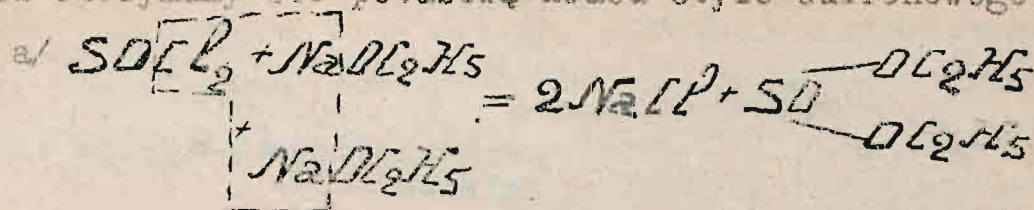


dleniu otrzymamy sól potasową kwasu etylo-sulfonowego:



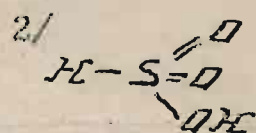
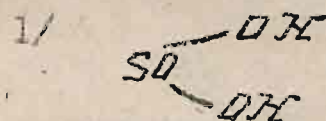
ester obojętny kw. etylo-sulfonowego /budowa symetryczna/



sól potasowa kwasu etylo-sulfonowego

Podczas reakcji zachodzi przejście od budowy symetrycznej do budowy asymetrycznej.

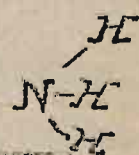
Stąd wniosek, że kwas siarkawy może reagować według dwóch wzorów



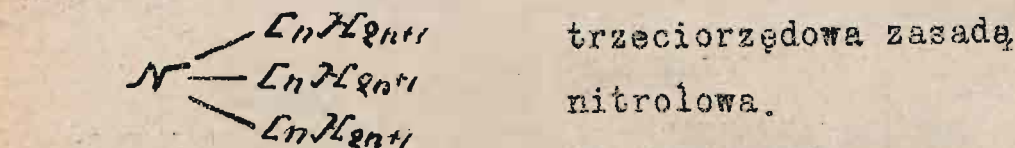
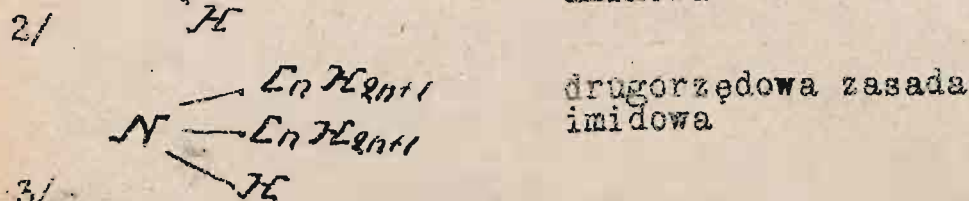
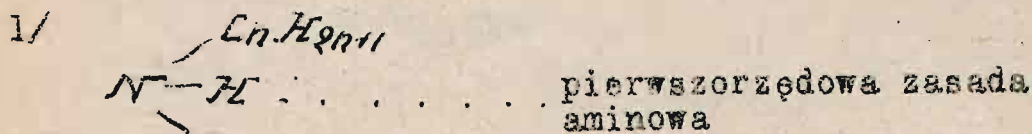
Tio-estery wytwarzają sole podwójne z solami ciężkich metali /np. z chlorkiem rtęciowym/.

VI. POCHODNE AMONJAKU / AMINY /.

Budowę amonjaku możemy przedstawić następująco: zamieniając atomy wodoru rodnikami otrzymamy

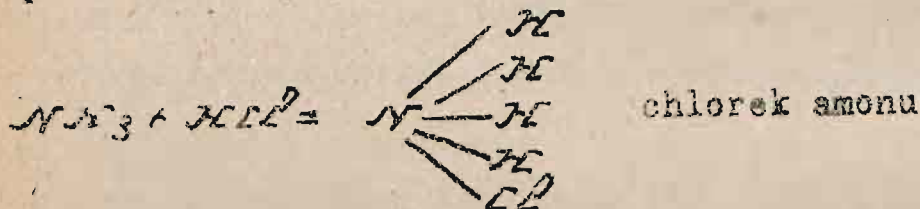


jemy trzy rodzaje związków:

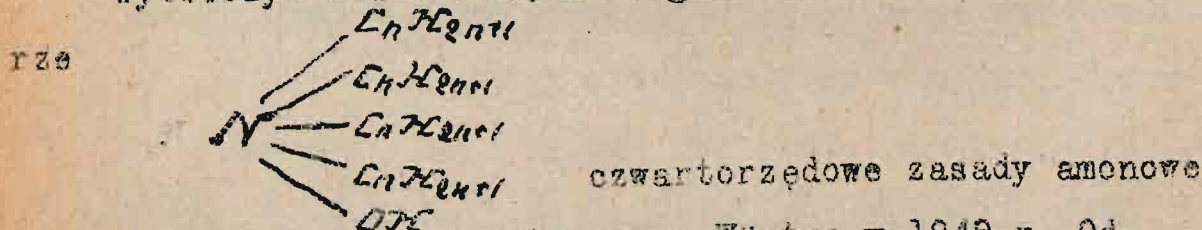


Całą grupę będziemy nazywali "aminami"

Ponieważ amonjak chciwie łączy się z chlorem wodorem, wytwarzając chlorek amonu, gdzie azot występuje jako pierwiastek pięciowartościowy

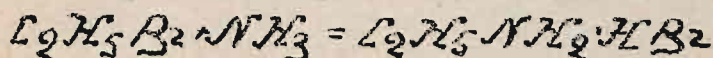


wytworzyć można związki organiczne o ogólnym wzorze



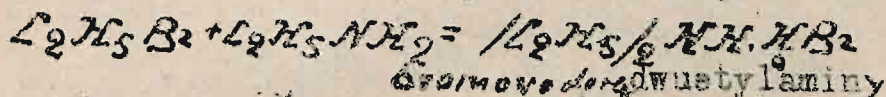
Aminy zostały odkryte przez Würtza w 1848 r. Odkrył on aminy pierwszorzędowe o składzie CH_3NH_2 i $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$. Hoffman w 1850 r. podał metodę otrzymywania amin pierwszo, drugo i trzeciorzędowych. Działał on na bromek

etylowy amonjakiem w nadmiarze, powstał wtedy bromowoderek etyloaminowy:



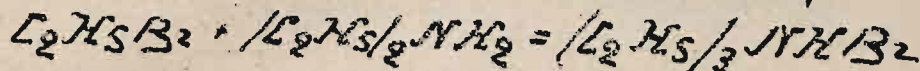
bromowoderek etyloaminowy

Reakcja nie zatrzymuje się na tej fazie:

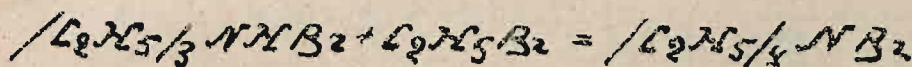


bromowoderek dwuetyloaminy

Bromek etylowy działa na dwuetyloaminę:



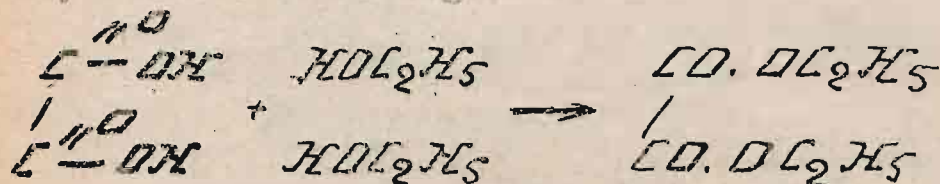
A powstały związek przyłącza cząsteczkę C_2H_5 wytwarzając bromek cztero - etyloaminowy:



bromek cztero-etyloaminowy

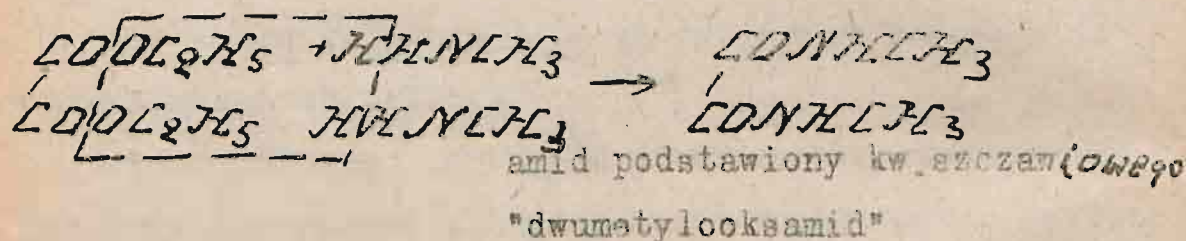
Aby oddzielić pierwsze od drugo, trzecio i czwartorzędowych zasad, zadajemy mieszaninę ługiem sodowym; wydzielą się aminy lotne, które możemy oddestylować. W pierwszym destylacie będziemy mieli mieszaninę pierwszo i drugorzędowych zasad. Zachowują się one różnie względem kwasu azotawego. Pierwszo-rzędowe z kwasem azotawym dają alkohol + azot + wodę. Drugorzędowe dają z kwasem azotawym związki zwane "nitrozo-aminami". Trzeciorzędowe zasady nie dają wcale reakcji. Zadajemy więc mieszaninę kwasem azotawym : drugorzędowe aminy przejdą w nitrozo-aminy /oleje/, które bardzo łatwo

można oddzielić, pierwszorzędowe zasady ulegają rozkładowi. Inna metoda oddzielania amin polega na ich za-
onowaniu się względem estru etylowego kwasu szczawio-
go. Ow kwas dwuzasadowy daje z alkoholem etylowym ester
etylowy kwasu szczawowego:

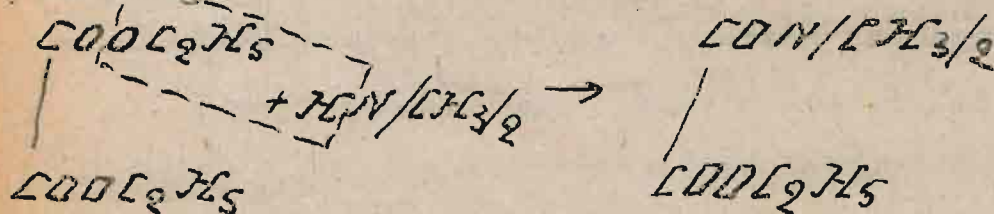


ester etylowy kw. szczawowego

Aminy pierwszorzędowe dają z estrem tym t. zw. "a-
midy podstawione" kwasu szczawowego:



Działając na aminę drugorzędową estrem etylowym
kwasu szczawowego, otrzymamy ester kwasu dwumetylook-
syaminowego:

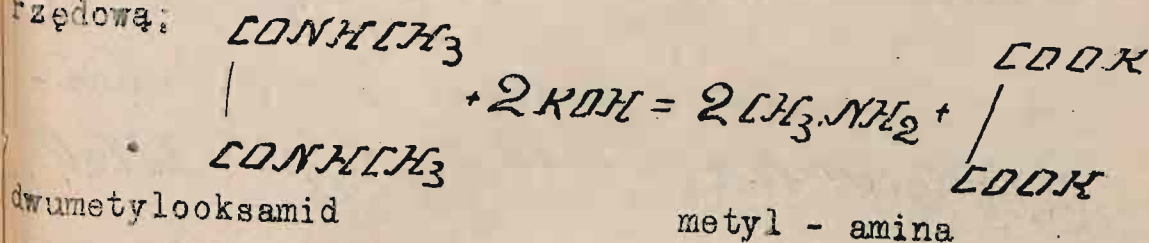


ester etylowy kw. dwumetylooksyamin

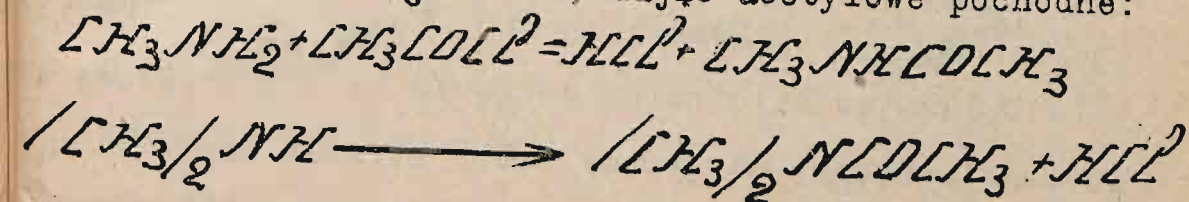
Trzeciorzędowe aminy nie dają reakcji.

Działając więc na mieszaninę amin estrem etylowym

kwasy szczawiowe, wydzielimy pierwszorzędową aminę, jako dwumetylooksamid, który rozkłada się przez gotowanie z alkaljami na szczawian potasu i aminę pierwszorzędową:

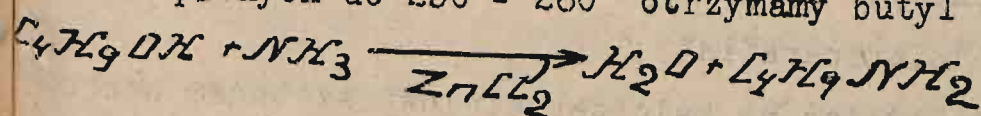


Jeszcze inna metoda oddzielenia amin polega na tem, że pierwszo i drugorzędowe aminy zamieniają swój wodór na grupę CH_3CO , dając acetylowe pochodne:

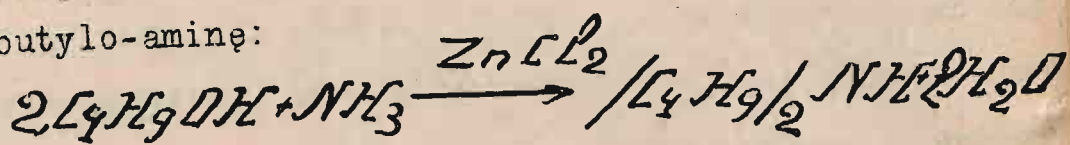


Acetylowe pochodne otrzymane z pierwszorzędami są rozpuszczalne w alkaljach, otrzymane z drugorzędowych amin nie rozpuszczają się.

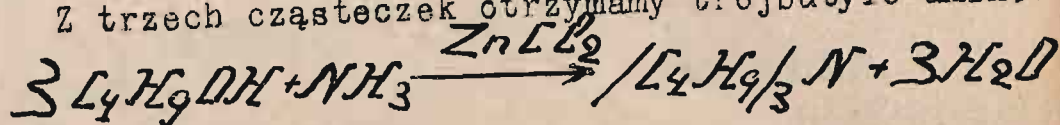
Wyższe wyrazy otrzymujemy z alkoholi. Np. z alkoholu butylowego, działając nań amonjakiem "in statu nascenti" w obecności chlorku cynkowego i ogrzewając w rurkach zatopionych do 250 - 260 otrzymamy butyl - aminę:



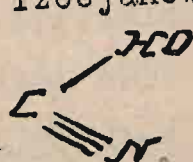
Z dwóch cząsteczek alkoholu butylowego otrzymamy dwubutylo-aminę:



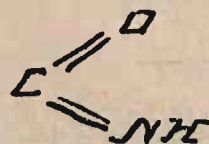
Z trzech cząsteczek otrzymamy trójbutylo-aminę:



Według innej metody otrzymujemy aminy z estru kwasu izocjanowego:

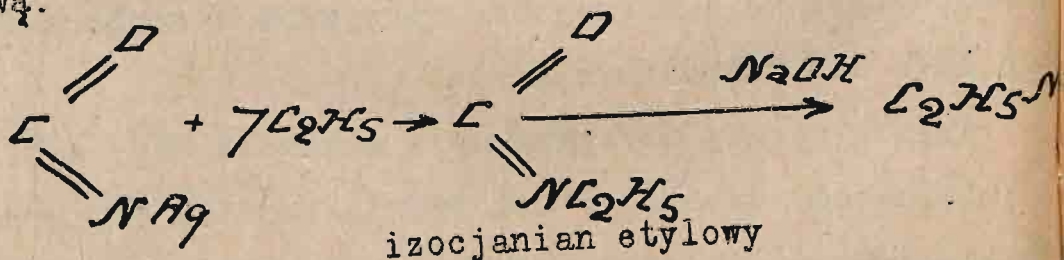


kwas cjanowy;



kw. izocjanowy

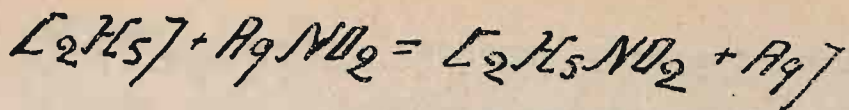
Działając haloidkiem etylowym na sól srebrową kwasu izocjanowego, otrzymamy ester etylowy kwasu izocjanowego /izocjanian etylowy/, który przez gotowanie z wodą ulega hydrolizie i otrzymujemy aminę pierwszorzędową:



izocjanian etylowy

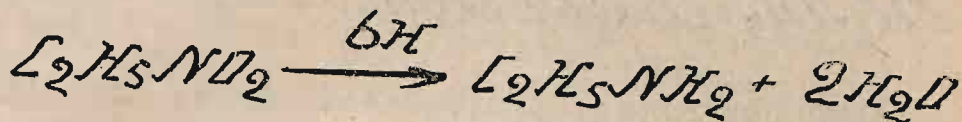
Inna metoda polega na redukcji związków nitrowych, t.j. zw. "nitroparafin".

Działając na haloidek etylowy azotanem srebra otrzymamy nitroetan:



nitroetan

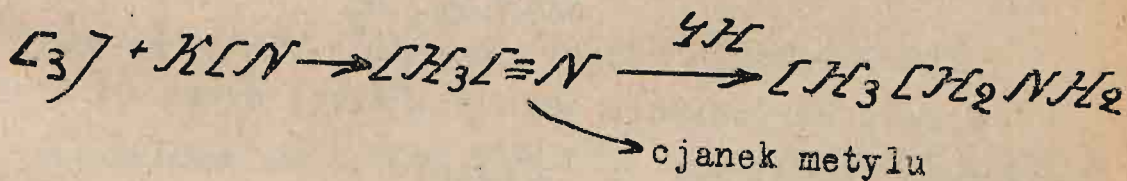
Nitroetan nie ulega rozkładowi przez gotowanie z alkaljami, poddając go natomiast działaniu środków redukujących otrzymamy etylaminę:



etylamina

Metoda ta ma wielkie znaczenie przy otrzymywaniu związków aromarycznych.

Działając cjankiem potasu na jodek metylu, otrzymamy cjanek metylu, a redukując ten ostatni otrzymamy aminę pierwszorzędową:



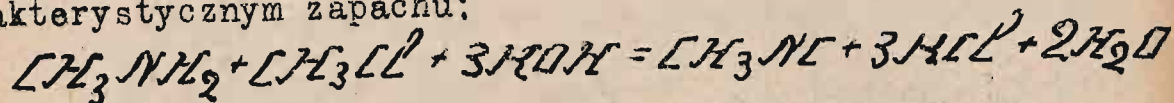
Własności ogólne amin.

Pierwsze wyrazy tego szeregu są gazami o przykrym bardzo zapachu podobnym do zapachu amonjaku, w przeciwieństwie do tego ostatniego są palne.

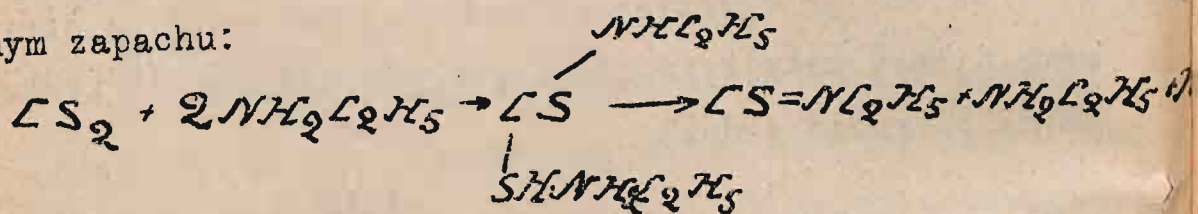
Aminy czwarto-rzędowe przyłączają haloidki alkylo-
we, wytwarzając chlorek czterocetyloamonowy, z którego przez działanie wilgotnego tlenku srebrowego otrzymuje-

my wodzian czteroetyloamonowy $1/[C_2H_5]_4NOH$.

Do wykrycia pierwszorzędowych amin używamy reakcji z chloroformu w obecności alkoholowego wodzianu potasowego - tworzy się karbylamina $[CH_3.NC]$ o charakterystycznym zapachu:



Inną charakterystyczną reakcją tak dla pierwszo, jak i drugorzędowych amin jest zachowanie się ich względem siarczku węgla w obecności alkoholu etylowego bezwodnego: tworzą się "olejki gorczyczne" o charakterystycznym zapachu:



W celu odróżnienia amin pierwszo, drugo od trzeciorzędowych, poddajemy je działaniu jodku metylowego. Jeżeli np. związek C_3H_9N będzie propylamina $[C_3H_7NH_2]$ to ogrzewając go z jodkiem metylowym otrzymamy C_3H_7N czyli $C_6H_{16}N$; jeżeli jednak związek C_3H_9N

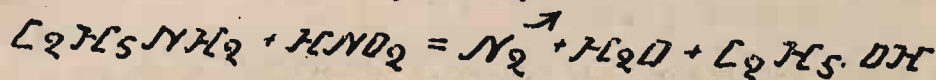
ma budowę $\begin{array}{c} C_2H_5 \\ | \\ C_2H_5 - N - C_2H_5 \end{array}$, to w tych samych warunkach powstanie $\begin{array}{c} C_2H_5 \\ | \\ C_2H_5 - N - C_2H_5 \end{array}$ czyli $C_5H_{14}N$, jeżeli wreszcie związek C_3H_9N posiada budowę $[C_2H_5]_3N$,

to otrzymamy $[C_2H_5/4N]$ czyli $[C_4H_{12}N]$. Oznacząc jod w czwartorzędowych jodkach amonowych można wywnioskować, czy dana amina jest pierwszorzędowa, drugorzędowa lub też trzeciorzędowa.

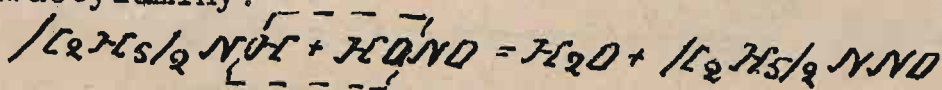
Aminy pierwszorzędowe znajdują się w sosie śleziowym- skąd możemy je otrzymać przez destylację.

Zachowanie się amin względem kwasu azotawego.

Działając kwasem azotawym na aminę pierwszorzędową zauważamy wydzielanie się azotu, tworzy się przytem alkohol i wydziela się woda:

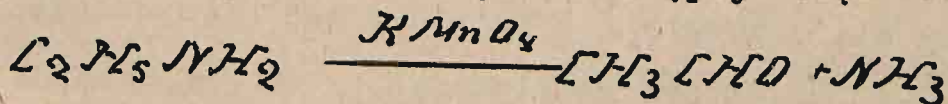


Amina drugorzędowa daje z kwasem azotawym nitrozę dwuetylaminy:



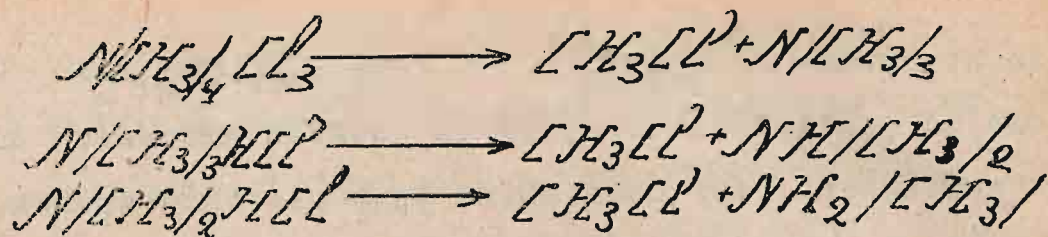
Zachowanie się amin względem środków utleniających.

Rodnik alkoholowy pod wpływem np. nadmanganianu potasu może dać aldehyd octowy, albo wolny kwas octowy, wydzieli się przytem amonjak, następuje więc rozkład:



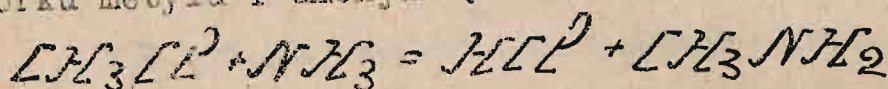
Zachowanie się amin przy ogrzewaniu.

Z chlorowodorków amin przez ogrzewanie odszczepia się zawsze jeden rodnik alkylowy:

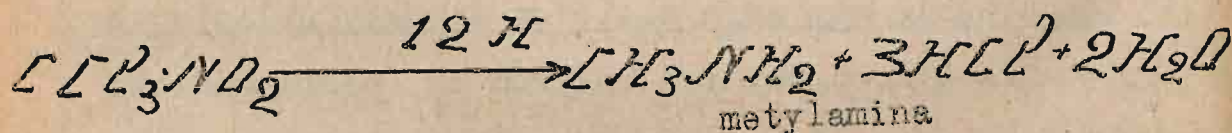
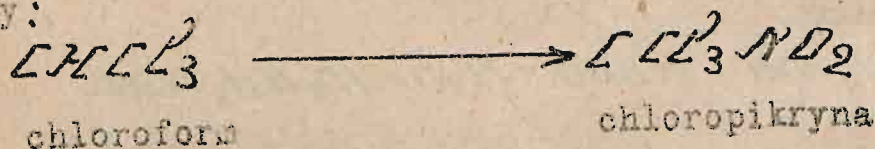


Na ten zachowanie się amin polega techniczny sposób otrzymywania chlorku metylu.

METYLAMINA / CH_3NH_2 / znajduje się w mleczu śledzia i w niektórych roślinach jak np. "mercurialis perennis i mercurialis aumna". Zwykle otrzymują ją z chlorku metylu i amonjaku:



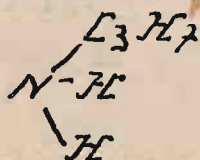
Technicznie ją otrzymują przez redukcję chloropikryny:



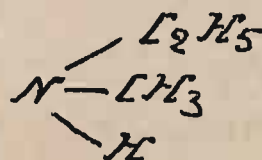
Metylamina jest gazem bezbarwnym: bardzo łatwo rozpuszcza się w wodzie / 1 objętość wody rozpuszcza przeszło 1000 objętości metylaminy/.

Przypomina zapachem amonjak, różni się jednak od niego tem, że się pali i że wodny roztwór metylaminy rozpuszcza wodorotlenek glinowy.

W następnych wyrazach tego szeregu zauważono wypadki izomerji: np. wzorowi C_3H_9N może odpowiadać amina pierwszorzędowa i amina drugorzędowa:

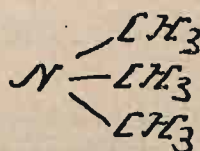


A/ propylamina



B/ metylc-etyloamina

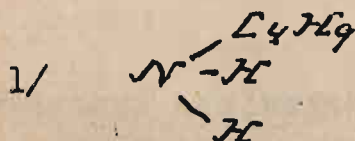
lub też trzeciorzędowa amina:



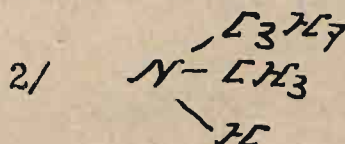
trójmetylamina

Wzorowi $C_4H_{11}N$ odpowiada jeszcze więcej izome-

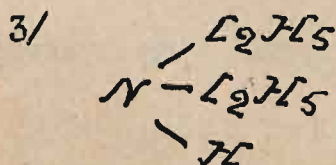
rów:



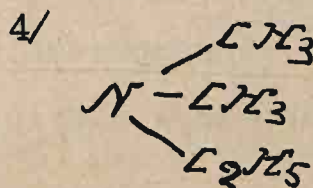
butylamina



propylometyloamina



dietyloamina



dietyloetyloamina

Tabl. VI. Własności fizyczne amin.

Amina	Punkt wrzenia		
	I rząd.	II rząd.	III rząd.
CH_3NH_2	-6°	$+7^\circ$	$+3,5^\circ$
$\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$	$+19^\circ$	55°	40°
$\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$	49°	48°	156°
$\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$	76°	130°	215°
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NH}_2$	180°	207°	366°

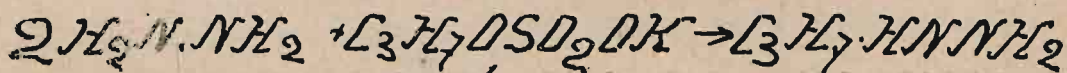
VII. HYDRAZYNY.

Wyprowadzamy je z hydrazyny $\text{H}_2\text{N.NH}_2$ przez podstawienie wodorów alkylami.

Rozróżniamy:

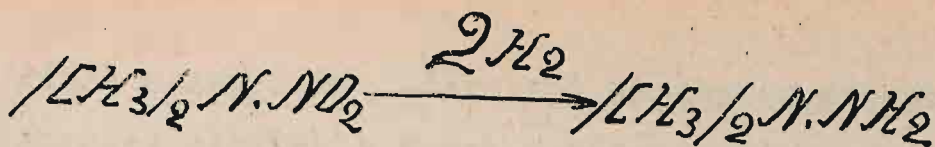
- 1/ RHN-NH_2 jednopodstawione hydrazyny
- 2/ $\text{R}_2\text{N-NH}_2$ dwupodstawione hydrazyny
- 3/ RHN-NHR hydrazozwiązki

Hydrazyny jednopodstawione otrzymujemy z hydrazyny działaniem siarczanów alkylpotasowych:



siarczan propylopotasowy jednopodstawiona hydrazyna /propylohydrazyna

Hydrazyny dwupodstawione otrzymujemy przez redukcję ³⁰nitroamin:

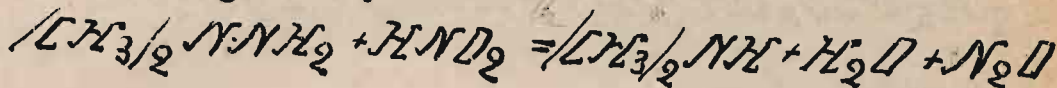


dwumetylonitrozoamina

dwupodstawiona hydrazyna

/dwumetylohydrazyna/

Hydrazyny dwupodstawione odtwarzają działaniem kwasu azotawego aminy:



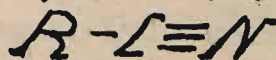
VIII. NITRYLE I KARBYLAMINY.

/cjanki i izocjanki/

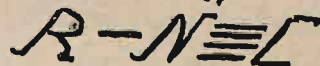
/izonitryle/

Związki te wyprowadzamy z kwasu cyanowodorowego.

Cjanki mają ogólny wzór: /III/



Izocjanki mają ogólny wzór: /IV/

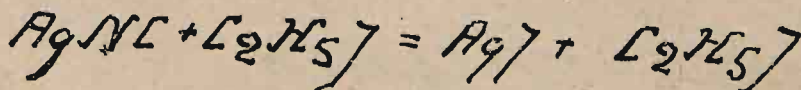


Niektórzy chemicy przypuszczają, że w izocjankach azot jest połączony z węglem tylko dwiema wartościowościami i przypisują im następującą budowę: /III/ /IV/



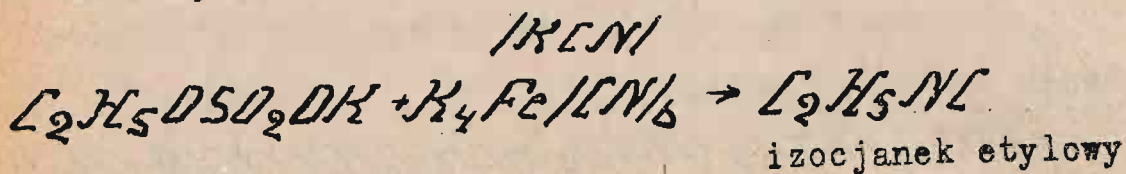
Izocjanki otrzymujemy:

1/ działaniem haloidków na cjanek srebrowy:



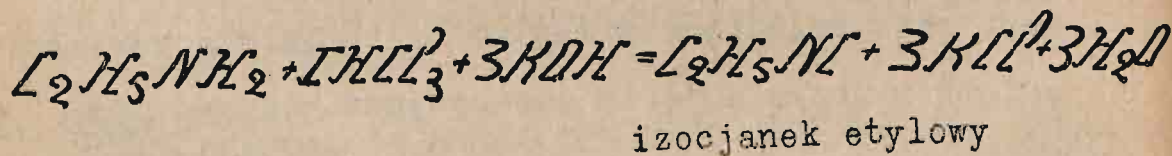
izocjanek etylowy

2/ metoda polega na ogrzewaniu soli kwasu etylo-siarkowego z cjankiem potasu /zwykle używają żelazocjan-ku potasu, który przy ogrzewaniu rozkłada się na cjanek potasu i cjanek żelaza:



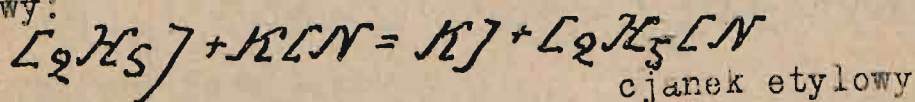
W rzeczywistości otrzymujemy dwa produkty: pochodną kwasu cjanowodorowego i pochodną kwasu izocjanowodorowego. Ta ostatnia ma bardzo przykry zapach, którego się pozbywamy przez klócenie z kwasem siarczanym: pozostaje cjanek, który poznajemy po zachowaniu się względem alkalji: cjanek destylowany z alkaljami rozkłada się na amonjak. Z cjanku etylowego wytwarza się kwas propiowy.

3/ Działaniem chloroformu na aminy pierwszorzędowe w obecności ługu potasowego:

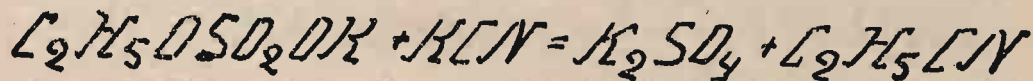


Cjanki /nitryle/ otrzymujemy:

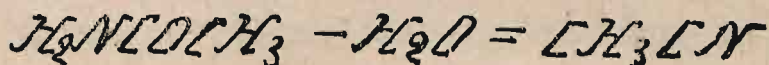
1/ działając haloidkiem alkylowym na cjanek potasowy:



Biorąc zamiast haloidku sól potasową kwasu etylo-siarkowego, dojdziemy również do cjanu etylowego:

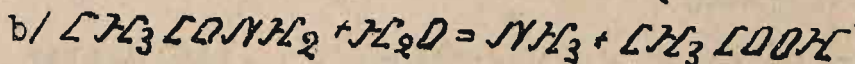
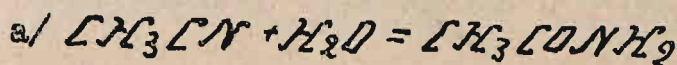


2/ Odszczepiając jedną cząsteczkę wody z amidów /zapomocą P_2O_5 /, otrzymujemy cjanek:



cjanek metylowy

Ogrzewając cjaniki z wodą otrzymujemy CH_3CONH_2 , przyłączając dalej wodę wydzielimy amonjak i pozostanie kwas octowy:



kwas octowy

A więc produktem rozkładu cjanu jest kwas o tej samej ilości atomów węgla.

Izocjaniki przyłączają wodę: wytwarza się amina /co dowodzi, że w izocjanekach azot jest połączony bezpośrednio z rodnikiem/ i kwas mrówkowy o mniejszej ilości atomów węgla:



izocjanek metylowy

metylamina

kw. mrówkowy

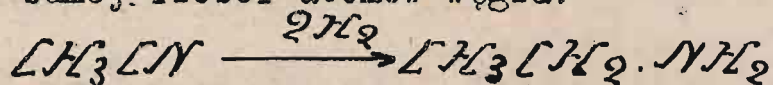


izocjanek etylowy

etylamina

kw. mrówkowy

Redukując cjanek, otrzymamy pierwszorzędową aminę o tej samej ilości atomów węgla:



Redukując cjanki nie otrzymujemy amin.

Cjanki rozkładają się łatwo pod wpływem ługów.

Izocjanki są trwałe względem kwasów i zasad.

IX. NITROZWIĄZKI.

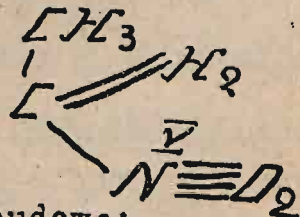
Są to pochodne kwasu azotowego: $H-O-NO_2$ (12)

Zastępując w nim grupę $H-O$ jakimkolwiek rodnikiem, otrzymamy:

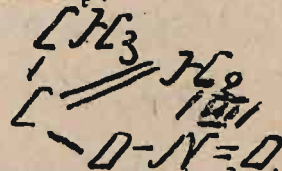


i t.d.

Są to związki izomeryczne do estrów kwasu azotowego: różnica polega na tem, że w nitrozwiązkach azot jest połączony bezpośrednio z węglem:

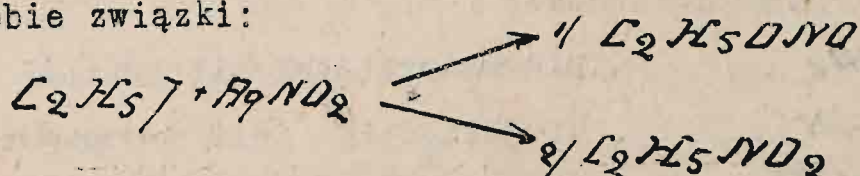


a estrom kwasu azotowego przypisujemy budowę:



Działając solą srebrową kwasu azotowego na halo-

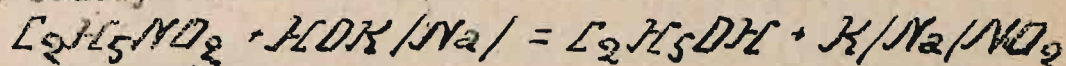
dek alkylowy, otrzymujemy dwa wybitnie różniące się od siebie związki:



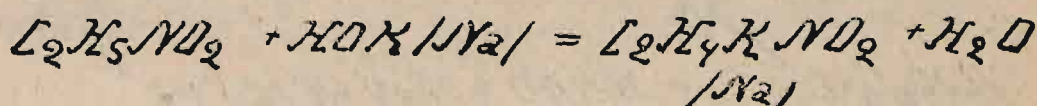
Pierwszy jest przedstawicielem estrów kwasu azotawego /punkt wrzenia 17° /.

Drugi jest przedstawicielem nitroparafiny /punkt wrzenia 114° /

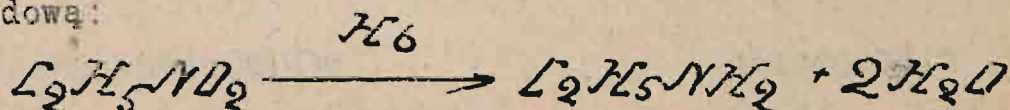
Poddając ester kwasu azotawego zmydleniu /gotowaniu z ługami/, otrzymamy alkohol i azotyn potasowy lub sodowy:



Nitroetan nie rozkłada się, wytwarza natomiast sól potasową lub sodową:



Redukując nitrozwiazek, otrzymamy aminę pierwszorzędową:

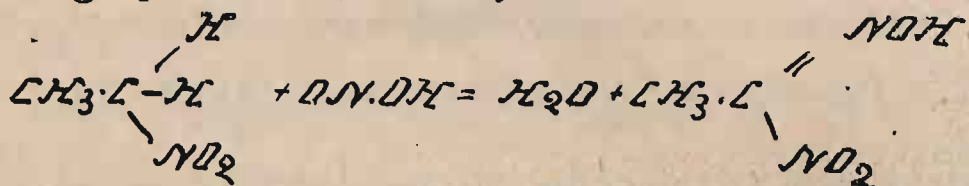


Na podstawie tej reakcji przyjmujemy, że w nitroparafinach azot jest połączony bezpośrednio z węglem a w estrach nie i dlatego daje się odszczepiać.

Związki nitrowe dzielimy na pierwszorzędowe, drugorzędowe i trzeciorzędowe:

- 1/ CH_3NO_2 pierwszorzędowy/nitrometan/
- 2/ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{C} - \text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 \quad \text{NO}_2 \end{array}$ drugorzędowy /nitropropan/
- 3/ $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{NO}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ trzeciorzędowy /trzeciorzędowy nitrobutan/

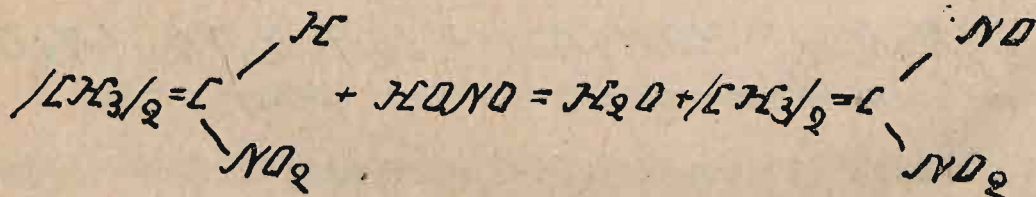
Pierwszorzędowe nitroparafiny pod wpływem kwasu azotawego przechodzą w kwasy nitrolowe:



nitroetan

kwas etylnitrolowy

Drugorzędowe nitroparafiny pod wpływem kwasu azotawego przechodzą w pseudonitrole:



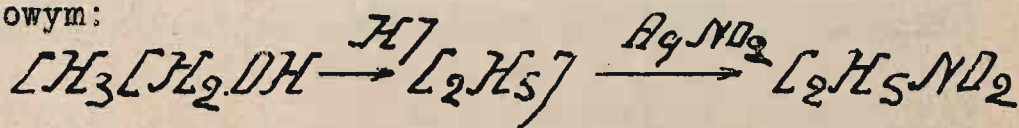
nitropropan

propylopseudonitrol

Trzeciorzędowe nitroparafiny nie dają reakcji z kwasem azotawym.

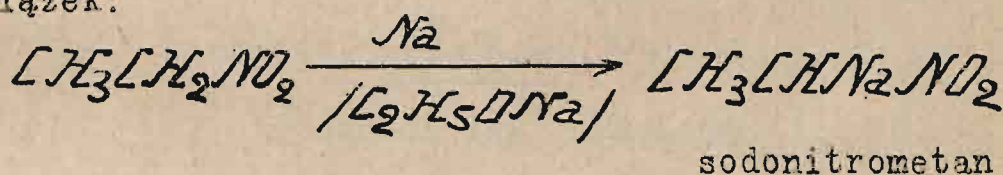
Na zachowaniu się związków nitrowych względem kwasu azotawego oparto sposób przekonania się czy dany

alkohol jest pierwszo, drugo czy trzeciorzędowy. Działając na alkohol jodowodorem, przeprowadza się go w odpowiedni jodek, a ten destyluje się z azotynem srebrnym:

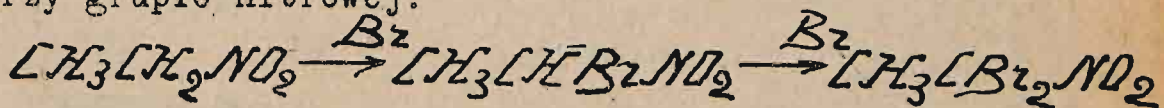


Otrzymany w ten sposób nitrozozwiązek poddają działaniu kwasu azotawego. Jeżeli powstanie kwas nitrolowy - alkohol jest pierwszorzędowy, jeżeli powstanie pseudonitrol - alkohol drugorzędowy, reakcja nie zachodzi - trzeciorzędowy alkohol.

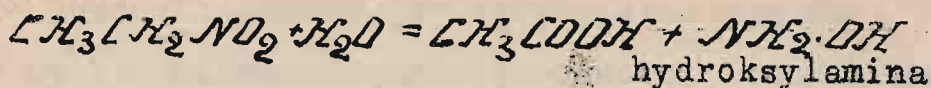
Działając na nitrozozwiązek metalicznym sodem, a lepiej jeszcze alkoholaniem sodowym, otrzymamy sodonitrozwiązek:



Działając bromem na alkaliczny roztwór nitrozwiązku, zastępujemy bromem wszystkie wodory znajdujące się przy grupie nitrowej:



Nitroparafiny ogrzewane z wodą rozkładają się na wolny kwas i hydroksylaminę:



Tabl. VII. Własności fizyczne.

Estry kwasu azotawego

	<u>Punkt wrzenia</u>
CH_3ONO	- 12 °
$\text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}$	+ 16 °

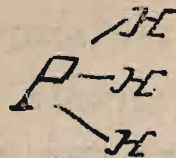
Izomeryczne nitrozwiazki

	<u>Punkt wrzenia</u>
CH_3NO_2	- 101 °
$\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$	+ 114 °

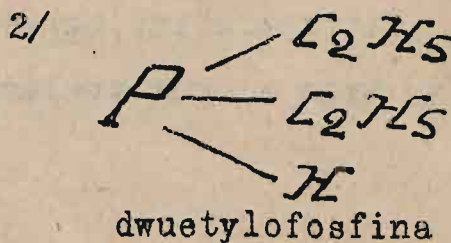
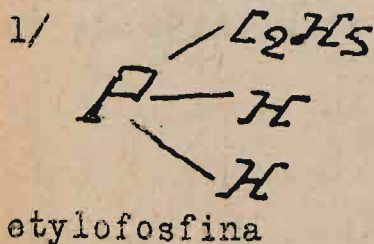
FOSFINY

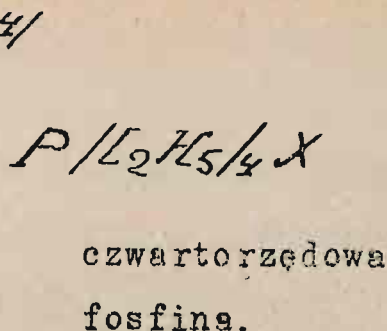
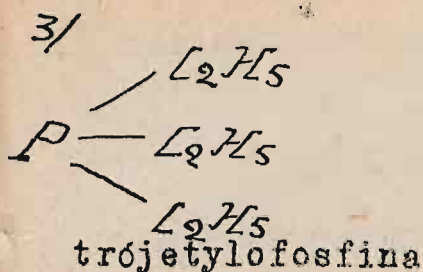
/pochodne fosforowodoru/

Analogicznie jak z amonjaku, wyprowadzamy z fosforowodoru cztery rodzaje zwiazków:

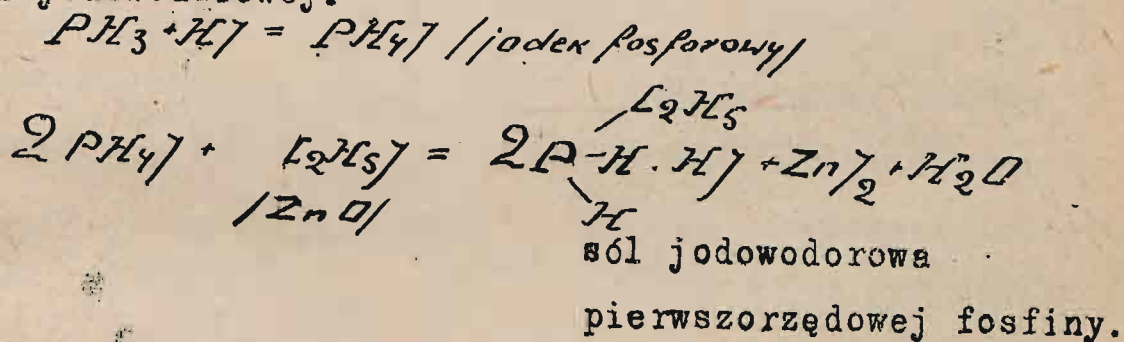


fosforowodór

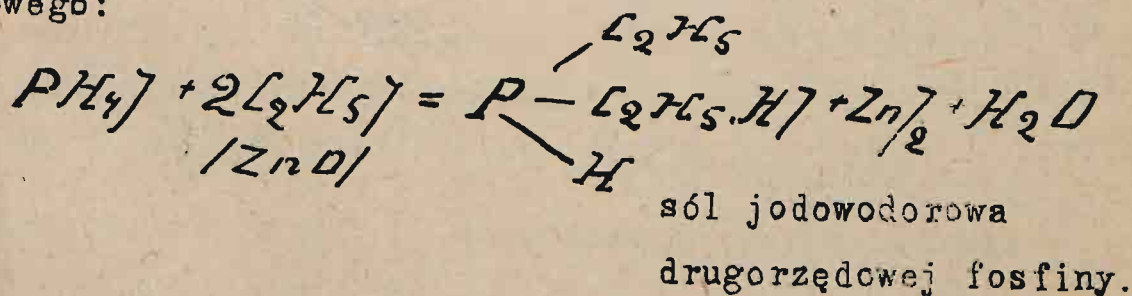




Fosfiny zostały poraz pierwszy otrzymane przez The-
nard'a w 1845 roku. Otrzymał on trzeciorzędową fosfinę.
W 1851 roku Hoffmann i Cahours zbadali je bliżej. Pierw-
szorzędowe fosfiny otrzymujemy, działając na jodek fos-
forowy haloidkiem alkylowym w obecności tlenku cynkowe-
go, otrzymujemy fosfinę pierwszorzędową pod postacią
soli jodowodorowej:



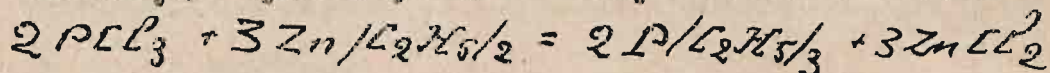
Drugorzędowe fosfiny otrzymujemy działając dwiema
cząsteczkami haloidku na jedną cząsteczkę jodku fosfo-
rowego:



Trzeciorzędowe fosfiny otrzymujemy bądź metodą The-
nard'a :



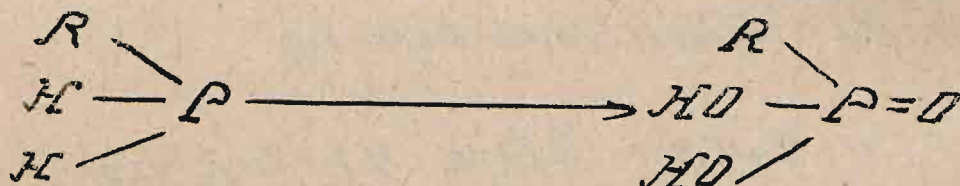
bądź działając cynkoetylen na trójdychlorek fosforu:



Fosfiny za wyjątkiem $P/[C_2H_5]_3$ która jest gazem, są
cieczkami o zapachu przeważnie bardzo przykrym.

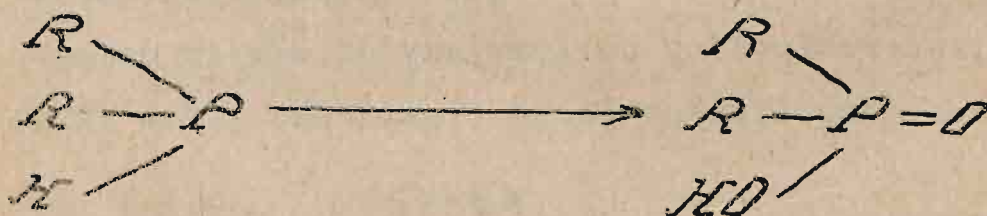
Trójetylfosfina $P/[C_2H_5]_3$ ma bardzo przyjemną woń,
przypominająca zapach hiacyntów.

Fosfiny utleniają się bardzo łatwo. Utlenienie pole-
ga na tem, że fosfor łączy się z tlenem, a wodory z nim
połączone przechodzą w grupy wodorotlenowe:



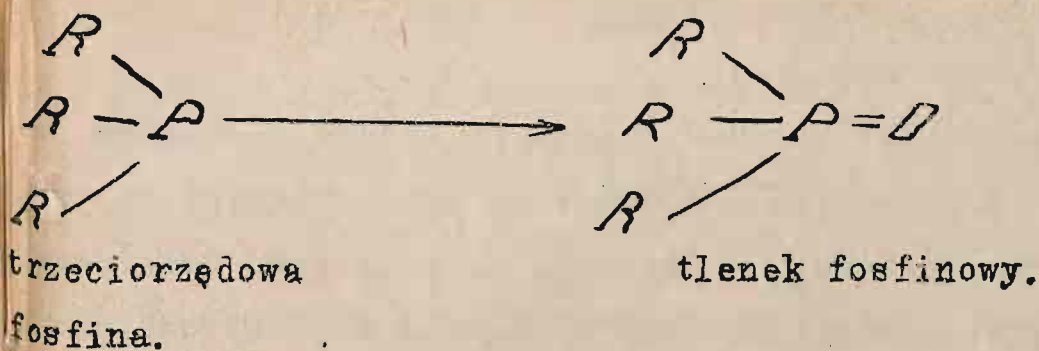
pierwszorzędowa
fosfina.

kwas jednoalkylofosfinowy.



drugorzędowa
fosfina.

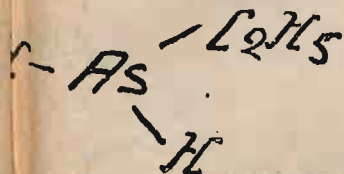
kwas dwualkylofosfinowy.



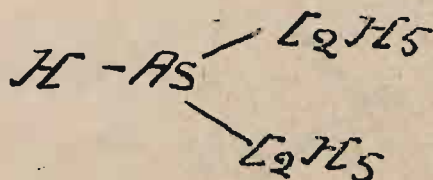
ARSINY.

Są to pochodne arsenowodoru $/AsH_3/$.

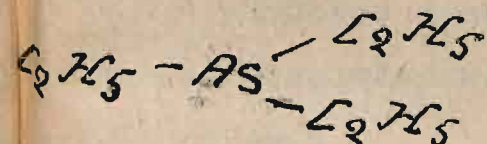
Dzielimy je na:



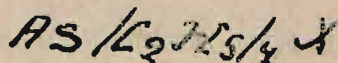
Pierwszorzędowa arsina
/ jednoetyloarsina /



drugorzędowa arsina
/ dwuetyloarsina /

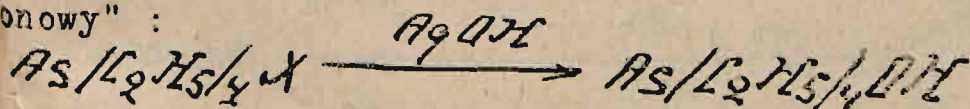


trzeciorzędowa arsina
/ trójetylearsina /



czwartorzędowa arsina.

Jeżeli ostatnia możemy przeprowadzić w t.zw. "wodzian arsenowy" :



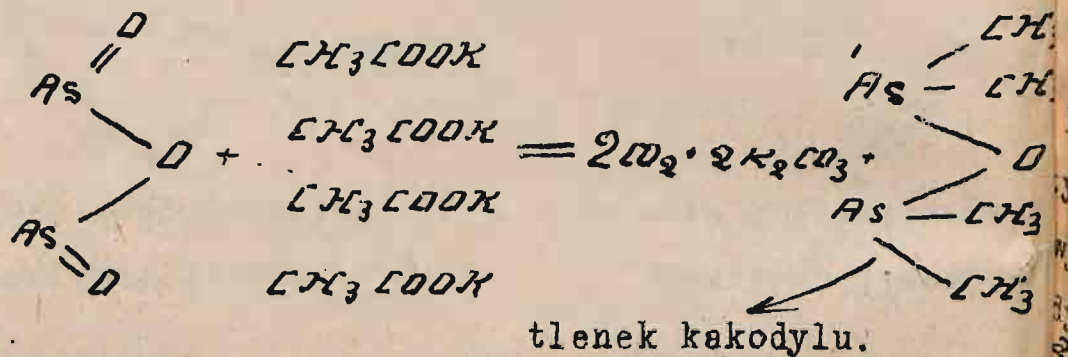
Ze względu na to, że w arsenie przeważa charakter

metaliczny, pierwszo, drugo i trzeciorzędowe arsiny mają charakter zasadowy.

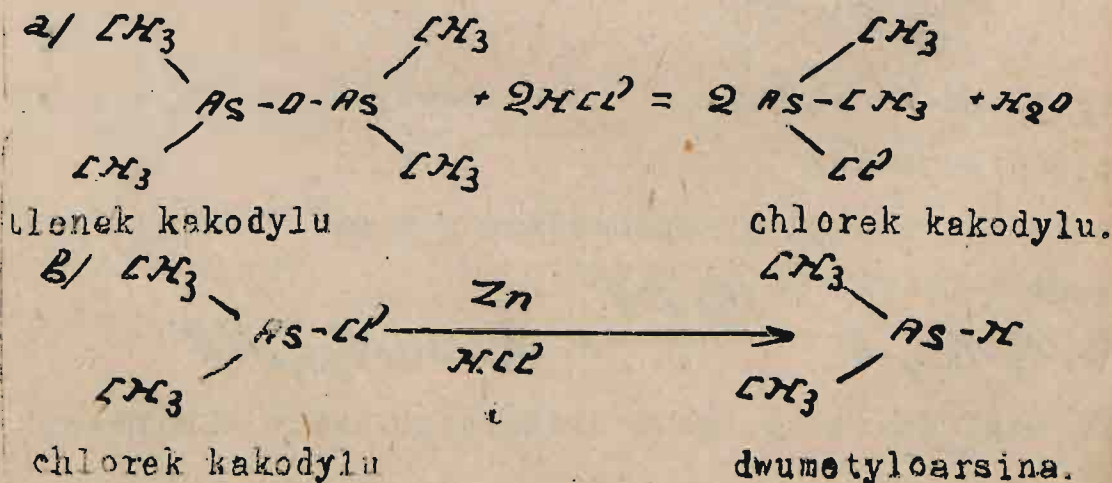
Bunzen /1837 = 1843/ poddał je bardzo dokładnym badaniom. Z powodu bardzo przykłej woni, nazwano je związkami "kakodylowymi" / "kakodyl" - po grecku śmierdzący.

Związki kakodylowe były otrzymane w 1760 roku przez Cadeta, przez destylację arszeniku /trójtlenku arsenu/ z octanem potasowym; wytwarza się wtedy tlenek kakodylu.

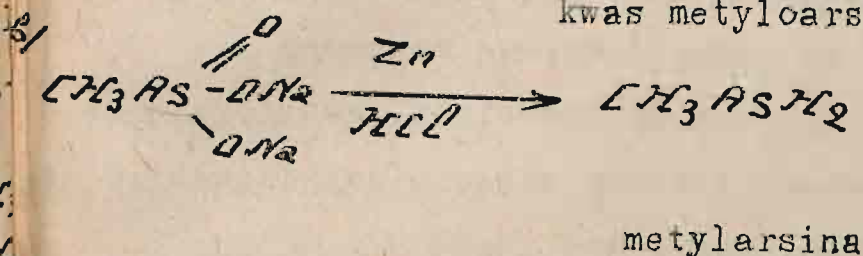
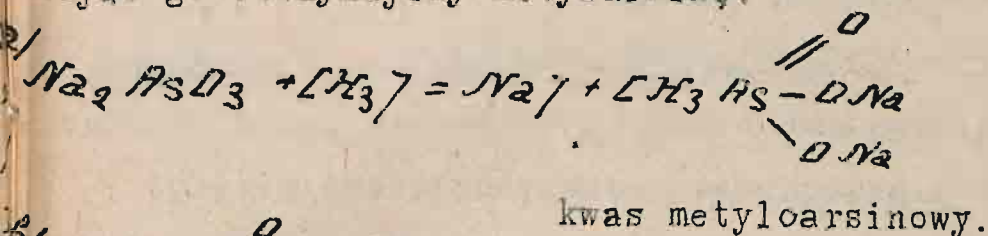
akodylem nazywamy rodnik $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{As} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$ / gaz o wstrętnym zapachu:



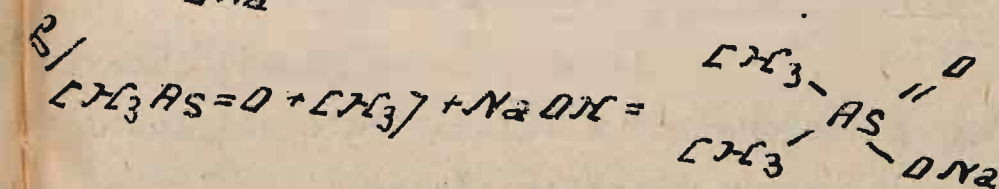
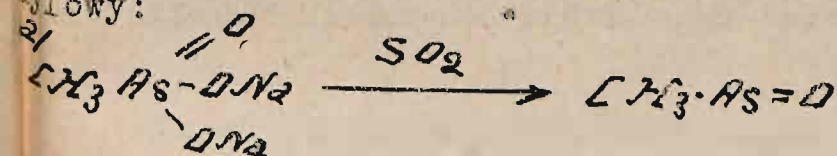
Z tlenku kakodylu otrzymują dwumetyloarsinę:



Pierwszorzędową arsinę otrzymujemy, działając na arsin sodowy haleidkiem metylowym, tworzy się kwas meteoarsinowy, znany w medycynie pod nazwą "arsheenalu", redukując go otrzymujemy metylarsinę:

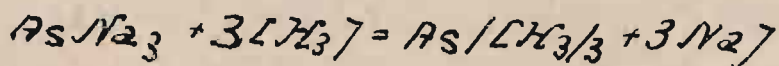


Redukując bezwodnikiem siarkawym, otrzymamy tlenek metylarsiny, działając nań jodkiem metylu i ługiem sodowym otrzymamy kwas dwumetylearsinowy inaczej kwas kakodylowy:

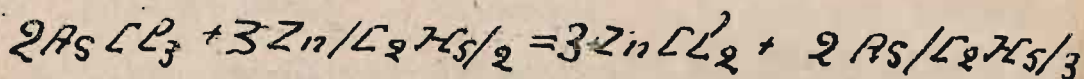


sól sodowa kwasu kakodylowego stosowana w lecznictwie do wstrzykiwań podskórnych.

Trzeciorzędowe arsiny otrzymujemy bądź z arsenku s⁰ dowego, działając nań haloidkiem alkylowym:



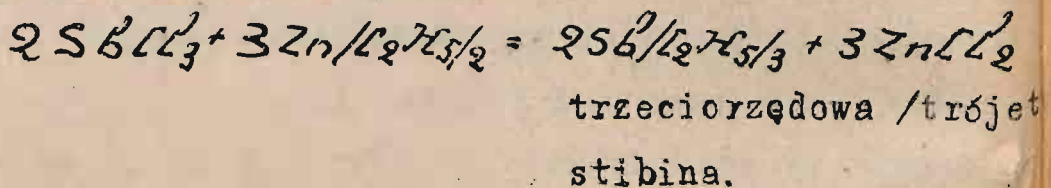
bądź z trójlchlorku arsenu:



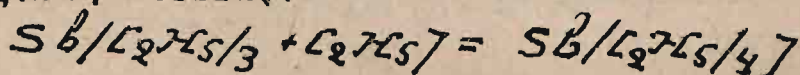
Trzeciorzędowe arsiny przyłączają jedną cząsteczkę haloidku i przechodzą w czwartorzędowe arsiny.

STIBINY / pochodne alkyłowe antymonu/.

Antymon daje tylko trzecio i czwartorzędowe st⁰ ny. Trzeciorzędowe stibiny otrzymujemy działając cyn⁰ etylem na chlorek antymonu:



ta przyłącza jedną cząsteczkę haloidku, tworząc czwa⁰ rzędową stibinę:

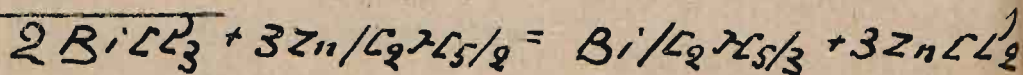


jodek czteroetylostibinowy,

ten możemy przeprowadzić w wodzian czteroetylostibi⁰ /działając wilgotnym tlenkiem srebra/:



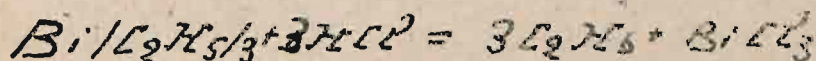
BIZMUTINY otrzymujemy analogicznie:



trzeciorzędowa bizmutina
/trójet⁰lobizmutina/.

Czwartorzędowe nie są znane.

Działając na trzeciorzędową bismutynę chłorowodem, otrzymujemy chlorek bizmutu i węglowodór:

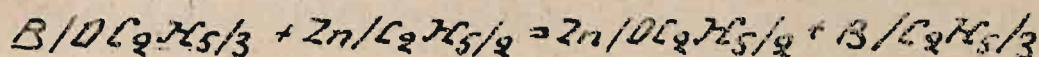


BORINY. Otrzymujemy analogicznie:

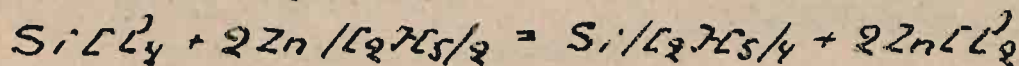


trzeciorzędowa /trójetylo/-
borina

Można też otrzymać ją z estru kwasu borowego przez działanie cynkoetylu:



POCHODNE ALKILOWE KRZEMU. Otrzymujemy z chlorku krzemu działaniem cynkoetylu:



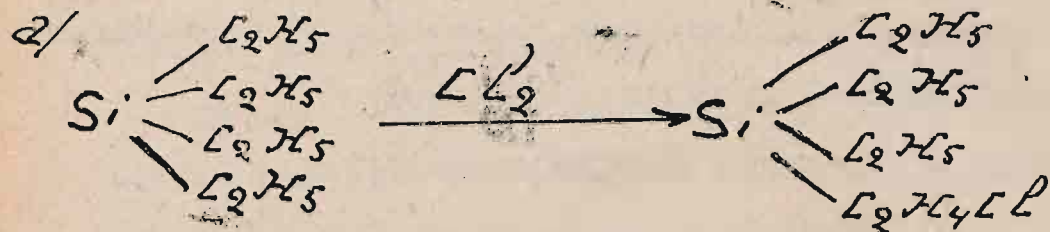
krzemocząteroetyl.

Zauważyć się daje pewna analogja między związkami krzemowymi i węglowymi: n.p. $\text{Si}/\text{C}_2\text{H}_5/4$ i $\text{C}/\text{C}_2\text{H}_5/4$

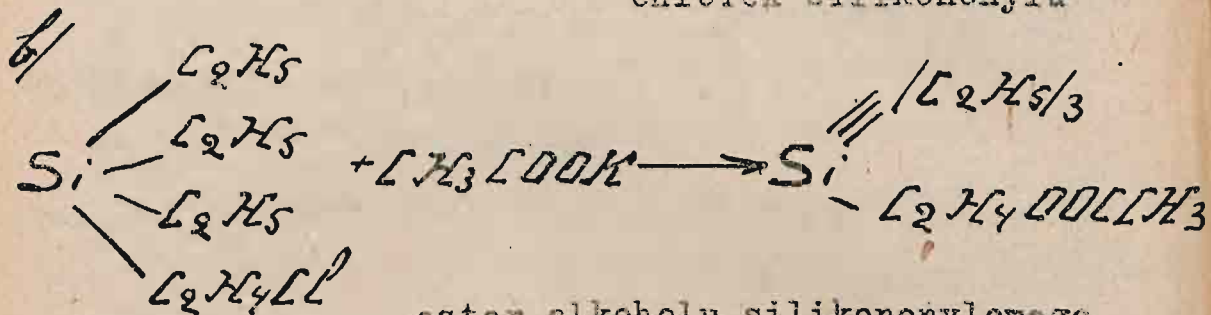
Wöhler /1863/ mniemał, że do związków krzemowych da się zastosować tą samą teorię co do związków węglowych. Okazało się jednak, że atomy krzemu nie posiadają zdolności łączenia się w łańcuchy, jak to czynią atomy węgla.

Działając chlorem na krzemocząteroetyl, otrzymamy związek, na który działając octanem potasu, wytworzymy ester octowy alkoholu silikononylowego; poddając es-

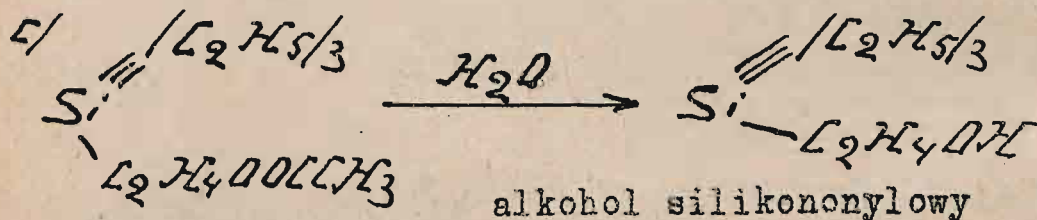
ter hydrolizie otrzymamy alkohol silikononylowy:



chlorek silikononylu



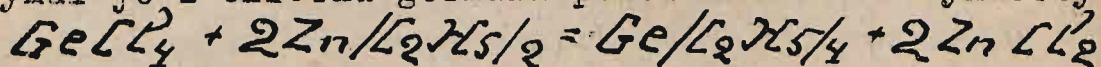
ester alkoholu silikononylowego



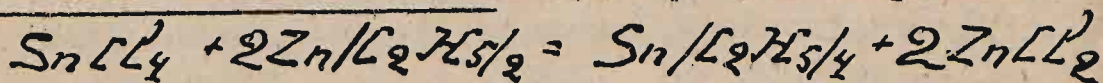
alkohol silikononylowy

POCHODNE ALKYLowe GERMANU. Mendelejew w 1870 roku

przewidział istnienie tego pierwiastka i przepowiedział że będzie on wytwarzał czteroalkylopo pochodne. Winkler otrzymał je z chlorku germanu przez działanie cynkoetylu



POCHODNE ALKYLowe CYNY. otrzymujemy analogicznie:



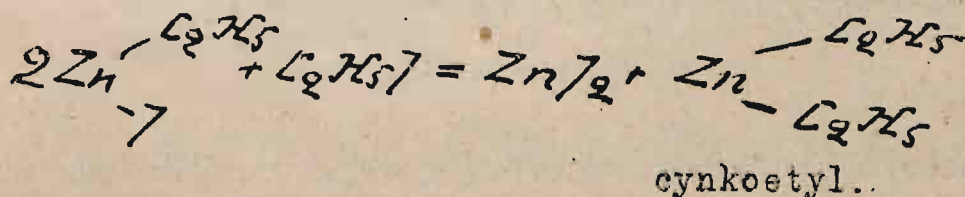
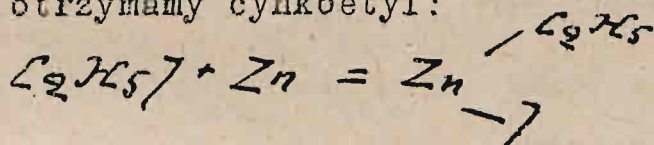
Angielski chemik Pope wytworzył pochodne alkyłowe cyny odpowiadające wzorowi:

a więc asymetrycznej cząsteczce. Udało mu się rozłożyć ten związek na dwa antypody: prawo i lewoskrętny. Mieszanina tych odmian była optycznie nieczynną.

Francland /1849/ zauważył że każdy metal posiada pewna ograniczona ilość możliwych połączeń z rodnikami: na podstawie tego była wysnuta teoria wartościowości.

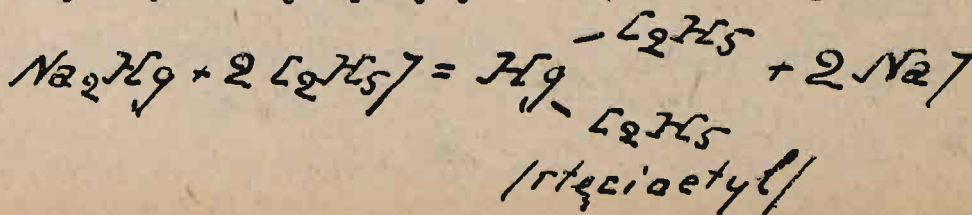
POCHODNE ALKYLOWE CYNKU.

Działając cynkiem na haloidek alkyłowy, otrzymamy związek, działając na którego drugą cząsteczkę haloidku otrzymamy cynkoetyl:

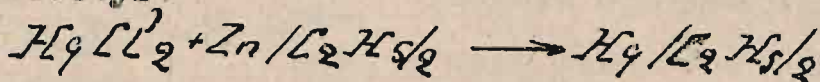


POCHODNE ALKYLOWE RTĘCI.

Otrzymujemy w analogiczny sposób, działając haloidkiem alkyłowym /najlepiej jodkiem/ na amalgamat rtęciowy



Działając cynkoetylem na chlorek rtęciowy, otrzymamy też rtęcioetyl:



Są to ciecze o przykrym zapachu, łatwo zapalne.

POCHODNE ALKYLÓWE MAGNEZU.

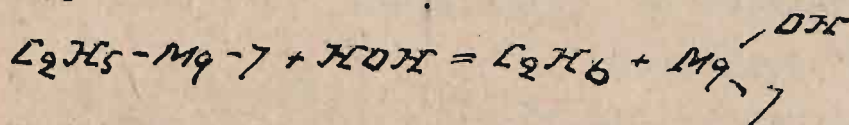
Francuski chemik Grignard zauważył, że przez działanie metalicznego magnezu /w roztworze eterowym/ na haloidek alkylowy, wytwarza się jodek magnezoetylowy:



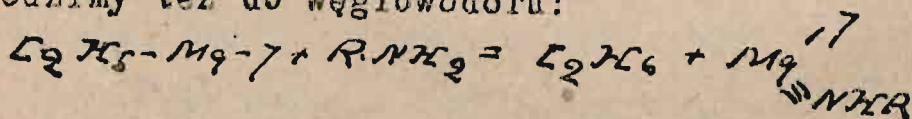
jodek magnezoetylowy,

ten zachowuje się jak $\text{Zn}/\text{C}_2\text{H}_5/2$. lub magnezodwuetyl.

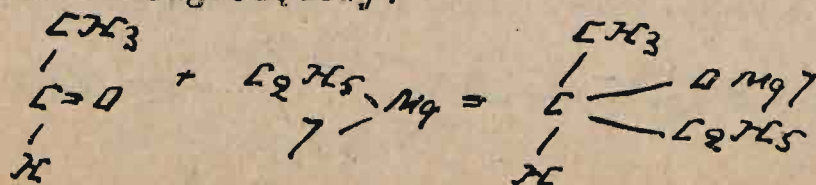
Gotując jodek magnezoetylowy z wodą, przechodzimy do węglowodoru:

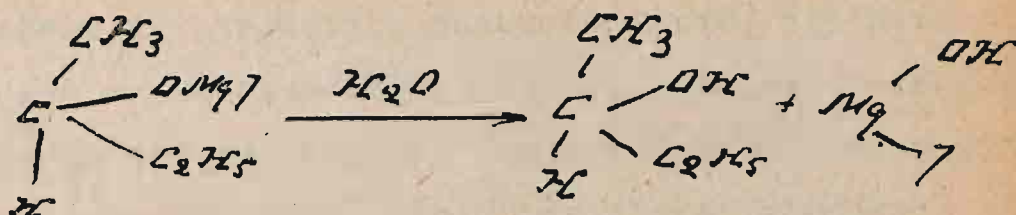


Działając na tenże jodek aminą pierwszorzędową przechodzimy też do węglowodoru:



Działając jodkiem magnezoetylowym na aldehyd, rozrywamy podwójne wiązanie tlenu z węglem i otrzymujemy związek, który pod działaniem wody rozkłada się, dając alkohol drugorzędowy:

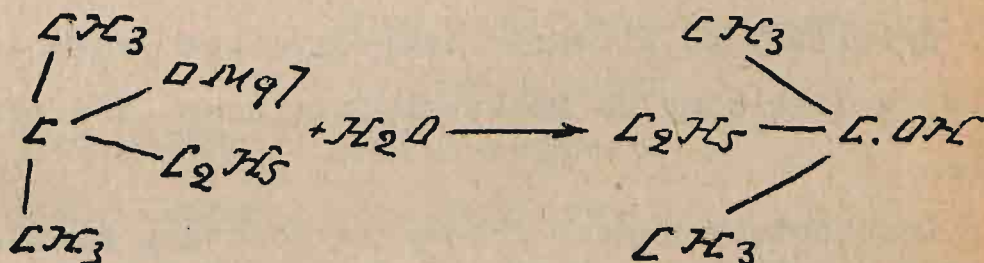
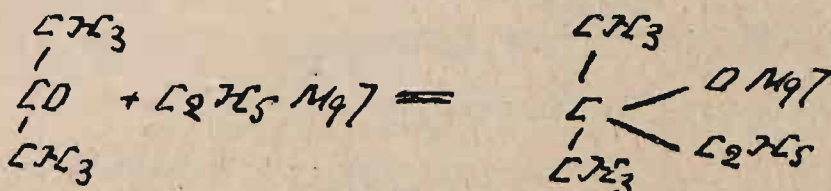




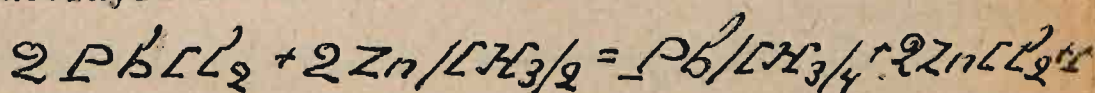
alkohol

drugorzędowy.

Działając tymże jodkiem na keton, otrzymamy alkohol trzeciorzędowy:



POCHODNE ALKYLÓWE OŁOWIU. Otrzymujemy działaniem cynkoalkylu na chlorek ołowiu



KWASY ORGANICZNE.

/karbonowe/.

Wszystkie te kwasy zawierają grupę charakterystyczną "karboksylową" COOH