

WSZECHSWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHSWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:

Czerwiński K., Deike K., Dickstein S., Eismond J., Flaum M.,
Hoyer H., Jurkiewicz K., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł.,
Lewiński J., Morozowicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E.,
Tur J., Weyberg Z., Zieliński Z.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od g. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

O WYTRZYMAŁOŚCI GLINU

w zastosowaniach praktycznych.

Glin zdobywa sobie coraz szersze rozpowszechnienie w zastosowaniach praktycznych. Co pewien czas słyszymy lub czytamy o użyciu tego metalu do wyrobu rozmaitych przedmiotów pierwszej potrzeby, np. naczyń kuchennych; wystawy pouczają nas o stosowaniu glinu do konstrukcyi aparatów, gazety donoszą o zaopatrzeniu wojska w utensylia glinowe—inny raz o budowie statków morskich z tegoż metalu.

W istocie niepospolita lekkość tego metalu (technicznie ciężar właściwy wynosi 2,7) oraz oporność na wpływy atmosferyczne zapowiadały już oddawna znaczenie, jakie przypadnie glinowi w przemyśle—nie w tym jednak stopniu, jaki przemysł przewiduje dzisiaj. Powodem tego była nieufność, czy glin zdoła nie zawieść zaufania pod względem wytrzymałości na wpływy chemiczne. Doświadczenia z czasów pierwotnych zastosowań były niebardzo zachęcające, ale okazało się, że winien tu był przeważnie skład metalów, które naówczas były do rozporządzenia technicznego.

W istocie dopiero od lat 10 przemysł produkuje glin o zawartości czystego metalu

ponad 96%, a zaledwo od lat kilku jest na rynku metal prawie czysty, zawierający do 99,8% glinu.

Z podręczników chemii wiadomo, że glin nie utlenia się w powietrzu i wodzie, prawie nie podlega działaniu rozcieńczonych kwasów i roztworów soli, natomiast energicznie nań działają roztwory alkaliczne, szczególniejsze ługi gryzące.

A. Ditte w szeregu publikacyj, umieszczonych w Comptes rendus, podaje rezultat z badań swych nad opornością glinu (ściśle naukowych), oraz ekspertyzy przedmiotów z glinu, które były w użyciu w wojsku francuskim, wysłanem na Madagaskar. Z prac tych streszczamy wyniki najważniejsze naukowo i ważne praktycznie.

Teoretycznie pod względem reagowania z wodą lub powietrzem glin powinien być zbliżony do wapnia, gdyż ciepło utlenienia ma zbliżone do ostatniego, a mianowicie 131 kaloryj (na atom tlenu). Ditte dowiódł, że tak jest w istocie, a wytrzymałość glinu polega na jego własnościach fizycznych. Metal ten pod działaniem wody lub kwasów rozcieńczonych pokrywa się natychmiast warstwą wodoru, dwutlenku azotu lub też glinki (wodan glinu). Warstwa taka przylega nadzwyczaj silnie do powierzchni metalu i chroni go doskonale od dalszego działania

roztworu. Jeżeli bowiem w przypadku tym gdy warstewka ochronna jest gazową, doświadczenie przeprowadzimy w próżni, roztwory działają bez przerwy aż do zupełnego rozpuszczenia metalu.

Sole działają również na glin i w sposób podobny—początkowo zostało to stwierdzone przez Dittea dla siarczanów i azotanów, obecnie ten sam badacz przestudował dokładnie przebieg reakcji roztworów soli chlorków, bromków i jodków metali. Wiadomo, że sole te mają nadzwyczaj ważne zastosowania w praktyce, mianowicie w gotowaniu pokarmów z jednej strony, oraz jako stała część składowa wody morskiej, a również w niewielkiej ilości i wód rzecznych.

Teoretycznie roztwór soli kuchennej działać powinien egzotermicznie: dawać chlorek glinu i sodę gryzącą; ostatnia jednak rozkłada chlorek glinu i wytwarza znowu warstewkę ochronną glinki, wskutek czego reakcja zostaje przerwana. Jeżeli jednak do roztworu soli dodamy środków rozpuszczających glinę, a są niemi kwasy, wtedy reakcja idzie nieprzerwanie, aż do zupełnego rozpuszczenia metalu. Ważną jest ta okoliczność, że działają tu niwecząco takie kwasy jak: octowy, winny, cytrynowy, szczawiowy oraz sole kwaśne—rzecz ta bowiem musi być uwzględniona w razie używania glinu w praktyce kulinarnej.

Badania, przeprowadzone z solami potasowymi, wapniowymi, magnezowymi kwasów chloro, bromo i jodowodoru, potwierdziły w zupełności doświadczenia z solą kuchenną.

Soda (węglan sodu) działa na glin już na zimno: tworzy się glinian sodu i węglan kwaśny sodu oraz wodór, który ulatnia się w postaci widocznych pęcherzyków. Gaz ten jest zupełnie wolny od dwutlenku węgla, ostatni bowiem wstępuje natychmiast w reakcję z glinianem sodu, której wynikiem jest utworzenie węglanu sodu i glinki. Węglan sodu kwaśny nie działa zupełnie na glin, więc też i poprzednia reakcja przerywa się z chwilą, kiedy roztwór sody zawiera już tylko węglan kwaśny.

Działanie to czyni niemożliwym a przynajmniej niebezpiecznym użycie sody do mycia naczyń glinowych.

Amoniak daje z glinem glinian amonu i wodór. Dwutlenek węgla z powietrza prze-

rywa tę reakcję przez rozłożenie poprzedniego związku, wskutek czego powstaje warstewka ochronna glinki. Jeżeli glin zawiera zanieczyszczenia, szczególnież żelazo (co zawsze ma miejsce), to działanie amoniaku jeszcze prędzej zostaje przerwane przez utworzenie warstwy ciemnego osadu tych zanieczyszczeń.

Wyżej opisane reakcje kształtują się znacznie gorzej w obecności tlenu i dwutlenku węgla, znajdującego się w powietrzu, a zatem w miejscach zetknięcia roztworu z powietrzem. Tworzy się np. trójtlenek glinu i soda gryząca, którą dwutlenek węgla zamienia w węglan sodu, a ostatni z chlorkiem glinu daje glinian sodu, który znów pod działaniem dwutlenku węgla wytwarza wodan glinu, $\text{Al}(\text{OH})_3$, i sodę. Ostatnie dwa związki dają glinian sodu i wodór, zapomocą którego $\text{Al}(\text{OH})_3$ przechodzi w tlenek, Al_2O_3 , o budowie krystalicznej, nie chroniącej metalu przed dalszem niszczącym działaniem procesu. Widzimy, że reakcja może przebiegać ad infinitum, że teoretycznie jedna kropla roztworu soli może zniweczyć metal, pod warunkiem, że woda wysychać nie będzie. Glin zatem, naruszony w jednym miejscu i nie oczyszczony dobrze z roztworu soli, może nosić w sobie samym zarodek zniszczenia—być metalem chorym. W zwyczajnych przypadkach użycia glinu taka choroba nie zdarza się: woda wysycha i reakcja przerywa się; jeżeli jednak sól zawierać będzie ciała higroskopijne, przyciągające wilgoć z powietrza, to dzieło zniszczenia może posuwać się naprzód bez przerwy. Woda morska np., zawierająca chlorki magnezu i wapnia, może dziurawić statki, wyciągnięte na brzeg. Przykład takiego procesu zaniku metalu podał już Berthelot, objaśniając, dla czego niektóre przedmioty miedziane (np. posążki), pozostające w ziemi lub nawet potem z niej wyjęte niszczą się w muzeach. Uczony ten dowiódł, że posążki te były widocznie zanurzone w wodzie słonawej i potem niedostatecznie z niej oczyszczone—niewielka ilość chloru, zawarta w przedmiocie, zdolna jest zamienić całą miedź w tlenochlorek, a następnie w tlenki, o ile wilgoć sprzyja reakcyi.

Ditte, badając odłamki zniszczonej wojskowej skrzyni do wody (caisse à eau), po

dokładnem zewnętrznem oczyszczeniu metalu poddał go wygotowaniu. Woda była zlekka alkaliczną i można w niej było wykryć obecność chloru.

To samo dotyczy i naczyń do przyrządzania pokarmów, zużytych w ekspedycji mada-gaskarskiej.

Pozatem jednak mogły być i inne powody niszczenia tego rodzaju przedmiotów, np. w pozostawienie na ogniu suchego naczynia i raptowne ostudzenie jego przez zgaszenie ognia lub dolanie wody. Tego rodzaju „hartowanie” działa nadzwyczaj zgubnie na blachę glinową, gdyż daje ono metalowi budowę ziarnistą, ułatwiającą dostęp czynnikom niszczącym.

Nakoniec nie bez znaczenia w dziele zniszczenia są siły elektrogalwaniczne, powstające w metalu, zanurzonem w roztworze słonym. Szczególniej to, co powiedziano, ściągają się do stopów glinu z miedzią, która, jak wiadomo, wolniej podlegając działaniu, obnaża się i może powodować coraz silniejszy i zgubniejszy prąd w metalu.

To samo zauważył Ditte w miejscach zetknięcia dwu różnych stopów, a miało to właśnie miejsce w przedmiotach ekspedycji. Blacha glinowa, użyta do wytłaczania np. kociołków, zawierała miedzi 3%, pozatem stałe zanieczyszczenia żelaza (0,3%) i krzemu (0,4%); metal zaś, użyty do odlewanych części (np. uszów), zawierał trochę więcej miedzi (do 5%). Otóż siła elektromotoryczna dwu takich blach spojonych, zanurzonych w wodzie morskiej, wynosi już 0,04 wolta. Dlatego też w miejscach zetknięcia uszów i kociołków, najwięcej dawało się spostrzegać początków zniszczenia. Na okoliczność tę należy zwracać uwagę, i do tego rodzaju przedmiotów używać stopów jednorodnych.

Badania Ditte dały sposobność wyrażenia zdań o stosowaniu praktycznem glinu nie tylko temu chemikowi, lecz także znalnemu Moissanowi, który poprzednio ogłosił również kilka spostrzeżeń dotyczących chemii glinu. W polemice uczeni sięgnęli po różne dowody, między innemi po cały szereg raportów wojskowych o utensyliach kuchennych, z glinu wyrobionych.

Chociaż Ditte zapatruje się mniej optymistycznie niż Moissan, jednak obadwaj zga-

dają się, że glin w praktyce stosować się daje, wytrzymałość jego jest w stosunku do żelaza dobra, a przytem posiada on 4 kardynalne zalety: 1) lekkość, 2) nieszkodliwość jego tlenków i innych związków, 3) łatwość wytłaczania, wskutek czego nawet wielkich rozmiarów naczynia dają się robić z jednej blachy—usuwa to potrzebę szkodliwych często lutowań, 4) czystość powierzchni. Co do ostatniego punktu Ditte oponuje, twierdząc, że należałoby do usuwania ostatecznej warstewki tłuszczu, przylegającej np. do przedmiotów kuchennych, używać czyszczenia mechanicznego (piaskiem), a to może zawsze powodować rozwój bakterij we wklęsłościach metalu. Moissan w odpowiedzi przytoczył fakt, że w jego kuchni znajdują się w użyciu od lat 3-ich rondelki glinowe i do tej pory są w stanie nadzwyczaj zadawalniającym.

Uczony ten twierdzi, że glin dozna wielkich zastosowań w gospodarce życia pod warunkiem, że: 1) nie będziemy od niego żądali własności, których on nie posiada, 2) że metal będzie używany w stanie prawie czystym. Obecnie już glin otrzymany systemem Halla z ulepszeniami Secretana daje metal o zawartości glinu do 99,8%.

System Halla (albo Mineta) polega na elektrolizowaniu roztopionego roztworu gliniki (bauksytu) we fluorku glinu (kryolicie). Fluorek glinu rozkładając się wydziela glin, a fluor łączy się z gliną, dając nowe ilości fluorku, łatwo rozkładającego się na drodze elektrolitycznej.

Wł. Piotrowski.

Termity, ich obyczaje i budowlę.

Termity czyli bielce albo mrówki białe należą do rzędu owadów prostoskrzydłych (Orthoptera), tworząc w nim osobną grupę prostoskrzydłych towarzyskich (Orthoptera socialia S. gregaria). Wskutek uzdolnienia do życia społecznego zajmują one zupełnie osobne stanowisko wśród najbliższych swoich krewniaków, zbliżając się natomiast wielce do owadów błonkoskrzydłych, stojących najwyżej pod względem psychicznym w całej tej gromadzie zwierząt. Życie towa-

rzyskie, gniazda i budowle, wznoszone wspólnymi siłami, skład kolonij z różnorodnych osobników—wszystko to tak dalece przypomina ustrój pszczół, a jeszcze bardziej mrówek, że trudno pogodzić się z myślą, aby owady te zajmowały tak oddalone miejsce w systematyce. Jednakże odmienna budowa ciała i niezupełne przeobrażenia termitów stanowią bardzo wybitną różnicę, niepozwalając na umieszczenie ich obok pszczół i mrówek.

Często używana nazwa „białych mrówek” stanowi wyraźny dowód, że dla nieprzyrodników termyty są tylko „gatunkiem” mrówek, ale i dla przyrodników to podobieństwo w obyczajach owadów, należących do rzędów tak bardzo oddalonych, przedstawia zagadkę nie łatwą do wytłumaczenia. J. Romanes w książce „O inteligencji zwierząt”, przyznaje, że jest to fakt godny uwagi, i dziwi się, że nie został on lepiej wyzyskany przez wrogów teorii ewolucji. „Wówczas bowiem można by im było podać jedynie dwa tłumaczenia: albo podobieństwo obyczajów jest skutkiem istnienia takichże obyczajów u wspólnego przodka w epoce bardzo oddalonej (co byłoby zdumiewającym przykładem instynktów, które przetrwały zmiany morfologiczne gatunku), albo też jest ono następstwem jednakowych przyczyn, których działaniu uległy oba rzędy. Bez względu na wielką złożoność i oryginalność wyników, ostatnia hipoteza jest najbardziej możebna do przyjęcia”.

Z powodu niezwykle obyczajów termyty były przedmiotem badań wielu uczonych i podróżników. König, Smeathman, Savage, St. Hilaire, Quatrefages, Hagen, Newman, Lespès, Bates, Fritz Müller i wielu innych dawniej, a ostatnio Saville-Kent, Dawid Fairchild, Grassi, Sandias i in. prowadzili mniej lub więcej wszechstronne badania nad obyczajami, życiem i rozwojem tych owadów albo przynajmniej zajmowali się wyjaśnieniem pojedynczych szczegółów z ich życia. Mimo to jednak i dzisiaj jeszcze nie posiadamy należytego wyjaśnienia wielu rzeczy, dotyczących tych owadów. Powodem tego jest trudność dokonywania spostrzeżeń nad stworzeniami, zamieszkującymi przeważnie kraje niegościnnie i prowadzącymi tryb życia nocny i ukryty.

Termyty odznaczają się wielką rozmaito-

ścią budowy nie tylko w różnych gatunkach ale nawet w obrębie jednego. U przeważnej większości ciała ma kształt podłużny, mniej więcej wszędzie jednakowo szeroki, z wierzchu bardziej spłaszczony, od spodu nieco wypukły. Głowa jest wyraźnie oddzielona od tułowia i skierowana ukośnie lub pionowo ku dołowi. Znajdują się na niej krótkie nitkowate rożki, duże siatkowate oczy oraz dwa małe przyoczka i potężne żuwaczki. Na tułowiu termyty posiadają dwie pary jednakowych błoniastych skrzydeł, z nielicznymi żyłkami; są one znacznie dłuższe od ciała i, złożone poziomo, w spoczynku sięgają poza jego koniec. Barwa jest dosyć zmienna, zamknięta jednak w obrębie różnych odcieni brunatnej z przejściami do białawo-żółtej i ciemnej, prawie czarnej; zależna jest zresztą nie tylko od gatunku, ale i od wieku osobników.

Larwy barwy białej podobne są z budowy do dorosłych, ale pojedyncze części ciała są u nich mniej wyraźnie oddzielone jedna od drugiej, oczy niezupełnie rozwinięte, rożki krótsze, a skrzydeł niema jeszcze wcale. Larwy te nie odbywają przeobrażeń zupełnych, lecz po kilkakrotnem linieniu stają się całkowicie podobne do dorosłych. W rozwoju ich pod nazwą poczwarki czyli nimfy odróżniamy stan, w którym posiadają już one zaczątki krótkich skrzydeł, sięgających do szóstego pierścienia odwłoka.

W skład kolonii termitów wchodzi zwykle następujące dorosłe osobniki (fig. 1): skrzydlate płciowe samce i samice, wśród których odróżniamy parę, zajęłą pomnażaniem kolonii, jako króla i królowę; robotnice, trudniące się gromadzeniem zapasów żywności i pielęgnowaniem larw, oraz żołnierzy, których obowiązkiem jest obrona całego gniazda przed wszelkimi napastnikami. Ogólny wygląd skrzydlatych termitów opisałimy wyżej. Robotnice (fig. 1 n) są to osobniki o nierozwiniętych organach płciowych (męskich lub żeńskich); różnią się one nieco mniejszym wzrostem i brakiem skrzydeł, ale zato posiadają stosunkowo dużą głowę; zazwyczaj są zupełnie pozbawione oczu. Żołnierze (fig. 1 m) z wzrostu i braku skrzydeł podobni są do robotnic, mają jednak jeszcze większą głowę, zajmującą nieraz połowę całego ciała, oraz potężne żuwaczki.

Sąto również nierozwinięte osobniki płciowe. Przed pierwszym linieniem wszystkie larwy są zupełnie jednakowe, potem dopiero można rozpoznać te, z których mają się rozwijać osobniki płciowe, a różnice między robotnicami a żołnierzami występują dopiero po drugim linieniu. W wielu koloniach znajdujemy jeszcze rozmaite postaci robotnic i żołnierzy ¹⁾.

Robotnice, żołnierze, larwy w różnych stadiach rozwoju oraz królowa i król znajdują się we wszystkich normalnych gniazdach termitów. Większą ilość osobników płciowych napotkać można jedynie w początkach pory deszczowej, kiedy następuje w gnieździe przeludnienie, a potem rojenie się w taki

jednak ta lub owa para natrafi na gromadę wędrujących pieszo robotnic, które także opuściły stare gniazdo. Zabierają one napotkane osobniki płciowe, już teraz bezskrzydłe, uprowadzają je ze sobą i zakładają nową kolonią.

Królowa zajmuje się odtąd jedynie składaniem jaj. Ze zwykłej zaś obecności króla w gnieździe należy wnioskować, że proces zapładniania powtarza się kilkakrotnie. Rzecz ta zresztą wymaga jeszcze potwierdzenia przez dokładniejsze badania.

U gatunków południowo-europejskich królowe składają mniej jajek, po 30—60; u zwrotnikowych po 80 000, tyle przynajmniej naliczono w strasznie nabrzmiałym

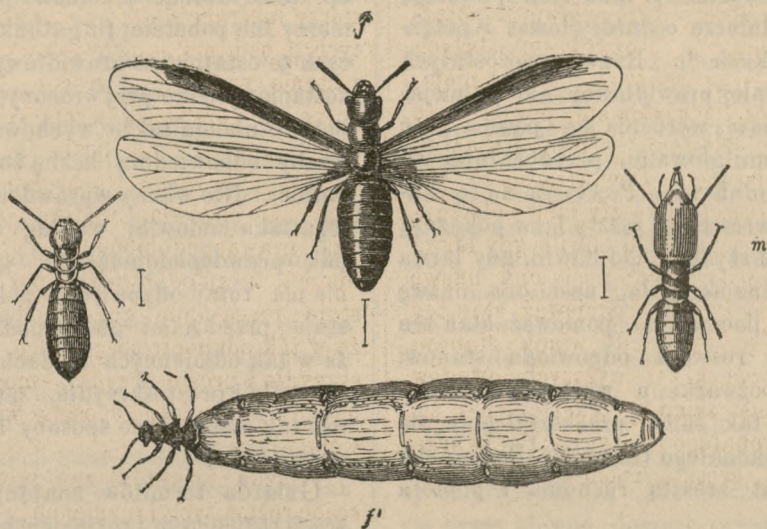


Fig. 1. *Termes lucifugus* Rossi.

f—samiec, *m*—żołnierz, *n*—robotnica, powiększone; *f'*—zapłodniona samica z pewnego gatunku cejlońskiego wielkości naturalnej (według Schmardy).

sposób, jak u mrówek. Wylatują wówczas całe rzesze skrzydlatych samców i samic i następuje parzenie się ²⁾. Późem samce i samice tracą skrzydła, padają na ziemię i w wielkiej ilości stają się pastwą różnych stworzeń, żywiących się termitami. Zawsze

odwłoku ich samic (fig. 1 *f'*), dosięgającym niekiedy wielkości palca ludzkiego.

Dawniej przyjmowano powszechnie, że u termitów, wręcz przeciwnie, niż u pszczoł i mrówek, królowa składa rozmaite jajka, zależnie od tego, jakie osobniki mają się z nich rozwijać następnie. Poglądu tego trzymał się jeszcze w zupełności w r. 1853 wielki znawca termitów E. Newman. Ale już Fritz Müller, prowadząc badania nad gatunkami brazylijskimi, wypowiedział przypuszczenie, że i u nich proces rozwoju odbywa się prawdopodobnie zupełnie tak samo, jak u pszczoł i mrówek, to jest że powsta-

¹⁾ O osobnikach, wchodzących w skład kolonii termitów, porówn. artykuł p. K. Czerwińskiego „Społeczeństwo termitów”, *Wszechświat* z r. 1897, n-r 29, str. 449 i nast. Są tam opisane różne postaci robotnic i żołnierzy.

²⁾ Niewiadomo zresztą dokładnie, czy akt ten odbywa się w powietrzu, czy też w ziemi już po stracie skrzydeł.

wanie tej lub owej kategorii osobników zależy wyłącznie od sposobu pielęgnowania i pokarmu, jaki otrzymują larwy. W ostatnich czasach poszukiwania Grassiego, prof. uniwersyteckiego w Rzymie, potwierdziły najzupełniej to przypuszczenie.

Ze złożonych jaj lęgną się bezskrzydłe larwy o krótkich rożkach i stosunkowo małej głowie. W miarę dalszego rozwoju powiększa się stopniowo objętość i długość ciała oraz ilość członków, wchodzących w skład rożków, a wreszcie ukazują się powoli pierwsze zaczątki skrzydeł. Ale już w chwili, gdy larwy dosięgają długości 2 mm u niektórych z nich głowa staje się grubą i czworokątną, zato rożki pozostają krótkie, a skrzydła nie rozwijają się wcale. Z larw tych powstają następnie żołnierze o dużej głowie i potężnych żuwaczkach ¹⁾. Rozwój pozostałych odbywa się dalej prawidłowo; ale po jakimś czasie znów wyróżnia się pewna ilość larw z wielkimi głowami, przeobrażających się potem w żołnierzy. Powtarza się to kilka razy, aż wreszcie u reszty larw pokazują się zaczątki skrzydeł. Od chwili, gdy larwa ma już wyraźne skrzydła, nosi ona nazwę nimfy czyli poczwarki, ponieważ stan ten w przebiegu rozwoju odpowiada stanowi właściwej poczwarki u wyższych owadów i poprzedza tak samo przekształcenie się w owada doskonałego (imago). Poczwarka termitów jest zresztą ruchoma i pobiera pokarm.

Pewna ilość poczwarek przeobraża się także w żołnierzy, u których zaczątki skrzydeł ulegają wessaniu; reszta zaś przekształca się ostatecznie w doskonałe skrzydlate owady, cechujące się ciemniejszą barwą ciała, siatkowanymi oczami i dwiema parami skrzydeł. Z tych skrzydlatych osobników jedna para zostaje królową i królem. Ale jeżeli zginie jeden lub drugi osobnik z królewskiej pary, miejsce jego zajmuje natychmiast jeden z młodszych owadów skrzydlatych, łatwy

do odróżnienia po jaśniejszym ubarwieniu. Jeżeli nie ma odpowiedniego skrzydlatego termitu, do godności królewskiej zostaje podniesiona larwa o cechach jeszcze niewyróżnionych. Jestto zjawisko najczęstsze, a sprowadzić je bardzo łatwo, zabierając z gniazda parę królewską: na ich miejsce zostają natychmiast umieszczone dwie żółtawe bezskrzydłe larwy, przekształcające się następnie w termyty skrzydlate.

W ten sposób można uważać za rzecz doświadczoną, że robotnice termitów przez odpowiednią hodowlę kierują rozwojem larw, jeszcze wszechstronniej, niż pszczoły i mrówki, wpływając dowolnie na powstawanie płciowych lub bezpłciowych osobników. Możemy np. także usunąć z kolonii pewną ilość żołnierzy lub robotnic (u gatunków, posiadających te ostatnie), a prawidłowy stosunek klas zostanie prędko przywrócony, ponieważ robotnice umieją także wychować w miarę potrzeby odpowiednią liczbę żołnierzy lub robotnic. Nie wiemy wprawdzie, na czym polega taka hodowla; według wszelkiego jednak prawdopodobieństwa, główne znaczenie ma tutaj odpowiedni pokarm. I znów staje przed nami godne podziwu zjawisko, że w tak odmiennych rzędach, jak błonkoskrzydłe i prostoskrzydłe, mogły się rozwijać tak analogiczne sposoby kierowania rozwojem larw.

Gniazda termitów znajdują się w miejscach rozmaitych i rozmaicie bywają urządzone. Niektóre gatunki robią sobie tak samo, jak mrówki, podziemne korytarze oraz mieszkania i osiedlają się w nich całą kolonią. Z gniazda rozchodzą się na wszystkie strony również podziemne kanały, prowadzące do korzeni oraz pni drzewnych, służących termitom za pokarm. Nie wychodzą one wcale na powierzchnię, lecz od wewnątrz wgryzają się w drzewa i toczą je. Jeżeli zaś wypadnie im kiedy posuwać się po ziemi, to i wówczas wyprawę po żywność odbywają pod osłoną korytarza, który budują szybko z gliny lub piasku zlepionego śliną. Korytarz ten doprowadzają aż do drzew lub krzaka, a nawet wprowadzają na nie i dopiero, osłonięte jego ścianami, zaczynają niszczyć całą roślinę. Zwyczaj ten wspólny jest zresztą przeważnej większości termitów.

Odkrycie gniazda gatunków podziemnych

¹⁾ Podane tutaj badanie prof. Grassiego nad rozwojem termitów dotyczy południowo-europejskiego gatunku *Calotermes flavicollis*, którego dorosłe osobniki mają 7—9 mm długości. W gatunku tym nie ma wcale robotnic, są tylko osobniki płciowe i żołnierze; dlatego też w opisie ich rozwoju nie znajdujemy wcale wzmianki o robotnicach.

nie jest bynajmniej rzeczą łatwą, tembardziej, że znajdują się one nieraz w dość znacznej głębokości. Vogel w czasie podróży do wnętrza Afryki znajdował między Murzukiem a Kuka pionowe kanały, mające 26—78 mm średnicy, a zapuszczające się w piasek na 47 cm. Prowadziły one do gniazd jednego z pospolitych gatunków w tamtych okolicach. Czemże są one jednak wobec 8-metrowych kanałów, znalezionych w Luizyanie przy kopaniu studni, a zrobionych przez termyty z rodzaju *Hadotermes*?

Inne gatunki (np. z rodzaju *Calotermes*, *Eutermes* i in.) osiedlają się w drzewach, wygryzając w nich korytarze, których ściany wyścielają cienką warstwą odchodów własnych. Napadają one zazwyczaj na drzewa spróchniałe lub próchniejące, nieraz jednak obierają sobie mieszkanie i w prawie zupełnie zdrowych. Początkowo korytarze oddalone są dość znacznie jeden od drugiego z czasem jednak, w miarę powiększania się ludności w kolonii i wygryzania coraz nowych chodników, zbliżają się wzajemnie tak dalece, że ostatecznie jedyną przegrodę między niemi stanowią warstwy odchodów.

Trzeci sposób urządzania gniazd polega na wznoszeniu budowli z ziemi, gliny, piasku albo spróchniałych części drzewnych, spojonych śliną, lub innemi wydzielinami. Budowle te ze wszech miar zasługują na uwagę, tak ze względu na imponujące rozmiary, jak i na kształty oraz urządzenie wewnętrzne. Dlatego też poświęcimy im tu nieco miejsca.

Do najbardziej znanych i najczęściej opisywanych należą budowle termita bitnego (*Termes bellicosus*). Mają one kształt pagórków stożkowatych albo też jakichś fantastycznych budowli gotyckich o środkowej części kopulastej, otoczonej kilku śpiczastymi wieżami.

Początkowo każde gniazdo ma taki gotycki wygląd: środkową kopulastą część zajmuje para królewska, posiada wewnątrz obszerną izbę, której nie opuszcza przez całe życie; w wieżach mieści się reszta ludności. Robotnice, zakładające kolonię, budują przedewszystkiem pomieszczenie dla królowej, opatrzone licznymi wejściami, urządzone w taki sposób, że robotnice przechodzą przez nie z łatwością, ale większa od nich królowa nie może się tamtędy przecisnąć

i musi przez całe życie pozostawać w zamknięciu, niby niewolnica własnych poddańnych. Wybudowawszy królewską izbę, robotnice wznoszą następnie otaczające je wieże, w których osiedlają się same. W miarę wzrostu ludności zabudowują one przerwy między środkową kopulą a wieżami i w ten sposób gotycka budowla przeistacza się w mniej lub więcej stożkowaty pagórek, który mierzy od 3,75—5 m wysokości i 17—20 m obwodu u podstawy. Pyszni się wieżą Eiffla, jeżeli jednak weźmiemy stosunek wzrostu naszego do termitów (termit bitny ma 16—18 mm długości), to okaże się, że ich budowle nie mają równych sobie wśród ludzkich i że należałoby wznieść wieżę najmniej 500-metrową, jeżelibyśmy chcieli dorównać tym drobnym owadom. Moc tych kopców jest również zdumiewająca: stada bawołów umieszczają na nich pikiety, dozoruujące pasących się towarzyszków, a według opowiadań krajowców nie łamią się one nawet pod ciężarem słońca. Liczni podróżnicy podają zgodnie, że kopce termitów wytrzymują ciężar takiej ilości ludzi lub bydła, jaka może się na nich pomieścić. Chcąc zaś zbadać wnętrze takiej budowli, należy uciekać się do pomocy siekiery: w pewnym przypadku trzech ludzi pracowało usilnie przez 2½ godziny zanim zdołali otworzyć kopiec termitów. Wskutek tej nadzwyczajnej mocy budowle ich są zabezpieczone od rozmycia przez ulewne deszcze zwrotnikowe oraz od zgniecenia przez padające drzewa.

Od kopca na wszystkie strony rozchodzą się po ziemi kryte korytarze w kształcie rurek glinianych, prowadzące do sąsiednich drzew oraz pni obalonych. Służą one do wycieczek po żywność, a miewają niekiedy przeszło 31 cm średnicy u podstawy kopca. W miarę oddalania się od budowli stają się coraz węższe, ale zato rozgałęziają się na liczne odnogi.

Wewnątrz kopca znajduje się mnóstwo korytarzy oraz izb rozmaitej wielkości i przeznaczenia, które w następujący sposób Büchner opisuje w pracy swej „O inteligencji zwierząt”¹⁾: „Wewnętrzne pomieszczenie

¹⁾ Według cytaty w Romanesa: „L'intelligence des animaux”, przekład francuski Edw. Perriera, t. I, str. 187.

oraz ich rozkład są tak urozmaicone, że trzeba było całych stron, żeby wszystko dokładnie opisać. Duże sale, małe komórki, pokoje dziecinne, śpichrze, izby dla posterunków wojskowych, przejścia, korytarze, piwnice, mosty, ulice i kanały podziemne, schody, drogi pochyłe, kopuły sklepienie i t. d. znajdziemy tam wszystko w ogromnych ilościach i ułożone w sposób, dowodzący dokładnego pojęcia o rzeczy i dobrze opracowanego planu. W samym środku, to jest w miejscu, najbardziej oddalonem od obwodu i od wszelkich niebezpieczeństw, znajduje się imponująca rezydencja czyli raczej więzienie pary królewskiej, zbudowane w kształcie sklepionego pieca piekarskiego



Fig. 2. Kopiec termitów, mający kształt słupa, koło portu Darwina (w Australii).

go. Wejścia, prowadzące do niej, pozwalają łatwo przechodzić robotnikom, są jednak zbyt małe dla królowej, która w okresie składania jajek przewyższa wzrostem 2--3 tysięcy razy każdego ze swych poddanych; umiera ona, niewychodząc nigdy ze swego mieszkania.

„Naokoło znajdują się pokoje, przeznaczone na pielęgnowanie jajek oraz wychowanie larw; dalej idą izby robotnic, spełniających posługi koło królowej, potem mieszkania żołnierzy czyli straży przybocznej, a wśród nich liczne śpichrze, napełnione gumą, żywicami, ziarnem, owocami, drzewem

i t. p. Bettziech-Beta twierdzi, że w środku budowli znajduje się zawsze wielka sala, rzadziej olbrzymiego przedsionka, w którym krzyżują się pojedyncze przejścia i który stanowi miejsce zgromadzeń ludowych (meeting hall). Według innych sala ta służy do wentylowania całej budowli.

„Izby mieszkalne robotnic i żołnierzy, przeznaczonych do posługi i straży pary królewskiej, znajdują się zarówno nad jak i pod jej mieszkaniem. Są one połączone między sobą oraz z pokojami dziecinnymi i śpichrzami zapomocą przejść i galeryj, schodzących się we wspólnym przedsionku, o którym wyżej była mowa. Przedsionek

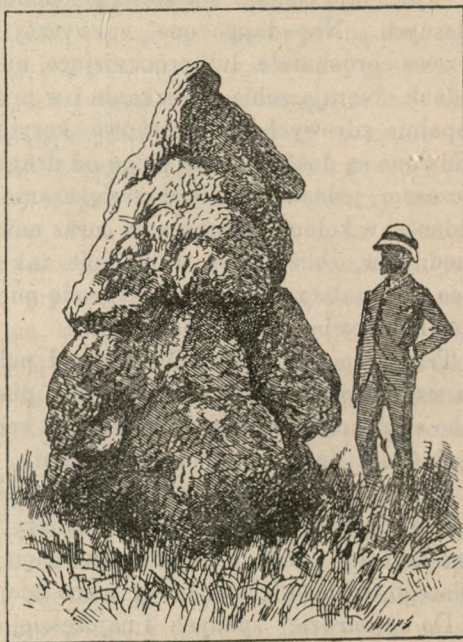


Fig. 3. Kopiec termitów z rodzajem dachu, z Kimberley (w Australii).

otacza kilka wyniosłych arkad, przechodzących w ściany sąsiednich pokoi i galeryj. Nad nim wznosi się sufit oraz dach, chroniący go, jakoteż sąsiednie izby od wody deszczowej, którą odprowadzają kanały podziemne, zrobione z gliny, a mające 10—12 cm średnicy. Nakoniec tuż pod zewnętrzną powłoką gliny, okrywającej całą budowlę, znajdują się szerokie przejścia w kształcie wygładzonej równi pochyłej. Zostają one w połączeniu z korytarzami wewnętrznymi i ciągną się od samego dołu aż do najwyższych położonych punktów; służą zaś, według

wszelkiego prawdopodobieństwa, do wciagnia zasapów do górnej części kopca".

Takie budowle gotyckie, przechodzące następnie w kopce stożkowate, pospolite są wśród termitów afrykańskich. Napotykamy wszakże i gniazda o kształtach odmiennych, częstokroć bardzo fantastycznych. Z gniazd takich słyną szczególnie gatunki australskie, u których sztuka budownicza dosięgła najwszechstronniejszego rozwoju. W. Saville Kent opisał w r. 1897 ciekawsze gniazda termitów australskich, z których podajemy tutaj trzy reprodukcje.

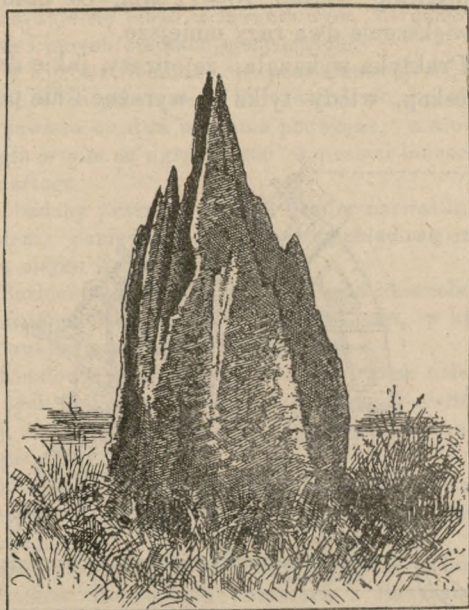


Fig. 4. Kopiec termitów, ustawiony wzdłuż linii południka w dolinie Laury w Australii.

Najbardziej zbliżają się do afrykańskich kopce, napotykane w okolicach portu Darwin, a mające postać wieży lub słupów (fig. 2); miewają one 5—6 m wysokości. Oryginalne są także gniazda z obwodu Kimberley, przykryte z wierzchu, jakby osobno nałożonym dachem (fig. 3), a przypominające ogromne grzyby, dochodzą bowiem 2,5 m. Najbardziej jednak godne podziwu są t. zw. gniazda południkowe z doliny Laury (fig. 4), ustawione dokładnie wzdłuż linii południkowej i utworzone z szeregu wież śpiczastych.

(Dok. nast.).

B. Dyakowski.

Olbrzymi teleskop.

Na wystawie paryskiej r. b. zwiedzający będą mogli oglądać teleskop olbrzymich rozmiarów, nierównie większy od tych, które zostały zbudowane w ostatnich latach.

Dla porównania podajemy rozmiary większych teleskopów, zbudowanych w ciągu ostatnich lat 15-tu:

Średnica objektwu	Odległość ogniskowa	Rok	Miejsce
60 cm	18 m	1889	Obserwatorium paryskie
61 "	9 "	1895	Obserwatorium Lowella (Stany Zjednoczone).
61 "	7 "	1897	Obserwatorium na przy- ładku Dobrej Nadziei.
61 "	3 "	1894	Obserw. uniw. harwardz- kiego (Stany Zjedn.).
62 "	16 "	1891	Instytut astro-fizyczny w Meudon blisko Pa- ryża.
66 "	8 "	1897	Obserw. w Greenwich.
70 "	21 "	1896	Wystawa przemysłowa w Berlinie
71 "	9 "	1893	Obserw. w Greenwich.
76 "	14 "	1885	Obserw. w Pulkowie.
77 "	16 "	1889	Obserw. w Nizy.
80 "	12 "	1899	Obserw. astro-fizyczne w Poczdamie.
83 "	17 "	1891	Instytut astro-fizyczny w Meudon.
84 "	15 "	1888	Obs. Licka w Kaliforni.
91 "	18 "	1888	Obs. Licka w Kaliforni.
102 "	19 "	1897	Obserw. Yerkesa w blis- kości Chicago.

Nowy teleskop mieć będzie obiektyw o średnicy 125 cm, odległość ogniskowa 60 m; stosunek średnicy obiektywu do odległości ogniskowej równa się 1 : 43, gdy w największych teleskopach stosunek ten wynosi 1 : 30. Im większa odległość ogniskowa, tem trudniej ustawić teleskop paralaktycznie, gdyż zwiększają się jednocześnie waga instrumentu oraz trudności techniczne ustawienia; przekonano się, że waga całkowitego urządzenia teleskopu wzrasta proporcjonalnie do trzeciej potęgi z odległości ogniskowej. Z tego powodu zaniechano paralaktycznego ustawienia nowego teleskopu, natomiast zastosowano siderostat Foucaulta przy niezmiennem położeniu lunety.

Na mocnych słupach kamiennych spoczywają podstawy żelazne, dźwigające olbrzymią lunetę w położeniu poziomem; podstawy te

mogą się nieco przesuwac po szynach, co jest obliczone na przypadek rozszerzenia się lunety pod wpływem ciepła. Waga samej lunety (bez obiektywu) wynosi 21 000 kg. Teleskop posiada 2 obiektywy: jeden do spostrzeżeń, drugi do fotografowania; waga każdego dochodzi do 600 kg, a w oprawie do 900 kg. Rura, w której znajduje się okular, jest podtrzymywana przez 4 kółka, posuwające się po szynach; zapomocą śrubki, 1½ m długości, można nastawiać okular według oka.

Przed obiektywem znajduje się zwierciadło płaskie siderostatu, mające 2 m średnicy i 27 cm grubości; waży ono bez oprawy 3 600 kg, a w oprawie 6 700 kg. Zwierciadło siderostatu może obracać się około dwu prostopadłych względem siebie osi i tym sposobem odrzuca do teleskopu promienie światła z dowolnego punktu sklepienia nieba, z wyjątkiem nieznacznej części, znajdującej się przed i za teleskopem blisko poziomu; nie może to być uważane za niedogodność, gdyż, jak wiadomo, spostrzeżenia robione są wtedy tylko, gdy ciało niebieskie wzniesie się nad poziom i warunki atmosferyczne nie stają na przeszkodzie otrzymywaniu obrazów jasnych.

Siderostat jest umieszczony na podstawie kamiennej i składa się z dwu części: ze zwierciadła i osi godzinnej. Oprawa zwierciadła jest stalowa, wyłożona wewnątrz wołkiem, tak że zwierciadło ma dostateczną płaszczyznę, na której spoczywa i nie będzie ulegało skrzywieniu. Pod zwierciadłem znajduje się dźwign, przenoszący ruchy dwu osi: godzinnej i zboczeń. Końce osi poziomej zwierciadła spoczywają na podstawie, która znajduje się w zbiorniku z rtęcią, skutkiem czego równoważą się prawie cała waga ruchomej części siderostatu, ważącej 15 000 kg, cały siderostat waży 45 000 kg.

Przygotowanie zwierciadła i szkła dla obiektywów przedstawiało największe trudności.

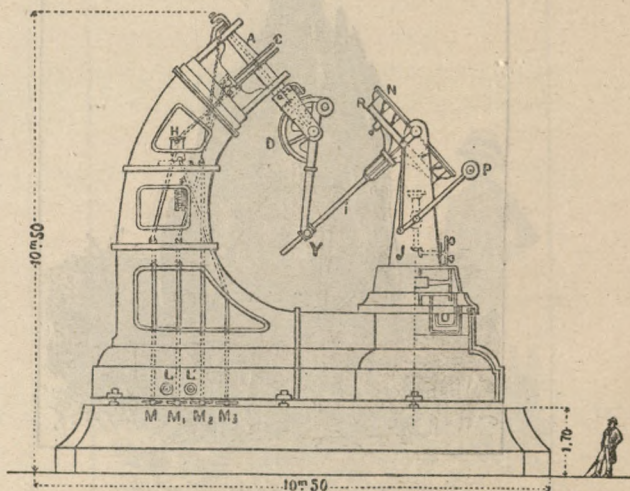
Maszyna, służąca do szlifowania zwierciadła, składała się z platformy, ustawionej poziomo, na której obracało się zwierciadło dookoła osi pionowej, oraz z deski do szlifowania, posuwającej się na szynach w płaszczyźnie równoległej do platformy; odległość między zwierciadłem a deską do szlifowania

była stopniowo zmniejszana i wynosiła ostatecznie 0,02 mm.

Zapomocą powyższej maszyny przygotowane zostały również i szkła do obiektywów, tylko szyny były wygięte odpowiednio do krzywizny szkła.

Cena obiektywów dochodzi do 600 000 franków, a cały teleskop wraz z ustawieniem kosztować będzie blisko 1½ miliona franków; powiększenie ma dawać znaczne, gdyż 10 000 razy, wątpić wszakże można, czy warunki atmosferyczne pozwolą na posilkowanie się okularami z mniejszą odległością ogniskową, aniżeli 10—12 mm, co dałoby powiększenie dwa razy mniejsze.

Praktyka wykazała, że obrazy, jakie daje teleskop, wtedy tylko są wyraźne i nie pod-



Siderostat.

A—oś godzinna; C—koła zębate osi godzinnej; H—mechanizm zegarowy, poruszający koła C; D—koło zboczeń; L i L'—lunety do odczytywania podziałek na kołach C i D; M, M₁, M₂ i M₃—rączki do poruszania kół C₁, D oraz mechanizmu zegarowego; N—zwierciadło; P—przeciwwaga zwierciadła; I—podstawa zwierciadła; U—wanna z rtęcią. Wysokość siderostatu 10,5 m.

legają dyfrakcyi światła, gdy powiększenie nie przekracza 4 na każdy milimetr średnicy obiektywu; w teleskopie paryskim średnica obiektywu wynosi 125 cm, czyli 1 250 mm, co pomnożone przez 4 da nam największe powiększenie 5 000 razy.

Własności optyczne olbrzymiego teleskopu nie są zbadane, o ile jednak można wnosić ze

strony technicznej, nadawać się będzie bardziej do celów popularyzowania astronomii, aniżeli do pomiarów ścisłych.

T.

Spostrzeżenia naukowe.

Stefan Uziębło, O utlenieniu linaloolu i jego budowie chemicznej.

Linalool, odkryty przez Morina ¹⁾ w oleju linalowym, posiada wzór cząsteczkowy $C_{10}H_{17}OH$ i znajduje się także w lawendowym, bergamotowym i innych olejkach eterycznych.

W r. 1891 Semmler ²⁾, przekonawszy się, że alkohol ten przyłącza 4 Br, doszedł do wniosku, że zawiera on dwa wiązania podwójne, a atomy węgla w nim są ugrupowane w postaci łańcucha otwartego.

Zbadany przez się alkohol Semler nazwał linalolem, ponieważ jest on główną składową częścią olejku linalowego.

Barbier i Bouveault ³⁾ nazwali go likareolem, prawdopodobnie od nazwy rośliny Licari, w której znajduje się olejek linalowy.

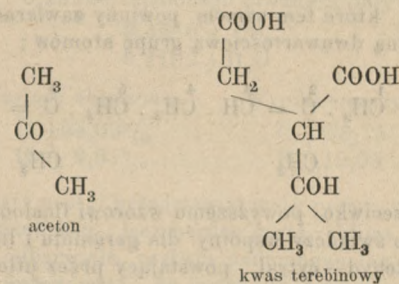
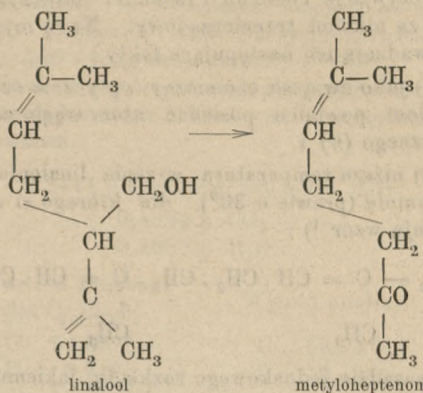
Linalool wraz z geraniolem i cytralem należy do tych nielicznych związków z gromady olefinowej, z których powstają związki cykliczne — terpeny ⁴⁾.

Kwestya budowy chemicznej tego ciała należy obecnie do pytań najciekawszych w chemii organicznej.

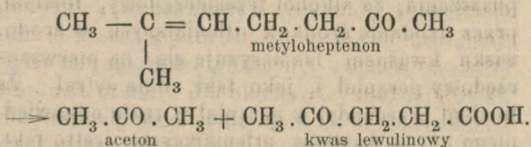
Do wybitniejszych na tem polu należą badania chemików francuskich: Barbiera i Bouveaulta i niemieckich: Tiemanna i Semmlera.

Barbier i Bouveault ⁵⁾ utleniali linalool za pomocą mieszaniny chromowej; przez działanie na cząsteczkę alkoholu dwu atomów tlenu wolnego otrzymali aceton, likareal ⁶⁾, metyloheptenon, mieszaninę kwasów octowego i mrówkowego i kwas metylohyptenokarbonowy ze wzorem $C_8H_{13}O \cdot COOH$; przez działanie 10 atomów tlenu wolnego następował rozkład cząsteczki alkoholu na mieszaninę kwasów octowego i mrówkowego i na kwas terebinowy.

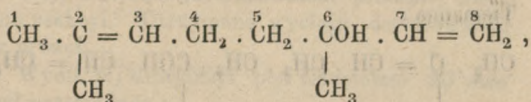
Znając już ustaloną budowę kwasu terebinowego i zwracając uwagę na produkty, otrzymane przez słabe utlenienie linaloolu, Barbier i Bouveault doszli do wniosku, że linalool musi być zbudowany według schematu :



Widocznie Barbier i Bouveault uważają linalool za alkohol pierwszorzędowy, z dwoma podwójnymi wiązaniami i acykliczną budową szkieletu węglowego. Tiemann zaś i Semmler ¹⁾, wychodząc z założenia, że linalool zawiera dwa wiązania podwójne, utlenili go nadmanganianem potasu w słabym roztworze, a następnie, niebadając otrzymanych przy tej reakcji produktów, poddali je działaniu bezwodnika chromowego i kwasu siarczanego. W takich warunkach nastąpił zupełny rozkład cząsteczki linaloolu na aceton i kwas lewulinowy, t. j. taki sam rozkład, jaki odbywa się przez utlenianie cząsteczki metyloheptenonu ²⁾:



Na tej zasadzie Semmler i Tiemann podają następującą budowę linaloolu :



sądząc, że z atomów węgla, których ten alkohol posiada o dwa więcej, niż metyloheptenon, przez słabsze utlenienie powinien się utworzyć kwas glikolowy, a przez silniejsze — szczawiowy.

¹⁾ Ann. ch. phys. (5) 25, str. 427.

²⁾ Berl. Ber. 24, str. 207.

³⁾ Compt. rend. 121, str. 168.

⁴⁾ Berl. Ber. 28, str. 2140.

⁵⁾ Compt. rend. 118, str. 1208.

⁶⁾ Tak Barbier i Bouveault nazywali cytral.

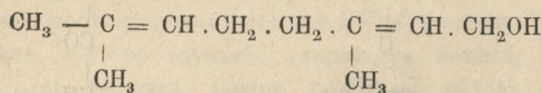
¹⁾ Berl. Ber. 28, str. 2130.

²⁾ Berl. Ber. 28, str. 2128.

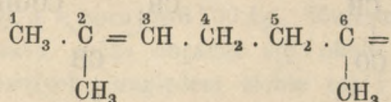
Oczywiście Tiemann i Semmler uważają linalool za alkohol trzeciorzędowy. Na tę myśl na prowadzają ich następujące fakty:

1) jako związek chemiczny optycznie czynny, linalool powinien posiadać atom węgla asymetrycznego (6) i

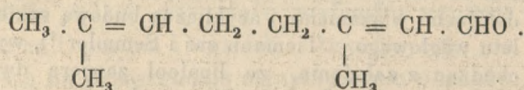
2) niższa temperatura wrzenia linaloolu, niż geraniolu (prawie o 30°), dla którego ci uczeni podają wzór ¹⁾:



na zasadzie jednakowego rozkładu, jakiemu podlega przy utlenianiu cząsteczka geraniolu i linaloolu, które tem samem powinny zawierać taką wspólną dwuwartościową grupę atomów:



Przeciwno powyższemu wzorowi linaloolu pozornie świadczy wspólny dla geraniolu i linaloolu aldehyd—cytral, powstający przez utlenianie tych związków zapomocą mieszaniny chromowej. Cytral pod ciśnieniem 14 mm wrze w 112° i ma, według Tiemanna i Semmlera, wzór następujący:

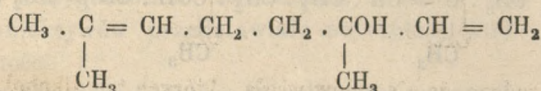


Ponieważ aldehydy zawsze wrą niżej, niż odpowiadające im alkohole pierwszorzędowe, nie można więc linaloolu uważać za alkohol pierwszorzędowy, gdyż punkt jego wrzenia pod ciśnieniem 15 mm jest 90°.

W jakiż więc sposób otrzymujemy cytral z linaloolu?

Na to zapytanie znajdujemy odpowiedź w przypuszczeniu, że alkohol trzeciorzędowy, linalool, przez działanie środków utleniających w środowisku kwaśnem izomeryzuje się na pierwszorzędowy geraniol i, jako taki, daje cytral. Że linalool przechodzi w geraniol w razie odpowiedniego użycia środków utleniających, jestto fakt, stwierdzony przez Tiemanna i Semmlera ²⁾. Teżoż samego dowiódł Barbier na likareolu ³⁾.

A zatem dla linaloolu możliwym jest wzór Tiemanna:



Ale Tiemann i Semmler nie dowiedli, że kwas

lewulinowy, kwas szczawiowy i aceton są rzeczywście produktami rozkładu linaloolu, a nie związków jego izomeryzacji, która w warunkach doświadczenia Tiemanna łatwo nastąpić mogła. Wobec tego trudno się zgodzić na takie przypuszczenie bez uprzedniego powtórzenia badań Tiemanna i Semmlera

Utleniając linalool, nie uchwycili oni produktów przejściowych i nie zbadali ich poszczegóło. Wobec tego nie mogli się zapoznać ze stopniowym przebiegiem reakcji. Taka metoda nie daje pewności, czy utlenianie zapomocą bezwodnika chromowego i kwasu siarczanego mieszaniny produktów, otrzymanych przez utlenienie linaloolu nadmanganianem potasu, nie prowadziło za sobą dehydratacji i połączonego z nią przedstawienia atomów w cząsteczce ciała badanego.

Wśród tych wątpliwości prowadziłem badanie w taki sposób, że przedewszystkiem wydzieliłem glicerynę (alkohol trójhydroksylowy), jako pierwszy produkt utlenienia linaloolu; następnie oczyszczoną glicerynę utleniłem w celu otrzymania pentytu, na który, po uprzednim zanalizowaniu go, działałem bezwodnikiem chromowym z kwasem siarczanym. Stwierdziłem przytem produkty rozkładu cząsteczki pentytu. Taka metoda umożliwiła mi zbadanie stopniowego przebiegu reakcji. To też na podstawie otrzymanych produktów wnioskować mogłem, o ile wzór, zbudowany dla linaloolu przez Tiemanna, zasługuje na wiarę.

Produkt, użyty przeze mnie, pochodził z fabryki Schimella. Do doświadczenia użyłem frakcji, których temperatura wrzenia pod ciśnieniem 14 mm sięgała 90°—92°, przytem na każde 50 g linaloolu brałem 43 g MnO₄K w roztworze 10%-wym, ażeby na każdą cząsteczkę alkoholu wypadło trochę więcej, niż jeden atom tlenu wolnego. Utlenianie odbywało się przy ustawicznym oziębianiu i wstrząsaniu. Po odstaniu się tlenków manganu, ciecz oddzieliłem od osadu i związałem wolny KOH zapomocą CO₂. Następnie ciecz odparowałem na kąpieli wodnej, a z pozostałej reszty robiłem wyciągi eterem.

Po kilkakrotnem przefrakcyonowaniu tych wyciągów w próżni, otrzymałem produkt, który pod 16 mm ciśnienia wrzał w takich granicach:

- 1) do 171°
- 2) 171°—173°
- 3) 173°—174°
- 4) 174°—175°
- 5) 175°
- 6) 175°—185°

Najobfitszą z tych frakcji, 5-tą, stanowiła ciećz gęsta, bezbarwna, odbarwiająca brom, ze smakiem cierpkawo-słodkim, właściwym wszystkim glicerynom.

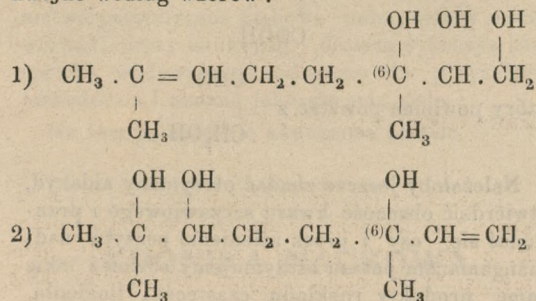
Tę frakcją uznałem za czystą glicerynę. Podczas suszenia jej w eksykatorze nad kwasem siarczanym, gliceryna ta skryształizowała się,

¹⁾ Berl. Ber. 28, str. 2132.

²⁾ Berl. Ber. 28, str. 2132.

³⁾ (linaloolu) Compt. rend. 116, str. 1200.

punkt topliwości jej kryształów 45° — 48° , chociaż już w 43° zaczyna się widoczne rozmiękczenie masy krystalicznej. Taka skala topliwości wskazuje, że gliceryna ta nie jest czysta i że prawdopodobnie jest mieszaniną dwu gliceryn, które mogły jednocześnie powstać z linaloolu, jako z ciała, posiadającego dwa wiązania podwójne według wzorów:



Jeżeli związek ten ma być zbudowany w myśl wyżej przedstawionego wzoru, powinien zachowywać się czynnie w świetle spolaryzowanym, ponieważ posiada atom węgla asymetryczny (6). W samej rzeczy własność ta w otrzymanej przez mnie glicerynie została stwierdzona: w roztworze spirytusowym 16,85%-owym skręca ona płaszczyznę polaryzacji w prawo, przyczem $\alpha_D = +402'$ 1).

30 g przygotowanej w ten sposób gliceryny utleniłem dalej zapomocą nadmanganianu potasu dla otrzymania alkoholu pięciohydroksylowego. Reakcja odbywała się w takich samych warunkach, jak w pierwszym przypadku. Produkty reakcji nie dawały odczynu ani z kwasem fuksyno-siarkawym, ani z amoniakalnym roztworem

1) Składu cząsteczki gliceryny nie stwierdziłem przez rozbiór pierwiastkowy, ponieważ dokonali tego wcześniej starsi moi koledzy Żyżemski i Kulwiec. Pierwszy otrzymał z linaloolu alkohol trójhdroksylowy, którego kryształy topiły się w 47° — 48° i który w rurce spalania dał następujące wartości:

0,2169 g produktu dały 0,5056 g CO_2
0,2014 g H_2O .

Wartość obliczona dla $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_5$	Wyniki analizy
C 63,83	C 63,57
H 10,64	H 10,31

Przez utlenienie linaloolu Kulwiec otrzymał produkt, który pod ciśnieniem 18 mm wrzał prawie w całości od 173° — 176° .

Wyniki spalania następujące:

0,2513 g produktu spalonego dały 0,5862 g CO_2
0,2406 g H_2O .

Wartość obliczona	Wyniki analizy
C 63,83	C 63,58
H 10,64	H 10,63

tlenku srebra, co stwierdzało nieobecność aldehydów. Całkowitą ilość cieczy odparowałem, pozostałość wyciągałem eterem.

Ostatnie najczystsze wyciągi wysuszyłem w eksikatorze nad kwasem siarczanym, a następnie zanalizowałem.

I) 0,2444 g spalonego produktu dały
0,4834 g CO_2
0,2088 g H_2O .

Wartość obliczona dla $\text{C}_{10}\text{H}_{22}\text{O}_5$	Wyniki analizy
C 54,05%	C 53,94%
H 9,91%	H 10,49%

II) 0,2324 g spalonego produktu dały
0,4580 g CO_2
0,2102 g H_2O .

Wartość obliczona	Wyniki analizy
C 54,05%	C 53,75
H 9,91%	H 10,05

Czysty pentyt przedstawiał masę przezroczystą niekrystaliczną, lecz bardzo gęstą, która stopniowo odbarwiała roztwór nadmanganianu potasu, co wskazywało, że jest to już związek nasycony.

Stąd wniosek, że przez działanie MnO_4K na linalool otrzymujemy: 1) glicerynę, jeżeli użyjemy takiej ilości odczynnika, że na każdą cząsteczkę alkoholu działa jeden atom tlenu wolnego; 2) pentyt, jeżeli ilość użytego tlenu będzie dwa razy większa.

Utleniając więc pentyt bezwodnikiem chromowym i kwasem siarczanym, możemy twierdzić, że otrzymane produkty rozkładu pentytu będą zarazem i produktami rozkładu samego linaloolu, a nie innych pokrewnych mu ciał, które mogły się były utworzyć w warunkach doświadczenia Tiemann'a.

Z nowej więc porcji gliceryny przygotowałem pentyt wyżej wskazanym sposobem i działałem nań mieszaniną chromową w takim stosunku, ażeby na cząsteczkę gliceryny wypadło przeszło 6 atomów tlenu. Po ukończonej reakcji, która odbywała się przy ogrzewaniu na kąpeli wodnej, odfiltrowałem produkty utlenienia od soli chromowych, a od filtratu oddestylowałem 0,5 litra. Pozostałość odparowałem do $\frac{1}{3}$ objętości pierwotnej, a eterem ekstrahowałem produkty kwasnej reakcji. Otrzymane wyciągi destylowałem w próżni.

Wynik tej destylacji pod ciśnieniem 20 mm był następujący:

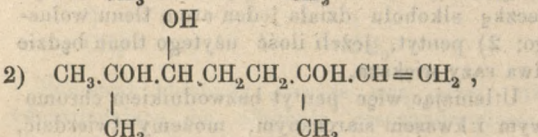
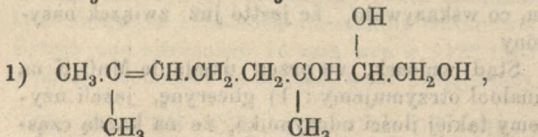
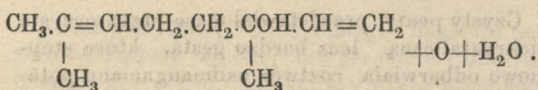
- 1) 120° — 148°
- 2) 148° — 150°
- 3) 150° — 152°
- 4) 152° — 155° .

Najobfitszą z tych frakcyj, 2-gą, przedestylowałem powtórnie pod ciśnieniem zwykłym; główna część frakcji wrzała w 245° — 246° . Frak-

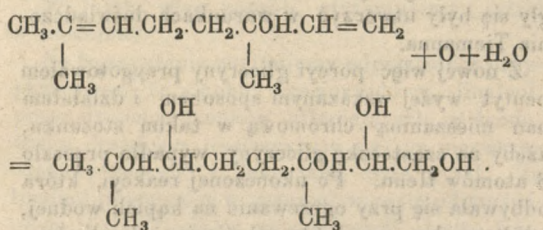
cya ta skryształizowała się w 0° i dała z fenylhydrazyną kryształy, które topiły się w 108°, a zatem produkt otrzymany był kwasem lewulinowym, który, według Tiemanna ¹⁾, pod ciśnieniem 18 mm wre w 146° i z fenylhydrazyną daje kryształy o wyżej wskazanym punkcie topliwości. Destylat dawał z kwasem fuksynosiarkawym odczyn aldehydowy. Z destylatu, przez nasycenie węglanem potasu, wydzielila się ciecz oleista, którą po uprzednim wysuszeniu, prze-destylowałem pod ciśnieniem zwykłym. Punkt wrzenia sięgał 56°—57°. Temperatura ta i punkt topliwości (59°—60°) oksymu, otrzymanego sposobem Wiktora Meyera ²⁾ z powyższego produktu, wyraźnie wskazują, że miałem do czynienia z acetonem.

Zestawiając otrzymane przez siebie wyniki przy utlenianiu linaloolu, dochodzę do wniosku, że reakcja odbywa się w kilku fazach.

Naprzód przylączają się 2 hydroksyle i otrzymujemy glicerynę, a najprawdopodobniej mieszaninę dwu izomerycznych gliceryn nienasyconych:

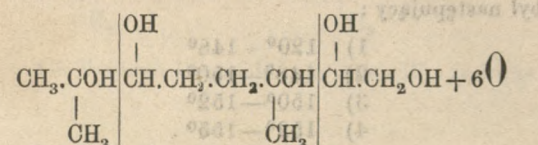


następnie przylączają się jeszcze 2 hydroksyle i powstaje linaloopentol:



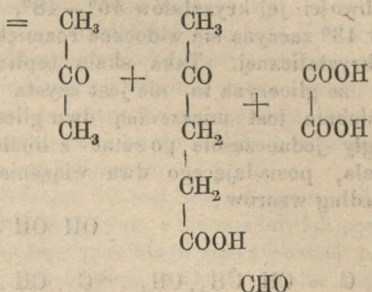
Ten ostatni, utleniony mieszaniną chromową, rozkłada się na aceton, kwas lewulinowy i aldehyd, którego bliżej zbadać nie mogłem z powodu małej ilości materiału.

A zatem rozkład cząsteczki powinien się odbywać według następującego równania:



¹⁾ Berl. Ber. 28, str. 2129.

²⁾ Berl. Ber. 20, str. 1505.



który powinien powstać z $\begin{array}{c} \text{CHO} \\ | \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$.

Należałoby jeszcze zbadać otrzymany aldehyd, stwierdzić obecność kwasu szczawiowego i przekonać się, czy i przez utlenienie pentytu nadmanganianem potasu otrzymujemy również takie same produkty rozkładu cząsteczki linaloolu, ponieważ wówczas dopiero nie zajdzie najmniejsza wątpliwość, że reakcja odbywa się według mojego opisu.

Jednak już i teraz można orzec, że spostrzeżenia Tiemanna są uzasadnione, a podany przeze mnie wzór budowy linaloolu odpowiedni.

Dodać tu winienem, że badanie moje, rozpoczęte w 1898 r. z inicjatywy prof. d-ra G. Wagnera, wykonałem wyłącznie w jego pracowni chemicznej w Warszawie i dzięki jego radom i pomocy doprowadziłem do stanu obecnego.

S. U.

SEKCJA CHEMICZNA.

Posiedzenie z d. 12 maja, 8-me w r. b.

Protokół z posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

Następnie p. Wł. Piotrowski mówił „O oporności glinu (aluminium)”. Rzecz ta, odpowiednio spopularyzowana i skrócona, jest umieszczona w niniejszym n-rze Wszechświata.

P. Uziembło komunikował rezultaty swych badań nad budową linaloolu, które czytelnicy pisma mogą poznać z autoreferatu.

Przewodniczący, p. Znatowicz, zapoznał zebranych z treścią listów, otrzymanych w odpowiedzi od prof. A. Małeckiego ze Lwowa i d-ra J. Karłowicza. Obaj korespondenci przychylnie oceniają propozycje p. Grabowskiego.

Wiceprezes Oddziału, p. Leppert, zawiadomił Sekcję o wydawaniu drukowanego katalogu biblioteki Towarzystwa, oraz gorąco prosił wszystkich autorów rozpraw choćby najdrobniejszych i w językach obcych ogłoszonych o przysyłanie egzemplarzy odbitek do biblioteki. Skompletowanie choćby względne obecnych naszych druków z działu chemii będzie w przyszłości miało wielkie znaczenie dla historyka nauki polskiej,

a i obecnie da nam możliwość porachowania się i zorientowania w bieżącej literaturze chemicznej naszej. Katalog ma być gotowy na 1 lipca r. b.

Nakoniec p. Lewenberg poruszył sprawę ożywienia naszego ruchu umysłowego, do czego dał mu pochop projekt p. Zawidzkiego (patrz Sprawozd. poprz.) i zastanawiał się, czy wydawnictwo peryodyczne fachowe polepszyłoby u nas warunki pracy naukowej. Dalszą dyskusję nad sprawą wydawnictwa odłożono do przyszłego posiedzenia i uznano jako otwartą stałe.

Na tem posiedzenie ukończone zostało.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Psychrometr naturalny.** W Grecyi, w lecie, celem utrzymania wody do picia w stanie chłodnym, ludność posługuje się dzbanami niepolewanymi. Kropelki wody przenikają przez porowate ściany naczyń, parują na powierzchni, biorąc potrzebne na to ciepło z otoczenia. Odbywa się więc tu zjawisko podobne jak w psychrometrze, w którym utrzymujemy stałe powierzchnię jednego termometru w stanie wilgotnym i uzyskujemy skutkiem tego znacznie niższą temperaturę niż w termometrze suchym. Z różnicy psychrometrycznej wnioskujemy następnie o wilgotności. Hartl przedsięwziął regularne pomiary temperatury wody w takim dzbanie i obserwował przytem psychrometr.

Ciekawe wyniki podajemy poniżej:

termometr suchy	termometr wilgotny	woda w dzbanie
34,1	20,8	21,6° C
33,6	25,2	24,9
29,8	20,0	20,0
27,6	18,4	19,6

Z liczb wypływa, że zgoda między termometrem wilgotnym a temperaturą dzbanu jest wcale znaczna, a wilgotności, które można obliczyć z temperatury powietrza i z temperatur dzbanu zgadzają się z danymi prawdziwymi. Wogóle jednak temperatura wody w dzbanie jest nieco wyższa, i odpowiednio do tego stopień wilgotności według danych z dzbanu nieco zawysoki. Przeciętnie ze wszystkich pomiarów temperatura powietrza wynosiła 30,0° C, temperatura termometru wilgotnego 19,7, temperatura wody w dzbanie 20,7, a więc o 1° więcej, co nie jest wiele, jeżeli zwrócimy uwagę, że różnica psychrometryczna wynosi 10°. Hartl ma zupełną słuszość, twierdząc, że powyższa zgodność powinna nas w zupełności zadawalniać wobec znacznych nadwyżek w psychrometrach.

W. D.

IX Zjazd lekarzy i przyrodników polskich.

Komitet gospodarczy IX Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich uprasza wszystkich, pragnących uczestniczyć w Zjeździe, o zapowiadanie swego udziału bez względu na to, czy doszło ich osobne zawiadomienie o Zjeździe lub nie. Pomimo bowiem starań komitetu mogło się zdarzyć, że zawiadomienia te, dołączone do czasopism naukowych, otrzymali nie wszyscy interesowani, odrębnych zaś osobistych zaproszeń na Zjazd komitet nie rozsyła.

Komitet uprasza polską prasę codzienną o łaskawe powtórzenie niniejszego wyjaśnienia.

Prof. dr St. Ciechanowski,
sekretarz Komitetu (Kraków, Wielopole 4).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Towarzystwo Farmaceutyczne Warszawskie podaje do wiadomości Towarzystw naukowych, bibliotek publicznych i prywatnych posiadaczy księgozbiorów, że znajduje się w posiadaniu znacznej liczby duplikatów, które pragnęłoby wymienić na inne dzieła, treści o ile możliwości przyrodniczej. Szczegółowy spis duplikatów został zamieszczony w n-rze 10 „Wiadomości Farmaceutycznych” za r. b. Obejmuje on dzieła przeważnie chemiczne i farmaceutyczne, pomiędzy którymi znajduje się wiele dawno wyczerpanych w handlu, posiadających niekiedy wysoką wartość bibliograficzną.

Książki są do obejrzenia w lokalu Towarzystwa (Długa 16), gdzie wszelkich bliższych wiadomości udzieli kustosz p. Maryan Stępkowski w godzinach pomiędzy 10—5 popołudniu.

ROZMAITOŚCI.

— **Wyspa Siarczana.** U wybrzeży północnych wyspy Nowej Zelandyi (Te-ika-a-mau), w zatoce Plenty, leży wyspa, zwana Białą (Whakari), inaczej Siarczana. Należy ona do prawdziwych osobliwości przyrody.

Jestto ogromna skała, a raczej szereg skał, które niemal pionowo wynurzają się z morza i sięgają 275 m. Jestto ziemia pozbawiona roślin, zamieszkała tylko przez ptaki morskie i rzadko odwiedzana przez ludzi, poszukujących siarki.

Nazwano ją wyspą Białą z powodu otaczających ją obłoków pary, wznoszących się do znacznej wysokości. Wyspę stanowią przeważnie masy siarki, para wydzielająca się nasyciona jest bezwodnikiem siarkawym i kwasem solnym, których zapach daje się czuć już o 15 mil.

Brzegi jej są tak strome, że na pierwszy rzut oka zdają się zupełnie niedostępne, od południa jednak podczas ciszy można wylądować i brzeg jest dostatecznie pochyły.

W środku wyspy, na 45 m nad poziomem morza, leży jezioro, mające około hektara powierzchni i do 4 m głębokości; zawiera ono wodę, nasyconą kwasem siarkawym i solnym, o temperaturze 43,33° C. Barwa wody ciemno-zielona. Gęste obłoki pary i kwasów unoszą się ponad jeziorem i czynią, że dostęp do niego jest bardzo niebezpieczny.

Nad brzegami jeziora znajdują się kratery, wydzielające gwałtowne wytryski pary, które z ogłuszającym hukiem wyrzucają na setki stóp wysoko szlam i kamienie. Przy blasku słońca widok jest czarowny: kłęby pary są oślepiająco białe, skały zaś błyszczą wszystkimi barwami, wśród których przeważa blado-żółta siarka, białą gips i czerwony hematyt.

Małą łódką można zbliżyć się do kraterów, nie jest to jednak ani przyjemna, ani bezpieczna wycieczka. Za zmianą wiatru można być otoczonym kłębami duszących wyziewów kwasu siarkawego i solnego; samo zetknięcie z wodą jeziora jest także nadzwyczaj niebezpieczne,

a nawet śmiertelne, gdyż nasycona kwasami woda nagryza skórę—nawet łódź z wycieczki powraca w stanie oplakany. Ludzie owijają twarz chustką i starają się jaknaisłabiej oddychać.

Siarka, tworząca brzegi kraterów, zawiera zaledwo 2% obcych domieszek, starsze zaś pokłady do 10%. Przed kilku laty powstało towarzystwo w celu eksploatacji siarki, a następnie kwasu siarczanego i superfosfatów, upadło jednak z powodu braku kapitałów. Obecnie otrzymują stąd tylko nieznaczne ilości siarki i gipsu. Wyspa zawiera też selen i hematyt.

W.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

W. P. D-r L. S. w Uładówce. Prosimy uprzedzić o dalsze współpracownictwo. Co do tematów, będziemy mieli sposobność porozumieć się listownie. Właściwsze dla nas byłyby opracowania bardziej szczegółowe, dające możność wchodzenia we współczesne kierunki i metody badania, ale od czasu do czasu chętnie skorzystamy i z rzeczy syntetycznych, w rodzaju próbki nadesłanej.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 9 do 15 maja 1900 r.

(Ze spostrzeżeń na stacyi meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Naju.				
9 S.	39,4	37,8	36,6	15,6	20,4	13,6	22,1	12,1	72	SW ⁵ , W ³	14,0	● 7 p. m.
10 C.	41,4	44,0	45,8	4,4	5,8	3,0	13,6	3,0	53	NE ⁹ , NE ¹² , N ¹²	2,6	● z nocy
11 P.	49,6	50,6	51,2	0,7	4,7	3,3	5,8	-1,0	52	N ⁷ , N ⁹ , W ³	0,0	△ * b. dr. kilkakr.
12 S.	51,7	50,7	50,0	2,9	7,0	7,7	9,9	1,0	47	SW ³ , NW ³ , SW ³	—	
13 N.	47,7	46,3	46,3	5,3	6,6	3,2	8,5	3,1	88	SW ⁵ , SW ³ , N ¹²	7,3	● w nocy i c. dz. z prze
14 P.	51,1	52,1	52,0	2,1	6,0	5,3	7,5	0,7	59	NE ⁵ , NE ⁷ , E ⁶	0,0	● w nocy [rwami]
15 W.	50,7	47,3	43,7	1,1	4,0	4,9	6,0	0,9	93	E ¹² , E ⁹ , E ⁸	4,9	* ▲ / zrana ● cały dzień
Srednie	46,9			6,0					66		28,8	

TREŚĆ. O wytrzymałości glinu w zastosowaniach praktycznych, przez Wł. Piotrowskiego. — Termity, ich obyczaje i budowę, przez B. Dyakowskiego. — Olbrzymi teleskop, przez G. Tolwińskiego. — Spostrzeżenia naukowe. — Sekcja chemiczna. — Zjazd lekarzy i przyrodników w Krakowie. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Odpowiedzi redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca **W. Wróblewski.**

Redaktor **Br. Znatowicz.**