

615  
л

Левин Н.М.

К вопросу о природе  
Кусина

615

Левин Н.М.

К вопросу...

Серія диссерацій, допущенныхъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ  
Военно-Медицинской Академіи въ 1892—93 учебномъ году.

411



КЪ ВОПРОСУ

# О ПРИРОДѢ КУССИНА.

*Handwritten signature*

*Handwritten initials*

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

лекаря Н. М. ЛЕВИНА.

Химическое изслѣдованіе изъ Фармацевтической Лабораторіи Профессора  
С. А. ПРЖИБЫТЕКА.

Цензорами диссераціи, по порученію Конференціи, были профессора:  
С. А. Пржибытекъ, Н. В. Соколовъ и приватъ-доцентъ М. В. Яновскій.

1952 г.

2012

БИБЛИОТЕКА  
СТУДЕНТОВЪ-МЕДИКОВЪ  
№ ~~411~~  
Новоросійскаго Университета.

1972

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія В. С. Эттингера, Казанская, № 44.

1892.

615

Докторскую диссертацию лекаря Н. М. Левина подъ заглавіемъ: «Къ вопросу о природѣ куссина» печатать разрѣшается, съ тѣмъ, чтобы, по отпечатаніи оной, было представлено въ Конференцію ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ ея. С.-Петербургъ, Ноября 4-го дня 1892 года.

Ученый Секретарь *Насиловъ.*

ПЕРЕОБЛІК

Уже болѣе 200 лѣтъ употребляются въ Абиссиніи цвѣтки и плоды куссоваго дерева, какъ самое обыкновенное домашнее средство противъ ленточныхъ глисть. Для этой цѣли въ каждой деревнѣ той отдаленной гористой страны разводится это великолѣпное дерево, которое (по Munzinger'у) нѣсколько напоминаетъ липы, растушія въ нѣмецкихъ деревняхъ.

*Pereira* обстоятельно знакомитъ насъ съ исторіею этого дерева. Но здѣсь является вопросъ, слѣдуетъ-ли отнести къ «куссо» приводимое имъ, какъ самое древнее, сообщеніе объ этомъ деревѣ, появившееся въ 1681 году. Въ сочиненіи Sobi Ludolfi, alias Lentholdicti, *Historia aethiopica, Forankfurti 1681 lib I cap. IX* мы читаемъ слѣдующее: «*Aliam arborem N. Godignus laudat contra ventris lumbricosos valde proficuam; hos enim ex usu carnis crudi gigni: Habessinios singulis mesibus fructu hujus arboris alvum purgare atque sic vermes illos necare memorat*». Конечно, подъ плодомъ въ данномъ случаѣ слѣдуетъ понимать сѣмена, которыя (по Neuglin'у) еще болѣе дѣйствительны, чѣмъ цвѣтки. Первые вѣрныя сообщенія объ этомъ деревѣ даетъ намъ James Bruce, который во время своего путешествія къ источникамъ Нила познакомился съ этимъ глистогоннымъ средствомъ и его происхожденіемъ. Онъ называлъ дерево «куссо», описаніе и изображеніе котораго онъ даетъ въ честь естествоиспытателя Joseph'a Banks'a (1743—1820) — «*Banksia Abyssinica*». Такъ какъ это имя со времени Linne'я младшаго почти исчезло, то Willdendow называлъ дерево «куссо» въ честь Кенигсбергскаго профессора и аптекаря К. G. Hagen'a (1749—1829) «*Hagenia*». Kunth получилъ отъ французскаго врача въ Константинополѣ въ 1809 году пробы цвѣтковь «куссо», которые онъ разсматривалъ, какъ нѣчто новое, и производящее растеніе этихъ цвѣтковь онъ описалъ подъ именемъ *Brayera anthelmintica*. Однако позже (1834) изъ изслѣдованій Fresenius'a выяснилось, что *Brayera Kunth'a* ничто иное, какъ *Hagenia Willdendow'a*.

Kusso, Koso, Kouosso, Kwoso, Cusso, Couso, Cotz, Cobotz — все

это — собственные (употребляемая въ Абиссиніи) имена, какъ ленточной глисты, такъ средства противъ нее. Слово Anthelmintica происходитъ отъ ἀντι (противъ) и ἔλμινς (глиста), т. е. глистогонное. Въ Европѣ цвѣтки куссо употребляются, какъ глистогонное, только со второй половины нашего столѣтія, хотя Bruce познакомиль насъ съ этимъ средствомъ еще въ концѣ прошлаго столѣтія. Производящее растеніе этихъ цвѣтковъ относится къ семейству розоцвѣтныхъ (Fam. Rosaceae) и роду Hagenia Lam: Hagenia abyssinica Willd. (синон. Brayera anthelmintica Kunth, Bankesia abyssinica Bruce, Cusso, Cosso, Cousso, Koso, Kusso и т. д.) <sup>1)</sup>.

*Химическій составъ.* Wittstein <sup>2)</sup> первый подвергнуль цвѣтки куссо обстоятельному химическому изслѣдованію и нашелъ слѣдующія составныя части: жирное масло съ хлорофилломъ, воскъ, горько-царапающаго вкуса смолу, дубильное вещество, дающее съ желѣзомъ синій или голубой осадокъ, сахаръ, гумми, соли. Viale и Latini <sup>3)</sup> указываютъ еще на своеобразную органическую отдѣльную кислоту (Hagenia säure), которую Flückiger (I. с.) не считаетъ чистымъ веществомъ. По авторамъ, кислота эта находится въ цвѣткахъ въ связанномъ состояніи съ амміакомъ. Изслѣдованія Bedall'я <sup>4)</sup>, произведенныя въ 1859 году, показываютъ, что въ цвѣточныхъ стебелькахъ заключаются слѣдующія составныя части: бѣлая горько-царапающаго вкуса смола, дубильное вещество, дающее съ желѣзомъ синій осадокъ, сахаръ, крахмалъ, гумми, воскъ и хлорофиллъ, щавелевая и молочная кислоты; въ цвѣткахъ кромѣ того еще амміакъ, своеобразное эфирное масло, жирное (стеаропептеновое) масло, валеріановая и уксусная кислоты; молочной кислоты не найдено; среди минеральныхъ составныхъ частей найдена борная кислота.

Дѣйствующее начало цвѣтковъ куссо есть приведенная горько-царапающаго вкуса смола, названная куссиномъ или коссиномъ (Koussin Bedall'я) или тениномъ (taeniin Pavesi). Разные изслѣдова-

<sup>1)</sup> Краткое описаніе составлено по слѣд. источникамъ: Köhler's Medicinal Pflancen 1887 таб. 84. Томъ I. Bergu Schmidt. Officinelle Gewächse. 1863. Томъ IV. Табл. XXV f. Flückiger. Archiv. f. Pharmacie. 1874, стр. 193.

<sup>2)</sup> Wittstein. Vierteljahresschrift f. pract. Pharmacie т. VIII, стр. 190. 1859.

<sup>3)</sup> Viale и Latini Correspondenza scientif in Romadel 20 Now. 1855 (цитир. по Wittstein'у).

<sup>4)</sup> Bedall. Vierteljahr. f. pract. Pharm., стр. 481. 1859.

тели описываютъ его различно. Смолистое, горько-царапающаго вкуса вещество, добытое Wittstein'омъ въ 1840 году, въ томъ же году Martin'у <sup>1)</sup> удалось получить въ кристаллическомъ видѣ, Willing <sup>2)</sup> приписываетъ ему кислотныя свойства. Pavesi <sup>3)</sup> удалось выдѣлить это вещество посредствомъ спирта съ известью. Методомъ Pavesi для полученія куссина воспользовался также аптекарь Bedall (l. c.) Для этого грубо-измельченные цвѣтки куссо, смѣшанные съ известью, настаиваются со спиртомъ. Спиртовая вытяжка подвергается перегонкѣ на *водяной* банѣ, спиртъ вполне отгоняютъ; остающуюся жидкость фильтруютъ (по охлажденіи), слабо насыщаютъ уксусной кислотой, выпавшій осадокъ промываютъ водой и сушатъ его при обыкновенной или слабоповышенной температурѣ. Полученный такимъ образомъ куссинъ образуетъ порошокъ, большею частью слегка отливающій желтымъ цвѣтомъ, при сильномъ увеличеніи обнаруживающій кристаллическое сложеніе, безъ запаха, царапающаго, горькаго вкуса и кислой реакціи. При высушиваніи препарата при очень слабомъ нагрѣваніи онъ болѣе или менѣе желтѣетъ, при болѣе высокой температурѣ — бурѣетъ. Осторожно приготовленный и высушенный препаратъ въ малыхъ количествахъ безъ запаха, въ большихъ — съ своеобразнымъ, напоминающимъ юфть, запахомъ. Куссинъ Bedall'я отъ прибавленія уксусной кислоты образуетъ болѣе или менѣе кристаллическій порошокъ, состава  $C_{26} H_{44} O_5$ . Цвѣтки даютъ его не болѣе 3%. Bedall'ю принадлежитъ заслуга, что онъ ввелъ это вещество, какъ глистогонное средство.

Flückiger и Buri (l. c.) для своихъ изслѣдованій въ 1874 пользовались прекраснымъ, чистымъ, ясно кристаллическимъ препаратомъ Merck'a. Въ настоящее время слѣдуетъ строго установить, что куссинъ, какъ и филициновая кислота, является въ двухъ видахъ: аморфномъ и кристаллическомъ. Куссинъ, описанный Wittstein'омъ, Pavesi, отчасти также Bedall'емъ, есть собственно куссинъ аморфный. Куссинъ Bedall'я можно скорѣе разсматривать какъ смѣсь кристаллическаго и аморфнаго куссина. Для полученія кристаллическаго по Liotard'у <sup>4)</sup> порошокъ цвѣтковъ куссо обрабатывается известью

<sup>1)</sup> Martin. Bullet. de Therap. XXIX. 285 (цитир. по Wittstein'у).

<sup>2)</sup> Willing. Bucher's N Repertorium 1855 IV. 51 (цитир. по Bedall'ю).

<sup>3)</sup> Pavesi. W. H. Giornal di Pharm. di Torino. Journ. de Pharm. d'Anvers Octob 1858. 452 (цитир. по Wittstein'у).

<sup>4)</sup> Liotard—Реф. въ Chemisch. Centralblat., стр. 840. 1888.

(2 ч. на 100 ч. цвѣтковь), извлекается 80% алкогелемъ, затѣмъ кипящей водой. Вытяжка послѣ фильтрованія подвергается перегонкѣ; остатокъ смѣшивается съ крѣпкой уксусной кислотой; выпавшій осадокъ промывается водой, сушится при слабомъ нагрѣваніи и обрабатывается растворомъ соды, причеиъ образуется нерастворимый въ хлороформѣ натрій куссинатъ и посредствомъ хлороформа освобождается отъ приставшихъ танина и смолы. Раствореніемъ соли въ водѣ, обработкой уксусной кислотой, промываніемъ осадка водой, раствореніемъ осадка въ 90° спиртѣ и осторожнымъ выпариваніемъ получаютъ чистый, кристаллическій куссинъ. Для полученія кристаллическаго куссина мы пользовались способомъ Poulson'a <sup>1)</sup>, посредствомъ котораго аморфный филицинъ переводится въ кристаллическій. Если продажный кристаллическій препаратъ куссина обработать эфиромъ, эфирный растворъ куссина отфильтровать для отдѣленія отъ нерастворимыхъ въ эфирѣ веществъ, то послѣ испаренія эфира на днѣ чашечки видны прекрасныя, свѣтложелтыя, микроскопическія, отдѣльныя иглы, располагающіяся въ видѣ розетокъ или лучистыхъ пучковъ. По мѣрѣ удаленія отъ дна чашечки къ периферіи кристаллическое сложение становится менѣ замѣтнымъ, а на самой периферіи эфирнаго остатка свѣтложелтый куссинъ производитъ впечатлѣніе аморфнаго вещества. Изслѣдованіе этого остатка подъ микроскопомъ показало намъ, что на днѣ чашки мы имѣемъ чистый кристаллическій куссинъ, по мѣрѣ удаленія къ периферіи къ кристаллическому куссину примѣшивается аморфный куссинъ, а на самой периферіи среди аморфнаго куссина видны только слѣды кристаллическаго куссина.

Кристаллическій куссинъ подъ микроскопомъ представляется въ видѣ длинныхъ, короткихъ призмъ, поверхность которыхъ представляетъ поперечную полосатость; эти призмы нерѣдко слагаются въ видѣ отдѣльныхъ пластинокъ, наслаиваются другъ на другѣ, кромѣ того видны также обломки этихъ призмъ. На основаніи оптическихъ изслѣдованій Groth'a <sup>2)</sup> твердо установлено, что эти кристаллы принадлежатъ къ ромбической системѣ. Если концентрированную сѣрную кислоту при температурѣ, не превышающей 15°Ц., насытить куссиномъ, то онъ на холоду выдѣляется въ видѣ прос-

<sup>1)</sup> Poulson. Реф. въ *Chemisches Central-Blatt* 1891, т. II, стр. 673.

<sup>2)</sup> *Archiv f. Pharmacie* 1874, р. 3, т. V, 1874, стр. 193.

тыхъ, ромбическихъ кристалловъ или въ видѣ звѣздообразныхъ группъ, но главнымъ образомъ въ видѣ кристаллическихъ двойниковъ съ входящими углами [Flückiger <sup>1</sup>]. Удѣльный вѣсъ куссина столь значителенъ, что въ сѣрной кислотѣ уд. в. 1,842, при температурѣ 14° куссинъ быстро падаетъ на дно [Flückiger <sup>2</sup>]. Цвѣтъ кристаллическихъ иглъ напоминаетъ цвѣтъ сѣры, болѣе толстыя призмы темножелтаго цвѣта, болѣе тонкія блестящаго, синевато-бѣлаго цвѣта. Онъ имѣетъ нѣсколько непріятный, слабо смолистый запахъ (по Flückiger'у, безъ запаха), безъ вкуса, не измѣняетъ лакмусовой бумаги, смоченной водою или спиртомъ. При продолжительномъ нагрѣваніи при 100° куссинъ столь же мало измѣняется, какъ при сплавленіи. Нагрѣтый куссинъ около 140° начинаетъ размягчаться и плавится при 142° безъ разложенія; по охлажденіи сплавленный куссинъ остается вполне прозрачнымъ; но при соприкосновеніи этого аморфнаго куссина съ каплей спирта тотчасъ развиваются во многихъ пунктахъ пучки лучисто-расходящихся кристалловъ. Явленіе это (по Flückiger'у) можно прекрасно наблюдать подъ микроскопомъ и можетъ быть повторяемо съ самыми незначительными количествами этого вещества. Дѣйствіемъ воды нельзя вызвать это превращеніе.

Для опредѣленія точки плавленія мы пользовались трубкой съ оттянутымъ капилляромъ. Въ капиллярной трубкѣ помѣщались нѣсколько кристалликовъ куссина (предварительно высушеннаго въ эксикаторѣ надъ сѣрной кислотой). Трубочка связывалась съ термометромъ, причемъ шарикъ термометра былъ на одномъ уровнѣ съ кристалликами въ капиллярной трубкѣ. Трубка съ термометромъ, укрѣпленнымъ на штативѣ, помѣщалась въ стаканъ съ вазелиномъ, который при постоянномъ помѣшиваніи нагрѣвался. Такимъ образомъ удалось доказать, что кристаллическій куссинъ плавится при 144°, по Flückiger'у при 142°. При болѣе сильномъ нагрѣваніи даже незначительныхъ количествъ куссина (по Flückiger'у) становится замѣтнымъ запахъ масляной кислоты, въ то же время происходитъ краснобурое смолистое тѣло, вызывающее въ водномъ разведенномъ растворѣ хлорнаго желѣза бурое окрашиваніе. Если куссинъ нагрѣвать въ струѣ угольной кислоты, то онъ

<sup>1</sup>) I. c. т. V. 1874.

<sup>2</sup>) I. c.



въ сплавленномъ видѣ ползеть по стѣнкамъ трубки, но не сублимируется (Flückiger). Куссинъ очень мало растворимъ въ водѣ: 1000 частей воды при температурѣ  $15^{\circ}$  растворяютъ 0,0109 ч. куссина (Flückiger).

Для опредѣленія растворимости въ водѣ продажный куссинъ помѣщался нами въ колбѣ съ водою; колба оставлялась въ теченіи недѣли, жидкость каждый день нѣсколько разъ взбалтывалась; по истеченіи недѣли фильтровалась; 275 куб. сант. филтраты выпаривались досуха; остатокъ растворенъ былъ въ 95% спиртѣ и перенесенъ въ чашечку (20,372 гр. вѣса), спиртовой растворъ выпаривался на водяной банѣ досуха. Вѣсъ чашечки съ остаткомъ послѣ предварительнаго высушиванія надъ сѣрной кислотой былъ 20,375 гр. Слѣд. вѣсъ остатка 0,003 гр.

При кипяченіи куссина съ водою она слабо опалесцируетъ, при этомъ растворимость его въ водѣ также очень незначительна. Напротивъ, куссинъ очень хорошо растворяется въ эфирѣ, бензолѣ, сѣрнистомъ углеродѣ, хлороформѣ, труднѣе въ крѣпкой уксусной кислотѣ, спиртѣ (1000 ч. послѣдняго (уд. вѣса 0,818) при температурѣ  $12^{\circ}$  растворяютъ только 2, 3 ч. куссина); но въ кипящемъ спиртѣ онъ отлично растворяется. При медленномъ охлажденіи такихъ растворовъ получаютъ хорошо кристаллизующійся куссинъ, но не при выпариваніи. Точно также куссинъ выдѣляется въ кристаллическомъ видѣ при охлажденіи изъ насыщеннаго горячаго раствора уксусной кислоты. Растворъ куссина въ 20 частяхъ хлороформа въ слоѣ длиною въ 25 мм. не показываетъ никакого вращенія; слой длиною въ 50 мм. мало прозраченъ для этой цѣли. [Flückiger<sup>1)</sup>]. Въ 2 частяхъ концентрированной сѣрной кислоты растворяется 1 часть куссина при  $15^{\circ}$  съ образованіемъ желтоватой жидкости, на которую крѣпкая азотная кислота не дѣйствуетъ. Сѣрнокислый растворъ тотчасъ принимаетъ прекрасное, желтое, при болѣе продолжительномъ стояніи на холоду буроватое, затѣмъ красное окрашиваніе, которое при слабомъ нагрѣваніи вызывается тотчасъ безъ развитія сѣрнистой кислоты. Въ этомъ случаѣ, въ особенности, является запахъ масляной кислоты. Запахъ масляной кислоты развивается также въ томъ случаѣ, если кипятить куссинъ съ азотной кислотой (уд. в. 1,2). Если желтый растворъ куссина

<sup>1)</sup> 1. с.

въ концентрированной сѣрной кислотѣ развести водою, то послѣдній выдѣляется въ видѣ бѣловатой мути, но при болѣе продолжительномъ стояніи или при нагрѣваніи покраснѣвшій сѣрнокислый растворъ даетъ красные хлопья. Насыщенный на холоду спиртовой растворъ куссина при дѣйствии спиртоваго раствора хлорнаго желѣза вначалѣ мало измѣняется, но спустя короткое время онъ окрашивается въ красный цвѣтъ. Подобное же окрашиваніе принимаетъ постепенно этотъ растворъ при соприкосновеніи съ возстановленнымъ желѣзомъ. Спиртовой растворъ нейтральнаго, искусственно-кислаго свинца не вызываетъ осадка въ спиртовомъ куссинѣ. Растворенный въ хлороформѣ куссинъ не измѣняется отъ дѣйствия брома [Flückiger (1. с.)] Куссинъ растворяется также въ ѣдкихъ щелочахъ и ихъ углекислыхъ соляхъ, въ особенности при нагрѣваніи; щелочной растворъ при продолжительномъ стояніи или скорѣе при нагрѣваніи переходитъ въ красный цвѣтъ. Всѣ эти наблюденія надъ свойствами куссина сдѣланы были Bedall'емъ, Flückiger'омъ и Buri.

Если къ щелочному раствору прибавить кислоты, то выпадаетъ хлопьями бѣлый аморфный куссинъ (Flückiger). На этомъ-то аморфномъ куссинѣ мы остановимся нѣсколько подробнѣе. Для его полученія 1 граммъ куссина растворяется въ водномъ растворѣ ѣдкаго кали (1:10), тщательно помѣшивается палочкой для полного смачиванія куссина и оставляется на 1 день; этотъ растворъ фильтруется въ чашку съ слабой соляной кислотой (обыкновенная соляная кислота разбавлена 10 объемами воды). Фильтрованіе необходимо, потому что въ продажномъ куссинѣ существуютъ примѣси, нерастворимыя въ ѣдкомъ кали. При фильтрованіи каждая капля раствора куссина даетъ въ чашкѣ аморфные хлопья, которые во все время фильтрованія тщательно растираются (дабы въ центрѣ выдѣлившагося аморфнаго вещества не оставался кристаллическій куссинъ), оставляется на одинъ день, въ ожиданіи, что при стояніи подъ водою онъ сдѣлается кристаллическимъ). Кислоты берется избытокъ, чтобы жидкость въ чашкѣ была кислая. Затѣмъ осадокъ фильтровался, промывался водою для удаленія хлористаго калия и кислоты, высушивался въ эксикаторѣ надъ сѣрной кислотой. Подъ микроскопомъ остатокъ этотъ обнаружилъ вполне аморфное строеніе, никакой способности кристаллизоваться онъ также

не обнаруживалъ при храненіи на воздухѣ въ теченіи 4 мѣсяцевъ. Точка плавленія нашего аморфнаго куссина 132°Ц. Этотъ аморфный куссинъ безъ запаха, безъ вкуса, нерастворимъ въ водѣ, но растворяется въ эфирѣ, хлороформѣ, сѣрнистомъ углеродѣ, труднѣе въ спиртѣ <sup>1)</sup>.

Уже Flüchiger указывалъ, что отъ аморфнаго куссина можно перейти къ кристаллическому, если спиртовой растворъ куссина, полученный при нагрѣваніи, медленно охлаждать, тогда выдѣляются желтые кристаллы; точно также аморфный сплавленный куссинъ при соприкосновеніи со спиртомъ способенъ кристаллизоваться. Мнѣ удавалось переходить отъ аморфнаго куссина къ кристаллическому нагрѣваніемъ эфирнаго раствора куссина въ колбѣ съ обратно поставленнымъ холодильникомъ. Уже выше мною было указано, что продажный кристаллическій куссинъ содержитъ также аморфный куссинъ, а для анализа въ особенности для выясненія путемъ сжиганія отношенія аморфнаго вещества къ кристаллическому мнѣ нужно было имѣть совершенно кристаллическій куссинъ. Для этого я воспользовался методомъ Poulson'a, посредствомъ котораго обладающій глистогонными свойствами аморфный филицинъ переводится въ кристаллическій <sup>2)</sup>. Продажный куссинъ растворялся въ чистомъ эфирѣ; эфирный растворъ фильтровался, такъ какъ въ продажномъ куссинѣ заключаются подмѣси, нерастворимыя въ эфирѣ. Фильтратъ нагрѣвался въ колбѣ съ обратно поставленнымъ холодильникомъ въ теченіи 24 часовъ на водяной банѣ, затѣмъ переносился въ чашку, поставленъ подъ эксикаторъ надъ сѣрной кислотой для медленнаго испаренія эфира. Остатокъ изъ разныхъ мѣстъ подвергался изслѣдованію подъ микроскопомъ, все чисто кристаллическое отбиралось, а кристаллы, къ которымъ подмѣшано было аморфное вещество, опять растворялись въ эфирѣ и опять подвергались той же операціи. Такимъ образомъ по истеченіи 65 часовъ удалось намъ доказать, что почти весь аморфный куссинъ перешелъ въ кристаллическій, только кое-гдѣ видны были еще слѣды аморфнаго вещества.

Bedall'ю <sup>3)</sup> удалось перейти отъ аморфнаго куссина къ кри-

<sup>1)</sup> Спиртовой растворъ аморфнаго куссина имѣетъ слабо кислую реакцію.

<sup>2)</sup> l. c.

<sup>3)</sup> Pharm. Ztg. 1888, стр. 742, и Реф. въ Chemisch. Centralblatt 1889, стр. 199

сталлическому путемъ обработки аморфнаго куссина петролейнымъ эфиромъ. Остатокъ, остающійся по удаленіи петролейнаго эфира, извлекается алкогolemъ, изъ котораго куссинъ кристаллизуется въ свѣтложелтыхъ иглахъ. Добытый мною аморфный куссинъ безусловно чистъ, однороденъ, между тѣмъ какъ аморфный куссинъ, описанный Wittstein'омъ, Pavesi, Bedall'емъ, не говоря уже о томъ, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ онъ представлялъ смѣсь кристаллическаго съ аморфнымъ, содержитъ еще постороннія подмѣси. Это непосредственно вытекаетъ изъ самаго способа добыванія. Они получали аморфный куссинъ непосредственно изъ цвѣтковъ куссо, я же получилъ его изъ чистаго кристаллическаго куссина. Этимъ, вѣроятно, слѣдуетъ объяснить, что мой аморфный куссинъ безъ запаха и вкуса, чего мы не находимъ въ аморфномъ куссинѣ прежнихъ изслѣдователей. Точка плавленія аморфнаго куссина Bedall'я и др.  $190^{\circ}$ , мой аморфный куссинъ плавится при  $132^{\circ}$ .

Свойства куссина: чистота, однородность, отсутствіе запаха и вкуса несомнѣнно представляютъ цѣнныя свойства въ фармацевтическомъ отношеніи. Не говоря уже о томъ, что назначеніе чистаго препарата куссина имѣетъ большее преимущество передъ назначеніемъ цвѣтковъ куссо, которые приходится употреблять въ болѣе значительныхъ количествахъ, которые содержатъ массу постороннихъ, негодныхъ, даже вредныхъ веществъ, обусловливающихъ, вѣроятно, наблюдаемыя при внутреннемъ употребленіи побочныя явленія; да и точная дозировка препарата врядъ-ли возможна, потому что содержаніе дѣйствующаго начала въ цвѣткахъ непостоянно, оно колеблется въ извѣстныхъ предѣлахъ. Но преимущество аморфнаго препарата передъ кристаллическимъ также не подлежитъ сомнѣнію. Уже Buchheim <sup>1)</sup> высказывалъ, что аморфный куссинъ Bedall'я слѣдуетъ считать болѣе дѣйствительнымъ, чѣмъ кристаллическій куссинъ Merck'a, изслѣдованный Flückiger'омъ. Flückiger <sup>2)</sup> находитъ преимущество кристаллическаго куссина передъ аморфнымъ въ томъ, что кристаллическій куссинъ безъ запаха, безъ вкуса. Неприятный запахъ и вкусъ аморфнаго куссина прежнихъ изслѣдователей, вѣроятно, зависятъ отъ нечистоты препарата. Мы видѣли, что и кристаллическій препаратъ,

<sup>1)</sup> Buchheim. Archiv f. Pharmacie 1876, ч. 3, т. VIII, стр. 414.

<sup>2)</sup> l. c.

не смотря на тщательное приготовление, не абсолютно чистъ. Bedall<sup>1)</sup>, которому въ послѣднее время удалось получить кристаллическій куссинъ изъ аморфнаго, также сомнѣвается въ дѣйствительности кристаллическаго куссина. Объясненіе этого явленія, пока нѣтъ физиологическихъ наблюденій надъ куссиномъ, мы должны искать въ глистогонномъ средствѣ — филицинѣ, тѣлѣ, сходномъ по своимъ химическимъ свойствамъ съ куссиномъ. Очень вѣроятно, что въ тождествѣ химическихъ свойствъ и структуры этихъ двухъ соединеній нужно искать также тождество ихъ физиологическаго дѣйствія. Филицинъ, по Dacomo<sup>2)</sup>, также представляетъ желтый кристаллическій порошокъ, который подъ микроскопомъ оказывается состоящимъ изъ ромбическихъ табличекъ. Онъ также является въ двухъ видоизмѣненіяхъ; аморфномъ и кристаллическомъ. Аморфное вещество [по Poulson'у (1. с.)] плавится при температурѣ 125°С., кристаллическое при 184,5°С. Физиологическое изслѣдованіе надъ дѣйствіемъ аморфнаго и кристаллическаго филицина (по Poulson'у) показало, что аморфное вещество растворяется въ содержимомъ кишечника, но трудно изъ него всасывается, слѣдовательно болѣе долгое время можетъ оставаться въ соприкосновеніи съ глистами, обитателями кишечнаго канала, и такимъ образомъ, дѣйствовать на нихъ отравляющимъ образомъ, между тѣмъ какъ кристаллическій филицинъ легко всасывается изъ содержимаго кишечника, а потому дѣйствіе его ничтожно. Если перенесемъ все сказанное къ куссину, то, кажется, мы найдемъ ключъ къ пониманію того, что аморфный куссинъ долженъ дѣйствовать гораздо энергичнѣе кристаллическаго. Недостааетъ только физиологическихъ экспериментовъ.

Крайне интересно отношеніе аморфнаго куссина къ кристаллическому, вытекающее изъ элементарнаго состава этихъ веществъ.

Сжиганіе куссина въ струѣ кислорода, причемъ остались едва замѣтные слѣды золы на платиновой лодочкѣ, дало по Flückiger'у слѣдующія числа:

I	0,2149	дали	0,5127	CO <sub>2</sub>	и	0,1362	H <sub>2</sub> O
II	0,2179	»	0,5175	CO <sub>2</sub>	и	0,1331	
III	0,2349	»	0,5533			0,1397	
IV	0,1980	»	0,4662			0,1161	

<sup>1)</sup> 1. с.

<sup>2)</sup> Dacomo Bericht. d. dent. Chem. Gesel., стр. 2662 и стр. 3465. 1888.

или въ процентахъ:

по	I	II	III	IV
C	65,06	64,42	64,25	64,23
H	6,73	6,81	6,61	6,52

Отсюда устанавливается слѣдующая формула  $C_{31} H_{38} O_{10}$ , которая требуетъ:

31C	372	65,26
38H	38	6,66
10O	160	28,08
	<hr/> 570	<hr/> 100

*Flückiger.*

Я производилъ сожиганіе въ закрытой трубкѣ съ окисью мѣди, причѣмъ въ концѣ опыта углекислота вытѣснялась кислородомъ. Вещество (кристаллическій кусинъ) высушивалось въ эксикаторѣ надъ сѣрной кислотой.

I	0,2331	дали	0,51645	CO <sub>2</sub>	0,1317	H <sub>2</sub> O
II	0,1338	»	0,31715		0,0803	
III	0,1247	»	0,2984		0,0768	
IV	0,13995	»	0,3428		0,0848	

или въ процентахъ:

	I	II	III	IV
C	60,38	64,72	65,26	65,14
H	6,28	6,66	6,84	6,73

*Левингъ.*

Только первый элементарный анализъ не вполне соответствуетъ требуемой формулѣ:  $C_{31} H_{38} O_{10}$ , второй, третій и четвертый подходятъ къ этой формулѣ.

Элементарный анализъ аморфнаго вещества, предварительно высушеннаго подъ эксикаторомъ надъ сѣрной кислотой, далъ намъ слѣдующія числа:

I	0,0889	дали	0,20585	CO <sub>2</sub>	0,0552	H <sub>2</sub> O
II	0,14135	»	0,327		0,09000	
III	0,1237	»	0,2861		0,07755	

или въ процентахъ:

	I	II	III
C	63,15	63,09	63,08
H	7,01	7,07	6,96

*Левингъ.*

Отсюда устанавливаю слѣдующую формулу  $C_{31} H_{40} O_{11}$ , кото-  
рая требуетъ:

31 С	372	63,26
40 Н	40	6,84
11 О	176	29,9
	<hr/> 588	<hr/> 100

*Левинъ.*

Если мы сравнимъ теперь формулу кристаллическаго куссина ( $C_{31} H_{38} O_{10}$ ) съ формулой аморфнаго куссина ( $C_{31} H_{40} O_{11}$ ), мы видимъ, что кристаллическій куссинъ отличается отъ аморфнаго на частицу воды. Аморфный относится къ кристаллическому, какъ кислота къ ангидриду или лактону. Если мы теперь сопоставимъ куссинъ съ филициномъ, то при послѣднемъ мы находимъ то же отношеніе. Элементарный составъ аморфнаго филицина, полученнаго тѣмъ же путемъ, какъ куссинъ, изъ кристаллическаго  $C_{35} H_{42} O_{13}$ , — кристаллическаго филицина —  $C_{35} H_{40} O_{12}$ .

### Продукты распадаенія куссина.

Если нагревать 1 грм. куссина съ 10 куб. сант. воды въ запаянной стеклянной трубкѣ при температурѣ  $185-190^{\circ} C.$ , въ теченіи 6—7 часовъ, то при вскрытіи трубки обнаруживается рѣзкій запахъ масляной кислоты; жидкость, окрашенная слегка въ бурый цвѣтъ, имѣетъ кислую реакцію, кромѣ того въ ней находится темно-бурое смолистое вещество. Содержимое трубки переносилось въ колбу, которая соединялась съ холодильникомъ, и подвергалось перегонкѣ въ струѣ водяного пара; при этомъ съ парами воды увлекалась кислота, которая собирается въ пріемникѣ. Послѣ отгонки кислоты, содержимое колбы (нейтральной реакціи) переносится въ фарфоровую чашку и выпаривается на водяной банѣ досуха. Сухой смолистый, темно-бурый остатокъ вновь переносится въ трубку, которая запаивается и нагревается при вышеуказанныхъ условіяхъ. Черезъ 10 часовъ трубка была вскрыта, причемъ опять обнаружился запахъ масляной кислоты; кислая жидкость подвергнута была новой перегонкѣ, а остатокъ перенесенъ въ новую трубку. Такимъ образомъ мною доказано было, что для отщепленія всей кислоты изъ 1 грм. куссина, необходимо нагревать при вышеуказанныхъ условіяхъ въ теченіи 115 часовъ. Но если прибавить къ содержимому трубки 3—4 капли слабой сѣрной кислоты (1

капля английской сѣрной кислоты на 20 куб. сант. воды), то реакція ускоряется и для полного разложенія 1 гр. куссина нужно нагрѣвать его въ запаянной трубкѣ при вышеуказанныхъ условіяхъ въ теченіи 76 часовъ. Запаянная трубка, обернутая бумагой, нагрѣвалась въ газовой печи. Нѣсколько порцій кислаго дистиллата, собранныхъ вмѣстѣ (изъ 3 грам. куссина), насыщались свѣжеосажденнымъ углекислымъ серебромъ и фильтровались; фильтратъ, заключающій въ растворѣ серебряную соль органической кислоты, былъ сгущенъ выпариваніемъ на водяной банѣ, при этомъ выдѣлялось металлическое серебро. Жидкость опять фильтровалась, и прозрачный фильтратъ (сгущенный) помѣщенъ подъ эксикаторъ надъ сѣрной кислотой. Выдѣлившіеся кристаллы въ видѣ табличекъ, характерныхъ для серебряной соли изомасляной кислоты, были собраны, помѣщены подъ эксикаторъ надъ сѣрной кислотой и черезъ 2 дня подвергнуты изслѣдованію.—0,0625 гр. серебряной соли растворялись въ водѣ, подкисленной азотной кислотой, серебро осаждено изъ раствора избыткомъ соляной кислоты въ видѣ хлористаго серебра, которое собирается на фильтрѣ, въсь зола котораго извѣстенъ (0,00011). Промытый и высушенный осадокъ переносится въ фарфоровый тигель, который нагрѣвается до сплавленія хлористаго серебра, а фильтръ сжигается отдѣльно. Найдено было, что 0,065 гр. серебряной соли заключаетъ 0,03446 гр. серебра или 55,14 % серебра.

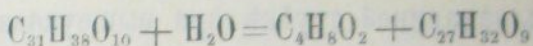
Для серебряной соли масляной кислоты ( $C_4H_7AgO_2$ ) % содержаніе серебра:

Вычислено.	Найдено.
55,38 %	55,14 %

Другая порція дистиллата насыщалась углекислымъ кальціемъ, фильтровалась. Фильтратъ, сгущенный путемъ выпариванія на водяной банѣ, помѣщенъ подъ эксикаторъ надъ сѣрной кислотой. Выдѣлившіеся кристаллы кальціевой соли растворены были въ небольшомъ количествѣ воды до насыщенія; насыщенный на холоду растворъ при нагрѣваніи не мутился, слѣд. мы имѣли дѣло въ данномъ случаѣ съ кальціевой солью изомасляной кислоты. Такимъ образомъ при дѣйствіи воды или слабой сѣрной кислоты на куссинъ при вышеуказанныхъ условіяхъ отщепляется изомасляная кислота. Куссинъ мы можемъ разсматривать, какъ сложный эфиръ



изомасляной кислоты. Реакція протекает по слѣдующему уравненію:



Второй продуктъ распадаенія куссина, представляющій вязкую, аморфную смолистую массу не былъ мною подвергнутъ элементарному анализу.

Flückiger, на основаніи своихъ изслѣдованій, говоритъ, что слабая сѣрная кислота въ запаянной трубкѣ на куссинѣ при нагрѣваніи не дѣйствуетъ; но онъ не указываетъ температуры, при которой онъ производилъ нагрѣваніе. Возможно, что онъ нагрѣвалъ при температурѣ ниже  $170^{\circ}$ , а при такой температурѣ куссинѣ не разлагается.

### Эфиры куссина.

Въ 200 куб. сант. продажнаго абсолютнаго спирта, заключенныхъ въ колбѣ, растворено 0,6 гр. сплавленнаго ѣдкаго кали и 1 гр. куссина, къ раствору прибавлено 1,5 гр. бромистаго этилена ( $C_2H_4Br$ ); колба соединена посредствомъ алонжа съ обратно поставленнымъ холодильникомъ и нагрѣта на водяной банѣ въ теченіи 25 часовъ. Получается темнобурый растворъ и бѣлый кристаллической осадокъ бромистаго калия. Жидкость фильтруется, фильтратъ вновь переносится въ колбу, куда прибавляется 0,6 гр. ѣдкаго кали и 1,5 бромистаго этилена и нагрѣвается при вышеуказанныхъ условіяхъ въ теченіи 20 часовъ. Послѣ этого темнобурая жидкость опять фильтруется, изъ фильтрата отгоняется весь спиртъ, а темнобурый остатокъ, послѣ отгонки спирта сначала обрабатывается спиртомъ, а затѣмъ эфиромъ. Спиртовый и эфирный экстракты помѣщаются подъ эксикаторъ надъ сѣрной кислотой. Темнобурый остатокъ отъ спиртовой вытяжки обрабатывается эфиромъ, жидкость фильтруется; прозрачный темнобурый фильтратъ помѣщается подъ эксикаторъ надъ сѣрной кислотой. Полученный остатокъ вновь растворяется въ спиртѣ и опять ставится подъ эксикаторъ для испаренія спирта, при этомъ получается однородное кристаллическое, темнобурое вещество, подъ микроскопомъ состоящее изъ пластинчатыхъ кристалловъ. Точка плавленія при  $129^{\circ}$ . Вещество это легко растворяется въ спиртѣ,

даже разведенномъ, въ эфирѣ, бензолѣ, хлороформѣ; реакція его нейтральная; оно безъ запаха и горькаго вкуса.

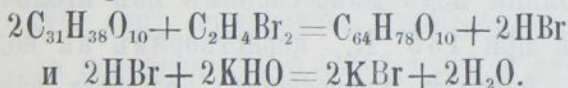
Темнобурый остатокъ отъ эфирной вытяжки обрабатывается 3—4 раза небольшими порціями 50 % алкоголя, при этомъ темно-бурое вещество переходитъ въ растворъ, а въ остаткѣ получаются желтые, игольчатые кристаллы куссина. Жидкость фильтруется; темнобурый фильтратъ помѣщается подъ эксикаторъ и по испареніи спирта оставляетъ вещество, тождественное по свойствамъ съ только что описаннымъ веществомъ. Элементарный анализъ этого вещества (этиленоваго эфира куссина) далъ намъ слѣдующіе результаты:

I. 0,1166 гр. вещ. дали при сожиганіи съ окисью мѣди въ закрытой трубкѣ 0,281 гр.  $\text{CO}_2$  и 0,0708  $\text{H}_2\text{O}$ , слѣдовательно углерода—65,73 %, водорода 6,75 % и кислорода 100,0—72,48=27,52 %.

Найденныя количества сопоставляются съ атомными количествами.

Найдено:		
Углерода	65,73 %	$\frac{65,73}{12}=5,47=32 \text{ C}$
Водорода	6,75 %	$=6,75=39 \text{ H}$
Кислорода	27,52 %	$\frac{27,52}{16}=1,72=10 \text{ O.}$

Соединеніе, слѣдовательно, заключаетъ  $\text{C}_{32}\text{H}_{39}\text{O}_{10}$ ; если эту формулу удвоить, то получимъ  $\text{C}_{64}\text{H}_{78}\text{O}_{20}$ , т. е. этиленовый эфиръ куссина по слѣдующей реакціи:



Для формулы $\text{C}_{64}\text{H}_{78}\text{O}_{20}$ :	Вычислено.	Найдено.
$\text{C}_{64}$ 768	65,87 %	65,73 %
$\text{H}_{78}$ 78	6,69 %	6,75 %
$\text{O}_{20}$ 320		Левинъ.
1166		

II. 0,2200 дали при сожиганіи 0,5305  $\text{CO}_2$  и 0,1339  $\text{H}_2\text{O}$ , отсюда:

	Вычислено.	Найдено.
Углерода . .	65,87 %	65,76 %
Водорода . .	6,69 %	6,75 %

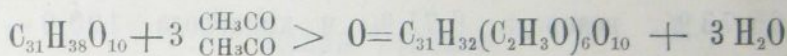
ИНВЕНТАР

1511

Левинъ.

Слѣдовательно, при вышеуказанныхъ условіяхъ происходитъ замѣщеніе только одного атома кислорода въ куссинѣ, т. е. эфиръ  $C_{64}H_{78}O_{10}$  представляетъ одноатомный этиленовый эфиръ куссина. Слѣдуетъ замѣтить, что количество ѣдкаго кали и бромистаго этилена взяты были по расчету для полученія шестиатомнаго эфира куссина въ виду того, что Flückiger'омъ и Вигі уже раньше былъ полученъ гексаацетиловый эфиръ куссина [ $C_{31}H_{32}(C_2H_3O)_6O_{10}$ ].

Для полученія послѣдвяго эфира 1 грм. куссина съ 5 грм. уксуснаго ангидрида и 15 грм. сплавленной уксуснонатріевой соли нагрѣвался въ колбочкѣ, соединенной съ обратно поставленнымъ холодильникомъ на глицериновой ваннѣ при температурѣ  $140 - 150^\circ$  Ц. въ теченіи 5 часовъ. Реакція протекаетъ здѣсь по слѣдующему уравненію:



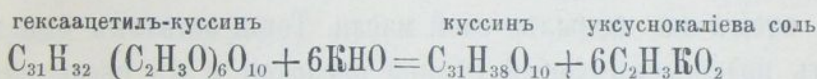
Для удаленія избытка уксуснаго ангидрида содержимое колбы обрабатывалось спиртомъ и подвергнуто перегонкѣ при нагрѣваніи на водяной банѣ. Остатокъ въ колбѣ обрабатывался эфиромъ. Эфирная вытяжка, предварительно профильтрованная, помѣщалась подъ эксикаторъ надъ сѣрной кислотой; по испареніи эфира получилась желтовато-бѣлая тягучая масса съ наклонностью кристаллизоваться. Полученный эфиръ перенесенъ подъ эксикаторъ надъ натронной известью для удаленія слѣдовъ уксуснаго ангидрида. Черезъ мѣсяць эфиръ окончательно закристаллизовался. Ацетилъкуссинъ, состоящій подъ микроскопомъ изъ игольчатыхъ кристалловъ, плавится при  $135^\circ$  Ц., нерастворимъ въ водѣ, легко — въ спиртѣ, эфирѣ, бензолѣ, хлороформѣ; онъ безъ запаха и горькаго вкуса. Для опредѣленія состава эфиръ этотъ былъ нами подвергнутъ омыленію по способу, употребляемому Нюблемъ<sup>1)</sup> для омыленія воска, посредствомъ спиртоваго ѣдкаго кали. Для этой цѣли мы пользовались приблизительно  $\frac{1}{3}$  нормальнаго раствора ѣдкаго кали въ 95% спиртѣ. 5 грм. ѣдкаго кали растворено въ 95% спиртѣ до объема въ 250 куб. сант. По раствореніи давали постоять 24 часа, затѣмъ фильтровали и прибавили къ фильтрату 12,5 куб. сант. воды. Такой растворъ сохранялся весьма

<sup>1)</sup> Hübl. Реальная Энциклопедія Медицинскихъ Наукъ Eulenburg-M. П. Аванасьева, т. IV, стр. 60. 1892.

хороше. Титръ его устанавливался по отношению къ сѣрной кислотѣ; титръ сѣрной кислоты, установленный по отношению къ ѣдкому бариту = 0,0076098. Отношеніе растворовъ сѣрной кислоты и спиртоваго ѣдкаго кали = 5 : 3; индикаторомъ служилъ феноль-фталенинъ.

Въ 5 куб. сант. количество сѣрной кислоты =  $0,0076098 \times 5 = 0,0380490$  грм.; соотвѣтствующее количество ѣдкаго кали получается изъ слѣдующаго уравненія:  $98 : 112,2 = 0,038049 : x$ ; отсюда  $x$  (количество ѣдкаго кали) = 0,0435581, слѣдовательно титръ ѣдкаго кали =  $\frac{0,0435581}{3} = 0,0145194$ .

Изъ равенія омыленія гексаацетиль-куссина спиртовымъ ѣдкимъ кали:



вытекаетъ, что для омыленія 822 грм. эфира нужно потратить 336,6 гр. ѣдкаго кали, отсюда для омыленія 1 грм. эфира требуется 0,40948 грм. ѣдкаго кали.

I. Въ колбочкѣ взято 0,0970 грм. эфира, сюда прилито 20 куб. сант.  $\frac{1}{3}$  нормальнаго спиртоваго ѣдкаго кали, и все это нагрѣвалось въ теченіи 2 часовъ на водяной банѣ съ обратнo-поставленнымъ холодильникомъ. Затѣмъ содержимое колбы обратнo титровалось сѣрной кислотой въ присутствіи феноль-фталенина, причеь сѣрной кислоты потрачено 28,5 куб. с., что соотвѣтствуетъ  $\frac{3 \cdot 28,5}{5} = 17,1$  куб. сант. спиртоваго ѣдкаго кали, слѣдовательно для омыленія эфира потрачено  $20,0 - 17,1 = 2,9$  куб. сант. спиртоваго ѣдкаго кали. По вычисленію для омыленія 0,097 грм. эфира требуется:  $0,40948 \times 0,097 = 0,03971956$  грм. ѣдкаго кали или  $0,03971956 : 0,0145194 = 2,7$  куб. сант.  $\frac{1}{3}$  нормальнаго спиртоваго ѣдкаго кали.

II. Взято 0,1724 грм. эфира, и нагрѣвали при тѣхъ же условіяхъ съ 20 куб. сант. спиртоваго ѣдкаго кали въ теченіи 4 часовъ. При обратномъ титрованіи потрачено 25,2 куб. сант. сѣрной кислоты, что соотвѣтствуетъ 15,1 куб. сант. спиртоваго ѣдкаго кали, слѣдовательно для омыленія эфира потрачено  $20,0 - 15,1 = 4,9$  куб. сант. спиртоваго ѣдкаго кали. По вычисленію требуется 4,8 куб. сант.

## Окисленіе куссина.

1 грм. куссина растворялся въ колбочкѣ въ 15 грм. крѣпкаго раствора ѣдкаго кали (1:5), сюда прибавляется 40 куб. сант. 1 % раствора марганцово-каліевой соли и все это оставляется въ теченіи 5 дней при комнатной температурѣ. Тотчасъ же началось осажденіе бурыхъ окисловъ марганца, оставлявшихъ поверхъ себя бурый водный растворъ, бурое окрашиваніе котораго все усиливалось, и черезъ пять дней получилась темнобурая жидкость. Окислы марганца были отдѣлены фильтрованіемъ, и полученный фильтратъ, обнаружившій явственно щелочную реакцію, подвергнуть перегонкѣ. Пахнущій слегка пригорѣлыми продуктами дистиллатъ, не дававшій ни съ фуксиносѣрнистой кислотой, ни съ амміачнымъ растворомъ окиси серебра характерныхъ альдегидныхъ реакцій, былъ насыщенъ поташомъ, при этомъ не вспылъ слой масла. Тогда остатокъ отъ перегонки былъ подкисленъ слабой сѣрной кислотой и въ свою очередь подвергнуть перегонкѣ. При прибавленіи сѣрной кислоты въ жидкости замѣчено было выдѣленіе газовыхъ пузырьковъ. Кромѣ того образовался желтобурый осадокъ. Дистиллатъ имѣлъ яснокислую реакцію. Перегонка продолжалась до тѣхъ поръ, пока отгонъ имѣлъ кислую реакцію, при этомъ по мѣрѣ концентраціи жидкости въ колбѣ она разбавлялась водою во избѣжаніе разлагающаго дѣйствія сѣрной кислоты на органическія кислоты. Остатокъ въ колбѣ 3—4 раза обрабатывался эфиромъ. Эфирныя вытяжки отдѣлялись отъ воднаго раствора посредствомъ раздѣлительной воронки, и всѣ эти вытяжки въ чашкѣ помѣщались подъ эксикаторъ надъ сѣрной кислотой. По испареніи эфира получился темнобурый остатокъ. Предварительное испытаніе этого остатка показало, что при дѣйствіи бензола переходитъ въ растворъ бѣлая кристаллическая масса, а въ остаткѣ получается темнобурая смолистая масса. Кристаллическая масса представляется въ видѣ бѣлыхъ призмъ, мало растворимыхъ въ водѣ, легче въ спиртѣ, очень легко въ эфирѣ, бензолѣ и ѣдкихъ щелочахъ. Растворъ кристалловъ имѣетъ кислую реакцію. Призмы эти, помѣщенные въ пробирный цилиндръ, легко возгоняются. Точка плавленія призмъ при 189—201°Ц. Точка плавленія возогнаннаго продукта при 127°Ц. Последнее обстоятельство указываетъ, что мы въ данномъ случаѣ имѣемъ дѣло съ соединеніемъ, которое при возгонкѣ легко теряетъ воду и переходитъ въ ангидридное соединеніе, при этомъ описанныя свойства

полученнаго нами кристаллическаго вещества наводили на мысль, что мы имѣемъ дѣло въ данномъ случаѣ съ одною изъ фталевыхъ кислотъ, а именно съ ортофталевей кислотой. Элементарный анализъ этого вещества путемъ сжиганія съ окисью мѣди въ закрытой трубкѣ далъ намъ слѣдующіе результаты:

0,2271 гр. вѣщ. дали 0,4812CO<sub>2</sub> и 0,0776 Н<sub>2</sub>O, слѣдовательно углерода 57,78 %, водорода 3,79 %

СОНО

|

Для фталевой кислоты С<sub>6</sub> Н<sub>4</sub>

|

СОНО

	Вычислено.	Найдено.
Углерода	57,83 %	57,78 %
Водорода	3,61 %	3,79 %

Кромѣ того была приготовлена серебряная соль полученной кислоты. Для этой цѣли фталевая кислота растворялась въ ѣдкомъ кали и щелочный растворъ обратно нейтрализовался азотной кислотой до слабокислой реакціи. Въ раствору калийной соли фталевой кислоты прибавленъ былъ крѣпкій растворъ азотносеребряной соли. Выпавшій осадокъ фталевокислаго серебра промывался горячею водою и высушивался подъ эксикаторомъ надъ сѣрной кислотой.

0,1184 гр. серебряной соли фталевой кислоты переносилось въ стаканчикъ съ водою, сюда прибавлено 3 капли азотной кислоты и избытокъ соляной кислоты, при тщательномъ помѣшиваніи палочкой, при этомъ выдѣлился хлопчатый осадокъ хлористаго серебра, осѣдавшій на дно; жидкость съ осадкомъ оставлена на 12 часовъ. Хлористое серебро собиралось на предварительно взвѣшенномъ фильтрѣ и по высушиваніи переносилось въ фарфоровый тигель, который нагрѣвался до сплавленія хлористаго серебра; фильтръ же сжигался отдѣльно. Найдено было, что 0,1184 гр. фталевокислаго серебра содержатъ 0,06726 гр. серебра или 56,79 %.

Для формулы С<sub>8</sub> Н<sub>4</sub> Аg<sub>2</sub> О<sub>4</sub> (фталевокислое серебро)

	Вычислено.	Найдено.
Серебра	56,84 %	56,79 %

Наконецъ взято 0,0929 гр. серебряной соли фталевой кис-



лоты и осторожно прокаливали въ фарфоровомъ тиглѣ до возста- новленія въ металлическое серебро, при этомъ получено 0,0525 грм. серебра или 56,51 %.

Для формулы  $C_8 H_4 Ag_2 O_4$

	Вычислено.	Найдено.
Серебра	56,84 %	56,51 %

Всѣ эти опредѣленія подтверждаютъ, что полученное нами кристаллическое вещество есть фталевая кислота, а именно, какъ выше уже упомянуто, ортофталевая кислота. Дестиллатъ, заключающій летучія кислоты, былъ на половину насыщенъ амміакомъ и опять подвергнутъ перегонкѣ. Такимъ образомъ мы получили двѣ порціи: 1) кислый дестиллатъ и 2) остатокъ, заключающій амміачную соль органической кислоты.

1) Кислый дестиллатъ насыщался амміакомъ до  $\frac{1}{3}$  и опять перегонялся; при этомъ полученъ дестиллатъ кислой реакціи, съ запахомъ уксуса, который насыщался амміакомъ до слабо щелочной реакціи и сгущался путемъ испаренія воды на водяной банѣ. Къ сгущенному раствору амміачной соли прибавляютъ крѣпкій растворъ азотносеребряной соли; выпавшій кристаллическій осадокъ, въ видѣ игольчатыхъ, блестящихъ кристалловъ, промывался малыми порціями воды и по высушиваніи подвергнутъ анализу.

0,0502 гр. серебряной соли дали при прокаливаніи въ тиглѣ 0,0324 серебра или 64,54 %.

Для уксуснаго серебра  $C_2 H_3 Ag O_2$

	Вычислено.	Найдено.
Серебра	64,67 %	64,54 %

2) Къ остатку, содержавшему амміачную соль органической кислоты (вторая порція), прибавили слабой сѣрной кислоты и опять перегоняли. Кислый дестиллатъ насыщается амміакомъ до  $\frac{1}{3}$  и подвергается новой перегонкѣ. Полученный дестиллатъ кислой реакціи, съ запахомъ масляной кислоты насыщался амміакомъ до слабощелочной реакціи, сгущался на водяной банѣ и обрабатывался крѣпкимъ растворомъ азотнокислаго серебра, причемъ выдѣлились кристаллы серебряной соли въ видѣ табличекъ, характерныхъ для изомасляной кислоты. 0,085 гр. серебряной соли дали при прокаливаніи въ тиглѣ 0,0469 гр. серебра или 55,18 %.

## Для маслянокислаго серебра $C_4H_7AgO_2$

	Вычислено.	Найдено.
Серебра	55,38 %	55,18 %

Слѣдуетъ замѣтить, что какъ дистиллатъ, такъ и фталевая кислота, потраченная для приготовления серебряныхъ солей, мною были получены при окисленіи 3 грам. куссина марганцовокаліевой солью въ вышеуказанныхъ условіяхъ.

Реакція окисленія куссина марганцовокаліевой солью приводитъ насъ къ слѣдующему выводу: въ составъ куссина входитъ сложное бензольное ядро, которое при окисленіи даетъ ортофталевую кислоту, кромѣ замкнутой цѣпи бензольнаго ядра существуютъ еще боковыя цѣпи, которыя при окисленіи даютъ масляную и уксусную кислоты.

### Возстановленіе куссина цинковой пылью.

1 грам. куссина тщательно смѣшивали съ 15 грам. цинковой пыли. Смѣсь помѣщалась въ реторту, которая соединялась съ приемникомъ, охлаждаемымъ льдомъ. Реторта нагрѣвалась въ теченіи 8 часовъ въ чашкѣ съ вазелиномъ при температурѣ 260—270° Ц. Незадолго до нагрѣванія и во все время нагрѣванія въ реторту пропускалась угольная кислота (для вытѣсненія кислорода воздуха). Въ верхней части реторты образовалось однородное, бѣлое кристаллическое вещество съ запахомъ, напоминающимъ феноль. Такъ какъ при предварительномъ испытаніи этого вещества оказалось, что оно трудно растворяется въ спиртѣ, но легко въ эфирѣ, то содержимое реторты обрабатывалось эфиромъ и послѣ фильтрованія эфирная вытяжка помѣщалась подъ эксикаторъ надъ сѣрной кислотой. Получилась кристаллическая масса въ видѣ блестящихъ листочковъ перламутровобѣлаго цвѣта съ запахомъ, напоминающимъ феноль, нерастворимая въ водѣ и ѣдкихъ щелочахъ, трудно растворимая въ спиртѣ, легко въ эфирѣ и бензинѣ. Вещество это при нагрѣваніи въ пробиркѣ легко плавится и возгоняется. Растворъ вещества въ спиртѣ, эфирѣ имѣлъ среднюю реакцію. Точка плавленія возогнаннаго продукта находится при 214° Ц. Уже эти предварительныя испытанія указывали, что въ данномъ случаѣ мы имѣемъ, вѣроятно, дѣло съ углеродомъ бензольнаго ряда. Точка плавленія 214° подходит къ антрацену. Элементарный анализъ этого вещества далъ слѣдующій результатъ :



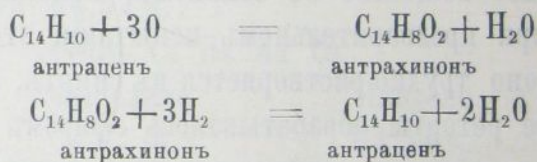
0,2568 грм. вещ. дали при сожиганіи 0,8878 CO<sub>2</sub> и 0,1302 H<sub>2</sub>O, слѣдовательно углерода 94,29 % и водорода 5,72 %; ясно, что мы въ данномъ случаѣ имѣемъ дѣло съ безкислороднымъ соединеніемъ.

Для антрацена C<sub>14</sub> H<sub>10</sub>

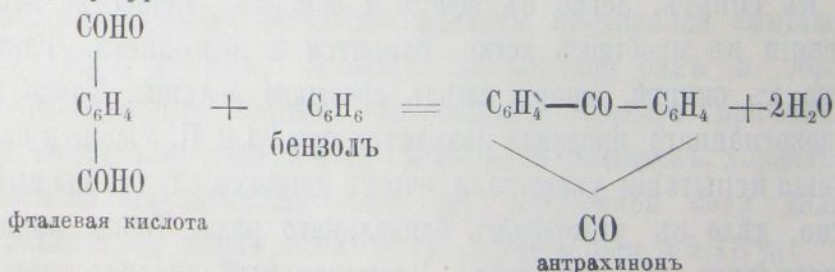
	Вычислено.	Найдено.
Углерода	94,39 %	94,29 %
Водорода	5,61	5,72

И такъ сложное бензольное ядро, входящее въ составъ куссина, есть антраценное адро; куссинъ, такимъ образомъ, мы можемъ разсматривать, какъ производное антрацена.

Между фталевой кислотой, являющейся однимъ изъ продуктовъ окисленія куссина, и антраценомъ, какъ продуктомъ возстановленія куссина, существуетъ связь. Антраценъ мы можемъ разсматривать какъ производное ортофталевой кислоты. Все это станетъ для насъ понятнымъ, если вспомнимъ ту тѣсную связь, какая существуетъ между антраценомъ и антрахинономъ: каждый изъ нихъ заключаетъ по три бензольныхъ ядра, т. е. представляетъ симметрическое срастаніе трехъ бензольныхъ колець, антраценъ при окисленіи переходитъ въ антрахинонъ, въ свою очередь антрахинонъ при возстановленіи переходитъ въ антраценъ, по слѣдующимъ уравненіямъ:

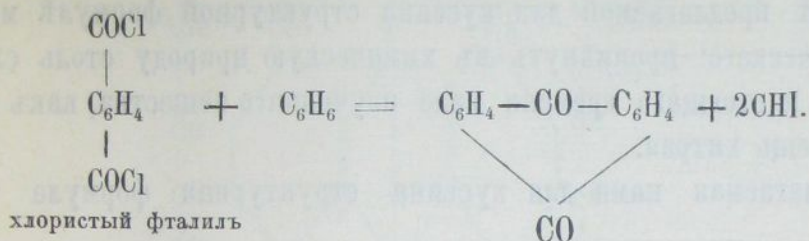


Съ другой стороны антрахинонъ мы можемъ разсматривать, какъ производное фталевой кислоты, въ которой два водныхъ остатка замѣщены двуатомнымъ бензольнымъ остаткомъ C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>, по слѣдующему уравненію:

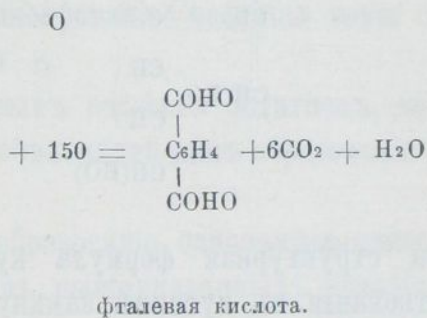
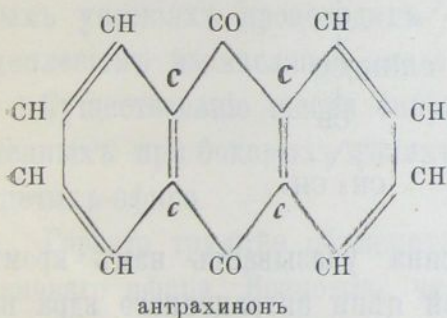


Въ самомъ дѣлѣ, антрахинонъ получается изъ хлористаго фта-

лила-хлорангидрида ортофталевой кислоты—при дѣйстви бензола и цинковой пыли по слѣдующей реакціи:



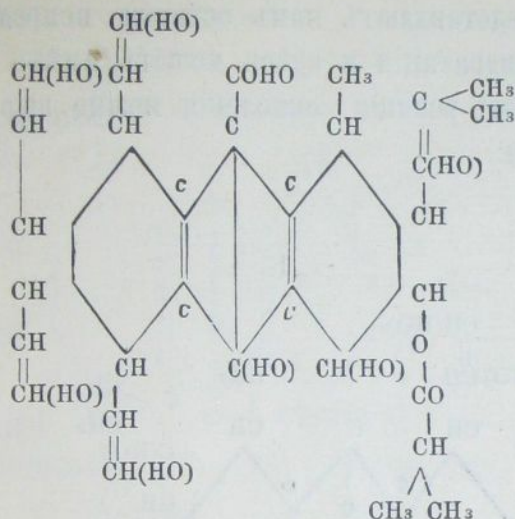
Такимъ образомъ устанавливается связь между полученной нами при окисленіи ортофталевой кислоты и антраценомъ, полученнымъ путемъ возстановленія. Должно думать, что при вышеуказанныхъ условіяхъ окисленія куссина антраценное ядро окисляется сначала въ антрахинонъ, а антрахинонъ, какъ производное ортофталевой кислоты при дальнѣйшемъ окисленіи переходитъ въ ортофталевую кислоту, что можно выразить слѣдующими уравненіями:



Полученіе антрацена изъ куссина при дѣйстви цинковой пыли указываетъ намъ, что при этихъ условіяхъ происходитъ отщепленіе боковыхъ цѣпей, въ существованіи которыхъ мы убѣдились при изученіи реакціи окисленія. Связь боковыхъ цѣпей съ антраценнымъ ядромъ разрывается столь же легко, какъ и отщепленіе кислородныхъ атомовъ; но антраценное ядро, въ которомъ атомы углерода каждаго изъ трехъ бензольныхъ колець связаны болѣе прочно, остается.

Послѣ того, какъ мы изучили важнѣйшія реакціи куссина, дающія намъ возможность судить о химической природѣ его, естественно является вопросъ, какова химическая структура куссина, какую слѣдуетъ установить для куссина структурную формулу? Желаніе хоть нѣсколько приблизиться къ рѣшенію столь труднаго





Существованіе остатка изомасляной кислоты при группѣ (антраценной) СН указываетъ намъ, что кристаллическій куссинъ представляетъ также сложный эфиръ изомасляной кислоты, а потому при дѣйствіи воды или слабой сѣрной кислоты въ вышеуказанныхъ условіяхъ происходитъ фиксированіе частицы воды съ отщепленіемъ изомасляной кислоты.

Существованіе шести спиртовыхъ водныхъ остатковъ, расположенныхъ при боковыхъ цѣпяхъ, объясняетъ намъ образованіе гексаацетиль-эфира.

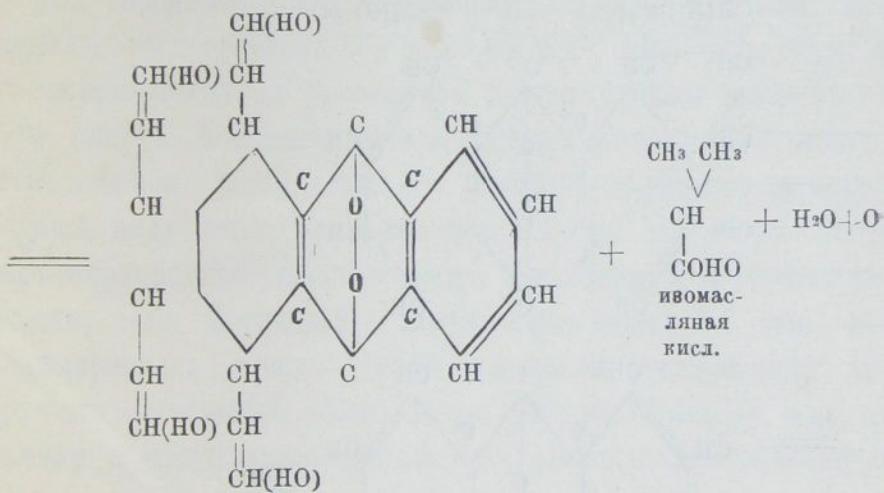
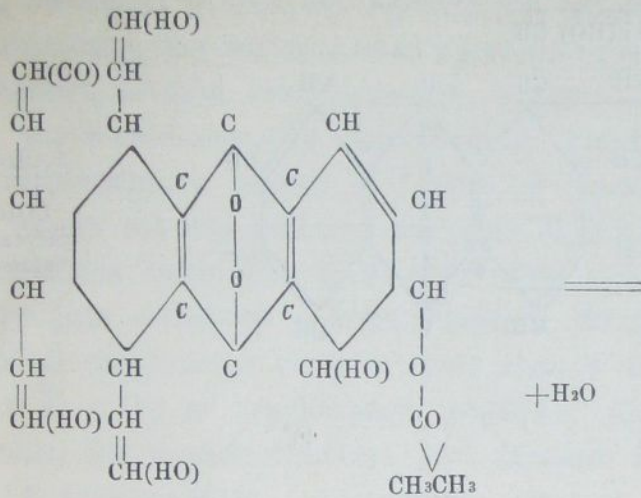
Гораздо труднѣе объяснить образованіе однозамѣщенного этиленоваго эфира. Возможно, что въ вышеуказанныхъ условіяхъ замѣщается только водородъ воднаго остатка, расположеннаго при антраценной группѣ СН.

Нѣсколько сложнѣе протекаетъ реакція окисленія. Здѣсь одновременно съ присоединеніемъ кислорода происходитъ также гидратация. Что гидратация имѣетъ мѣсто при окисленіи непредѣльныхъ углеводовъ, это предположеніе, разработанное преимущественно нашимъ знаменитымъ химикомъ А. М. Бутлеровымъ <sup>1)</sup>. Бутлеровъ говоритъ, что нѣкоторыя частицы непредѣльнаго углеводорода, прежде чѣмъ подпасть дѣйствію кислорода, присоединяютъ частицу воды, вслѣдствіе чего окисленію подвергается уже не углеводородъ, а образовавшійся изъ него гидратъ. Въ данномъ случаѣ

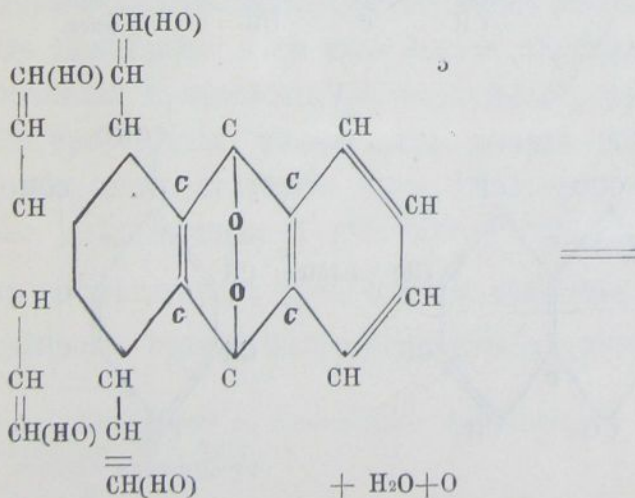
<sup>1)</sup> Окисленіе непредѣльныхъ углеводовъ. Вагнеръ. 1888. Диссертация.

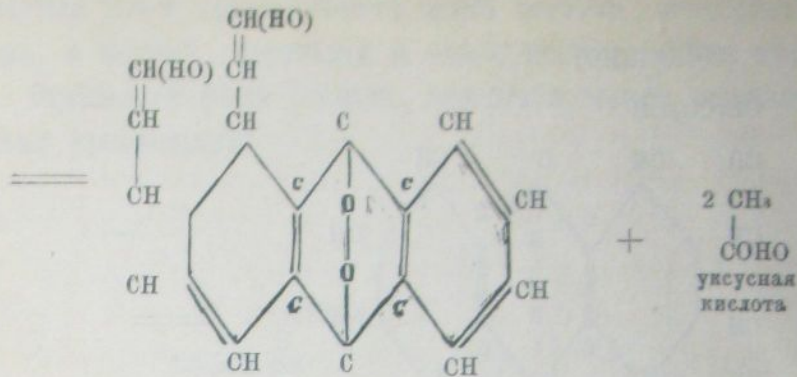


II

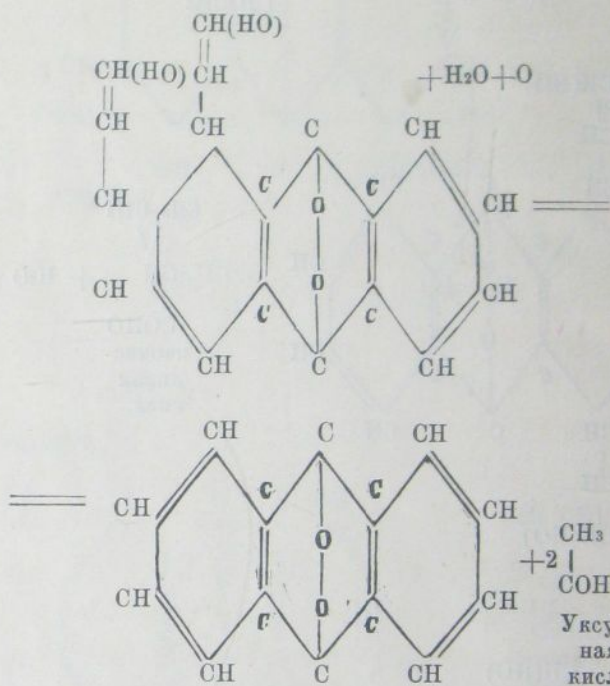


III.

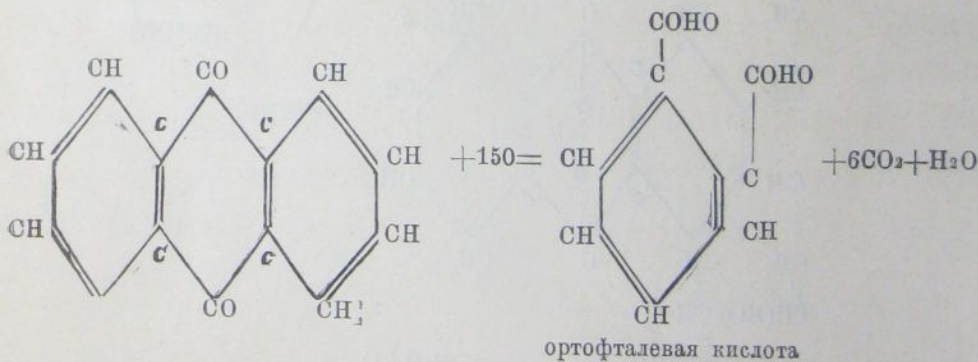




IV.



V.



При реакціи возстановленія происходитъ отщепленіе боковыхъ цѣпей, отнятіе кислорода и переходъ куссина въ антраценъ.

Для доказательства, что боковыя цѣпи предлагаемой нами формулы представляютъ остатки непредѣльныхъ углеводовъ этиленоваго ряда, мы воспользовались способностью послѣднихъ соединяться съ галлоидами, а именно съ іодомъ и бромомъ. Для соединенія съ іодомъ мы пользовались методомъ Нубі'я <sup>1)</sup>, служащимъ для опредѣленія количества іода, какъ мѣры содержанія въ жирахъ кислотъ ряда олеиновой и лейколеиновой. Олеиновая кислота (по Нубі'ю) соединяется съ 2 атомами іода, а лейколеиновая кислота съ 4. Судя по структурной формулѣ, предлагаемой нами для куссина, мы можемъ ожидать, что куссинъ будетъ соединяться съ 10 атомами іода.

Для опредѣленія мы пользовались растворомъ іода, приготовляемымъ раствореніемъ 25 грм. въ 500 куб. сан. 95 % спирта; онъ смѣшивается съ растворомъ 30 грм. сулемы также въ 500 к. с. 95 % спирта. Къ употребленію смѣсь готова только черезъ сутки. Титръ смѣси установленъ по раствору сѣрновато-кислаго натра, который получается раствореніемъ 24 грм. на литръ. Титръ раствора сѣрноватисто-кислаго натра установленъ по отвѣшенному количеству іода. Послѣдній въ количествѣ около 0,5 грм. осторожно сублимировался между двумя часовыми стеклышками; когда на верхнемъ стеклышкѣ осѣло около половины взятаго іода, возгонку кончили и отсублимированный іодъ взвѣсили причемъ найдено 0,2 грм. іода. Послѣдній растворили въ 10 куб. сант. воды, содержащей 1 грм. іодистаго калия, и титровали изъ бюретки растворомъ сѣрновато-кислаго натра до наступленія желтоватаго окрашиванія, тогда прибавили нѣсколько капель крахмального клейстера и доканчивали прибавленіе раствора  $N_2S_2O_3$ , руководствуясь тѣмъ, что отъ прибавленія нѣсколькихъ капель исчезало синее окрашиваніе, при этомъ истрачено было 16 к. сант. сѣрноватисто-натріевой соли, слѣдовательно 1 куб. сант. раствора сѣрноватисто-натріевой соли соотвѣтствуетъ  $\frac{0,2}{16} = 0,0125$  грм. іода.

Для опредѣленія кромѣ вышеупомянутыхъ растворовъ еще

<sup>1)</sup> Канонниковъ. Руководство къ химическимъ изслѣдованіямъ питательныхъ и вкусовыхъ веществъ, стр. 379. 1891.



нужны 1 % растворъ крахмального клейстера, 10 % растворъ іодистаго калия и хлороформъ для растворенія куссина. Послѣдній долженъ быть предварительно испробованъ, для чего къ 10 куб. сант. его прибавляютъ 10 к. сант. вышеприведеннаго титрованнаго раствора іода и оставляютъ стоять 2—3 часа, и если по истеченіи ихъ количество іода не измѣнится, то хлороформъ годенъ.

Для опредѣленія титра раствора іода взято было 20 к. сант. раствора іода, прибавлено 10 куб. сант. раствора іодистаго калия, около 150 куб. с. воды и приливали, при постоянномъ помѣшиваніи, растворъ сѣрноватисто-кислаго натра до наступленія желтоватаго окрашиванія. Тогда прибавлено было 8 капель раствора крахмального клейстера и доканчивали титрованіе, причемъ въ каждомъ изъ двухъ подобныхъ же опытовъ потрачено было 38 к. сант. раствора сѣрноватисто-натріевой соли, слѣдовательно, отношеніе объемовъ растворовъ іода и сѣрноватисто-натріевой соли =  $\frac{0,0125 \cdot 19}{10} = 0,02375$  грм. іода.

Взято было въ колбѣ емкостью около 200 к. с. съ притертой пробкой 0,2543 грм. кристаллическаго продажнаго куссина, растворили въ 10 куб. сант. хлороформа, прибавили 20 к. сант. раствора іода. Въ скоромъ времени смѣсь обезцвѣтилась, тогда прибавили еще 6 к. сант. раствора іода, причемъ послѣ 2-часового стоянія смѣсь была буро окрашена. Тогда прибавили 10 к. сант. раствора іодистаго калия, около 150 куб. сант. воды и приливали, при постоянномъ помѣшиваніи, растворъ сѣрноватисто-кислаго натра до наступленія желтоватаго окрашиванія. Послѣ этого прибавили 8 капель раствора крахмального клейстера и докончили титрованіе, причемъ потрачено было 12 куб. сант. сѣрноватисто-натріевой соли, что соотвѣтствуетъ  $0,0125 \times 12 = 0,15$  грм. іода. И такъ, къ 0,2543 грм. куссина всего присоединено  $0,02375 \times 26 = 0,15 = 0,4675$  грм. іода или на 100 грм. куссина  $\frac{0,4675 \cdot 100}{0,2543} = 183,84$  гр. іода; по структурной формулѣ на 100 грм. куссина требуется  $\frac{1270 \cdot 100}{570} = 222,81$  грм. іода.

Во второмъ опытѣ взято было 0,5 грм. куссина, прибавлено при вышеуказанныхъ условіяхъ 50 куб. сант. раствора іода и

21,5 куб. сант. сѣрноватристонатріевей соли, слѣд. поглотилось 0,02375.50 — 0,0125.21,5 = 1,1875 — 0,26875 = 0,91875 грм. іода или на 100 грм. кусина 183,75 грм.

Такимъ образомъ кусинъ способенъ соединяться съ іодомъ, причемъ присоединеніе іода происходитъ въ меньшемъ количествѣ, чѣмъ требуется по предлагаемой структурной формулѣ.

Для того, чтобы доказать, что при реакціи съ цинковой пылью отщепляются углеводороды этиленоваго ряда, мы воспользовались способностью послѣднихъ соединяться съ бромомъ. Для этой цѣли 7,5 грм. кусина нагрѣвались въ ретортѣ съ 60 грм. цинковой пыли въ теченіи 15 часовъ въ вазелиновой ваннѣ; реторта соединялась съ вульфовой стеклянкой, наполненной стеклянной ватой, а послѣдняя съ другой вульфовой стеклянкой съ бромной водой. Послѣдняя охлаждалась льдомъ. Во все время опыта черезъ приборъ пропускалась угольная кислота. При этомъ въ началѣ опыта въ вульфовой стеклянкѣ, охлаждаемой льдомъ, замѣтны были бѣлые хлопья, затѣмъ по окончаніи опыта на днѣ вульфовой стеклянки замѣтна маслянистая, желтовато-бурая жидкость. Послѣдняя была собрана въ колбочку, промыта сначала слабымъ растворомъ соды, затѣмъ слабымъ ѣдкимъ натромъ, затѣмъ высушена сплавленнымъ хлористымъ кальціемъ и отъ послѣдняго отфильтрована; при этомъ получена свѣтло-желтая жидкость. Послѣдняя была помещена въ пробирку съ термометромъ и отводной трубкой, причемъ найдено, что жидкость кипѣла при 129—131° и перегонялась при этой же температурѣ (баром. давл. 756,7). Въ отгонѣ получена была совершенно прозрачная, безцвѣтная жидкость съ рѣзкимъ запахомъ бромистаго этилена, застывающая при погруженіи въ снѣгъ. Всѣ эти свойства говорятъ въ пользу того, что мы имѣемъ дѣло съ бромистымъ этиленомъ. Въ остаткѣ получено было очень небольшое количество буроватой жидкости. Всего бромистаго этилена получено было 5 грм.

Такимъ образомъ подтверждается, что въ составъ боковыхъ цѣпей входятъ остатки этилена.

Въ заключеніе я долженъ выразить глубокую благодарность многоуважаемому Профессору Станиславу Александровичу Пржибытеку за предложенную мнѣ тему и за полезныя совѣты и указанія въ теченіи моихъ занятій.

## Положенія.

1. Прививка вакцины въ инкубаціонномъ періодѣ натуральной оспы обрываетъ или ослабляетъ процессъ натуральной оспы.

2. Прививка вакцины въ продромальномъ періодѣ натуральной оспы не вліяетъ на процессъ натуральной оспы.

3. Пузырь со льдомъ слѣдовало бы замѣнить лепешкой изъ пластической глины, въ особенности въ бѣдной и земской практикѣ.

4. При назначеніи санитарно-эпидемическихъ земскихъ врачей слѣдуетъ имѣть на каждый уѣздъ не меньше одного врача, обстоятельно знакомаго съ бактериологическими и физико-химическими изслѣдованіями воздуха, почвы, воды и пищевыхъ продуктовъ.

5. Препарат, представляющій дѣйствующее начало лекарственныхъ веществъ растительнаго и животнаго происхожденія, слѣдуетъ всегда предпочесть препаратамъ послѣднихъ.

6. Если по теоріи Яacob'a успѣхи грязелеченія зависятъ только отъ физическихъ свойствъ грязи, то глина могла бы быть хорошимъ суррогатомъ грязи, отъ чего, конечно, страждущее человечество много бы выиграло.

7. Антисептическое дѣйствіе перекиси водорода ( $H_2O_2$ ) зависитъ отъ легко подвижнаго кислорода, который въ моментъ выдѣленія (*in statu nascendi*) дѣйствуетъ разрушающимъ образомъ на микроорганизмы.



## *Curriculum vitae.*

Николай Марковичъ Левинъ, сынъ мѣщанина, іудейскаго вѣро-  
исповѣданія, родился въ декабрѣ 1864 года въ г. Россіенахъ Ковен-  
ской губерніи. Среднее образованіе получилъ въ Ковенской клас-  
сической гимназій, въ которой окончилъ курсъ въ іюнѣ 1882 г.  
Въ сентябрѣ того же года поступилъ въ Императорскій С.-Петер-  
бургскій Университетъ на Естественный разрядъ физико-матема-  
тическаго факультета. Въ маѣ 1886 года окончилъ курсъ есте-  
ственныхъ наукъ и, по представленіи диссертациі «Къ вопросу о  
строеніи сѣмянныхъ железъ рыбъ» 30 мая 1886 года утверж-  
денъ Совѣтомъ Университета въ степени кандидата естественныхъ  
наукъ. Въ ноябрѣ 1886 года поступилъ въ Императорскій Казан-  
скій Университетъ на третій курсъ медицинскаго факультета. Въ  
маѣ 1889 года окончилъ курсъ медицинскихъ наукъ со степенью  
лекаря. Въ теченіи 1890—91 г. сдалъ экзамены на степень док-  
тора медицины при Императорской Военно-Медицинской Академіи.  
Съ сентября 1891 года занимается по внутреннимъ болѣзнямъ при  
Клиническомъ Институтѣ Великой Княгини Елены Павловны. 14  
іюля 1892 года былъ командированъ Медицинскимъ Департамен-  
томъ Министерства Внутреннихъ Дѣлъ на холерную эпидемію въ  
Уральскую Область. По распоряженію Господина Военнаго Губер-  
натора Уральской Области былъ назначенъ санитарнымъ врачомъ  
г. Уральска и сначала ординаторомъ, затѣмъ завѣдующимъ Ураль-  
ской холерной больницей; кромѣ того исправлялъ должность Ураль-  
скаго городского врача. 10 сего сентября, по закрытіи холерной боль-  
ницы въ г. Уральскѣ, былъ командированъ въ Киргизскую степь,  
на ярмарку, въ укрѣпленіе Уилъ для завѣдыванія санитарною частью  
Уильской ярмарки и Уильскаго поселенія съ окрестностями и от-  
крытія, въ случаѣ появленія холеры, холернаго отдѣленія. Состоитъ  
сотрудникомъ Реальной Энциклопедіи Медицинскихъ Наукъ Eulen-  
burg-Aванасьева, гдѣ имъ напечатаны статьи: Перекись водорода,  
Воскъ, Hydrastis Canadensis, Гидрохинонъ, Гидрацетинъ, Гипнонъ,  
Гипналь, Глина, Глиний, Глиняныя ванны, Гомоатропинъ, Гопеинъ,  
Горицвѣтъ (adonis vernalis), Горчица, Гуминовыя вещества, Жамбуль  
и др. Настоящую работу представляетъ для полученія искомой  
степени доктора медицины.