

Pierwsze barwniki siarkowe zostały wytworzone przez Croissant'a i Bretonnière'a (1873), jednakże szybki i bardzo znaczny rozwój ich produkcji i zużycia jako barwników do farbowania bawełny dzięki ich dodatnim cechom oraz taniości datuje się dopiero od czasu (1893), gdy z p-aminofenolu została otrzymana czerń Vidala.

Obecnie są stosowane w praktyce barwniki niebieskie i czarne, uważane za pochodne tiowufenyloaminy, oraz żółte i brunatne, wywodzące się z tiazolu.

Największe znaczenie posiadają pewne barwniki niebieskie, jak np., błękit bezpośredni, otrzymywany z dwumetyloamino-p-hydroksydwufenyloaminy, i błękit hydronowy, poważny konkurent indyga, powstający z karbazolu i nitrozofenolu, ogrzewanych w roztworze alkoholowym z wielosiarczkiem sodowym.

## ALKALOIDY.

Alkaloidy są to azotowe zasady roślinne o budowie złożonej, a często nawet bardzo skomplikowanej. Ich rozpowszechnienie w państwie roślinnym jest szerokie; osobiście często występują alkaloidy w rozmaitych częściach roślin dwuliścieniowych, a pośród nich wysuwają się pod tym względem na plan pierwszy rodziny toinowatych (Apocynaceae), makowatych (Papaveraceae), psiankowatych (Solanaceae), motylkowatych (Papilionaceae), marzanowatych (Rubiaceae), i jaskrowatych (Ranunculaceae), w których pewnych przedstawicielach znajdujemy po kilka lub więcej, przeważnie spokrewnionych ze sobą, alkaloidów. Związki te występują w postaci soli przeważnie z pospolitszymi kwasami organicznymi, jak kwas octowy, szczawiowy, mlekowy, jabłkowy, winowy i t. p.

Najogólniejszym sposobem wyodrębniania alkaloidów jest wyciąganie ich z roślin zapomocą wody zakwaszonej kwasem solnym lub siarkowym, w której rozpuszczają się jako sole. Po ich rozkładzie działaniem alkaliów zazwyczaj ekstrahują wolne alkaloidy eterem lub chloroformem; w przypadku, gdy alkaloid jest trudno w wodzie rozpuszczalny można go czasami wprost odsączyć, albo, gdy jest lotny z parą wodną, z nią oddestylować. Do stanu pożądaney czy-

stości doprowadza się stałe zasady drogą krystalizacji, ciekłe — destylacji.

Tylko kilka alkaloidów, jak np. koniina, nikotyna, występuje w zwykłych warunkach jako bezbarwne substancje ciekłe, olbrzymia większość — to związki stałe krystaliczne, w przeciwieństwie do ciekłych nie destylujące się bez rozkładu. W wodzie są naogół rozpuszczalne źle, dobrze — w rozczynnikach organicznych. Prawie wszystkie wykazują czynność optyczną i znaczna ich większość posiada skrętność lewą, do prawoskrętnych należy akonityna, cynchonina i kilka innych. Znaczna liczba alkaloidów ma własności trujące, a pewne (strychnina, brucyna) zaliczamy do najsilniejszych trucizn; mimo to wiele z nich w odpowiednio małych ilościach służy jako środki lecznicze często o działaniach bardzo specyficznych.

Jako odczynniki na alkaloidy znamy szereg związków, które, dając z nimi nierozpuszczalne sole, wytrącają je z roztworów. Do nich należą: tanina, kwas pikrynowy, kwas fosforowolframowy, roztwór jodu w jodku potasu, sole rtęci i inne (porównaj strącanie białek, str. 243). Rozczyny wielu alkaloidów dają reakcje barwne, czasem charakterystyczne, z kwasem azotowym, kwasem siarkowym, wodą chlorową, amonjakiem i innymi.

Kilka tylko alkaloidów składa się z węgla, wodoru i azotu, wszystkie pozostałe zawierają oprócz tych pierwiastków tlen. Znajdujący się w nich azot przeważnie nie posiada przy sobie wodoru, a więc większość alkaloidów — to zasady trzeciorzędne, niektóre jednak są zasadami drugorzędnymi lub czwartorzędnymi zasadami amonowymi.

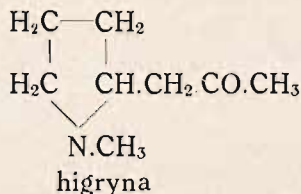
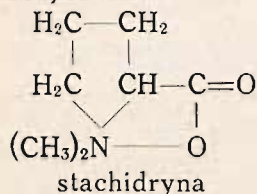
Więcej niż stuletnia praca badawcza w dziedzinie alkaloidów dała poważne rezultaty: została poznana całkowicie lub przynajmniej częściowo budowa ważniejszych przedstawicieli, a dla wielu z nich znaleziono drogi syntetycznego otrzymywania. Jednakże struktura chemiczna znacznej liczby alkaloidów nie jest jeszcze wyjaśniona.

Alkaloidy można rozklasyfikować na trzy działy, umieszczając w pierwszym związki o budowie całkowicie znanej, w drugim — połączenia o budowie poznanej dopiero częściowo, w trzecim — o nieznanym kształcie.

Główną częścią składową cząsteczki alkaloidów o znanej budowie, jeżeli pominiemy związki, należące do kategorii aromatycznych, jest mniej lub więcej skomplikowane rusztowanie heterocy-

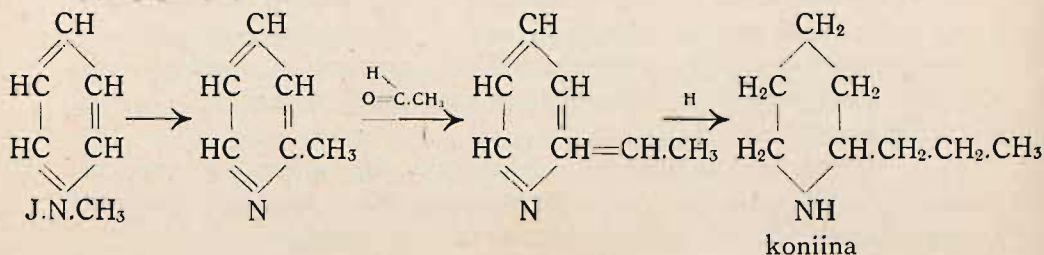
kliczne. Ono to właśnie stanowi podstawę dalszego racjonalnego podziału na alkaloidy, zawierające typowy lub uwodorniony pierścień pirolowy, pirydynowy, chinolinowy, izochinolinowy, a także ich kombinacje między sobą.

Do alkaloidów, zawierających tylko jeden uwodorniony pierścień pirolowy, oprócz pirolidyny i acetylowanej przy azocie piroliny czyli N-piroliny, należy kilka mniej ważnych substancyj, a między niemi stachidryna,  $C_7H_{13}NO_2$  i higryna,  $C_8H_{15}NO$ , o wzorach strukturalnych nast:



Z alkaloidów, w których cząsteczkach występuje pierścień pirydynowy (uwodorniony lub niewodorniony) na uwzględnienie zasługują:

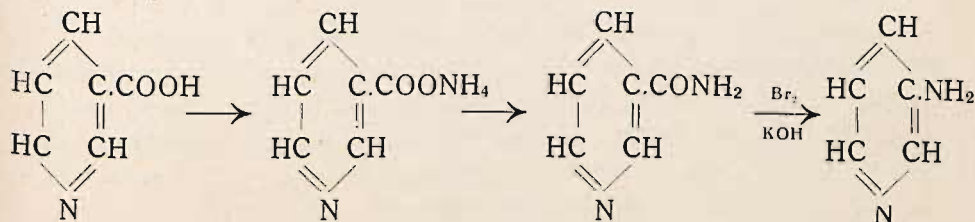
Koniina,  $C_8H_{17}N$ , z pietrasznika plamistego (*Conium maculatum*) bezbarwny produkt ciekły, wrzący w temp. 166" o zapachu charakterystycznym i odczynie silnie alkalicznym. W wodzie źle rozpuszczalna, skręca na prawo. Działa silnie trująco: poraża nerwy, zawiadujące ruchem. Koniina, destylowana w obecności pyłu cynkowego, a także ogrzewana z octanem srebra, ulega odwodornieniu na  $\alpha$ -propylopirydynę. Synteza koniiny, a zarazem synteza pierwszego alkaloidu (L a d e n b u r g, 1886), została dokonana w sposób nast.: przez ogrzewanie do 300" połączenia pirydyny z jodkiem metylu wytworzyła się  $\alpha$ -metylopirydyna; wskutek następnej jej kondensacji z aldehydem octowym powstała  $\alpha$ -allylopirydyna, a ta, redukowana sodem w roztworze alkoholowym, dała racemiczną  $\alpha$ -propylopiperydynę.



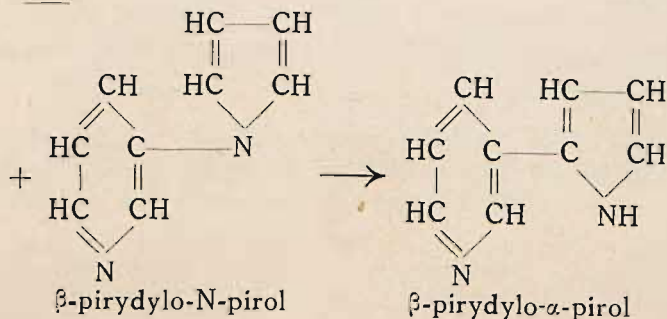
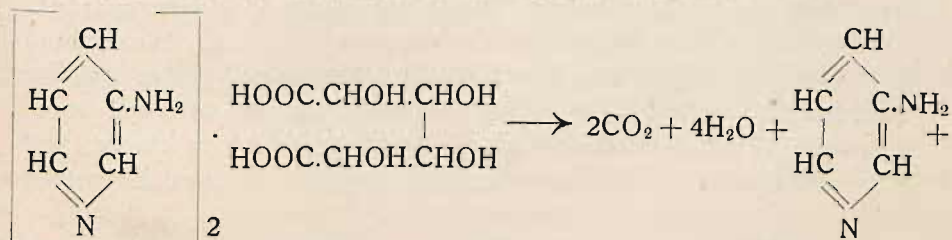


Wydzielona z niej odmiana prawoskrętna, po ogrzaniu do 300°, okazała się identyczną z koniina.

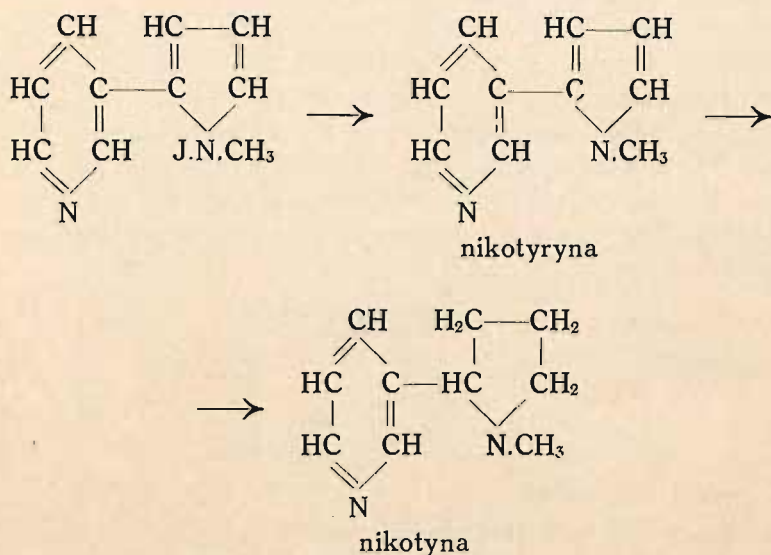
N i k o t y n a,  $C_{10}H_{11}N_2$ , jest jednym z alkaloidów, znajdujących się w liściach tytoniu (*Nicotiana tabacum*). Bezbarwny ciekły ten produkt, łatwo brunatniejący w zetknięciu z powietrzem, wrze w t° 247°. Gdy w badaniach analitycznych stwierdzono, że jednym z produktów utlenienia tego alkaloidu jest kwas pirydyno- $\beta$ -karboksylowy czyli nikotynowy, a także ustalono obecność w jego cząsteczce N-metylopirolidyny, został podany wzór (Pinner, 1893), przedstawiający nikotynę jako  $\beta$ -pirydylo-N- $\alpha$ -metylopirolidynę. Wzór ten znalazł potwierdzenie w rezultacie pięknej syntezy (Pictet, 1904) nast.: z kwasu nikotynowego, wytwarzając jego sól amonową, potem aminę, działaniem na nią bromu i ługu potasowego, powstała  $\beta$ -aminopirydyna:



Przez ogrzewanie soli, utworzonej z  $\beta$ -aminopirydyny i kwasu słuzowego, wytworzył się  $\beta$ -propylo-N-pirol (porównaj otrzym. pirolu, str. 548), a ten, przepuszczany przez rury ogrzane do słabo czerwonego żaru uległ izomeryzacji na  $\beta$ -pirydylo- $\alpha$ -pirol:

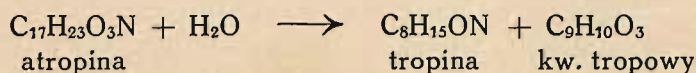


Z  $\beta$ -pirydolo- $\alpha$ -pirolu otrzymano nikotyrynę drogą przyłączenia jodku metylu i destylacji produktu z wapnem. Po przewyciężeniu znacznych trudności w wyborze środków i warunków redukcji udało się uwodornić nikotyrynę na  $\beta$ -pirydylu-N- $\alpha$ -metylopirolidynę, t. j. na nikotyne racemiczną:

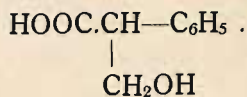


Atropina,  $\text{C}_{17}\text{H}_{23}\text{NO}_3$ . W wielu roślinach psiankowatych, głównie zaś w wilczej jagodzie (*Atropa belladonna*), w lulku czarnym (*Hyoscyamus niger*), bieluniu podwórzowym (*Datura stramonium*) i inn. znajduje się pewna liczba spokrewnionych ze sobą budową alkaloidów z atropiną na czele. Krystaliczny ten związek topn. w temp.  $115^\circ$ , rozpuszcza się źle w zimnej wodzie i w eterze; jest optycznie nieczynny. Jej roztwory, wpuszczone do oka, powodują rozszerzenie źrenicy — w tym celu bywa stosowana.

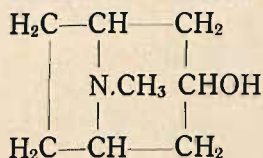
Atropina, ogrzewana z ługiem lub kwasami, ulega hydrolizie na kwas tropowy i alkohol tropinę, więc jest estrem tropowotropinowym.



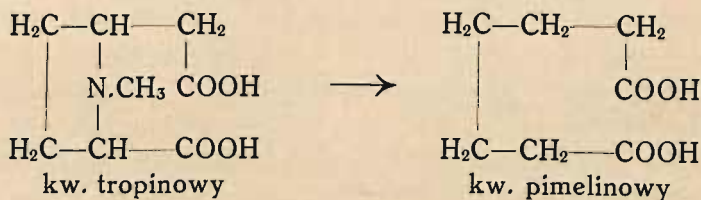
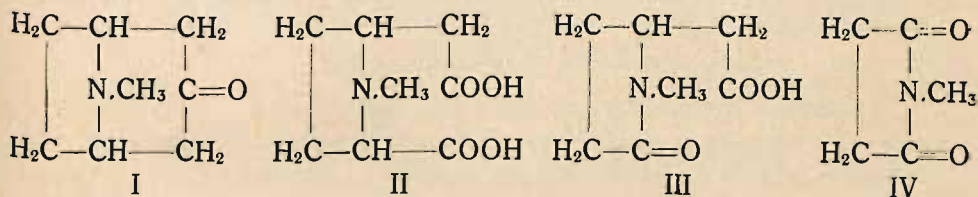
Sprawę budowy kwasu tropowego udało się rozwiązać względnie łatwo i oznaczyć go jako kwas  $\alpha$ -fenylo- $\beta$ -hydroksypropionowy:



Natomiast na wyjaśnienie konstytucji tropiny zużyto zgorą 20 lat pracy. Wzór tropiny ostatecznie ustalony (Willstätter) jest nast.:

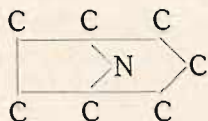


Wpływa on z danych nast.: tropina, ostrożnie utleniana, przechodzi w keton — tropinon (I), jego dalsze utlenienie doprowadza do kwasu tropinowego (II) i ekgoninowego (III), z którego można przejść do metyloiminy kwasu bursztynowego (IV), udowadniając w ten sposób istnienie w tropinie pierścienia pirolidynowego. Układ innych atomów w tropinie został poznany na podstawie przejścia od kwasu tropinowego do kwasu pimelinowego, związku o 7 atomach węgla i o budowie normalnej.

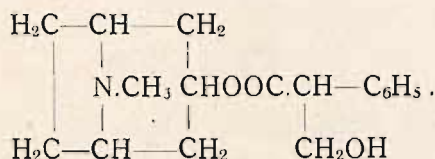


Rozpatrując wzór tropiny widzimy, że jest on złożony ze skondensowanych ze sobą dwóch pierścieni: pirolidynowego i piperidy-

nowego, w których atom azotu i sąsiadujące z nim dwa atomy węgla są wspólne:



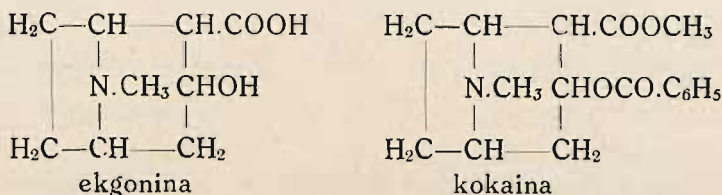
Mając powyższe uzasadnienie wzoru tropiny, nie trudno wyprowadzić wzór atropiny:



Sztucznie wytworzono (W i l l s t ä t t e r, 1901) atropinę z otrzymanego syntetycznie kwasu tropowego i tropiny, do syntezy której był użyty suberon, jako produkt wyjściowy.

K o k a i n a  $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4$ , wraz z alkaloidami pokrewnymi i kilkoma zasadami budowy pirolidynowej, znajduje się w liściach podzwrotnikowej rośliny, krasnodrzewiu koka (Erythroxylon coca). Jest to produkt krystaliczny, topn. w temp. 98; skręca płaszczyznę światła spolaryzowanego na lewo. Odgrywa w medycynie rolę dosyć wybitną jako środek miejscowo znieczulający.

Kokaina hydrolizuje się na kwas benzoesowy, alkohol metylowy i l-ekgoninę, z czego wypływa, że jest ona estrem metylowym benzoyloekgoniny. Stwierdzenie budowy ekgoniny, jako kwasu  $\beta$ -karboksylowego tropiny, drogą analityczną i syntetyczną dało możność wyprowadzenia wzoru kokainy oraz wykazało pokrewieństwo tego alkaloidu i jemu bliskich z zasadami grupy atropiny.



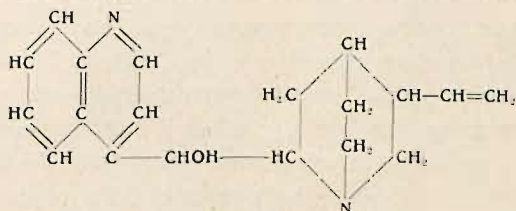


Znaczną ilość kokainy wytwarzają w sposób nast.: hydrolizują pokrewne jej alkaloidy i otrzymaną l-ekgoninę ogrzewają z bezwodnikiem kwasu benzoowego i jodkiem metylu. Dokonano również syntez kokainy, a jedna z nich została przystosowana do wymagań techniki.

Cynchonina  $C_{19}H_{22}N_2O$  i chinina  $C_{20}H_{24}N_2O_2$ . W kcorze drzew rodzaju chinowca (*Cinchona*) i ograźnika (*Remijia*) z rodziny marzanowatych (*Rubiaceae*), rosnących w Ameryce Południowej, a hodowanych również głównie na Jawie, znajduje się siedlisko znacznej liczby (wyodrębniono 24) alkaloidów bliskich sobie budową, a występujących w stanie naturalnym jako sole kwasu chinowego (patrz str. 510) lub taniny. Najważniejsze z nich — to cynchonina i chinina; wyodrębnili je *Pelletier* i *Cavanto* (1820).

Cynchoninę otrzymują zazwyczaj z wyciągów kory chinowca, z których wyodrębniono już przednio chininę. Cynchonina krystalizuje w pryzmaty, sublimujące około 220°, topn. w temp. 250°. W alkoholu i w eterze, w przeciwieństwie do chininy, rozpuszcza się trudno; jest prawoskrętna.

Wyjaśniona już obecnie budowa cynchoniny i chininy (*Skraup*, *Königs*, *Rabe*) stanowiła jedno z najtrudniejszych, a zarazem najważniejszych zagadnień w pracy badawczej nad alkaloidami. Przyjęty ogólnie wzór cynchoniny jest nast.:

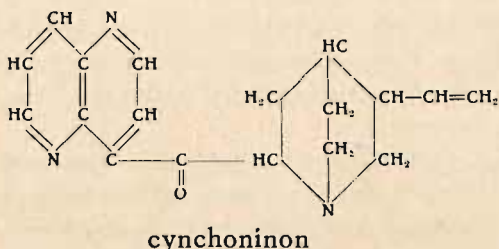
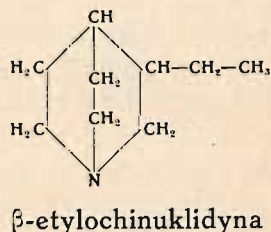
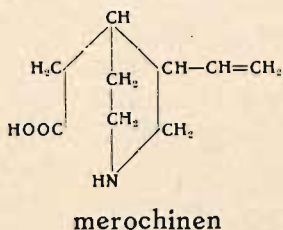
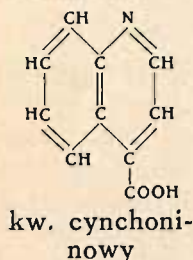


cynchonina

Składa się on z dwóch układów pierścieniowych: reszty chinoliny i t. zw. reszty chinuklidyny. Łączy je drugorzędna grupa alkoholowa. Uzasadnienia tego wzoru podamy w streszczeniu. Z produktów, otrzymywanych przez utlenienie cynchoniny mieszaniną chromową, zwrócono początkowo uwagę na dwa związki: kwas cynchoninowy, który okazał się kwasem chinolino-γ-karboksylowym, i na t. zw. merochinen. Z biegiem czasu udało się wytworzyć



syntetycznie związek bardzo bliski do substancji macierzystej merochinenu —  $\beta$ -etylochinuklidyne, a następnie, już po wyprowadzeniu wzoru cynchoniny, i samą chinuklidyne. Ostatniem odkryciem było znalezienie w produktach reakcji utlenienia cynchoniny cynchoninonu, ketonu, w którym pozostało nienaruszone rusztowanie, obecne w cynchoninie.



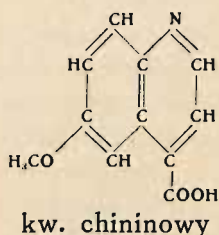
Powstawanie kwasu cynchoninowego świadczy o obecności w cynchoninie pierścienia chinolinowego i o jego łączności z resztą cząsteczki zapomocą węgla, zajmującego pozycję  $\gamma$ . Wytwarzanie się merochinenu rzuca światło na skład i budowę drugiego układu pierścieniowego, a ustala je otrzymanie sztuczne  $\beta$ -etylochinuklidyne. Nakoniec, tworzenie się cynchoninonu, jako początkowego produktu utlenienia cynchoniny, dowodzi, że omawiany alkaloid jest drugorzędnym alkoholem, i że ta właśnie grupa łączy obydwa układy pierścieniowe.

Cynchonina łatwo ulega procesom izomeryzacyjnym, dając szereg pokrewnych jej związków. Szerszego zastosowania nie posiada; używają jej często do rozdzielania mieszanin racemicznych związków o charakterze kwaśnym.

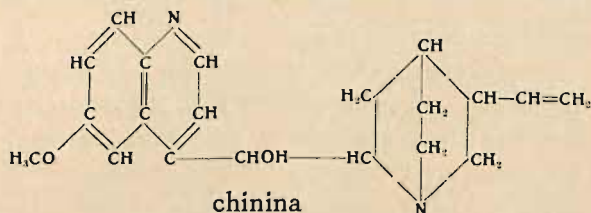
Chinina krystalizuje z trzema cząsteczkami wody i topnieje w temp.  $57^{\circ}$ ; działając alkalkami na roztwory soli chininy, otrzymuje

się ją w postaci bezkształtnej i bezwodnej o temp. topn. 177°. Jej roztwory skręcają na lewo; posiadają smak wybitnie gorzki. W handlu znajduje się chlorowodrek i siarczan chininy; roztwory wodne tego ostatniego fluoryzują niebiesko. Chinina jest najważniejszym leczniczym alkaloidem; obniża temperaturę ciała i działa zabójczo na zarazki malarji, dzięki czemu służy jako lek w czasie samej choroby, a także jako skuteczny środek ochronny przeciwko zapadnięciu na nią.

Z badań analitycznych przekonano się, że pod działaniem tych samych odczynników, jakie stosowano do cynchoniny, chinina daje identyczne produkty rozpadu, z tą tylko różnicą, że zamiast kwasu cynchoninowego, tworzy się kwas  $\beta$ -metoksycynchoninowy czyli chininowy:



A więc chinina jest  $\beta$ -metoksycynchoniną o wzorze:

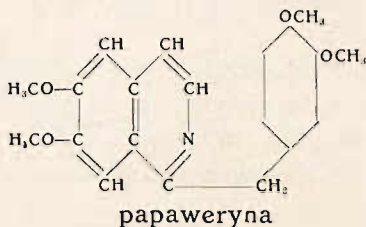


Chinina, podobnie jak i cynchonina, łatwo się izomeryzuje.

Wytrwale wysiłki w kierunku sztucznego wytworzenia chininy nie osiągnęły dotąd celu ostatecznego, dały one natomiast dosyć pokąźny dorobek w postaci szeregu związków o budowie skomplikowanej mniej lub więcej bliskiej chininie.

Do alkaloidów, zawierających pierścień izochinolinowy, należy dosyć znaczna liczba zasad, występujących w rozmaitych kaktusach, w berberysie i in., oraz w zastygłym soku mlecznym z niedojrza-

łych makówek (*Papaver somniferum*), zwanym opjum i stanowiącym bardzo złożoną mieszaninę różnorodnych związków organicznych. Jako przykład podamy p a p a w e r y n ę  $C_{20}H_{21}NO_4$ , wydobywaną z opjum, naczelną alkaloid całej grupy, której przedstawiciele są to podstawione pochodne benzyloizochinoliny. Papaweryna posiada wzór nast.:



Zaznaczając, że o alkaloidach, pochodzących od puryny, wspomnieliśmy przy omawianiu kwasu moczowego (patrz str. 270), przechodzimy do alkaloidów, których tylko szczegóły budowy są wątpliwe.

M o r f i n a,  $C_{17}H_{19}NO_3$ , (Sertürner, 1806) i jej eter jednometylowy k o d e i n a  $C_{18}H_{21}NO_3$ , (Robiquet, 1833) należą do najważniejszych zasad, znajdujących się w opjum, z którego wyodrębniono około 25 alkaloidów.

Morfina krystalizuje z jedną cząsteczką wody krystalizacyjnej, ogrzewana brunatnieje i topi się około  $230^{\circ}$  z jednoczesnym rozkładem. Rozpuszcza się źle w wodzie, w amonjaku, w węglanach alkalicznych oraz w większości rozpuszczalników organicznych, z których stosunkowo najlepiej we wrzącym alkoholu metylowym, etylowym i amylowym. Jest natomiast dobrze rozpuszczalna w alkaliach. Skręca na lewo. Morfina, używana w postaci chlorowodoru lub siarczanu, działa hamująco na centry nerwowe: wywołuje odurzenie, uśmierza bóle, jest najskuteczniejszym środkiem nasennym oraz zmniejsza perystaltykę kiszek. Przy częstym użyciu organizm znosi coraz większe dawki morfiny, które są potrzebne, aby wywołać zawsze jednakoowe skutki. Trudny do wykorzenia nałóg wprowadzania do organizmu morfiny, zarówno jak i palenia opjum, powoduje z biegiem czasu ogólne osłabienie, niedokrwistość, osłabienie serca, rozstrój nerwowy, przedwczesną starość i śmierć.



Kodeina, którą można łatwo także wytworzyć z morfiny działaniem np. jodku metylu i alkaliów, topn. w temp. 155°, dobrze rozpuszcza się w alkoholu, eterze, chloroformie i in., w alkaliach jest prawie zupełnie nierozpuszczalna. Skręca na lewo. Własności narkotyczne posiada w bardzo małym stopniu; używa się w medycynie jako środek łagodzący kaszel.

Ze znacznej liczby spostrzeżeń, stanowiących obszerną literaturę, dokonanych w celu gruntownego i drobiazgowego poznania tych dwóch tak sobie bliskich alkaloidów, zdołano, mimo duże trudności, wyciągnąć wnioski, pozwalające na wyprowadzenie ich wzorów do tego stopnia uzasadnionych, że tylko szczegóły mogą być kwestjonowane. Zanotujemy fakty najwięcej istotne i wpływające z nich wnioski.

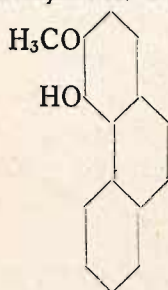
Podczas destylacji morfiny nad pyłem cynkowym tworzy się fenantren, co dowodzi istnienia w cząsteczce tego alkaloidu takiegoż układu węglowego. Morfinę można acetylować i benzoylować, otrzymując w rezultacie dwuestry, jak np.: dwuacetylmorfinę, której chlorowodorek, używany w medycynie, nosi nazwę *heroiny*. Z kodeiny powstają tylko jednoestry. A więc w morfinie znajdują się dwie grupy OH, trzeci atom tlenu, zachowujący się naogół biernie musi być uważany za tlen eterowy, t. j. związany z dwoma atomami węgla. Ponieważ kodeina, mająca tylko jeden hydroksyl wolny, nie rozpuszcza się w alkaliach, przeto hydroksyl ten jest alkoholowy, w morfinie zatem zjawisko jej roztwarzania się w alkaliach opiera się na obecności drugiej grupy hydroksylowej, a więc jest ona fenolowa.

Atom azotu jest trzeciorzędny—przyłączenie do niego w kodeinie jodku metylu powoduje wytworzenie się jodku czwartorzędnej zasady amonowej. Związek ten pod działaniem ługu przechodzi w zasadę, *α*-metylmorfimetynę, która przez ogrzewanie z kwasem solnym daje szereg produktów rozpadu. Między niemi znajdują się pochodne początkowo wytworzonej chlorodwumetyloetyloaminy,  $\text{Cl} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{N}(\text{CH}_3)_2$ , jak:

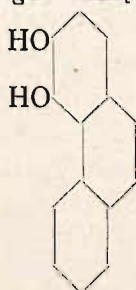
alkohol dwumetyloaminoetylowy,  $\text{HOCH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{N}(\text{CH}_3)_2$ ,

i czterometyloetylenodwuamina,  $(\text{CH}_3)_2 \text{N} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{N}(\text{CH}_3)_2$ , oświetlające budowę tej części cząsteczki, w którą wchodzi azot. Oprócz tych produktów, zależnie od warunków doświadczenia

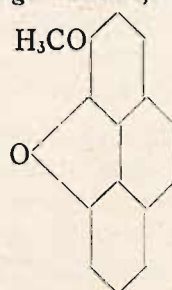
powstaje eter jednometylowy morfolu, albo morfenolu. Budowa pierwszego z tych związków została udowodniona analitycznie i syntetycznie, drugiego — dzięki jego redukcji na morfol.



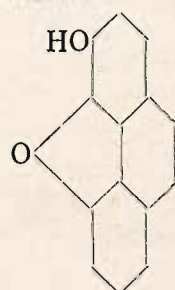
eter morfolu



morfol



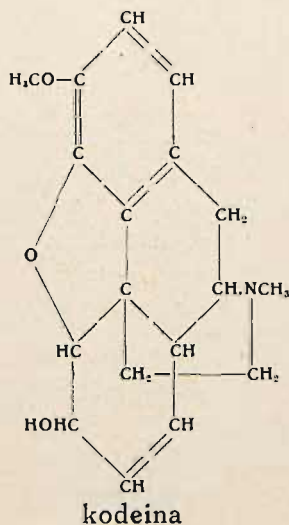
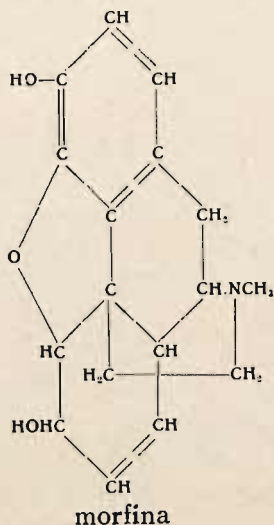
eter morfenolu



morfenol

Otrzymanie drogą utlenienia kodeiny ketonu, kodeinonu, pozwoliło po gruntownej pracy nad nim ustalić pozycję grupy karbonylowej, a przez to i miejsce, jakie zajmuje w cząsteczce omawianych alkaloidów drugorzędna grupa alkoholowa.

Rezultaty powyższe dają możliwość wyprowadzenia wzorów morfiny i kodeiny, uzasadnionych we wszystkich punktach, z wyjątkiem jednego, a mianowicie miejsca złączenia łańcucha, zawierającego azot, z układem fenantrenowym. Najlepiej całokształt przemian tych alkaloidów przedstawiają wzory nast.: (R o b i n s o n, 1925):



W czasach ostatnich rozpoczęto sztuczny wyrób alkaloidów z grupy morfiny według przepisu (M c. L a n g), którego treść nie jest dotychczas opublikowana .

S t r y c h n i n a,  $C_{21}H_{22}N_2O_2$  i jej eter dwumetylowy — b r u c y n a,  $C_{23}H_{26}N_2O_4$ . Alkaloidy te znajdują się w znacznej liczbie roślin, należących do rodziny połatowych (Loganiaceae), a otrzymują je z nasion kulczyby czyli wroniego oka (Strychnos nux vomica).

Strychnina topn. w temp.  $268^{\circ}$ , pod silnie zmniejszonem ciś. destyluje się bez rozkładu; jest lewoskrętna. Należy do najsilniejszych trucizn roślinnych, dawka 0,1 gr., a często i mniejsza, jest śmiertelna.

Brucyna bezwodna topn. w temp.  $170^{\circ}$ , skręca na lewo; jest również silną trucizną, lecz ośmiokrotnie słabszą od strychniny.

Prace nad budową strychniny i brucyny są w toku. Rezultaty dotychczasowe, jak np., otrzymanie przez ich destylację nad pyłem cynkowym indolu i metyloindolu, powstawanie ze strychniny skutkiem stopienia jej z wodorotlenkami alkalicznymi indolu i chinoliny, a z brucyny — homologów pirydyny, są niedostateczne do ścisłego opinjowania o ich konstytucji.

Alkaloidów, opracowanych chemicznie w stopniu podobnym do wspomnianych ostatnio, jest dosyć sporo, znaczna liczba należy do opracowanych mniej i niezbadanych prawie zupełnie.

---



