś wsypu na przedłużeniu tego samego wałka umocowane jest koło łańcuchowe 35 i ramię sterownicze 36. Koło 35 zapomocą łańcuchów, kół 37, 39 i 40 i kół stożkowych 38 przenosi ruch w kierunku prostopadłym do poprzedniego i nadaje obroty mechanizmowi 19, usuwającemu materiał z bębna do zbiornika 24. Ramię sterownicze 36 wprawia w ruch wahadłowy młoteczek 25, służący do wstrząsania szufelki.

Bęben, ślimak i mechanizm usuwający materiał otrzymują ruch obrotowy od wałka 4. Dzięki różnej średnicy kół pasowych 27 i 28 umieszczonych na wspólnej osi możemy przez zmianę pasów zmieniać ilości obrotów wałka 4, a tem samym możemy zmieniać ilości obrotów bębna, ślimaka i mechanizmu usuwającego materiał, co widać na poniższych schematach. Dzięki zaklinowaniu na osi ślimaka 11 trzech kół łańcuchowych *a*, *b* i *c*, o różnej średnicy możemy również przy stałych obrotach bębna doprowadzać do niego w jednostce czasu różne ilości materiału.



Rysunek 3.

Ilość obrotów bębna

I M-27; k-29	1 obr./2 min.
II M-28; k-29	1 obr./1 min.
III M-27; 28-29	1 obr./0,5 min.
IV M-k; 28-29	} nie nadają się, zbyt szybkie obroty.
V M-28; 27-30	
VI M-k; 27-30	

Powyższe urządzenia zabezpieczają dopływ i odpływ określonej ilości materiału w jednostce czasu, nie pozwalają jednak na regulowanie czasu jego przebywania w piecu.

Chcąc umożliwić prowadzenie dystylacji w możliwie różnych warunkach, umieściliśmy wewnątrz bębna pierścień 41, który pozwala na pewne nagromadzenie się materiału w piecu. Istotnie dopiero po takim wypełnieniu bębna materiałem, które umożliwia wysypywanie się jego poprzez pierścień 41, materiał może się dostawać do tej części pieca, w której zgarniany bywa łopatkami 13 i zsypywany na szufelkę 15. Stosując szersze lub węższe pierścienie, możemy zmieniać w dość szerokich granicach czas przebywania materiału w piecu.

Wydzielające się podczas dystylacji węgla pary dystalatów i gazy, ssane są zapomocą dmuchawy 49. Dmuchawa poruszana jest przy pomocy tegoż samego motoru 26. Wysysane gazy przechodzą stopniowo przez kondensator smoly ciężkiej 42, chłodnicę wodną 43, odsmalacz 44, skrzynkę 45 z masą chłonną dla H_2S , ponownie przez chłodnicę wodną 46, zbiornik z węglem aktywnym 47 i gazomierz 48.

Ponieważ przy puszczeniu pieca i jego zatrzymywaniu wydziela się znacznie mniej gazu, niż podczas jego pracy ciągłej, konieczne jest regulowanie ilości gazu wysysanego zapomocą dmuchawy. Regulację tę skutecznieśmy zapomocą upustu powietrznego. Zwiększając lub zmniejszając dopływ powietrza z upustu do dmuchawy, mogliśmy utrzymywać w piecu dowolne ciśnienie gazu.

Do przewodów w różnych częściach aparatury wstawiliśmy boczne rurki zaopatrzone kranami, aby tą drogą móc pobierać próbki gazu, oraz zapomocą wodnych manometrów różnicowych mierzyć ciśnienie w dowolnym miejscu aparatury.

Urządzenia kondensacyjne

Kondensator smoly ciężkiej 42, składa się z dwóch rur, umieszczonych koncentrycznie tak, aby gorący gaz przechodził przez rurę wewnętrzną do dołu, unosił się następnie ku górze i wychodził otworem bocznym do chłodnicy wodnej.

Podczas uruchomienia dystylacji ciągłej, w kondensatorze 42 skrapla się nieco H_2O , w miarę jednak jego ogrzewania przez płynące

gazy, skraplanie H_2O ustaje, skrapla się zatem później tylko smoła ciężka.

Kondensator 42 odgrywa do pewnego stopnia również rolę odpylacza.

Chłodnice 43 i 46 nie różnią się od zwykłych chłodnic wodnych, stosowanych w urządzeniu nieciągłym F. Fischer'a.

Odśmalacz 44 wypełniony jest watą szklaną, której górne warstwy nie zmieniły swego zabarwienia nawet po 30 dystylacjach, co wskazuje na zupełne odsmołowanie gazu.

Skrzynka 45 z masą chłonną dla H_2S zaopatrzona jest w zamknięcie wodne oraz półki. Gaz po przejściu przez odśmalacz 44, oraz skrzynkę z masą chłonną 45 wchodzi do zbiornika 47 wypełnionego węglem aktywowanym.

Zbiornik ten posiada węzownice, oraz przewód do wprowadzania przegrzanej pary wodnej.

Wytwarzanie pary wykonywa się w kociołku 50, połączonym z przegrzewaczem 51, węzownicą oraz drugim przegrzewaczem 52. Urządzenie to pozwala na otrzymanie temperatury około 250° wewnątrz zbiornika 47. Uchodząca ze zbiornika para H_2O i benzyna skraplają się w chłodnicy 46, skąd bezpośrednio spływają do odbieralnika.

Gazy, otrzymane przy suchej dystylacji węgla, po przejściu przez wspomniane aparaty czyszczące, wchodzi do wykalibrowanego gazomierza.

Obsługa pieca jest prosta i polega na okresowym zasypywaniu węgla do skrzynki,

obserwacji temperatury, oraz regulacji upustu powietrznego przy dmuchawie 49, tak aby w piecu utrzymywać pożądanę nadeisnienie.

Zestawienie wyników.

Autorowie omówili skonstruowany w Dziale Węglowym Chemicznego Instytutu Badawczego, laboratoryjny piec obrotowy o działaniu ciąglem, przystosowany do pracy w zmiennych warunkach temperatury, ilości ładowanego w jednostce czasu materiału, oraz czasu jego przebywania w piecu.

Dzięki tym warunkom można w nim wykonywać nie tylko proces suchej dystylacji węgla w niskich temperaturach, lecz także i takie badania, w których węgiel lub dowolny inny materiał ładowany i wyladowywany w sposób ciągle, mógłby być podgrzewany do różnych temperatur w granicach do 700° .

S U M M A R Y

The authors have described the continuous operation laboratory rotary furnace, constructed at the Chemical Research Institute, Warsaw and adapted to working under variable temperature and conditions of the amount of material to be charged in the unit of time and of the period of time this material remains in the furnace.

Owing to these features, it permits of its use not only for carrying out the low temperature carbonization of fuel, but also for such kind of research in which fuel or other material, being charged and discharged in a continuous manner, would be heated to different temperatures up to $700^{\circ}C$.

Kilka uwag do publikacji Dra K. Küchlera (Jena) p. t. „Metoda szybkiego oznaczania wolnego kwasu solnego obok chlorku żelazowego i glinowego

Quelques observations au sujet de la publication de M. le Docteur K. Küchler de Jéna: „Méthode Rapide de dosage de l'acide chlorhydrique libre en présence des chlorures de fer et d'aluminium“

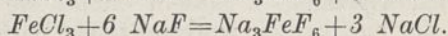
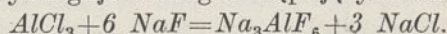
Dr. Erwin BENESCH i Dr. Edward ERDHEIM

Z laboratorium fabryki „Pulverfabrik Skodawerke-Wetzler A. G.“ Moosbierbaum, Austrja

Publikacja K. Küchlera przynosi metodę miareczkowania wolnego kwasu solnego w obecności chlorku żelazowego i glinowego, którego miareczkowanie napotykało dotychczas z powodu hydrolizy obu chlorków na znaczne trudności, względnie było wogóle niemożliwe.

Metoda Küchlera polega na dodaniu do roztworu, zawierającego wolny kwas solny obok chlorku żelazowego i glinowego, większej

ilości fluorku sodowego i soli kuchennej. Fluorek sodowy reaguje według następujących wzorów:



Powstają więc związki trudnorozpuszczalne we wodzie i dlatego też, wypadające z roztworu (Na_3AlF_6 i Na_3FeF_6), które naturalnie nie podlegają hydrolizie i $NaCl$, którego hydroliza przy miareczkowaniu nie przeszkadza.

Dodatek soli kuchennej w ilości 5 g na każde 50 cm³ roztworu, ma na celu zmniejszenie rozpuszczalności w wodzie obu wyżej wspomnianych soli zespolonych.

Miareczkuje się, przy użyciu fenoltaleiny jako indykatora, tak długo dodając roztworu wodorotlenku sodowego (naturalnie o znanym mianie), aż czerwone zabarwienie roztworu utrzyma się przez kilka minut.

Wyż opisaną metodę K ü c h l e r a podaliśmy dokładnej kontroli i przekonaliśmy się, że daje ona dobre rezultaty, jeżeli dodaje się według przepisu autora znacznie większą ilość fluorku sodowego, aniżeli reakcja wymaga i przepisaną ilość soli kuchennej, t. j. 5 g na każde 50 cm³ roztworu. Prócz tego zauważyliśmy, że należy baczyć na jeszcze jeden szczegół, którego K ü c h l e r nie wymienia, a mianowicie na to, by roztwór nie zawierał nawet małych ilości soli żelazowych. Jeśli są obecne, musi się je przed miareczkowaniem utlenić. W przeciwnym razie roztwór przy dodaniu fluorku sodu i soli kuchennej przybiera brudnozielonkawą barwę, która wogóle miareczkowanie uniemożliwia, pomijając to, że rezultaty w tym wypadku stają się niepewne.

Kontrolę przeprowadziliśmy w ten sposób, że 10 cm³ n/2 HCl o log. miana przeliczonego na normalne 7117 rozcieńczyliśmy wodą dystylowaną do 50 cm³ i miareczkowaliśmy, dodając różnych ilości roztworu, zawierającego około 25 g FeCl₃ i tyleż AlCl₃ w litrze.

Przeprowadziliśmy też miareczkowanie bez dodania chlorków żelaza i glinu, jak też, dodając chlorku glinu i żelaza, lecz nie dodając fluorku sodu i soli kuchennej.

¹⁾ Chem. Ztg. 54, 582 (1930.)

Rezultaty uwidocznione są w poniższej tabelicy:

Użyto cm ³ n/2 HCl log. miana n 7117	Użyto roz- tworu FeCl ₃ i AlCl ₃ (jak powyżej po- dano) w cm ³	NaF i NaCl	Znalezio- no HCl w g
10	—	—	0,1868
10	2	—	0,1933
10	10	—	0,2162
10	2	według prze- pisu	0,1868
10	4	„	0,1895
10	6	„	0,1887
10	8	„	0,1890
10	10	„	0,1868

Mieliśmy też sposobność przekonać się, że powyższa metoda daje dobre rezultaty przy różnych innych, mniejszych i większych koncentracjach HCl.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Methode von Dr. K. K ü c h l e r, welche darauf beruht, dass nach Ausfällung des dreiwertigen Eisens und des Aluminiums mittels Fluornatrium (und Kochsalz) als Na₃FeF₆ und Na₃AlF₆ aus einer Lösung, die, neben Ferri- und Aluminiumchlorid, freie Säure enthält, diese letztere sich unter Verwendung von Phenolphthalein als Indikator titrieren lässt, wurde einer Kontrolle unterzogen. Es ergab sich, dass die Methode beim Einhalten der vorgeschriebenen Bedingungen, d. h. Anwendung eines grossen Ueberschusses von Fluornatrium und 5 g Kochsalz pro 50 cm³ Lösung brauchbare Resultate liefert. Es wurde jedoch gefunden, dass schon geringe Mengen von Ferrosalzen störend wirken und deshalb unbedingt oxydiert werden müssen.

Die Ergebnisse der Kontrolle werden, in einer Tabelle zusammengestellt, angegeben. Es muss bemerkt werden, dass die Resultate, sowohl bei kleineren, wie auch grösseren HCl-Konzentrationen gleichfalls brauchbar sind.

Tayloryzacja laboratorjów chemicznych

Taylorisation des laboratoires chimiques

Maciej MACZYŃSKI

Referat wygłoszony na zebraniu Sekcji Chemicznej I. N. O. dnia 3 lutego 1931 r.

Niedowierzanie, z jakim odnosi się wiele osób do możliwości wprowadzenia naukowej organizacji, w znaczeniu jakie tym słowom nadał system T a y l o r' a, do laboratorjów chemicznych, pochodzi prawdopodobnie z niezrozumienia zasadniczego charakteru i celów różnych typów istniejących laboratorjów.

Zastanawiając się nad różnymi laborato-

rjami, pod kątem możliwości wprowadzenia do nich systemu pracy tayloryzowanej, musimy przedewszystkiem wyeliminować z pod naszych rozważań laboratorja ściśle naukowe i badawcze, pracujące dla ogólnego postępu wiedzy. W laboratorjach tych zarówno tempo pracy nie wymaga specjalnej szybkości, jak i z drugiej strony nieznaną dziedziną, w jakich prze-

ważnie prace tych laboratorjów się obracają, zmuszają pracowników raczej do większych wysiłków mózgowych, w kierunku twórczym, niż do wysiłków, mających na celu wysoką pod względem ilościowym wydajność pracy.

Przechodząc z kolei do laboratorjów analitycznych, musimy z pod tych rozważań wyeliminować laboratorja ogólno-analityczne, wykonujące analizy z różnych coraz to innych dziedzin. W laboratorjach takich można mówić o gorszej lub lepszej organizacji, o mniej lub więcej celowym ich urządzeniu, jednak wprowadzenie do takiego laboratorjum jakiegoś ściśle wytyczonego i znormalizowanego toku pracy jest rzeczą — dzisiaj przynajmniej — niemożliwą.

Typem wreszcie laboratorjów, do którego wprowadzenie tayloryzacji jest rzeczą nie tylko łatwą, ale i bezwzględnie celową i opłacającą się, są laboratorja analityczne dużych zakładów produkcyjnych, kontrolujące wytwórczość i tok fabrykacji zakładów własnych i porównując je nie raz z produktami konkurencyjnymi, mające zatem na celu robienie dużej ilości analogicznych analiz, stale do siebie podobnych produktów.

Jako przykład przytoczę tutaj laboratorjum cukrowni, robiące w okresach godzinnych, lub nawet częściej analizy roztworów cukru, lub soku buraczanego z dyfuzorów.

Dalej podobny charakter będzie miało laboratorjum kontrolujące prace kopalni, dostające od geologa prowadzącego roboty, próbki mineralów, dla wytyczenia dalszego kierunku prac. W obu wyżej opisanych wypadkach najważniejszą rzeczą będzie szybkie uzyskanie żądanych wyników, przyczem wystarczającą będzie nie ścisła analityczna, lecz jedynie przybliżona konwencjonalna dokładność, dopuszczająca pewien, zresztą ściśle określony procent błędu.

Do tej grupy laboratorjów zaliczymy również rozsiane dość gęsto w Polsce stacje doświadczalno-rolnicze, wykonywujące masowe analizy gleby i nawozów sztucznych.

Jak z powyższych przykładów wynika, do tayloryzacji nadają się jedynie duże laboratorja, o względnie ciasnym, co do różnorodności prac, zakresie działania, otrzymujące większe partje próbek w perjodycznych okresach czasu. Do tegoż samego rezultatu zaprowadzi nas również i badanie kosztów urządzenia i ruchu takiego laboratorjum.

Przystępując do szczegółowego omówienia możliwości tayloryzacji pracy w laboratorjum, będę się przedewszystkiem posługiwał wspomnieniami, jakie wyniosłem z jednego z największych w Polsce laboratorjów, przy kopalni rudy, którego zadaniem była stała kontrola dziennego urobku, działalności płóczki i flotacji, oraz współpraca z geologiem, wytyczającym kierunek dalszych robót.

Co się tyczy wydajności tego laboratorjum, wystarczy tutaj, jeżeli podam, że najniższą, przypadająca na jednego pracownika ilość oznaczeń w ciągu doby wynosiła 60 oznaczeń ilościowych wykonanych na 20 otrzymanych do analizy próbkach. W razie potrzeby i intensywniejszego ruchu, ilość ta dochodziła, a nawet przekraczała cyfrę 100 bez powodowania nadmiernego, a nawet widocznego zmęczenia personelu pracowników.

Najważniejszą oczywiście rzeczą w organizacji takiego laboratorjum będzie wybór odpowiednich metod pracy. Nie wdając się, na razie, w bliższy opis metod laboratorjum o którym mówię, zwrócę uwagę na to, co już na wstępie powiedziałem, że metody stosowane w przemyśle różnią się dość znacznie od metod i sposobów chemji analitycznej, klasycznej.

Przy ustalaniu metody zwraca się w pierwszej linii uwagę na dające się łatwo określać cechy fizyczne, z których często można wnioskować o składzie chemicznym badanego produktu. Dla przykładu wymienię tutaj oznaczanie ciężaru właściwego i oparte na niem podziałki areometrów Balling-Brix'a i Tralles'a. Dalej pójdą pomiary własności optycznych, a więc polarymetria dla laboratorjów cukrowniczych, metody kolorymetryczne n. p. tak modne dzisiaj metody oznaczania koncentracji jonów wodorowych p_H i ewentualnie refraktometryczne, n. p. przy badaniu masła.

O ile, co się zresztą często zdarza, powyższe cechy nie wystarczają, stosuje się metody czysto chemiczne, dając pierwszeństwo metodom pomiarów bezpośrednich objętościowych, a więc miareczkowym i przy analizie gazów odczytywaniu wprost zmian objętości, z wyeliminowaniem, o ile to jest tylko możliwym, metod analizy wagowej. Co się tyczy metod miareczkowych, to w laboratorjach omawianego typu używa się wprost roztworów nastawionych empirycznie na badany produkt. Prowadząc więc tego typu pracę wiem, że przy takiej to a takiej nawadze 1 cm^3 użytego do miareczkowania roztworu odpowiada 1 lub 1/10 % szukanego składnika. Metod tego typu analiz istnieje ogromnie dużo, posługują się one przeważnie zamiast wskaźników t. zw. próbami kropłowymi („Tüpfelproben”).

↓ Powracając jeszcze raz do metod wagowych, podkreślę, że nie nadają się one do analiz masowych i stosuje się je tylko w wypadkach koniecznych.

Ostatnio słyszałem o próbach zastosowania do masowych analiz metod elektrolitycznych, jednak szczegółów, ani też ich oceny nie posiadam.

Jedną może z przyczyn dla których tayloryzacja laboratorjów nie przyjmuje się równie

szybko, jak metody naukowej organizacji w innych dziedzinach przemysłu, są być może koszty urządzenia odpowiednich laboratoriów, przy jednoczesnym bardzo ciasnym ich polu działania. Urządzenie bowiem takiego laboratorium winno zawierać w obfitości wszystkie aparaty, naczynia i odczynniki, potrzebne do wykonywania danej pracy, z dość daleko idącym wykluczeniem wszelkich przedmiotów, rzadko lub prawie nigdy nie używanych.

Co się tyczy urządzenia, to zauważę tylko, że meble laboratoryjne, powinny być tak zbudowane i ustawione, aby dawały pracownikowi potrzebną swobodę ruchów i wygodę z możliwym wyłączeniem niepotrzebnych ruchów i bezproduktywnego zmęczenia. Grać tu rolę będzie wysokość stołu pracy, odpowiednie wykonanie stolka, przy stole dobre światło, odpowiednie umieszczenie biurek i naczyń z odczynnikiem. O ile w grę wchodzi ważenie, to należy, o ile to tylko jest możliwym, posługiwać się tarami, dostosowanymi do naczyń, w których wykonuje się ważenie.

Z urządzeń do grzania i odparowywania powinny być, o ile to tylko jest możliwym, usunięte pojedyncze palniki, wymagające zarówno większej uwagi, jak i dające nie zawsze równy stopień ogrzewania. Celowymi tu są albo płyty ogrzewane do pewnej potrzebnej temperatury prądem, lub też w ostateczności płyta z cegiel szamotowych, wysypana drobnym piaskiem i opalana od spodu. Do prażenia tygli najlepiej nadają się mufle dobranej wielkości.

Wszystkie te urządzenia pozwalają na jednoczesną pracę z większą ilością próbek bez obawy, że któraś z nich przez drobne niedopatrzenie może się zepsuć. Co się tyczy naczyń, to zarówno ich pojemność, jak i kształt winne być przemyślane i odpowiednio dobrane.

W przepisach laboratorium, o którym mówię, były przy każdym oznaczeniu podawane nie tylko rodzaj i pojemność naczynia, w którym należy pracować, lecz także i przybliżony stopień jego napełnienia.

Wspomnę tu charakterystyczny szczegół: do omawianego laboratorium nadszedł świeży transport zlewek, nieco niższych i szerszych, przy równej reszta pojemności, od dotychczas stosowanych. Zlewki te nikomu do smaku nie przypadły i mimo, iż widocznym przeciwieństwem było, że analiza w tych nowych zlewkach wykonana, będzie równie dobrą, jak i w naczyniach starego typu, wszyscy pracownicy starali się jednak być jaknajwcześniej, w czasie przygotowania szkła, przy półkach, aby zdobyć dla siebie te „wygodne” stare zlewki.

Co się tyczy urządzeń do miareczkowania, to zauważę, że do laboratorium tayloryzowanego nadają się jedynie biurety stale ustawione i połączone z zapasem gazu do miareczko-

wania i mające urządzenie przelewowe z automatycznym ustawieniem na punkt zerowy. Można więc taką biuretę napełnić jednym ruchem ręki, przyczem odczyt początkowy odpada.

Wspomnę jeszcze o jednym ciekawym urządzeniu, a mianowicie wodociągu z wodą dystrylowaną, pozwalającą na przepłukiwanie sączków, ścian naczyń i t. p. bez męczenia sobie płuc, jak to ma miejsce przy zwykłej tryskawce. Urządzenie to składało się z wielkich naczyń kamionkowych, umieszczonych pod sufitem, z których woda doprowadzoną była do stolów rurkami ołowianymi i gumowymi, zakończonymi wylotem szklanym, jak przy zwykłej tryskawce. Wpływ wody był regulowany ścisłaczem, umieszczonym na rurce gumowej. Ponieważ naczynia na wodę zaopatrzone były w grzejniki elektryczne, można było więc mieć w razie potrzeby i gorącą wodę.

Tok pracy. Ponieważ sam sposób pracy jest najważniejszą cechą systemu T ayl o r'a, pozwolę więc sobie opowiedzieć dzienny regime, jaki był zaprowadzony w omawianym laboratorium, według kolejności czynności, jakim podlegały badane próbki. Sądzę, że tego rodzaju ujęcie najlepiej zobrazuje ten problem. Dla orientacji podam, że mówię o laboratorium, badającym rudę cynkową.

Próbki nadsyłane do laboratorium, przychodziły w ilości około 5 kg do specjalnego oddziału „przygotowalni”, w znormalizowanych i oznaczonych numerami wiaderkach i były zaopatrywane prócz tego w karteczki z odpowiednimi danymi. Robotnik, pracujący w przygotowalni, wysypywał nadesłaną próbkę na płaską starowaną tacę (również numerowaną), ważył ją i wstawiał do suszarni stale nagrzonej do odpowiedniej temperatury. Jednocześnie zapisywał na wykazie dziennym numer kolejny próbki, jej wagę i inne potrzebne dane. Ponieważ próbki nadsyłano przeważnie w ciągu popołudnia, pozostawały one w suszarni do następnego dnia rano. Wysuszoną próbkę ważono powtórnie, celem oznaczenia wilgoci, mielono w młynkach tarzowych, czyszczonych sprężonym powietrzem i nasypywano do papierowych torebek, na których odnotowywano dane, potrzebne do ewidencji. Wykaz dzienny nadesłanych próbek, wraz z danymi co do zawartości wilgoci, szedł do kierownika laboratorium.

Nadesłane do właściwego laboratorium próbki, były przez specjalnego robotnika segregowane według ustalonych typów i umieszczane w blaszanych rynienkach, dostosowanych wymiarami do torebek zawierających nadsyłany produkt. Obowiązkiem tegoż robotnika było obok prowadzenia ewidencji nadesłanych próbek i notowania, komu one zostały do roboty wydane, również przygotowanie próbek kontrolnych, oraz nadzór nad magazynem

przechowywanych dla dowodu próbek. Do jakiego stopnia dochodziła tam oszczędność zobrazuje fakt, że na niepotrzebne już w laboratorium próbki, które były wyrzucane, zrobiono specjalne skrzynie, gdzie wysypywano próbki, segregując je według typu rudy. Materiał ten był zabierany do przeróbki fabrycznej.

Ponieważ szczegółowy opis czynności tej pracy zamieniłby mój referat w traktat o pewnej gałęzi chemii analitycznej, podam tylko w skróceniu schemat czynności i prac całodziennych, usiłując z nich wydobyć tylko cechy charakterystyczne.

W omawianem laboratorium pracowano jednocześnie nad conajmniej 20 próbkami. Wymagane zasadnicze trzy oznaczenia, t. j. żelazo, ołów i cynk były dokonane na jednorazowo naważonej próbce, przyczem naważono naraz całą serję próbek w identycznych ilościach, do identycznych naczyń. Całą następną pracę, na którą składały się najprostsze czynności chemiczne obmyślane tak, aby można było pracować nadmiarem odczynnika bez obawy zepsucia analizy, sączenia i miareczkowania, wykonywano jednocześnie na wszystkich próbkach, umieszczonych w identycznej wielkości i kształtu naczyniach, napelnionych o ile możliwości do równych poziomów.

Nalóg używania niepotrzebnego nadmiaru odczynnika, częsty u nowicjuszy był szybko sam przez się wytepiany, gdyż powodował stratę czasu niemożliwą później do nadrobienia. Aby uniknąć niepotrzebnego rozcieńczenia analizy, stosowano, gdzie tylko było możliwym, odczynniki w formie stałej n. p. nadsiarcazan amonu lub salmiak.

Obserwując czas potrzebny do wykonania tej pracy, dawało się tam zauważyć, że nie tylko czas trwania danej operacji był dokładnie wyliczony, lecz też i pora dnia, w jakiej ta czynność miała być dokonana, były ściśle wzięte pod uwagę. N. p. strącanie osadu, który przed sączeniem powinien był stać około 30 min, wypadło między godz 12 a 1-szą, poczem następowała przerwa obiadowa. Czas zaś na strącanie osadu trudno się sącającego i wymagającego dłuższego odstania, wypadł wieczorem, a dopiero rano następnego dnia wypadło go sączyć.

Tak więc do 8-mio godzinnego dnia pracy laboranta, była zaprzęgana cała doba. Gdyby wszystkie czynności, dokonywane w takim laboratorium umieścić na harmonogramie z uwzględnieniem czasu, to zobaczylibyśmy, że czas potrzebny dla każdej czynności podzielony był na czas istotnej pracy i czas martwy, podczas którego czynność ta samodzielnie przebiegała. Ten czas martwy dla danej operacji był wykorzystany dla dokonania następnej, przyczem istotną zasługą taylorzacji było tu takie skoordynowanie toku pracy, aby żadna z tych czynności na tem nie ucierpiała.

Wprowadzenie nowych sił w tok pracy odbywało się tam w zwykłe w fabrykach praktykowany sposób. Nowoprzybyły dostawał parę dni czasu na przyglądanie się pracy dobrze już wprowadzonego i wyrobionego laboranta, któremu zaczynał stopniowo, w miarę szkolenia się, pomagać. Po 7—10 dniach otrzymywał parę analiz na próbę, których wyników oczywiście w rachubę nie brano, przyczem obciążenie robotą zwiększano stopniowo aż do normy. Niestety, zbyt mało posiadam danych na podanie cyfr chronometrażu poszczególnych czynności. Z ogromnie jednak jednolitego toku robót, wszystkich prawie pracowników wnioskuję, że rzeczy te musiały być gruntownie przestudjowane. Mogę więc jedynie odtworzyć tu, zupełnie ogólnie, sposób w jaki powinna się odbywać taylorzacja laboratorium:

Wydział badawczo naukowy firmy opracowuje metody; czynności koordynuje i przeprowadza chronometraż specjalista od taylorzacji, który ustala w porozumieniu z laboratorium naukowym, czasy robót i pory dnia, w jakich poszczególne wyniki mają być oddawane; tak opracowana metoda idzie dopiero do ruchu. Na dowód powyższego przytoczę przepis opisanego laboratorium, który wymagał, aby w 6 godz po otrzymaniu próbki podawano już procent zawartości cynku w rudzie. Kontrola dokładności pracy w takim laboratorium odbywa się w ten sposób, że magazynier wyłajający próbki, odsypuje codziennie według wskazówek kierownictwa, z każdorazowego transportu ilość pewną badanego ciała, do woreczków, które oznaczają specjalnymi cechami.

Próbki te są wydawane najlepszym pracownikom, a klucz do porównań wyników idzie natomiast do kierownictwa. Kontrolę znakomicie ułatwia, możliwa jednak tylko w bardzo wielkich jednostkach, centrala roztworów, posiadająca specjalistów nastawiających roztwory o mianach wyrażających się w całkowitych, okrągłych cyfrach, a więc n. p. „10 cm³ roztworu 1% cynku przy nawadze 1 g rudy”. Ścisłe znormalizowanie nie tylko pojemności, ale i kształtu naczyń, w połączeniu z przepisami, określającymi stopień ich napelnienia, pozwala również na kontrolę dokładności i tempa pracy. Kierownik laboratorium, wchodząc na salę, może odrazu po naczyniach, stojących na stole pracownika, zorientować się co do punktu, w którym praca jego się znajduje, a z poziomów cieczy w tych naczyniach może wnioskować o mniejszem lub większem zachowywaniu przepisów.

Ewidencja wyników laboratorium i przygotowanie ich do wykorzystania jest zadaniem „kancelarji” laboratorium, w którym laboranci oddają wyniki swych prac.

Całą trudnością, na jaką napotyka organizacja takiego biura, jest segregowanie wyników w ten sposób, aby je można było na każde żądanie odszukać. W zasadzie prowadzi się to przez sporządzanie wykazów dziennych produktów badanych, idących do dalszego wykorzystania, przy jednoczesnym odnotowywaniu ich w księgach.

Specjalnie odpowiedzialne, choć może niezbyt trudne zadanie ma kierownik takiego laboratorium. Do zakresu jego wiedzy należy, obok znajomości samego toku roboty, też bardzo dokładne orjentowanie się we własnościach i możliwych odchyleniach składu chemicznego produktów, badanych w jego laboratorium. Podpisując sprawozdanie z wyniku prac w laboratorium, musi on zdawać sobie odrazu jasno sprawę, czy zachodząca ewentualnie jakaś zmiana wzajemnego stosunku składników, czy też własności produktów, ma za przyczynę istotną zmianę produktu, czy też wynika ona z błędu roboty, lub też z częstej u starszych laborantów chęci wykręcania się od roboty i podawania wyników na oko, opierając się jedynie na doświadczeniu i własnej obserwacji. Sądzę, że kontrolę taką mogły by ułatwić znakomicie stosowne wykresy, z takimi jednak nie spotykałem się.

Personel takiego laboratorium musi się składać z ludzi posiadających obok pewnej niewielkiej zresztą inteligencji i niezbyt rozwiniętej indywidualności, cechy charakteryzujące ogólnie pracowników przemysłu chemicznego. Muszę tu zauważyć, że ludzie posiadający wyższe lub t. zw. średnie wykształcenie chemiczne, mogą w takiej organizacji zajmować jedynie stanowiska kierownika, jego zastępcy, lub też pracownika do specjalnych poruczeń (kontrola, analizy specjalne, intendentura, zestawianie wyników, obliczenia specjalne i t. p.). Ludzie wykształceni, stający do takiej roboty w krótkim czasie albo tępieją, obniżając swój poziom do poziomu laborantów, albo też pracują z wiecznym niezadowolaniem, tworząc kategorie ludzi wykolejonych, wiecznych malkontentów. Typ dobrego pracownika laboratorium przedstawia człowieka o wykształceniu raczej elementarnym, posiadającego obok umiejętności czytania i pisania również biegłość w rachunkach algebraicznych. Co się tyczy usposobienia, to człowiek taki nie powinien być nerwowym i swe czynności powinien wykonywać z pewnym zastanowieniem, które jednak winno wypływać raczej ze skupionej uwagi, a nie z wyteżenia myślowego, powinien on również posiadać zdolność do perjurycznych większych nateżeń uwagi przy ostatecznie decydujących czynnościach jak n. p. ważenie lub miareczkowanie. Dość ciasny horyzont i wrodzona chęć do spokojnego monotonnego życia, również jest cechą bardzo dodatnią i wskazaną

dla tych ludzi, uodporniając ich od skutków ogromnie jednostajnej spokojnej i monotonnej pracy. Najlepiej nadają się tu ludzie, którzy swą pracę zaczęli od chłopca do posług i mycia szkła w laboratorium. Ogólnie rzecz biorąc usposobienie flegmatyczne Niemców bardziej się tu nadaje, niż żywszy i bardziej nerwowy charakter narodowy Polaków.

Obliczanie wydajności pracy odbywa się w takim laboratorium najlepiej zapomocą liczenia punktów, których pewna ilość jest przyznawaną za każde oznaczenie. Przy wyznaczaniu punktacji bierze się pod uwagę nie tylko trudności przy danej robocie, lecz także i częstość jej wykonywania, a więc wprawę, jaką pracownicy mogą nabyć. Z wielkiem naprzykład zdziwieniem dowiedziałem się, że za oznaczenie arsenu metodą Gutzeita, dla mnie łatwego i jasnego dawano trzy razy tyle punktów, niż za oznaczenie cynku metodą Galeottiego, którą uważałem za żmudną i trudną.

W powyższym referacie pragnąłem dać obraz pracy znanego mi, typowo staylorizowanego laboratorium, na tle paru ogólniejszych uwag. Jako główną cechę laboratorium o staylorizowanym systemie pracy uważam organizację, która obok starannego i świadomego celowego doboru metod i urządzenia miejsca pracy, wyznacza pracownikom ściśle kolejność i czas pracy, zmuszając ich do wykonywania szeregu ściśle po sobie następujących czynności na całej serji jednocześnie badanych próbek. Sprawa metod znormalizowanych, nadających się do masowych analiz, jest polem pracy dla komisji normalizacyjnych, które powinny, mem zdaniem, w swych pracach specjalnie i ten czynnik brać pod uwagę.

Metody stosowane w zamerykanizowanych fabrykach, polegające na pracy przy poruszającej się taśmie, przyczem każdy pracownik wykonuje tylko zawsze jedną i tę samą czynność, dałyby się wprowadzić w zasadzie zastosować i w laboratorium, wobec jednak delikatnych czynności grozi to olbrzymimi trudnościami w wykryciu winowajców łatwych w tych warunkach do popełnienia błędów.

Pominąwszy tę jednak ewentualność, żadna może z prac w technice nie nadaje się tak do taylorizacji, jak właśnie praca w laboratorium i na długo przed powstaniem systemu Taylor'a chemicy, robiący masowe analizy, zupełnie podświadomie wprowadzali sposób i tempo pracy, którym dopiero naukowa organizacja dała nazwę i podstawy teoretyczne.

ZUSAMMENFASSUNG

Nach Besprechung der nach seiner Ansicht für die Einführung der wissenschaftlichen Organisation geeigneten Typen von chemischen Laboratorien gibt Verfasser die Hauptmerkmale der wissenschaftlich organisierten Laboratoriumsarbeit an.

Es lassen sich hier folgende Gruppen unterscheiden: Einrichtung und Versorgung des Laboratoriums, Zugang und Evidenz der zu prüfenden Materialien, entsprechende Bearbeitung der Arbeitsmethoden und des Arbeitsganges, entsprechende Wahl des Personals.

Verfasser gelangt zum Schluss, dass die Taylorisierung der Laboratoriumsarbeit viel einfacher und leichter auszuführen ist, als allgemein angenommen wird, ja sie ist bereits seit langem, sozusagen unbewusster Weise, an vielen Stellen durchgeführt.

Dział sprawozdawczy

Documentantion

10. Farbiarstwo i drukarstwo.

Teinturerie et impression des étoffes.

Sposób przedzenia płynów lepkich. — J. P. BEMBERG, A. G. BARMEN — RITTER-CHAUSEN. *Pat. niem. 488505, Mell. Textilber 11, 556, (1930).*

Chodzi o przedzenie z wyciąganiem przy stosowaniu płynów, znajdujących się w ruchu, i znacznego ciśnienia, co zapobiega tworzeniu się pęcherzyków gazu w ogrzanym płynie strącającym.
T. S.

Sposób barwienia estrów i eterów błonnika. — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. *Pat. niem. 487941 i Mell. Textilber 11, 556 (1930).*

Do barwienia stosuje się 1-amino-4-acyloamino-antrachinon albo pochodne jego, podstawione w grupie acyloaminowej. Można barwić temi produktami w roztworze koloidalnym, albo w zawiesinie wodnej z dodatkiem lub bez koloidów ochraniających, soli, kwasów, albo alkaliów sposobem zwykłym dla estrów i eterów błonnika.
T. S.

Sposób otrzymywania zagęszczeń do druku. — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. *Pat. niem. 489567, dod. do pat. 487718.*

Do otrzymania zagęszczeń do druku dodajemy do zwykłych zagęszczeń wyciągów z mąki kasztanów, otrzymanych z mąki nieoczyszczonej, za pomocą wyciągania wodą, słabemi ługami, alkoholem i innymi rozpuszczalnikami organicznymi.
T. S.

Sposób i urządzenie do zwilżania tkanin. — M. KORRENG. *Pat. niem. 488439 i Mell. Textilber 11, 556 (1930).*

Tkaninę poddaje się działaniu powietrza wilgotnego w polu płaskim wewnątrz zbiornika w kształcie leja, przyczem części doprowadzające wilgoć nie dotykają tkaniny i są zaopatrzone w najwyższym końcu w urządzenie ssące i tłoczące. Uszczelnienie boczne między komorą o powietrzu wilgotnym i komorą ssącą skutecznie się za pomocą ruchomych zaworów bocznych w łączności z szynami prowadzącymi.
T. S.

Barwienie jedwabiu octanowego. — O. Y. IMRAY. *Pat. ang. 263579 i Mell i Textilber. 11, 557 (1930).*

Jedwab octanowy daje się barwić równo, trwale na tarcie i światło barwnikami nierozpuszczalnymi przez przeprowadzenie takowych w stan koloidalny za pomocą ługów posiarczynowych. Przy barwieniu wskazanymi są dodatki mydła, oleju tureckiego i t. p.
T. S.

Wytwarzanie upięszeń i wzorów na jedwabiu octanowym. — TOOTAL BROADHURST LEE CO LTD. *Pat. ang. 263248 i Mell. Textilber. 11, 557 (1930).*

Wzory otrzymujemy przez wydrukowanie na tkaninie zagęszczonej masy, zawierającej kwasy organiczne, jak kwas mlekowy, octowy, chlorooctowy, masłowy, lub fenol, albo krezol. Substancje te rozpuszczają częściowo jedwab octowy lub doprowadzają go do pęcznienia. Tkaniny poddaje się następnie działaniu gorąca, pierze i suszy.
T. S.

Sposób otrzymania wzorów na tkaninach bawełnianych i z jedwabiu octanowego. — TOOTAL BROADHURST LEE CO, LTD. *Pat. ang. 264559 i Mell. Textilber. 11, 557 (1930).*

W tym celu drukujemy na tkaninach stężone roztwory chlorków antymonu i bizmutu, zagęszczone krochmalem lub gumą z dodatkiem wodorotlenku glinu i gliceryny. Po suszeniu przepuszczamy tkaniny przez wodę, przyczem na włóknie osiadają tlenki antymonu i bizmutu.
T. S.

Sposób barwienia tkanin mieszanych z jedwabiu sztucznego i bawełny. — FR. RUDOLF. *Pat. czechosłow. 28044 i Mell. Textilber. 11, 558 (1930).*

Sposób ma na celu osiągnięcie dobrego przebarbowania i polega na zmniejszeniu powinowactwa jedwabiu sztucznego do barwników, co się osiąga napawaniem przędzy z jedwabiu sztucznego przed przerobieniem takowej na tkaninę środkami, zmniejszającymi przenikliwość dla wody, jak kąpielami soli glinowych lub wapniowych i mydłaniami z dodatkiem tłuszczów. Do kąpeli glinowych i wapniowych można dodać kazeiny. Stężenie kąpeli odpowiada nieprzepuszczalności, którą zamierzamy osiągnąć, i wynosi 0,5 do 6° Bé

przy temperaturze 20 — 30°. Kąpiel mydlana zawiera 5 — 20 g mydła na litr i ewentualnie 1 — 10 g parafiny, albo 2 g sody, lub szkła wodnego w litrze.

Sposób zaprawiania i barwienia skór. — WINCENTY ZETTLITZ I ANNA PFEIFER. *Pat. czechosłow. 25738 i Mell. Textilber. 11, 558 (1930).*

Skóry zaprawiamy otrębami i solą kuchenną, następnie garbujemy alunem i solami chromu, przyczem skóry stają się wytrzymałe na barwienie na gorąco. (80 — 90°). T. S.

12. Garbarstwo, skóra, klej, garbniki.

Tannerie, peaux, colle, substances tannantes.

Przygotowanie skór świeżych do garbowania. — LEATHER MAKERS PROCESS Co. — *Pat. am. 1 743 647.*

Skóry świeże poddaje się działaniu $NaCl$ i HCl , poczem przemiywa się wodą, dodając w celu zobojętnienia kwasu, wydzielonego wskutek procesu hydrolizy, oraz dla przeszkoczenia pęcznieniu pod wpływem kwasu, czynnik alkalizujący, np. wapno. K. D.

Otrzymywanie produktów kondensacji fenolo-formaldehadowej. — R. HESSEN. — *Pat. ang. 324913.*

Fenol kondensuje się z aldehydem mrówkowym w stosunku równocząsteczkowym, poczem na otrzymany produkt żywiczny działa się po oddekantowaniu wody dalszemi porcjami CH_2O w ilości $\frac{1}{4}$ wziętej poprzednio. Kondensację przeprowadza się w obecności katalizatora, np. Na_2CO_3 , który zobojętnia się następnie po uskutecznionej reakcji kwasem winowym. Żywicę otrzymaną poddaje się ostatecznie hartowaniu. K. D.

Garbniki syntetyczne. — I. G. FARBENINDUSTRIE A. G. — *Pat. franc. 668139.*

Fenolo-alkohole albo wielofenolo-alkohole oraz ich pochodne karboksylowe, produkty działania formaldehydem na fenole lub fenolo-kwasy, kondensuje się z taką ilością rezorcyny, jaka odpowiada ilości zużytego do kondensacji CH_2O . Im więcej dany produkt kondensacji zawiera grup oksymetylenowych - $CH(OH)$, względnie im więcej zawiera reszt skondensowanych reszorecyny, tem łatwiej rozpuszcza się w wodzie. Rozpuszczalność tę można zresztą zwiększyć przez zdyspergowanie odnośnych produktów w wolnych roztworach sulfokwasów aromatycznych. — Przykład: Rozczyn fenolu (94 kg), 10%-go $NaOH$ (400 l) i 30%-wego CH_2O (220 kg) w wodzie (1100 l) pozostawia się do reagowania przez kilka dni. Następnie zobojętnia się mieszaninę rozcieńczonym H_2SO_4 , dodaje rezorcynę (220 kg rozp. w 250 l wody z dodatkiem 10 l gęszcz. HCl) i pozostawia znowu przez kilka dni w spokoju. Otrzymany

produkt przedstawia, po oddystylowaniu wody w próżni, masę żółto-czerwoną, rozpuszczalną w wodzie zwłaszcza w obecności sulfokwasów. Zamiast fenolu można wprowadzać w reakcję jego pochodne, np. kwas salicylowy lub krezotynowy i t. p. Produkty reakcji odznaczają się własnościami wybitnie garbującymi.

K. D.

15. Diversa.

Nowa aparatura do elektrometrycznej analizy miareczkowej przy pomocy lampy elektronowej. — BERL I HERBERT. — *Chem. Fabrik. 3. 445. (1930).*

Wraz z rozwojem radjotechniki nasunęły się możliwości zastosowania trójelektrodowej lampy także i do innych, celów niż te, które pierwotnie były przewidziane.

Lampa elektronowa przy odpowiednim właścieniu przedstawia idealny voltomierz. Mierzy napięcia bez wyczerpywania źródła prądu, czem góruje poważnie nad najlepszym voltomierzem. Stąd jej zastosowanie w dziedzinie, w której dotąd stosowano system Poggendorfa kompensacji napięcia. Lampa elektronowa posiada tę nową zaletę, że pozwala na bezpośrednie odczytywanie bez kłopotliwego kompensowania, dzięki czemu osiąga się znacznie większą szybkość pracy, niż przy dawnych sposobach. Odpada cały aparat reostatów, mostków, normalnych elementów i elektrometru włoskowego, a miejsce czulego galwanometru zajmuje prosty i tani miliamperomierz.

Lampa elektronowa jest to szklana bańka próżniowa z trzema wpuszczonymi elektrodami nawzajem od siebie izolowanymi: mianowicie przez środek przechodzi niec żarząca wolframowa, obłożona tlenkami ziem alkalicznych. Dokoła niej owija się bez styku spirala z drutu, stanowiąca siatkę, ta zaś otoczona jest koncentrycznie blachą anodową, zwiniętą w kształcie walca. Niec żarząca, ogrzana prądem do słabego żaru, wysyła ujemnie naładowane elektrony. Jeżeli anodę uczynimy dodatnią w stosunku do nici żarzącej t. zn. pomiędzy obie elektrody wstawimy baterję anodową o napięciu ± 100 Volt, wówczas ujemne elektrony, wychodzące z nici żarzącej, będą przyciągane przez dodatnią anodę, dzięki czemu popłynie prąd elektronów w obwodzie baterji anodowej. Prąd ten może być zmierzony włączonym miliamperomierzem. Na wielkość tego prądu anodowego można wydatnie wpływać przez potencjał, jaki siatka posiada w stosunku do nici żarzącej.

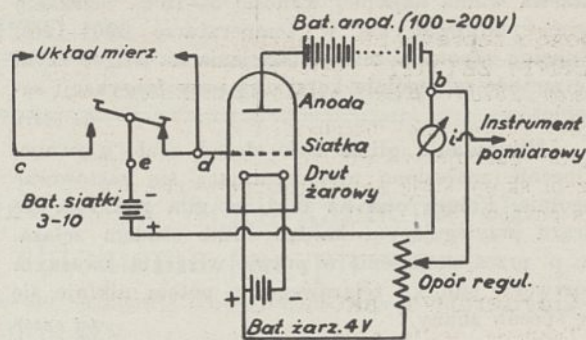
Jeżeli ten potencjał jest dodatni, tak jak anody, wówczas prąd anodowy zostaje wzmocniony, jeżeli natomiast siatka będzie ujemnie naładowana w stosunku do nici żarzącej, wtedy będzie ona ujemnie elektrony odrzucać, skutkiem czego liczba elektronów zdążających do anody zmniejszy się

i prąd anodowy będzie słabszy. Działanie wzmacniająca lampy elektronowej polega na tem, że przetwarza ona małe zmiany potencjału siatki na duże i łatwe do zmierzenia zmiany prądu anodowego. Ważną jest rzeczą, że przy odpowiednim połączeniu prąd z obwodu siatki wcale nie ulega zużyciu.

Jeżeli teraz w obwód siatki włączymy układ mierzony, (rysunek 1) w którym chcemy oznaczyć stężenie jonów wodorowych (np. elektroda kalomelowa + wodorowa) wówczas prąd anodowy dozna zmiany proporcjonalnej do siły elektrobodźczej mierzonego układu t. zn. do wartości p_H badanego roztworu. Instrument (miliamperomierz) można nacechować wprost na p_H . Kompensowanie takie jak przy dawnych pomiarach z mostkiem jest tutaj niepotrzebne.

Ponieważ sam prąd anodowy powodowałby wychylenie wskazówki o 90% skali, a na pomiar zostawałoby tylko 10% skali, powiększono czułość miliamperomierza, kompensując częściowo prąd przez niego przepływający i wyszukując do tego celu baterję żarzenia jako źródło prądu. Opór

regulacyjny pozwala sprowadzić przed pomiarem wychylenie wskazówki amperomierza na zero skali.



Rysunek 1.

Do mierzenia p_H oraz do elektrometrycznych miareczkowań najlepiej używać baterji anodowej na 100 Volt napięcia.

Wacław Bądryński.

Wiadomości bieżące

Nouvelles du jour.

Polskie Towarzystwo Chemiczne. W czwartek dnia 11 czerwca r. b. o godz. 6-ej p.p. odbyło się posiedzenie P. T. Ch., podczas którego wygłoszono referaty: 1. Wiadomości bieżące. 2. dr. K a z i m i e r z L i n d e n f e l d: Kilka uwag o źródłach błędów przy mikroanaliznym oznaczaniu węgla i wodoru. 3. Inż. H a l i n a S t a r c z e w s k a: O zdolnościach chłonnych węgla kamiennych i o próbach praktycznego ich zastosowania.

Wystawa Brytyjskich Maszyn i Urządzeń Chemicznych, ma się odbyć w Central Hall, Westminster, w Londynie, w ciągu tygodnia uroczystości jubileuszowych Society of Industrial Chemistry od dnia 13-go do 18-go lipca r. b. włącznie.

Prawie 50 firm, między którymi znajdują się najpoważniejsi wytwórcy maszyn w Anglii, wystawi cały szereg różnorodnych artykułów, przy czem prasa techniczna będzie dobrze reprezentowana. Prawie każdy typ aparatu chemicznego będzie eksponowany, włączając autoklawy, separatory odśrodkowe, ekstrakторы i suszarki typu ciągłego i przerywanego, wyroby chemiczne kamienne, także kwaso-odporne wyroby kamienne, baterje elektryczne, emulsyfikatory, ewaporatory, aparaty ekstrakcyjne, pompy, i t. d. Wystawiane również będą maszyny i urządzenia chemiczne ze specjalnych konstrukcyjnych materiałów, jak aluminium, mosiądz, miedź, nikiel, stal kwaso-odporna, oraz z kamienia, przeznaczone dla różnych celów.

Nowości będą wyróżnione zarówno w katalogu jak i na samej Wystawie, tak że zwiedzający będzie

miał sposobność przejrzania, zgrupowanych na jednym miejscu, ostatnich udoskonaleń.

Jeden dział Wystawy jest poświęcony działalności różnych organizacyj badań przemysłowych, celem wykazania jak ważną rolę odgrywa nauka w rozwoju przemysłu Brytyjskiego i w kontroli jego produktów, oraz jaka trudna i sprawna praca techniczna zawiera się w każdym nowoczesnym postępie.

Przygotowaniem tego pokazu, zajmuje się grupa inżynierji chemicznej przy Society of Chemical Industry z pomocą rządowego Departamentu Badań Naukowych i Przemysłowych, który eksponuje wiele działów, jak: Narodowe Laboratorium Fizyczne, Rada Badań Paliwa, Laboratorium Badań Chemicznych i t. d. Pokaz dzieli się na trzy główne grupy poświęcone następującym przedmiotom: 1) materiały używane w inżynierji chemicznej, jak metale, tkaniny i t. d. 2) maszyny chemiczne, włączając maszyny używane do opału, 3) aparaty doświadczalne oraz standardowe.

Katalog zostanie ukończony około połowy czerwca i będzie wysyłany bezpłatnie z załączeniem bezpłatnej karty wstępu, na życzenie, do każdego, kto złoży podanie do organizatorów Wystawy: The British Chemical Plant Manufacturers' Association, 166, Piccadilly, London, W. 1.

Nowy sposób klejenia fornirów. Pojawiły się na rynku impregnowane blonki p. n. „Tego-Leimfilm”, grubości 0,1 mm w rulonach aż do 2 m szerokości i 1200 m długości. Błony są suche i impregnowane rodzajem bakelitu (produkt kondensacji kre-

zoli i formaldehydu). Klejenie odbywa się, po włożeniu blony między części przeznaczone do sklejenia, przez poddanie obu części na 5—10 minut ciśnieniu, 12—20 kg/cm^2 zależnie od natury drzewa. Wilgotność drzewa winna najlepiej wynosić 5—10%. Ściskanie winno odbywać się w temperaturze 130—140°. Zupełna odporność miejsca sklejenia na wilgoć czyni tę metodę szczególnie korzystną przy fabrykacji samolotów. (ci 0681)

Niklowanie glinu było dotąd mało używane. Obecnie znaleziono metodę dającą się zastosować ogólnie. Polega ona na tem, że glin pokrywa się zrazu przylegającym bardzo silnie osadem żelaza, n. p. przez zanurzenie w prawie wrzącym kwaśnym roztworze chlorku żelazawego, a potem nikluje się w sposób znany. (ci 0526)

Trust ołówkowy utworzyły znane fabryki: A. W. Faber „Castell” A. G. w Stein p. Norymbergą, Johan Faber A. G. w Norymberdze i L. & C. Hardtmuth „Koh-i-noor” w Budziszynie w Czechach. Hardtmuth posiada fabrykę w Polsce („Lechistan” w Krakowie) oraz w Rumunji (w Hermanstadzie). Johan Faber ma fabryki w Willmington (St. Zj. A. P.) oraz w Sao Carlos (Brazylja). Celem głównym jest, zdaje się, opanowanie rynku zakupów, przedewszystkiem rynku wysokowartościowego drzewa cedrowego. Poza tem da się zapewne osiągnąć racjonalna redukcja zbyt rozwiniętych sortymentów. Oczywiście fabryki

zapewniają, że nie dążą do monopolu. Zapewne nie małą rolę odgrywały też sprawy podatkowe. Ma być bowiem założona wspólna holdingowa s-ka ake. w Szwajcarji z kapitałem 25.000.000 fr. szw.

(hzbt 239.31)

„**Syntracite**” jest to nazwa na sztuczny antracyt fabrykowany przez jedno z towarzystw węglowych w Belgji drogą niskotemperaturowej dystalacji (M. Gevers. *Rev. Unie. Mines* 15.II.1929 oraz J. Pieters VI Congrès des Mines, de la Métallurgie et de Géologie Appliquée. Liège 22—28. VI. 30). W pionowym piecu węgiel spada 15—20 godzin zanim osiągnie poziom paleniskowy i temperaturę około 800°.

Temperaturę ogrzewania można regulować zależnie od tego jaką zawartość części lotnych chce się pozostawić w koksie. Otrzymany syntracyt ma wytrzymałość w transporcie i w magazynowaniu takąż jak antracyt, ma również tę samą wartość kaloryczną, 8 000 kal., natomiast pali się łatwiej a zapala się przy około 400°.

Pieters twierdzi, że z pośród procesów dystalacji z węgla koksującego w niskich temperaturach oplaca się tylko proces powyższy oraz proces wytwarzania koksu metalurgicznego z paliwa niekoksującego przez uprzednią przymieszkę półkoksu w pewnym stosunku dochodzącym aż do 30% mieszaniny.

(ci 24.496)

Książki i czasopisma nadesłane do redakcji

Livres et journaux envoyés à la rédaction

Dr. H. Schönfeld. *Neuere Verfahren zur Raffination von Oelen und Fetten.* 1931. Stron 110. Cena: w oprawie RM. 12. Allgemeiner Industrie-Verlag G. m. b. H., Berlin SW. 48, Wilhelmstr. 33.

Celem tej książki jest przedstawienie rezultatów osiągniętych w ostatnich 10 latach na polu rafinacji olejów roślinnych i tłuszczów z szczególnem uwzględnieniem tych metod, które znalazły praktyczne zastosowanie. Autor objaśnia swe wywody nie tylko dobrymi rysunkami, ale ponadto przeprowadza w kilku ważniejszych wypadkach kompletną kalkulację omawianego procesu technicznego, przez co umożliwia czytelnikowi ocenę praktycznego zastosowania danej metody.

Nowsza i najnowsza literatura patentowa znalazła należyte uwzględnienie i krytyczne omówienie, także i literatura amerykańska, u nas stosunkowo trudno dostępna.

Po ogólnym wstępie, w którym podane są zasadnicze informacje tak o produktach surowych jak i celach i metodach zabiegów rafinacyjnych, autor przechodzi po kolei działanie rafinacyjne ługów alkalicznych, rozpuszczalników, rafinację przez dystalację, klarowanie produktów przed rafinacją i wreszcie

ważną sprawę odbarwienia i odwodnienia olejów i tłuszczów. W ustępie o dystalacji olejów zasługuje na uwagę interesujące przedstawienie metod opartych na patentach Weckera, polegających na użyciu mokrej pary wodnej lub gazów neutralnych, zawierających mgłę wodną, przyczem gwałtowna ekspansja drobnutkich kropelek wody ma umożliwić prowadzenie procesu dystalacyjnego przy znacznie niższych temperaturach, niż przy użyciu pary przegrzanej. Sprawa odbarwienia olejów i badania wartości substancyj odbarwiających jest również przejrzyste i pouczająco przedstawiona, podobnie jak i kwestja odwodnienia produktów olejowych. Ten ostatni problem jest ujęty tak z punktu widzenia teoretycznego jak ze stanowiska technologicznego, przyczem uwzględnienie znalazły budowane do tego celu aparaty, które zapewne także i w parafinowym przemyśle mogłyby znaleźć zastosowanie.

Książka Dr. Schönfelda, jak z powyższego wynika, jest bardzo ciekawa i to nie tylko dla zajmujących się przemysłem olejów roślinnych i tłuszczów, ale także i dla przemysłu naftowego, stosującego lub mogącego stosować w niektórych swych działach podobne metody.

Strona typograficzna jest bez zarzutu P.