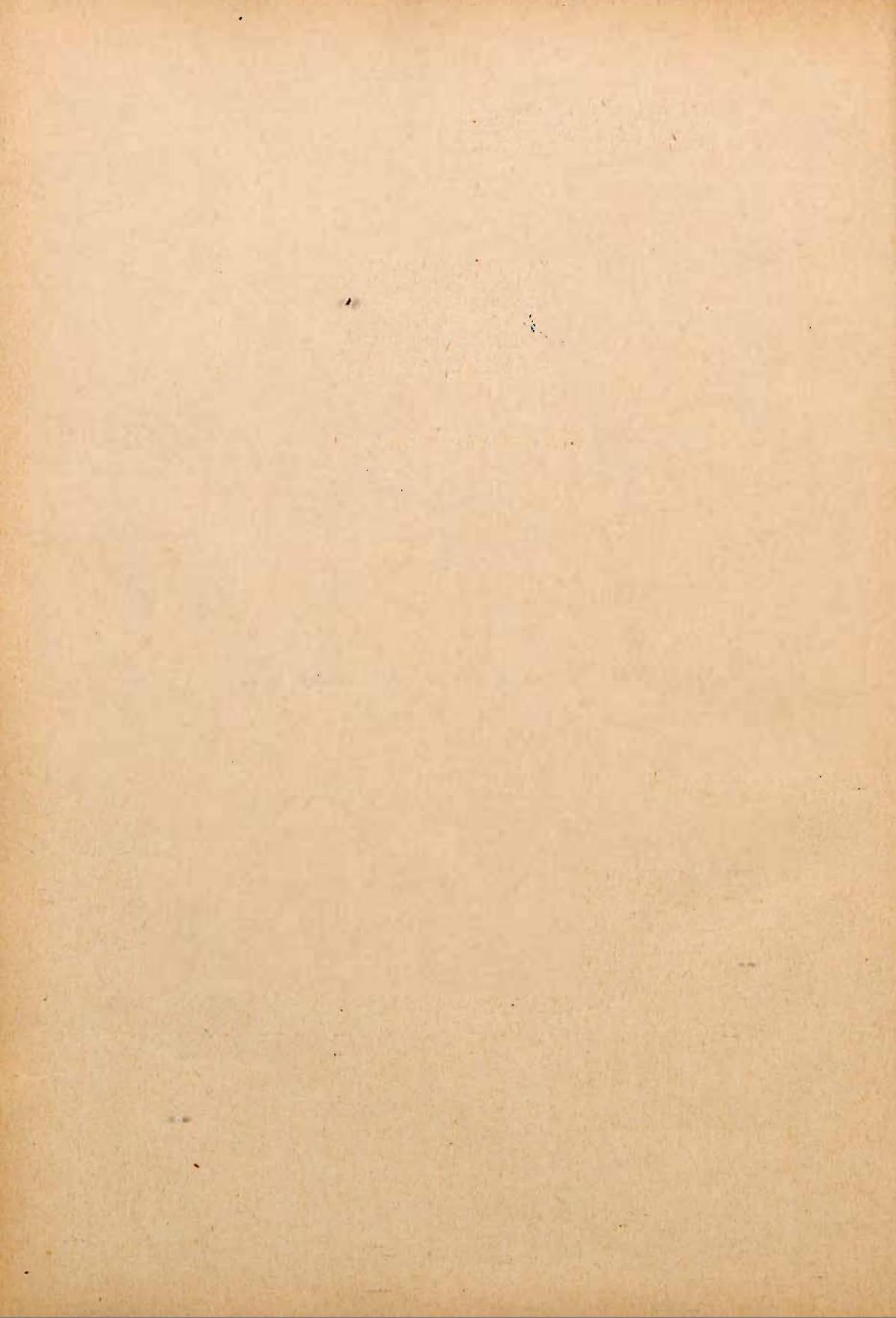


ZWIĄZKI NASYCONÉ



FABRYKA PRZETWÓRÓW CHEMICZNYCH

"DOBROLIN"

F. A. I. G. PAL

SPÓŁKA FIRMOWA

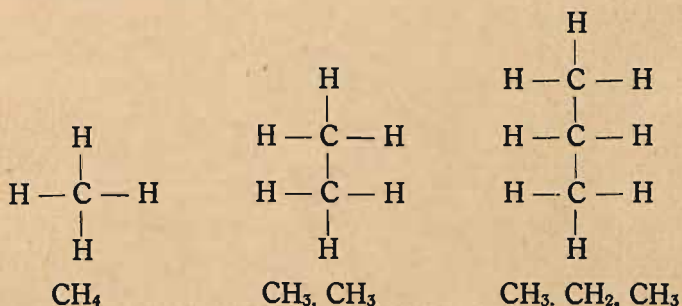
Warszawa, Wołoska Nr. 169.

A. 42

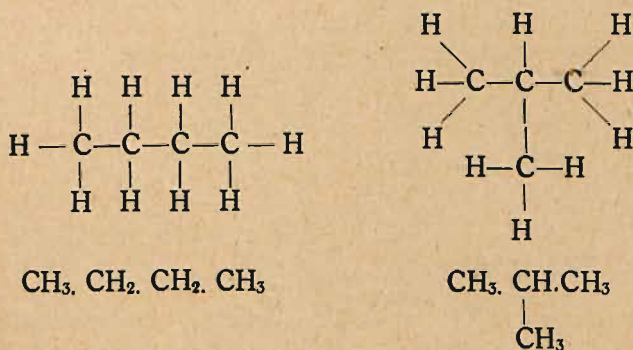
WĘGLOWODORY $C_n H_{2n+2}$.

(Węglowodory szeregu metanu).

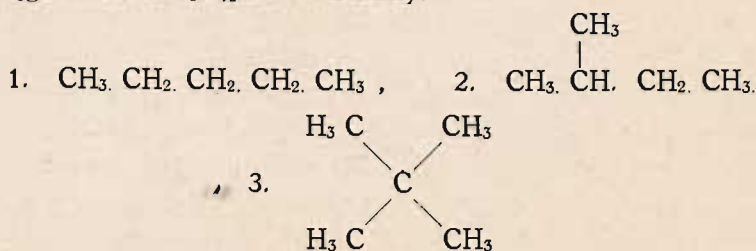
Izomerja. Pierwsze trzy człony szeregu węglowodorów posiadają wzory następujące:



dla węglowodoru o czterech atomach węgla w cząsteczce przewidujemy już 2 wzory, a więc i możliwość istnienia 2-ch odmian różnych fizycznie i chemicznie:



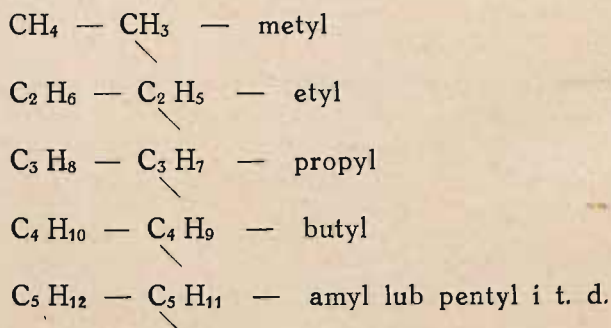
dla węglowodoru C_5H_{12} — 3 odmiany:



Ze wzrostem zawartości węgla w cząsteczce liczba izomerów szybko się zwiększa: dla C_7H_{16} wynosi ona 9, dla C_8H_{18} — 18, dla $C_{12}H_{26}$ — 355, dla $C_{14}H_{30}$ — 1855.

Jedyną przyczyną izomerji w węglowodorach nasyconych jest, jak to można zauważyć z wypisanych wzorów, różnica w budowie ich łańcuchów, jedne bowiem posiadają łańcuchy proste, inne rozgałęzione; rzecz jasna, że może być tylko jeden szereg węglowodorów o budowie prostej, czyli normalnej, gdy tymczasem, wskutek różnorodności rozkrzewienia łańcucha, liczba szeregów o budowie nieprostej, nienormalnej, czyli izowęglowodorów, jest nieograniczona. Zbiór węglowodorów, mających budowę jednakową nazywa się szeregiem homologicznym; każdy członek szeregu różni się od członka poprzedniego o grupę CH_2 (wyrażając w ciężarach atomowych: $12 + 2 = 14$), która nosi miano różnicy homologicznej.

Alkyle. Gdy od cząsteczki węglowodoru odejmiemy w myśli jeden atom wodoru, to pozostanie jednowartościowa reszta:

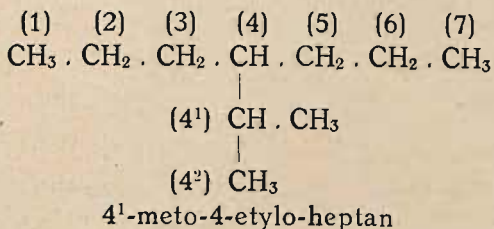


nazwy reszt następnych tworzą się z początków odpowiednich liczeb-

ników greckich z końcówką -yl: heksyl, heptyl i t. d.; miano ogólne, a więc dla reszty $C_n H_{2n+1}$ — alkyle. Nie są one zdolne do samodzielnego istnienia jako związki chemiczne, a spotykają się w całych gromadach połączeń rodowo ze sobą spokrewnionych; mamy tu zatem zupełną analogję np. z grupą amonową NH_4 , lub antymonylową — SbO , to też nazywamy je również rodnikami.

Słownictwo. Nazwy węglowodorów nasyconych powstają przez zamianę w odpowiednim alkylu końcówki -yl na końcówkę -an: metan, etan, propan, butan, pentan i t. d.; zgodnie z tem ogólna nazwa węglowodorów tego szeregu — alkany. Słownictwo to jest dostateczne dla wszystkich węglowodorów normalnych, lecz kiedy wchodzi w grę odmiany izomeryczne, wtedy już, z wyjątkiem butanów, gdyż izomer o budowie rozgałęzionej nazwiemy izobutanem, nie wystarcza. Można tedy na czele słownictwa postawić metan i uważać wszystkie inne węglowodory za jego pochodne, wyprowadzane przez wymianę atomów wodoru w metanie na odpowiednie alkyle; w myśl takiej zasady 2-gi z podanych wyżej pentanów będziemy nazywali dwumetyloetylometanem, 3-ci — czterometylometanem. W ten sposób łatwo utworzyć nazwę dowolnego węglowodoru, w której też wyrażona jest i jego budowa.

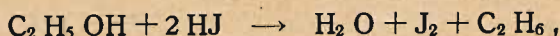
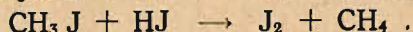
Nomenklatura urzędowa związków organicznych, która nie uzyskała dotąd powszechnego użycia, została w swoim czasie opracowana i zatwierdzona przez zjazd w Genewie (1892); w stosunku do omawianych węglowodorów przedstawia się ona, jak następuje: w najdłuższym łańcuchu węglowodorów o budowie rozgałęzionej oznacza się kolejnymi liczbami poszczególne atomy węgla; wszystkie atomy węgla w łańcuchu bocznym otrzymują tę samą liczbę, co i atom, od którego odchodzi rozkrzewienie, z dodatkiem wskaźników porządkowych, dalsze rozgałęzienie idące od tegoż łańcucha bocznego, zależnie od jakości alkylu, który go tworzy, nosi nazwę: meto, eto i t. d.



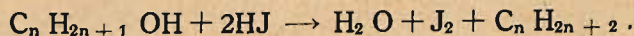
Występowanie w przyrodzie i sposoby otrzymywania. Węglowodory nasycone występują w przyrodzie przeważnie w postaci trudnych do rozdzielania mieszanin, wytwarzających się głównie przez rozkład roślin, ściśle — podstawowej ich części składowej — błonnika, w odpowiednich warunkach. Stąd znajdują się w kopalniach węgla, wydzielają się z ziemi w okręgach naftowych, stanowią główną część składową ropy naftowej, zwłaszcza amerykańskiej; otrzymują się przez prażenie bez dostępu powietrza, czyli suchą destylację, drzewa, torfu, węgla brunatnych i kamiennych; tworzą się również przez ogrzewanie tłuszczów pod ciśnieniem zwiększonym.

Sposoby otrzymywania związków organicznych wogóle, a węglowodorów nasyconych w szczególności, nie różnią się zasadniczo od sposobów otrzymywania związków nieorganicznych. W obydwóch wypadkach znamy trzy główne drogi: I — wymiana, w związkach organicznych dotyczy nie łańcucha węglowego, lecz atomów lub grup z nim związanych, II — synteza, III — analiza.

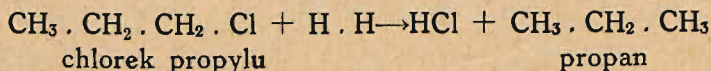
I. 1. Jako materiał wyjściowy służyć mogą alkohole, jak metylowy — CH_3OH , etylowy — $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ i ich analogi; ogrzewane w zalutowanych rurach szklanych z nadmiarem jodowodoru ulegają dwu kolejnym reakcjom: zamianie grupy wodorotlenowej na jod i redukcji:



a więc ogólnie:

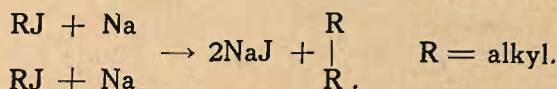
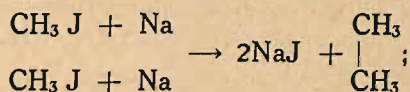


2. Zamiast alkoholów, rzecz prosta, można używać chlorowcopochodnych węglowodorów i redukować je wodorem:

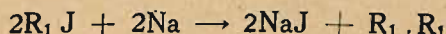
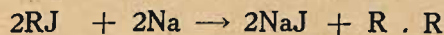
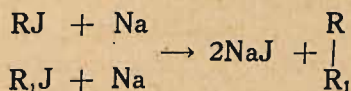
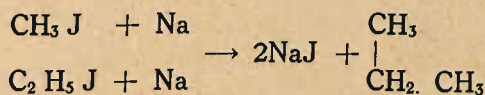


Wykonywać redukcję można za pomocą cynku i kwasu solnego, ortęci sodowej, roztworu sodu lub wapnia w cieplem amoniaku.

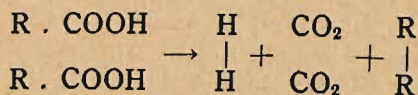
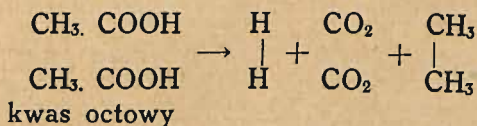
II. 1. Z chlorowcopochodnych węglowodorów przez odjęcie chlorowca zapomocą sodu (W ü r t z, 1855):



Stosując mieszaninę dwóch różnych chlorowcopochodnych otrzymujemy 3 węglowodory, gdyż w rzeczywistości bierzemy do reakcji nie po jednej cząsteczce materiału, jak to jest wyrażone w równaniach, lecz niezmiernie wielkie, a jednakowe, ich ilości; stąd zrozumiałe, że po odjęciu jodu mogą związać się ze sobą nie tylko alkyle różne, ale też i jednakowe:

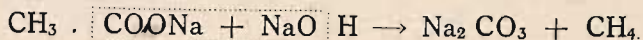


2. Jako rezultat elektrolizy kwasów jednozasadowych:



W praktyce poddają elektrolizie nie wolne kwasy, lecz ich sole wapniowe.

III. Przez prażenie kwasów z wodorotlenkiem sodu, potasu, lub wapnem sodowanym następuje wytworzenie się odpowiedniego węglanu i węglowodoru. Reakcja ta ma zastosowanie praktyczne, jako sposób otrzymywania metanu z octanu sodowego i wapna sodowanego:



Własności fizyczne:

Pośród węglowodorów nasyconych spotykamy ciała gazowe, ciekłe i stałe; początkowe człony szeregu z butanami włącznie są gazowe, dalsze do pentakontanu (C_{15}) — ciekłe, pozostałe — ciała stałe. Barwy nie posiadają; węglowodory ciekłe mają zapachy swoiste. W każdym szeregu homologicznym, których przykładem jest ułożony w tabelkę szereg normalny, temperatury topnienia i wrzenia wzrastają w miarę zwiększania się ciężaru cząsteczkowego, wzrasta również i ciężar właściwy, nie dochodzi on jednak do 1, a więc wszystkie znane węglowodory nasycone są lżejsze od wody.

Na różnice we własnościach fizycznych wpływają dwa czynniki: ciężar cząsteczkowy i budowa związku. Chcąc badać wpływ jednego czynnika, należy drugi sprowadzić do zera, tak zatem, rozpatrując szereg homologiczny, unikamy różnic w budowie i zmiany własności tłumaczymy wpływem ciężaru cząsteczkowego; zauważone różnice we własnościach fizycznych u odmian izomerycznych, a więc u połączeń o jednakowym ciężarze cząsteczkowym, są wynikiem tylko niejednakowej ich budowy. Wpływ, jaki wywiera czynnik pierwszy, został już omówiony, co do wpływu budowy, to np. w stosunku do temperatur wrzenia obserwujemy fakty następujące: węglowodór normalny wrze zawsze wyżej od pozostałych izomerów, z pomiędzy nich ten wrze najwyżej, którego budowa odbiega najmniej od normalnej; tę prawidłowość można wyrazić i inaczej: im więcej w cząsteczce węglowodoru znajduje się grup metylowych, tem temperatura wrzenia jest niższa; normalny węglowodór zawiera tylko dwie grupy metylowe, jego zaś izomery mają ich tem więcej, im łańcuch jest więcej rozgałęziony. Jako przykład podajemy:

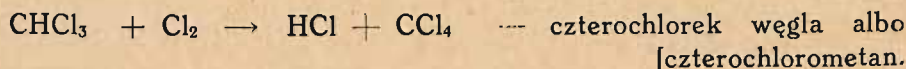
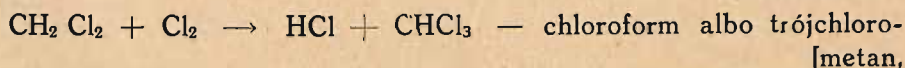
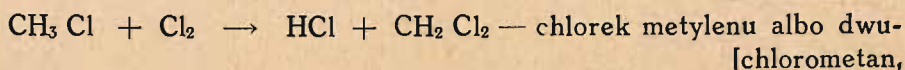
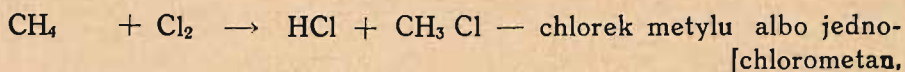
n-pentan, $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3 \cdot \text{CH}_3$,	wrze w temp. 36,3°.
dwumetyloetylometan, $(\text{CH}_3)_2 \cdot \text{CH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_3$	„ „ „ 30°.
czterometylometan, $(\text{CH}_3)_4 \text{C}$	„ „ „ 9,5°.

Tabela własności fizycznych węglowodorów normalnych:

N A Z W A	W z ó r	T e m p e r a t u r a		Ciężar właściwy
		topnienia	wrzenia	
Metan	CH_4	— 184	— 164	0,415
Etan	C_2H_6	— 172,1	— 84	0,446
Propan	C_3H_8		— 45	0,536
Butan	C_4H_{10}		+ 1	0,600
Pentan	C_5H_{12}	— 147,5	36,3	0,627
Heksan	C_6H_{14}	— 93,5	71	0,658
Heptan	C_7H_{16}		98	0,684
Oktan	C_8H_{18}		125,5	0,718
Nonan	C_9H_{20}		149,5	0,733
Dekan	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	ok.—32	173	0,745
<hr/>				
Heksadekan	$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	+ 18	287	0,7754
Heptadekan	$\text{C}_{17}\text{H}_{36}$	22,5	303	0,7755
<hr/>				
Ejkozan	$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$	36,7		0,777
<hr/>				
Triakontan	$\text{C}_{30}\text{H}_{62}$	66		0,779
Hentriakontan	$\text{C}_{31}\text{H}_{64}$	68,1		0,7808
Dotriakontan	$\text{C}_{32}\text{H}_{66}$	70,5		0,7810
<hr/>				
Pentriakontan	$\text{C}_{35}\text{H}_{72}$	74,7		0,783
<hr/>				
Heksakontan	$\text{C}_{60}\text{H}_{122}$	101		

Własności chemiczne. Węglowodory szeregu metanu są, jak już wiemy, niezdolne do reakcyj przyłączania; wogóle odznaczają się małą czynnością chemiczną, dlatego nazwano je parafinami, wyprowadzając ten wyraz od „parum” — mało i „affinis” — powinowaty.

1. Z nielicznych reakcyj, jakie z niemi przebiegają, najłatwiej ma miejsce wymiana atomów wodoru na chlor i brom; prawidłowa ocena tego zjawiska (D u m a s, 1834), nazwanego m e t a l e p s j ą, t. j. wymianą, przyczyniła się do obalenia wówczas panującej teorii dualistycznej (B e r z e l i u s) i wprowadzenia pojęcia o budowie unitarnej związków chemicznych. Na szybkość wymiany ma znaczny wpływ podwyższenie temperatury oraz światło, a także dodatek pewnych ciał, jak np. jodu, działających katalitycznie. Najlepiej reagują początkowe człony szeregu węglowodorów, tak że nie tylko w metanie ulegają wszystkie wodory zastąpieniu chlorem, lecz, w odpowiednich warunkach, również w etanie i propanie. Metan zmieszany z chlorem reaguje w sposób następujący:

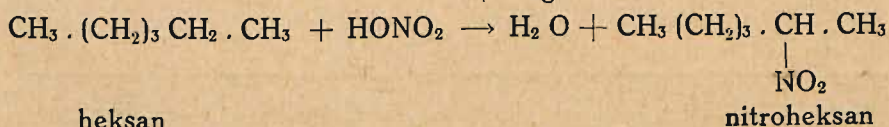


2. Z kwasem solnym i ze stężonym kwasem siarkowym węglowodory nasycone nie reagują. W dymiącym kwasie siarkowym niższe rozpuszczają się, wyższe tworzą kwasy sulfonowe:



3. Z rozcieńczonym kwasem azotowym, ogrzewane w zalutowanych rurach, reagują (K o n o w a ł o w), jednak ze złą wydajnością,

wymieniając wodór na grupę NO_2 : $\left(\text{N} \begin{smallmatrix} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{O} \end{smallmatrix} \right)$ — grupa nitrowa



4. Ogrzewanie wyżej 600° prowadzi do straty części wodoru i przejścia w węglowodory, mające zdolność przyłączania, zwane n i e n a s y c o n e m i.

Ważniejsze węglowodory.

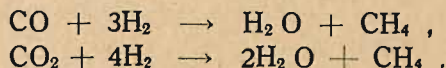
Metan — CH_4 . Węglowodór ten w przyrodzie powstaje jako jeden z produktów rozpadu substancyj roślinnych; wydziela się z ziemi w okęgach naftowych, spotyka się w kopalniach węgla, wydobywa się z błót, dlatego nosi też nazwy gazu kopalnianego lub błotnego. Sztucznie otrzymać go można wieloma sposobami; z nich ważniejsze:

1. Z węgla i wodoru w wysokiej temperaturze (łuk Volty):

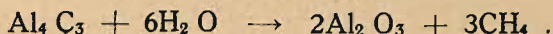


wydajność bardzo mała, około 1%.

2. Przez redukcję tlenku i dwutlenku węgla w temp. 250 — 400° w obecności molekularnego niklu (Sabatier i Senderens, 1902):

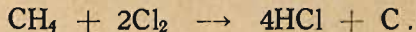


3. Z węgla glinu i wody (Moissan 1894):



4. Z octanu sodowego i wapna sodowanego (patrz wyżej).

Metan jest to gaz bezbarwny i bezwonny, więcej niż dwa razy lżejszy od powietrza (patrz tab. własn. fiz.), skroplony wrze w temp. — 164°, przeprowadzony w stan stały topi się w temp. — 184°, jego temp. krytyczna — 82°, ciśnienie krytyczne wynosi 55 atm.; w wodzie rozpuszcza się źle. W stosunku do związków chemicznych, które działają energicznie na wiele innych ciał, jak kwas azotowy, stężone alkalja, metan zachowuje się biernie. Z chlorem w świetle rozproszonem reaguje niezbyt szybko, tworząc mieszaninę produktów zastąpienia (patrz wyżej), pod wpływem promieni bezpośrednich reakcja następuje wybuchowo, dając w rezultacie chlorowodór i węgiel:



Czysty metan pali się płomieniem nieświecącym:



jego mieszanina z powietrzem jest niebezpieczna, gdyż zapalona silnie wybucha; takie mieszaniny, wytwarzające się czasami w kopalniach węgla, bywają przyczyną katastrof.

Heksakontan $C_{60}H_{122}$, najcięższy cząsteczkowo z otrzymanych węglowodorów; ma budowę normalną: $CH_3.(CH_2)_{58}.CH_3$; jest to bezbarwne ciało stałe o temp. topnienia 101° ; pod ciśnieniem zwykłym nie destyluje się bez rozkładu.

Gaz ziemny.

Zjawiskiem dość częstym w okolicach, w których wydobywają ropę naftową, a więc i u nas w Małopolsce, jest wydzielanie się gazów; nazywają je gazem ziemnym lub naftowym. Pod względem swego składu jest to mieszanina z metanem, jako składnikiem głównym, na czele; gaz nosi nazwę „mokręgo”, jeżeli obok metanu występują znaczne domieszki par węglowodorów ciekłych, jeżeli ich mało, to gaz jest „suchy”. W postaci innych domieszek występują w niewielkich ilościach węglowodory nienasycone, także dwutlenek węgla, azot; w niektórych gazach znajduje się również hel i to w takich ilościach, że znalazł on zastosowanie do napełniania balonów sterowych, jako gaz lekki, a niepalny.

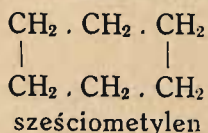
Gaz ziemny jest produktem bardzo cennym; już w r. 1915 Ameryka Północna zużyła do celów technicznych 18 miliardów m^3 tego materiału. Stosują go jako opał, daje około 10.000 K z 1 m^3 , użytkują jego płomień do spawania lub przecinania metali, a także do oświetlania, uzyskują przez jego odpowiednie spalanie sadzę, potrzebną do wyrobu tuszu, farby drukarskiej i rozmaitych czernideł. Z gazów „mokrych” można wydobyć węglowodory ciekłe, bądź korzystając z ich rozpuszczalności w olejach, bądź adsorbując je specjalnie preparowanym węglem drzewnym, t. zw. węglem aktywnym, bądź, na koniec, poddając gaz zwiększonemu ciśnieniu. Uzyskana temi sposobami ciepla mieszanina — gazolina — służy jako opał albo do oświetlania.

Ropa naftowa czyli olej skalny.

Ropę naftową spotykamy w wielu miejscach pod powierzchnią ziemi; największe ze znanych jej skupień znajdują się w Ameryce Północnej, na Kaukazie i na Podkarpaciu. Jedna część tego ostatniego terenu, okręgi Jasła, Drohobycz i Stanisławowa, należy do Polski, druga—do Rumunii. Produkt ten znany był dawno, nie posiadał jednak prawie żadnych zastosowań, z wyjątkiem używania go czasami jako środka leczniczego lub jako smaru do osi, dopiero od roku 1850 roz-

poczyna się jego eksploatacja. Ropa znajduje się zazwyczaj głęboko w ziemi; dokonywane wiercenia (w Polsce metoda uderowa) zapo-
mocą odpowiednich przyrządów, sięgają nieraz poniżej 1 kilometra.
Zdarza się, że z nowo przebitego szybu ropa tryska fontanną wsku-
tek ciśnienia, jakie wywierają sprężone nad nią w głębi ziemi gazy,
naogół jednak należy ją wypompowywać.

Olej skalny, ciecz lżejsza od wody o swoistym zapachu, bywa
barwy rozmaitej od jasnożółtej do czarnej z fluorescencją niebiesko-
zieloną. Jest to złożona mieszanina związków, głównie węglowodo-
rów, z nich gazowe i stałe są rozpuszczone w ogólnej masie płynnych;
obok nich występują niewielkie ilości połączeń tlenowych, zawiera-
jących siarkę i azot. Skład rop naftowych różnego pochodzenia nie
jest jednakowy: w ropie amerykańskiej przeważają węglowodory sze-
regu metanu, w kaukaskiej — pochodne sześciometylenu:



dlatego nazwano je *naftenami*; ropy pochodzące z innych tere-
nów, a więc i z Małopolski, stanowią co do swego składu typy po-
średnie. W wypadku, gdy ropa zawiera znaczną ilość stałych węgło-
wodorów (Borysław), nazywają ją *parafinową*, gdy przeważają
ciekłe węglowodory (Małopolska zachodnia) — *bezparafinową*.

Z przeróbki ropy naftowej, polegającej zasadniczo na destylacji
cząstkowej, uzyskujemy szereg cennych materiałów. Proces ten w ty-
pie ma przebieg następujący: ogrzewanie ropy do 40° powoduje wy-
dzielanie się tylko rozpuszczonych w niej gazów palnych; od 40° do
150° destyluje ciecz nazywana *benzyną surową*, — w jej skład
wchodzi węglowodory od C₅ do C₁₀; tę porcję poddają rektyfikacji, to
jest ściślejszej destylacji frakcjonowanej, z której uzyskują szereg
frakcji:

- 40 — 70° — eter naftowy lub gazolina,
- 70 — 120° — benzyna,
- 120 — 150° — ligroina,

używane głównie jako rozpuszczalniki i materiał pędny do silników
spalinowych w samolotach i samochodach. Porcja z destylacji głów-
nej, wrząca w granicach od 150° do 300°, jest to *nafta surowa*,

zawierająca węglowodory C_{10} — C_{16} ; oczyszczają ją zapomocą wyklócania ze stężonym kwasem siarkowym, ługiem sodowym, wodą, otrzymując w ten sposób naftę rafinowaną w postaci cieczy bezbarwnej o zapachu charakterystycznym, o ciężarze właściwym 0,810, i temperaturze zapalności przekraczającej 20° , używaną, jak wiadomo, do oświetlania. Destylat powyżej 300° rozbijają również na kilka frakcyj o coraz większej gęstości i lepkości, mających zastosowanie jako smary i nazywanych mineralnymi olejami smarowymi. W olejach cięższych można czasami przez oziębianie wywołać zeskalanie się zawartych w nich węglodorów wyższych; produkt taki — parafina — służy przedewszystkiem bądź jako składnik główny, bądź jako dodatek przy wyrobie świec.

Z pozostałości nieprzedestylowanej, z t. zw. reduktów, otrzymują jeszcze oleje najcięższe, np. wulkanowy, waseline, używaną w lecznictwie, asfalt naftowy czyli gudron.

Pirogenacja ropy. Proces ogrzewania w temp. 500 — 700° pewnych frakcyj ropy nosi miano pirogenacji; powoduje on głęboki rozpad tak, że jako produkty główne występują gazy, a w nich wodór, oraz węglowodory o małych cząsteczkach. Przeważnie poddają pirogenacji frakcję ropy, wrzającą w granicach temp. 250 — 320° — olej gazowy — służący bezpośrednio do motorów Diesel'a. Otrzymane stąd produkty mają zastosowanie do oświetlania wagonów kolejowych. Zbliżony do pirogenacji jest t. zw. proces „krakowy” (cracking); polega on na powolnej destylacji wyższych porcji ropy naftowej w temp. 300 — 450° niekiedy pod ciśnieniem zwiększonym w obecności katalizatorów. Jego wynikiem jest rozpad nie tak znaczny, jak w wypadku poprzednim: z tegoż oleju gazowego otrzymuje się benzynę, w kotłach zaś pozostaje koks naftowy. Sprawa pochodzenia ropy naftowej i pokrewnych jej substancji, mimo bardzo znacznego nakładu pracy, włożonego w celu wyjaśnienia tego zagadnienia, nie jest dotychczas całkowicie rozwiązana. Hipoteza mineralnego pochodzenia ropy (Moissan, Mendelejew), tworzenie się jej z połączeń węgla z metalami, to jest z węglików, nie posiada już obecnie zwolenników; przypuszczenia natomiast jej pochodzenia organicznego (Engler), a zwłaszcza roślinnego (Radziszewski, Zuber), zyskują coraz więcej podstaw i niewątpliwie doprowadzą z biegiem czasu do pomyślnego wyjaśnienia tego problemu.

Wosk ziemny czyli ozokeryt.

Materiał ten zawdzięcza swą nazwę temu, że istotnie pewne jego gatunki nawet w stanie surowym mają znaczne podobieństwo zewnętrzne do wosku pszczoł; pod względem chemicznym nie może być mowy o podobieństwie, wosk kopalny bowiem jest to mieszanina węglowodorów stałych, uważana za pozostałość po ropie naftowej, z której wyparowały jej niższe składniki, a podstawą wosku pszczoł są związki, składające się ze zwiazanych ze sobą reszt kwasów i alkoholów, t. z. estry. Największe kopalnie ozokerytu znajdują się pod Boryslawiem; zapomocą rafinacji kwasem siarkowym i odbarwienia otrzymuje się produkt prawie biały — c e r e z y n ę — służącą jako surogat wosku prawdziwego, do wyrobu świec, do nasycania drzewa i niektórych innych celów.

Asfalt czyli smoła ziemna.

Głównymi składnikami tej mieszaniny, mającej wygląd czarnej, stałej, a dosyć łatwo przez ogrzewanie przechodzącej w płyn masy, są związki węgla i wodoru, zawierające jednak tlen i siarkę, uważają ją przeto za powstałą z ropy naftowej wskutek odpowiednich zmian. Asfalt naturalny spotyka się w przyrodzie dosyć rzadko, np. jezioro asfaltowe na wyspie Trynidad. Nadaje się do układania chodników, dróg jezdnych, pokrywania dachów papą asfaltową, jako materiał izolacyjny, do wyrobu lakierów. Asfalt używany u nas jest przeważnie produktem sztucznym, otrzymywanym z destylacji ropy naftowej, smoły z węgla brunatnych, kamiennych lub drzewa.

Sucha destylacja.

Przez prażenie drzewa bez dostępu powietrza uzyskujemy produkty trzech stanów skupienia: gazy, w nich wodór, węglowodory i małe ilości innych ciał lotnych — spożytkowują je jako materiał opałowy; ciecze dwóch gatunków: jedną — wodnistą, zawierającą w roztworze wodnym głównie trzy cenne związki, które wyodrębniają, a mianowicie: alkohol metylowy czyli spirytus drzewny — CH_3OH , aceton — $\text{CH}_3\text{CO}\cdot\text{CH}_3$ i kwas octowy — CH_3COOH , drugą ciecz — smolistą; w retorcie, gdzie odbywała się sucha destylacja, pozostaje ciało stałe — węgiel drzewny retortowy.

Podobnie i z węgla kopalnych uzyskujemy, prażąc je, gazy, ciecze i produkt stały. Najwięcej rozpowszechniona jest sucha destylacja pewnego gatunku węgla kamiennych, noszących nazwę węgla tłustych lub długopłomiennych. Otrzymane z nich gazy, po odpowiednim mechanicznym i chemicznym odczyszczeniu, składają się w połowie mniej więcej z wodoru, ze znacznej ilości metanu, mniej — innych węglowodorów, tlenku węgla, azotu — jest to gaz ś w i e t l n y. Na produkty ciekłe składa się w o d a p o g a z o w a, z której, dzięki zawartości w niej soli amonowych, otrzymują amonjak; oraz s m o ł a lub m a ż p o g a z o w a — skarbnica przeróżnych praktycznie ważnych związków pierścieniowych. Jako ciało stałe pozostaje k o k s. Od warunków prowadzenia suchej destylacji zależy w znacznej mierze jakość produktów otrzymywanych. W czasach ostatnich udało się przez prażenie węgla nie tylko brunatnych, lecz i kamiennych, osiągnąć frakcje analogiczne do pewnych porcji destylatu ropy naftowej.

POCHODNE CHLOROWCOWE WĘGLOWODORÓW.

Związki nasycone, zawierające w swym składzie węgiel, wodór i chlorowce, nazywamy pochodniami chlorowcowymi węglowodorów szeregu metanu. Wymianie na chlorowiec ulec może jeden, dwa lub wiele atomów wodoru, a więc węglowodorom nasyconym o wzorze $C_n H_{2n+2}$ odpowiadać będzie teoretycznie nieskończenie wielka liczba szeregów chlorowcopochodnych, a mianowicie: $C_n H_{2n+1}X$, $C_n H_{2n}X_2$, $C_n H_{2n-1}X_3$, i t. d.

I z o m e r j a. W szeregu związków jednochlorowcowych zjawisko izomerji jest zależne od dwóch przyczyn: 1) od budowy łańcucha, a więc tak samo, jak w węglowodorach, 2) od położenia chlorowca względem atomów wodoru, stąd np. dla chlorku izoamylu mamy 4 formy izomeryczne:

