

Wkład Polaków w rozwój nauki o chemii ropy naftowej

Yusif G. MAMMEDALIYEW

Ogromną rolę w kształtowaniu nauki o chemii ropy naftowej i jej rozwój, w jednym rzędzie ze znanymi rosyjskimi uczonymi odegrali Polacy których osiągnięcia w tej dziedzinie są znaczące.

Na przełomie XIX i XX wieku na ziemiach polskich podstawy naukowego podejścia do zagadnień związanych z ropą naftową stworzył prof. R. Załóżeczki. On to właśnie swoimi badaniami na przyczynił się do ważnych odkryć dotyczących ropy naftowej. Jego badania obejmują najbardziej różnorodnie dziedziny chemii. Prace naukowe i ekspertyzy prof. R. Załóżeczki posiadały wyjątkową rangę.

Działalność tego naukowca charakteryzuje wspiane eksperymentalne mistrzostwo z bardzo wnikliwym wprowadzeniem w tajniki chemii przerobu ropy naftowej. W latach naukowej działalności R. Załóżeczki, przemysł naftowy na ziemiach Polski posiadał jedno z przodujących miejsc w świecie. W dziedzinie wydobycia ropy naftowej Polska zajmowała trzecie miejsce po Ameryce i Rosji [23].

Założeczki, żywo interesował się naturalnymi bogactwami swojej ojczyzny, przeprowadził duże badawcze prace dotyczące składników i natury galicyjskiej ropy. Pierwsze najbardziej wiarygodne informacje o składzie i budowie jej komponentów zawdzięczamy pracom prof. R. Załóżeczki [24].

Nie zadowalając się ogólnym określeniem składników produktów naftowych, wiele uwagi poświęcił wyjaśnieniu najbardziej zawiłych zagadnień chemii nafty, które były przedmiotem rozbieżności i niezgodności między czołowymi naukowcami tego okresu. Prof. R. Załóżeczkiemu przypada zasługa dokonania szczegółowych badań cerezinów i parafin porównywalnymi właściwościami fizycznymi i chemicznymi, oraz wyjaśnienia kwestii ich wzajemnego łączenia.

Prof. Załóżeczki jako pierwszy eksperymentalnie udowodnił że powszechne jego czasach przekonanie o amorficzności budowy cerezinów jest błędne. Późniejsze badania wskazują na zdolność cerezinów do wchodzenia w reakcje z kwasem siarkowym i z chlorosiarczanem, a także z innymi reagentami, oraz na niewystępowanie tej zdolności u parafin. Chociaż w czasach obecnych nie można przeprowadzać ostrej granicy pomiędzy parafinami i cerezinami co do natury składu chemicznego, zgodnie z poglądami Załóżeczki, można przyjąć, że głównym składnikiem cerezinów są wysokomolekularne węglowodory, które mają rozgałęziony układ, natomiast parafiny charakteryzują się mniejszą molekularną wagą i stosunkowo małą zawartością węglowodorów w rozgałęzionej strukturze.

W wyniku badań eksperymentalnych nad genetycznym łączeniem cerezinów i parafin Załóżeczki udowodnił zmiany w strukturze cerezinów podczas ich termicznej obróbki z tworzeniem parafin [25], oraz przy destylacji ropy naftowej [26].

Wśród produktów przetwórstwa ropy najbardziej złożonym składem chemicznym wyróżnia się naftowy koks, któremu prof. R. Załóżeczki poświęcił specjalną pracę, w której w odróżnieniu od mnóstwa mu współczesnych, błędnie określających koks jak elementarny węgiel, podał prawidłową chemiczną jego charakterystykę.

Prof. R. Załóżeczkiemu udało się chemicznie wyizolować niektóre związki chemiczne wchodzące w skład koksu i udowodnić ich policykliczną budowę [27] Ustalił również istnienie azotowych związków - perhydroolowych pirydynowych i chinolinowych w galicyjskich ropach [28], a także wskazał na obecność w ropie naftowej niektórych związków o terpentynowym charakterze [29], przypisując im i innym związkom roślinnego pochodzenia żywiołową aktywność ropy [30].

Jako pierwszy sformułował naukowe zasady destylacji ropy naftowej i dlatego słusznie uznaje się go za pioniera w tej dziedzinie [31].

Prof. R. Załóżeczki zwrócił uwagę na powstawanie organicznego kwasu przy przechodzeniu powietrza przez gorące oleje mineralne [32], co stanowiło wyjściową pozycję do następnych badań, których rezultaty obecnie mają zastosowanie w procesie przemysłowym. Oczyszczanie siarczanem produktów naftowych nadal jest szeroko stosowanym procesem we współczesnym przemyśle naftowym. R. Załóżeczki poświęcił wiele badań wyjaśnieniu chemicznego aspektu tego procesu. Bardzo dokładnie zgłębiał oddziaływanie temperatury na oczyszczenie naftowego destylatu galicyjskiej ropy skoncentrowanym kwasem siarkowym i zwrócił uwagę na istotną rolę reakcji polimeryzacji przy działaniu kwasu siarkowego na węglowodory [33].

Zaproponował też metodę zastosowania kwaśnych gudronów dla otrzymania laków: gudrony gotując z równymi objętościami wody, neutralizują mieszkankę tlenkami i węglanem soli. Z otrzymanej w taki sposób czerwono-brązowej masy, poprzez rozpuszczenie zrobionej masy w równej objętości mieszkanką spiritusu z benzolem. robione są laki.

Polskiemu naukowcowi przypada także zasługa zbadania procesu polimeryzacji z uczestnictwem różnych katalizatorów, co zaprezentował uczestnikom międzynarodowego kongresu chemii stosowanej [34].

Założecki uzyskał wiele krystalicznych nitropochodnych izoheksanów przy badaniu właściwości frakcji ropy [35]. Badania prowadzili także inni polscy naukowcy. Warto tu wymienić prof. Urbańskiego i jego współpracowników, kontynuujących badania wybitnego poprzednika.

Prof. R. Założecki zajmował się też naftowymi pożarami, oraz metodami zapobiegania ich powstawaniu w przemyśle naftowym [36]. Szczególnie trzeba zwrócić uwagę na badania R. Założeckiego, nad zagadnieniami chemii ropy naftowej. Stojąc na gruncie teorii o jej organicznym pochodzeniu, podkreślał wpływ soli, zawartej w wodzie, na formowanie złóż ropy. Uważał, że sól powstrzymuje proces rozpadu składników pochodzenia organicznego, w związku z czym powstają dobre warunki przekształcenia się macierzystej substancji w ropę. Przy czym powstawanie warstw iłów i madów sprzyja przerwaniu dostępu powietrza, co wyklucza lub mocno ogranicza kwaśną fermentację organicznego materiału. Zamiast kwaśnej fermentacji przebiega gnilna fermentacja ze zniszczeniem białka i rozłożeniem tłuszczów na spirytusy i na tłuszcz kwaśny. W jej wyniku powstają złoża płynnych węglowodorów- ropa naftowa.

Niedawno badania Trejbsa, Lihuszyna i [37,38] o istnieniu produktów rozłożenia hemoglobiny, chlorofilów, porfirynów w ropie i w innych kaustiolitach, wskazują na organiczne pochodzenie ropy i warunki jej powstawania w zależności od temperatury oraz mają bezpośredni związek z istotnymi badaniami wybitnych polskich naukowców chemii Markella Nenckiego, Leona Marchlewskiego i Stanisława Kostaneckiego [39]. Ich prace mają fundamentalne znaczenie dla rozwoju wiedzy o przyrodzie chlorofilu, hemoglobinie oraz produktach rozpadu porfirynów – hematoporfiriny, filloporfiriny, mezoporfiriny.

Pisząc o badaniach starszego pokolenia polskich chemików, mających duży wpływ na rozwój nauki naftowej i techniki jej wydobycia, nie można zapomnieć o pracach wielkiego naukowca, będącego kilka lat przed wybuchem I Wojny Światowej profesorem Krakowskiego Uniwersytetu Stanisława Olszewskiego, oraz aktywnego uczestnika polskiego powstania z 1863 r. i naukowca Kijowskiego Uniwersytetu : Zygmunta Wróblewskiego.

Prof. Stanisław Olszewski najpierw z Zygmuntem Wróblewskim, a później samodzielnie przeprowadził badania nad powstawaniem w niskich temperaturach różnych gazów, włączając do nich dopiero co odkrytym w 1895r. argonem. Obecnie trudno sobie nawet wyobrazić współczesne zakłady rafinerii ropy naftowej i petrochemiczne bez ustawienia gazofrakcji, w celu zrobienia osobnych gazowych węglowodorów. Techniczne zastosowanie ich doświadczeń dla otrzymywania etanu, etylenu, propanu, propylenu, butanów i butylenów w ramach petrochemicznej syntezy, to wdrożenie osiągnięć dokonanych ongiś przez prof. S. Olszewskiego i Z. Wróblewskiego. Ciekawostką jest to, że aparatura wykorzystywa-

na przez S. Olszewskiego w s badaniach są do tej pory troskliwie przechowywane w laboratoriach Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Badania M. Nenckiego, L. Marchlewskiego, C. Kostaneckiego, S. Olszewskiego, Z. Wróblewskiego początkowo wydają się jako nie mające bezpośredniego związku z chemią naftową, ale po bliższej analizie prace te, o wysokim teoretycznym poziomie, odegrały istotną rolę w jej rozwoju.

Wybitnym przedstawicielem nauki o chemii naftowej był też Stanisław Pilat, a jego śmierć z rąk faszystów była dużą stratą dla światowej nauki naftowej.

S. Pilat i liczne grono jego współpracowników: Nejman-Pilat, Zańkowski, Klos, Muller, Rejman, Golcman, Godlewska, Sereda, Ceńkowski, Dukejta, Dawidson, Winkler, Piotrowski i in., przeprowadzili wiele badań starając się rozwikłać najbardziej skomplikowane pytania z zakresu chemii ropy i dokonali istotnego wkładu w rozwiązanie szeregu skomplikowanych zadań. Metoda analizy wielkocząsteczkowych węglowodorów Fijugtera, Watermana

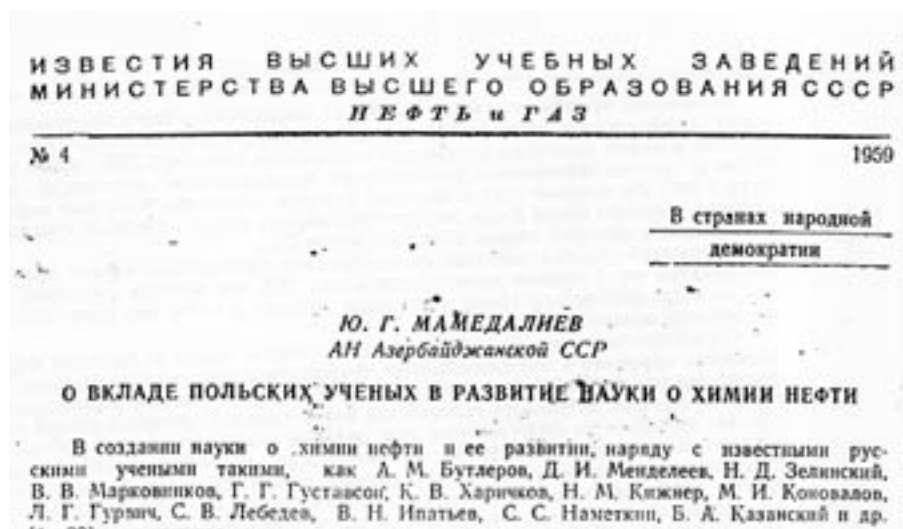


i Westena, pozwala dokonać oceny ilościowej aromatycznych i naftenowych pierścieni, kótek i parafinowego bocznego łańcucha, w pracach S. Pilata znalazła swoje następne rozwiązanie i uściślenie [40]. Krytyczne podchodząc do współczynnika Watermana dla obwodowej analizy (0,85 x różnica anilinowych punktów i później hydrogenizacji), Pilat na podstawie badań z osobnymi węglowodorami, a konkretnie z dodecyl n - kumolom $C_3H_7C_6H_4C_{12}H$ i α , β – dzikarwakriletanom $CH_3C_3H_7C_6H_3CH_2C_6H_3C_3H_7CH_3$, poprawił współczynnik Watermana i zaproponował go w wysokości: 0,47 zamiast dotychczasowej: 0,85, zgodnie z wynikami własnych prac, jak i pracami innego znanego badacza naftowych węglowodorów: Mikeski. Stanisław Pilat wniósł też duży wkład w poznawanie chemicznych i fizycznych cech węglowodorów znajdujących zastosowanie jako smary łożyskowe. Bardzo cenne było ustalenie dla nich regularnych, prawidłowych zmian lepkości, charakterystyki cyklicznych węglowodorów z wydłużonym bocznym łańcuchem przy nasyceniu aromatycznych kótek. Także były syntetyzowane niektóre pochodne benzolu, cyklogeksanu, dikarwakriletana, diperhidrokarwakriletana, mające w składzie 22 atomy węgla, i ustalone zmiany lepkości oraz innych fizyko-chemicznych właściwości w zależności od ich składu i struktury.

Badania S. Pilata dotyczące syntezy wielocząsteczkowych węglowodorów ropy wraz z dziełami A. D. Petrowa, N. I. Ciernożukowa, A. M. Kuliewa, F. D. Rossini i in. Stanowią cenny materiał w celu poznania przyrody wysokomolekularnych łączy ropy. Zasługa ustalenia istnienia cyklicznych węglowodorów w naftowej parafinie przypada Mjullerowi i S. Pilatowi [41]. Określając stosunki C :H w oczyszczonej parafinie i cerezynach, zwrócili oni uwagę na niezgodność ogólnej ich formuły z formułą: C_nH_{2n+2} i eksperymentalnie udowodnili istnienie w naftowej parafinie węglowodorów, których ogólne formuły zgodnie z elementarnym składem są C_nH_{2n+1} , C_nH_{2n} . Udowodnili także, że fizyczny skład tych węglowodorów

wskazuje na ich cykliczny charakter. Odkrycie Pilata stanowiło główną wskazówką dla następnych badaczy, a konkretnie dla: Mak Kittrika i L. Guhmana, którzy wykonali podobne prace z parafiną i cerezynami innego pochodzenia. W całości potwierdziły one wyniki badań samego Stanisława Pilata. Priorytet w zakresie wyjaśnienia składu i układu twardych parafin ropy naftowej przypada polskiej chemii. W pierwszej kolejności, pracom prof. R. Założeckiego i Stanisława Pilata, którego współpracownicy poświęcili dużo wysiłków nad zgłębieniem związków tlenowych ropy. Szczególne zainteresowanie budzą prace nad kwaśnością nafty. Drogą destylacji eteru (ester) - etylowego kwasu, otrzymywanego z galicyjskiej ropy, był wydzielany rząd kwaśności nafty, zaczynając od oktanaftenowej a kończąc na pentadekanaftenowymi kwasami. Etylowe etery tych kwasów powróciły do spirytusów, przeniesione w brom i inne pochodne w celu ich identyfikacji [41]. S. Płat i Rejman poddając porównawczemu badaniu kwaśność nafty, ekstrahując z surowej polskiej ropy i jej destylatów, ustalili ich identyczność, za wyjątkiem braku w surowej ropie niskotemperaturowych kwasów, Mjuller i Pilat [43] zwłaszcza szczegółowo rozpracowali i wysokomolekularne kwasy naftowe, wydzielane z tłuszczowych destylatorów polskiej ropy. Te kwasy, których formuły zostały wyprowadzone z tłuszczowych destylatorów, odpowiadają formułom: od $C_{20,4}H_{36}O_2$ do $C_{26,9}H_{45,9}O_{2,3}$ i były zamieniane w odpowiednie węglowodory według metody N. D. Zelinskiego. Wyprowadzone węglowodory utrzymywały określoną ilość aromatu, co dawało autorom sądzić o wchodzeniu aromatycznego kółka w budowę wysokomolekularnych kwasów naftowych. Metodą Pilata i Golcmana były izolowane i ilościowo określane wysokomolekularne kwasy tłuszczowe: miristynowa, palmitynowa, stearynowa i arachinowa kwasy z destylatów smarów wrzecionowych borysławskiej ropy [44]. Specjalną uwagę poświęcono tlenowym związkom o fenolowym charakterze. S.

Pilat, wspólnie z Golcmanem, opracował metodę ich badań. Ta bardzo wygodna metoda, została szeroko zastosowana w poznawaniu tlenowych związków ropy, i polega w skrócie na tym, że surowe naftowe kwasy destylują się przegrzewaną parą przy temperaturze nie wyżej niż 210°C. Następnie destylat poddaje się obróbce sześcioprocentowym (6%) roztworem sody, która zamienia naftowe kwasy w tlenek soli, nie dotykając przy tym fenolu, i tak bowiem fenol, jest słabszym kwasem, niż kwas węglowy, nie wchodzi w reakcję z roztworem sody. Fenol razem z węglowodorami ekstrahuje się eterem. Rozdzielenie fenolów od węglowodorów owocuje za-



istnieniem mocnej zasady, która zamienia fenol w fenoliaty z przeniesieniem ich w roztwór zasady.

Wysokomolekularny fenol, który nie destyluje się przegrzaną parą i zostaje jako reszta, może być określony też tą metodą, jednakże obserwuje się przy tym mniejszą dokładność określenia w porównaniu z dokładnością uzyskiwaną przy analizie pozostałych produktów destylacji. Były identyfikowane trzy izomery krezolu: 1, 3, 5 i 1, 3, 4, i prawdopodobnie, 1, 2, 4-ksyloły, β – naftol i fenol z trzema metylenowymi grupami. Była także podana ilościowa charakterystyka treści związku z fenolowym charakterem w różnych frakcjach polskiej ropy. Jak wiadomo, jedną z ważnych metod wydzielenia i identyfikacji aromatycznych węglowodorów jest metoda N. M. Kiznera, bazująca na hydrolizie siarczanokwasów w obecności pary przegrzanej przy temperaturze wyższej niż 100°C (zwykle przy 150-170°C). Ta metoda była modyfikowana i udoskonalona przez S. Pilata i jego współpracowników [45] w celu identyfikacji aromatycznych węglowodorów i powstających siarczanokwasów. Poddając sole sodowe siarczanokwasów, otrzymywanych przy oczyszczaniu smarów łożyskowych kwasem siarkowym i destylacji z przegrzaną parą w obecności jednakowej ilości 80% -owego kwasu fosforowego, uzyskano węglowodory z około 60% wynikiem. Wydzielone węglowodory miały znaczny ciężar właściwy (powyżej 1,0), wskaźnik załamania: 1,6 i w porównaniu z ciężarem cząsteczkowym oleju smarowniczego. Wiele pracy włożył S. Pilat i jego uczniowie przy identyfikacji siarczanokwasów z wykorzystaniem przy tym różnej rozpuszczalności siarczanokwasów i ich soli wapniowych w wodzie, w eterze i oleju [46]. Te badania pozwoliły dokonać klasyfikacji siarczanokwasów na podstawie właściwości fizycznych i chemicznych tych ostatnich. S. Pilat i Sereda opatentowali sposób wydzielenia siarczanokwasów przy pomocy wapna [47]. Metoda ta polega na przeprowadzeniu nierozpuszczalnych soli wapniowych siarczanokwasów, wypadających razem z gipsem w rozpuszczalne soli sodowe, drogą gotowania osiadaną z sodą, które później lekko mogą być wyizolowane z roztworu. S. Pilat, jako jeden z pierwszych zaproponował sposób deasfaltyzacji naftowych olejów z pomocą płynnego propanu i gazowych węglowodorów, wchodzących w skład gazu ziemnego [48]. To on też wykazał, że płynna propanowo-butanowa frakcja, mająca 61% propanu, 35% izobutanu i 4% butanu, wydała tylko część asfaltu z naftowych resztek, podczas gdy w czasie wprowadzenia suchego przyrodniego gazu w propan-butanową frakcję i przy należnym podniesieniu ciśnienia ma miejsce prawie pełne wydalenie asfaltu [49]. Rozwijając to założenie, Pilat i Godlewicz [50] wykazali, że proces osadzania wysokomolekularnych aromatycznych i naftowych węglowodorów i smół może mieć miejsce z zastosowaniem gazowych węglowodorów przy odpowiednio wysokim ciśnieniu.

Po pierwszych publikacjach Stanisława Pilata

o zastosowaniu płynnych węglowodorów w celu deasfaltyzacji produktów naftowych pojawiła się ogromna ilość patentowej literatury, będącej w dużej mierze kontynuacją jego dokonań. Deasfaltyzacja produktów naftowych płynnym propanem i butanem według metody Pilata jest już szeroko stosowana w produkcji wysokiej jakości olejów smarowniczych. Piłat, Piotrowski i Winkle jako jedni z pierwszych zwrócili uwagę na znaną reakcję hydratacji olefinów Bulerowa i zaproponowali metodę przygotowania izopropiłowego, butiłowego i wyższych spirytusów z węglowodorów, wchodzących w skład gazów koksującego węgla i krakinga ropy [51]. Autorzy proponowali wstępne oczyszczenie suszenie i odbenzynowanie gazów, a zatem kontaktowanie ostatnich z kwasem siarkowym: 70-90% -wej koncentracji przy temperaturze poniżej 200 i pod ciśnieniem. Dla zintensyfikowania kontaktu mogły być dodane do kwasu siarkowemu dobrze oczyszczone produkty naftowe, na przykład: olej solarowy. W naszych czasach siarczano i heterogeniczna hydratacja olefinów jest szeroko stosowana w przemyśle petrochemicznym na całym świecie, również w Federacji Rosyjskiej. Początkowy okres opracowania przemysłowych procesów w Związku Radzieckim, dokumentowany szerokimi badaniami A. B. Frosta, B. S. Gutry, M. A. Dalina, O. G. Pipik i dr., koresponduje z okresem pojawienia się prac Pilata, co nie mogło nie mieć wpływu na praktyczne wypracowanie tej metody. Po ustanowieniu władzy ludowej w Polsce nauka o chemii ropy osiągnęła znaczny się rozwinęła. W Polskiej Akademii Nauk, w laboratoriach instytutów naukowo-badawczych, na wydziałach wyższych uczelni i zakładowych laboratoriach prowadzono intensywne naukowo-badawcze prace we wszystkich dziedzinach nauk chemicznych, i między innymi w chemii ropy.

W tym krótkim szkicu trudno jest bardzo szczegółowo scharakteryzować wielostronne, wszechstronne działania dużego i utalentowanego zespołu polskich chemików. Chciałbym, nie wchodząc w szczegóły, tylko wymienić konkretne nazwiska, stojące na czele nauki chemicznej i przynoszące sławę polskiej chemii. Koniecznie trzeba tu zatrzymać się przy reakcji nitrowania alkanów i na różnorodnych przemianach nitroalkanów i ich pochodnych, opracowanych przez polskich naukowców. Pod koniec XIX w. wielki rosyjski chemik M. I. Konowalowy dokonał odkrycia reakcji wprowadzania nitrogrupy w molekuły alkanu prostym nitrowaniem odpowiadającego węglowodoru. W ostatnich czasach stała się ona przedmiotem wszechstronnych badań.

W Rosji badania te kierowane były przez A. B. Topcijewa [51], w Ameryce przez G. B. Hassa [52], a w Polsce – przez Tadeusza Urbanskiego [53]. T. Urbanski [53] jeszcze w 1936 roku jednocześnie z A. B. Topcijewym i G. B. Hassem opracowali metodę nitrowania granicznych, krańcowych węglowodorów, w tym także gazowych al-

kanów. W czasie współdziałania alkanów z dwutlenkiem azotu w gazowej fazie naukowcy osiągnęli wynik do 80% nitroproduktów w ramach tej teorii. Nimi była wyjaśniona kolejność wchodzenia nitrogrupy w molekuły alkanu, później sformułowana pod postacią osobnych nitrogrup w molekułach alkanów.

Osiągnięto szerokie zastosowanie nitroalkanów jako istotnych materiałów dla uzyskania dodatków do dieslowego paliwa rozpuszczalników, a także dla wykorzystywania nitroalkanów jako istotnych materiałów dla aminów, alkilhidroksilaminów, aldoksimów, kietoksimów, hydroksammowych kwasów, aldehydów, ketonów, nitroalkoholi, aminoalkoholi, nitroolefinów i związków poliamidowych. Obecnie (tzn. w latach 1959/60 – przyp. red.) centrum badań w zakresie nitroalkanów i dużej liczby pochodnych przemieściło się do Polski i badania prowadzące w Polsce odgrywają przodującą rolę w światowej nauce. Profesor T. Urbański ma dużą grupę pracujących wspólnie z nim, w tym dobrze znanych naukowców takich jak : Skowronska-Serafinowa, Eksztejn, Dąbrowska, Pietrowska, Gurne, Hehelska, Koliński [55-89]. Bardzo ciekawe są też badania Stefana Hementowskiego [90-97], na podstawie których określa się wdrożenie procesów w przemyśle naftowym Pracom Włodzimierza Kiselewa zawdzięczamy najbardziej współczesne informacje o chemicznym składzie i właściwościach fizycznych polskiej ropy [98-104]. Najbardziej cenna metoda B. Kiselewa to metoda deparafinizacji naftowych destylatorów. On po raz pierwszy wykazał, że parafiny normalnej budowy tworzą kompleksy z mocznika nie tylko przy ich przemieszczaniu, ale i przy filtrowaniu mieszaniny. Ciekawe rezultaty dla chemii i technologii ropy przyniosły badania: *Pietrowskiego [105] nad odtlenieniem nitrocyklogeksanu do oksyma – podstawa do produkcji sztucznego włókna, *Prajera [106-108] – nad syntezą azotowego kauczuku i nad pochodną naftaliny, *Rostafinskiej – nad pirydynowymi podstawami [109-112], *Skrowaczewskiej – nad siarczanami aromatycznych węglowodorodów [113-116], *Michalewskiej – nad polimeryzacją izobutyleny [117-119] i innych naukowców których prace są szeroko znane w Związku Radzieckim. Owocne były też badania che-

mików-organików: *Malinowskiego nad diosynteza i oddolnymi reakcjami [120-128], *Moszewska nad syntezą herbicydów i wzrostowych substancji [129-134], *Michalskiego nad fosforoorganicznymi łączeniami [135-138], *Achmatowicza nad azotowymi heterocyklami [139-141], i chociaż na pierwszy rzut oka są to zagadnienia z zakresu chemii organicznej, to mają one też związek z chemiczną syntezą nafty.

Głównym obiektem badań wybitnego uczonego Zdzisława Sokalskiego jest kinetyka, termodynamika reakcji syntezy węglowodorów i ich katalicznych przeobrażeń. Prof. Sokalski badał zwłaszcza kremnezemy polskich pokładów [42], i opracował metodykę ich aktywizacji [143]. Na podstawie tych badań został zaproponowany najbardziej efektywny sposób przygotowania kobaltowomagnezowych katalizatorów, nałożonych na aktywowaną krzemionkę podczas syntezy metodą Fiszera-Tropsza. Jemu zawdzięczamy szczegółowe badania nad termodynamiką syntezy Fiszera – Tropsza [144], a które są szeroko wdrażane w polskim przemyśle. Ciekawa jest praca prof. Sokalskiego w zakresie syntezy wysokopolimerowych łączeń [145], w której stawia pytania dotyczące wpływu materiału aparatury, czystości monomera i niektórych reakcji utleniania na polimeryzację i na układ otrzymanego polimera. Sokalskiemu zawdzięczamy też napisanie szeregu cennych podręczników, pomocy naukowych i monografii w języku polskim o różnych dziedzinach chemii, co miało ogromne znaczenie w przygotowaniu narodowej kadry naukowców. Polska nauka o chemii ropy stoi na wysokim poziomie i ma wspaniałych badaczy, którzy wyróżniają się swoim twórczym udziałem w pracach międzynarodowej armii chemików – nafciarzy.

Naród Polski wzbogacił światową naukę i kulturę wieli dokonaniem swoich genialnych synów Witello i Kopernika, Skłodowskiej i Smoluchowskiego, Chopina i Mickiewicza. Wyda też jeszcze wielu innych wspaniałych i wybitnych uczonych przedstawicieli nauki i kultury których dokonania przyczynią się do pomnożenia sławy ich ojczyzny.

(Przekład Saida Siczek)

Powyższy szkic został opublikowany w Nr.4 z 1959 r. *WIADOMOŚCI Szkół Wyższych NAFTA I GAZ* wydawnictwa Ministerstwa Szkół Wyższych ZSRR

Prof. Yusif Mammedalijew (1905-1961) był wybitnym uczonym który przyczynił się znacząco do rozwoju chemii węglodorów w skali światowej. Jego prace, patenty i wynalazki umożliwiły rozpoczęcie przemysłowej produkcji wielu tworzyw sztucznych i wysokiej jakości paliw lotniczych. Był jednym z założycieli i wieloletnich prezesów Azerbejdżańskiej Akademii Nauk. Na krótko przed śmiercią w latach 1959/60 prowadził wykłady na AGH w Krakowie. Wniósł też znaczący wkład w rozwój szkolnictwa wyższego Azerbejdżanu i odgrywał poważną rolę w życiu publicznym swojego kraju. Jego córka prof. Sevda Y. Mamedalijewa, członkini Narodowej Akademii Nauk jest wice Ministrem Kultury Azerbejdżanu. W roku bieżącym UNESCO uroczystie obchodzi 100 rocznicę urodzin prof. Yusifa Mammedalijewa

ЛИТЕРАТУРА

1. Бутлеров А. М. Сочинения, т. I. Изд. АН СССР, М., 1953.
2. Менделеев Д. И. Сочинения, т. X. Изд. АН СССР, Л.-М., 1949.
3. Зелинский Н. Д. Собрание трудов, т. II и III. Изд. АН СССР, М., 1955.
4. Марковников В. В. Избранные труды. Изд. АН СССР, М., 1935.
5. Густавсон Г. Г. Органические соединения в их отношении к галлонным солям алюминия. Докт. диссерт. М., 1883.
6. Харичков К. В. О составе и технических свойствах нефтей русских месторождений. Баку, 1902.
7. Харичков К. В. Холодная фракционировка нефти. Баку, 1903.
8. Кижнер Н. М. Исследования в области органической химии. Изд. АН СССР, М.-Л., 1937.
9. Коновалов М. И. Нитрующие действия азотной кислоты на углеводороды, предельного характера. М., университет, типография, 1893.
10. Коновалов М. И. Нафтены, гексагидробензолы и их производные. Тверь, 1889.
11. Гурвич Л. Г. Научные основы переработки нефти. Госгонтехиздат, М.-Л., 1940.
12. Лебедев С. В. Жизнь и труды. ОНТИ Химтеорет., 1938.
13. Ипатьев В. Н. Каталитические реакции при высоких температурах и давлениях. Изд. АН СССР, М.-Л., 1935.
14. Наметкин С. С. Химия нефти. Изд. АН СССР, М., 1955.
15. Казанский Б. А. Каталитические превращения углеводородов. Юбилейный сборник, посвященный тридцатилетию Октябрьской революции. Изд. АН СССР, М.-Л., 1947, стр. 614-636.
16. Казанский Б. А., Несмеянов А. Н. и Платт А. Ф. Работы академика Н. Д. Зелинского и его школы в области химии углеводородов-органического катализа. Ученые записки МГУ. Изд. МГУ, 1956, стр. 3-54.
17. Несмеянов А. Н. и Кабачник М. И. Советская органическая химия за 40 лет. Успехи химии, вып. 11, 1957, стр. 1241-1294.
18. Мамедлиев Ю. Г. К истории развития науки о химии нефти в России. Материалы по истории отечественной химии. Второе Всесоюзное совещание. Изд. АН СССР, М., 1953, стр. 265-272.
19. Мамедлиев Ю. Г. Работы акад. Н. Д. Зелинского в области химии нефти. Академик Н. Д. Зелинский. Десятилетие со дня рождения. Изд. АН СССР, М., 1952; Акад. Николай Дмитриевич Зелинский. Изд. АН Азерб. ССР, 1954.
20. Сергиенко С. Р. Обзор развития химии и переработки нефтей. Изд. АН СССР, М., 1955.
21. Арбузов А. Е. Краткий очерк развития органической химии в России. Изд. АН СССР, М., 1948.
22. Лисичкин С. М. Очерки по истории развития отечественной нефтяной промышленности. Госгонтехиздат, М., 1954.
23. Данстан А. Е., Нэш А. В. и др. The Science of Petroleum, 1. Издание Оксфордского университета, 1938, стр. 22.
24. Залозецкий Р. Z. Ang. Ch. 1476, 1904.
25. Залозецкий Р. Z. Ang. Ch. 261, 318, 1888.
26. Залозецкий Р. Z. Ang. Ch. 619, 1897.
27. Залозецкий Р. Ch. Z. 24, 535, 553, 1900.
28. Залозецкий Р. Monatsch. Ch. 13, 488, 1892.
29. Залозецкий Р. Ber. 27, 2081, 1894; Naphta 27, 1900.
30. Залозецкий Р. Ch. Z. № 93, 1907.
31. Залозецкий Р. «Нефтяное дело», 18, 1900, стр. 1005.
32. Залозецкий Р. Z. Ang. Ch. 4, 416, 1891.
33. Залозецкий Р. Z. Ang. Ch. 590, 1897.
34. Залозецкий Р. и Н. Зелинский. J. Soc. Chem. Ind. 863, 1912.
35. Залозецкий Р. Ber. 35, 386, 1902.
36. Залозецкий Р. «Нефтяное дело», № 17, 1900, стр. 937; «Нефтяное дело», № 20, 1900, стр. 1149.
37. Трейбе А. Lieb. Ann. 509, 103, 1934; 517, 172, 1935.
38. Лихущин К. П. и Шехнин С. X. Сборник по нефтепереработке. Тр. АННИИ, 1938.
39. Мартинсон Э. Д. М. В. Пенцкый и его работы по органической химии. Материалы по истории отечественной химии. Изд. АН СССР, М., 1953, стр. 106-118.
40. Нейман-Нилат и Нилат С. Ind. Eng. Chem. 33, 1382, 1941.
41. Мюллер Е. и Нилат С. J. Inst. Petr. Technol. 21, 887, 1934; Nature 134, 420, 1934; J. Inst. Petr. Technol. 20, 349A, 1931; 21, 431A, 1935.
42. Нилат С. и Рейман Я. Lieb. Ann. 499, 76, 1932.
43. Мюллер Е. и Нилат С. Brennstoffch. 17, 461, 1936.
44. Гольцман Е. и Нилат С. Brennstoffch. 11, 409, 1930; 14, 563, 1933.
45. Нилат С. и Заньковский В. Petr. Z. № 10, 1935.
46. Нилат С. и Серета Я. Petr. Z. 29 (3) 1, 1933;
- Нилат С. и Заньковский В. Petr. Z. 31, 1, 1935;
- Серета Я. Petr. Z. 30, № 19, 1, 1934;
- Нилат С. и Серета Я. Fettch Umschau 41, 171, 200, 237, 1934.
47. Англ. патент 243530, 1929; фр. патент 694229, 1930; Chem. Abstr. 25, 1951, 1931.
48. Нилат С. Przemyst. Naftowy 10, 661, 1935; Chem. Abstr. 30, 6542, 1936.
49. Нилат С. «Oil and Gas Journal» 35 (10) 54, 1936.
50. Нилат С. и Голденниц М. Амер. патент 2184123, 1940.
51. Нилат С., Плотниковский А., Винклер. Przemyst. Chem. 13, 208, 1929; Chem. Abstr.

52. Томичев А. В. Извлечение углеводородов и других органических соединений, Изд. АН СССР, М., 1956.
53. Хассе Г. В. Chem. Ber. 32, 373, 1912.
54. Урбанский Т. и Слои М. Chem. Abstr. 31, 651, 3468, 1937; Chem. Abstr. 32, 8357, 1938.
55. Урбанский Т., Лейсштейн В. Roczn. Chem. 27, № 2, 211, 1953; РЖХ, № 19, 4298, 1954.
56. Урбанский Т., Малиновский С., Закшевский Л., Петровская Г. Roczn. Chem. 27, № 1, 17-23, 1953; РЖХ, № 19, 4299, 1954.
57. Урбанский Т., Ожонь К. Roczn. Chem. 27, № 3, 348-365, 1953; РЖХ, № 19, 4300, 1954.
58. Урбанский Т., Скворонская-Серафимова Б., Гацупна Г. Roczn. Chem. 27, № 1, 167-169, 1953; РЖХ, № 19, 4297, 1954.
59. Урбанский Т., Скворонская-Серафимова Б., Домбровская Г., Янковская Я. Бюлл. Польской АН, отд. 3, 1, № 1-2, 70-72, 1953; РЖХ, № 9, 23227, 1954.
60. Урбанский Т., Скворонская-Серафимова Б., Домбровская Г. Roczn. Chem. 27, № 1: 65-73, 1953; РЖХ, № 8, 23400, 1954.
61. Урбанский Т., Скворонская-Серафимова Б., Домбровская Г. Roczn. Chem. 28, № 3, 423-437, 1954; РЖХ, № 21, 48910, 1955.
62. Урбанский Т., Скворонская-Серафимова Б., Домбровская Г. Бюлл. Польской АН, отд. 3, 2, № 9, 457-458, 1954; РЖХ, № 1, 800, 1956.
63. Урбанский Т., Скворонская-Серафимова Б., Домбровская Г. Roczn. Chem. 29, № 2-3, 450-460, 1955; РЖХ, № 13, 38555, 1956.
64. Урбанский Т., Бернацкий З., Гюрне Д., Гальский Д., Мезушевская М., Серафимова Б., Урбанский Е., Желязко Д. Roczn. Chem. 27, № 1, 161-166, 1953; РЖХ, № 13, 32484, 1954.
65. Урбанский Т., Крайжановский С. Roczn. Chem. 27, № 3, 390-393, 1953; РЖХ, № 13, 32589, 1954.
66. Урбанский Т., Хехельская Б. Roczn. Chem. 27, № 3, 410-414, 1953; РЖХ, № 14, 34113, 1954.
67. Урбанский Т., Хехельская Б. Roczn. Chem. 27, № 3, 410-414, 1953; РЖХ, № 14, 34113, 1954.
68. Урбанский Т., Бернацкий З., Лиская Е. Roczn. Chem. 24, № 2, 169-173, 1951; РЖХ, № 5, 7484, 1955.
69. Урбанский Т., Гюрне Д. Roczn. Chem. 28, № 2, 175-184, 1954; РЖХ, № 7, 1713, 1955.
70. Урбанский Т., Экштейн З. Roczn. Chem. 29, № 2-3, 916-918, 1955; РЖХ, № 5, 12768, 1956.
71. Урбанский Т., Петровская Г. Roczn. Chem. 29, № 2-3, 379-391, 1955; РЖХ, № 5, 12770, 1956.
72. Урбанский Т. Roczn. Chem. 29, № 2-3, 375-378, 1955; РЖХ, № 5, 12770, 1956.
73. Урбанский Т., Колесническая Я. Roczn. Chem. 29, № 2-3, 392-398, 1955; РЖХ, № 5, 12772, 1956.
74. Урбанский Т., Экштейн З., Собутка В. Roczn. Chem. 29, № 2-3, 399-409, 1955; РЖХ, № 5, 12773, 1956.
75. Урбанский Т., Фицнес М. Roczn. Chem. 29, № 2-3, 410-414, 1955; РЖХ, № 5, 12774, 1956.
76. Урбанский Т., Колесническая Я., Петровская Г. Бюлл. Польской АН, отд. 3, 3, 179-182, 1955; РЖХ, № 5, 12933, 1956.
77. Урбанский Т., Гюрне Д. Бюлл. Польской АН, отд. 3, 3, № 3, 175-178, 1955; РЖХ, № 10, 29037, 1956.
78. Урбанский Т., Колинский Р. Бюлл. Польской АН, отд. 3, 3, № 3, 487-489, 1955; РЖХ, № 12, 35770, 1956.
79. Урбанский Т., Экштейн З., Войновская Г. Roczn. Chem. 31, сер. 1, 93-100, 1957.
80. Урбанский Т., Джоунс Дж., Колинский Р., Петровская Г. Roczn. Chem. 31, сер. 1, 101-108, 1957.
81. Урбанский Т. Prace Inst. Naftow. Wydawa. Nauk 1955; РЖХ, № 4, 9701, 1956.
82. Урбанский Т. Chem. Techniq 6, № 8, 442-443, 1954; РЖХ, № 12, 33800, 1956.
83. Урбанский Т., Экштейн З. Бюлл. Польской АН, отд. 3, 3, № 8, 433-436, 1955; РЖХ, № 17, 54465, 1956.
84. Урбанский Т., Экштейн З. Бюлл. Польской АН, отд. 3, 3, № 8, 429-432, 1955; РЖХ, № 17, 54440, 1956.
85. Урбанский Т., Петровская Г. Бюлл. Польской АН, отд. 3, 3, № 7, 389-390, 1955; РЖХ, № 4, 11781, 1957.
86. Урбанский Т., Гац-Хилинская Б. Roczn. Chem. 30, № 1, 185-194, 1956; РЖХ, № 9, 30665, 1957.
87. Урбанский Т., Гац-Хилинская Б. Roczn. Chem. 30, № 1, 195-199, 1956; РЖХ, № 10, 31430, 1957.
88. Урбанский Т., Колинский Р. Roczn. Chem. 30, № 1, 201-213, 1956; РЖХ, № 12, 41019, 1957.
89. Урбанский Т., Экштейн З., Войновская Г. Бюлл. Польской АН, отд. 3, 4, № 7, 453-455, 1956; РЖХ, № 12, 41033, 1957.
90. Нементовский С. Nafta (Krakow) 9, № 1, 9-12, 1953; РЖХ, № 2, 2321, 1953.
91. Нементовский С. Nafta (Krakow) 9, № 2, 42-46, 1953; РЖХ, № 2, 2322, 1953.
92. Нементовский С. Nafta (Krakow) 9, № 7-8, 185-189, 1953; РЖХ, № 7, 22574, 1954.
93. Нементовский С. Nafta 10, № 7, 1954; Suppl. Bial. Inst. Naftowego 4, № 4, 8, 1954; РЖХ, № 6, 10331, 1955.
94. Нементовский С. Prace Inst. Naftow. B. № 33, 3-12, 1954; РЖХ, № 19, 44115, 1955.

95. Неметовский С. *Nafta Polska* 12, № 5, 137-138, 1956; *РЖХ*, № 20, 66053, 1956.
96. Неметовский С. *Nafta (Polska)* 12, № 6, 161-165, 1956; *РЖХ*, № 6, 20421, 1957.
97. Неметовский С. *Nafta (Krakow)* 10, № 5, 113-118, 1954; *РЖХ*, № 12, 42185, 1957.
98. Киселев В. *Przem. Chem.* 9, № 4, 200-206, 1953; *РЖХ*, № 3, 3776, 1953.
99. Киселев В. *Nafta (Krakow)* 9, № 6, 150-153, 1953; *РЖХ*, № 11, 29043, 1954.
100. Киселев В. *Nafta (Krakow)* 9, № 5, 124-128, 1953; *РЖХ*, № 6, 30797, 1954.
101. Киселев В. *Nafta (Krakow)* 11, № 5, 105-111, 1955; *РЖХ*, № 23, 5290, 1955.
102. Киселев В. *Roczn. Chem.* 29, № 2-3, 888-901, 1955; *РЖХ*, № 9, 26395, 1956.
103. Киселев В. *Nafta* 11, № 6, 133-139, 1955. *РЖХ*, № 11, 33461, 1956.
104. Киселев В., Грегорович З. *Nafta (Krakow)* 11, № 11, 208-209, 1955; *РЖХ*, № 5, 18636, 1957.
105. Пиотровский А. *Przem. Chem.* 12, № 6, 327-330, 1956; *РЖХ*, № 5, 15285, 1957.
106. Прайер Л. *Roczn. Chem.* 28, № 1, 55-60, 1954; *РЖХ*, № 18, 4167, 1954.
107. Прайер Л. *Przem. Chem.* 33, № 7, 344-347, 1954; *РЖХ*, № 6, 17457, 1956.
108. Прайер Л. *Przem. Chem.* 11, № 6, 304-306, 1955; *РЖХ*, № 8, 22427, 1956.
109. Ростафинская Д. *Przem. Chem.* 9, № 7, 361-366, 1953; *РЖХ*, № 12, 31492, 1954.
110. Ростафинская Д. *Przem. Chem.* 9, № 7, 357-360, 1953; *РЖХ*, № 7, 22622, 1954.
111. Свентославский В., Ростафинская Д. *Przem. Chem.* 9, № 7, 366, 1953; *РЖХ*, № 10, 27902, 1954.
112. Ростафинская Д. *Roczn. Chem.* 29, № 2-3, 803-812, 1955; *РЖХ*, № 10, 30056, 1956.
113. Скворачевская С., Масталеж П. *Roczn. Chem.* 27, № 4, 443-453, 1953; *РЖХ*, № 13, 32409, 1954.
114. Скворачевская С. *Roczn. Chem.* 28, № 3, 385-396, 1954; *РЖХ*, № 18, 40119, 1955.
115. Скворачевская С. *Prace Wrocławsk. towarz. nauk. B.* № 61, 151, 1953; *РЖХ*, № 4, 9762, 1956.
116. Скворачевская С., Масталеж П. *Roczn. Chem.* 29, № 2-3, 415-430, 1955; *РЖХ*, № 7, 19310, 1956.
117. Михайловская Я. *Przem. Chem.* 9, № 2, 79-82, 1953; *РЖХ*, № 2, 2443, 1953.
118. Михайловская Я. *Przem. Chem.* 9, № 3, 150-153, 1953; *РЖХ*, № 8, 24397, 1954.
119. Михайловская Я. *Przem. Chem.* 9, № 1, 35-40, 1953; *РЖХ*, № 1, 928, 1953.
120. Малиновский С. *Roczn. Chem.* 27, № 1, 54-61, 1953; *РЖХ*, № 10, 27004, 1954.
121. Малиновский С., Бенбенец С. *Roczn. Chem.* 27, № 3, 379-389, 1953; *РЖХ*, № 16, 35819, 1954.
122. Малиновский С., Шнитыцкая Р., Вирецкая Е. *Roczn. Chem.* 28, № 4, 563-566, 1954; *РЖХ*, № 17, 37235, 1955.
123. Малиновский С. *Roczn. Chem.* 29, № 1, 37-46, 1955; *РЖХ*, № 18, 40111, 1955.
124. Малиновский С. *Roczn. Chem.* 29, № 1, 47-54, 1955; *РЖХ*, № 9, 25656, 1956.
125. Малиновский С., Бенбенец С. *Roczn. Chem.* 30, № 4, 1121-1127, 1956.
126. Малиновский С., Енжжевская Г., Базинский С., Липский З., Мошеская Я. *Roczn. Chem.* 30, № 4, 1129-1138, 1956.
127. Малиновский С., Базинский С., Липский З. *Roczn. Chem.* 31, сер. 1, 71-79, 1957.
128. Малиновский С., Базинский С., Ольчанская М. *Roczn. Chem.* 31, сер. 1, 123-130, 1957.
129. Мошев Я., Жанковская-Ясниская В. *Roczn. Chem.* 28, № 3, 439-443, 1954; *РЖХ*, № 14, 28953, 1955.
130. Мошев Я., Ивасинский А. *Roczn. Chem.* 28, № 3, 461-466, 1954; *РЖХ*, № 18, 40108, 1955.
131. Мошев Я., Войцеховский Е. *Roczn. Chem.* 28, № 3, 445-454, 1954; *РЖХ*, № 21, 48888, 1955.
132. Мошев Я., Малик А. *Roczn. Chem.* 28, № 3, 467-475, 1954; *РЖХ*, № 22, 51896, 1955.
133. Мошев Я., Миккульский Я. *Roczn. Chem.* 29, № 2-3, 536-540, 1955; *РЖХ*, № 3, 6763, 1956.
134. Мошев Я., Ивасинский А. *Roczn. Chem.* 29, № 2-3, 531-535, 1955; *РЖХ*, № 3, 6772, 1956.
135. Фишер Б., Михальский Я., Вечорковский Я. *Roczn. Chem.* 27, № 4, 487-493, 1953; *РЖХ*, № 16, 37700, 1954.
136. Михальский Я., Вечорковский Я. *Roczn. Chem.* 29, № 1, 137-139, 1955; *РЖХ*, № 19, 45076, 1955.
137. Михальский Я. *Roczn. Chem.* 29, № 2-3, 910-913, 1955; *РЖХ*, № 15, 47048, 1956.
138. Михальский Я., Марушевская-Вечорковская Е., Скворонская А. *Roczn. Chem.* 30, 4, 1197-1205, 1956.
139. Ахматович О., Хжочович С., Звежик А. *Lezg. nauk Politechn.* № 1, 97-102, 1954; *РЖХ*, № 15, 46979, 1956.
140. Ахматович О., Марушевская-Вечорковская Е., Михальский Я. *Roczn. Chem.* 29, № 4, 1079-1039, 1955; *РЖХ*, № 17, 54459, 1956.
141. Ахматович О., Врубель Г. *Бюлл. Польской АН, отд. 3, 3, № 10, 553-560, 557-564, 1955; РЖХ*, № 4, 11667, 1957.
142. Сокальский З. и др. *Изв. АН СССР ОХН*, № 10, 1168, 1956.
143. Сокальский З. и Шота П. *Przem. Chem.* 11, 437, 1953.
144. Сокальский З. и Дубик Я. *Wiadomości Chemiczne* 2 (117), 59, 1957.
145. Сокальский З. и Шота П. *Przemysle Chem.* 11, 464, 1955.