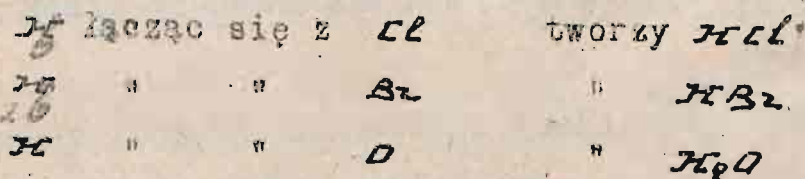


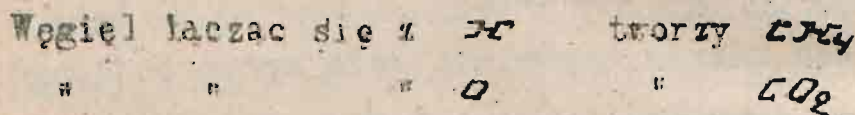
## TEORIA WARTOŚCIOWOŚCI

W 1852 roku została stworzona "teoria wartościowości" /Frankland, Couper, a także Kékulé, Kolbe i Odling/. Wiemy już z chemii nieorganicznej, że



i t d

i na tej podstawie przyjmujemy, że wodór jest "jedno wartościowym" pierwiastkiem.



węgiel jest przeto "czterowartościowym" pierwiastkiem

Na podstawie teorii wartościowości stworzono teorię budowy związków organicznych, czyli teorię wiązań atomów w cząsteczce. /Kékulé - 1859 r. Couper, a także Butlerow i Erlenmeyer/.

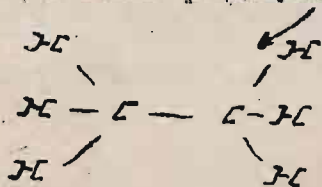
Weźmy metan  $CH_4$  pochodne tego związku



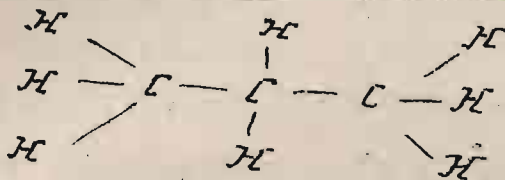
i t d. mogą być tylko tak zbudowane, że każdemu atomowi wodoru odpowiada ta sama wartościowość, zamieniającego go rodnika.

Rozpatrzmy związek  $C_2H_6$  Budowę jego możemy

przedstawić poglądowo: za pewnik przyjęto, że dwa atomy węgla, łącząc się ze sobą, tracą po jednostce swej wartościowości.

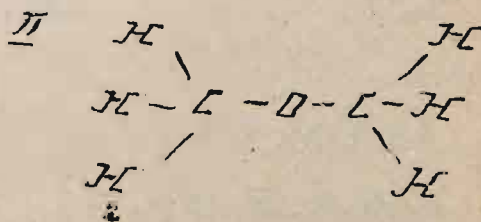
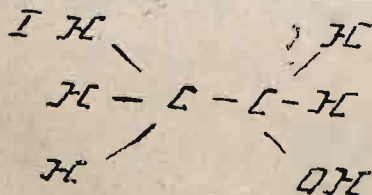


Weźmy związek  $\text{C}_3\text{H}_8$  zawierający 3 atomy węgla:



W związku tym boczne węgle tracą po jednostce wartości, środkowy traci dwie jednostki wartościowości.

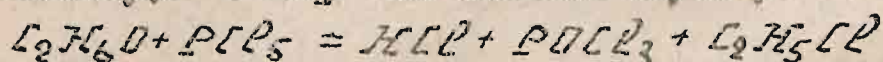
Weźmy związek  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  znamy dwa związki odpowiadające temu wzorowi: mianowicie alkohol etylowy i eter metylowy. Biorąc pod uwagę poprzednie rozumowanie, dochodzimy do wniosku, iż podanemu wzorowi sumarycznemu odpowiadają strukturalne:



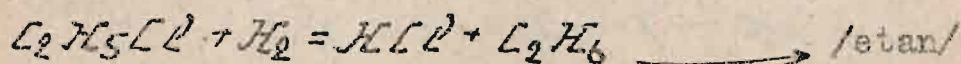
Aby dowieść, który z tych dwóch wzorów odpowiada alkoholowi etylowemu, który zaś eterowi metylowemu, rozumiemy, jak następuje: Wg. pierwszego wzoru

tomów wodoru łączy się bezpośrednio z węglem, szósty zaś jest związany z węglem za pośrednictwem tlenu, musi przeto posiadać odrębne własności od pozostałych pięciu atomów  $H$ .

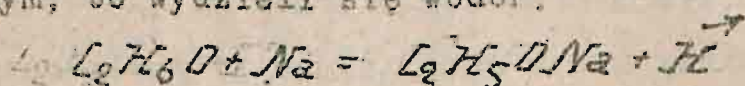
Działając  $PCl_5$  na alkohol etylowy:



otrzymujemy chlorek etylowy, który jest pochodną etanu



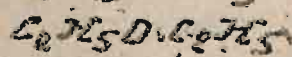
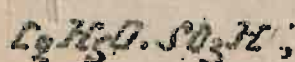
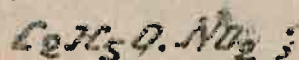
Jeżeli na alkohol etylowy podziałamy sodem metalicznym, to wydzieli się wodór.



tutaj jeden atom wodoru zostaje zastąpiony przez atom sodu.

Widzimy więc, że w alkoholu etylowym jeden atom wodoru zachowuje się odrębnie, niż pozostałe pięć atomów wodoru.

Nadto z alkoholu etylowego możemy otrzymać pochodne tych

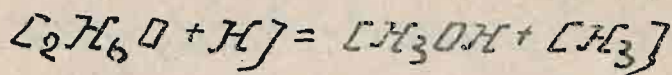


i t. d.

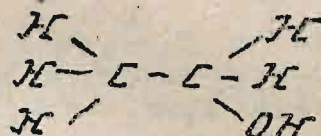
Tymczasem eter metylowy  $C_2H_5O$  zachowuje się zupełnie inaczej: sód nie odszczepia atomu wodo-



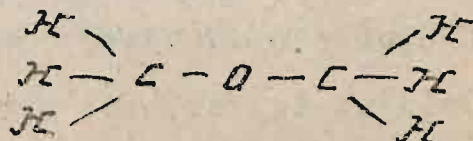
u.  $[H]$  natomiast daje reakcję



Stąd wniosek, że pierwszy wzór



odpowiada alkoholowi etylowemu, gdyż w nim jeden atom  $H$  zachowuje się inaczej, niż pozostałe; zaś drugi - eterowi metylowemu:

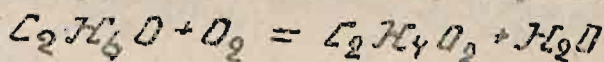


Alkohol etylowy

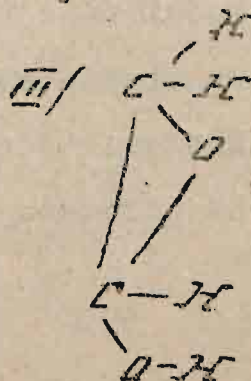
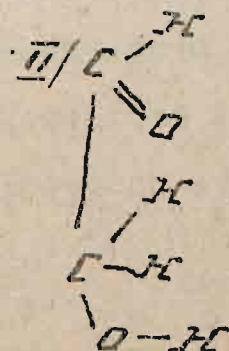
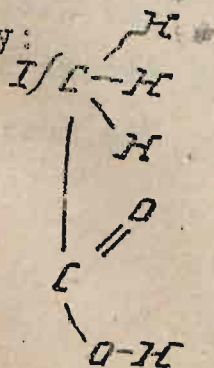
i eter metylowy

są przedstawicielami dwóch wielkich grup: alkohole zawierają zawsze grupę wodorotlenową  $/OH/$ , w eterach jeden atom tlenu jest połączony z dwoma rodnikami.

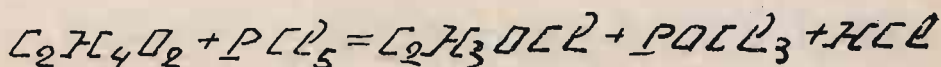
Utleniając alkohol <sup>etylowy</sup> otrzymamy kwas octowy:



Jeden atom tlenu zastąpił dwa atomy wodoru. Jakaż jest budowa kwasu octowego? Mogą mu odpowiadać trzy wzory:



Gdy działamy na kwas octowy pięciochlorkiem fosforu:



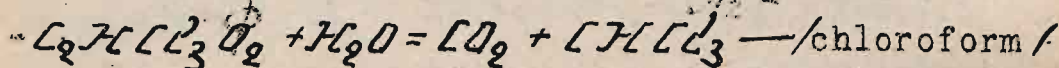
w otrzymanym produkcie  $PCl_5$  zastępuje grupę  $OH$ .

Jeżeli zaś na  $C_2H_4O_2$  działamy chlorem.

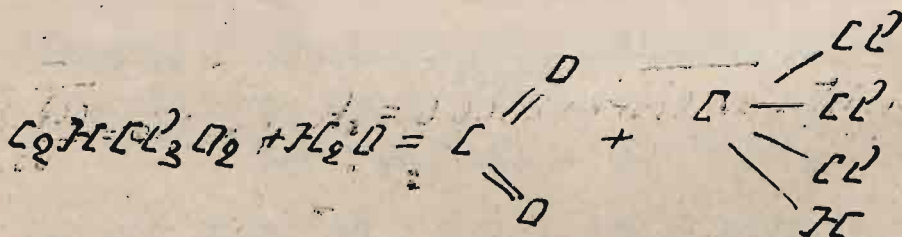
$C_2H_4O_2 + Cl_2 = HCl + C_2H_3ClO_2$   
otrzymamy związek  $C_2H_3ClO_2$  — — — kwas jednochloro-  
octowy; działając na ten związek chlorem, otrzymamy:

$C_2H_3ClO_2 + Cl_2 = HCl + C_2H_2Cl_2O_2$  — — kwas dwuchloro-  
octowy i  $C_2H_2Cl_2O_2 + Cl_2 = HCl + C_2HClCl_3O_2$   
kwas trójdychloro-octowy.

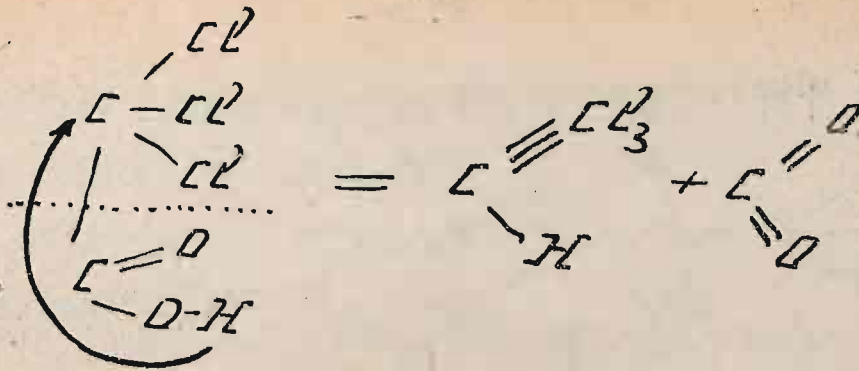
Gotując ten ostatni z wodą otrzymamy:



Reakcje tę przedstawić możemy w nast. sposób:

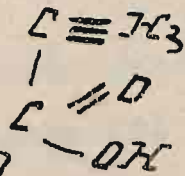


Chloroform mógł powstać tylko z takiego kwasu trójdychlorooctowego w którym 3 atomy chloru są związane z jednym atomem węgla. Drugi atom węgla, łącząc się z dwoma atomami tlenu dał dwutlenek węgla. Poglądowo reakcja ta przedstawia się następująco:



postępuje rozszczepienie cząsteczki, atom  $H$  wędruje do węgla, połączonego z trzema atomami  $Cl$ , tworząc  $CHCl_3$ ; uwolnione drugie wiązanie  $O$  przytwierdza się do  $C$ , dając  $CO_2$ .

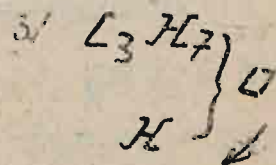
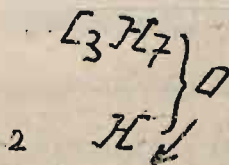
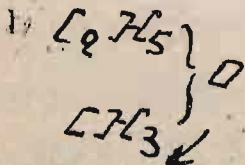
Wobec tego budowa kwasu octowego odpowiada wzorowi



Grupe  $\begin{array}{c} C=O \\ | \\ -OH \end{array}$  nazywamy grupą „karboksylową”.

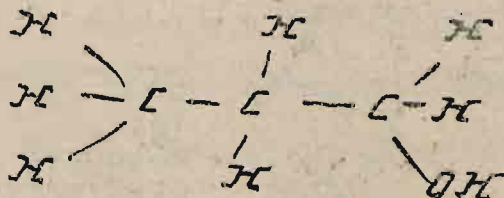
Każdy kwas organiczny zawiera tę grupę.

Związek  $C_3H_8O$  możemy przedstawić trojako:



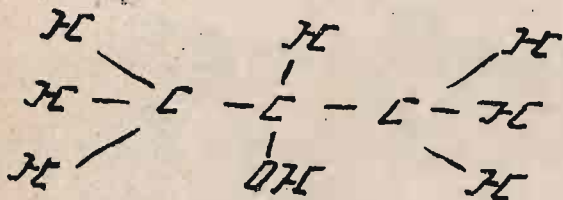
eter metyloetylowy    alkohol propylowy    alkohol izopropylowy

Związek



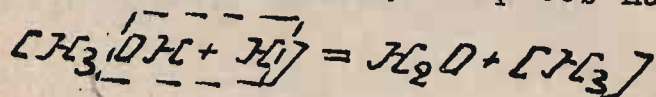


nazywany alkoholem propylowym, a związek

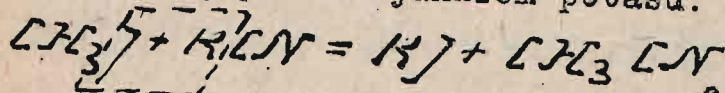


alkoholem izopropylowym

Wnioski, wyprowadzone drogą analityczną, potwierdzić można syntetycznie. Weźmy np. związek  $C_{H_3}$  — jodek metylowy, otrzymany w sposób następujący:

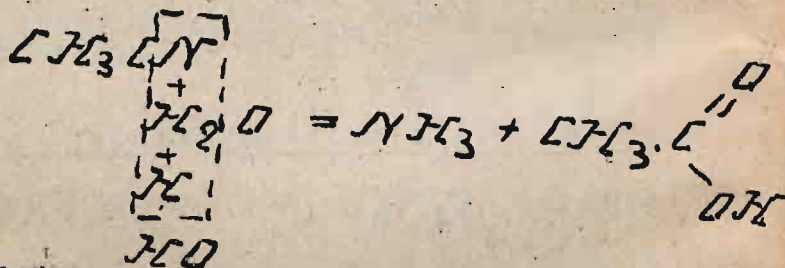


Podziałajmy nań cjankiem potasu:



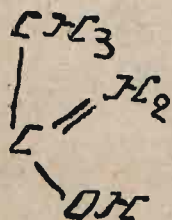
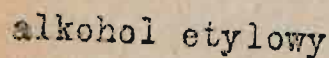
ejanek metylu

który przez ogrzewanie z kwasami lub zasadami rozkłada się według wzoru:

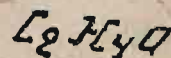


W otrzymanym produkcie /kwasie octowym/ znajduje się rodnik  $\text{CN}_3$ , który pochodzi tylko z jodku metylowego, a więc wzór kwasu octowego będzie  $\text{CN}_3\text{COOH}$ .

Ważny jeszcze jeden przykład określenia budowy związków:

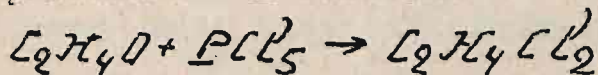


utlenia-  
jąc go  
łagodnie  
otrzymamy

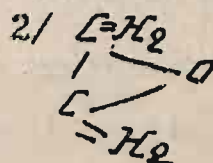
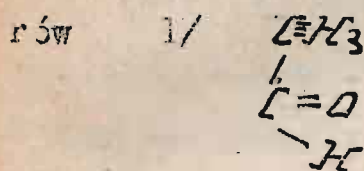


związek  
uboczny od  
kwasu octo-  
wego o 2 atomy  $H$ .

Określmy budowę tego związku. W tym celu działamy nań pięciochlorkiem fosforu:

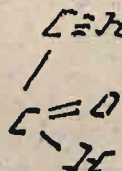


usunęliśmy tlen i wprowadziliśmy na jego miejsce dwa atomy chloru. Tlen wiąże się obiema swymi wartościowościami z węglem, co wyrazić możemy zapomocą dwóch wzorów



który z tych wzorów odpowiada rzeczywistości?

Utleniając łagodnie  $C_2H_4O$  otrzymamy kwas octowy o wzorze



Jeżeli grupa  $C \equiv H_3$  znajduje się w alkoholu i kwasie octowym, to musimy przypuścić, że istnieje również w pośrednim produkcie. Stąd wniosek, że pierwszy wzór odpowiada rzeczywistości; związek  $C_2H_4O$  nazywamy aldehydem octowym

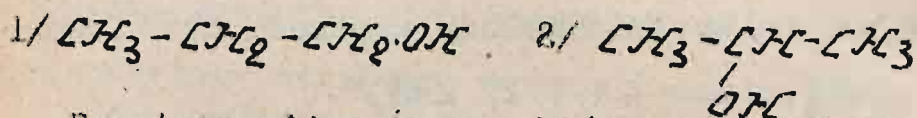
Aldehydy zawierają zawsze t. zw. "grupe karbonylową"  $C=O$ , połączona z jednej strony z wodorem, z drugiej z rodnikiem. Aldehydy otrzymujemy z alkoholów przez utlenianie.



Wróćmy do alkoholu propylowego i izopropylowego.

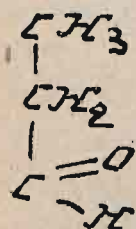
Teoria typów nie daje odpowiedzi, jaka jest różnica strukturalna między nimi.

Spróbujmy rozstrzygnąć tę sprawę, posługując się teorią wartościowości. Na podstawie teorii wiązania się węglów możemy napisać dwa wzory:

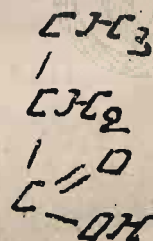


Rozstrzygnijmy teraz, który z tych dwóch wzorów odpowiada alkoholowi propylowemu, a który izopropylowemu.

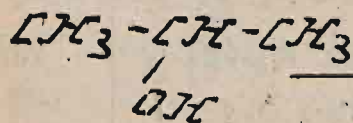
Ten z nich będzie normalny, z którego przez utlenienie otrzymamy aldehyd o wzorze



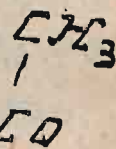
utleniając go otrzymamy kwas propionowy



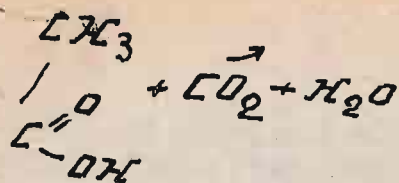
jak się okazuje, pierwszy wzór będzie normalnym, gdyż utleniając drugi związek,



otrzymamy aceton



Utleniając aceton, nie otrzymamy kwasu o tej samej ilości atomów węgla, otrzymamy natomiast kwas octowy, wodę i dwutlenek węgla.

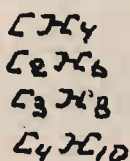


Aceton jest przedstawicielem ketonów, mającym w swoim składzie grupę  $\text{C}=\text{O}$  i dwa rodniki.

### SYSTEMATYKA

Związki, mające jednakową budowę, pomimo różnicy w ciężarze cząsteczkowym, mają podobne własności.

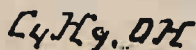
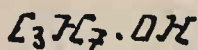
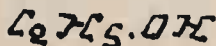
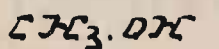
Wzemy węglowodory



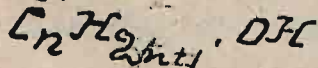
każdy z tych związków otrzymujemy z poprzedniego przez zastąpienie jednego atomu wodoru grupą  $\text{CH}_3$

Każdy z nich bogatszy jest od poprzedniego o grupę  $\text{CH}_2$

Grupa alkoholów.



ogólny wzór

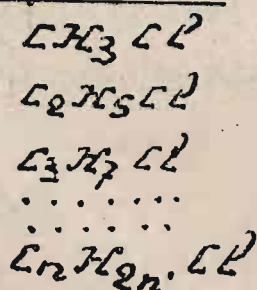
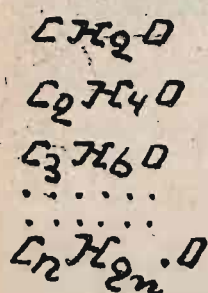


To samo zauważymy u

I tutaj widzimy, że każdy z tych związków bogatszy jest od poprzedniego o grupę  $\text{CH}_2$

# Aldehydów

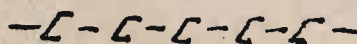
Grupie pochodnych chloro-  
wcowych czyli haloidków  
alkylowych



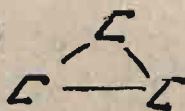
Zjawisko to nazywamy „homologią”, wyrazy i szeregi  
homologicznymi.

Wszystkie związki organiczne dzielimy na dwie  
wielkie grupy:

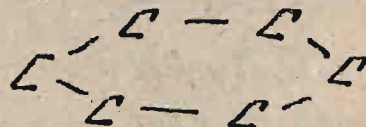
1. Związki acykliczne posiadające budowę łańcuchową  
otwartą, nazywamy je tłuszczowymi, lub alifatycznymi.



2. Związki cykliczne/aromatyczne/o budowie łań-  
cuchowej zamkniętej



Odróżniamy związki izocykliczne, gdzie wszystkie  
człony pierścienia są jednakowe



i heterocykliczne, gdzie człony te nie są jednakowe

