

# BIOLOGJA LEKARSKA

WYDAWANA POD KIERUNKIEM DR. S. OTOLSKIEGO

Rok X. — Nr. 7

Grudzień 1931

## SYNTEZA I ROZKŁAD HEMOGLOBINY W USTROJU.

Podał

Prof. Dr. WŁ. LINDEMAN.

(Dokończenie).

Zestawiając wszystkie omówione dane, dotyczące się normalnych i patologicznych objawów syntezy i rozkładu hemoglobiny w ustroju, musimy przyjść do przekonania, że jest to zjawisko bardzo złożone, w którym chemiczny proces połączenia żelaza z grupą porfirynową i powstania kolloidalnej cząsteczki hemoglobiny przez absorbcję przez swoiste białko-globinę, odgrywa ważną, lecz nie wyczerpującą rolę. Hemoglobina może istnieć w ustroju tylko jako składnik żywej zarodki pewnych komórek, czerwonych ciałek krwi oraz hemtoblastów szpiku kostnego i w znacznie mniejszej ilości we włóknach mięśni prążkowych pod postacią t. zw. *mychromu*, ciała różniącego się od hemoglobiny krwi prawdopodobnie tylko innym składem białka, zastępującego globinę. Zawartość hemoglobiny w ustroju, jej powstanie i zanik są zależne przede wszystkim od liczby tych komórek, których mnożenie się nie należy uważać za prostą chemiczną syntezę. Występuje to wyraźnie w przypadku omówionej wyżej erytrocytozy, oraz w przypadku regeneracji krwi po jej upustach. Normalny współczynnik zabarwienia krwinek jest cechą, którą normalny ustrój podtrzymuje ściśle na jednakowej wysokości; na takiej samej wysokości musi być podtrzymana, wraz z mnożeniem się krwinek synteza hemoglobiny. Stosownie do tego prawidłowa regeneracja krwi nie jest czynnością samego tylko aparatu krwiotwórczego, lecz

jest zależna od ogólnego stanu ustroju, jako całości, od intensywności procesów, jego anabolizmu, a przede wszystkim od wzrostu, od przystosowania do otaczających warunków, od warunków żywienia, nie ograniczających się tylko do dostarczenia potrzebnej ilości żelaza. Dlatego intensywność tworzenia się krwi, szybkość jej linienia, są zupełnie inne u szybko rosnącego noworodka i u dorosłej jednostki, u zwierzęcia pozostającego w nizinach i u mieszkańca szczytów górskich, u jednostki żywiającej normalnie i u jednostki znajdującej się w warunkach sztucznej, jednostronnej diety. Co się tyczy tego ostatniego czynnika, to warto zaznaczyć, że nadmiar tłuszczów w pokarmie powoduje u szczurów, według *Lintzela*, niedokrwistość hyperchromatycznego typu, gdy żywienie przeważnie węglowodanami — powoduje niedokrwistość hypochromatyczną. Obydwie postaci niedokrwistości są niezależne od dopływu żelaza i stoją w związku z intensywnością tworzenia się nowych krwinek, względnie z przyspieszeniem ich niszczenia (*Glanzmann*), o czym świadczy zwiększenie wydzielania się żółci (przy diecie tłuszczowej).

Wpływ rodzaju żywienia na skład krwi jest, poza działaniem żelaza, zagadnieniem jeszcze bardzo mało wyjaśnionem.

Głodzenie (głodzenie absolutne) działa na skład krwi tylko w nieznacznym stopniu i omówione wyżej zmiany są prawdopodobnie skutkiem albo swoistych awitaminoz, możliwych przy jednostronnym żywieniu, albo skutkiem zatruc żółdkowo - jelitowych, bardzo pospolitych, zwłaszcza w przypadkach nadmiernego wprowadzenia tłuszczów. Witaminy odgrywają, prawdopodobnie, swoistą rolę w spostrzeganym przez niektórych autorów dodatnim działaniu chlorofilu, na syntezę hemoglobiny, wprowadzonego pod postacią zielonych roślin. (*Bürgi, Traczewski, Grigorjew, Hart, Stenbock, Elvehjem, Vaddel*). Jak omówiono wyżej obecność pochodnych pirolowych w pokarmie nie jest niezbędnym warunkiem regeneracji krwi i może odgrywać tylko rolę dodatkową.

Znaczenie witamin w patogenezie niedokrwistości jest jeszcze niewyjaśnione, mimo, że w tym kierunku dokonano sporo prac. Niedokrwistość jest stałym objawem krzywicy, gnilca (szkorbut),

beri-beri, lecz może ona łatwo być w tych warunkach objawem wtórnym. Rola tranu, zawierającego witaminę A (zapobiegającą powstawaniu u szczurów swoistej choroby oczu — kserofthalmji) została zbadana przez *Fondlay'a* i *Mackenzie*, którzy ustalili dodatnie działanie tego czynnika, czemu przeczą jednak wyniki badań *Scotta*. Zawarta w tranie, jak też i w innych tłuszczach i ściśle związana z czynnością ergosteryny wzgl. cholesteryn, witamina przeciwkrywiczna D, posiada, według wyników doświadczeń *Waltnera*, też swoisty wpływ na asymilację żelaza w ustroju. Nadmierne dawki żelaza (*Ferrum reductum*), wywołują u szczurów, w razie awitaminozy D, wyraźną anemję. Witamina E, której brak powoduje u szczurów nieplodność, zawarta w kiełkujących nasionach roślin, jako składnik oleisty wyciągu eterowego, oraz w wątrobie zwierząt, zapobiega według danych *Niny Simmonds*, *Beckera* i *Mc. Callum'a* szkodliwemu działaniu nadmiernych dawek siarczanu żelazowego ( $\text{FeSO}_4$ ).

Grupa rozpuszczalnych w wodzie witamin B (najmniej trzech samodzielnych składników) — antineurtyczna witamina B, witamina przyspieszająca wzrost u młodych szczurów B<sub>2</sub> czyli G, która to witamina zapobiega również powstaniu pellagry (witamina PP) i czynnik wzmagający wzrost drożdży („Bios”) zawarta w otrębach ryżowych (B<sub>1</sub>) i drożdżach, oraz inne składniki — zostały zbadane przez *Verzara*, *Kokasa*, *Sure*, *Kikka*, *Walkera* i innych. *Verzar* i *Kokas* znaleźli, że u królików awitaminoza B powoduje obniżenie zawartości hemoglobiny we krwi o 2,5%. Witamina C, rozpuszczalna w wodzie, odgrywa rolę w powstawaniu gnilca, czyli skorbutu. Źródłem witaminy C jest sok cytrynowy. Gnilec powstaje dość łatwo u świnek morskich, żywionych samym owsem i sterylizowanym mlekiem. Co się tyczy regeneracji krwi w tych warunkach, to według *Verzara* i *Kokasa*, u świnek chorych na gnilec ma ona normalny przebieg, gdy *Sudthof*, *Slot*, *Liotta* i *Imabuchi* spostrzegali wyraźne obniżenie zawartości hemoglobiny w przypadkach awitaminozy C, przedewszystkiem w razie stosowania jako pokarmu koziego mleka. U ludzi skorbut zwykle jest połączony z poważną, nawet dość ciężką, prawie złośliwą, anemją (*Lentzel*).

Jak wynika z tych danych, rola witamin nie jest jeszcze całkowicie wyjaśniona i nie jest w żadnym razie swoista. Awitaminozy są raczej sprzyjającymi czynnikami w powstawaniu wtórnych anemji. W warunkach żywienia sztucznymi mieszaninami, jak to mamy w doświadczeniach z „głodem żelaza“, szczególnie w doświadczeniach z wyłącznym karmieniem sztucznymi preparatami mleka, mogą one odgrywać dość poważną dodatkową rolę, zasługującą na uwagę.

Z punktu widzenia teorii powstawania pewnych postaci niedokrwistości ważniejszą rolę niż witaminy odgrywają hormony, jako regulatory współdziałania tak poszczególnych narządów, z których składa się aparat krwiotwórczy, jak i chemizmu ustroju jako całości. Poza narządami krwiotwórczymi, inne narządy inkrecyjne nie odgrywają wybitnej roli. Istnieją wskazówki, dotyczące powikłań przez dołączenie ciężkiej złośliwej anemji do pewnych przypadków choroby Addisona i myksoedemy. Nie ulega również wątpliwości pewna zależność blednicy od czynności żeńskich gruczołów rozrodczych. (Schaumann i Salzmann, *Schittenhelms Handbuch*). Inkrecyjne czynności aparatu krwiotwórczego przybrały jednak w ostatnich czasach dość poważne, tak teoretyczne jak i praktyczne znaczenie. W związku z działaniem na przebieg pewnych postaci niedokrwistości oraz na normalne linienie krwi, wyraźną rolę odgrywa usuwanie śledziony, oraz wprowadzenie do ustroju wyciągów ze śledziony, szpiku kostnego a przede wszystkim wątroby.

Skutki usuwania śledziony były dotychczas bardzo niejednakowe, przede wszystkim w zależności od gatunku zwierząt, na których wykonywano ten zabieg. Według poglądów Aschera i jego uczniów, brak śledziony powoduje wzmożone wydzielanie żelaza z ustroju, ponieważ najważniejszą czynnością śledziony jest właśnie zatrzymywanie i nagromadzenie żelaza. Rolę narządu zastępującego śledzionę odgrywa wątroba. Śledziona posiada również hamujące działanie na szpik kostny, mianowicie wpływ na intensywność tworzenia się nowych krwinek (Ascher). Śledziona posiada czynność krwiotwórczą tylko w okresie rozwoju zarodkowego. Dlatego też usunięcie śledziony albo nie powoduje żadnych zmian w liczbie krwinek i zawar-

tości hemoglobiny we krwi, albo wywołuje pewien stopień erytrocytozy (Hirszfeld, Schittenhelm's Handbuch). We krwi dają się jednak zauważyć pewne zmiany jakościowe, świadczące o podniesieniu czynności szpiku kostnego; występuje t. zw. *polychromatofilja*, zjawienie się ciałek Jolly'ego i t. p.

Ostra anemja, która występuje bardzo często, jako skutek splenektomji u szczurów, otrzymała w ostatnich czasach specjalne wytłumaczenie. Jest ona skutkiem swoistej zakaźnej choroby, której bodźcem jest należący do bakterji (?) pasorzyt *bartonella muris*, (Landa, Ford, Elliot p. Lintzel M. Mayer, *Cent. f. Bakt. Org.* 1910. Bd. 56 Str. 309. Sprawa ta była opracowana w roku bieżącym w Warszawie przez panią J. Czarkowską, (*Med. Społ. i Dośw.* XIII (1931) Z. 1—2).

*Bartonella* wywołuje objawy chorobowe tylko w warunkach zwiększonej wrażliwości zwierząt na zakażenie, głównie u zwierząt pozbawionych śledziony albo bardzo młodych (wagi poniżej 30 g.). Szerzycielem zakażenia jest pewien gatunek wszy (*Hematopinus spinulosus*), bardzo pospolity u szczurów. Znajdowanie się pasorzytów wewnątrz krwinek czerwonych oraz sposób jej szerzenia się nie zgadza się z przypuszczeniem przynależności *bartonella* do bakterji. Hodowla sztuczna udaje się na mieszaninach krwi zwierzęcej z agarem. Istnienie anemji pochodzenia zakaźnego zmusza do wielkiej ostrożności w stawianiu wniosków na podstawie wyników doświadczeń, wykonanych w sztucznych warunkach na szczurach, z rozmaitemi postaciami niedokrwistości.

Dla wyjaśnienia czynności śledziony, doświadczenia te nie posiadają żadnego znaczenia.

Usuwanie wątroby powoduje tak szybką śmierć i jest tak poważnym zabiegiem, że trudno ocenić wpływ tej operacji na skład krwi. Usunięcie całości szpiku kostnego jest wogóle niemożliwe do wykonania. Dlatego też największa ilość prac, dotyczących hormonalnych stosunków narządów krwiotwórczych, została przeprowadzona przy pomocy wprowadzenia wyciągów z odpowiednich narządów. Kilka takich prac omówiono w książce P o r a k a (*Les symptomes endocriniens*).

Hallo i Alahadia otrzymali dodatnie wyniki przy leczeniu anemji, wynikłej wskutek przewlekłej zimnicy, preparatami śledziony. Michajłow oraz Krumbhaar i Musser ustalili doświadczalnie na psach, że przy wprowadzeniu preparatów śledziony zwiększa się zawartość hemoglobiny i ilość krwinek w ciągu kilku dni. Mieszanina wyciągu śledziony z wyciągiem ze szpiku kostnego posiada silniejsze działanie (Leake). Wnioski te zostały potwierdzone przez badania kliniczne. W przypadkach złośliwej anemji wyniki były ujemne. (F. Bechheim). Podobne wyniki otrzymał jeszcze w roku 1895 prof. Danilewski (*Arch. ges. Phys. Bd. 59*).

Odrębne wyniki wykazały doświadczenia Patou, Gulanda i Fowlera oraz Eddy i Brinkmanna (Lintzel), którzy stwierdzili obniżenie się zawartości hemoglobiny i liczby czerwonych krwinek u zwierząt (królików) po wstrzyknięciu do jamy brzusznej wyciągu ze śledziony bydła rogatego. U zwierząt, u których była wywołana anemja przy pomocy upustu krwi, wstrzykiwania wyciągu ze śledziony wywoływały zwolnienie regeneracji. (Lewkowicz — dośw. na świnkach morskich; Jenney i Jobling — dośw. na królikach). Odpowiada to poglądom Ashera, który przypuszcza, że śledziona zawiera ciała hamujące czynność szpiku kostnego. Wstrzykiwanie obydwóch wyciągów (śledziony i szpiku kostnego) razem, wywołuje również zatrzymanie regeneracji po upuszczeniu krwi. Według Verzara wyciągi ze śledziony zawierają tak hemolityczne, jak też i antihemolityczne czynniki, które mogą wzajemnie równoważyć się oraz hemopoetyczne ciała, do których autor zalicza bilirubinę i inne produkty rozkładu hemoglobiny.

O ile hormony śledziony są jeszcze hipotetyczne, o tyle hormony wątroby posiadają niewątpliwie wybitny wpływ na czynności układu krwiotwórczego i są obecnie już dość dobrze zbadane, chociaż nie otrzymano jeszcze ich w postaci czystych substancyj. Można jednak już twierdzić, że nie zawierają one żelaza, że nie są one ani białkami, ani węglowodanami, ani lipidami i że zawierają około 19% N. (Cohn, Minot, Alless et Salter. *Journ. Biol. Chem. XXVII. 1928*). Prace te mają za podstawę wykryty w 1926 r. przez Minota i Morphy (*J. Amer. Med. Assot. Tom 87*), fakt dodatniego

# Acetylsarsan

Nr. Nr. Reg. 1166, 1167

WYBITNY LEK PRZECIWKŁOWY STOSOWANY DOMIĘSNIOWO

Wyrób krajowy



Acetylsarsan stanowi obojętny roztwór Oksyacetyloamino-fenylsarsynianu dwuetyloaminy.

Acetylsarsan przygotowuje się w dawkach dla dorosłych i dla dzieci.

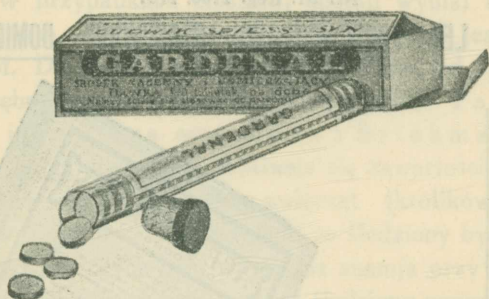
Opakowanie: Acetylsarsan dla dorosłych Pudełko zaw. 10 amp, po 3 cm.<sup>3</sup>  
" " dzieci " " 10 " " 2 "

PRÓBY I LITERATURĘ WYSYŁAMV WPP. LEKARZOM NA KAŻDE ŻĄDANIE

**SPIESS — RHONE — POULENC**  
Specyfiki Farmaceutyczne. Spółka Akcyjna  
Warszawa — ul. Banłowiczowska 16.

# GARDENAL

Nr. reg. 1226)



## Środek nasenny i uspokajający

**WSKAZANIA:** Padaczka, nadmierna pobudliwość układu nerwowego, dusznica bolesna, stany podniecenia psychicznego, stany manjakkalne, obłąd opilczy.

**Sposób stosowania:**

Dorośłym 1—3 razy dziennie po 1 tabl. po 0,1 g.

Dzieciom 1—2 razy dziennie po 1 tabl. po 0,01 g.

Rurki po 20 tabl. á 0,1 g.

„ „ 25 „ á 0,01 g. (specjal. dla prakt. dziec.)

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE

LUDWIK SPIESS I SYN

SP. AKC. — WARSZAWA



działania karmienia wątrobą cielęcą na przebieg złośliwej anemii u człowieka. Dokładne doświadczalne badania były wykonane w ciągu ostatnich trzech lat przez Whipple i Robscheieta oraz Dr. Robbins (*Journ. Biol. Chem. Tom. 79 i 81*). Nawet popiół ze spalania czynnego wyciągu wątroby, nie zawierający żelaza, nie jest pozbawiony własności leczniczych.

Pomimo, że od chwili wykrycia leczniczego działania wątroby przy złośliwej anemii upłynęło zaledwie pięć lat, istnieje już obszerne piśmiennictwo kliniczne i w handlu znajduje się kilkanaście preparatów, otrzymanych z wyciągów wątroby, przeważnie cielęcej. Takimi wyciągami są np. wypróbowane tak klinicznie, jak też doświadczalnie *Hepatrat*, *Procythol* i *Hepatosan* (p. Adlersberg i Gottsegen. *Arch. exp. Path. u. Pharm.* 142, Bd. 1929). Najlepszy z tych preparatów *Hepatrat* odpowiada świeżej wątrobie w stosunku 1,5 Hepatratu = 100,0 wątroby. Ogólne wyniki tych doświadczeń odpowiadają wogóle ustalonym przez pierwszych badaczy danym. Preparaty te są bardzo skuteczne w przypadkach złośliwej anemii z wyraźną hyperchromatozą u ludzi, lecz skuteczność ich pozostaje wątpliwa w razie anemii hemoragicznej oraz toksycznej (zatrucie fenylolohydrazyną, toluilenodwuaminą, rozmaitemi hemolizynami). Wnioskujemy stąd, że mechanizm działania tego czynnika jest odmienny od mechanizmu działania żelaza, gdzie stosunek jest odwrotny.

Miarodajnem dla teorii syntezy hemoglobiny i wogóle dla teorii regeneracji krwi jest fakt, że pewien wpływ na ten proces posiada również popiół preparatów wątroby, oraz, jak to dowodzą doświadczenia Whipplea, Robscheida-Robbinsa, popiół z innych narządów ssaków (macica świni, nerka świni lub wołu) i ptaków (żołądek kury), podczas gdy popiół z wątroby ryby jak i popiół z mleka są nieczynne. Działanie takie zauważono również przy stosowaniu niektórych pokarmów pochodzenia roślinnego oraz ich popiołu. Najwyraźniejsze działanie stwierdzono dla owoców brzoskwini i moreli. Ananas i maliny są obojętne.

Zmusza to do przypuszczenia, że obok omówionych czynników hormonalnych (witaminy) poważną rolę odgrywają pewne czynniki nieorganiczne. Jest bardzo prawdopodobnem, że właś-

nie dla syntezy hemoglobiny jako takiej, dla połączenia żelaza z pierścieniem porfinowym, udział dodatkowego czynnika katalitycznego jest niezbędnym. Bardzo ważnym, z tego punktu widzenia, jest ustalony przez Harta et Steenbocka i ich współpracowników (Waddel, Elvehjem *J. biol. chem.* 1925) fakt, że odżywcza anemja królików oraz młodych szczurów, wywołana przez wyłącznie mleczną djetę, nie ustępuje pod wpływem czystych preparatów żelaza, lecz znika bardzo szybko przy wprowadzeniu razem z żelazem popiołu z wątroby oraz niektórych produktów roślinnych, nie zawierających nawet śladów żelaza (suszone morele, kapusta, wyciąg alkoholowy z kapusty lub mąki kukurydzowej).

Wiadomo, że wszystkie produkty spożywcze zawierają zawsze znikomą małą domieszkę pierwiastków metalicznych, z którymi dotychczas zupełnie się nie liczone. Pierwiastkami temi są: arsen, miedź, mangan i cynk. Wśród tych pierwiastków musimy więc prawdopodobnie szukać tych zagadkowych katalitycznych czynników, które odgrywają taką poważną rolę w całym szeregu syntez w ustroju, a przede wszystkim w syntezie hemoglobiny.

Obecność arsenu, jako normalnego stałego składnika wszystkich ustrojów tak zwierzęcych, jak i roślinnych, jest obecnie faktem ustalonym. Pierwsze przekonujące prace, należą do Gautier'a i Bertrand'a (1899). (Współczesne piśmiennictwo, dotyczące tego zagadnienia jest zebrane w pracy Oppenheimera *Handb. d. Biochemie Bd. I. 1924*). Znanem jest dodatnie działanie arsenu w pewnych postaciach niedokrwistości. Zawartość As w tkankach zwierzęcych waha się od 1 — 23  $\gamma$  na 100,0 g.

Miedź jest stałą domieszką żelaza we wszystkich rudach i dlatego też każdy preparat żelaza zawiera ślady miedzi. Jedynym sposobem pozbawienia tej domieszki jest otrzymanie żelaza przez spalanie lotnego związku pięciokarbonylku żelaza  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  (p. wyż.). W ustroju ludzkim, względnie zwierzęcym, miedź jest zawsze obecna w małych ilościach. Zawartość jej jest zależna od warunków żywienia się. Po raz pierwszy miedź została wydzielona z mięsa wołu przez Sarzeau (*J. Chem. et Pharm. Vol. 16 — 1835*), a z narządów ludzkich przez

Orfila i Devergie. Dokładniejsze dane oraz ustalenie roli Cu, jako stałego składnika ustroju zwierzęcego znajduje się w pracach Lehmana (*Arch. d. Reichsgesund. Amtes Bd 51. 1919*). Największa zawartość znaleziona w wątrobie, Ca wynosi: 0,0035 p/kg. u ptaków; 0,0064 p/kg. u owcy; 0,0225 — 0,051 p/kg. u bydła; 0,0028 — 0,012 p/kg. u królika, i 0,0015 — 0,015 p/kg. u człowieka. Najmniej znaleziono Cu w mleku 0,00025 p/kg. i jajach (ślady). W całym ustroju najwięcej Cu zawierają istoty owadożerne (0,014 p/kg. nietoperz, 0,0055 — 0,058 p/kg. jeź, 0,0088, owadożerne ptaki).

Rośliną najwięcej obfitującą w miedź jest pewien gatunek koniczyzny — *Tritolium pannonicum* (K o b e r t). U bezkręgowców, których krew zawiera hemocyjaninę, zawartość miedzi waha się od 0,0235 (*Anthea cereus*) do 0,137 na kg. (*Ostrea*).

W ciągu ostatnich lat, łącznie z rolą, którą przypisują obecnie miedzi, jako czynnikowi krwiotwórczemu (p. niżej), zawartość jej w ustroju i produktach spożywczych została bardzo dokładnie zbadana, jednocześnie udoskonalono metody określania minimalnych ilości tego pierwiastka (p. Elvehjem i Lindow *J. Biol. Chem. 81 Vol. str. 435*, Lindow Elvehjem i Peterson. *J. Biol. Chem. 82 Vol. str. 465*, Elvehjem i Hart *Biol. Chem. 82 Vol. str. 473*).

Autorzy ci zbadali 58 rodzajów produktów spożywczych na zawartość Cu przy pomocy ścisłej metody mikrokolometrycznej i ustalili, że żaden z tych produktów nie jest wolny od miedzi. Zawartość Cu wahała się dla produktów pochodzenia zwierzęcego od 0,15 mg. na kg. (mleko) do 44,1 mg. na kg. (wątroba cielęca), co po przeliczeniu na suchą substancję wynosi 164,4 mg. na kg. Z pokarmów pochodzenia roślinnego najmniejszą zawartość miedzi znaleziono w poziomkach (0,0002 na kg.), w kasztanach (0,006 na kg.), w marchwi (0,0008 na kg.) i w rzezusze wodnej (0,0004 na kg.) oraz liściach seleru (0,0001 na kg.), największą zaś w oliwkach (0,0034), w orzechach hickory (0,00143 na kg.) i w karczochach (0,031 na kg.). W paszy (Elvehjem i Hart) zawartość Cu waha się od 2,1 mg. na kg. (słoma pszena) do 21,8 mg. na kg. (makuchy lniane) a nawet 89,5 mg. na kg. (sztuczny pokarm glutenowy).

Wnioskujemy stąd jak trudno jest stworzyć warunki doświadczalne z całkowitym brakiem miedzi w pokarmach i wykluczyć działanie tego pierwiastka.

Rola manganu wybitnego katalizatora utleniania polifenolów pod wpływem rozczywnu *lakkazy* u niektórych roślin (lakier japoński z sumaku *Rhus vernicifera* — Bertrand (*C. R. of Sc. 124 Vol*) jest jeszcze mało wyjaśniona w chemizmie ustroju zwierzęcego. Mangan, podobnie do miedzi, znajduje się wszędzie, gdzie jest żelazo. We krwi ludzkiej znaleziono 0,5 — 2,5 mg. Mn na litr, w wątrobie 0,2‰, w mleku tylko ślady (Ar oni Gra lka — *Oppenheimers Handb. I Bd*). W amerykańskich pracach, dotyczących sprawy regeneracji krwi, znajdujemy następujące wskazówki. Podobnie do miedzi, zawartość manganu w ustroju jest zależna od jego obecności w pokarmie. Przy żywieniu szczurów pokarmem, zawierającym tylko 10,47 mg. Mn na kg. pokarmu w porównaniu z dodatkowym wprowadzeniem po 5 mg. Mn każdemu szczurowi dziennie. Skinner, Petersen i Steenbok (*J. Biol. Chem. Vol XC p. 65*) otrzymali, przy badaniu poszczególnych tkanek, następujące liczby:

	Zawartość Mn w narządach	
	Min.	Max.
Szkielet . . . . .	0,49	2,21
Mózg . . . . .	2,03	3,28
Serce . . . . .	2,38	2,43
Skóra . . . . .	0,47	0,84
Nerka . . . . .	2,73	8,31
Wątroba . . . . .	6,15	7,91
Płuca . . . . .	1,16	1,31
Mięśnie . . . . .	0,56	0,59
Śledziona . . . . .	1,97	2,41

Liczby oznaczają zawartość Mn w mg. na kg. suchego narządu.

W produktach spożywczych obecność manganu nie jest tak stała jak obecność miedzi i zawartość tego pierwiastka waha się w znaczniejszych granicach, zależnie od

# STOVAR SOL

(Nr. reg. 689)

Pierwszy i jedyny preparat przeciwkrętkowy, leczniczy i zapobiegawczy, do stosowania *per os*, posiada pozatem wybitne zalety środka przeciwczerwiowego oraz silnego tonicum.



## Sposób stosowania:

3 — 4 tabletki jednorazowo naczczo, zapijając wodą (zapobiegawczo).

1 — 3 tabletki dziennie w celach kuracyjnych.

OPAKOWANIE: { Flakon zawiera: 28 tabletek po 0,25 g.  
" " 200 " " 0,01 g.

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE  
**LUDWIK SPIESS I SYN**  
SP. AKC. — WARSZAWA





produktu. Według badań Lindowa i Petersena (*J. Biol. Chem.* 75 Vol. str. 169), zupełny brak Mn ustalono w śledzionie bydła rogatego, w pewnych częściach mięsa wołowego, oraz u wszystkich gatunków ryb tak morskich (dorsz, łosoś), jak i słodkowodnych (pstrąg). Bardzo mała jest zawartość Mn w nerkach bydła rogatego (0,5 mg. na kg. such. substancji). W wątrobie znaleziono 8,7 mg. na kg. — u dorosłego bydła rogatego; 12 mg. — u cieląt 12,2 — u świni. Pokarmy roślinne zawierają wogóle więcej Mn od pokarmów zwierzęcych. Najmniejszą zawartość (ślady) ustalono w rodzynekach, soku pomarańczowym i w pigwie, największą — w burakach (0,129 mg. na kg.), w ananasach (133 mg. na kg.) i w sałacie (216 mg. na 1 kg.). Zboże zawiera od 16 (jęczmień) do 100 (pszenica) mg. Mn na kg.

Cynk odgrywa poważną rolę w ustroju niektórych bezkręgowców, przede wszystkim mięczaków morskich, gdzie przypuszczalnie posiada znaczenie składnika pewnych substancyj oddechowych i jest zawarty we krwi i w wątrobie (hepatopankreas), dochodząc do 1,7% suchej substancji. (Bradley, *Science* 9 Vol.).

Według danych Bertranda i Vladesco (*C. R.* 173), Gajaja (*C. R.* 170), Rosta (*Ber. Pharm. Ges.* 29), przeciętna zawartość cynku w ustroju zwierząt lądowych i człowieka waha się w granicach od 20 do 40 mg. na kg. świeżej substancji, dochodząc w wątrobie do 339 mg. na kg. W moczu Gajaja znalazł 0,17 mg. Zn. na litr, gdy Rost podaje 1,6 Zn na dobę. Litry mleka zawiera 1,3 mg. Zn. Względnie wysoką zawartość cynku znaleziono w mózgu, jądrach, grasicy i tarczycy. Nasienie konia oraz człowieka zawiera 0,05 — 0,2% Zn w suchej substancji. W roślinach zawartość cynku waha się w bardzo szerokich granicach.

Z istniejących w piśmiennictwie wskazówek nie jesteśmy jeszcze w stanie wnioskować ani o zawartości tych pierwiastków we krwi poszczególnych gatunków zwierząt, ani o zawartości ich w samej drobinie hemoglobiny. Badania w tym kierunku zostały dokonane w ciągu ostatnich lat, przez Warburga i Krebsa (*Biochem. Zeit.* 178, 1927). Mc. Harguea, Healya, Hulla (*J. Biol. Chem.* 78 Vol. p. 637, 1928), Mc. Hargue (*Amer.*

*Jour. Phys.* 72 Vol., 538, 1925), Abderhaldena i Moellera (*Z. Phys. Chemie* 176 Bd. 595, 1928) oraz Elvehjema, Steenbocka i Harta (*J. Biol. Chem.* 83 Vol. str. 21, 1929).

Mc. Hargue, Healy i Hill analizując krew jednej sztuki bydła rogatego znaleźli następujące liczby dla miedzi, żelaza, manganu i cynku:

%%	Cu	Zn.	Mn.	Fe
W suchej surowicy krwi . . .	0,0044	0,0140	ślady	0,0096
W suchej substancji skrzepu (czerwone ciałka krwi włóknik)	0,0007	0,1580	ślady	0,010

Według danych z pierwszej pracy Mc. Hargue (1925) zawartość miedzi waha się we krwi rozmaitych gatunków zwierząt od 1 do 4 mg. Cu na kg. krwi. Warburg i Krebs podają dla krwi człowieka 1,7 mg. Cu na 1 kg. krwi. Abderhalden i Moeller badali tylko surowicę krwi (końskiej) i znaleźli w 1 litrze surowicy 1,9 mg. Cu.

Wyniki ostatniej pracy Elvehjema, Steenbocka i Harta są następujące:

w 100 cm<sup>3</sup> defibrynowanej krwi konia znaleziono 0,054 mg. Cu. W ciałkach czerwonych z 100 cm<sup>3</sup> krwi znaleziono 0,043 mg. Cu. W surowicy z 100 cm<sup>3</sup> krwi znaleziono 0,014 mg. Cu. Wymyte krwinki ze 100 cm<sup>3</sup> krwi zawierają 0,032 mg. Cu. Surowica, razem z płynem fizjologicznym, którym wymyto krwinki, zawiera 0,0017 mg. Cu.

W pełnej krwi znaleziono: w 100 cm<sup>3</sup> — 0,058 mg. Cu. W krwinkach odwirowanych, ze 100 cm<sup>3</sup> krwi zmieszanej z roztynem szczawianu sodu, znaleziono 0,045 mg. Cu. W płynie pozostałym po odwirowaniu oraz w płynie fizjologicznym, którym myto odwirowane krwinki, nie znaleziono nawet śladów miedzi. (Szczawian miedzi jest nierozpuszczalny w wodzie).

Z doświadczeń Mc. Hargue wynika, że Cu znajduje się przeważnie w surowicy krwi (0,0044 i 0,0007), a według danych Elvehjema miedź znajduje się w stanie nierozpuszczalnym przeważnie w krwinkach.

Czy miedź, względnie cynk, tworzy składnik molekuly hemoglobiny? Jedyną odpowiedzią na to pytanie jest omówiona praca Elvehjema, który wykonał dwie analizy hemoglobiny konia oraz dwie analizy hemoglobiny krwi szczura. W pierwszym przypadku zawartość Cu wynosiła 0,034‰, względnie 0,019‰, w drugim 0,013‰, względnie 0,017‰, suchej hemoglobiny. Jeżeli liczyć jeden atom Cu na 1 drobinę hemoglobiny, to taka zawartość odpowiadałaby ciężarowi molekularnemu 1,870,588, wzgl. 13,344,368 dla hemoglobiny konia i 1,424,000 dla hemoglobiny szczura. Według nowszych danych Svedberga i Farhæusa ciężar ten nie jest jednak większy od 66.800. Musimy więc wnioskować, że miedź, względnie jej połączenia, są tylko domieszkami hemoglobiny, o czym świadczą też i znaczna rozbieżność poszczególnych analiz.

Miedź jest stosunkowo najobfitszym z pierwiastków, dostających się do ustroju z pokarmem, względnie zawartych w ustroju już od urodzenia, przechodząc z ustroju matki z krwią łożyskową lub deutoplazmą (żółtkiem) jaja (p. niżej prace Kleinemana i Klinke). Dorosłe zwierzęta zawierają miedź i cynk w większych ilościach, niż młode; w pewnych warunkach życiowych zawartość Cu i Zn w ustroju zostaje znacznie podniesiona. Wiadomo, na przykład, że w ustroju japończyków znajduje się znacznie więcej miedzi, niż u Europejczyków, co wiąże się z szerokim rozpowszechnieniem w Japonii miedzianych naczyń kuchennych.

Nic więc dziwnego, że od chwili ustalenia faktu niewystarczalności leczenia żelazem anemii „pokarmowej”, wywołanej przez djetę mleczną, uwaga uczonych została zwrócona na miedź. Zapoczątkowaniem tej sprawy była wspomniana wyżej praca Harta, Steenbocka i Elvehjema (*Journ. Biol. Chem. Vol. 65*), która zawiera pierwsze wskazówki o konieczności stosowania jeszcze innych czynników poza żelazem w leczeniu zapobiegawczym niedokrwistości. W pracy powyższej autorzy dokładnie wyświetlili przebieg niedokrwistości pochodzenia odżyw-

czego. Działanie to autorzy przypisują składnikom organicznym, a głównie chlorofilowi. Dalsze badania tych samych autorów — Harta, Elvehjema, Waddela, Herrina (*J. Biol. Chem.* 72, III. 1927, str. 299), wykazały mylność ostatniego przypuszczenia; stwierdziły one, że czynnik współdziałający z żelazem w leczeniu anemji pochodzenia odżywczego królików, należy do ciał nieorganicznych, ponieważ popioły z sałaty, kapusty, oraz wyciągi alkoholowe z kapusty są tak samo czynne jak wyjściowy produkt.

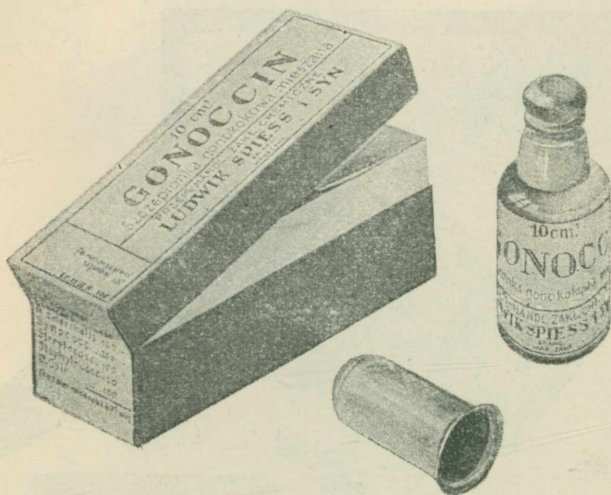
Popiół z mąki kukurydzowej i popiół ze śledziony są mniej czynne, niż substancje wyjściowe. Należy zaznaczyć, że nieoczyszczony siarczan żelazawy ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) jest czynniejszy od chemicznie czystego preparatu i działanie jego jest dostateczne do zapobiegania anemji. Doświadczenia powyższe wykonano nietylko na szczurach, lecz i na królikach.

Następna praca z tego samego źródła (Hart, Steenbock, Waddel, Elvehjem — *J. Biol. Chem.* 77 Vol. str. 669 - 1928) została wykonana na szczurach, które przy zachowywaniu odpowiednich warunków, wbrew zastrzeżeniom innych autorów, okazały się najodpowiedniejszym materiałem dla tego rodzaju doświadczeń. U młodych szczurów (3 — 4 tygodniowych) djeta wyłącznie mleczna, po 6 — 8 tygodniach wywołuje ciężką, niekiedy śmiertelną, niedokrwistość z obniżeniem ilości hemoglobiny z 10,83 (na 100  $\text{cm}^3$  krwi) do 4,0 lub nawet mniej. Na takim materiale zwierzęcym zostało ustalone, że zawartość hemoglobiny nie podnosi się w przypadku dodawania do zwykłego (mlecznego) pożywienia 0,5 mg. żelaza dziennie pod postacią chlorku, siarczanu, octanu, cytrynianu lub fosforanu. Zastąpienie tych preparatów żelaza przez suszoną wątrobę wołową, suszoną sałatę lub kukurydzę, względnie kwaśne wyciągi (HCl) z tych materiałów w dawkach odpowiadających również 0,5 mg. Fe dziennie, zapobiega powstaniu anemji. Takie same są skutki wprowadzenia popiołów lub wyciągów z popiołów tych materiałów, co świadczy, że muszą one zawierać poza żelazem jeszcze inne czynne składniki nieorganiczne (*J. Biol. Chem.* 77 Vol. str. 777). W tym samym zeszycie *Journ. Biol. Chem.* znajduje się trzecia praca (str. 797) tych samych autorów, w której jest pomieszczona wzmianka, że tą czynną nieorganicz-

# GONOCIN

## SZCZEPIONKA PRZECIWGONOKOKOWA

WE FLASZKACH-AMPUŁKACH ZAMKNIĘTYCH SZCZELNIE  
PRZY POMOCY KAUCZUKOWEJ NASADKI.



**FLAKON ZAWIERA 10 cm.<sup>3</sup> SZCZEPIONKI —  
NA KAŻDY cm<sup>3</sup> PŁYNU PRZYPADA:**

1000	miljonów	gonokoków.
200	„	synokoków,
100	„	streptokoków,
100	„	stafilocoków,
100	„	mikrokoków kataralnych.

### **Sposób stosowania:**

Dawkowanie indywidualne (domięśniowe zastrzyki).

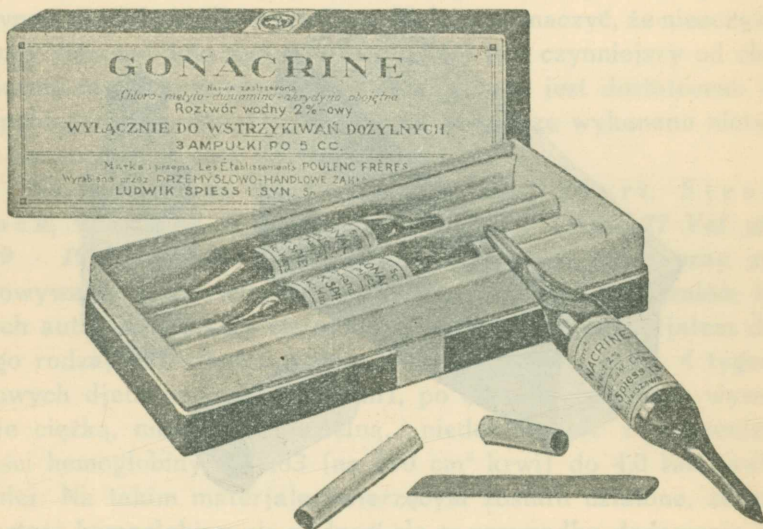
---

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE  
**LUDWIK SPIESS I SYN**  
SP. AKC. — WARSZAWA

# GONACRIN

(Nr. reg. 1357).

**ENERGICZNY ŚRODEK ODKAŻAJĄCY,**  
pod względem bakterjobójczym przewyższający związki srebra.  
**DZIAŁANIE WYBIÓRCZE NA GONOKOKI.**



**Wskazania:** Wszelkie sprawy chorobowe, spowodowane zakażeniem gonokokami i innymi drobnoustrojami.

**Sposób użycia:** Przemycania miejscowe (1:1000 — 10000) oraz wstrzykiwania dożylne (2:100) 3 razy na tydzień po 1 ampulce.

**Opakowanie:** Inject, Gonacrin 2½ Pud, zawiera 3 amp. po 5 cm<sup>3</sup>

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE  
**LUDWIK SPIESS I SYN**  
SP. AKC. — WARSZAWA



ną substancją jest miedź. Fakt ten wykryto przy badaniu jednego z preparatów wątroby, wprowadzonego na podstawie omówionych wyżej prac Cohna, Minota, Fultona, Ulricksa, Sargenta i Murphy (*J. Biol. Chem.* 74 Vol). Preparat ten, zawierający tylko 0,008% Fe, oraz otrzymany z niego popiół i wyciąg kwaśny (HCl) okazał się bardzo czynnym (czynniejszym od popiołu sałaty *Lactica sativa*). W połączeniu z 0,5 mg. Fe dziennie działa on jako środek zapobiegający anemii pochodzenia odżywczego szczurów. W dalszych badaniach ustalono, że czynne ciało ulega strąceniu przez  $H_2S$ , a ścisła analiza ustaliła, że ten preparat wątroby zawiera 0,016% miedzi. Na podstawie tych danych wykonano szereg doświadczeń ze stosowaniem, jako dodatku do żelaza, czystego siarczanu miedzi ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ). Wyniki tych doświadczeń są rażące. Ilość Cu potrzebna dla zapobiegania anemii przy wprowadzeniu 0,5 mg. Fe wynosi 0,05—0,1 mg. dziennie. Zawartość hemoglobiny podniosła się w pewnych wypadkach z 2,5 do 12,5 na 100  $cm^3$  krwi.

W maju 1928 roku pojawiła się praca Mc. Hargue, Healy i Hilla (*J. Biol. Chem.* 78 Vol. str. 637), która dotyczy tej samej sprawy. Po ustaleniu faktu stałej obecności miedzi we krwi i wątrobie zwierząt, autorowie ci spróbowali wyjaśnić wpływ popiołu z wątroby cielejcej po usunięciu z niego miedzi, oraz popiołu zawierającego miedź. Usuwanie miedzi wykonano w sposób następujący. Popiół z odważonej ilości wątroby rozpuszczano w HCl, znowu wyparowano i znowu rozpuszczano w HCl i wodzie. Z roztworu zawierającego około 0,1 mg. Fe na  $cm^3$  strącano miedź za pomocą  $H_2S$ , roztwór przesączano, wyparowywano i do suchej resztki dodawano  $HNO_3$  dla utlenienia żelaza do  $Fe^{+++}$ . Rozczyny, zawierające miedź i pozbawione miedzi doprowadzano do jednakowej objętości. Rozczyny te dodawano do mleka, którym żywiono szczury, rozpoczynając od czwartego tygodnia mleczonej diety. W szeregu doświadczeń, w których w każdym użyto kilka szczurów, ustalono następujące zmiany zawartości hemoglobiny (kolorymetryczne metody Tallquista i Fleischla).

U zwierząt karmionych mlekiem z domieszką wyciągu pozbawionego miedzi:

28.III przeciętnie 70 (T a l l q.), 74 (Fl.).

3.IV przeciętnie 80,8 (T a l l q.), 77,9 (Fl.).

U zwierząt karmionych mlekiem z domieszką całkowitego wyciągu (z miedzią):

28.III przeciętnie 91,7 (T a l l q.), 95 (Fl.).

3.IV przeciętnie 90,6 (T a l l q.), 90,6 (Fl.).

U zwierząt żywionych mlekiem z dodatkiem 2,0 suszonej wątroby dziennie:

4.IV przeciętnie 85 (T a l l q.), 82 (Fl.).

Wpływ dodatniego działania miedzi jest wybitny.

Mniej wyraźne są wyniki doświadczeń Eldena, Sperry, Warrena, Robscheidta, Robinsa i Whipplea (*J. Biol. Chem.* 79 Vol. str. 577). Autorzy ci wykonywali swoje doświadczenia w nieco innych warunkach, mianowicie badali oni szybkość regeneracji hemoglobiny u psów z hemoragiczną niedokrwistością, wywołaną powtórny upustem krwi, podtrzymywanym na stałej wysokości 40 — 50% normalnej zawartości hemoglobiny. Szybkość regeneracji wynika z ilości hemoglobiny, która powinna być usunięta w końcu każdego tygodnia, żeby osiągnąć tę samą zawartość, która była na początku doświadczenia. Wyniki tych doświadczeń są następujące. Same sole miedzi (siarczan i winian) dodawane do zwykłej diety, wystarczającej dla prawidłowej regeneracji, posiadają dodatnie własności, chociaż bardzo słabe, nieco przyspieszając regenerację. Sole żelaza ( $\text{FeCl}_3$ ) wywołują wyraźniejsze przyspieszenie. Sole cynku są nieczynne. Kombinowane działania żelaza i miedzi w niektórych przypadkach bywają skuteczniejsze od działania samego żelaza, w innych zaś nie różnią się od nich.

W drugiej pracy tych samych autorów, opublikowanej w tym samym zeszycie, omówiono wybitne działanie na regenerację krwi u psów popiołu z moreli oraz karmienia temi owocami. Takie same dodatnie działanie zauważono dla popiołu z wątroby i nerki bydła rogatego. Ilość hemoglobiny powstającej w warunkach karmienia popiołem z moreli dosięga 40 — 45%, popiołem wątroby 40 — 70%. Popiół z ananasa jest mało czynny. Popiół z moreli zawierał 0,0484‰ Fe i 0,1445‰ Cu, popiół wątroby 0,0099‰ Fe i 0,0247‰ Cu; popiół z nerki 0,1089‰ Fe i 0,1015 Cu‰.

Waddel, Steenbock, Elvehjem i Hart (*J. Biol. Chem.* 83 Vol. str. 251) dowodzą, że wśród składników mineralnych rozmaitych gatunków wyciągów wątrobowych, czynnym składnikiem jest tylko miedź i że resztką pozostająca po elektrolitycznym usunięciu miedzi jest całkiem nieczynna.

Praca Elvehjema i Harta (*J. Biol. Chem.* 84 Vol. str. 115) dotyczy działania „głodu” żelaza u ptaków, jako przyczyny anemji pochodzenia odżywczego. Okazało się, że wyłączone żywienie piskląt suszonym mlekiem i polerowanym ryżem z domieszką węglanu wapnia i chlorku sodu powoduje obniżenie zawartości hemoglobiny we krwi z 8 do 4 g. na 100 cm<sup>3</sup> w ciągu 12 do 15 dni. Leczenie tlenkiem żelaza nie zapobiega anemji.

Niezawierające miedzi siarczan żelazowy lub chlorek żelazowy wywołują tylko chwilowe podniesienie zawartości hemoglobiny, zależnie od zawartości miedzi w pokarmie. Domieszka wystarczającej ilości miedzi powoduje wyraźne wzmocnienie syntezy tak samo, jak to bywa u szczurów.

Dotadnie działanie miedzi w syntezie hemoglobiny nie podlega więc żadnej wątpliwości. Pozostaje jednak niewyjaśnionem, czy takie działanie jest specyficzną właściwością miedzi lub jest ono też właściwością i innych mineralnych składników, również spotykanych w małych ilościach w ustroju zwierzęcym. Z tych substancyj zwraca na się przedewszystkiem uwagę mangan, znany jako czynny katalizator w ustroju roślinnym. Titus, Cave i Hughes (*J. Biol. Chem.* 80 Vol. str. 565) twierdzą, że domieszka soli manganu do djety mlecznej wzmacnia syntezę hemoglobiny nie gorzej od miedzi i że bardziej skutecznem bywa działanie obydwóch pierwiastków razem. Twierdzenie to popierają autorzy wynikami późniejszych badań (*J. Biol. Chem.* 83 Vol. str. 403), gdzie omawiają sprawę gromadzenia manganu w ustroju. Wyniki te nie zostały jednak stwierdzone przez innych autorów (Waddel, Steenbock i Hart). To samo okazało się przy dalszych badaniach czynności cynku, germanium, niklu i kobaltu, które rozpatrywano również jako pierwiastki posiadające dodatni wpływ na regenerację krwi. (Boardi Myers (*Proc. Soc. Exp. Biol.* 26 Vol. 1929)). Równie wątpliwem jest działanie arsenu.

Najdokładniejsze, wyczerpujące dane co do działania metalicznych pierwiastków znajdują się w pracy Waddela, Steenbocka i Harta (*J. Biol. Chem.* 84 Vol. str. 115). W pracy tej omówiono doświadczenia z anemią pochodzenia odżywczego szczurów, w których to doświadczeniach do pokarmu dodawano sole całego szeregu pierwiastków w ilościach 0,01, 0,1 i 1 mg. dziennie i badano przebieg anemii przez systematyczne ważenie zwierząt i określenie zawartości hemoglobiny we krwi.

Zbadano następujące pierwiastki:

*Zn* — ( $\text{ZnSO}_4$ ) — żadnych skutków niewywołuje.

*Cr* — ( $\text{CrSO}_4$ ) — żadnych zmian w przebiegu anemii. Po 5 tygodniach zwierzęta zdechły.

*Ge* — (roztwór  $\text{GeO}_2$  w  $\text{NaOH}$ ) — żadnych zmian w przebiegu anemii.

*Ni* — ( $\text{NiSO}_4$ ) — żadnych skutków niewywołuje.

*Co* — ( $\text{CoCl}_2$ ) — żadnych skutków niema.

*Pb* — ( $\text{PbC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ )<sub>2</sub> — żadnych dodatnich skutków niema.

*Cd* — ( $\text{CdCl}_2$ ) — żadnych skutków niema.

*Sn* — ( $\text{SnCl}_2$ ) — żadnych skutków niema.

*Hg* — ( $\text{HgSO}_4$ ) — żadnych skutków niema (stosowano z powodu wybitnych własności trujących w dawkach 0,1; 0,01; 0,001 mg.).

*Mn* — ( $\text{MnCl}_2$ ) — ( $\text{MnCO}_3$ ) — zwykle żadnych skutków niema, niektóre zwierzęta wykazują wzmoczony wzrost i przejściowe polepszenie.

*As* — ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) — bardzo słabe dodatnie działanie małych dawek. Nie wzmacnia dodatniego działania miedzi.

*Sb* — ( $\text{SbCl}_3$ ) — dodatnich skutków niema.

Również ujemne były próby zastosowania tych 12 pierwiastków łącznie.

Musimy więc wnioskować, że jedynym pierwiastkiem, posiadającym wyraźny wpływ na syntezę hemoglobiny w ustroju jest miedź, w nieobecności której ta synteza jest prawdopodobnie zatrzymana. Dla całkowitego rozwiązania sprawy o roli miedzi w ustroju, o jej znaczeniu jako pierwiastka życiowego, podobnego do jodu (z działaniem oligodynamicznym) brakuje jednak zasadniczych doświadczeń z absolutnym „głodem” miedzi.

# BALSOFORM

Nr. Reg. 1508

**Nowoczesny środek do znieczulania ogólnego przy zabiegach chirurgicznych, nie wywołujący pooperacyjnych powikłań płucnych.**

## OPAKOWANIE:

Ampułka umieszczona w zabezpieczonym od światła futeraliku, zawiera 40 cm<sup>3</sup> preparatu — ilość wystarczającą do przeprowadzenia jednogodzinnego zabiegu chirurgicznego.

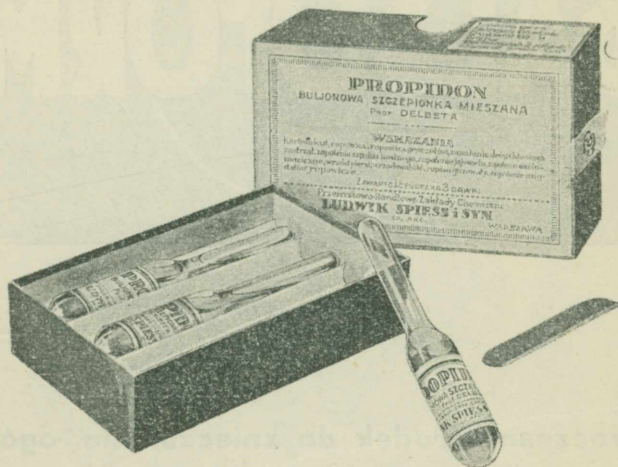
PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE

**LUDWIK SPIESS I SYN**

SP. AKC. — WARSZAWA

# PROPIDON

Buljonowa szczepionka mieszana Prof. DELBET'A



## Wskazania:

Karbunkuł. Wrzodzianki. Wrzodowatość mnoga. Ropnie. Róża, Zapalenie szpiku kostnego.

## Dawkowanie:

Dla dorosłych dawka 4 cm.<sup>3</sup>, t. j. zawartość ampułki.

Dla dzieci ustala się dawki w stosunku do wagi i wieku:

dla noworodków . . . . .	1/5 cm. <sup>3</sup>
do roku . . . . .	2/3 cm. <sup>3</sup>
do trzech lat . . . . .	1 cm. <sup>3</sup>
do dziesięciu lat . . . . .	2 cm. <sup>3</sup>
do piętnastu lat . . . . .	3 cm. <sup>3</sup>

Wstrzykiwania powtarzać należy co trzy dni.

Wyniki osiąga się najpóźniej po trzech wstrzyknięciach.

## Sposób stosowania:

Domięśniowo lub podskórnie po 1 amp. co 3 — 4 dni.

Ostrożnie przy zbyt silnej reakcji.

Opakowanie: Pudełko zawiera 3 amp. po 4 cm.<sup>3</sup>.  
lub 6 „ „ 2 „

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE  
LUDWIK SPIESS I SYN  
SP. AKC. — WARSZAWA



Miedź nietylko jest szeroko rozpowszechnionym składnikiem naszego otoczenia, lecz znajduje się w dużych stosunkowo ilościach w narządach, przede wszystkim w wątrobie noworodków ludzkich i zwierzęcych. Ilość ta tworzy u noworodków niekiedy nawet znacznie większą odsetkę, niż w ustroju dorosłym, mimo, że u dorosłych codziennie wprowadza się nowe ilości Cu z pokarmem. Jako dowód tych ciekawych stosunków można przytoczyć dane licznych analiz, wykonanych niedawno na zwłokach ludzkich przez Kleinmanna i Klincka (*Virchows Archiv. Bd. 275. 1930*). W wątrobie dorosłych jednostek, u których wątroba nie przedstawia żadnych patologicznych zmian (12 analiz), zawartość Cu wahała się od 11,8 mg. do 48,7 mg. na 1 kg. suchej substancji, przeciętnie zawartość była równa 27,5 mg. Miedź znajduje się przede wszystkim w samej tkance wątrobowej, ponieważ skrzepy krwi zawierały tylko 1,40 — 1,71 mg. na kg. W wątrobie z wyraźną hemosiderozą, zawartość Cu była powiększona (13,3 mg. na kg.), przy marskości wątroby zawartość była taka sama, jak w wątrobie normalnej.

U dwudziestu noworodków (śmierć w ciągu pierwszej doby życia), zawartość Cu wahała się od 137,5 do 550 mg. na kg. W przypadkach śmierci w ciągu trzech pierwszych dni życia (10 badań) zawartość Cu wynosiła przeciętnie 603 mg. W trzech przypadkach śmierci po upływie od 13 tygodni do 3 lat, znaleziono 12; 24,8 i 26,8 mg., więc liczby zbliżone do zawartości u normalnych dorosłych jednostek.

Wnioskujemy stąd, że ustrój dziecięcy potrzebuje stosunkowo duże ilości miedzi już od pierwszej chwili swego istnienia i szybko zużywa, znajdujące się w jego wątrobie złogi, odziedziczone od matki. Dopływ miedzi w tym okresie jest minimalny. Zawartość miedzi w mleku jest najmniejsza z pośród wszystkich produktów spożywczych. Według Suppleasa i Bellisa (patrz u Lintzela) zawartość Cu w mleku równa się 0,5 mg. na litr, według Elvehjema jest ona znacznie mniejsza i wynosi w mleku krowy i kozy zaledwie 0,15 mg. na litr. Z doświadczeń powyższych autorów wynika, że dla zapobiegania anemji u szczerów potrzebne jest *minimum* 0,005 mg. Cu *pro die* przy 0,5 mg. Fe. Z tych danych musimy wnioskować, że nawet w warunkach doświadczalnych, przy wyłącznej djecie mlecznej „głód” miedzi

jest względny. Sztuczne usunięcie miedzi z pokarmu wymaga takich zabiegów chemicznych, które wywołują jednocześnie zniszczenie niezbędnych dla żywienia witamin i dlatego nie posiada praktycznego znaczenia.

W jaki sposób można obecnie wytłumaczyć rolę miedzi?

Odpowiedź na to dają nam stare poglądy na mechanizm powstania hemoglobiny w ustroju. Od chwili ustalenia przez B u n g e g o istnienia syntezy, rolę żelaza tłumaczono w dwojaki sposób. Gdy dla jednych żelazo było tylko materiałem spożywczym, czyli konstrukcyjnym (szkoła S c h m i e d e b e r g'a) to dla innych (szkoła B u n g e g o) miarodajnym było to drażnienie, które wywołują jego nieorganiczne pochodne na aparat krwiotwórczy. Za materiał dla syntezy według tej drugiej teorii może służyć tylko żelazo organicznych połączeń znajdujących się w ustroju, a rolę substancji drażniącej mogły odgrywać obok żelaza również inne pierwiastki, jak np. arsen.

Według teorii drażnienia, rola nieorganicznych związków żelaza w ustroju zwierzęcym nie różni się od roli, którą odgrywało ono w ustroju roślin, gdzie jest niezbędnym czynnikiem w syntezie chlorofilu, chociaż nie wchodzi w skład jego drobiny. Jak wykazał jeszcze R a u l i n, brak żelaza powoduje u roślin specyficzną chorobę — chlorozę roślin. W ostatnich czasach pogląd nadawania żelazu znaczenia bodźca drażniającego przybrał nową postać w teorii N o o r d e n - B i c k e l a, według której żelazo w ustroju występuje w dwóch stanach: w stanie czynnym i stanie obojętnym. Praktyczne istnienie tych dwóch stanów, ustalonych przez B a u d i t s c h a w warunkach procesów nieograniczonych, ujawnia się w postaci niektórych odczynów, na przykład odczynu benzydynowego. Związki żelaza, dające odczyn benzydynowy są, według B i c k e l a, również czynne biologicznie. Odczyn benzydynowy, używany już oddawna dla wykrycia śladów krwi przy badaniach klinicznych, polega na występowaniu granatowego, względnie ciemno-zielonego, zabarwienia przy dodawaniu materiału, zawierającego krew, do roztworu benzydyny ( $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$ ) w mieszaninie mocnego kwasu octowego i wody utlenionej. Odczyn jest zależny od katalicznego działania żelaza hemoglobiny krwi i występuje również z innymi pochodnymi żelaza, o ile znajduje się ono w sta-

nie czynnym. B a u d i t s c h wykazał, że stan ten zależy od wodorotlenku żelazowego  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  w chwili jego tworzenia się z węglanu żelazowego  $\text{FeCO}_3$  (*in statu nascendi*) i że w takim stanie znajduje się pewien czas żelazo niektórych źródeł leczniczych (źródło Saratoga w stanie New-York). B i c k e l ustalił to i dla niektórych źródeł niemieckich (t. zw. Stahlquellen). W stanie czynnym żelazo posiada wybitne własności odczynnika odtleniającego oraz utleniającego (oksydoreduktazy) i wywołuje, na przykład, odtlenienie jonu  $\text{NO}_3$  do  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}$  i  $\text{NH}_3$ . Takie żelazo musi, według poglądów B i c k e l a, odgrywać rolę w syntezie hemoglobiny, działając w sposób zadrażniający na narządy krwiotwórcze.

Należy jednak zgodzić się z L i n t z e l'em, że przy takim działaniu, regeneracja krwi musiałaby, pod wpływem czynnych preparatów żelaza, dających odczyn benzydynowy, mieć charakter analogiczny do skutków działania obniżenia ciśnienia, t. j. być połączona z podniesieniem zawartości hemoglobiny ponad normę. Specjalne doświadczenia wykonane w tym kierunku (G o l d b l o o m — *Bioch. Zeitsch. Bd. 192, str. 256, 1928*; L i n t z e l — *Bioch. Zeitsch. Bd. 219, str. 76, 1929*) wykazały, że preparaty czynnego żelaza takiego działania nie posiadają i dlatego w nowej postaci teoria zadrażnienia układu krwiotwórczego posiada wątpliwą wartość.

Druga z omówionych teorii, teoria konstrukcyjnej roli żelaza lub, mówiąc słowami S c h m i e d e b e r g a, rola żelaza jako środka odżywczego polega na przekonaniu, że niezależnie od tego w jakiej postaci będzie ono dostarczone, względnie znajduje się w ustroju, żelazo działa zawsze w stanie zjonizowanym i jako takie powinno być dołączone w czasie syntezy hemochromogenu w szpiku kostnym do tworzącej się drobiny porfirynowej. Mechanizm tego dołączenia jest procesem katalitycznym, t. j. odbywa się przy udziale nieznanych bliżej substancji, znacznie przyspieszających i ułatwiających ten odczyn, które to substancje pozostają nienaruszone przez ten odczyn i dlatego są czynne nawet w znikomo małych ilościach. Współczesna chemia zna niezliczoną ilość takich odczynów oraz katalizatorów i przeważna część chemicznych procesów w ustroju jest właśnie procesami enzymatycznymi, względnie katalitycznymi. Wśród katalizato-

rów poważną rolę odgrywają pierwiastki, przedewszystkiem pierwiastki metaliczne: platyna, pallad, żelazo, miedź, nikiel i inne. Wiele z tych katalizatorów znalazło już szerokie zastosowanie w technice.

Być może, że synteza hemoglobiny w ostatniem stadium katalitycznym jest odczynem, dla którego odpowiednim katalizatorem jest właśnie miedź. Jest to najprawdopodobniejszem tłumaczeniem omówionych, bardzo złożonych, stosunków w procesie powstania i zaniku niedokrwistości pochodzenia odżywczego. Ten ostatni okres syntezy przedstawia jednak tylko znikomą część złożonego zjawiska regeneracji krwi i nie ulega wątpliwości, że obok konieczności zaopatrzenia ustroju w wystarczające ilości nietylko żelaza, lecz również i miedzi, w leczeniu niedokrwistości będą grały w bliskiej przyszłości i inne czynniki, prawdopodobnie charakteru hormonalnego. Praca w laboratorjach naukowych przybrała już ten kierunek i obok czynnych składników wątroby, które prawdopodobnie wkrótce będą wydzielone w stanie ściśle określonych związków chemicznych, zwracają na się uwagę nowe doświadczenia, których celem jest wyświetlenie roli żółci, mianowicie jej najważniejszych składników, kwasów żółciowych i cholesteryny. Przewlekłe usuwanie żółci, jak to było ustalone jeszcze przez Th. S c h a n n a w roku 1844, wywołuje swoistą postać niedokrwistości, dotychczas prawie jeszcze niezbadaną.

Są to sprawy bardzo ważne, lecz nie posiadają ściślej łączności z syntezą i rozkładem hemoglobiny.

Streszczając dotychczasowe nasze wiadomości o hemoglobinie można śmiało twierdzić, że znana jest chemiczna jej budowa, że została wykonana synteza jej prostetycznej grupy — hemochromogenu, że są znane jej losy w ustroju i że z wielkim stopniem prawdopodobieństwa jest zarysowany przebieg jej syntezy w komórce szpiku kostnego pod wpływem miedzi jako katalizatora.

# DIGITOL

(Nr. reg. 68)

(Tinctura Digitalis Titrata)



STANDARYZOWANY PREPARAT NAPARSTNICY.

**WSKAZANIA:**

NIEDOMOGA SERCA, ARYTMIJA,  
ZAPALENIE MIĘŚNIA SERCOWE-  
GO I T. P.

**STOSOWANIE:**

OD 5 DO 20 KROPEL 3 RAZY  
DZIENNIE PO JEDZENIU.

**OPAKOWANIE:**

FLAKON ZAWIERA OKOŁO 15 g.

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE  
**LUDWIK SPIESS I SYN**  
SP. AKC. — WARSZAWA



# AUROSAN

Nr. Reg. 1017.

SÓL ZŁOŻONA TIOSIARCZANU SODOWEGO ZŁOTA.



**WSKAZANIA.** Gruźlica płuc i krtani. Gruźlica chirurgiczna. Gruźlicze zapalenie opon mózgowych.

**OPAKOWANIE.** Pudełko zawiera 1 amp. preparatu i 1 amp. 10 cm.<sup>3</sup> wody destylowanej.

**AUROSAN** przygotowujemy w dawkach po 0,05 g., 0,1 g. i 0,25 g.

**LECZENIE GRUŹLICY PRZETWORAMI ZŁOTA.**

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE

**LUDWIK SPIESS I SYN**

SP. AKC. — WARSZAWA

# NOWE POGLĄDY ATOMISTYCZNE.

Podał

Prof. K. BRUNOLD.

Pojęcie atomu zostało wprowadzone do nauki po raz pierwszy przez chemików. Dla wytłumaczenia ciągłości budowy ciał, składających się z jednakowych składników, Dalton wznowił i uzupełnił hipotezę Demokryta, przyczem stwierdził, że różne ciała składają się z jednakowych drobin i że każda drobina jest zbiorem tylu rodzajów atomów, ile dane ciało zawiera pierwiastków chemicznych. Tak na przykład, drobina wody składa się z atomów wodoru i tlenu. Drobina chloru składa się tylko z jednakowych atomów. Przez badanie fizykalne i chemiczne jakiegokolwiek ciała można określić liczbę atomów, wchodzących w skład jego drobiny.

Z punktu widzenia chemicznego, atom należy uważać za jednostkę niepodzielną; jest to pojęcie najmniejszej ilości materji, która może łączyć się.

O ile takie określenie jest wystarczające dla potrzeb chemika, o tyle fizyk uważa atom za złożony świat, składający się z ciałek, naelektryzowanych dodatnio lub ujemnie, utrzymujących się na pewnej od siebie odległości, dzięki wzajemnemu na siebie działaniu.

Na tem miejscu przypomnimy pokrótce teorię Rutherforda i Bohra, ogólnie prawie przyjętą przez nowoczesną fizykę. Dalej zobaczymy sposób zastosowania tej teorii dla wyjaśnienia chemicznych własności ciał.

Różnorodne zjawiska, jak: promieniowanie katodowe, czynnik foto-elektryczny, radioaktywność i t. p., wskazują, że powszechnym składnikiem wszystkich atomów jest elektron. Elektron jest jednostką elektrycznie ujemną. Dla wyjaśnienia egzystowania ujemnej elektryczności w materji, będącej pod względem elektrycznym obojętną, fizyk musi z konieczności przyjąć, że w tejże materji znajduje się jednocześnie i elektryczność dodatnia w równoważnej ilości. Zrozumiałem staję się, że utrata jednego lub więcej elektronów powoduje zjawienie się ładunku dodatniego, odpowiadającego utraconej ilości elektronów, który to ładunek przemienia atom dotychczas elektrycznie obojętny na jon dodatni.

Z drugiej strony fakt przenikania cząsteczek  $\alpha$ , wypromieniowanych przez ciała radjoczynne, bez wyraźnego odchylenia przez warstwy metali grubości kilku setnych milimetra, naprowadza na myśl, że w budowie atomów muszą znajdować się rozstępy.

Dla wytłumaczenia powyższego, a również dla zdania sobie pojęcia z wartości słabego odchylenia trajektorji cząsteczek  $\alpha$  J. J. Thomson wygłosił przypuszczenie, że atom składa się z kulistej jednolitej warstwy elektryczności dodatniej, wewnątrz której znajdują się elektrony.

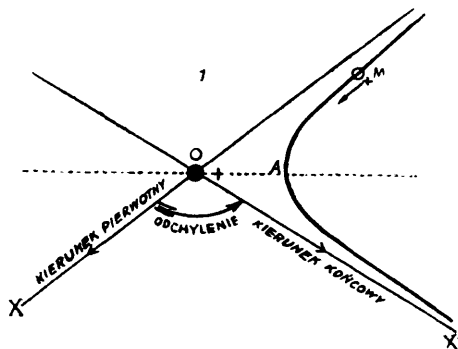
Pierwotna ta teoria okazała się w krótkim czasie niewystarczającą. Przy jej pomocy nie udało się wytłumaczyć spostrzeżenia, że chociaż snop promieni  $\alpha$  jest często równoliniiny, to jednak, znajdując się w pobliżu atomu, ulega on silnym odchyleniom.

W teorii atomowej J. J. Thomsona, ładunki elektryczne dodatnie i ujemne znajdują się blisko siebie i jeżeli wzajemnie nie neutralizują swego działania, to dlatego, że nie posiadają jednakowego ułożenia w przestrzeni, pole ich wpływów na zewnątrz atomu jest stosunkowo niewielkie; ten zakres ich wpływów nie wystarcza do wytłumaczenia tych dużych odchyłeń, jakie spostrzega się w przebiegu niektórych cząsteczek  $\alpha$ .

Rutherford podał w r. 1911 odmienną teorię od teorii J. J. Thomsona. Według tego autora, elektrony zamiast być wewnątrz ładunku pozytywnego, mającego wymiary atomu, są

umieszczone nazewnątrz i w dużej odległości od jądra dodatniego. Jeżeli jakaś cząsteczka  $\alpha$ , naelektryzowana dodatnio, zbliży się do jądra, to przeważy odepchnięcie tej cząsteczki, które wywoła odchylenie przebiegu cząsteczki, gdyż wpływ zewnętrznych elektronów atomu jest bardzo słaby wskutek ich oddalenia od jądra. Elektrony zewnętrzne nie „spadają” na znajdujące się wewnątrz jądro w myśl zasady siły przyciągania, wywieranego przez nie, gdyż ożywione są, na wzór planet, krążących wokoło słońca, szybkim ruchem kołowym dookoła jądra. Siła przyciągająca jądra kieruje ruchem elektronów po swych orbitach.

Opierając się na tych danych, można określić przypuszczalną wielkość jądra. Jeżeli uznać, że działanie ładunków elektrycznych podlega prawu *C o u l o m b a*, to z obliczenia wyniknie, że krzywa przebiegu cząsteczki  $\alpha$  jest hyperbolą (ryc. 1).



Ryc. 1. Krzywa przebiegu cząsteczki  $\alpha$  w pobliżu dodatniego jądra atomu.

Cząsteczka  $M$  ulega największemu odchyleniu przy zbliżeniu się do jądra  $O$ . Największe spostrzegane odchylenie, określone kątem  $XOX$ , odpowiada przybliżeniu  $OA$ . Wobec tego, że cząsteczka *nie zderza się z jądrem*, najmniejsza przestrzeń  $OA$  jest krańcową granicą promienia jądra. Promień ten, a raczej krańcowa jego granica, może być wyliczona z największego spostrzeganego odchylenia. Z wyliczenia tego wynika, że wynosi ona  $10^{-12}$ , podczas gdy promień elektronu jest wartości  $10^{-13}$  cm., czyli, że jest 10 razy mniejszy. Promień atomu wynosi  $10^{-8}$  cm.,

czyli, że jest 10.000 razy większy od jądra. Jeżeli wyobrazimy sobie atom jako kulę o przekroju 10 mtr., to jądro, przy zachowaniu stosunków wymiarowych, winno być wielkości 1 mm w przekroju, a elektrony 10 razy mniejsze.

Powyższy przykład pozwala na zrozumienie układu „jamiatego” atomu.

Ramy niniejszego artykułu nie pozwalają na śledzenie krok z krokiem rozwoju teorii Rutherforda i Bohra, Ograniczymy się do przypomnienia niektórych głowniejszych faktów wpływających z powyższej teorii.

Nad budową dodatnio naładowanego jądra nie będziemy się rozwodzili, gdyż zagadnienie to mało ciekawiło dotychczas chemików. Jądro, w którym znajduje się w stanie silnego skoncetrowania prawie cała masa atomu, składa się z dwóch rodzajów przylegających do siebie składników, które są ogólnymi (powszechnymi) składnikami materji: z jednej strony, z elektronów, ziarenek ujemnie naładowanej elektryczności, identycznych z elektronami planetarnymi atomu, oraz z *protonów*, drobinek, tym razem, dodatnich. Protony są to właściwie *elektrony dodatnie*, przyczem ładunek dodatni protonu jest równy ładunkowi ujemnemu elektronu.

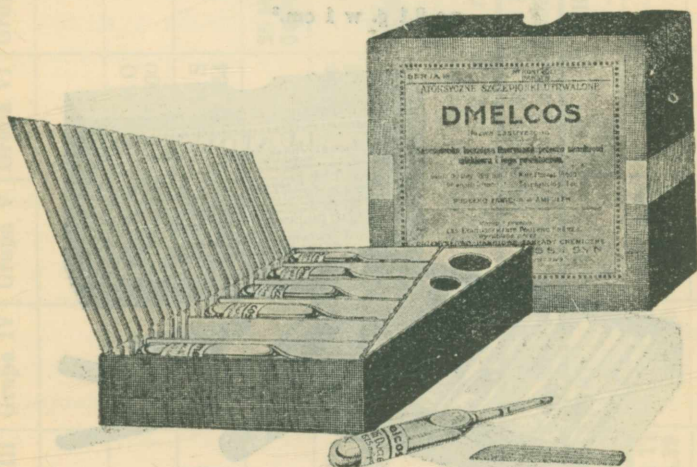
Atom wodoru, najprostszy ze wszystkich atomów, składa się z jednego protonu, wokoło którego obraca się jeden elektron. Masa protonu jest 1830 razy większa od masy elektronu; natomiast jego promień jest 1830 razy mniejszy od promienia elektronu.

Atom bardziej złożony, którego jądro składa się z  $n$  protonów, posiada masę  $n$  razy większą od atomu wodoru, gdyż masa elektronów jest znikoma w porównaniu do innych składników atomu.

W skład jądra wchodzi jeszcze t. zw. elektrony *wewnątrzjądrowe*, mające na celu scalanie protonów, odpychających się wzajemnie. Suma elektronów wewnątrzjądrowych i planetarnych atomu jest równa sumie protonów, gdyż atom, z punktu widzenia ładunków elektrycznych, jest obojętny. Jeżeli jądro zawiera  $n$  protonów, a atom  $m$  elektronów planetarnych ( $m \leq n$ ), to w sumie atom zawiera  $n$  elektronów oraz  $(n - m)$  elektronów

# DMELCOS

ATOKSYCZNA SZCZEPIONKA DO LECZENIA



## WRZODU MIĘKKIEGO

(ULCUS MOLLE)

### SPOSÓB STOSOWANIA:

Dożylnie co 2 — 3 dni — 1 amp., poczynając od  $\frac{1}{4}$  cm.<sup>3</sup> wzwyż.

### OPAKOWANIE:

Pudełko zaw. 6 ampułek od 1 cm.<sup>3</sup> do 3 cm.<sup>3</sup> lub Flakony po 10 cm.<sup>3</sup> z hermetyczną gumową nasadką (do indywidualnego dawkowania).

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE  
**L U D W I K S P I E S S I S Y N**  
SP. AKC. — WARSZAWA





Perjody	Grupa I	Grupa II	Grupa III	Grupa IV	Grupa V	Grupa VI	Grupa VII	Grupa VIII	O			
I	1 H 1,008								2 He 4,00			
II	3 Li 6,94	4 Gł 9,02	5 B 10,82	6 C 12,00	7 N 14,008	8 O 16,000	9 F 19,00		10 Ne 20,2			
III	11 Na 22,997	12 Mg 24,32	13 Al 26,87	14 Si 28,06	15 P 31,027	16 S 32,064	17 Cl 35,457		18 A 39,91			
IV	19 K 39,096	20 Ca 40,07	21 Sc 45,10	22 Ti 48,1	23 V 50,96	24 Cr 52,01	25 Mn 54,93	26 Fe 55,84	27 Co 58,94	28 Ni 58,69		
	29 Cu 63,57	30 Zn 65,37	31 Ga 69,72	32 Ge 72,60	33 As 74,96	34 Se 79,2	35 Br 79,916		36 Kr 82,9			
V	37 Rb 85,44	38 Sr 87,63	39 Y 88,99	40 Zr 91	41 Nb 93,1	42 Mo 96,0	43 Ma .....	44 Ru 101,7	45 Rh 102,91	46 Pd 106,7		
	47 Ag 107,88	48 Cd 112,41	49 In 114,8	50 Sn 118,70	51 Sb 121,77	52 Te 127,5	53 I 126,932		54 X 130,2			
	55 Cs 132,81	56 Ba 137,37	57 La 138,90	58 Ce 140,25	59 Pr 140,92	60 Nd 144,27	61 II 150,43	62 Sm 152,0	63 Eu 157,26	64 Gd 162,52		
VI	67 Ho 163,4	68 Er 167,7	69 Tu 169,4	70 Yb 173,6	71 Lu 175,0	72 Hf 178,6	73 Ta 181,5	74 W 184,0	75 Re .....	76 Os 190,8	77 Ir 193,1	78 Pt 195,23
	79 Au 197,2	80 Hg 200,61	81 Tl 204,39	82 Pb 207,20	83 Bi 209,00	84 Po 210,0	85*					86 Rn 222,0
VII	87*	88 Ra 226,95	89 Ac 227	90 Th 232,15	91 U <sub>r</sub> X <sub>2</sub> 234	92 U <sub>r</sub> 238,17						

Układ perjodyczny pierwiastków (wedł. Lamirand i Brunold, Cours de Chimie, Masson)

wewnątrz-jądrowych. Ładunek pozornie dodatni jądra, odpowiadający ładunkowi elektronów planetarnych, należy wyrazić przez  $m$ .

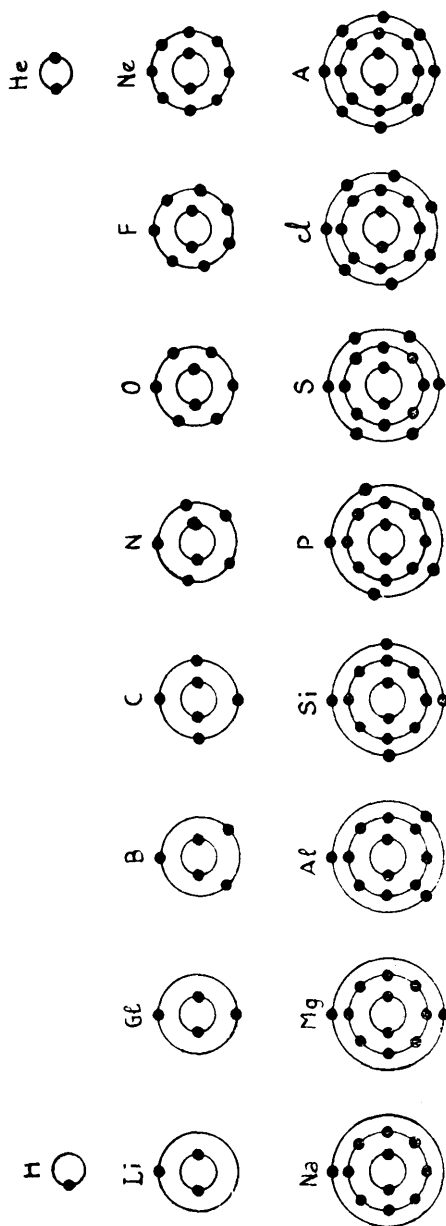
W następnym pierwiastku, według układu perjodycznego pierwiastków (str. 317), ilość elektronów planetarnych zwiększa się o jeden.

Tym sposobem łatwo jest określić budowę atomu, znając masę atomową danego pierwiastka, jak również miejsce tegoż pierwiastka w układzie perjodycznym. Naprzykład siarka, której masa atomowa równa się 32, posiada 32 protony w jądrze; atom winien zawierać 32 elektrony. Pierwiastek ten znajduje się w 16 rzędzie układu perjodycznego (jego liczba atomowa jest równa 16-tu), jego atom posiada 16 elektronów planetarnych, a więc 16 elektronów wewnątrzjądrowych.

Własności fizyczne i chemiczne atomu są zależne od układu elektronów planetarnych. Tak naprzykład: dwa pierwiastki, posiadające jednakową liczbę elektronów, lecz różne masy jądra, posiadają jednakie cechy i jednakie widmo. W ten sposób daje się wytłumaczyć zjawisko *izotopów*, ciał prostych, mających jednakową liczbę atomową, jednakowe własności chemiczne, różniących się masą jądra, czyli masą atomów. Znane są dwa chlory, z których masa jednego równa się 35, podczas gdy masa drugiego wynosi 37, dwie miedzi z masami atomowymi 63 i 65,6 rtęci, z masami atomowymi 197, 198, 199, 200, 202 i 204.

Układ perjodyczny pierwiastków zawdzięcza swą nazwę i swój układ faktowi, że własności chemiczne atomu, jak również i niektóre jego własności fizyczne, zmieniają się perjodycznie przy rozpatrywaniu serji pierwiastków, ułożonych w porządku zwiększających się mas atomowych. Ciała, znajdujące się w tej samej kolumnie tablicy, są do siebie podobne pod względem cech chemicznych.

Dla wytłumaczenia perjodyczności, wyłoniono przypuszczenie, że elektrony planetarne ułożone są warstwami po 8 elektronów, przyczem warstwa najgłębsza zawiera zaledwie 2 elektrony. Przy przechodzeniu w tablicy perjodycznej, od jednego pierwiastka do następnego, przybywające elektrony zajmują zewnętrzną warstwę, o ile jest ona nie uzupełnioną. W przeciwnym



Ryc 2. Ilość i układ elektronów planetarnych pierwszych 18-tu pierwiastków układu perjodycznego, zajmujących pierwsze 3 wiersze w tym układzie.

przypadku przybywający elektron zajmuje pierwsze miejsce w najbardziej zewnętrznej warstwie.

Ryc. 2 wyobraża liczbę i układ elektronów planetarnych atomów pierwszych 18-tu pierwiastków, obejmujących pierwsze trzy kolumny w tablicy periodycznej. Przy następnych kolumnach prawo rozdziału elektronów jest bardziej złożone. Dwa pierwiastki, podobne do siebie pod względem chemicznym, posiadają w warstwie zewnętrznej jednakową liczbę elektronów, 1 — dla pierwiastków w pierwszej kolumnie, 2 — dla pierwiastków drugiej kolumny i t. d. Warstwom, składającym się z 8-miu elektronów, odpowiadają układy bardziej stałe, co tłumaczy się inercją chemiczną rzadkich gazów (hel, neon, argon), posiadających w warstwie najbardziej zewnętrznej po 8 elektronów, a umieszczonych w ostatniej kolumnie tablicy periodycznej.

Dodamy, że elektrony tej samej warstwy posiadają różną konfigurację. Wszystkie elektrony krążą wokół jądra i krzywe ich w przebiegu krzyżują się w sposób bardzo złożony. Pojęcia „warstwy“, w odniesieniu do elektronów, nie należy rozumieć w znaczeniu układu geometrycznego, lecz jako rodzaj pokrewieństwa elektronów tej samej grupy.

Fizyk duński B o h r uzupełnił w r. 1911 obie powyższe teorie dwoma hipotezami, które tworzą podstawę t. zw. „teorii kwantów“. Według B o h r a, elektrony przebiegają po orbitach których zarys można ustalić na zasadzie prawideł mechaniki; B o h r jednocześnie twierdzi, że elektron może nagle przeskoczyć z jednej na drugą orbitę, i *tylko podczas tego przeskoku* wytwarza się, lub zostaje pochłonięta pewna energia. Według B o h r a, ilość energii wytworzonej lub pochłoniętej jest krotną pewnego *quantum* energii  $= h \nu$ , gdzie  $h$  jest stałą powszechną, a  $\nu$  odpowiada częstotliwości odpowiedniego promienia.

Przy pomocy tych hipotez, zdaniem naszym, nieco dziwnych w założeniu, udało się wyjaśnić szczegóły widma wodoru, posiadającego najmniej złożony atom.

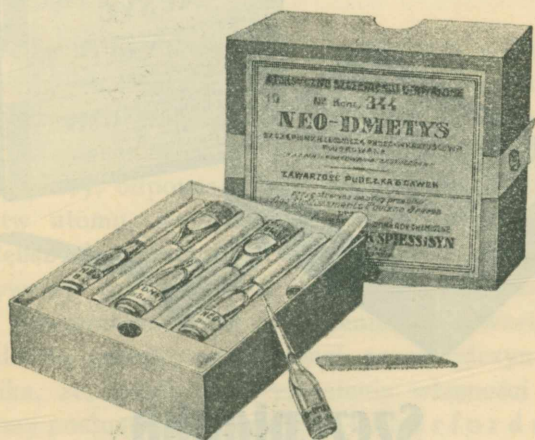
\*  
\*      \*

Tak się przedstawiała w ogólnych zarysach teoria atomowa, ustalona w 1916 r., w okresie rozwoju pojęć atomistycznych.

# NEO-DMETYS

Atoksyczna szczepionka  
lecznicza przeciwkrztuściowa

utrwalona fluorkiem



Leczenie krztuśca we wszystkich okresach.

Stosowana w postaci wstrzykiwań  
domięśniowych lub podskórnych.

Pudełko zawiera 6 ampulek po 1 cm.<sup>3</sup>

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE  
**LUDWIK SPIESS I SYN**  
SP. AKC. — WARSZAWA

# ACNYL



**Szczepionka  
lecnicza przeciwtrądzikowa  
LECZENIE TRĄDZIKÓW  
ZWYKŁYCH I POWIKŁANYCH**

Pudełko zawiera 6 ampulek po 1 cm<sup>3</sup>.

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE  
**LUDWIK SPIESS I SYN**  
SP. AKC. — WARSZAWA

Należy podkreślić, że teoria Rutherforda i Bohra została opracowana dla potrzeb fizyki, zwłaszcza spektroskopji. Teoria ta poczyna ogarniać nową dziedzinę wiedzy; zachodzi pytanie, w jaki sposób uda się wyzyskać chemikom doktrynę, która została stworzona dla innych celów? Czy uda się połączyć, przy pomocy jednej teorii, fakty natury fizycznej z faktami chemicznymi, lub też, jak to przypuszczają niektórzy uczeni, czy fakty te są jednakie w swem założeniu? Zagadnienie powyższe posiada pierwszorzędne znaczenie. W pracy niniejszej postaramy się wykazać wysiłki, jakie zostały dokonane w dziedzinie nauk chemicznych, dążące do zużytkowania teorii Rutherforda i Bohra.

Na wstępie należy stwierdzić, że działania elektrostatyczne powinny być wystarczające do wyjaśnienia wszystkich niemal faktów, dotyczących połączeń chemicznych, oraz, że ich zakres teorii jest ściśle ograniczony. Według drugiej hipotezy Bohra, z obliczenia pracy, odpowiadającej wydobyciu elektronu z jednej z warstw atomu, wynika, że praca ta, mając na uwadze jedną z głębszych warstw, jest niepomniernie większa od pracy, jaka powstaje przy odczynie chemicznym, podczas gdy przy warstwach powierzchniowych wyliczenie daje wartość równorzędną z ilością energii, wyzwolonej przez odczyn. Z powyższego wynika, że, jeżeli dla wyjaśnienia własności chemicznej atomu chcemy posługiwać się teorią Rutherforda i Bohra, to należy brać pod uwagę jedynie elektrony warstwy powierzchniowej. Do takiego tłumaczenia zjawisk upoważnia nas fakt, że własności widm pierwiastków posiadają taką samą okresowość, jak i ich własności chemiczne, co pozwala przypuszczać, że dwa te rodzaje faktów posiadają pewne pokrewieństwo.

Pierwsza próba zastosowania wzoru Rutherforda i Bohra do wyjaśnienia niektórych faktów chemicznych była dokonana już w r. 1916 przez Kossela. Autor ten podjął dawną teorię Berzeliusa, zapomnianą i obaloną przez prace szkoły Dumasa, i wykazał tożsamość sił wartościowości z działaniami elektrostatycznymi, zachodzącymi między utworami atomowymi, oraz zbił przypuszczenie, że siły posiadają cechy *sui generis*, nie mając nic wspólnego z elektrycznością.

Kossel podkreśla, że teorie elektrochemiczne natrafiły na dużą przeszkodę w chemii organicznej, gdzie obecność węgla nadaje odczynom bardzo swoiste cechy.

Chociaż chemia węgla jest niezmiernie ciekawą, tem nie mniej pierwiastek ten jest tylko jednym z 92 ciał prostych, znanych obecnie. W układzie perjodycznym pierwiastek ten odgrywa wyjątkową rolę, która tłumaczy jedną tylko jego wartościowość i łatwość w tworzeniu odczynów. Teoria powinowactwa nie powinna opierać się na pierwiastku tak bardzo swoistym, lecz na zespole ciał prostych. „Pojęcia, do których prowadzi duża liczba tych pierwiastków, t. j. doświadczenia chemii nieorganicznej, winny wskazywać właściwą drogę w badaniach nad naturą powinowactwa“<sup>\*)</sup>. Kossel bada zwłaszcza połączenia *różnobiegunowe*, (heteropolarne), t. j. takie, w których biegunowość elektryczna jest wybitnie zaznaczona (w przeciwieństwie do połączeń *jednakobiegunowych* (homopolarnych), w których biegunowość jest zatarta). Pojęcia powyższe są oparte na podziale perjodycznym i posługują się układem powierzchniowych warstw elektronów, o których wspominaliśmy wyżej.

Przy rozpatrywaniu własności pierwiastków, zajmujących pierwsze trzy linie tablicy układu perjodycznego: można stwier-

H							He
Li	Gł	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	A

dzić, że Li i Na, które znajdują się tuż za rzadkim gazem tworzą łatwo jony dodatnie  $\text{Li}^+$  lub  $\text{Na}^+$ , posiadające ładunek pierwiastkowy, występujący albo podczas odczynów chemicznych, albo przy zjawiskach fotoelektrycznych, oraz że w tych samych warunkach F i Cl, znajdujące się tuż przed pierwiastkiem He, tworzą jony ujemne  $\text{F}^-$  lub  $\text{Cl}^-$ , posiadające również ładunek pierwiastkowy. Powinowactwo chloru do sodu i utworzenie drobin  $\text{NaCl}$ , obojętnej pod względem elektrycznym, można wytłumaczyć wzajemnem przyciąganiem elektrycznem jonów  $\text{Na}^+$  i  $\text{Cl}^-$ .

<sup>\*)</sup> Kossel — Les forces de valence et les spectres de Röntgen. M. Gollay — Paryż 1922, str. 4.

Schematy budowy, wyżej podane, dotyczące różnych atomów, mogą posłużyć do wytłumaczenia tworzenia się jonów  $\text{Na}^+$  i  $\text{Cl}^-$ . Atom sodu traci z łatwością swój jedyny powierzchny elektron, podczas gdy atom chloru, który posiada w warstwie zewnętrznej 7 elektronów, przyjmuje jeszcze ósmy elektron, aby uzupełnić warstwę zewnętrznego ukształtowania najbardziej stałego z rzadkich gazów. W podobny sposób można wytłumaczyć tworzenie się drobin  $\text{CaO}$  lub  $\text{CaCl}_2$ , wynikających z przyciągania i zubożenia przeciwnych ładunków elektrycznych, jak  $\text{Ca}^{++}$  i  $\text{O}^-$ , w przypadku  $\text{CaO}$ , lub  $\text{Ca}^{++}$  i  $2\text{Cl}^-$ , w przypadku  $\text{CaCl}_2$ ; jony  $\text{Ca}^{++}$  i  $\text{O}^-$ , których układ zewnętrzny jest analogiczny do układu gazów rzadkich, powstaje przez utratę lub nabycie dwóch elektronów.

Bezruch chemiczny gazów rzadkich tłumaczy się przez fakt, że zewnętrzny elektronowy ich układ jest zupełnie zakończony. Cechy te są związane z wyjątkową stałością układu. W pierwiastku helu, pierwsza warstwa z dwoma elektronami jest całkowicie zamknięta; w pierwiastku neonie druga warstwa, zawierająca 8 elektronów, jest zamknięta; w pierwiastku argonie — trzecia warstwa jest zamknięta i t. d.

Teoria Kossela daje przekonujące argumenty dla wyjaśnienia powstawania połączeń złożonych, jak np. chlorku amonowego  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , własności kwasowych połączeń wodorowych pierwiastków ujemnych:  $\text{FH}$ ,  $\text{ClH}\dots$ ;  $\text{OH}_2$ ,  $\text{SH}_2\dots$ ;  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PH}_3\dots$ . W niektórych przypadkach wzory strukturalne, oparte na teorii Kossela, zostały potwierdzone przez doświadczenia krystalograficzne. Teoria ta jednak natrafia na pewne trudności, a nawet jest niewystarczającą dla wyjaśnienia niektórych faktów. Tem nie mniej, jest to pierwsza próba rozszerzenia nowoczesnej atomistyki elektrycznej na dziedzinę chemii.

Teoria Kossela nie wyjaśnia w sposób dostateczny mechanizmu połączeń chemicznych. Teoria ta przyjmuje, jako hipotezę swoistą, niezmiennosc układu elektronów w gazach rzadkich oraz tendencję jaką posiadają różne atomy do tworzenia układów przez utratę lub dobieranie jednego lub wielu elektronów. „Swoista teoria wzoru atomowego wyjaśnia wyjątkowe nieraz cechy niektórych zestawień elektronów” — pisze Kossel

w swej pracy \*). Proponowany przez Kossela podział połączeń chemicznych na dwa etapy: tworzenie jonów o układzie elektronowym zamkniętym i przyciąganie elektrostatyczne tychże jonów, jest zapewne tylko fortelem tej teorii. Dla wytłumaczenia przejścia ze stanu *A* do stanu *B*, Kossel wprowadza stan pośredni — *A'*; przejście od stanu *A'* do stanu *B* może nastąpić pod wpływem zwykłego przyciągania elektrostatycznego; autor przerzuca tym sposobem całą trudność zagadnienia na wytłumaczenie przejścia ze stanu *A* do stanu *A'*. Dopóki to przejście nie zostanie należycie udowodnione, dotąd twierdzenie, że połączenie chemiczne zależy od czynników elektrycznych, należy uważać za niewyjaśnione.

Zaznaczyć trzeba, że chociaż Kossel korzysta z części składowych teorii Rutherforda i Bohra (jądro i elektrony planetarne, ułożone w warstwach), to jednak wcale nie bierze pod uwagę hipotez Bohra, które nadają temu wzorowi cech swoistych. Kossel stara się, wychodząc z chemii, dojść do teorii Rutherforda i Bohra, lecz zatrzymuje się w połowie drogi.

\*

\* \* \*

Langmuir w r. 1919, opierając się na niektórych pojęciach Lawisa, starał się usprawiedliwić trwałość układów elektronowych gazów rzadkich. Autor ten twierdzi, że elektrony, znajdujące się nazewnątrz od jądra, są albo nieruchome, albo posiadają ruch wahadłowy wokoło określonych punktów w atomie oraz, że elektrony te są ułożone w warstwach dośrodkowych, prawie kulistych.

Długość promieni tych warstw tworzy postęp arytmetyczny 1, 2, 3, 4..., a powierzchnie tych warstw zwiększają się w postępie geometrycznym: 1, 2<sup>2</sup>, 3<sup>2</sup>, 4<sup>2</sup>... Kolejne warstwy sferyczne dzielą się na pewną ilość okręgów jednakowej pojemności, ułożonych w ten sposób, że nadają one atomowi układ sześcienny. Pierwsza warstwa posiada 2 okręgi; druga warstwa zawiera 8 okręgów; trzecia — 18 i czwarta — 32 okręgi. Każdy okręg

---

\*) Kossel. loc. cit. str. 21.

pierwszej warstwy zawiera po 1 elektronie; pozostałe mogą zawierać jeden lub dwa elektrony.

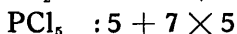
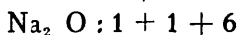
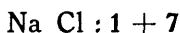
Wzajemne działanie elektronów tej samej warstwy jest bardzo słabe.

Zgodnie z teorią Kossela, układy elektronowe rzadkich gazów uważane są jeszcze za najbardziej stałe, a cechy chemiczne atomów zależą od ilości elektronów, znajdujących się w zewnętrznej warstwie i od ich tendencji do przyjęcia układu gazów rzadkich.

Hel ze swemi dwoma elektronami stanowi jeden z najbardziej stałych układów. Następne elektrony układają się, poczynając od litu, na 8-u szczytach sześciangu, tworząc *oktet* (ryc. 3). Pierwszy oktet jest zamknięty przy neonie i podwaja się przy następnych 8-iu pierwiastkach; w ten sposób argon zawiera po dwa elektrony na każdym szczycie sześciangu. Poczynając od potasu, tworzy się nowa warstwa sześcienna.

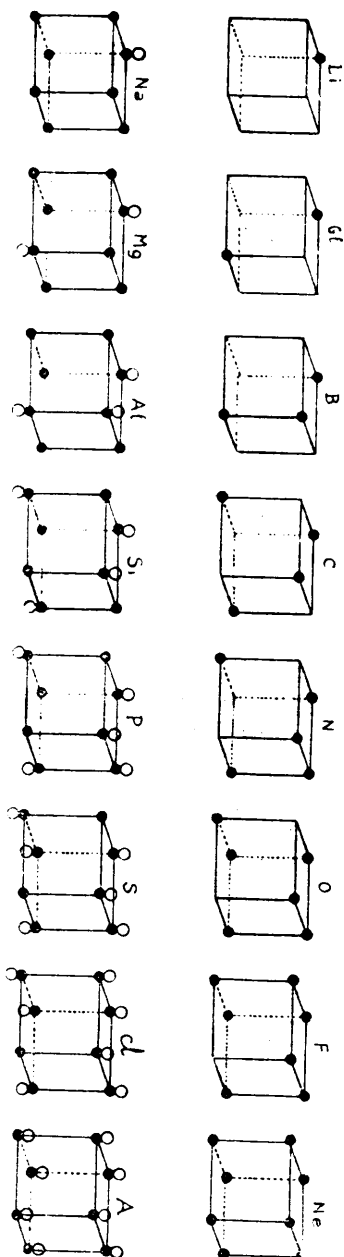
W teorii Lewisa i Langmuira połączenie dwóch atomów jednej drobiną tłumaczy się przez podział elektronów zewnętrznych w ten sposób, że zewnętrzne warstwy atomów stają się zamknięte.

Zdarza się często, że całkowita liczba elektronów krańcowych wszystkich atomów danej drobiny jest krotna 8-iu:



W tych przypadkach, atomy, po wymianie elektronów, mają swe warstwy powierzchniowe uzupełnione (zamknięte) i połączenie sprowadza się do przeciągania elektrycznego utworzonych jonów. Wartościowość ta jest typu *elektrowartościowości*.

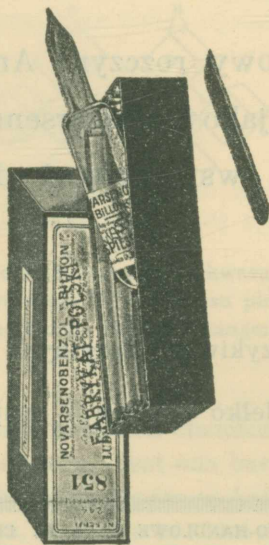
Jeżeli całkowita liczba elektronów krańcowych nie jest krotną 8-iu, to niektóre elektrony należą do dwóch sąsiednich oktetów, przyczyniając się do ich zlania się. Naprzykład drobina kwasu węglowego  $\text{CO}_2$ , powstała przez połączenie atomu węgla z dwoma atomami tlenu, powinna składać się z 3-ch oktetów, z których jeden odpowiadałby węglowi, a dwa pozostałe — tle-



Ryc. 3. Układ elektronów oktetu

# NOVARSENOBENZOL

JD 10 LAT PRODUKOWANY W POLSCE



*Sól Sódowa Dwuoksyduamidoarsenobenzolo  
Metyleno-Sulfoksylatu.*

AMPULKI ZAWIERAJĄ PO:

0,15—0,30—0,45—0,60—0,75—0,90 g.

WSKAZANIA:

KIŁA — DUR POWROTNY — ANGINA VINCENTI — ZIMNI-  
CA — ZGORZEL PŁUC — ZAKAŻENIA POŁOGOWE I T. P.

SPOSÓB STOSOWANIA:

Wlewania dożylnie co 4 dni.

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE

LUDWIK SPIESS I SYN, SP. AKC. — WARSZAWA



# EPARSENO



Utrwalony i jałowy roczyn Amino-arseno-fenolu, stosowany jako środek arsenowy przy leczeniu kiły drogą wstrzykiwań domięśniowych

## WSKAZANIA:

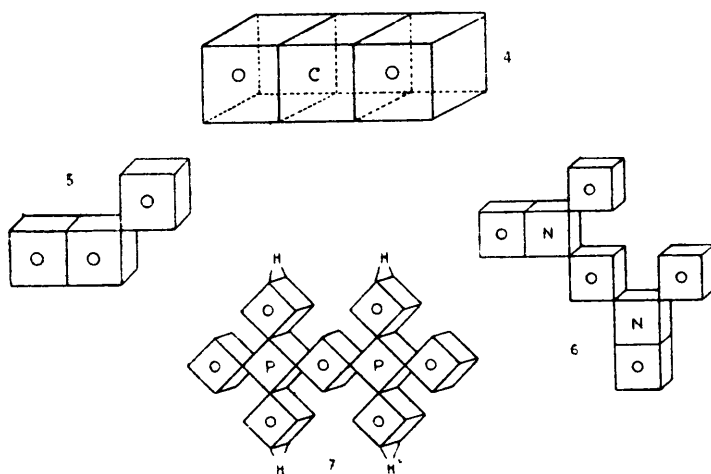
Zamiast wstrzykiwań dożylnych w arsenoterapii

**Opakowanie:** Pudełko zawiera 5 ampulek po 1 cm<sup>3</sup>

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE  
**LUDWIK SPIESS I SYN**  
SP. AKC. — WARSZAWA



nowi. Węgiel posiada 4 elektrony powierzchniowe, a atom tlenu— 6 elektronów, razem więc warstwy zewnętrzne tych 3-ch atomów zawierają w sumie  $4 + 6 \times 2 = 16$  elektronów. Wobec tego, że 3 sześciany posiadają w sumie 24 szczyty, przeto ich układ, umożliwiającą zmniejszenie tej liczby do sumy 8 elektronów, ( $24 - 16 = 8$ ) da się uskutecznić w ten sposób, że zostaną ułożone w jednej linii, atom węgla stanie między dwoma atomami tlenu, a dwa sąsiednie sześciany będą posiadały jedną płaszczyznę wspólną (ryc. 4). Ten sposób połączenia jest typu *współwartościowości*, (covalence). Współwartość jest to zwykła wartość chemiczna, podczas, gdy elektrowartość jest wartością jonową.



Ryc. 4, 5, 6 i 7. Układ drobin bezwodnika kwasu węglowego  $\text{CO}_2$ , ozonu  $\text{O}_3$ , bezwodnika kwasu azotynowego  $\text{N}_2\text{O}_5$  i kwasu pirofosforowego  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ , według teorii Lewisa i Langmuira.

Dla wytłumaczenia połączeń chemicznych teoria ta nie różni się od teorii Kossela, jest ona bardziej przejrzysta, gdyż lepiej precyzuje układ elektronów w kolejnych warstwach atomu. Należy zaznaczyć, że teoria ta różni się w wielu punktach od teorii Rutherforda i Bohra, stworzonej przez tych uczonych dla ich własnego użytku. Kossel interesuje się jedynie

liczbą elektronów powierzchniowych. Langmuir stara się określić ich układ, lecz jednocześnie ogranicza ich ruchy i stwarza wzór atomu *na pół statycznego* (semi-statique). Elektrony zewnętrzne posiadają słabe ruchy, które nie zakłócają symetrii ich układu, a połączenie współwartości par elektronów, sprawdzają niespostrzeżenie do teorii wartości połączeń kierowniczych z klasycznej teorii chemicznej, nie uznanych przez Kossela. Poczynając od prac Lewisa i Langmuira, wzór atomu coraz więcej specjalizuje się dla potrzeb chemii jednocześnie staje się coraz bardziej stały. Różnica między wzorem dynamicznym Rutherforda i Bohra, a wzorem statycznym, do którego dążą chemicy, jest jeszcze bardziej zarysowana w teorii J. J. Thomsona, która stworzyła pojęcie atomu zupełnie stałego.

\*  
\*   \*  
\*

J. J. Thomson jest zdania, że odpychanie się dwóch elektronów zmienia się, stosownie do prawa Coulomba, w stosunku odwrotnym do kwadratu z ich odległości, lecz jednocześnie autor ten przypuszcza, co nadaje tej teorii cechy swoiste, że działanie dodatniego jądra na zewnętrzny elektron podlega następującemu prawu:

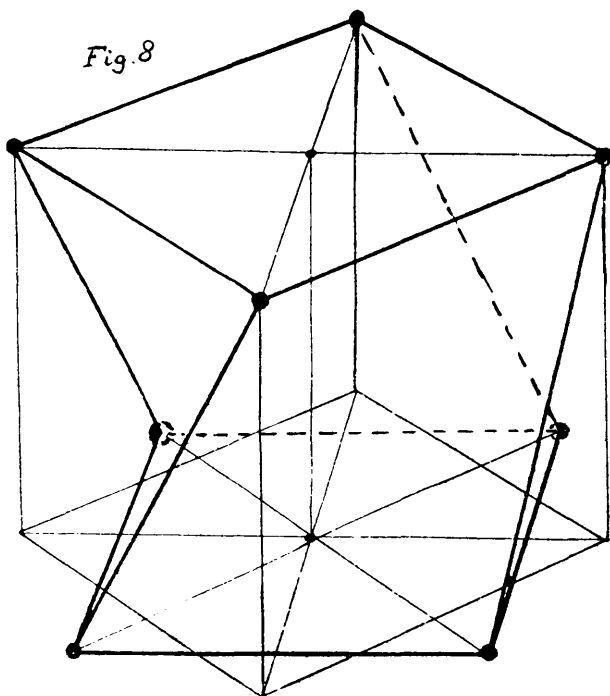
$$F = \frac{Ee}{r^2} \left(1 - \frac{c}{r}\right),$$

gdzie  $E$  oznacza ładunek dodatni jądra;  $e$  — ładunek ujemny elektronu;  $r$  — odległość elektronu od jądra;  $c$  — stałą.

Przy dużych odległościach pojęcie  $\frac{c}{r}$  może być niebrane w rachubę; ujemne działanie jądra i elektronu podlega prawu Coulomba i działanie jest przyciągające. Przy małych odległościach sprawa przedstawia się w sposób odmienny: dopóki  $r < c$ , wartość zamknięta w klamrach jest ujemną i w wyniku działania jest odpychające. Przy  $r = c$ , brak jest jakiegokolwiek działania i elektron znajduje się w stanie równowagi.

Równowaga układu atomowego, składającego się z jądra  $E$ , o ładunku dodatnim i z  $n$  elektronów, posiadających ładunek  $e$ , podlega prawom statyki. Jeżeli atom zawiera tylko jeden elektron,

to mieści się on w odległości  $c$ . Jeżeli atom zawiera dwa elektrony, to zajmują one miejsca po obu stronach jądra w ten sposób, że siła przyciągania jądra równoważy siłę odpychania się elektronów. Trzy elektrony umieszczone są na szczytach trójkątu



Ryc. 8. Twisted cube (sześcian skręcony).

równoramiennego; cztery na szczytach czworoboku i t. d. W miarę zwiększania się liczby zewnętrznych elektronów zmniejsza się kąt odległości między sąsiednimi elektronami. Wzajemne odpychanie się elektronów nie pozwala na zbyt wielkie nagromadzenie się ich w tej samej warstwie i według hipotezy J. J. Thomsona, ilość elektronów nie przekracza liczby 8-iu; 9-ty elektron z konieczności musi zająć miejsce bardziej zewnętrzne, tworząc tym sposobem pierwszy elektron najbardziej zewnętrznej warstwy. Wyjątkowa stałość warstw, zawierających po 8 elektronów jest w zupełności wytłumaczoną, a przy pomocy teorii da się usta-

lić, że elektrony te są umieszczone na szczytach skręconego sześcianu (*twisted cube*) (ryc. 8). Teoria ta, operując temi samymi pierwiastkami wyjaśniającymi, co i teoria Kossela i Langmuira, posiada jeszcze podstawę teoretyczną, której brak było poprzednim teorjom.

Przy pomocy teorii J. J. Thomsona zarówno jak i przy pomocy teorii Lewisa i Langmuira można przewidzieć różne dopuszczalne układy, opierając się na rozkładzie elektronów w oktetach, jednak teoria J. J. Thomsona, pozwalając na obliczenie stałości pewnych układów, wykazuje, że niektóre z pośród nich są bardzo niestałe. Tak na przykład można powiedzieć, że w atomie, zawierającym 5 elektronów zewnętrznych, mogą one być ugrupowane w dwojaki sposób; dwum tym układom odpowiadają dwie wartości energii potencjalnej, różniące się między sobą o 2%. W jednym z tych układów pięć elektronów znajduje się w równej od siebie odległości i atom w tym przypadku jest pięciowartościowy. W innym układzie, mniej stałym, cztery elektrony zajmują cztery szczyty czworoboku, a piąty elektron jest umieszczony zdala, nazewnątrz. Przy tym układzie atom jest jednowartościowy. Według J. J. Thomsona drugi wzór odpowiada prawdopodobnie azotowi czynnemu.

Azot czynny, odkryty przez lorda Rayleigh'a, posiada własności chemiczne analogiczne z własnościami metalu alkalicznego.

Z powyższego wynika, że teoria J. J. Thomsona posiada uzasadnioną zawartość. Według naszego poglądu posiada ona jedną tylko ujemną stronę: odbiega od teorii Rutherforda i Bohra. Dwie teorie mające zastosowanie w spektroskopii i chemii, posługując się jednakowym materiałem do opracowania schematu elektronowego rozchodzą się w miarę jak udoskonalają się i specjalizują w swym zakresie i rozdział jaki się tworzy między nimi jest prawie niemożliwy do wypełnienia. Czy ten antagonizm zniknie kiedykolwiek dzięki pracom uczonych? Miejmy nadzieję, że tak, gdyż jeżeli atomistyka posiada ambicję określenia rzeczywistej budowy atomów, to w ten lub inny sposób musi ona dojść do tych samych wyników. Czyż bowiem chlor fizyków nie jest chlorem chemików?

Oto co w tej sprawie pisze p. Cotton w przedmowie do francuskiego tłumaczenia odczytów J. J. Thomsona. „Być może, ktoś powie, że zapatrywania Rutherforda i Bohra na budowę atomu różnią się od zapatrywań J. J. Thomsona, gdyż Rutherford i Bohr uznają, że elektrony kręcą się wokoło jądra. Zwłaszcza sprawdziany liczbowe, wynikające z badań spektroskopowych lub promieni rentgenologicznych, posiadają niezwykłą ścisłość. Nie ulega to wątpliwości, lecz należy zaznaczyć, że te nadzwyczajne sprawdziany są zależne od pojęć kwantów, których wprowadzenie było niezbędne, lecz które zawierają w sobie cechy tajemniczości. Obecnie, niezależnie od tego, z której strony podejździe się do zagadnienia budowy atomów, należy, z chwilą uznania stosunku między elektronem i jądrem, wprowadzić nasze spostrzeżenia, nie dające się wytłumaczyć same przez się: dotyczy to, w teorii J. J. Thomsona, odchylenia od prawa Coulomba, a w teorii dynamicznej, ustalonych orbit i kwantów. Każda z tych teorii tłumaczy w sposób dostateczny cały szereg faktów. Czy w rzeczywistości nie dadzą się te teorie pogodzić tak, aby po odpowiedniej zmianie wzajemnie uzupełniały się? Miejmy nadzieję, że nadejdzie chwila, gdy niektóre ciemne strony tych pojęć zostaną należycie wyjaśnione.

Być może, że w pracach Heisenberga, Borna, Broglie i Schrodinger'a należy domyślać się tej wspólnej platformy, na której nastąpi pogodzenie się, na pierwszy rzut oka zwalczających się pojęć chemicznych i fizycznych o budowie atomu. Ramy niniejszego artykułu nie pozwalają na zajęcie się rozwiązaniem tego zagadnienia, wymagającego rozległych badań matematycznych. Zadowolimy się doprowadzeniem czytelnika do progów niezmiernie ciekawej w swej strukturze budowy, noszącej nazwę „*Mechaniki falistej*“, pozostawiając jego uznaniu zagłębienie się w jej labiryntach.

---

---

REDAKTOR Dr. S. OTOLSKI

Wydawca: Przemysłowo-Handlowe Zakłady Chemiczne Ludwik Spiess i Syn Sp. Akc. — Warszawa

---

---

Zakł. Druk. F. Wyszynski i S-ka, Warecka 15

# TECARIN

(Nr. Nr. reg. 758, 759).

## ŚRODEK MOCZOPĘDNY



**WSKAZANIA:** Wysiężki oraz obrzęki zastoinowe.  
Puchlina brzuszna. Działanie moczopędne.

**Sposób stosowania:**  
1 — 2 ampułki na dobę.  
1 — 3 tabletki dziennie.

**OPAKOWANIE:** TECARIN INJECT. Pud. zaw. 5 amp. po 2 cm<sup>3</sup>.  
TECARIN TABUL. Rurki zaw. 10 tabl. po 0.25 g.

PRZEMYSŁOWO-HANDLOWE ZAKŁADY CHEMICZNE  
LUDWIK SPIESS I SYN  
SP. AKC. — WARSZAWA

