

E $\frac{106}{274}$

106

274

801-93

4429-6

KH KE

long e a/b

87

90

Handwritten signature


ВЪ ПОИСКАХЪ
ФИЛОСОФСКАГО
КАМНЯ

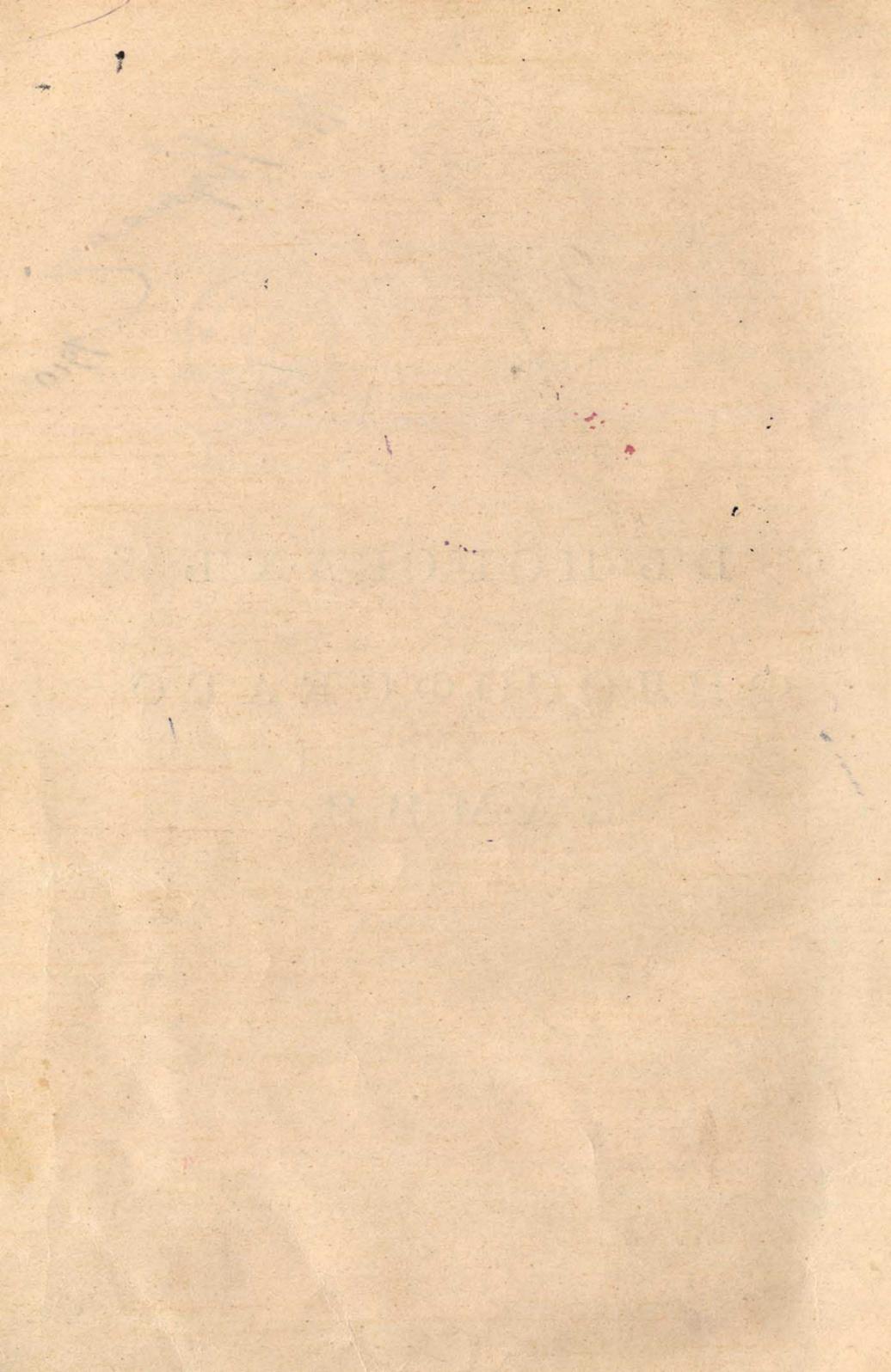
801-02
69-108

111 111
111 111

М. Кушманъ
1910



ВЪ ПОИСКАХЪ
ФИЛОСОФСКАГО
КАМНЯ.



4429-6

106

Николай Морозовъ.

0274 [2 вкн]

ВЪ ПОИСКАХЪ ФИЛОСОФСКАГО КАМНЯ.

Со 147 рисунками и 21 таблицами.



pp. 224173

С.-Петербургъ.

1909.

Клише рисунковъ изготовлены въ Художественной Фотоцинко-
графіи С. М. Прокудина-Горскаго.

Типографія т-ва „Общественная Польза“, Б. Подъяческая, № 39.



2014142448

Къ читателю.

Неужели старинная мечта алхимиковъ о превращаемости *простыхъ веществъ* другъ въ друга близка къ осуществленію?

Вотъ вопросъ, который непрерывно звучитъ уже три года не только въ „популярныхъ“ журналахъ и газетахъ, но даже и въ специальныхъ изданіяхъ.

Одни изъ химиковъ, недовѣрчивые и консервативные въ своихъ взглядахъ, признаютъ его совершенно празднымъ и считаютъ опыты Рамзая надъ трансформациями радія сплошнымъ рядомъ легкомысленныхъ ошибокъ. Другіе, увлекающіеся и рвущіеся въ высоту, видятъ въ нихъ зарю новой эры въ развитіи химіи, когда чудеса науки о превращеніяхъ вещества превзойдутъ самыя экстравагантныя мечтанія старинныхъ молчаливыхъ алхимиковъ, одиноко работавшихъ въ своихъ уединенныхъ лабораторіяхъ.

Мнѣ лично этотъ вопросъ особенно близокъ, вслѣдствіе моихъ многолѣтнихъ работъ, еще въ стѣнахъ Шлиссельбургской крѣпости, надъ эволюціонной теоріей возникновенія всѣхъ видовъ вещества изъ трехъ непосредственныхъ родоначальниковъ: протогелія, протоводорода и гипотетическаго, неизвѣстнаго въ свободномъ видѣ на современной земной поверхности, архонія,

можетъ быть, тождественнаго съ небулозіемъ небесныхъ туманностей.

Эта теорія уже достаточно очерчена мною въ моихъ предыдущихъ работахъ для людей, знакомыхъ съ химіей¹⁾. Здѣсь же, въ этой небольшой популярной книжкѣ, я хочу только показать, какъ, за весь длинный періодъ своего существованія, химія, за исключеніемъ своего временнаго разочарованія въ XIX вѣкѣ, ставила своей конечной цѣлью доказать трансформизмъ металловъ и металлоидовъ и установить законы ихъ естественной эволюціи изъ всенаполняющаго мірового эфира, а вмѣстѣ съ тѣмъ и дать намъ способы, подражая природѣ, фактически превращать ихъ другъ въ друга въ нашихъ земныхъ лабораторіяхъ.

Насколько мнѣ удалось достигнуть своей цѣли—занимательно изложить этотъ предметъ для широкой публики—пусть судитъ самъ читатель.

Начало этой книжкѣ дали мои публичныя лекціи прошлой зимой въ Петербургѣ. Вотъ почему въ нихъ и оставлена лекціонная форма, хотя содержаніе тѣхъ частей, которыя составляютъ здѣсь *лекцію вторую и третью*, значительно пополнено мною. Рисунки въ текстѣ первой половины книги представляютъ точные снимки съ древнихъ алхимическихъ сочиненій, а виньетка на

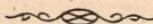
¹⁾ „Періодическія системы строенія вещества. Теорія возникновенія химическихъ единицъ“ 1907 г.; „Менделѣевъ и значеніе его періодической системы для химіи будущаго“ 1907 г., а также статьи: въ *Извѣстіяхъ Петербургской Біологической Лабораторіи*: „Теоретическій выводъ періодической системы современныхъ химическихъ элементовъ“, т. 9, вып. 1, 1907 г. и „Вновь открытыя превращенія эманации радія“, т. 9, вып. 3, 1907 г.; въ *Физическомъ Обзорѣннн*: „Періодическая система химическихъ элементовъ въ ея теоретическомъ выводѣ“, т. 9, 1908 г.; въ *Запискахъ I Менделѣевского съезда* докладъ: „Эволюція вещества въ природѣ“, стр. 191, 1908 г.

обложкѣ специально сфотографирована съ книги *Joannis Agricolae Commentariae et observationes*, вышедшей въ 1632 г. и хранящейся въ Петербургской Публичной Библиотекѣ.

Особенную благодарность приношу я здѣсь В. М. Алтухову, доставившему мнѣ возможность пользоваться хранящимися у него рѣдкими алхимическими книгами.

Петербургская Біологическая Лабораторія Лесгафта.

12 Декабря 1908 г.



Лекція I.

Первые шаги химии.

* * *

Что звенить тамъ вдали, и звенить, и зоветь?
И зачѣмъ тамъ вдали пыль столбами встаетъ,
Для чего та рѣка широко разлилась,
Широко разлилась, лишь весна началась?

(Забытая поэтесса).

* * *

Нельзя знать науки, не зная ея исторіи. Отъ первой зародившей ея идеи до нашего времени—сколько непрестанныхъ усилій, сколько блужданій! Мы беззаботно пользуемся работами нашихъ предшественниковъ, не думая объ огромномъ количествѣ физическаго труда, потраченнаго ими, чтобъ расчистить намъ дорогу. Какъ много изъ нихъ испортили свое здоровье, истратили имущество, отказались отъ всѣхъ почестей и наслажденій изъ за любви къ знанію! Сколько умерли мучениками, утверждая до послѣдняго дыханія вѣчную истину!

(Альбертъ Пуассонъ).



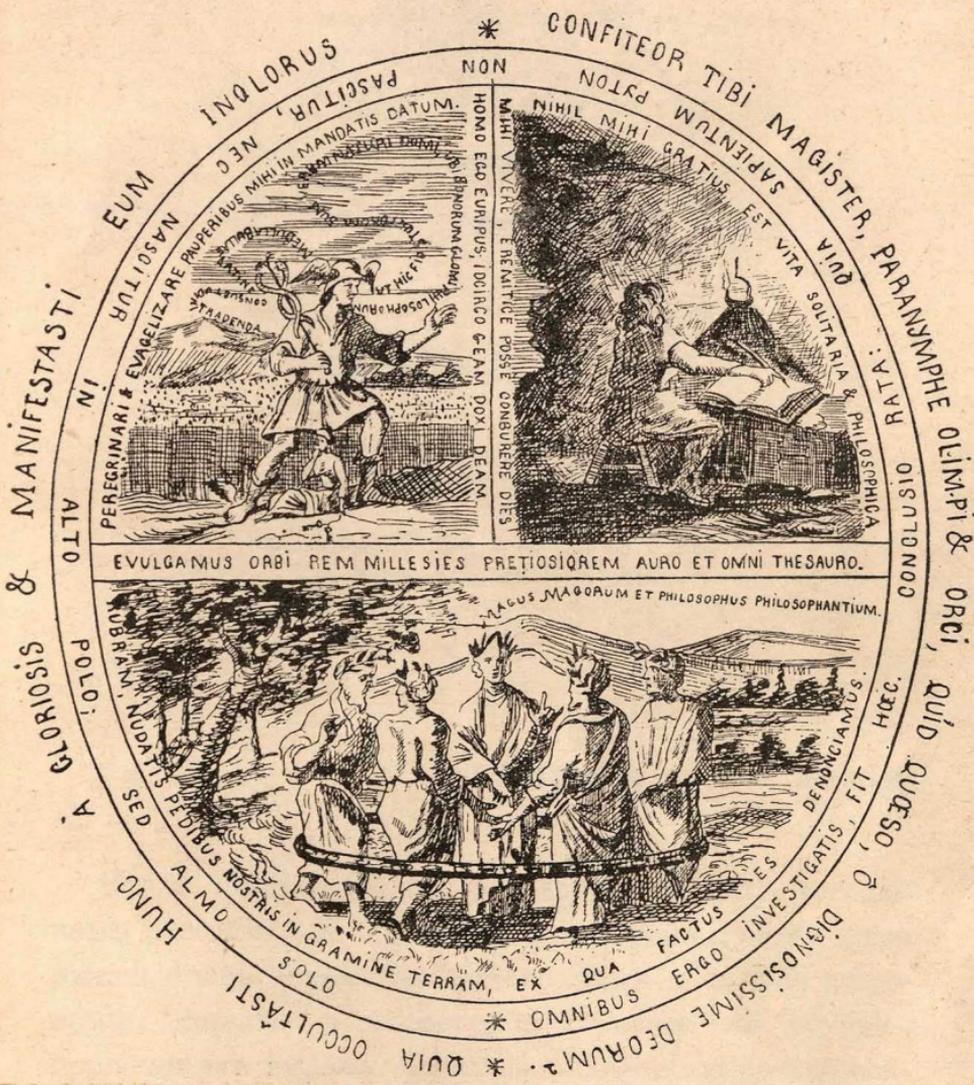


Иллюстрация 1. Начало наукъ. (Съ древней книги).



Иллюстрація 2. Двѣ стихіи: огонь и вода.
(Съ франц. виньетки XIX вѣка).

Первые шаги химіи.

Наука, исторію и чудеса которой я буду сегодня вамъ рассказывать, въ одно и то же время и очень древняя, и очень новая. Ея начало, какъ и начало астрономіи, физики и космогоніи, теряется въ глубинѣ прошедшихъ вѣковъ. Фантазія алхимиковъ эпохи возрожденія относила начало химіи и неразрывно связанныхъ съ нею тогда магіи и алхиміи еще ко временамъ мифической Атлантиды, т. е. континента, будто

бы существовавшего среди Атлантического океана и погрузившагося затѣмъ на дно, на зарѣ возникновенія человѣчества, вмѣстѣ со всѣми своими обитателями.



Иллюстрація 3. Вулканъ, отецъ химиковъ и кузнецовъ. (По барельефу, найденному въ Парижѣ подъ хорами Notre-Dame въ 1711 г. и хранящемуся въ музеѣ Cluny).

Въ таинственныхъ храмахъ этой погибнувшей страны и начали, по ихъ мнѣнію, впервые отыскивать средства для превращенія металловъ въ золото и серебро.

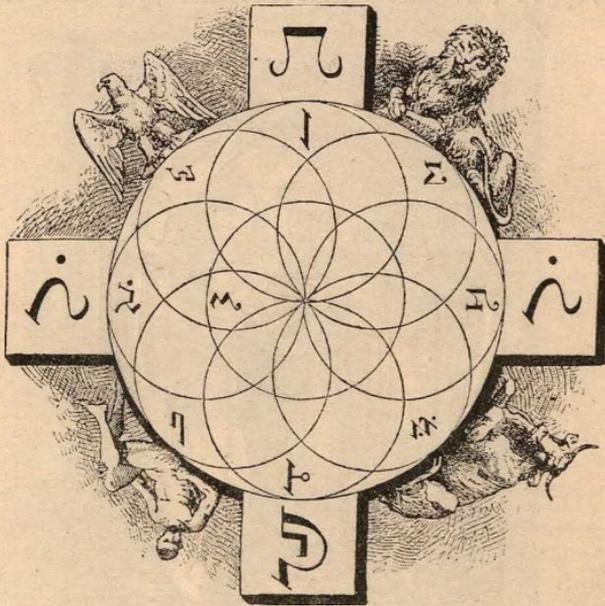
Нѣкоторые изъ наивныхъ христіанскихъ ученыхъ того періода даже прямо говорили, что приготовленіемъ искусственнаго золота заинтересовался еще первый человекъ библейской теологіи—Адамъ, мужъ Евы. Затѣмъ не менѣе успѣшно занимались ею Авраамъ и Моисей. Другіе, менѣе благочестивые, приписывали изо-



Иллюстрація 4. Гермій Трижды-Величайшій.
(По старинной гравюрѣ de Vriese).

брѣтеніе химіи, древнему египтянину—Гермію Трижды Величайшему—автору 42 легендарныхъ научныхъ трактатовъ, изъ которыхъ я вамъ приведу только его знаменитую въ первые вѣка нашей книгопечатной эры, *Изумрудную Таблицу* (табл. I).

Вы видите, что эта таблица, представляет скорѣе средневѣковую научную поэму, чѣмъ древній трактатъ. Написана она, повидимому, не ранѣе, какъ въ концѣ среднихъ вѣковъ и выдана за произведеніе мифическаго отца наукъ.



Иллюстрація 5. Магическая фигура среднихъ вѣковъ.

Такъ очень часто поступали въ тѣ времена, и потому все, что мы можемъ сказать положительнаго о возникновеніи химіи, заключается лишь въ слѣдующихъ немногихъ догадкахъ и соображеніяхъ скорѣе психологическаго, чѣмъ документальнаго характера.

* * *

/ Еще въ глубокой древности, замѣчательныя измѣненія въ цвѣтѣ, блескѣ и другихъ физическихъ свой-



Изумрудная таблица.

Гермія Трижды-Величайшаго.

Это вѣрно, безъ обмана, истинно и справедливо!

То, что внизу, какъ то, что вверху, и то, что вверху, какъ то, что внизу, для того, чтобы совершить чудеса одного и того же. И подобно тому, какъ всѣ предметы произошли изъ одного, по мысли Одного, такъ всѣ они произошли изъ этого вещества, путемъ его примѣненія.

Его отецъ Солнце, его мать Луна, Вѣтеръ носилъ его въ своемъ чревѣ, Земля его кормилица. Оно отецъ всякаго совершенства во вселенной. Его могущество безгранично на землѣ.

Отдѣли землю отъ огня, тонкое отъ грубаго, осторожно, съ большимъ искусствомъ. Это вещество поднимается отъ земли къ небу и тотчасъ снова нисходитъ на землю. Оно собираетъ силу и верхнихъ и нижнихъ вещей.

И ты получишь славу міра, и всякій мракъ удалится отъ тебя.

Это могущественная сила всякой силы, она уловить всё неуловимое и проникнетъ во всё непроницаемое, потому что такъ сотворёнъ міръ!

Вотъ источникъ удивительныхъ примѣненій... Вотъ почему я былъ названъ Герміемъ Трижды-величайшимъ, владѣющимъ Тремя отдѣлами Всеобщей философіи. Я сказалъ здѣсь всё о дѣлѣ Солнца (золота?).





Т а й н а .

(Отрывокъ греческой рукописи, приписываемой Зосимѣ Панополитану IV вѣка).

Вотъ тайна: змѣя, пожирающая свой хвостъ, составъ, поглощенный и расплавленный, растворенный и превращенный броженіемъ. Онъ становится темно-зеленымъ и переходитъ въ золотистый цвѣтъ. Отъ него происходитъ красный цвѣтъ киновари. Это киноварь философовъ.

Его чрево и спина желты, его голова темна и зелена. Его четыре ноги — четыре стихіи. Его три уха—поднявшіеся пары.

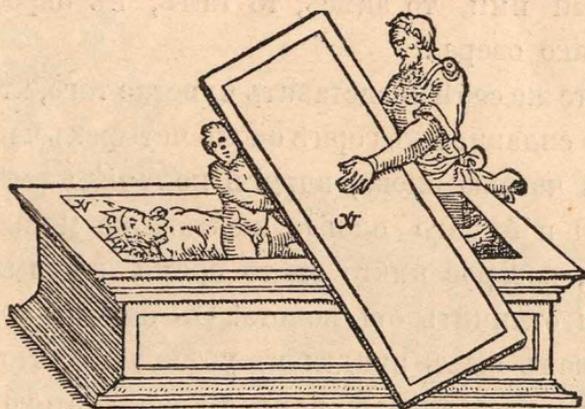
Одно снабжаетъ другое своею кровью, одно зачинаетъ другое. Сущность радуется, сущность очаровываетъ сущность, и это не потому, чтобъ обѣ были противоположны, но потому что это одна и таже сущность и происходитъ изъ себя самой съ трудомъ, съ большимъ усиліемъ.

О, мой другъ! Приложи свой умъ къ этому и ты не впадешь въ ошибку. Но работай серьезно и съ прилежаніемъ, пока не увидишь конца.

Змѣй (*вещество*) простерся у порога, онъ сторожить этотъ храмъ и овладѣлъ имъ. Убей его, обдери кожу и, содравъ ее вплоть до самыхъ костей, устрой изъ нея ступени для входа въ храмъ. Войди въ него и ты найдешь желанное. Потому что его жрецъ, вначалѣ мѣдный человѣкъ, измѣнилъ свой цвѣтъ и природу и сталъ серебрянымъ. Черезъ нѣсколько дней, если ты хочешь, найдешь его превратившимся въ золото.



ствахъ, претерпѣваемыя металлами при ихъ сплавленіи другъ съ другомъ, должны были навести и дѣйствительно наводили древнихъ халдеевъ, египтянь, индусовъ, китайцевъ и грековъ на мысль о возможности полученія самыхъ рѣдкихъ и дорогихъ изъ нихъ путемъ сплавленія, въ должныхъ пропорціяхъ, обыкновенныхъ и дешевыхъ. Такъ на примѣръ, сплавъ мѣди и олова, дающій золотистую бронзу, неизбѣжно дол-



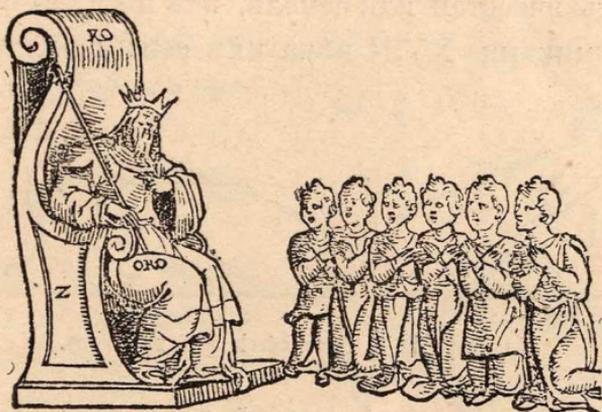
Иллюстрація 6. Изъ сочиненія Бархузена „*Странная книга*“. Въ тотъ мигъ, какъ алхимикъ замыкаетъ въ гробу свое мертвое вещество, оно порождаетъ ему живого сына, золото.

женъ былъ ввести того, кто первый его открылъ, въ роковое заблужденіе. Вѣдь въ рукахъ древнихъ не было ни точныхъ вѣсовъ для опредѣленія удѣльнаго вѣса, ни современныхъ средствъ аналитической химіи, дающихъ намъ возможность легко и быстро отличить всякій золотообразный сплавъ отъ настоящаго золота. Все, что блестѣло, какъ золото, и обладало металлическими свойствами, было для нихъ тождественно съ этимъ

драгоценнымъ веществомъ, какъ и для большинства людей, незнакомыхъ съ химіей и физикой. Чтобъ не ходить далеко за примѣромъ, упомяну лишь объ одномъ. Ко мнѣ самому, во время заключенія въ Шлиссельбургской крѣпости, не разъ приходили сторожившіе меня жандармскіе офицеры съ кусками гнейса, покрытыми золотистыми кристаллами желѣзнаго колчедана, для того, чтобъ я опредѣлилъ, не золото ли этотъ минераль, находимый ими, то здѣсь, то тамъ, въ окрестностяхъ Ладожскаго озера...

Можете же себѣ представить чувство того, кто первый, случайно сплавивъ въ горнѣ около четырехъ частей мѣди съ одной частью олова, вдругъ получилъ вмѣсто красной мѣди и бѣлого олова, желтоватое металлическое вещество, которое никто въ то время не имѣлъ возможности отличить отъ золота! Съ какимъ восторгомъ онъ долженъ былъ придти къ убѣжденію, что открылъ способъ искусственнаго приготовленія этого рѣдкаго металла! Даже и не роаясь въ историческихъ документахъ, а лишь на основаніи однихъ элементарныхъ соображеній о несложной психологіи древняго человѣка, мы можемъ возстановить передъ собою всѣ его послѣдующіе поступки и ощущенія съ такой же точностью, какъ если бы мы все это незамѣтно наблюдали собственными глазами. Мы можемъ, напримѣръ, съ увѣренностью сказать, что въ первый моментъ, когда онъ (вынулъ изъ горна полученную имъ бронзу и съ волненіемъ торопливо разсматривалъ ее, у него не оставалось ни тѣни сомнѣнія, что передъ нимъ, наконецъ,

то, чего онъ, вѣроятно, уже не разъ искалъ въ своей уединенной мастерской. Мы можемъ себѣ представить съ какой тревогой, смѣшанной съ восторгомъ, онъ зарылъ полученное имъ сокровище гдѣ нибудь въ углу подъ землянымъ поломъ своей хижины, какъ это дѣлали всѣ въ его время; съ какой торопливостью онъ старался приобрѣсти всѣ имѣющіяся въ окрестностяхъ, мѣдныя и оловянныя вещи для того, чтобы сплавлять



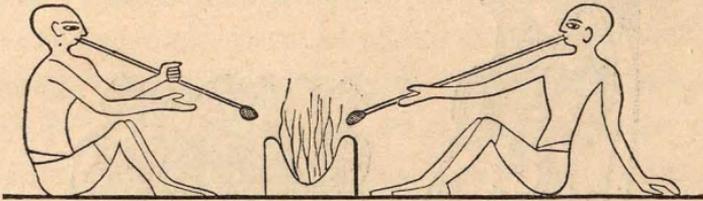
Иллюстрація 7. Изъ книги Margarita preciosa. Шестъ младшихъ металловъ умоляютъ своего старшаго брата, золото, сообщить имъ свои совершенства.

ихъ вмѣстѣ и точно также зарывать свои сплавы въ землю...

А затѣмъ мы можемъ представить себѣ и его огорченіе, когда, провѣряя черезъ нѣсколько недѣль послѣ первыхъ дождливыхъ дней свои сокровища, онъ вдругъ увидѣлъ, что они покрылись тѣмъ самымъ зеленоватымъ налетомъ, какимъ при подобныхъ условіяхъ покрывается и обыкновенная мѣдь!

Но если вы подумаете, что это должно было убѣдить его въ ошибкѣ, вы жестоко ошибетесь!

Вѣдь ржавчина на желѣзѣ или зелень на мѣди еще не считались въ то время ихъ окислами, какъ они считаются теперь, послѣ Лавуазье. Даже и слово *окисель* не существовало въ то время. Соответствующія окисламъ соединенія назывались тогда „известями“ или „землями“ металловъ. Получаемые путемъ дѣйствія огня изъ этихъ известей или земель, всѣ металлы считались даже химиками XVIII вѣка ихъ соединеніями съ за-



Иллюстрація 8. Древнѣйшіе изъ химиковъ.

ключающейся въ огнѣ особой летучей субстанціей— флогистономъ. По выдѣленіи флогистона, металлъ, по ихъ мнѣнію, снова обращался въ то самое землевидное или минералообразное вещество, которое мы, духовные потомки Лавуазье, называемъ теперь кислороднымъ соединеніемъ самого металла.

Но въ еще болѣе древнія времена, во времена, предшествовавшія среднимъ вѣкамъ, не было и этихъ превратныхъ представлений. Всякое потускненіе блестящей поверхности только-что отлитого металла, всякій налетъ, образующійся на ней отъ дѣйствія влажнаго воздуха, считался тогда за его простую болѣзнь, „про-

казу“ металла, совершенно аналогичную сыпи или коростѣ на кожѣ больного человѣка. А каждая болѣзнь объяснялась въ то время вліяніемъ особыхъ, невидимыхъ, но всюду присутствующихъ злыхъ духовъ, т. е. одухотворенныхъ древними нездоровыхъ газовъ, какъ на примѣръ, мы видимъ это въ евангельскихъ легендахъ, гдѣ не разъ говорится о пребываніи такихъ духовъ во чревѣ больныхъ людей и объ изгнаніи ихъ оттуда Іисусомъ и его учениками ¹⁾).

Понятно, что и въ нашемъ случаѣ первый, открывшій бронзу, долженъ былъ приписать порчу своего искусственного золота болѣзни, зависящей отъ вредоноснаго вліянія на него невидимыхъ духовъ, т. е. газовъ.

Но болѣзни въ то время лечились, главнымъ образомъ, заклинаніями, ограждающими отъ такихъ вліяній. Значить, приходило въ голову первобытному из-



Иллюстрація 9. Тронца. (По миниатюрѣ XVII вѣка). Два начала стоятъ надъ тремя.

¹⁾ Многія мѣста въ евангеліяхъ не оставляютъ, повидимому, въ этомъ никакого сомнѣнія. Припомнимъ только, что и газъ и духъ тогда имѣли даже одно и то же названіе и совершенно сливались въ представленіяхъ.

слѣдователю, приготовленное имъ искусственное золото позеленѣло потому, что не были соблюдены какіе-то таинственные обряды, всегда охраняющіе естественное золото отъ подобныхъ заболѣваній. И вотъ къ химическимъ работамъ того времени все болѣе и болѣе начала примѣшиваться мистика, сразу поставившая только-что нарождающуюся науку на совершенно ложный



Иллюстрація 10. Откровеніе во снѣ.

путь, гдѣ обстановка замѣнила сущность дѣла, діалектика — опытъ, и греза — логическое мышленіе. Химія породила магію и сама на половину превратилась въ нее.

* * *

Многія химическія реакціи, открытыя еще въ глубокой древности, дѣлали такой переходъ неизбѣжнымъ. Почти каждое новое изобрѣтеніе науки о превращеніяхъ вещества должно было поражать изумленіемъ перваго, кто случайно на него натолкнулся.

Представьте себѣ только хоть ощущенія полулегендарнаго монаха Шварца, когда въ его ступѣ, гдѣ онъ



Иллюстрація 11. Опытъ полу-легендарнаго монаха Шварца.
(По рисунку середины XIX вѣка).

толокъ смѣсь сѣры, селитры и угля, вдругъ произошелъ взрывъ отъ упавшей въ нее искры (иллюст. 11) и находившійся въ ней камень взлетѣлъ къ потолку! Представьте себѣ ощущенія многихъ другихъ химиковъ, которые, работая надъ какимъ либо неизслѣдованнымъ веществомъ, вдругъ оставались безъ пальцевъ или даже полной кисти руки, только потому, что неожиданно натыкались на взрывчатую смѣсь! Почти каждое изъ извѣстныхъ намъ взрывчатыхъ соединеній стоило какого либо члена своему открывателю. Химія, по самой своей природѣ, должна была сдѣлаться наукой чудесъ и мучениковъ.

Я не буду вамъ показывать здѣсь очень опасныхъ химическихъ опытовъ, а приведу только для примѣра нѣсколько другихъ, которые извѣстны тоже уже давно и каждымъ изъ васъ могутъ быть повторены дома. Всѣ они по своему эффекту показались бы средневѣковому неподготовленному человѣку настоящими чудесами и создали-бы вамъ, если-бы вы продѣлали ихъ лѣтъ тысячу тому назадъ, репутацію величайшаго мага и волшебника.

Вотъ, напримѣръ, въ этихъ двухъ большихъ банкахъ вы видите простую, почти чистую, воду, наполняющую ихъ до половины. Я, нарочно, отпиваю немного изъ каждой банки, и только въ одной, гдѣ вода кажется чуть-чуть желтоватой, чувствую слабый желѣзистый вкусъ, какъ будто бы она была налита туда изъ заржавленнаго желѣзнаго ковша. Я вамъ говорю теперь, что сейчасъ превращу передъ вами эту воду

въ кровь и, чтобы дѣло слѣдовало за словомъ, я пере-
ливаю воду изъ одной банки въ другую, и вы видите,
что вся слитая вмѣстѣ вода сразу стала красной, со-
вершенно какъ кровь...

Конечно, тѣ изъ васъ, которые хоть немного зна-
комы съ аналитической химіей, уже догадались, что
къ водѣ первой банки я прибавилъ небольшое коли-
чество роданистаго калия, а ко второй такое же ничтож-
ное количество хлорнаго желѣза, т. е. веществъ, ко-
торыя можно достать въ любой аптекѣ. Въ отдѣль-
ности ихъ растворы почти безцвѣтны и безвкусны, а,
потому и незамѣтны, но слитые вмѣстѣ даютъ такъ на-
зываемое роданистое желѣзо, ничтожныя количества
котораго окрашиваютъ воду въ кровавый цвѣтъ. Вы
скажете мнѣ, что я сдѣлалъ передъ вами не превра-
щеніе воды въ кровь, а самую обычную химическую
реакцію, постоянно употребляющуюся въ лабораторіяхъ
для открытія въ водѣ слѣдовъ желѣза, и что въ полу-
ченномъ мною растворѣ нѣтъ ни фибрина, ни типиче-
скихъ шариковъ, характеризующихъ истинную кровь
и видимыхъ подъ микроскопомъ... Все это такъ. Но
вообразите положеніе человѣка древности или сред-
нихъ вѣковъ, даже и не подозрѣвающаго ни о фиб-
ринѣ, ни о кровяныхъ шарикахъ! Вѣдь для него
моя жидкость была бы истинной кровью, и все, что я
здѣсь дѣлалъ передъ вами,—настоящимъ чудомъ!

А вотъ вамъ и другое чудо. Пусть этотъ кирпичъ на
столѣ изображаетъ жертвенникъ. Я сыплю на него
чайную ложку красноватаго кристаллическаго вещества,

и въ доказательство того, что оно не горюче, подношу къ нему спичку. Вы видите, что оно не горитъ. Но вотъ я беру пузырекъ съ обыкновеннымъ виннымъ спиртомъ, который каждый желающій можетъ попробовать на вкусъ, и дѣлаю имъ возліяніе на камень, призывая огонь съ неба низойти на него... Вы видите, какъ сейчасъ же послѣ возліянья яркое бѣлое пламя взви-



Иллюстрація 12. Самовозгараніе

хромового ангидрида отъ спирта.

вается надъ моимъ жертвенникомъ и поднимается языками чуть не до самаго потолка. Вотъ весь мой красноватый порошокъ превратился, перегорѣвъ, въ ярко зеленую свѣтящуюся золу (илл. 12).

Химикъ скажетъ вамъ, что я положилъ на свой камень хромового ангидрида, который отдаетъ избытокъ своего кислорода на самовозгараніе спирта, но вѣдь для древняго че-

ловѣка, не имѣвшаго даже и понятія о кислородѣ, это было бы настоящимъ низведеніемъ огня съ неба, вродѣ того, какъ это совершается и теперь на праздникъ пасхи іерусалимскими патриархами!

Въ заключеніе этой серіи простыхъ опытовъ, характеризующихъ химію прошлаго, я покажу вамъ еще третій, который несомнѣнно наполнилъ-бы аудиторію древнихъ даже бѣльшимъ суевѣрнымъ ужасомъ, чѣмъ первые. Вотъ здѣсь огромная пустая банка, при-

крытая стекломъ. Я снимаю это стекло и, держа его въ одной рукѣ, поднимаю въ другой банку, чтобъ показать, что въ ней ничего особеннаго нѣтъ. Я говорю вамъ, что какъ только я обратно прикрою ее стекломъ, съ него будутъ спускаться въ банку таинственные дѹхи и примуть видъ дымовидныхъ змѣй, извивающихся всевозможными причудливыми способами, пока не наполнятъ всей ея огромной внутренности густымъ бѣлымъ дымомъ. Я прикрываю банку стекломъ и вы видите, что все происходитъ такъ, какъ я указаль...

Любой химикъ, сидящій между вами, конечно, сейчасъ же скажетъ, что на дно банки я плеснулъ передъ лекціей, нѣсколько капель крѣпкаго напатырнаго спирта, а на верхнюю поверхность закрывавшаго банку стекла налилъ и размазалъ передъ опытомъ нѣсколько капель крѣпкой соляной кислоты. Пока смоченная этой кислотой поверхность стекла, прикрывавшаго банку, была обращена вверхъ, никакой реакціи внутри не происходило. Но открывъ банку, чтобы показать вамъ, что въ ней ничего нѣтъ, я прикрылъ ее снова уже верхней стороной внизъ, и тяжелые газы хлористого водорода стали спускаться со стекла въ банку. Встрѣчая въ ней амміачные пары, они стали соединяться съ ними въ мельчайшую, бѣлую, дымовидную пыль недетучаго напатыря, вслѣдствіе чего и произошли эти причудливо извивающіяся фигуры... Но вѣдь для древнихъ, да пожалуй и для современныхъ мистически настроенныхъ и невѣжественныхъ людей, все это были-бы настоящіе живые дѹхи, заключенные мною какими-либо заклина-

ніями въ банку и принявшіе по моему приказанію дымовидныя формы.

Всѣ эти простые (и нарочно простые, чтобы каждый изъ васъ могъ при желаніи повторить ихъ дома) опыты я нарочно привелъ вамъ здѣсь, чтобы показать, до какой степени химія должна была поражать своими результатами воображеніе древнихъ и средневѣковыхъ изслѣдователей и какъ она неизбѣжно должна была наводить ихъ на идею о безконечномъ могуществѣ того, кто проникнетъ во всѣ ея тайны. Вы видите, что нѣтъ науки, которая до такой степени могла-бы дѣйствовать на фантазію неподготовленнаго къ ней человѣка. Здѣсь передъ вами не разсказъ о чудесахъ, видѣнныхъ кѣмъ-то, гдѣ-то, и всегда способныхъ возбудить скептицизмъ человѣка, не довѣряющаго чужимъ маловѣроятнымъ сообщеніямъ, а дѣйствительныя чудеса, которыя могутъ быть воспроизведены передъ всякимъ скептикомъ. Въ одно и то же время, химія даетъ и цѣлебныя и убійственно дѣйствующія вещества, видимое превращаетъ въ невидимое и невидимое въ видимое. При мистическомъ настроеніи среднихъ вѣковъ, это дѣйствительно была наука-наукъ, и разыгравшаяся фантазія естественно должна была направиться на открытіе такого вещества, которое давало бы человѣку вѣчное здоровье и безконечное могущество.

* * *

Все это предисловіе я сдѣлалъ исключительно для того, чтобы для васъ не показались слишкомъ стран-

ными и невѣроятными экстравагантныя мечты и умозаключенія химиковъ древности и средневѣкового періода.

Я хотѣлъ бы сообщить вамъ здѣсь не сухой наборъ фактовъ изъ исторіи химіи прошлаго, но и дать вамъ понятіе о психологіи тѣхъ піонеровъ этой науки, которые расчищали для насъ наудачу первыя извилистыя тропинки въ темномъ лѣсу *невѣдомаго*. Мнѣ хотѣлось-бы сдѣлать для васъ яснымъ, почему наука о строеніи вещества, послѣ перваго своего возникновенія, неизбежно должна была перейти сначала черезъ стадію магіи, а затѣмъ и черезъ стадію алхиміи.

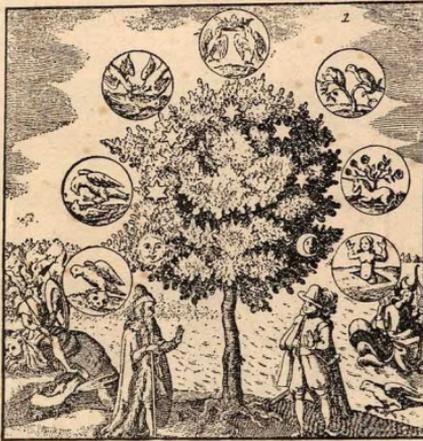


Иллюстрація 13. Тайный источникъ изъ розоваго куста въ дуплѣ дуба и искатели золота. (Аллегорія изъ старой книги).

Магія съ такой точки зрѣнія была только первой стадіей развитія науки о веществѣ, а алхимія естественнымъ концомъ магіи, когда, благодаря накопленію реальныхъ знаній, широко разыгравшееся воображеніе человѣка должно было наложить на себя первую узду... Теперь мы прошли уже черезъ обѣ эти ступени и находимся, наконецъ, на прямой и широкой дорогѣ къ вѣчной цѣли всѣхъ изслѣдователей—истинѣ.

Мы живемъ въ этомъ мірѣ, глядя впередъ и не думая о трудномъ пути нашихъ предшественниковъ, и

часто даже не можемъ себѣ представить ихъ настроенія. Мы, напримѣръ, спокойно ѣздимъ на лошадяхъ, ни разу въ своей жизни не подумавъ о томъ, какимъ героемъ долженъ былъ показаться окружающимъ, да и въ самомъ дѣлѣ былъ тотъ древній человѣкъ, кто первый



Иллюстрація 14. Изъ сочиненія „Слава Мира (Gloria Mundi)“. Учитель и ученикъ подъ деревомъ знанія. Внизу надъво мужчина на львѣ, символъ земли, драконъ подъ ними—символь огня. Внизу направо женщина, плывущая на дельфинѣ, символизируютъ воду, а птица надъ ними—воздухъ. Птицы надъ деревомъ символы перелетки, а выходящее дитя—результатъ реакціи.

осмѣлился вскочить на спину этого необузданнаго по тому времени животнаго и, проскакавъ на немъ дикимъ галопомъ неизвѣстно куда, сумѣлъ укротить и подчинить его себѣ, на диво всему своему племени. Мы черкаемъ спичкой и равнодушно получаемъ огонь, ни разу не вспомнивъ о томъ, какъ всего два поколѣнья тому назадъ, наши дѣды должны были каждый разъ добывать себѣ пламя ударами кремня объ огниво на высохшемъ кус-

кѣ трута и раздувать ртомъ этотъ тлѣющій кусокъ до тѣхъ поръ, пока лежащая на немъ лучинка не со-благоизволить загорѣться. Исторія занесла въ свой длинный свитокъ имя изобрѣтателя спичекъ, но не

сказала намъ, кто былъ тотъ Прометей, который открылъ первоначальный способъ искусственнаго приготовления огня, этого важнѣйшаго средства химіи, и каково было его торжество и суевѣрный страхъ, когда онъ, долгимъ треніемъ одного куска дерева о другое, вдругъ, получилъ къ ужасу окружающихъ этотъ „красный цвѣтокъ“, все согрѣвающій и всепожирающій!

Да! Мы живемъ, окруженные древними чудесами, и все, что мы видимъ на себѣ и вокругъ себя, помимо непосредственныхъ произведеній природы, представляетъ произведеніе человѣческаго генія, торжество какой-нибудь любознательной души!



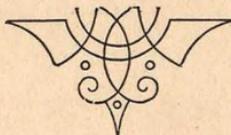
Иллюстрація 15. Одна изъ магическихкихъ фигуръ древности.

Лекція II.

Красный камень алхимиковъ.

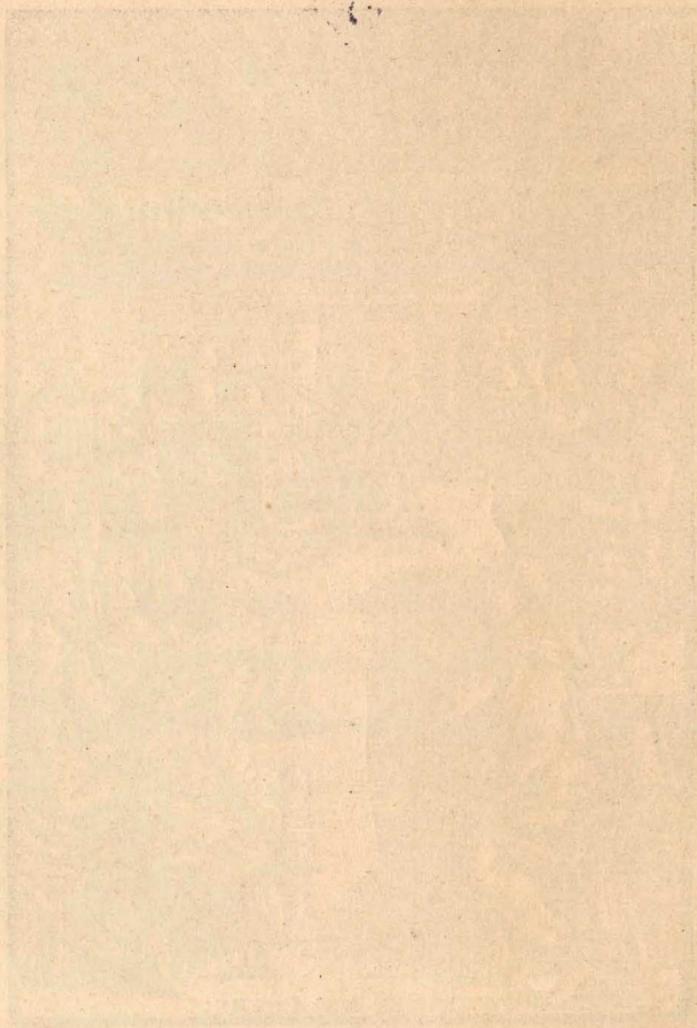
Семь металловъ создалъ свѣтъ,
По числу семи планетъ:
Далъ намъ Космосъ на добро
Мѣдь, желѣзо, серебро,
Злато, олово, свинець...
Сынъ мой! Сѣра ихъ отецъ!
И спѣши, мой сынъ, узнать:
Всѣмъ имъ—ртутъ родная мать!

(Изъ записокъ Алхимика).

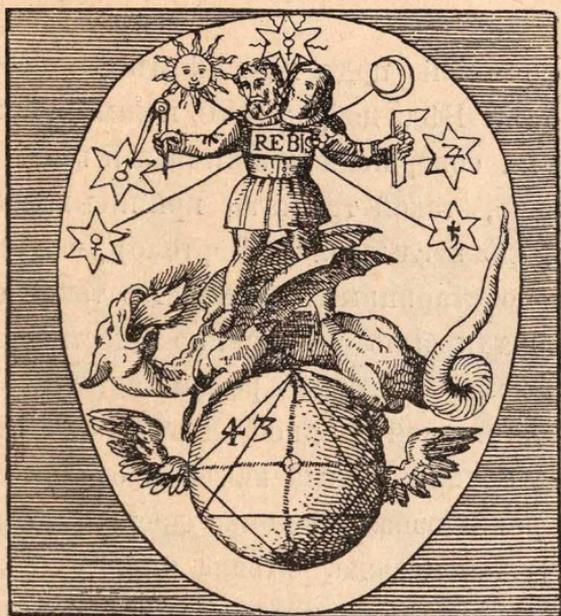




Иллюстрація 16. Аудиторія послѣ-Веконовскаго алхимика.
Учитель, два лаборанта и слушатели.



THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY



Иллюстрація 17. Изъ книги „Азоть философовъ“
Василія Валентина въ *Bibliotheca Chemica
Mangeti*. Вверху символы семи металловъ летаютъ
кругомъ головы *Рибиса*, представляющаго соеди-
неніе мужекого и женскаго начала на драконѣ
(веществѣ) надъ шаромъ четырехъ стихій.

Красный камень алхимиковъ.

Какъ и всѣ наши науки, химія еще не обособилась даже и въ средніе вѣка въ отдѣльную самостоятельную область знанія. Ея содержаніе было тогда слишкомъ незначительно, чтобъ поглотить собою все вниманье и все время любознательнаго человѣка, а потому нѣкоторые средневѣковые трактаты, гдѣ говорится о ней, нерѣдко носятъ очень странныя названія. Кому бы, напримѣръ, въ настоящее время пришло въ голову

написать сочиненіе подь названіемъ „О добродѣтели и составѣ водъ?“ Вѣдь добродѣтель и химія кажутся намъ теперь двумя совершенно различными категоріями знанія! А однако, такой трактатъ приписывался даже въ XIX вѣкѣ, (до изслѣдованій Бертелло) ученому IV вѣка Зосимѣ, и по стариннымъ понятіямъ такое соединеніе науки и морали было совершенно естественно. Религія тогда была какъ бы особымъ родомъ естественной философіи, объединявшей въ одно цѣлое всѣ зачатки древняго знанія. Она служила тогда какъ бы оболочкой наукѣ!

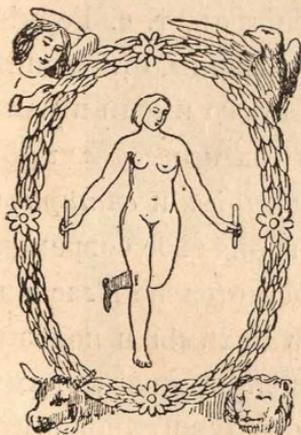
Но эта религіозная оболочка древняго знанія, какъ и всякая чужая одежда, бывала иногда стѣснительна и для самого своего носителя. Принявшая мистическій оттѣнокъ, религія древности наложила специфическій отпечатокъ и на самую мораль и на всѣ находившіяся въ зависимости отъ нея науки. Химія подь вліяніемъ мистическаго міросозерцанія перешла, какъ я уже сказалъ, въ алхімію, астрономія въ астрологію, а математика въ кабалистику. Первая стала особымъ родомъ колдовства, а двѣ послѣднія превратились въ особаго рода гаданье по звѣздамъ и по числамъ... Затѣмъ, съ конца четвертаго вѣка, наступилъ въ Европѣ и въ прилегающихъ къ ней цивилизованныхъ странахъ Азіи и Африки еще болѣе губительный періодъ. Превратившись въ простую союзницу самодержавныхъ византійскихъ царей, христіанская церковь превратила и самую религію изъ оболочки первобытной морали и науки въ опору абсолютизма и начала преслѣдовать огнемъ и мечемъ всѣ проявленія свободной мысли своего времени. Сожженіе



Иллюстрація 18. Мистическій пентакль Іезекіла и Пифагора.



Иллюстрація 19. Верхняя и нижняя сторона челоѵка.



Иллюстрація 20. Ключъ тарота.



Иллюстрація 21. Апокалиптическая печать.

Иллюстрації 18—21. Смѣсь философскихъ и религиозныхъ символовъ и аллегорій въ старыхъ книгахъ.

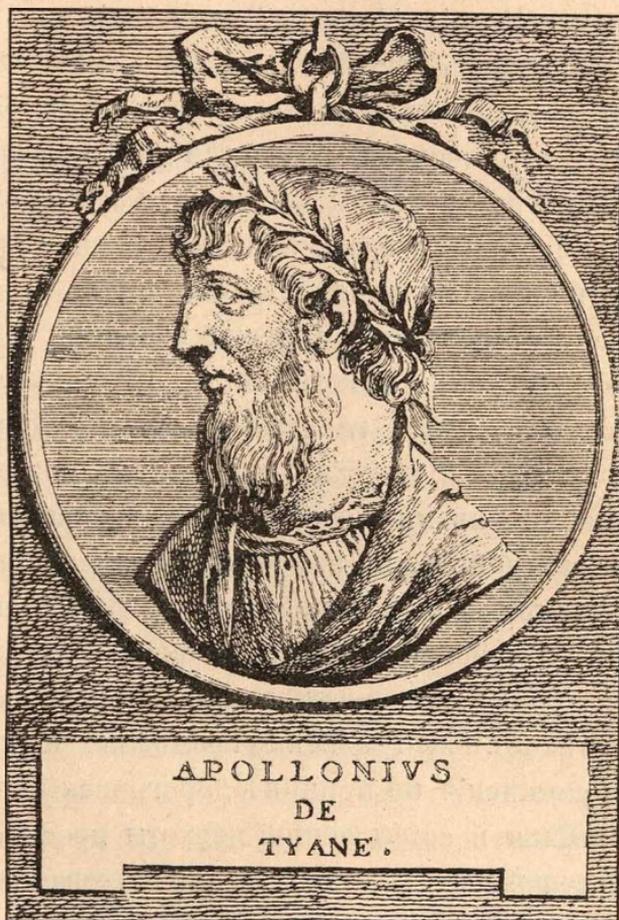


Александрійской бібліотеки византійскимъ епископомъ Теофиломъ во второй половинѣ четвертаго вѣка, и длинный, безконечный рядъ такихъ же проявленій цензуры, предававшей огню всякую научную книгу, какую монахамъ удавалось гдѣ нибудь найти въ началѣ среднихъ вѣковъ, лишили насъ почти всѣхъ драгоценныхъ документовъ древности, необходимыхъ для возстановленія въ истинномъ видѣ первыхъ шаговъ возникавшихъ тогда наукъ. О первоначальной исторіи химіи уцѣлѣли и дошли до насъ лишь нѣсколько отрывочныхъ легендъ.

* * *

Я уже говорилъ вамъ, что основателемъ химіи считался въ эпоху возрожденія и въ первые вѣка нашей книгопечатной эры Гермій Тримегистосъ, т. е. Гермій Трижды-Величайшій, сынъ Озириса и Изиды, открывшій и всѣ другія науки того времени. По его имени и сама химія стала называться *герметическимъ искусствомъ* (*ars hermetica*). Еще ранѣе ее называли *спагиріей* и *спагирическимъ искусствомъ*, а откуда получила она свое современное названіе *химіи*, до сихъ поръ остается не выясненнымъ, хотя приставка *аль* въ словѣ алхимія и показываетъ, что это ея своеобразное направленіе пришло къ намъ черезъ арабовъ, у которыхъ частица *аль* служитъ членомъ.

Всѣ греческіе авторы до начала нашей эры, каковы Останесъ и Памменесъ, Пелагій, Демокритъ, Клеопатра, Петаздусъ и другіе, а также и авторы первыхъ вѣковъ христіанства, каковы Аполлоніусъ Тіанскій, Зосима Панополитанъ (V вѣка), Архелай, Синезіусъ



Иллюстрація 22. Аполлоніусъ Тіанскій, полулегендарный философъ I вѣка. (По старинной гравюрѣ).

(V вѣка) и Стефанъ (VII вѣка), отъ котораго, какъ думали алхимики эпохи возрожденія, химія перешла къ арабамъ, повидимому настолько же легендарны, какъ и самъ Гермій Трижды-Величайшій, и поэтому все, что мы знаемъ относительно теоретическихъ представлений философовъ этого періода объ эволюціи металловъ въ природѣ, заключается лишь въ томъ, что египетскіе ученые повидимому считали „отцомъ“ всѣхъ металловъ свинець, а греки александрійскаго періода — ртуть, но и это еще подлежитъ сомнѣнію.

Правда, печатные алхимическіе сборники и отдѣльныя изданія первыхъ вѣковъ книгопечатанія (съ половины XV вѣка), наши главные документы для изученія первоначальной исторіи всѣхъ наукъ и искусствъ, даютъ намъ очень много сочиненій, носящихъ имена древнихъ авторовъ ¹⁾, но это объясняется очень легко.

Дѣло въ томъ, что со времени изобрѣтенія печатнаго станка и связаннаго съ этимъ быстрого скачка впередъ во всѣхъ областяхъ науки, многочисленные авторы среднихъ вѣковъ почти не имѣли возможности сами издавать свои сочиненія по причинѣ дороговизны первобытнаго печатанья и естественной неохоты профессиональныхъ издателей тратить деньги на опубликованье никому неизвѣстныхъ *начинающихъ* авторовъ. Трудолюбивому человѣку, потратившему много лѣтъ на составленіе учебной книги, ничего не оставалось дѣлать, какъ отдать

¹⁾ Напримѣръ, приведенная нами выше „Изумрудная таблица“ Гермія Трижды-Величайшаго и его же „Семь Главъ“; „Хризонея“ Клеопатры и т. д.

ее подъ покровительство какого либо короля или магната, посвятивъ ему въ торжественныхъ выраженіяхъ свой трудъ, чтобы онъ, изъ честолюбія, далъ средства на его изданіе. Вотъ почему первыя страницы почти всѣхъ старинныхъ научныхъ книгъ украшены въ видѣ своихъ предисловій, такъ сказать, пропускными билетами разныхъ феодаловъ, а иногда и ихъ не относящимися къ дѣлу портретами, въ смыслѣ тѣхъ же паспортовъ, для выпуска книги въ свѣтъ.

Эти пышныя посвященія не были, какъ можно подумать при первомъ взглядѣ, простымъ проявленіемъ лести, а печальной необходимостью, и безъ нихъ всѣ эти книги никогда не были бы опубликованы.

Но было много авторовъ, которые не имѣли даже и такого средства попасть въ печать, такъ какъ были слишкомъ незамѣтны для того, чтобы получить субсидіи отъ богатыхъ лицъ или не хотѣли ими пользоваться. Такимъ, для появленія въ свѣтъ и быстрого распространенія, оставалось только одно, чрезвычайно заманчивое для всѣхъ непризнанныхъ писателей, средство: выдать свою книгу за переводъ рукописи или подлинное произведеніе какой нибудь древней знаменитости. Легковѣрные издатели сами тогда являлись съ предложеніями.

Исторической критики древнихъ документовъ, по содержанію, почерку и бумагѣ, тогда не было и въ зародышѣ, а въ случаѣ перевода, всегда можно было показать, какъ подлинникъ, любую еврейскую, арабскую или греческую книгу, которая для тогдашняго издателя ничѣмъ не отличалась отъ китайской. Въ резуль-

татѣ выходило то, что если авторъ и заявлялъ потомъ, послѣ распространенія книги, претензію на авторство, то всѣ считали его за простого хвастуна, и его претензія забывалась послѣ его смерти.

Вотъ почему, новые методы исторической критики, сразу открываютъ намъ цѣлые ряды такихъ подлоговъ, все равно, приходится ли ихъ считать сознательными, вродѣ тѣхъ, о которыхъ я сейчасъ вамъ говорилъ, или безсознательными, происшедшими отъ легкомысленнаго отождествленія рукописи какого либо анонимнаго средне-вѣковаго ученаго, найденной гдѣ нибудь въ архивѣ, съ произведеніемъ какой либо одноименной или даже разноименной съ нимъ древней знаменитости.

Не такъ давно, путемъ примѣненія астрономическаго метода при выясненіи времени возникновенія Апокалипсиса, мнѣ удалось обнаружить цѣлый рядъ подлоговъ среди книгъ и рѣчей, приписывающихся Оригену, Иринею, Викторину, Тертуліану и другимъ церковнымъ писателямъ первыхъ четырехъ вѣковъ нашей эры, книгъ, придавшихъ совершенно ложный видъ первоначальной исторіи христіанства, особенно по отношенію къ его идейной части. Что же касается до химіи, то здѣсь радикальная разчистка была сдѣлана знаменитымъ французскимъ ученымъ Бертелло еще въ восьмидесятихъ годахъ XIX вѣка ¹⁾. Только съ этого времени и стала возможна правдоподобная исторія химіи.

¹⁾ Главныя книги Berthelot: *Les Origines de l'Alchimie*. Paris 1885; *Introduction à l'étude de la chimie des anciens et du moyen âge*. Paris 1889. Berthelot et Ruelle. *Collection des anciens alchimistes grecs*. Paris 1887—3 vol.; *La Chimie au moyen âge*. 3 vol.

Руководясь его изысканіями, мы можемъ теперь сказать, что безусловно достовѣрные историческіе документы мы имѣемъ лишь въ трактатахъ, носящихъ на себѣ имена авторовъ не ранѣе XIII вѣка. Первоисточникомъ всѣхъ нашихъ свѣдѣній по древней химіи, служатъ, какъ и въ исторіи теологіи и другихъ наукъ, почти исключительно печатные сборники XVII и XVIII вѣковъ, важнѣйшими изъ которыхъ для химіи является *Theatrum Chemicum*, относимый къ началу XVII вѣка, и *Bibliotheca Chemica*, изданная Manget въ 1702 году.

Къ этому же, или, въ рѣдкихъ случаяхъ, немного болѣе раннему періоду, принадлежать и всѣ изданныя потомъ или совсѣмъ неизданныя рукописи, хранящіяся въ различныхъ библіотекахъ. Болѣе древнихъ документовъ къ сожалѣнію не сохранилось въ подлинникахъ. Копіямъ же и цитатамъ довѣрять нельзя уже по одному тому, что въ такомъ случаѣ пришлось бы признать за фактъ и открытіе Адамомъ философскаго камня, и цѣлую гору невѣроятныхъ превращеній, достигнутыхъ древними алхимиками. Всѣ отдѣльныя сочиненія, приписываемыя первымъ авторамъ той же до печатной эпохи, относятся также къ эпохѣ возрожденія, едва ли ранѣе XII вѣка. Какъ одинъ изъ самыхъ древнихъ отрывковъ приведу лишь апокрифъ (табл. II), который приписывался, да и теперь приписывается нѣкоторыми, Зосимѣ Панополитану, жившему, какъ думаютъ, въ IV вѣкѣ.

Подобныхъ средневѣковыхъ авторовъ слѣдуетъ отдѣлять отъ полумифическихъ писателей древности, какъ

это часто дѣлають теперь, приставкой частицы *псевдо*, говоря, напримѣръ, Псевдо-Демокритъ вмѣсто Демокритъ, или оставляя исковерканное названіе Гебера за книгами анонимныхъ европейскихъ авторовъ, выдававшихъ свои сочиненія за переводы произведеній арабскаго ученаго VIII вѣка Джафара-аль-Суфи, и передѣлавшихъ его въ Гебера, по средневѣковой привычкѣ перепутывать всѣ иностранныя имена.

* * *

Если вѣрить тѣмъ же средневѣковымъ писателямъ, то именемъ Джафара-аль-Суфи начинается вторая, арабская эпоха въ исторіи химіи.

Дѣйствительно, къ концу VIII вѣка церковный гнетъ



въ Византіи сталъ до того нестерпимъ, что всѣмъ наукамъ пришлось бѣжать къ арабамъ, у которыхъ Багдадъ сдѣлался центромъ цивилизаціи. Къ нимъ бѣжала и неокрѣпшая еще химія и нашла у нихъ радушный пріютъ, до тѣхъ поръ пока постепенно разившійся и на Востокъ, какъ на Западъ, духовно-свѣтскій абсолютизмъ, не изгналъ всѣ науки изъ арабскихъ странъ обратно въ Европу.

Этотъ полуполегендарный періодъ химіи насчитываетъ кромѣ Джафара - аль - Суфи, жившаго въ VII вѣкѣ, въ Багдадѣ, и другія имена, послужившія паспортами для выхода въ свѣтъ различныхъ алхимическихъ сочиненій, принявшихъ видъ переводовъ съ арабскаго, и отсут-

ствующихъ на арабскомъ языкѣ. Наиболѣе популярными изъ нихъ были въ эпоху возрожденія: *Рази* или *Разисъ*, какъ говорятъ, работавшій въ Багдадѣ въ IX вѣкѣ; затѣмъ полулегендарный Моріенъ, бѣжавшій изъ Рима къ другому еще болѣе легендарному египетскому царю-алхимику Калиду въ X вѣкѣ, Авензоаръ, Алфидіусъ и Авиценъ (Abu Sina) въ Ширазѣ, въ Персіи, самый послѣдній изъ восточныхъ философовъ.

Въ чемъ же, собственно, заключались дѣйствительныя работы и теоріи арабскихъ химиковъ? Этотъ вопросъ требуетъ еще серьезной обработки, но несомнѣнно, они сдѣлали нѣсколько интересныхъ открытій, которыми ежедневно пользуемся и мы теперь въ нашихъ химическихъ лабораторіяхъ.

Но этотъ періодъ былъ не продолжителенъ. Къ началу XII вѣка омусульманившіеся Египеть, Персія и Аравія, и подавленная Греція, заснули мертвымъ сномъ на много вѣковъ. Фанатическіе монахи и короли крестовыхъ походовъ довершили ударъ, предавъ огню и мечу всѣ попадавшіеся имъ на пути арабскіе города. Но какъ бы на зло гоненьямъ, а, можетъ быть, и вслѣд-



Иллюстрація 24. Геберъ (Псевдо-Джафаръ аль-Суфи). По старинной гравюрѣ de-Vriese

стві самихъ крестовыхъ походовъ, невольно расширившихъ умственный горизонтъ многихъ изъ ихъ участниковъ, изгнанныя науки перебросились обратно въ Западную Европу.

* * *



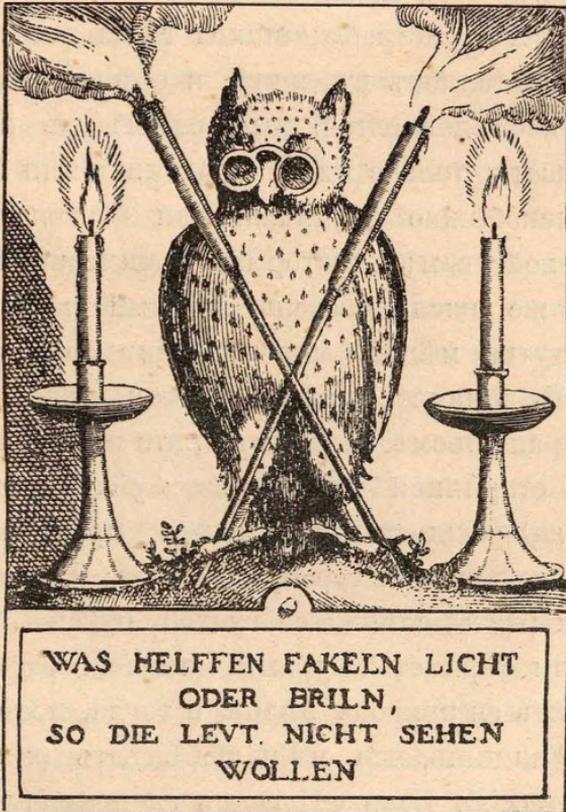
Иллюстрація 25. Морієнь по гравюрѣ de-Vriese.

Естественное окончаніе всякаго религіознаго фанатизма это шарлатанство. Съ постояннымъ переходомъ на эту послѣднюю стадію своего развитія духовное самодержавіе становится сравнительно все болѣе и болѣе безвреднымъ.

Этотъ процессъ перерожденія начался въ Западной Европѣ вскорѣ послѣ крестовыхъ походовъ, и поднявшая

снова свою голову химія сейчасъ же ознаменовала свое возрожденіе многими интересными сочиненіями, выданными ихъ авторами за переводъ уже упомянутыхъ нами арабскихъ писателей. Наболѣе древнимъ изъ этихъ лже-переводчиковъ приходится считать, по изслѣдованіямъ Бертелло, Робертуса Кастрензіуса, который, подъ видомъ переложенія съ арабскаго и отъ

имени бѣжавшаго въ Египеть Моріена, написалъ книгу
подъ названіемъ „Книга объ алхимическомъ составѣ“
(Liber de compositione alchemica)“. Въ изданіи Bibliotheca



Иллюстрація 26. Изъ книги Кунрата. (Чѣмъ по-
могутъ факелы, свѣчи или очки, если люди не хо-
тятъ видѣть?)

Chemica 1702 года она помѣщена съ замѣткой, будто
Кастрензіусъ закончилъ свой лжепереводъ 11 февраля
1182 года. Но такъ какъ подлинника этой книги нѣтъ
на арабскомъ языкѣ, то невольно является сомнѣніе и

въ самой датѣ составленія псевдо-перевода. Что же касается до рукописей, содержащихъ подобныя переводы, то мы въ настоящее время не имѣемъ ни одной, написанной раннѣ XIV вѣка.

О способахъ, употреблявшихся тогда для превращенія однихъ металловъ въ другіе и объ идеяхъ, направлявшихъ изслѣдователей, мы можемъ, въ настоящее время, сказать только одно. Всѣ они были недоразумѣніями, неизбѣжно возникавшими благодаря удивительнымъ свойствамъ нѣкоторыхъ химическихъ реакцій.

Первый же изслѣдователь, который увидѣлъ, какъ потерявъ ртутью мѣдная монета принимаетъ видъ серебряной, былъ, конечно, также экзальтированъ происшедшимъ превращеніемъ, какъ и тотъ, кто первый сплавилъ бронзу. Въ старинной книгѣ *Смѣсь философовъ* (*Turba philosophorum*) существуетъ, между прочимъ, такой рецептъ приготовленія серебра и золота изъ мѣди:

„Возьми ртуть, сдѣлай ее густой, путемъ прибавки магнѣзій или сѣрнистой сурьмы, или не горючей сѣры. Сдѣлай этимъ ея природу бѣлой, и тогда, положивъ ее на мѣдь, увидишь, что мѣдь побѣлѣетъ (*конечно отъ амальгамированія*). Если сдѣлаешь ея природу красной (*киноварью?*), то и мѣдь покраснѣетъ, и послѣ нагрѣванія сдѣлается золото“.

Никакихъ достовѣрныхъ и детально разработанныхъ теорій эволюціи вещества мы не видимъ вплоть до Роджера Бекона, котораго не слѣдуетъ смѣшивать съ Бекономъ Веруламскимъ, современникомъ Шекспира.

Роджеръ Беконъ, этотъ замѣчательнѣйшій изъ ученыхъ среднихъ вѣковъ, родился въ Сомерсетѣ въ Англіи около 1214 года и умеръ въ Оксфордѣ въ 1294 г.

Въ библиографическихъ свѣдѣніяхъ о немъ также трудно разобраться, какъ и во всѣхъ средневѣковыхъ сообщеніяхъ о жизни другихъ знаменитыхъ дѣятелей допечатной эры. Но въ общихъ чертахъ мы можемъ сказать о немъ слѣдующее: любовь къ естествознанію и творческія способности обнаружались у него еще въ очень раннемъ возрастѣ.

Быстро окончивъ свое образованіе въ Оксфордскомъ университетѣ, онъ, послѣ непродолжительной профессуры, отправился, по обычаю того времени, держать магистерскій экзаменъ въ Парижскомъ университетѣ. Получивъ тамъ желаемое званіе *maistre ès sciences et docteur en théologie*, онъ возвратился около 1250 г. въ Оксфордъ уже въ качествѣ патентованнаго молодого ученаго. Открыто проповѣдуемая имъ идеи о единствѣ вещества и о вытекающей отсюда возможности техническимъ путемъ превращать одни его видоизмѣненія въ другія, а также и постоянныя уединенныя лабораторныя занятія съ этой цѣлью, скоро сдѣлали его въ глазахъ толпы обладателемъ способовъ превращенія дешевыхъ металловъ въ серебро и золото. Но это была по тому времени опасная репутація. Золото и серебро нужно было и монархамъ и духовенству, и въ исторіи алхиміи мы видимъ не одинъ примѣръ, когда людей, претендовавшихъ на знаніе такого секрета, коронованныя особы или церковныя магнаты безъ церемоніи

сажали въ тюрьму и подвергали пыткамъ въ надеждѣ вывѣдать у нихъ „тайну“ и употребить ее на свою пользу.

Беконъ, конечно, былъ въ лучшемъ положеніи, какъ, человѣкъ искренній, и потому не утверждавшій, что



Иллюстрація 27. Роджеръ Беконъ. (Со старинной гравюры).

владѣть надлежащими средствами. Но онъ выражалъ увѣренность, что находится на вѣрномъ пути къ этому, и потому духовенство, жаждавшее получить будущее открытіе въ свои руки, лишь принудило его въ первое время вступить въ орденъ францисканцевъ, вѣроятно

гарантировавъ ему въ этомъ случаѣ безопасность отъ покушеній коронованныхъ особъ.

Только этимъ обстоятельствомъ и можно объяснить послѣдующія событія его жизни, остающіяся иначе очень несвязными. Чуждый всякаго лицемѣрія и притворства, онъ первый объявилъ ошибочность знаменитой въ его время науки—магіи⁵⁾, и, не смотря на свое монашеское званіе, смѣло провозгласилъ съ Оксфордской кафедры, что только опытъ и наблюденіе, а не слѣпая традиція, лежатъ въ основѣ истиннаго знанія. Онъ цѣлые дни и ночи занимался этими опытами и наблюденіями, а мѣстныя главы церкви зорко и съ недовѣріемъ слѣдили за нимъ, чтобы вырвать у него секретъ превращенія въ самый моментъ его открытія и не дать ему опубликовать его во всеобщее свѣдѣніе. Можетъ быть съ этой цѣлью лучшаго наблюденія, а, можетъ быть, и для того, чтобъ дать ему при Парижскомъ университетѣ больше средствъ для его работъ, протектировавшій ему сначала папа Клементъ IV перевелъ его въ Парижъ. Тамъ его слава, какъ глубокаго ученаго, достигла апогея, а вмѣстѣ съ тѣмъ и сдѣлала несомнѣннымъ въ глазахъ какъ свѣтскихъ, такъ и духовныхъ властей, и тотъ воображаемый фактъ, что онъ обладаетъ уже секретомъ дѣлать золото.. Вполнѣ возможно, что утвержденію такого мнѣнія способствовалъ и какой нибудь случайный опытъ Бекона, когда онъ, получивъ въ

⁵⁾ Письма о тайныхъ дѣйствіяхъ искусства и природы и о ничтожествѣ магіи (*Epistola de secretis operibus artis et naturae ac nullitate magiae*)“

своей лабораторіи вещество, похожее на золото, съ восторгомъ объявилъ окружающимъ, что цѣль его, наконецъ, достигнута, и открытое имъ средство требуетъ только окончательной обработки.

Понятно, что въ случаѣ такого заявленія, ничто уже не могло бы убѣдить жадныхъ монаховъ въ его ошибкѣ, они навсегда остались бы увѣренными, что онъ просто хочетъ удержать свое открытіе исключительно для себя.

Но какъ бы то ни было, не прожилъ Беконъ и нѣсколькихъ лѣтъ въ Парижѣ, какъ глава его ордена (около 1266 года посадилъ его въ тюрьму... Предлогомъ заключенія было обвиненіе въ ереси и магіи, но на самомъ дѣлѣ онъ былъ уединенъ по совершенно другимъ причинамъ. Бекону несомнѣнно было предложено немедленно открыть свой секретъ папѣ, подѣ страхомъ оставаться въ заключеніи всю свою жизнь. И вотъ, лишенный всякихъ средствъ работать опытнымъ путемъ, заключенный въ одиночной камерѣ безъ права какихъ бы то ни было сообщеній съ внѣшнимъ міромъ, съ одними лишь сочиненіями предшествовавшихъ ему ученыхъ, Беконъ ходилъ безъ конца по своей кельѣ, предаваясь размышленіямъ и наталкиваясь при своемъ живомъ умѣ все на новыя и новыя идеи, провѣрять которыя опытомъ онъ не имѣлъ уже болѣе никакой возможности. Всякая передача его рукописей постороннимъ, за исключеніемъ одного римскаго папы, была запрещена его тюремщикамъ, подѣ угрозой тяжкаго наказанія.



Иллюстрація 28. Изъ книги Василя Валентина: „Двѣнадцать ключей мудрости“. Ключъ 1. Золото—мужской природы очищаетъ себя волкомъ (сурмой, въ тигль), а серебро женской природы очищается Сатурномъ (свинцомъ).



Иллюстрація 29. Изъ книги Василя Валентина: „Семь ключей мудрости“. Ключъ VI. Мужское и женское начало—сѣра и ртуть—соединяются бракомъ, подъ покровительствомъ солнца и луны. Дождь вдали—символь конденсаціи паровъ, происходящей при этомъ. Съ боковъ символы перегонки, сухой и влажной.

Отрѣзанный отъ всего живого міра, отъ своей любимой лабораторіи, отъ своихъ внимательныхъ учениковъ, дорожившихъ когда-то каждымъ его словомъ, онъ могъ теперь читать только чужія сочиненія, которыя повидимому охотно и легко доставлялись ему монахами, такъ какъ два написанные имъ въ заключеніи трактата переполнены цитатами изъ „Гермія Трижды Величайшаго“ и еще другого какого-то анонимнаго философа.

По требованію папы сообщить все, что онъ знаетъ о способахъ приготовленія золота, Беконъ написалъ и послалъ ему изъ своей темницы два сочиненія. Сначала (въ 1267 г.) *Opus Majus* (Большая работа), и затѣмъ вскорѣ *Opus Minus* (Меньшая работа) и началъ писать *Opus tertius* (Третья работа), когда духовенство, убѣдившись, повидимому, изъ его посланій и долготѣняго безплоднаго заключенія, что онъ дѣйствительно еще не нашелъ секрета искусственнаго приготовленія золота, выпустило его, наконецъ, въ 1287 г. на свободу, послѣ болѣе чѣмъ двадцатилѣтняго одиночнаго заключенія!

Онъ тотчасъ уѣхалъ въ Оксфордъ отъ ненавистныхъ ему теперь монаховъ, на истинныя цѣли которыхъ у него давно открылись глаза, и написалъ тамъ свой *Трактатъ философіи*, въ которомъ открыто возсталъ на духовенство.

За этотъ трактатъ, или, можетъ быть, благодаря вновь возникшимъ слухамъ, что ему стали, наконецъ, извѣстны средства превращенія всѣхъ металловъ въ зо-

лото, онъ снова былъ посаженъ монахами въ темницу, гдѣ и пробылъ нѣсколько лѣтъ въ одиночномъ заключеніи вплоть до 1292 года, когда отъ безконечныхъ страданій у него окончательно разстроилось здоровье, и онъ умеръ въ 1294 году, около 79 лѣтъ отъ роду ¹⁾).

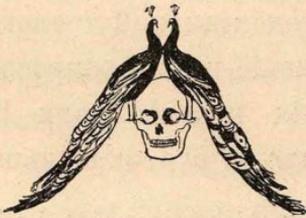
Тяжелыя условія научныхъ трудовъ Бекона, написанныхъ главнымъ образомъ въ темницѣ, наложили свой неизгладимый отпечатокъ на всѣ его произведенія. вмѣсто немедленной опытной провѣрки каждой возникавшей въ его головѣ идеи и быстрого ея отверженія, если послѣ провѣрки она оказывалась неправильной, ему, въ продолженіи долгихъ лѣтъ, приходилось переворачивать идею въ своей головѣ до того, что, наконецъ, онъ сроднялся съ нею, какъ со своимъ неразлучнымъ спутникомъ. Взамѣнъ здоровыхъ мыслей, подсказываемыхъ опытомъ и наблюденіемъ, монахи снабжали его въ заключеніи только непонятными и искаженными переводами древнихъ псевдомудрецовъ, въ сочиненіяхъ которыхъ они, по привычкѣ къ ортодоксальной теологіи, видѣли главную мудрость и рѣшеніе всѣхъ вопросовъ религіи и науки. А эти сочиненія подсказывали Бекону лишь ложныя идеи, направляли его геніальный

¹⁾ Его главнѣйшія работы по химіи: *Alchemia major*, *De Leone viridi* (особый ртутный препаратъ), *Secretum secretorum*, *Breviarium de dono Dei*, *Speculum Alchemiae*, и т. д. Всѣ эти работы впервые изданы въ „*Thesaurus chemicus*“ въ началѣ XVII вѣка и въ „*Bibliotheca chemica*“ Mangeti, отпечатанной въ 1702 г. т. е. черезъ четыреста лѣтъ послѣ смерти автора по утраченнымъ теперь рукописямъ, вслѣдствіе чего и трудно поручиться за ихъ полную достовѣрность.

умъ и богатое воображеніе на совершенно неправильную дорогу.

Однако несмотря на всё, по истинѣ невыносимыя, условія его существованія, его трактаты по алхиміи являются самыми стройными изъ всёхъ дошедшихъ до настоящаго времени и вездѣ носятъ слѣды его гениальнаго ума.

При другихъ условіяхъ, изъ Бекона вышелъ бы Ньютонъ современной химіи, а теперь въ его лицѣ мы видимъ Ньютона, изъ котораго церковное самодержавіе среднихъ вѣковъ сдѣлало больного мечтателя, истиннаго отца послѣдующаго алхимическаго направленія въ ученіи о строеніи вещества. Это фантастическое направленіе нѣсколько вѣковъ кружило науку въ омутѣ (безплодной схоластики, несмотря на то, что основная идея Бекона о единствѣ вещества и объ эволюціи всёхъ его видовъ изъ двухъ трехъ промежуточныхъ началъ



Иллюстрація 30.

и была какъ бы гениальнымъ провидѣніемъ грядущаго направленія химіи, той новой эры въ ея исторіи, которая, по видимому, наступаетъ только теперь, со времени открытія радирующихъ веществъ.

* * *

Трактатъ Бекона „Зеркало Алхиміи“, написанный имъ въ темницѣ около 1267 г., является чуть ли не самымъ древнимъ изъ всёхъ обстоятельныхъ книгъ о способахъ превращенія металловъ.

Его вліяніе замѣчается во всѣхъ послѣдующихъ сочиненіяхъ какъ подлинныхъ, такъ и приписываемыхъ предшественникамъ арабскимъ и греческимъ авторамъ и потому я болѣе подробно познакомлю васъ съ этимъ сочиненіемъ, какъ краеугольнымъ камнемъ всего алхимическаго направленія въ химіи.

Прежде всего для насъ интересны, конечно, опредѣленія, какія давали своей наукѣ алхимики той эпохи. Съ обычной своей систематичностью Беконъ въ первой же главѣ вполнѣ удовлетворяетъ насъ на этотъ счетъ.

„По мнѣнію Гермія Трижды Величайшаго, говоритъ онъ, очевидно приписывая свои собственныя мысли этому легендарному лицу, алхимія есть непреложная наука, работающая надъ тѣлами съ помощью теоріи и опыта и стремящаяся путемъ естественныхъ соединеній превращать низшія изъ нихъ въ болѣе высшія и болѣе драгоцѣнныя видоизмѣненія. По мнѣнію другого философа (котораго Беконъ цитируетъ и далее много разъ, не называя) алхимія обучаетъ трансформировать всякій видъ металла въ другой, съ помощью спеціальнаго средства, какъ это можно видѣть изъ многочисленныхъ сочиненій философовъ“.



Иллюстрація 31.

Такими точными опредѣленіями Беконъ сразу вводитъ насъ въ міръ философскихъ идей о строеніи металловъ, идей, вырабатывавшихся въ XIII вѣкѣ, основой которыхъ служила неугасавшая съ тѣхъ поръ мысль

О единствѣ внутренняго состава всѣхъ видовъ вещества, а слѣдовательно и о возникновеніи ихъ въ природѣ изъ одного общаго источника. Однако первыя попытки детальной обработки плодотворной въ своей сущности мысли Бекона пошли по ложному пути, и это было совершенно неизбѣжно.

Замѣтивъ, что почти всѣ металлы, извѣстные до того времени, „поглощаются“ ртутью, т. е. образуютъ съ нею амальгамы, и снова „возникаютъ“ изъ ртути при ея кипяченіи, первые изслѣдователи естественно напали на мысль, что ртуть есть *мать всѣхъ остальныхъ металловъ*.

Замѣтивъ затѣмъ, что всѣ эти металлы при соединеніи съ сульфуромъ, т. е. съ сѣрой, превращаются въ землистыя вещества, изъ которыхъ снова можно получить ихъ обжиганіемъ, старые химики пришли къ неизбѣжному для нихъ выводу, что этотъ сульфуръ-сѣра есть *отецъ всѣхъ металловъ*.

Руководясь обычнымъ для того времени представленіемъ, что всѣ камни и минералы зачинаются въ нѣдрахъ земли, растутъ и зрѣютъ, а затѣмъ старѣются и разрушаются, аналогично животнымъ и растеніямъ, но только несравненно медленнѣе, кто-то изъ ученыхъ, (можетъ быть и самъ Беконъ, въ виду сомнительности предшествующихъ ему документовъ) высказалъ мысль, что всѣ металлы зачинаются въ нѣдрахъ земли соединеніемъ между собою ртути, какъ женскаго начала, и сульфура, или сѣры, какъ мужскаго начала.

Это аллегорически изображалось въ нѣкоторыхъ со-



Дорога дорогъ.

(Рецептъ философскаго камня въ отвѣтъ на требованіе римскаго папы).

„Почтенный отецъ! Приблизь съ благоговѣніемъ ухо и знай: ртуть есть сѣмянная жидкость всѣхъ металловъ... И вотъ доказательство. Всякое вещество состоитъ изъ элементовъ, на которые его можно разложить. Возьму неопровержимый и легко понимаемый примѣръ. Съ помощью теплоты ледъ расплывается въ воду, значитъ онъ изъ воды. И вотъ всѣ металлы растворяются въ ртуть, значитъ ртуть есть первичный матеріалъ всѣхъ металловъ (*начало трактата*)

. . . „О отецъ, полный благочестія! Да увеличить въ тебѣ Богъ духъ пониманія, чтобы ты хорошо взвѣсилъ, что я скажу сейчасъ. Элементы не могутъ быть зачаты иначе, какъ отъ собственной сѣмянной жидкости. И вотъ эта жидкость и есть ртуть. Отсюда случилось, что, думая поступить наилучшимъ способомъ, возгоняють ртуть, осаждаютъ, соединяють съ другими тѣлами и ничего не получаютъ¹⁾. Это вотъ почему. Сѣмянная жидкость не можетъ измѣняться сама по себѣ, она остается какъ есть. Она производитъ свое дѣйствіе только въ томъ случаѣ, если будетъ внесена въ чрево женщины... Вотъ почему философъ говоритъ: если нашъ *Камень* не положенъ въ чрево самки для питанія, то онъ не увеличится! О мой отецъ! Вотъ ты теперь, согласно твоему желанію, въ обладаніи камня философвъ. Слава нашему Богу!²⁾.



¹⁾ Здѣсь мы видимъ указаніе на многочисленныя попытки получить изъ ртути золото и серебро.

²⁾ По замѣчанію издателя письмо это было передано Папѣ Бенедикту XI въ 1303 году Альбертомъ де Вилланова, и Бертелло считаетъ его подлиннымъ. Оно напечатано впервые въ 1550 году во Франкфуртѣ въ сборникѣ: *De alchemia opuscula veterum philosophorum*, а затѣмъ въ Кельнѣ въ 1702 году въ *Bibliotheca chemica Mangeti*. Я беру только начало и конецъ, гдѣ резюмирована вся суть дѣла. Можно же себѣ представить, какого рода опыты были произведены монахами благодаря этому письму посаженнаго ими въ тюрьму или скрывающагося отъ нихъ „обладателя философскаго камня“.



Камень Урины.

Достовѣрное и справедливое сочиненіе Исаака
Галланда

Простой способъ приготовленія философскаго камня изъ мочи.

„Прежде, нежели нашъ камень сдѣлается, то живетъ уже онъ; естли же его найдешь, то умереть. Всякій, смотря на него, зажимаетъ носъ отъ его смраду. Онъ садится по сторонамъ сосуда, въ которомъ долго находился и каждый зажимаетъ еще и туть носъ отъ его состава или вонючаго воздуха.. Какъ бѣдные, такъ и богатые, младые и старые имѣютъ его. Незнающіе искали его въ грязи, но не обрѣли. Доколѣ ты живешь, до того времени и онъ съ тобою неразлученъ бываетъ... Его находятъ вездѣ въ изобиліи, даже и звѣри имѣютъ его въ себѣ, но не въ такомъ совершенствѣ. Безъ него ничто въ свѣтѣ не живетъ. Я тебѣ довольно говорилъ, дабы уразумѣть. Если же ты не понимаешь, то сіе есть знакъ, что всемогущій Богъ не хочетъ тебѣ сего дара открыть..

Если же ты сей камень знаешь, то возьми его такъ, каковъ онъ есть... Когда ты его сгужишь, то выпари изъ него двѣ стихіи, воздухъ и огонь, третья же часть, т. е. земля, сожженная на подобіе чернаго угля, лежитъ на днѣ сосуда и въ ней то находится камень древнихъ премудрыхъ философовъ“.



чиненіяхъ (напримѣръ въ сочиненіи Баргузена *Liber-Singularis* (*Удивительная книга*) соединеніемъ между собой солнца и луны, какъ отца и матери планетъ. Надъ солнцемъ поставленъ алхимическій знакъ сульфура, а надъ луной знакъ ртути, подъ ними же находится вся природа, какъ результатъ соединенія этихъ двухъ родоначальниковъ (иллюстр. 32).

Сами же сульфуръ и ртуть произошли, по мнѣнію алхимиковъ, изъ соединенія между собою четырехъ древне греческихъ стихій или элементовъ всего существующаго: земли, воды, воздуха и огня. Символически они изображены въ книгѣ Jamsthaler'a „*Химическій путеводитель* (*Viatorium Spagiricum*)“ въ видѣ четырехъ дѣвъ, подъ ногами которыхъ въ шарахъ заключены ихъ алхимическіе знаки—треугольники разнаго вида, а надъ головами урны съ символами ихъ свойствъ—фавна для земли, водянаго—для воды, орла для воздуха и львиной головы для огня (иллюстр. 33).

Такъ новое міровоззрѣніе было приведено въ согласіе съ древне греческими традиціями...

Намъ странны теперь подобныя представленія о ртути и сѣрѣ. Съ половины XIX вѣка мы знаемъ, что оба они вовсе не „отецъ и мать“ остальныхъ металловъ, а ихъ „братья по періодической системѣ минеральныхъ элементовъ“, т. е. продукты эволюціи вещества, стоящіе на той же самой ступени сложности, какъ и всѣ металлы полныхъ періодовъ этой системы. Но древніе не имѣли еще никакого понятія о законѣ періодичности, даже о самомъ атомномъ вѣсѣ, а потому для насъ не должны

быть удивительны и слѣдующія слова Бэкона, въ началѣ второй главы его книги:

„Я буду говорить здѣсь о происхожденіи металловъ и объ ихъ естественныхъ началахъ. Замѣьте прежде всего, что начала металловъ суть: ртуть и сульфуръ (сѣра). Эти два начала породили всѣ металлы и минералы, хотя и существуетъ большое количество видоизмѣненій у послѣднихъ. Кромѣ того я говорю, что природа всегда имѣетъ своей цѣлью и безпрестанно стремится достигъ совершенства, т. е. золота. Но вслѣдствіе различныхъ случайностей, мѣшающихъ ея работѣ, происходитъ разнообразіе металловъ, какъ это ясно изложено многими философами.

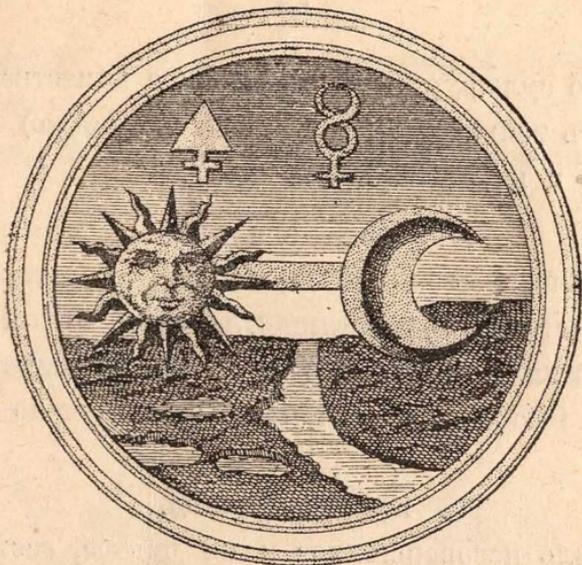
Соотвѣтственно чистотѣ или нечистотѣ этихъ двухъ компонентовъ, т. е. ртути и сульфура, происходятъ совершенные металлы—золото и серебро—или несовершенные—олово, свинецъ, мѣдь, желѣзо (*другихъ металловъ Бэконъ, какъ и всѣ средневѣковые химики, еще не зналъ*). Соберемъ же съ благовѣніемъ слѣдующія указанія о природѣ металловъ, о ихъ чистотѣ и нечистотѣ, о ихъ бѣдности или богатствѣ въ упомянутыхъ двухъ началахъ.

Природа золота.

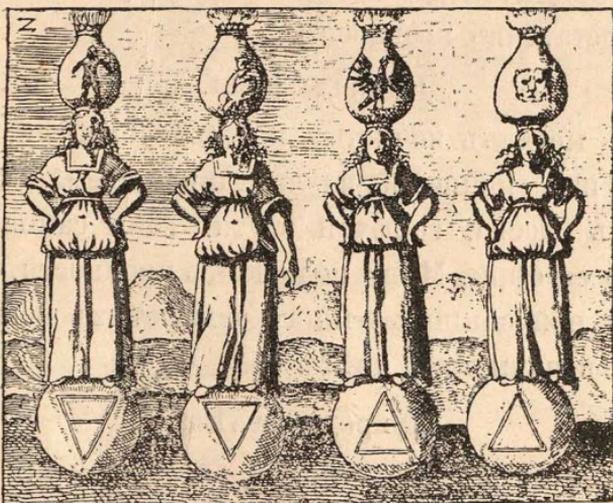
! Золото есть тѣло совершенное, составленное изъ чистой, блестящей, постоянной, окрашенной въ красный цвѣтъ, ртути и изъ чистаго, постояннаго, окрашеннаго въ красный цвѣтъ, сульфура (*сѣры*). Золото совершенно!

Природа серебра.

! Это тѣло чистое, почти совершенное, составленное изъ чистой, блестящей, бѣлой, почти отвердѣвшей



Иллюстрація 32. Изъ сочиненія Бархузена „Странная книга“ (Barchusen: Liber Singularis). Сѣра и ртуть (солнце и луна), соединившись между собою, произвели всю видимую природу.



Иллюстрація 33. Изъ книги Jamsthaler'a „Алхимическій путеводитель“ (Viatorium spagyricum). Символы четырехъ стихій: земли, воды, воздуха и огня, несущихъ фавна, водянаго, орла и льва, какъ свои символы (внизу ихъ алхимическіе знаки).

ртути. Его сульфуръ имѣеть такія же качества. Серебру недостаетъ только немного болѣе (*удѣльнаго*) вѣса, постоянства и цвѣта (*окраски*).

Природа олова.

Это тѣло чистое, несовершенное, составленное изъ чистой, постоянной, блестящей, летучей, бѣлой снаружи и красной внутри, ртути. Его сульфуръ имѣеть тѣ же свойства. Олово только немного недопечено и недоварено.

Природа свинца.

Это тѣло несовершенное и не чистое, составленное изъ нечистой, неустойчивой, землистой, распыляющейся, слегка бѣлой снаружи и красной внутри, ртути. Такова же и его сѣра, притомъ изъ самыхъ горючихъ сортовъ. Свинцу недостаетъ чистоты, прочности, цвѣта. Онъ недостаточно проварень.

Природа мѣди.

Мѣдь металлъ нечистый и несовершенный, составленный изъ нечистой, неустойчивой, землистой, красной безъ блеска, горючей ртути. Тоже самое и относительно ея сѣры. Мѣди недостаетъ прочности, чистоты, вѣса. Въ ней слишкомъ много землистыхъ негорючихъ частицъ и нечистаго цвѣта.

Природа желѣза.

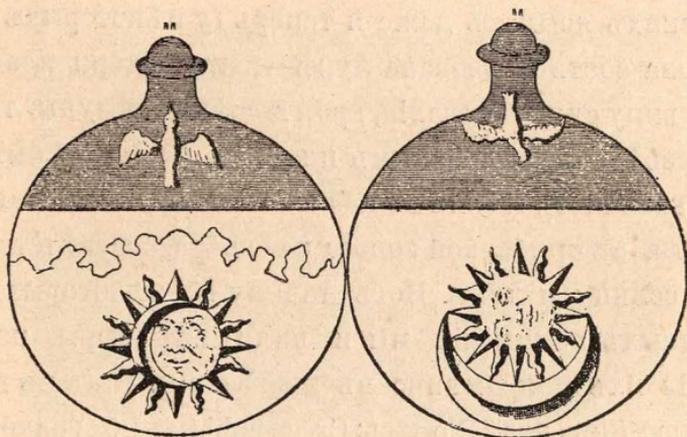
Желѣзо есть тѣло нечистое, несовершенное, составленное изъ ртути нечистой, слишкомъ прочной, содержащей землистыя частицы, бѣлой и красной, но безъ блеска. Ему недостаетъ плавкости, чистоты, вѣса.

Оно содержитъ слишкомъ много нечистой сѣры и земли-
стыхъ горючихъ частичекъ.

„Алхимикъ долженъ принять во вниманіе все предыду-
щее“.

* * *

Вы видите, что изъ нѣсколькихъ десятковъ метал-
ловъ, извѣстныхъ въ настоящее время, здѣсь приведены
только шесть, да еще упомянута ранѣе, въ качествѣ
ихъ матери, ртуть.



Иллюстрація 34. Два философскія яйца. Въ первомъ возгоняется,
во второмъ конденсируется смѣсь сѣры и ртути (киноварь?).

Дѣйствительно, только эти металлы и были извѣстны
во время Бекона. Почти всѣ другіе, за исключеніемъ
исурьмы, были открыты уже послѣ Лавуазье, въ XIX вѣкѣ.
Средневѣковые алхимики даже отказались бы и призна-
вать какой либо новый металлъ за металлъ, по каба-
листическимъ соображеніямъ относительно таинственнаго
смысла числа *семь* въ исторіи мірозданія. Припомнимъ
только значеніе, придаваемое этому числу авторомъ

Апокалипсиса, раздѣлившимъ на семерки даже и наблюдаемая имъ облака грозы, послужившей однимъ изъ поводовъ къ составленію имъ своего пророчества. Золото у алхимиковъ эпохи возрожденія соотвѣтствовало солнцу и изображалось въ ихъ книгахъ тѣмъ же знакомъ. Серебро соотвѣтствовало лунѣ. Мѣдь соотвѣтствовала Венерѣ, желѣзо — Марсу, олово — Юпитеру, свинець — Сатурну и, наконецъ, мать металловъ, ртуть, обыкновенно соотвѣтствовала Меркурію, имя котораго сохранила на латинскихъ языкахъ даже и теперь (у нѣкоторыхъ авторовъ она соотвѣтствовала лунѣ — какъ матери планетъ).

Въ виду существованія, кромѣ солнца и луны, только пяти извѣстныхъ древнимъ планетъ, не могло быть, по этимъ кабалистическимъ соображеніямъ, и металловъ болѣе пяти, съ прибавкой золота и серебра, соотвѣтствовавшихъ солнцу и лунѣ. Вотъ почему въ нѣкоторыхъ изъ старинныхъ сочиненій мы и видимъ гравюры, изображающія ихъ непременно въ числѣ семи. Такъ въ книгѣ Нортонна „*Vlry mnt*“, Northon: Crede mihi (илл. 35) находится эмблематическій рисунокъ, гдѣ сдвоившіеся сульфуръ и ртуть лежатъ подъ деревомъ подъ покровительствомъ планеты Меркурія, а вдали вырастаютъ семь деревьевъ — металловъ. А въ уже цитированной ранѣе книгѣ Ямстгалери (*Viatorium spagyricum*) семь металловъ въ нѣдрахъ земли символизированы въ видѣ семи древнихъ боговъ, укрывшихся въ пещерѣ (илл. 36).

Посреди всѣхъ сидитъ Аполлонъ, богъ солнца и золота, а рядомъ съ нимъ Венера и Діана, богини серебра и мѣди. На заднемъ же планѣ стоятъ Юпитеръ,



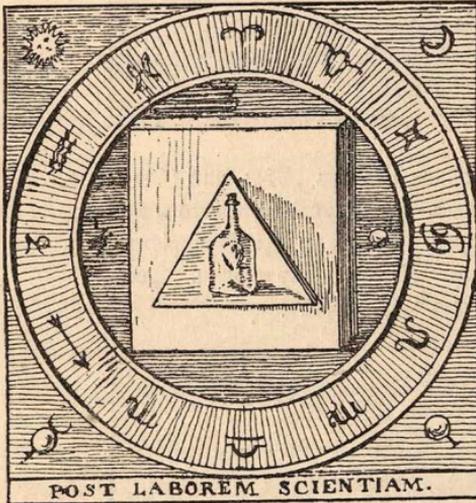
Иллюстрація 35. Изъ книги Нортонъ „Вѣрь мнѣ (Crede Mihi). Двуголовый Ребисъ—объединеніе мужского и женскаго начала—сѣры и ртути—лежитъ передъ Меркуріемъ—перегоняющейся ртутью. Вдали вырастаютъ „семь металловъ“—деревьевъ.



Иллюстрація 36. Изъ книги Viatorum spagyricum. Подземная пещера съ „семью металлами“ внутри. Впереди серебро, золото и мѣдь; сзади олово, желѣзо, свинець и ртуть, въ видѣ ихъ боговъ покровителей: Венеры, Аполлона и Діаны-Луны (спереди), Юпитера, Марса, Сатурна и Меркурія (сзади).

Марсѣ, Сатурнѣ, гложущій ребенка, и Меркурій, какъ послѣдовательные символы олова, желѣза, свинца и ртути.

Мы видимъ, что олицетвореніе генезиса металловъ здѣсь не вполнѣ систематизировано, такъ какъ Беко-



Иллюстрація 37. Красный элекспрь алхимиковъ подъ покровительствомъ двѣнадцати знаковъ зодіака. Виньетка изъ А. Пуассона.

новская мать металловъ, ртуть, помѣщена на второстепенномъ мѣстѣ. Такія несоотвѣтствія, конечно, и бываютъ всякій разъ, когда, благодаря естественному развитію идей, старинныя представленія и аналогіи послѣдовательно смѣняются новыми.

* * *

Аналогія есть могучее орудіе изслѣ-

дованія, но только тогда, когда мы сравниваемъ между собою явленія, дѣйствительно родственныя по своимъ основнымъ признакамъ, а не по признакамъ, выхваченнымъ наудачу. Наука же среднихъ вѣковъ была еще настолько слаба, что не давала возможности отличать существенное отъ второстепеннаго, внутреннее сходство отъ внѣшняго.

Самый гениальный человекъ того времени не могъ

открыть истинныхъ отца и матери металловъ въ послѣдовательной эволюціи элементовъ на небесныхъ свѣтилахъ уже благодаря одному тому, что не имѣль этихъ родоначальниковъ въ своемъ распоряженіи, да не зналь и истинныхъ законовъ эволюціи самихъ свѣтилъ. Благодаря этому всякое новое открытіе въ области химіи сбивало изслѣдователя на ложную дорогу. Въ теченіи моей лекціи я приводилъ вамъ уже не одинъ примѣръ въ поясненіе этой идеи и даже указывалъ, что способность ртути растворять въ себѣ металлы и потомъ по испареніи возвращать ихъ обратно, неизбѣжно наводила на идею считать ее ихъ матерью, хотя ея старинное названіе *mercurium* и сопоставляло ее лишь съ самымъ малымъ изъ всѣхъ астрологическихъ свѣтилъ. Въ старинной литературѣ есть ясныя указанія на то, что нѣкоторые алхимики думали, будто, послѣ растворенія золота въ ртути, оно тамъ размножается и по выдѣленіи получается въ бѣльшемъ количествѣ, чѣмъ было употреблено при раствореніи. Можете же себѣ представить, сколько средствъ и силъ было убито на такіе опыты отдѣльными изолированными изслѣдователями, пока долгіе и повторные опыты растворенія въ ртути золота и серебра и обратнаго выдѣленія ихъ изъ амальгамы не убѣждали въ ошибочности такого предположенія!

Но возвратимся къ начатому нами разбору книги Бекона „*Зеркало Алхиміи*“, какъ древнѣйшаго изъ всѣхъ алхимическихъ трактатовъ, въ достовѣрности котораго нельзя сомнѣваться. Въ дальнѣйшихъ гла-

вахъ его книги мы снова находимъ совершенно здравыя въ своей основѣ разсужденія о томъ, что при разысканіи методовъ превращенія металловъ мы должны руководствоваться не тѣмъ, что говорятъ старинные авторитеты, а непосредственнымъ наблюденіемъ и изученіемъ ихъ эволюціи въ природѣ. Но какъ быстро предвзятыя космогоническія представленія тѣхъ же самыхъ авторитетовъ снова уведать его, въ глубинѣ его темницы, на ложную дорогу!

| „Если мы не знаемъ способовъ изготовленія золота, говоритъ Беконъ въ главѣ IV своего трактата, то какова этому причина, какъ не то, что мы не наблюдаемъ средствъ, которыми каждый день природа совершенствуетъ металлы? Не видимъ ли мы, что грубыя вещества въ рудныхъ жилахъ такъ свариваются и уплотняются теплотой, находящейся внутри горъ, что со временемъ трансформируются въ ртуть? Не видимъ ли мы, что та же теплота, та же сварка, превращаетъ жирныя частицы земли въ сѣру, а приложенная долго къ этимъ двумъ началамъ—сѣрѣ и ртути—зарождаетъ соответственно ихъ чистотѣ всѣ металлы? Не видимъ ли мы, что природа производитъ и совершенствуетъ металлы однимъ нагрѣваніемъ?

„О, безконечное безуміе! Кто, спрашиваю, кто обязываетъ васъ стараться дѣлать ту же самую метаморфозу неестественными и фантастическими средствами? Вотъ почему философъ говоритъ: горе вамъ, желающимъ превзойти природу и сдѣлать металлы болѣе совершенными посредствомъ другихъ приемовъ, пло-

довъ вашего безумнаго упрямства! Богъ далъ природѣ неизмѣнные законы, т. е. она должна дѣйствовать постояннымъ нагрѣваніемъ, а вы, безумцы, вы ее презираете и не умѣете подражать!“

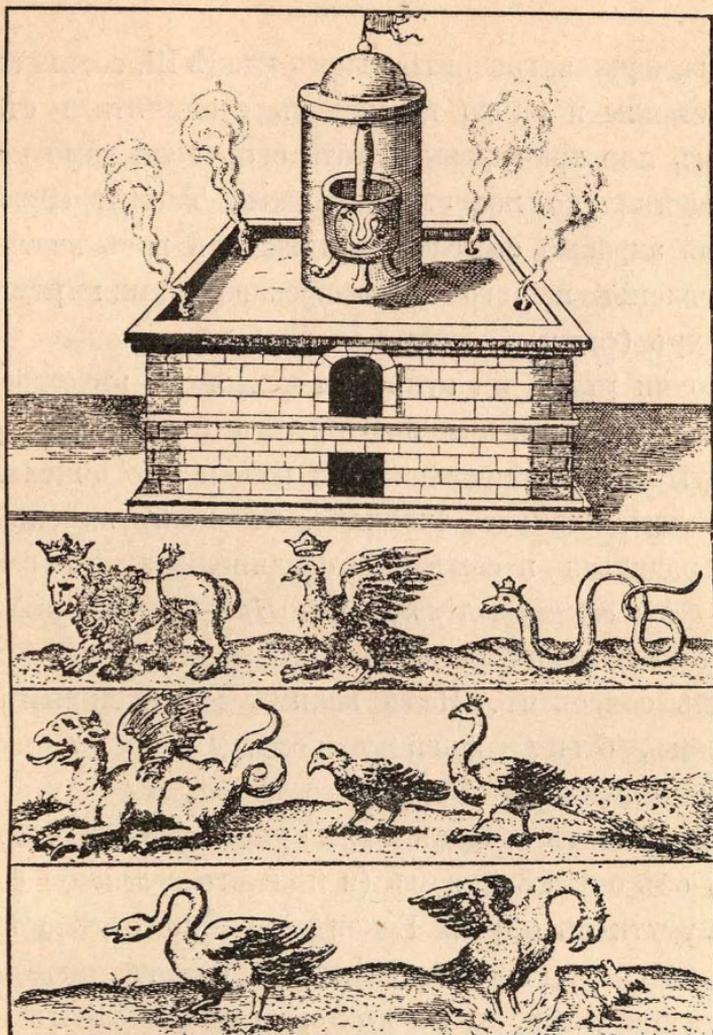
Руководясь тѣми же самыми разсужденіями, вполнѣ правильными въ основѣ, но совершенно искаженными въ деталяхъ, вслѣдствіе ложныхъ представленій о трансформациі металловъ въ рудныхъ жилахъ, Беконъ теоретически выводитъ и форму сосуда необходимаго для осуществленія *Великаго Дѣла* алхимиковъ.

„Когда природа варитъ металлы въ рудныхъ жилахъ посредствомъ естественнаго огня, говоритъ онъ въ главѣ V своей книги, она можетъ осуществить ихъ варку, только употребляя подходящее для этого вмѣстилище... Значитъ, если мы хотимъ подражать природѣ, то безусловно необходимо, чтобъ мы имѣли печь похожую на рудную жилу, конечно, не по величинѣ, а по расположенію (илл. 38). Нужно, чтобы огонь, помѣщенный въ ея глубинѣ, нигдѣ не находилъ выхода, чтобъ не могъ вырваться при поднятіи; нужно, чтобъ теплота была отражена на заботливо закрытый сосудъ, въ которомъ заключено вещество для изготовленія философскаго камня“ и т. д. и т. д.

Таковы были размышленія геніальнаго узника во мракѣ его темницы. Годъ за годомъ проходили, не принося ему никакихъ указаній извнѣ, никакихъ способовъ провѣрять на опытѣ свои, все снова и снова возникающія, идеи и гипотезы для осуществленія великихъ задачъ науки. Весь этотъ трактатъ носить на

себѣ яркіе слѣды систематической работы могущественнаго ума, скованнаго произволомъ и насиліемъ, но работавшаго, не угасая, все время, за запорами своей кельи. Экзальтированный, наконецъ, до послѣдней степени своими воображаемыми открытіями, онъ глубоко увѣрился въ томъ, что стѣдуетъ только сообщить о нихъ міру, какъ они оправдаются на дѣлѣ и осчастливятъ человѣчество. Но не имѣя возможности обмануть бдительность своихъ церберовъ, и не желая сообщить имъ свой секретъ, чтобъ они не употребили его во зло, онъ и рѣшился, повидимому, уступить по внѣшности ихъ требованіямъ и послать свои выводы папѣ, но въ такомъ видѣ, чтобъ онъ, какъ недостаточно знакомый съ химіей, ровно ничего не понялъ бы изъ него, и былъ бы принужденъ передать его для изученія какому либо изъ дѣйствительно ученыхъ, а потому, во мнѣніи Бекона, и нравственныхъ людей, не способныхъ скрыть для себя одного полученное знаніе. Никакіе біографы не сообщаютъ намъ, конечно, мотивовъ Бекона поступать такимъ образомъ, то есть послать изъ тюрьмы своему папѣ лакомое блюдо въ такомъ сосудѣ, изъ котораго тотъ завѣдомо не могъ его достать, но развѣ самый фактъ уже не говоритъ краснорѣчиво за себя?

Посмотрите только, какъ онъ зашифровываетъ инсказаніями и длинными отступленіями тотъ придуманный имъ матеріалъ,—очевидно киноваръ—который по его теоретическимъ выводамъ слѣдуетъ прокалить въ химической печи, чтобъ онъ превратился въ драгоценнѣйшій изъ металловъ.



Иллюстрація 38. Изъ книги: Алхимическій музей (Museum hermeticum). Атаноръ алхимиковъ.—Внизу песчаная баня, на ней башня съ кушоломъ, а внутри яйцо алхимиковъ съ символомъ вещества (дракономъ въ ступѣ). Въ первой строкѣ внизу левъ и орелъ символизируютъ твердость и летучесть, а змѣя—женское вещество. Въ остальныхъ строкахъ: драконъ символъ мужского видоизмѣненія вещества; воронъ, лебедь, павлинъ и фениксъ, символы чернаго, бѣлаго, радужнаго и краснаго цвѣтовъ вещества.

|| „Два начала, говорить онъ въ главѣ III, составляютъ всѣ металлы и ничто не можетъ соединиться съ металломъ или трансформировать его, если само не будетъ составлено изъ этихъ началъ. Такимъ образомъ простой здравый смыслъ принуждаетъ насъ взять для изготовления нашего философскаго камня ртуть и сульфуръ (*сѣру*).

|| „Но ни ртуть, ни сульфуръ не могутъ въ одиночку зародить металлы, а только путемъ соединенія другъ съ другомъ они порождаютъ и ихъ и многочисленные минераллы. Значить, очевидно, что нашъ камень долженъ родиться и самъ изъ соединенія этихъ началъ || (*т. е. быть сѣрнистой ртутью— HgS—киноварью*).

„Этотъ послѣдній секретъ чрезвычайно драгоцененъ и очень сокровенъ. Надъ какимъ минеральнымъ веществомъ, ближайшимъ между всѣми, нужно прямо оперировать?“

Задавъ этотъ вопросъ, прямо указывающій, что дѣло идетъ объ опредѣленномъ (и притомъ *красномъ*) соединеніи ртути съ сѣрой, Беконъ нарочно отвѣчаетъ на него не сразу, а замаскировавъ отвѣтъ окольными предположеніями, чтобъ никто, за исключеніемъ опытнаго химика, не могъ разобраться въ его изложеніи.

„Мы должны выбирать заботливо“, говорить онъ. „Предположимъ сначала, что мы извлечемъ наше вещество изъ растений. Пришлось бы прежде всего извлекать изъ нихъ ртуть и сульфуръ въ отдѣльности, длиннымъ нагрѣваніемъ, а эту процедуру мы отвергаемъ потому, что природа даетъ намъ ртуть и суль-

|| Фуръ уже готовыми (т. е. красный камень алхимиковъ— HgS —можно прямо составить изъ нихъ, не прибѣгая къ воображаемому извлеченію изъ растений).

„Если бъ мы выбрали животныхъ, намъ пришлось бы работать надъ человѣческой кровью, волосами, мочей, экскрементами, куриными яйцами, наконецъ, надъ всѣмъ, что можно извлечь изъ животныхъ (потому что, вѣдь все составлено изъ сочетанія ртути съ сѣрой). Но и тутъ намъ пришлось бы извлекать ртуть и сульфуръ нагрѣваніемъ, и мы отвергаемъ эту операцію по тѣмъ же причинамъ.

„Если бъ мы выбрали сложные минералы, каковы различные виды магнезій, колчеданы, цинковыя руды, купоросы, квасцы, бура, соли и такъ далѣе (авторъ нарочно исключаетъ красную сѣрнистую ртуть т. е. киноваръ, которую считаетъ за истинный матеріалъ своего камня), то пришлось бы также сначала извлекать изъ нихъ ртуть и сульфуръ въ отдѣльности, нагрѣваніемъ (чтобы потомъ соединять химически). И этотъ способъ мы отвергаемъ по той же причинѣ, какъ и первые.

„Если бъ мы выбрали одинъ изъ семи дѣховъ или спиртовъ (spiriti) каковы: простая ртуть, простой сульфуръ, полусѣрнистая ртуть, (Hg_2S), живая сѣра (?), орпиментъ (As_2S_3), аурипигментъ ¹⁾, реальгаръ (AsS), то мы не могли бы ихъ усовершенствовать, потому что природа совершенствуетъ только опредѣленную смѣсь обоихъ принциповъ (т. е. левую смѣсь HgS , киноваръ).

¹⁾ Орпиментъ и аурипигментъ разсматриваются въ современной минералогіи какъ одинъ и тотъ же минераль (As_2S_3).

Мы не можемъ лучше приготовить ее, чѣмъ природа, а намъ пришлось бы извлекать изъ предыдущихъ тѣлъ сульфуръ и ртуть въ отдѣльности, что мы отвергаемъ, потому что и безъ того всегда можемъ имѣть ихъ такими“...

„Мы устраняемъ также идею брать въ отдѣльности оба принципа, т. е. ртуть и сульфуръ, потому что не знаемъ нужной пропорціи, и кромѣ того найдемъ тѣла, въ которыхъ оба начала соединены уже въ такой точной пропорціи, сгущены и связаны по надлежащимъ правиламъ“.

Здѣсь Беконъ сразу обрѣзываетъ нить своихъ разсужденій, не произнося имени своего вещества. Но для всякаго, знакомаго съ химіей, уже и безъ того ясно, что никакого другого соединенія ртути съ сѣрой, удовлетворяющаго его требованіемъ, кромѣ киновари, нѣтъ и никогда не было въ природѣ. Оставивъ такимъ образомъ свою мысль понятной только для химиковъ, которымъ онъ косвенно хотѣлъ ее сообщить, но недоступной для папы, которому посылалъ свой трактатъ, Беконъ начинаетъ снова, уже другимъ путемъ, нить своихъ умозаключеній, чтобъ окончательно сбить съ толку своихъ жадныхъ до золота тюремщиковъ, но привести „истиннаго философа“ къ той же самой киновари. Вотъ какъ онъ дѣлаетъ это.

„Знай же секретъ! Золото—вещество совершенное и мужское, безъ избытка и недостатка (*въ ртути или сульфурѣ*). Серебро также вещество почти совершенное, но женское. Если бъ серебро путемъ простой приплавки

дѣлало совершенными несовершенные металлы (какъ думали прежніе алхимики подплавлявшіе къ серебру мѣдь), что это былъ бы Бѣлый Элексиръ (превращающій все несовершенные металлы въ серебро), а золото съ этой точки зрѣнія было бы золотымъ приплавомъ или Краснымъ Элексиромъ, (превращающимъ въ золото все, что съ нимъ сплавлено).

Но этого нѣтъ и не можетъ быть, потому что золото и серебро совершенны только до опредѣленной степени (а потому и ассимилировать съ собою при приплавкѣ могутъ только небольшія количества другихъ металловъ). Если ихъ совершенства и сообщаются несовершеннымъ металламъ [когда послѣднихъ приплавлено къ золоту и серебру немного], то при большомъ количествѣ несовершенныхъ металловъ, послѣдніе не только не усовершенствовались бы, но сообщили бы свои недостатки и совершеннымъ металламъ путемъ соприкосновенія съ ними. Но если бѣ золото и серебро были болѣе совершенны: вдвое, въ четверо, во сто разъ и т. д., то они могли бы тогда совершенствовать несовершенные [во столько же разъ болѣе]“.

Вы видите здѣсь сохранившееся вплоть до среднихъ вѣковъ недоразумѣніе перваго изслѣдователя, который, приплавивъ немного мѣди къ серебру, и серебра къ золоту, увеличилъ ихъ слитки безъ видимаго измѣненія ихъ природы и заключилъ изъ этого, что „вышіе“ металлы при сплавленіи съ „низшими“ сообщаютъ имъ свои свойства.

Это былъ, конечно, одинъ изъ самыхъ древнихъ

||| „Философскихъ камней“. Но какъ же было бы возможно увеличить чистоту и совершенство золота и серебра во сто и болѣе разъ, съ точки зрѣнiя старинныхъ алхимиковъ? — Конечно, тѣмъ же способомъ какъ это дѣлалось и для всѣхъ другихъ веществъ, т. е. соотвѣтственнымъ числомъ перегонокъ ¹⁾. Такъ и говорить намъ Беконъ въ слѣдующихъ строкахъ.

„Однако, выбравъ для усовершенствованiя золото и серебро, мы съ трудомъ найдемъ огонь, способный дѣйствовать на нихъ. Хотя бы мы и знали такой огонь, мы все-таки не могли бы достигъ имъ совершеннаго очищенiя этихъ металловъ (перегонкой) по причинѣ ||| могущества ихъ внутреннихъ связей и ихъ естественной гармонiи. Вотъ почему мы отвергаемъ золото, какъ матерiаль для Краснаго Элексира (*превращающаго металлы въ золото*) и отвергаемъ серебро для Бѣлаго Элексира (*превращающаго ихъ въ серебро*).

Мы найдемъ нѣкоторое тѣло, составленное изъ ртути и сѣры (*очевидная киноварь HgS*), надъ которымъ природа мало работала ²⁾. Значить, выбери вещество, содержащее чистую, свѣтлую, бѣлую, сдѣлавшуюся красной, не вполне совершенную (*т. е. естест-*

1) Вотъ какъ говорится о сущности перегонки въ книгѣ *Дорога Дорогъ* Альберта де Вилланова: „Прогрѣваемые тѣла увлекаются дѣхами, и потому говорятъ, что они возгоняются (Semita semitae).

2) Киноварь легко получается искусственно возгонкой осадка сѣрнистой ртути въ замкнутомъ наглухо сосудѣ, какъ и указано у Бекона. Она *краснаго* цвѣта.

венную) ртуть, смѣшанную по опредѣленному правилу) равномѣрно и въ *должныхъ пропорціяхъ* съ сѣрой, подобной ей ¹⁾. Это вещество должно быть высушено въ твердую массу, такую, чтобъ съ помощью нашего знанія и сообразительности, мы могли ее внутренне очищать и совершенствовать огнемъ (*перегонками*) и сдѣлать, наконецъ, такой, чтобъ въ концѣ работы она стала въ тысячу тысячъ разъ болѣе чистой и болѣе совершенной, чѣмъ обыкновенныя тѣла, сваренныя (*въ рудныхъ жилахъ*) естественной теплотой.

„Будь же сообразителенъ! Ибо, если ты изощрилъ тонкость и остроту твоего ума надъ предыдущимъ, гдѣ я тебѣ явно открылъ требуемое вещество, ты обладаешь теперь этимъ предметомъ, услаждающимъ и невыразимымъ, представляющимъ предметъ всѣхъ желаній философовъ“.

Затѣмъ, чтобъ у читателя не оставалось и тѣни сомнѣнія, что требуемое вещество прямо указано здѣсь, Беконъ снова повторяетъ (въ началѣ слѣдующей главы):

„Если голова твоя не слишкомъ тверда, если твоей умъ не облеченъ совершенно завѣсой невѣжества и непонятливости, я увѣренъ, что въ вышесказанномъ ты уже нашелъ истинный матеріаль философовъ, матеріаль Благословеннаго Камня мудрецовъ, надъ которымъ алхимія будетъ оперировать съ цѣлью усовершенствовать несовершенныя тѣла съ помощью тѣлъ

¹⁾ Вы видите, что Беконъ открылъ здѣсь, еще въ XII вѣкѣ, законъ паевыхъ отношеній въ сѣрнистыхъ соединеніяхъ ртути, такъ какъ ранѣ упоминалъ, кромѣ нея, и полусѣрнистую ртуть!

|| Золѣе чѣмъ совершенныхъ. Но такъ какъ природа даетъ намъ тѣла только просто совершенными и несовершенными, то намъ нужно сдѣлать вышеуказанное вещество || (т. е. киноварь) безконечно совершеннымъ (т. е. безъ конца ее перегонять)“...

Почему, снова спрашиваю я васъ, Беконъ не назвалъ здѣсь прямо киновари, а подошелъ къ ней такими круговыми подходами, переименовавъ цѣлый рядъ предметовъ, вродѣ человѣческой крови, мочи, испражнений и т. д., изъ которыхъ по его же собственнымъ словамъ, нѣтъ никакой нужды добывать его „два начала“ для изготовленія философскаго камня?

Вы видите теперь уже сами, что по обстоятельствамъ дѣла здѣсь возможенъ только тотъ отвѣтъ, который я и далъ въ его біографіи. Изолированный навсегда монахами отъ всего міра, пока не сообщитъ главѣ церкви секрета дѣлать золото, онъ, по баснѣ о лисицѣ и журавлѣ, посылаетъ ему свой трактатъ въ такомъ видѣ, чтобъ несвѣдующіе въ химіи, папа и его монахи, начали копаться въ разныхъ нечистотахъ, и только человекъ искренно преданный наукѣ и серьезно занимающійся химіей, тотчасъ же понялъ бы, о чемъ онъ говорить.

И дѣйствительно, если бъ „открытие“ Бекона не была простая греза экзальтированнаго геніальнаго узника, все это такъ и случилось бы. Но это была греза, и, выйдя съ его книгой послѣ смерти папы на широкій свѣтъ, она только спутала всѣхъ послѣдующихъ химиковъ и произвела въ слѣдующіе два—три вѣка такой сумбуръ ди-||

кихъ изысканій, какого еще не видала исторія. Каждое слово трактата Бекона свидѣтельствовало о глубокой искренности его автора, и потому въ послѣдующихъ поколѣнїяхъ ученыхъ установилась полная увѣренность, что превращеніе металловъ уже рѣшенная задача, и для того, чтобъ повторить Великое Дѣло, нужно только внимательнѣе читать сочиненія Бекона и появившихся тогда псевдо-арабскихъ алхимиковъ и дѣйствовать по заключающимся въ нихъ указаніямъ. Появилась цѣлая литература подражаній, гдѣ слогъ и изложеніе становились тѣмъ таинственнѣе, чѣмъ болѣе самъ авторъ запутывался въ своихъ соображеніяхъ и догадкахъ и выдавалъ ихъ за факты. Послѣднія главы книги Бекона о приготовленіи и очищеніи его киноvari давали для этого особенно богатый матеріалъ.

Дѣло въ слѣдующемъ.

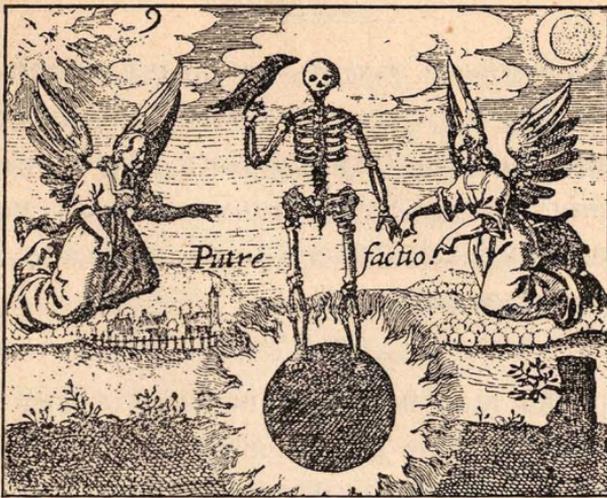
Каждый химикъ знаетъ, что при дѣйствіи сѣрво-дорода или сѣрнистаго аммонія на какой либо растворъ ртутныхъ солей, изъ жидкости въ колбѣ выдѣляется сначала черный осадокъ, который при сухой перегонкѣ даетъ вверху налетъ красной киноvari. Все это и описано у Бекона вмѣстѣ съ цитатами изъ различныхъ предшествовавшихъ ему химиковъ, изслѣдовавшихъ всѣ многообразныя превращенія этого вещества, вплоть до полученія изъ него окисловъ, а вслѣдъ за ними и чистой бѣлой ртути.

„Первая операція съ нашимъ „камнемъ“ (говорить далѣе Беконъ) получила названіе его *гниенія*, потому что тогда онъ дѣлается чернымъ... Послѣ гниенія (т. е.

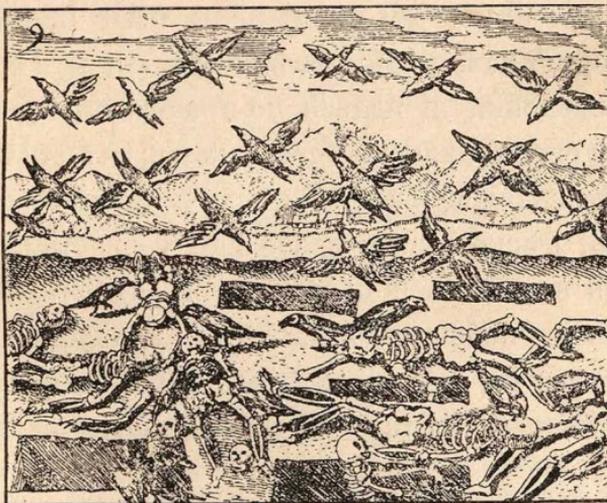
осажденія изъ растворовъ въ черномъ видѣ) онъ краснѣтъ (при возгонкѣ) и поэтому говорятъ: часто камень краснѣтъ, желтѣтъ, обращается въ жидкость и сгущается снова ранѣе, чѣмъ истинно побѣлѣтъ. Онъ растворяется, претерпѣваетъ гніеніе, сгущается, умираетъ, оживаетъ, чернѣтъ, бѣлѣтъ, украшается бѣлымъ и краснымъ, и все это самъ по себѣ“.

Усложнивъ описаніе этихъ простыхъ реакцій различными перепутанными ссылками на своихъ предшественниковъ, Беконъ далъ богатый матеріаль для живой фантазій своихъ послѣдователей, отказавшихся послѣ безплодныхъ опытовъ отъ мысли, что дѣло здѣсь идетъ о киновари, и создавшихъ, наконецъ, въ своихъ головахъ цѣлую фантастическую лѣстницу всевозможныхъ превращеній своего воображаемаго камня, прежде чѣмъ онъ достигнетъ въ колбѣ до полной зрѣлости... Примѣненіе же камня, по его мнѣнію, было очень просто.

„Теперь я вамъ открою великій и рѣдкій секретъ, говоритъ онъ въ концѣ трактата. Нужно смѣшать одну часть этого элексира съ тысячею частями наиболѣе близкаго металла (*т. е. серебра, если желаютъ получить золото*) и, заключивши все въ соотвѣтственно приспособленный сосудъ, замкнуть герметически и поставить въ химическую печь для сгущенія. Сначала нагрѣвай медленно и увеличивай послѣдовательно огонь (*подражая тому, какъ бываетъ въ рудныхъ жилахъ*) въ продолженіи трехъ дней. Превращеніе дѣло трехъ дней (*вѣроятно по аналогіи съ воскресеніемъ Христа изъ мертвыхъ*). Тогда ты можешь начать снова, бросивъ часть этого продукта



Иллюстрація 39. Изъ книги Viatorium Spagiricum. Эмблема химическаго разложенія (putrefactio). Въ результатѣ дѣйствія огня (внизу) является скелетъ вещества (зола) и птица (летучій газъ).



Иллюстрація 40. Изъ книги Viatorium Spagiricum. Эмблема перегонки вещества. Газы летаютъ въ видѣ вороновъ, а въ остаткѣ лежатъ въ видѣ скелетовъ, почернѣвшіе, обуглившіеся продукты.

т. е. искусственного золота), на тысячу частей ближайшаго металла, и будетъ превращеніе. Для этого тебѣ достаточно одного дня; потомъ (при слѣдующемъ превращеніи) одного часа, потомъ одного момента ¹⁾! Возблагодаримъ же нашего Бога, всегда удивительнаго въ вѣкахъ вѣковъ“!

* * *

Я нарочно такъ подробно изложилъ вамъ знаменитый въ послѣдующіе вѣка трактатъ Бекона. Хотя онъ и цитируетъ въ немъ легендарнаго Гермія Трижды Величайшаго и какого-то анонимаго „философа“, но все показываетъ, что теоретическое освѣщеніе предмета принадлежитъ именно ему. Несмотря на ложность всѣхъ деталей Беконской теоріи объ эволюціи металловъ изъ ртути и сѣры, мы видимъ на всей книгѣ печать генія и оригинальность, отмѣчающую и всѣ остальные его произведенія, и нельзя не пожалѣть глубоко, что, благодаря средневѣковымъ темницамъ, онъ сталъ только отцомъ послѣдующей алхиміи, источникомъ безплодныхъ блужданій нѣсколькихъ поколѣній безкорыстныхъ тружениковъ науки въ поискахъ за его *Краснымъ камнемъ*.

Отличить первоисточникъ отъ подражаній всегда очень легко. То, что въ первомъ коротко, ясно, просто и наглядно, въ послѣднихъ всегда дѣлается расплывчато,

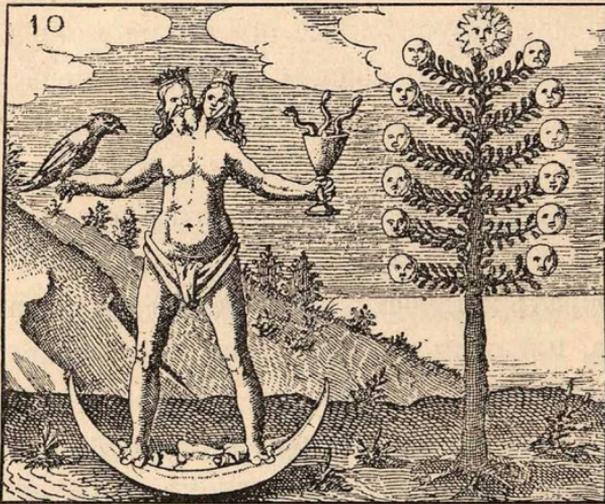
¹⁾ Все, что рождается, все, что растетъ, размножается подобно своему виду. Таковы деревья, люди, травы. Одно зерно можетъ произвести тысячи другихъ зеренъ. Значить можно размножать предметы до безконечности (*Alberti de Villanova Semita Semitae*).

запутанно, непонятно, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда подражателями являются люди, не вполне ясно понимающіе свой первоисточникъ. Книгъ же Бекона, конечно, никто не понималъ, такъ какъ имени своего вещества—киновари—онъ не назвалъ, а потому и всякій химикъ, угадывавшій ее и вслѣдъ затѣмъ производившій надъ нею безуспѣшные опыты, не могъ удостовѣриться въ ошибкѣ Бекона, а искалъ у него дальнѣйшихъ намековъ и указаній. Чтобы не ходить далеко за примѣрами, я приведу вамъ только одинъ изъ книги Ля-Мартиньера „Невъдомое химическое средство или подлогъ камня философовъ“.

„Я собралъ жидкости, вытекающей изъ носа во время насморка, плевковъ, и двухъ другихъ ежедневныхъ выдѣленій человѣка, каждаго по фунту. Я смѣшалъ все вмѣстѣ и положилъ въ реторту, чтобы извлечь изъ нихъ квинтъ-эссенцію. По ея полномъ извлеченіи, я сдѣлалъ изъ нея твердое вещество, которое примѣнилъ къ превращенію металловъ. Но напрасно! Я не достигъ ничего“.

Здѣсь вы сразу видите, въ чемъ дѣло. Авторъ перечиталъ много разъ Беконское „Зеркало Алхиміи“, но не понялъ, что въ главѣ III своей книги Беконъ просто говоритъ, что ртуть и сѣру для изготовленія философскаго камня можно получать отовсюду, такъ какъ онъ начало всѣхъ, въ томъ числѣ и изъ поименованныхъ авторомъ, веществъ. Сдѣлавъ множество опытовъ, безъ успѣха, авторъ этого признанія, наконецъ, набросился на экскременты и варилъ металлы въ полученной изъ нихъ

квинтъ-эссенци, по правиламъ Бекона, но, конечно, не обнаружилъ превращенія ихъ въ золото... По этому образчику вы можете судить и о томъ, какими опытами должны были заниматься тѣ невѣжественные монахи, /которые получили, наконецъ, изъ темницы книгу Бекона!

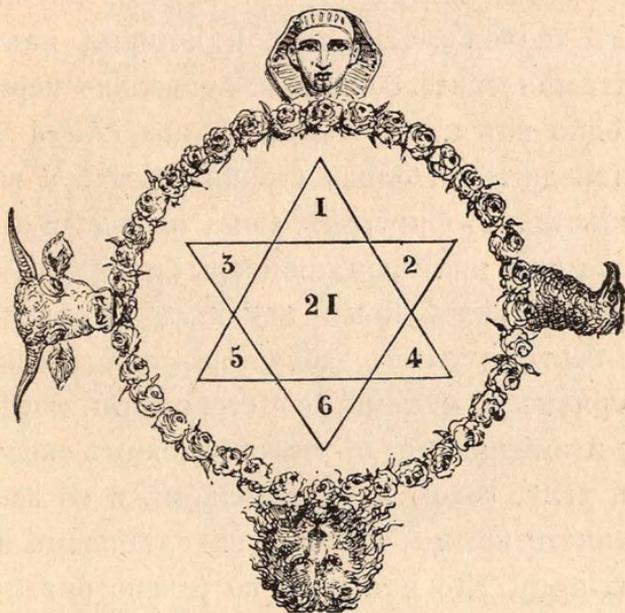


Иллюстрація 41. Изъ книги „Алхимическій путеводитель (Viatorium Spagyricum). Двухголовый Ребись на лунѣ —объединенное мужское и женское начало, сѣра и ртуть. Воронъ—ихъ соединеніе въ черной золѣ, чаша со змѣями—результатъ соединенія—три вида вещества. Дерево результатъ ихъ брака.

Если бы Беконъ хотѣлъ умышленно подшутить надъ ними, онъ не могъ бы сдѣлать ничего лучше! Но, къ сожалѣнію, проскользнувъ изъ рукъ монаховъ въ публику, его книга надѣлала и здѣсь не мало вреда.

/Специфическій, таинственный методъ изложенія химіи, обусловленный у него необходимостью, обратилъ на

себя, прежде всего, вниманіе его послѣдователей и, какъ все внѣшнее, вызвалъ у нихъ желаніе подражать. Каждый въ этомъ отношеніи старался перещеголять другого, тѣмъ болѣе, что эта форма соотвѣтствовала вполнѣ настроенію того времени, когда отсутствіе реальныхъ зна-



Иллюстрація 42. Магическій вѣнокъ съ четырьмя апокалиптическими звѣрями и произведеніемъ первыхъ шести чисель.

ній побуждало обращать особое вниманіе на ихъ внѣшнюю оболочку.

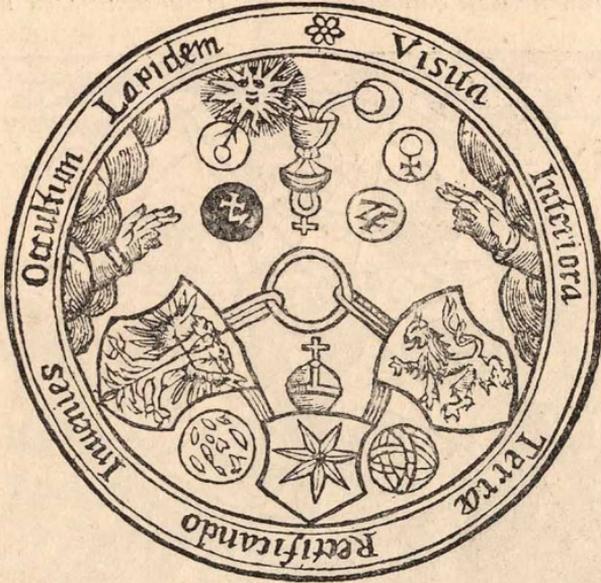
Вмѣсто того, чтобы называть химическіе предметы по именамъ, стали придумывать для нихъ особые символы или иностранныя выраженія. Золото стали называть солнцемъ, серебро — луной, желѣзо — Марсомъ,

// квасцы стали изображать кружкомъ, нашатырь звѣздочкою, и такого рода обозначенія совершенно заполнили всѣ манускрипты. Ничтожную часть этихъ символовъ вы видите на составленной мною таблицѣ (въ концѣ книги), гдѣ я расположилъ ихъ такъ, чтобы по виду каждаго значка, вы, въ случаѣ нужды, могли быстро найти его значеніе, такъ какъ нѣкоторыя изъ старинныхъ алхимическихъ сочиненій буквально переполнены ими, а одно изъ нихъ *Нѣмая Книга (Liber Mutus)* не содержитъ даже ни одной строки текста, а вся составлена изъ такихъ фигурокъ. Сама одежда и обстановка

// химика начала книгопечатной эры приняла такой же таинственный видъ. Кому изъ насъ не случалось видѣть на картинкахъ его лабораторію съ огромнымъ чернымъ горномъ и мѣхами, со странными колбами, ретортами и змѣвиками, съ человѣческимъ скелетомъ въ темномъ углу, совою надъ потолкомъ и со всевозможными таинственными знаками, начертанными на всемъ окружающемъ? Кто изъ насъ не разсматривалъ со вниманіемъ и величественную фигуру самого стоящаго

// здѣсь алхимика въ торжественной мантии, съ длинной сѣдой бородой и рукой, положенной на толстый фолиантъ? И каждому изъ насъ неволью казалось, что въ этой глубокомысленной головѣ должны были роиться постоянно мысли необычайнаго значенія, а въ книгѣ заключалась непостижимая мудрость! А между тѣмъ, если бы намъ удалось заглянуть въ нихъ поглубже, то мы увидѣли бы, что истиннаго знанія и въ той и въ другой было много меньше, чѣмъ теперь въ головѣ у ре-

алиста пятого класса! Вотъ настоящая причина, по которой учителямъ древности приходилось прибѣгать для внушенія къ себѣ уваженія къ торжественной одеждѣ и обстановкѣ, и причина того, почему истинные уче-



Иллюстрація 43. Изъ книги „Азотъ философовъ“
Василія Валентина. Двѣ руки съ боковъ показы-
ваютъ на чашу съ символами „семи металловъ“ вокругъ.

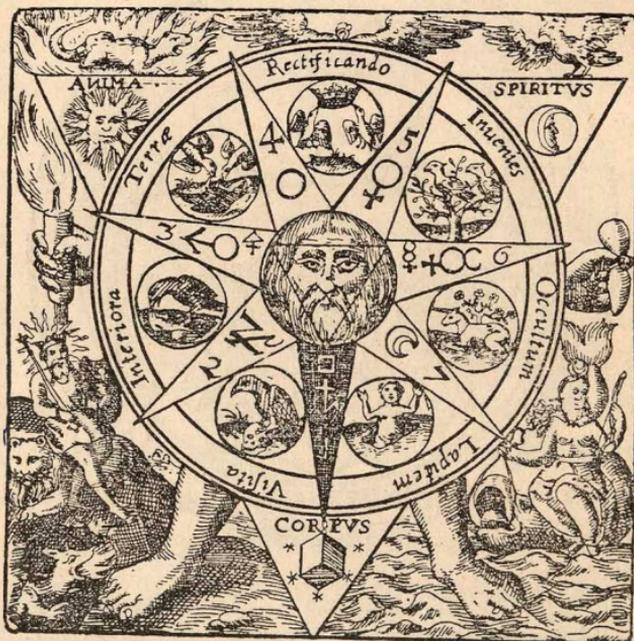
ные настоящаго времени отличаются своей крайней простотой.

* * *

Для того, чтобы показать вамъ, какими оригиналь-
ными способами зашифровывали нѣкоторые алхимики
имя предполагаемаго ими вещества для приготовления
своего философскаго камня, я покажу вамъ только два
рисунка, воспроизведенные мною, какъ и нѣсколько

Другихъ, по снимкамъ Альберта Пуассона въ его книгѣ *Теорія и Символы Алхимиковъ*.

Вы видите здѣсь (илл. 43) прежде всего анаграмму изъ книги Василя Валентина *Азотъ Philosophovъ* (котораго никакъ нельзя смѣшивать съ современнымъ азотомъ, а



Иллюстрація 44. Изъ книги Василя Валентина: Двѣнадцать ключей мудрости. „Титанъ, наклонившись, просунулъ голову въ кругъ съ символами семи металловъ“. По окружности анаграмма VITRIOL (купоросъ), какъ воображаемый философскій камень

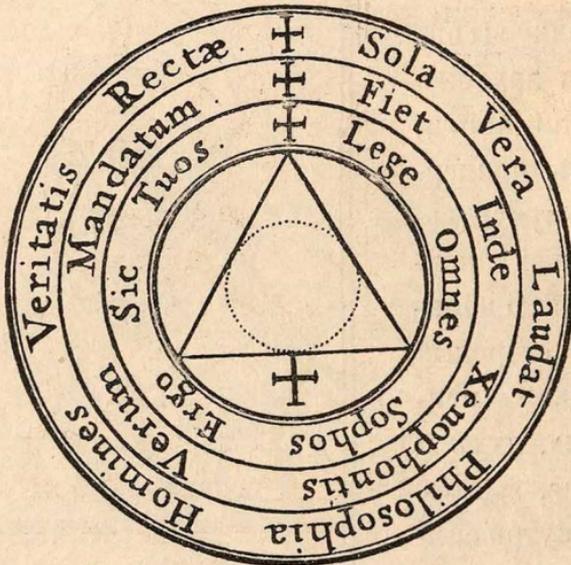
скорѣе съ мертвой водой русскихъ сказокъ). Въ срединѣ ея, вверху, вы видите алхимическіе значки семи металловъ, затѣмъ орла, какъ символа летучести, и льва, какъ символа всепожирающаго огня. Кругомъ же идетъ латинская надпись: *Посѣти Внутренность земли: Очищая Найдешь Сокровенный Камень (Visitabis Interiora Ter-*

rae Rectificando Invenies Occultum Lapidem). Хотите знать имя этого таинственного камня алхимиковъ? — Прочтите заглавныя буквы каждаго слова и вы найдете VITRIOL, т. е. обыкновенный желѣзный купоросъ! Ту же самую загадку вы видите и на другомъ рисункѣ этой книги, гдѣ титанъ поддерживаетъ треугольникъ, на трехъ концахъ котораго написаны „три стороны“ челоѳческой природы: душа, духъ и тѣло (*anima, spiritus, corpus*), а внутри символы семи металловъ и планетъ (илл. 44). Вотъ простой материалъ, который наивный изслѣдователь счелъ необходимымъ такъ хитро зашифровать отъ непосвященныхъ! Не мудрено ли, что возникла знаменитая въ древности легенда о томъ, что, когда адептъ, послѣ долгихъ посвященій и подготовленій, допущался наконецъ въ святилище, то находилъ его пустымъ?



Иллюстрація 45. Отецъ Кирхеръ (со старинной гравюры).

Вотъ и другая анаграмма въ томъ же родѣ изъ книги Отца Кирхера *Подземный мiръ* (*Mundus Subterraneus*), гдѣ въ центрѣ помѣщенъ алхимическiй знакъ сѣры — треугольникъ съ крестомъ внизу, — а въ немъ заключено солнце. Прочтите также заглавныя буквы окружающей



Иллюстрація 46. Изъ книги: „Подземный мiръ (Mundus Subterraneus) отца Кирхера. Анаграмма: Sulphur fixum est sol“.

надписи и вы увидите въ первомъ кругѣ—SULFUR, во второмъ—FIXUM, а въ третьемъ, читая сначала снизу налѣво, а затѣмъ снизу направо, найдете два слова EST / SOL, т. е. *отвердѣвшая сѣра есть золото* (такъ какъ слово sol въ алхимiи обозначало не солнце, какъ въ обычномъ / языкѣ, а золото). Вотъ въ чемъ была новая тайна



Иллюстрація 47. Изъ книги Іоанна Исмака Голланда: „Собрание разныхъ достовѣрныхъ химическихъ книгъ“. Русс. пер. 1787 г. Монархъ съ короной и мечомъ, поджариваемый въ ретортѣ (симвелизируетъ нагрѣваемую селитру).

алхимиковъ, до которой не слѣдовало допускать непо-
священныхъ!

Такова была символика.

А чтобы показать вамъ, какимъ языкомъ заговорили /послѣ-беконовскіе алхимики, я приведу вамъ только одинъ примѣръ. Вотъ въ моихъ рукахъ находится книга, принадлежащая ученому XV вѣка Голланду, въ рус-
скомъ переводѣ XVIII вѣка, подъ названіемъ: *Собрание различныхъ достовѣрныхъ химическихъ книгъ, а имянно Иоанна Исаака Голланда рука философовъ, о Сатурнѣ, о растѣніяхъ, минералахъ, кабала и о камнѣ философическомъ.*

Въ самомъ ея началѣ, на стр. 6, вы читаете слѣ-
дующее мѣсто:

// „Раскалі короля на огнѣ, смотри, чтобы не рас-
топился, и дѣлай сіе семь разъ... и положи въ му-
равленный изъ кипрской земли сдѣланный сосудъ, то и
получишь неимовѣрное сокровище, коимъ можешь про-
извести удивительныя дѣла“... „Съ онымъ можешь ты
всѣ семь металловъ привести въ ихъ первое бытіе, т. е.
въ ртуть... Также онъ дѣлаетъ всякіе красные металлы
бѣлыми, мягкіе — твердыми, а твердые — мягкими: я
// пишу болѣе, нежели мнѣ приказано!“

Не кажется ли вамъ, что вы имѣете здѣсь дѣло съ
какими то заговорщиками, тайно поджаривающими ко-
ронованныхъ особъ, тѣмъ болѣе, что и рисунокъ, при-
ложенный къ этому мѣсту, изображаетъ въ химической
колбѣ уже раздѣтаго монарха съ короной въ одной
рукѣ и мечомъ въ другой (иллюстрація 47)?

Тутъ же вы читаете и дальнѣйшія наставленія при



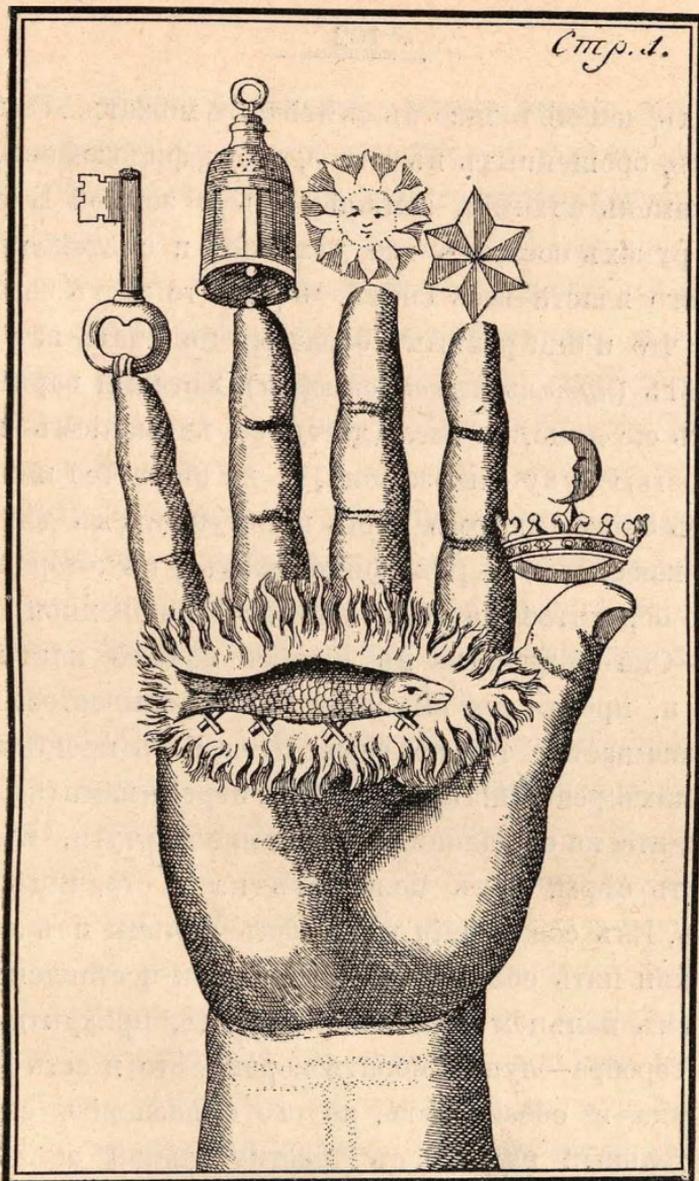
Если ящю преснетъ, то хуи —
ИИДЕПИИ

Иллюстрація 48. Изъ книги Иоанна Псаака Голланда: „Собрание разныхъ достовѣрныхъ химическихъ книгъ“. Русск. перев. 1787 г. Печальные результаты, если крышка реторты отскочитъ: вмѣсто монарха выскакивають изъ реторты индюкъ и двѣ свиньи.

III операціи: „возьми два фунта длиннаго пальца... истолки и смѣшай съ порошкомъ, вынутымъ изъ подъ треножника и сублимируй (*возгоняй*) вмѣстѣ, столь часто, чтобы длинный палецъ сдѣлался постояннымъ“. А затѣмъ на другомъ рисункѣ (илл. 48) приведены и печальные результаты, если во время варки этого „яица филозофовъ“, колпакъ, которымъ должно герметически прикрыть короля и замазать глиной, нечаянно отскочить. Тогда монархъ немедленно превратится въ индюка и двухъ свиней, которые выскочатъ изъ колбы и нападутъ на варящаго...

Вы думаете, что все это говорится въ шутку? Нѣтъ! Предисловіе къ нѣмецкому переводу книги помѣчено февралемъ 1667 года, а на русскомъ языкѣ книга эта издана при Императорской Академіи Наукъ въ 1787 г., откуда я и беру всѣ цитаты и рисунки, и самъ авторъ даетъ къ этимъ рисункамъ такое поясненіе (стр. 51).

“„Сіе называется горшкомъ филозофовъ, о которомъ они съ такою тайностью упоминаютъ въ своихъ книгахъ и параболлахъ, такъ что никто иной не можетъ того разумѣть, какъ токмо тотъ, кто знаетъ филозофическую руку. Того ради совѣтую я всѣмъ, желающимъ жарить или варить яйцо филозофовъ, чтобы они берегли его, дабы скорлупа не треснула, или бы, будучи въ огнѣ, отъ жару не лопнула; ибо въ противномъ случаѣ весь ядъ, находящійся теперь въ яйцѣ, выбѣжить и силою своею умертвить всѣхъ, кои къ нему подойдутъ. И тогда онымъ нельзя будетъ помочь никакими лѣкарствами, потому что сіе есть неизлѣйшіи и наиопаснѣй-



Иллюстрація 49. Изъ той же книги Г. И. Голлауда.—Рука философовъ. Большой палець съ короной и луной—символь селитры; указательный—шестиугольная звѣзда—символь желѣзнаго купорося; длинный палець съ солнцемъ—символь нашатыря; безымянный съ фонаремъ—символь квасцовъ; мизинець съ ключомъ—кухонная соль. Рыба въ огнѣ—ртуть въ сѣрѣ—мужское начало въ женскомъ, первоисточникъ всѣхъ видовъ вещества.

шій ядъ, какой только въ свѣтѣ быть можетъ... Се плодъ сѣмянъ, брошенныхъ въ землю, плодъ философовъ, вѣрный камень алхиміи, земной царь и земной Богъ, въ коего рукахъ состоитъ все духовное и свѣтское право, и въ его власти весь свѣтъ. Черезъ то даетъ знать людямъ, что и они равнымъ образомъ получаютъ всѣ вещи въ свѣтѣ (*путемъ описанной варки*). Хотящій варить или жарить сіе яйцо, да изслѣдуетъ со вниманіемъ и прилѣжностью руку философовъ, и да старается понимать смыслъ оной, а потомъ пусть приступаетъ къ дѣлу.

Но какая же это „рука философовъ“, къ которой вамъ нужно обратиться передъ такой необыкновенной операцией?—Она приложена въ самомъ началѣ книги Голланды и, прочтя ее, вы сразу разочаровываетесь... Все это оказывается только символы самыхъ простыхъ химическихъ реакцій! Вотъ эта рука передъ вами (илл. 49).
 // Вы видите на ея ладони рыбу, символъ ртути, и огонь, символъ сѣры, какъ поясняетъ на 2 страницѣ самъ авторъ. Изъ соединенія ихъ, какъ пальцы изъ ладони,
 // возникли пять солей, знаки которыхъ и поставлены надъ каждымъ пальцемъ. Большой палецъ, прикрытый знакомъ серебра—луной, носить корону, это и есть Король Голланды и обозначаетъ, по его объясненію, селитру. Указательный палецъ съ шестигульной звѣздочкой обозначаетъ желѣзный купоросъ; средній со значками золота—солнцемъ—нашатырь; четвертый, прикрытый фонаремъ,—квасцы, а пятый, съ ключемъ,—обычную кухонную соль.

Теперь вы легко догадываетесь, что, говоря о король,

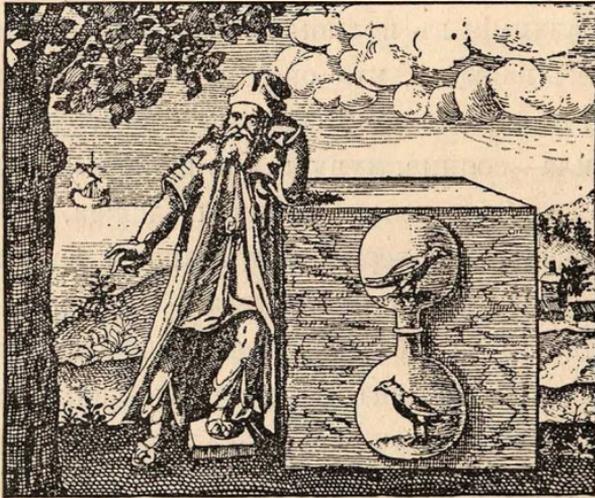
котораго нужно прокалить, авторъ просто подразумѣвалъ селитру, а кладя въ реторту фунтъ „большого пальца“, думалъ лишь о фунтѣ символизируемаго имъ нашатыря...

Такого рода символами загромождены, въ буквальномъ смыслѣ, всѣ сочиненія алхимиковъ послѣ-бековскаго періода, когда, собственно говоря, только и расцвѣла алхимія въ полномъ своемъ блескѣ. Читая ихъ книги, вамъ кажется, что они поджаривали въ своихъ ретортахъ не только земныхъ царей, но и самыя небесныя свѣтила—солнце, луну и всѣ планеты, а на самомъ дѣлѣ все это была только пышная одежда, прикрывавшая ничтожность содержанія тогдашней науки и ложный путь, по которому она пошла.

Представьте же себѣ положеніе неофита, который съ перваго начала долженъ былъ безсмысленно заучивать всѣ эти ненужные символы, разгадывать всѣ, ни на что не годные, ребусы, для того, чтобы, наконецъ, добраться до крупинокъ покрытаго ихъ корою реального знанія? Мудрено ли, что, добравшись до зерна такого алхимическаго орѣха, многіе разочаровывались, а другіе, потративъ половину жизни на изученіе этой лже-мудрости, обращались, наконецъ, въ шарлатановъ или фанатизировались своей идеей до того, что ужъ ничто не могло ихъ разубѣдить до самой смерти въ томъ, что ртуть есть дѣйствительная мать всѣхъ металловъ, а сѣра—ихъ отецъ, и что древніе ученые, дѣйствительно, знали средство готовить изъ нихъ *Красный Камень Алхиміи*?

Но возвратимся къ фактической исторіи химіи прошлаго.

Я говорилъ уже не разъ, что со времени замѣчательныхъ изслѣдованій Бертелло, всю исторію древней и средневѣковой химіи теперь приходится передѣлывать заново, какъ совершенно искаженную множествомъ



Иллюстрація 50. Изъ книги Нортонъ: „Crede Mihi (Вѣрь мнѣ)“. Алхимикъ на берегу моря размышляетъ о причинахъ перегонки летучаго вещества изъ нижняго шара въ верхній.

апокрифическихъ документовъ и лже-переводовъ, написанныхъ неизвѣстными авторами эпохи возрожденія и первыхъ вѣковъ книгопечатной эры. Первыми книгами, подлинность которыхъ не возбуждаетъ сомнѣнія, являются именно книги Беконъ, а затѣмъ Винченца Бовэ и Арнольда де-Вилланова, родившагося какъ разъ въ годъ заключенія Беконъ въ темницу. Все это

невольнo заставляеть думать, что философски обоснованная алхимія, какъ идея общаго превращенія металловъ, ихъ генезиса изъ двухъ началъ, и идея таинственнаго Краснаго Камня, какъ универсальнаго средства



Иллюстрація 51. Николай Фламель (1733—1815).

2. см. с. 110

для ихъ превращенія, была его дитя и возникла еще во время его Оксфордскихъ занятій, послѣ которыхъ пошла по совершенно ложному направленію, благодаря его заключенію въ темницу. Это же самое заключеніе придало его трактатамъ и тотъ таинственный слогъ, ко-

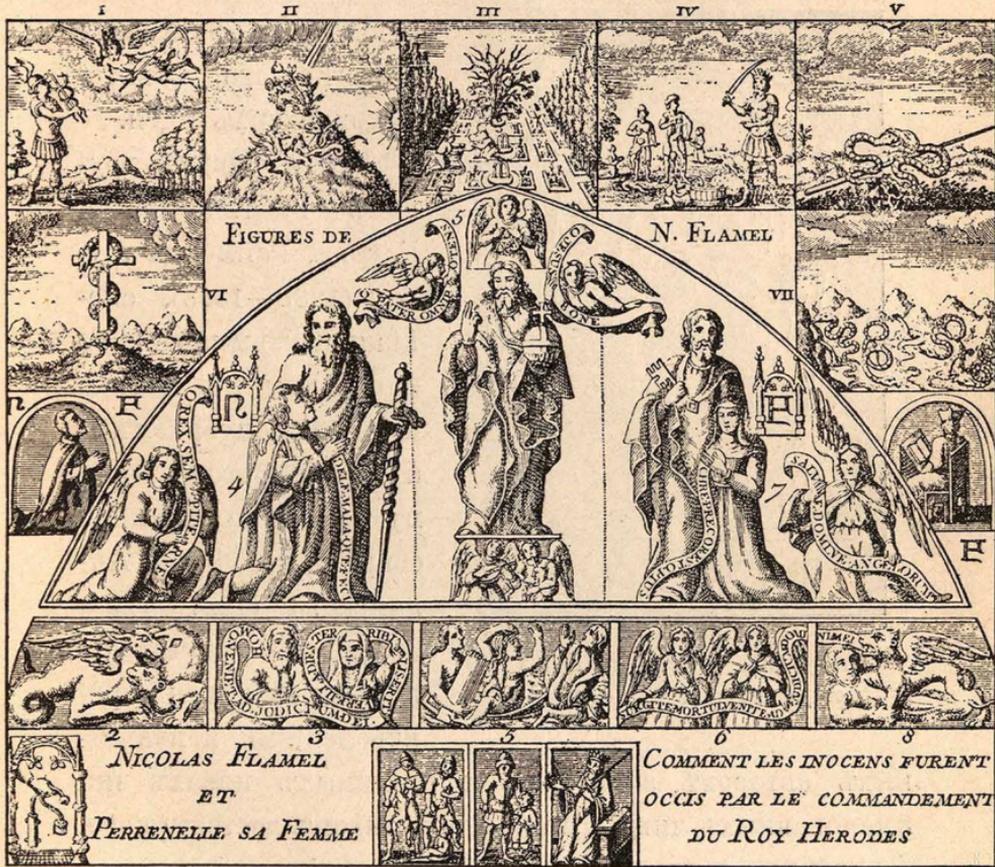
торый доведенъ былъ въ послѣдствіи подражателями до вершинъ нелѣпости.

Но какъ бы то ни было, Беконъ является самой крупной фигурой, поднимающейся передъ нами на мрачномъ фонѣ среднихъ вѣковъ.

Всѣ послѣдующіе ученые старались только далѣе разработать въ подробностяхъ его теорію, изучать каждую букву его книгъ или дѣлать практическія примѣненія изъ заключающихся въ нихъ указаній. Книги Бекона стали для дальнѣйшихъ поколѣній химиковъ тѣмъ же, чѣмъ сталъ Апокалипсисъ Іоанна для средневѣковыхъ теологовъ. Оба эти родственные и геніальные ума стремились къ свѣту истиннаго знанія и оба, благодаря религіозному абсолютизму, сдѣлались отцами многовѣковыхъ заблужденій. Время Бекона и послѣдовавшіе за нимъ четыре вѣка были яркой вспышкой алхимическаго направленія, которое захватило собою всѣхъ интересовавшихся тогда законами строенія вещества.

Почти одновременно съ Беконемъ выступилъ на сцену Альбертъ Больштадтъ (1193—1280), получившій отъ послѣдующихъ писателей названіе Альберта Великаго. Хотя онъ и былъ почти на двадцать лѣтъ старше Бекона, но въ своей молодости онъ совершенно не интересовался никакими науками и только въ зрѣломъ возрастѣ, по причинѣ какой то личной катастрофы, занялся алхиміей, тогда какъ Беконъ предавался изученію наукъ еще съ самыхъ юныхъ лѣтъ. Вотъ почему Альберта Больштадта и слѣдуетъ считать ско-

рѣе послѣдователемъ Бекона, чѣмъ независимымъ современникомъ¹⁾.



Иллюстрація 52. Символическія фігуры изъ книги Николая Фламель.

Всѣ дошедшія до насъ его сочиненія приходится считать, послѣ изслѣдованій Бертелло, или подложными

¹⁾ Альбертъ Больштадтъ, родившійся въ Лавингенѣ на Дунаѣ, пріѣхалъ во Францію и получилъ въ Парижскомъ уни-

или сомнительными, но тѣмъ не менѣе они представляютъ компиляціи довольно ранней эпохи, а потому и



Иллюстрація 53. Раймондъ Луллъ по старинной гравюрѣ de-Vriese.

имѣютъ большое значеніе для выясненія дальнѣйшаго развитія Беконскихъ идей.

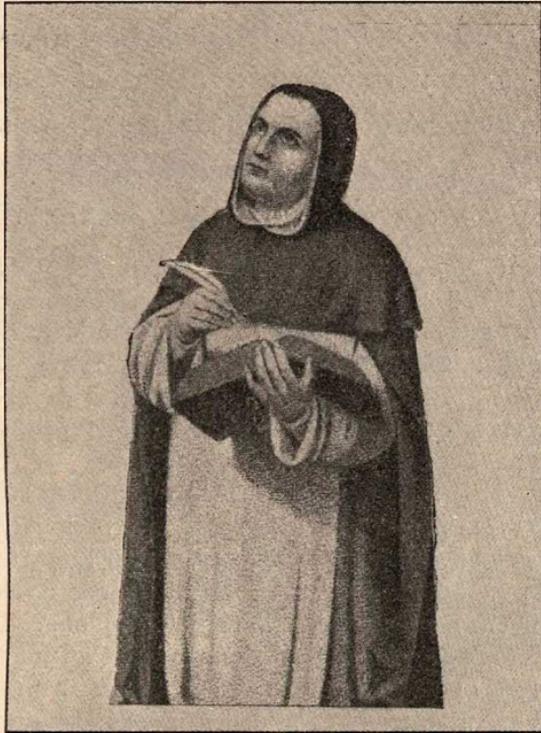
Работы двухъ другихъ послѣдователей Бекона, Раймонда Лулля (1235—1313), специально выманеннаго изъ Вѣны въ Англію королемъ Эдуардомъ II и посаженнаго въ тюрьму, пока не скажетъ секрета, и Фомы Аквинскаго (1227—1298) оказались значительно-позднѣйшими произведеніями неизвѣст-

ныхъ авторовъ, а потому объ истинныхъ идеяхъ поименованныхъ лицъ мы ничего не знаемъ достовѣрнаго.

Затѣмъ появились повья поколѣнія химиковъ, и

верситетѣ, послѣ обычнаго трехлѣтняго пребыванія, званіе магистра только около 1248 г, тогда какъ Беконъ получилъ въ томъ же университетѣ свое званіе *maître ès-arts et docteur en théologie* еще до 1240 года, и ко времени приѣзда Альберта былъ уже извѣстнымъ и авторитетнымъ молодымъ ученымъ.

первоначальныя положенія Бекона стали все болѣе и болѣе темнѣть, какъ и всегда бываетъ, когда хотять



Иллюстрація 54. Фома Аквинскій (со старинной картины).

// развивать и доводить до конца неправильную идею¹⁾

¹⁾ Особенно много расплодилось алхимиковъ-теоретиковъ къ концу XIV и въ продолженіе всего XV и XVI вѣковъ. Вотъ имена нѣкоторыхъ изъ нихъ на случай историческихъ справокъ.

XIII *вѣкъ*. Уже извѣстные намъ: Роджеръ Беконъ (1214—1294), Альбертъ Больштадтъ (Альбертъ Великій 1193?—1280), Фома Аквинскій (1227—1298), Раймондъ Лулль (1235—1313), Арнольдъ

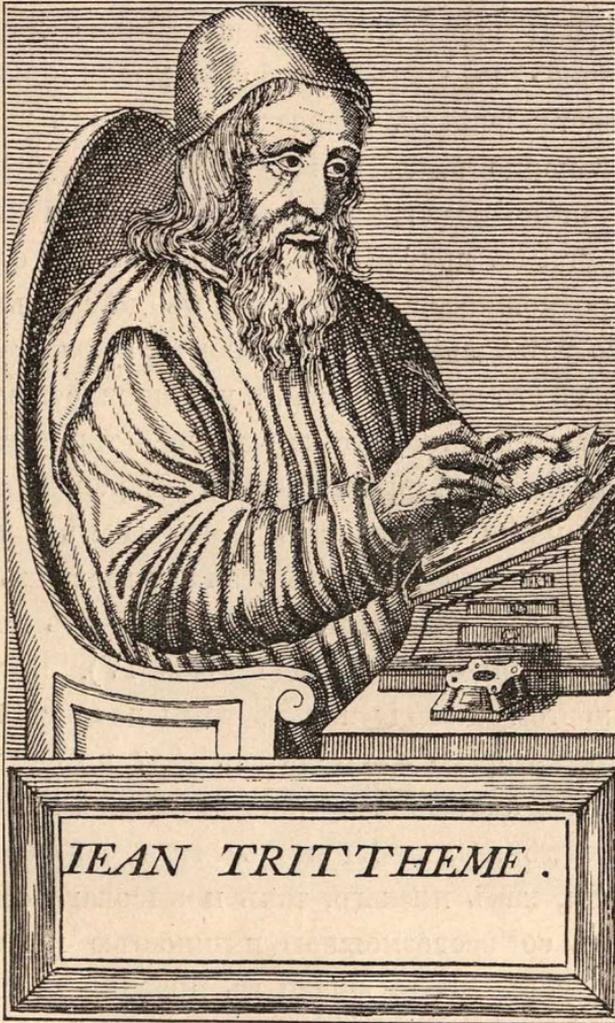
Къ этому прибавилось еще открытіе Василіемъ Валенти-
 номъ въ концѣ XV вѣка сурьмы ¹⁾, разбившей господ-
 ствовавшее мнѣніе, что металловъ только семь, а за-
 тѣмъ и то, что кромѣ лже-переводовъ съ грече-
 скаго, арабскаго и еврейскаго языковъ было сдѣлано
 въ эпоху возрожденія нѣсколько и дѣйствительныхъ
 переводовъ съ рукописей, какимъ либо чудомъ спас-
 шихся отъ рукъ средневѣковыхъ монаховъ. Неполное
 де-Вилланова (1245—1313); затѣмъ: Аленъ Делиль, Винцентъ
 Бове и др.

XIV и XV вѣкъ. Во Франціи: Жанъ де-Мёнъ (Meun), Бер-
 нардъ Ле Тревизанъ, Николай Фламель. Въ Англіи: Жоржъ
 Рипле, Нортонъ, Бартоломе. Въ Германіи: фонъ-Сульцбахъ,
 Ульстедъ, Тритгеймъ, Василій-Валентинъ, открывшій сурьму,
 Исаакъ Голландъ.

XVI вѣкъ. Въ этомъ вѣкѣ быстро окрѣпшаго книгопеча-
 танья (изобрѣтеннаго Гуттенбергомъ въ половинѣ предыду-
 щаго XV вѣка) было напечатано усердными издателями много
 анонимныхъ рукописей прежнихъ лѣтъ подъ именами грече-
 скихъ и арабскихъ писателей: Гебера, Авицена, Зосимы, или
 западно-европейскихъ: Альберта Великаго, Раймонда Лулля и
 т. д. Почти всѣ они принадлежатъ авторамъ этого же самаго
 вѣка или двухъ предыдущихъ. *Это скрытыя алхимическія эпохи воз-
 рожденія.* Изъ левыхъ же алхимиковъ теоретиковъ XVI вѣка зна-
 менить Парацельсъ (1493—1541), послѣдователями котораго
 были Thurneysser, Croll, Dorn, Roch-le-Bailif, Bernard Renot, Querce-
 tanus, Libavius. Затѣмъ извѣстны: Denys Zachaire (Zacharia),
 Blaise de Vigenère, Barnauld, Grosparmy, Vicot, Claves (Dulco), Kelley,
 Sendigovius (Cosmopolite), Jean-Baptiste Porla.

XVII вѣкъ. Philalète, Mayer, Chartier, Nuisement, Colleson,
 d'Autremont, Salmon, Helias, Barchusen, Planiscampi, Saint Ro-
 main и т. д.

¹⁾ Сочиненія Василія Валентина: *Азотъ Философовъ*, (который
 никакъ нельзя смѣшивать съ нашимъ азотомъ); *Триумфальная
 колесница сурьмы* (открытой авторомъ и потому возвеличенной
 имъ). *Диспутъ духа ртути съ братомъ Альбертомъ*, *Двенадцати клю-
 чей премудрости*, *О естественныхъ и сверхъестественныхъ предметахъ.*



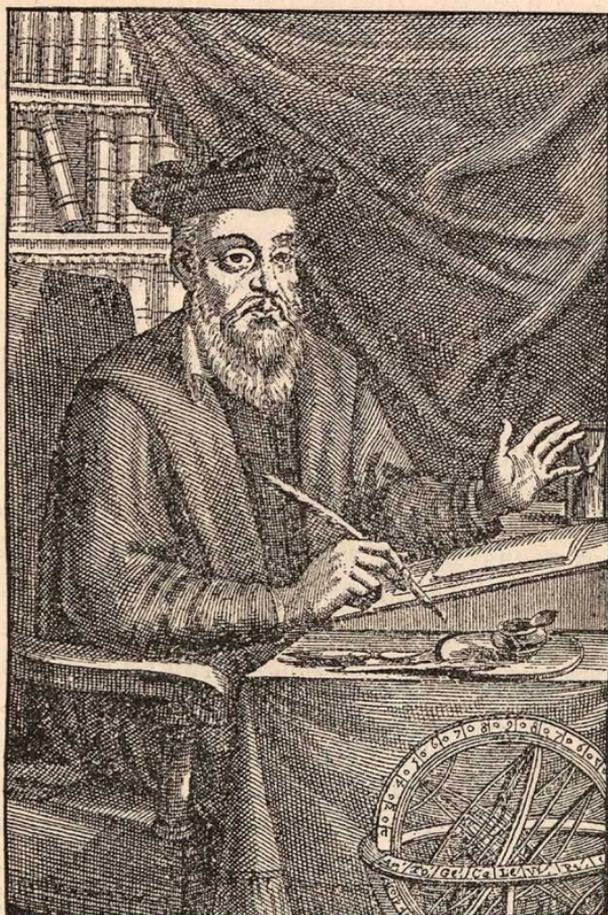
Иллюстрація 55. Янъ Тритгеймъ.

знание иностранных языковъ приводило въ этомъ случаѣ къ тому, что техническіе термины, а иногда и самыя фразы переводились неправильно или совершенно непонятно, чѣмъ еще болѣе увеличивался сумбуръ представлений въ головахъ усердныхъ читателей. Въ концѣ концовъ, къ началу XVII вѣка, произошла такая путаница всевозможныхъ наслоеній и не сходящихся другъ съ другомъ положеній, что не стало уже никакой возможности разобраться въ деталяхъ.

Однако убѣжденіе въ существованіи *Краснаго камня* или другихъ его видоизмѣненій, установилось за все это время до того прочно, что черезъ два—три вѣка послѣ смерти Бекона всей интеллигентной Европой овладѣла настоящая манія превращать металлы въ золото по невразумительнымъ указаніямъ алхимическихъ книгъ. Появились сотни нелѣпыхъ рецептовъ, изъ которыхъ для курьеза привожу два (табл. III и IV). Вотъ какъ пишетъ по этому поводу неизвѣстный латинскій авторъ XVII вѣка, котораго издатель (въ 1667 г.) считаетъ за Сендиговіуса, алхимика предшествующаго вѣка ¹⁾.

„При нынѣшнихъ обстоятельствахъ сего свѣта всѣ почти люди, какъ низкаго, такъ и высокаго состоянія, дабы послѣ со всевозможною пышностью и роскошью остальную часть своей жизни въ праздности провести могли, желаютъ учиться наукѣ *химіи* для того токмо,

¹⁾ Собраніе разныхъ достовѣрныхъ химическихъ книгъ, а имянно: Иоанна Исаака Голланда и пр. Спб. 1787. При Императорской Академіи Наукъ, стр. 296.



*Dieu se sert icy de ma bouche
Pour t'annoncer la verité.
Si ma prediction te touche
Rends grace à sa Divinite.*

J. Goussier sculp.

Иллюстрация 59. Нострадамусъ (1503—1566), медикъ-алхимикъ и астрологъ.



Элексиръ Алхимика Рипле

(Аллегорическое описаніе превращеній свинца).

„Чтобъ сдѣлать элексиръ мудрецовъ, называемый философскимъ камнемъ, возьми, мой сынъ, философической ртути (свинца) и накаливай, пока она не превратится въ зеленаго льва *). Послѣ этого накаливай сильнѣе, и она превратится въ краснаго льва **). Кипяти этого краснаго льва на песчаной банѣ въ кисломъ виноградномъ спиртѣ, выпари продуктъ, и ртуть обратится въ камедистое вещество, которое можно рѣзать ножомъ ***). Положи его въ замазанную глиной реторту и медленно дистиллируй.

Собери отдѣльно жидкости различнаго состава, которыя появятся при этомъ. Ты получишь недѣятельную жидкость, спиртъ (ацетонъ) и красныя капли. Кимврійскія тѣни покроютъ реторту своимъ темнымъ покрываломъ, и ты найдешь внутри ея истиннаго дракона, потому что онъ пожираетъ свой хвостъ ****). Возьми этого чернаго дракона, разотри на камнѣ, и прикоснись къ нему раскаленнымъ углемъ. Онъ загорится и, принявъ тотчасъ великолѣпный лимонный цвѣтъ, воспроизведетъ снова зеленаго льва. Сдѣлай, чтобъ онъ пожралъ свой хвостъ и дистиллируй снова продуктъ. Наконецъ, мой сынъ, очисти заботливо и ты увидишь появленіе жгучей воды и человѣческой крови“.

*) Зеленовато-желтый окисель.

***) Красный сурикъ $PbO \cdot PbO_2$.

****) Уксусно-свинцовую соль.

*****) Пепельный порошокъ, вспыхивающій отъ пламени и снова превращающійся въ массикоть.



что оная передъ всѣми прочими науками и художествами столь великія и чрезвычайныя богатства намъ представляетъ... Изъ чего происходитъ во-первыхъ то, что знатные господа и вельможи... не довольствуясь своимъ отъ Бога имъ ниспосланнымъ богатствомъ, употребляютъ оное, побуждаемы алчнымъ желаніемъ, къ снисканью бѣльшаго, не гнушаются разгребать сами уголья и совсезоженнымъ раченіемъ нагрѣвають печи, да и успѣвають въ томъ въ столь короткое время, что иной знатный и богатый господинъ болѣе на кузнеца походить, умалчивая объ искусствѣ! Ибо изъ своихъ деревень, сель и вещей, столь искусно умѣютъ добывать Квинтъ-Эссенцію, что все сіе, наконецъ, превращаютъ въ пустой кошелекъ, отчего впадаютъ въ меланхолю и совсѣмъ пропадаютъ. Другіе, низшаго состоянія люди, какъ, напримѣръ, купцы и прочіе мастеровые, смотря на нихъ, подражаютъ ихъ стопамъ, и каждый, оставляя свое ремесло, насильно химикомъ сдѣлаться хочетъ; хотя, ничего болѣе не узнаютъ, какъ то, что уже въ самомъ дѣлѣ сбудется, то есть, потеряютъ все свое имѣнье и, наконецъ, вмѣсто дѣланья золота и серебра останется наивѣрнѣйшее искусство просить милостыню“...

„И поелику наука сія (*химія*) всѣмъ прочимъ предпочтительна, то изъ сего всякій разсудить можетъ, что безъ милости и воли Божіей, никто до сего достигнуть не можетъ, сколько бы смертный въ томъ ни старался, читая философическія книги и упражняяся въ работѣ. Посему каждый, желающій достигнуть конца своихъ

желаній... помысливъ со зрѣлымъ разсудкомъ о своемъ предпріятіи, какое имѣеть оно начало и къ какому клонится концу (*цѣли*), долженъ съ раченіемъ и прилежаніемъ приняться за великую и истинную филосо-



Иллюстрація 58. Изъ сочиненія Бархузена „Удивительная книга“ (*Liber Singularis*). Богъ подъ знакомъ огня (треугольникомъ) показываетъ алхимику, какъ нужно дѣлать философскій камень.

фическую книгу, *природою* называемую, и прочитать ее не однажды, но много разъ“.

Но такія, употреблявшіяся еще со времени Бекона предупрежденія о томъ, что для успѣха съ философскимъ /камнемъ нужно быть прежде всего высоконравствен- /нымъ и безкорыстнымъ человѣкомъ, не способнымъ употреблять во зло приобрѣтенное могущество, конечно,



Иллюстрація 56. Каррикатура на алхимика, приписуваема Хольбейну (Holbein) из нѣмецкаго изданія „Утѣшеніе философіи“ Боеція 1537 г.



Иллюстрація 57. Старинная каррикатура на алхимика (по картинѣ Breughelle-Vieux, XVI вѣка).

не могли никого отклонить отъ занятій алхиміей. Каждый считалъ себя именно такимъ высоко нравственнымъ человѣкомъ, и манія продолжалась все время, пока оставалось довѣріе къ стариннымъ авторитетамъ.

* * *

Какъ всегда бываетъ въ подобныхъ случаяхъ, появились легенды о производившихся многими алхимиками чудесахъ, не уступающихъ описаннымъ въ четырехъ евангеліяхъ. Передавали, что цѣлый рядъ алхимиковъ-практиковъ уже не разъ имѣли Красный Камень въ своихъ рукахъ и накопляли себѣ несмѣтные богатства.

Легкомысленные люди тоже по временамъ напустили на себя видъ, что знаютъ средство алхимиковъ, и тогда имъ приходилось плохо, уже не только, какъ Бекону отъ монаховъ, но и отъ монарховъ, желавшихъ получить ихъ секретъ для собственнаго употребленія. Такъ, два путешествующіе алхимика Келли и Ди (Kelly и Dee) были схвачены на своемъ пути императоромъ Максимилианомъ во второй половинѣ XVI вѣка и брошены въ тюрьму, пока не откроютъ секрета. Но та же репутація алхимиковъ и спасла ихъ. Тюремщики, которымъ они, повидимому, обѣщали надѣлать груды золота, если выпустятъ ихъ на свободу, предпочли деньги своему императору и дали имъ возможность убѣжать. Несравненно хуже было съ шотландскимъ алхимикомъ XVII вѣка Александромъ Ситономъ (Sea-

thon), писавшимъ подъ псевдонимомъ *Космополита*.
 / Распространившаяся молва, что онъ владѣеть Краснымъ Камнемъ, заставила его испытать ту же участь, / что и Келли. Герцогъ Саксонскій, потребовавшій отъ него секретъ, но, конечно, не получившій удовлетворительнаго отвѣта, немедленно посадилъ его въ свою темницу, и приказалъ подвергнуть пыткѣ. Тамъ его / пытали съ 1602 по 1604 годъ, когда онъ умеръ, полу-сгнившій въ тюрьмѣ и съ вытянутыми наружу жилами.

Такихъ примѣровъ исторія алхиміи насчитываетъ не мало, и потому всѣ хваставшіеся, что обладаютъ // философскимъ камнемъ, начали дѣлать видъ, что приготовили его не сами, а получили отъ какого-либо алхимика, исчезнувшаго неизвѣстно куда.

Особенно документальный видъ начинаютъ принимать такія сообщенія въ XVII и XVIII вѣкахъ, на- / нунъ паденія алхиміи. Чудеса, которыхъ не можетъ повторить каждый, достаточно подготовленный въ дан- ной наукѣ, человѣкъ, являются неизбѣжнымъ концомъ всякаго заблужденія.

Для образчика я приведу лишь два дополнительные къ прежнимъ рецепта, изъ которыхъ одинъ даетъ сред- ство готовить золото изъ ртути, а другой—ртуть изъ серебра, и этимъ показываетъ, что алхимики искали также и безкорыстныхъ превращеній (табл. VI и VII).

Вотъ нѣсколько *документально* зарегистрированныхъ превращеній въ продолженіе XVII вѣка.

/// Въ 1618 году Ванъ-Гельмонтъ превращаетъ въ зо- лото 8 унцевъ ртути въ Виллаверде около Брюсселя

посредствомъ неизвѣснаго порошка, который далъ ему неизвѣстный алхимикъ, желавшій убѣдить этого ученаго. Повидимому ртуть была незамѣтно амальгамирована золотомъ, да и порошокъ можетъ быть былъ одной изъ солей золота.

Въ 1621 году неизвѣстный алхимикъ успѣшно производитъ „превращеніе“ въ Гельмштадтѣ передъ противникомъ алхиміи профессоромъ Мартини, но, повидимому, не убѣждаетъ его.

Въ 1648 году графъ фонъ-Рутцъ (Rutz) въ Прагѣ въ присутствіи императора Фердинанда III приготовляетъ искусственное золото посредствомъ порошка *(хлористаго золота?)* полученнаго имъ отъ другого алхимика, Рихтгаузена, будто бы получившаго его (чтобъ не попасть въ тюрьму, пока не скажетъ секрета) отъ нѣкоего Лабужардьера (Labujardière). Изъ этого золота была выбита Фердинандомъ медаль съ латинской надписью „Божественное превращеніе, произведенное въ Прагѣ 15 января 1648 года въ присутствіи Его Императорскаго Величества Фердинанда Третьяго (Divina Metamorphosis exhibita Pragae 15 Jan. 1648 in praesentia Sac. Caes. Mejest. Ferdinandi Tertii). Эта медаль была въ концѣ XVIII вѣка еще въ Вѣнскомъ казначействѣ.

1650 годъ. Тотъ же Рихтгаузенъ, который далъ порошокъ графу фонъ-Рутцу, далъ его теперь самому Фердинанду III, тоже осторожно выдавъ за полученный отъ неизвѣснаго алхимика, и императоръ торжественно изготовилъ изъ него вторую порцію золота и выбилъ вторую медаль, приказавъ хранить ее

Т А Б Л И Ц А VI.

(Изъ книги Іоанна Исаака Голланда. Собрание разныхъ алхимическихъ книгъ. Русск. перев. 18 вѣка. СПб. при Имп. Акад. Наукъ по нѣмец. переводу 1667 года).

Се рецептъ,

найденный въ сундукѣ, замазанномъ въ стѣнѣ. Былъ проданъ за великія деньги, извѣданъ самимъ дѣломъ на опытѣ и отъ искусныхъ въ алхиміи одобренъ, что и по дѣлу оказывается. Того ради остерегайтесь открывать толикой важности секретъ жаднымъ и надменнымъ людямъ, также и тѣмъ, кои не суть дѣти философіи. Итакъ начнемъ:

Возьми, во имя Господа Іисуса Христа, столько \odot (золота), сколько тебѣ угодно, сдѣлай амальгаму изъ 1 части ♀ (ртуті), куда положи и \odot (золото) и дай ♀ (ртуті) выкуриться на маломъ жару, потомъ ревербируй его (*ртуть въ отражательной печи*) 20 сутокъ, изотри мелко; послѣ налей хорошаго дистиллированного и ректифицированного уксусу на 4 пальца сверхъ матеріи, замажь горлышко и поставь въ теплую золу на 2 сутокъ, по прошествіи коихъ уксусъ получить отъ \odot (золота) красный цвѣтъ. Потомъ ревербируй опять по прежнему 9 сутокъ, уменьшая число дней ревербировація и сливая завсегда крашеный уксусъ вмѣстѣ, и сіе продолжай дѣлать до тѣхъ поръ, пока все твое \odot (золото) распустится и останется на днѣ одинъ сѣрый порошокъ, который ни къ чему не годится.

Сольвированное дистиллируй, то и найдешь твою соль на днѣ. Ревербируй послѣ (*ртуть снова на отражательной печи*) 12 часовъ такъ, какъ сіе въ рецептѣ писано.

Потомъ сольвируй \odot (золото) въ ректифицированной живой водѣ (*спиртъ*), дай устояться, и оставшееся на днѣ отъ сольвирования ревербируй (*ртуть въ отражательной печи*) трое сутокъ поступая такъ, какъ писано объ уксусѣ. Когда все \odot (золото) въ живой водѣ распустилось, то на днѣ найдешь прекрасную соль, которая тотчасъ растворяется, подобно соли \star (*начиатърю*). Возьми сей соли одну часть и четыре ♀ (ртуті), обложи ихъ горячими угольями, то по прошествіи получаса найдешь твою ♀ (ртуті), кальцировававшуюся (*прокалившуюся*) въ порошокъ. [Сіе мнѣ не удавалось и неудача сія, по мнѣнію моему, происходитъ отъ плохого качества соли, которая (*какъ и слѣдовало ожидать*) въ 12 часовъ ревербировація улетѣла: Голландово примѣчаніе].

Теперь возьми сей порошокъ ртути (*ртуті*) и ревербируй трое сутокъ, потомъ изотри и сольвируй въ уксусѣ, ревербируй вторично, сольвируй въ живой водѣ и бери опять на одну его часть четыре (*чистой ртуті*) поступая все по прежнему.

Наконецъ растопивши одну часть сего порошка брось на четыре части ртути, то превратится въ хорошее \odot и ♃ (золото и серебро). Итакъ по сему и поступайте. Аминь.



ТАБЛИЦА VII.

Изъ книги Иоанна Исаака Голланда („О камнѣ философическомъ“).



Се рецептъ

добыванія ртути изъ всѣхъ металловъ.

Ежели хочешь добывать меркурій (*ртуть*) изъ луны (*серебра*), то сдѣлай напередъ крѣпкую воду (*азотную кислоту*) изъ купороса и сѣры (*селитры?*), взявши ихъ поровну. Сольвируй (*растворяй*) луну обыкновеннымъ образомъ, дай осѣсть въ простой водѣ, вымой известь (*окиселъ*) въ чистой водѣ, высуши, положи въ сосудъ плоскодонный, поставь въ печь кальцироваться (*прокаливаться*) въ умѣренную теплоту, какая потребна для ζ (*свинца, чтобъ расплавился*) и по прошествіи 6 недѣль луна (*серебро*) откроется и меркурія можно будетъ отдѣлить отъ земли отъ остаточнаго окисла *серебра*).

Подобнымъ сему образомъ можешь поступать съ солнцемъ (*золотомъ*) съ тѣмъ токмо различіемъ, что солнце должно стоять (*въ химической печи*) около 18 недѣль или еще долѣе, прежде нежели φ (*ртуть*) его возможно будетъ отдѣлить отъ земли (*осадка*) и масла (*раствора?*), пребывающихъ завсегда вмѣстѣ. Ибо солнце (*золото*) есть плотное тѣло, чего ради требуется, чтобы оно стояло отъ 30 до 40 недѣль, хотя бы послѣ и походило на грибъ. Наконецъ оно такъ отворится (*вспучится?*), что естли ζj (1 унція) солнечной извести (*окисла золота*) положить въ обыкновенный стеклянный сосудъ, то онъ весь наполнится и тогда можно φ (*ртуть, полученную изъ золота*) весьма легко сублимировать (*вознать*).

Такожде изъ всѣхъ металловъ добывать можешь φ (*ртуть*) посредствомъ сублимации.



на удивленіе потомству въ своемъ Тирольскомъ дворцѣ.

1658 годъ. Тотъ же Рихтгаузенъ дѣлаетъ успѣшный опытъ передъ Майнцкимъ Электоромъ.

1666 годъ. Янъ Фредерикъ Швейцеръ, извѣстный подъ именемъ Гельвеціуса, дѣлаетъ (изъ порошка $AuCl_3$?) золото, которое по оффиціальному изслѣдованію оказывается настоящимъ и убѣждаетъ этимъ философа Спинозу въ существованіе Краснаго Камня алхимиковъ.

1705. Пейкюль (Peuckoll), въ присутствіи химика Гирна и многихъ другихъ свидѣтелей, дѣлаетъ превращеніе какого-то

вещества въ золото, изъ котораго затѣмъ была выбита медаль.



Иллюстрація 60. Вомбасть Гогенгеймъ Парацельсъ по старинной гравюрѣ de-Vriese.

* * *

Поддерживаемая такими фокусами легенда о Красномъ Камнѣ философовъ приняла въ XVI и XVII вѣкахъ самый грандіозный видъ.

Начали утверждать, что посредствомъ этого таинственнаго вещества не только можно превращать въ

золото всѣ металлы, но также и излѣчивать имъ всѣ болѣзни и сохранять до безконечности жизнь и молодость владѣющаго имъ человѣка. Возникла особая наука *спиририческая (алхимическая) медицина*.

Ея начало тотчасъ приписали, по обычаю того времени, глубокой древности, египетской и халдейской культурѣ. Но это можетъ быть вѣрно лишь въ томъ отношеніи, что и тогда вѣрили въ существованіе универсальнаго лекарства, какъ для человѣка, такъ и для металловъ, въ смыслѣ ихъ охраны отъ потускнѣнія и окисленія. Отожествленіе же его со средствомъ превращать другъ въ друга металлы соотвѣтствуетъ скорѣе древней легендѣ объ оборотняхъ, или магическихъ превращеніяхъ людей въ животныхъ, чѣмъ излеченію ихъ отъ болѣзней. Смѣшеніе понятій о философскомъ камнѣ и всеобщемъ лѣкарствѣ начинается только съ Парацельза, который одновременно былъ и алхимикомъ и врачомъ.

Парацельзъ Бомбастъ Гогенгеймъ (1493—1541) принадлежитъ уже цѣликомъ XVII вѣку. Почти триста лѣтъ прошло со времени работъ Бекона, а его идеи о двухъ началахъ металловъ—ртути и сульфурѣ-сѣрѣ—несмотря на тысячи работъ, производившихся каждый годъ по всей Западной Европѣ, не подтверждались. Приходилось или бросить всю теорію, какъ ложную въ основѣ, или дѣлать къ ней все новыя и новыя надстройки, пока все зданіе не рухнетъ, наконецъ, съ громомъ подъ ихъ тяжестью. Парацельзъ пошелъ по этому послѣднему направленію и къ двумъ началамъ Бекона при-

бавиль еще третье—таинственную металлическую воду. Что третье начало было придумано имъ, независимо отъ жившаго передъ нимъ Василя Валентина, открывшаго сурьму, указываютъ нѣкоторыя мѣста и въ сочиненіяхъ самаго Парацельза, родившагося уже въ книгопечатную эру, и потому менѣе подвергшагося

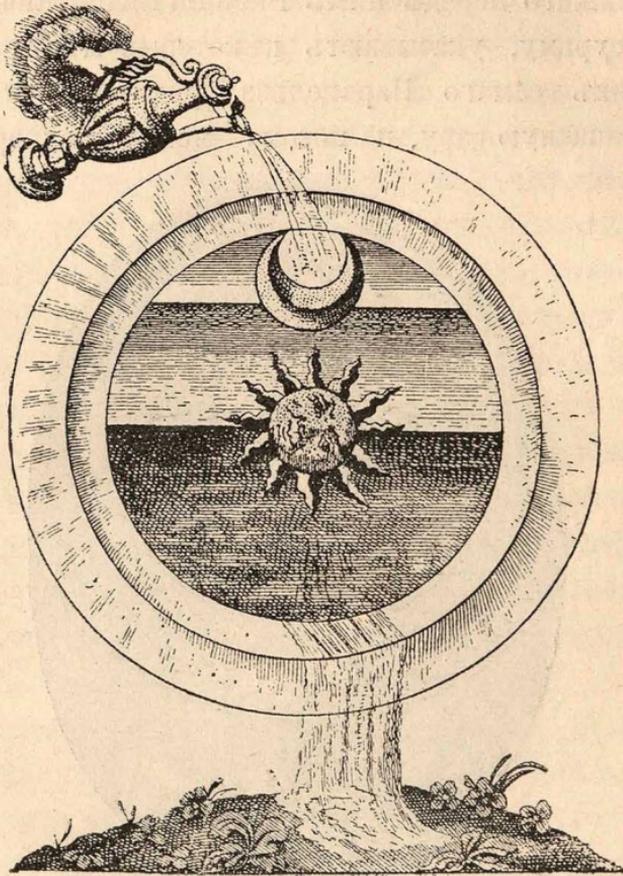


Иллюстрація 61. Парацельзъ (со старинной гравюры).

поддѣлкамъ. Вотъ, напримѣръ, мѣсто изъ его трактата „Сокровище Сокровищъ (Thesaurum Thesaurorum)“, напечатаннаго лишь черезъ нѣсколько десятилѣтій послѣ смерти Парацельза ¹⁾.

¹⁾ Древнѣйшія его изданія: Bücher und Schriften Paracelsi. 10 vol. 1589; Paracelsi opera omnia: medica, chemica, chirurgica. 3 vol. 1648.

„Во всемъ, что касается знанія и опыта, философы, предшествовавшіе мнѣ, брали своей цѣлью скалу Истины,



Иллюстрація 62. Виньетка изъ книги Арнольда де-Вилланава: „Дорога дорогъ“. Мужское и женское начала металловъ сѣра и ртуть (солнце и луна) обливается оплодотворяющей водой.

но ни одинъ изъ нихъ не попадалъ въ цѣль. Они думали, что ртуть и сѣра были начала металловъ, но не упоминали даже и во снѣ третьяго начала... И вотъ я

утверждаю, что въ этомъ минералѣ находятся три начала: ртуть, сѣра и металлическая вода (*т. е. растворъ*), служащая для ихъ питанія (илл. 62). Если свѣтила небесныя и природа позволяютъ, дерево вытягиваетъ сначала вѣтви въ мартѣ мѣсяцѣ, потомъ распускаются почки, появляются цвѣты и такъ до осени, когда (*отъ древеснаго сока*) вырѣзываетъ груша. Также и съ металлами. Они рождаются такимъ же образомъ изъ нѣдръ земли. Пусть же алхимики, ищущіе Сокровища Сокровищъ, заботливо отмѣтятъ это!...

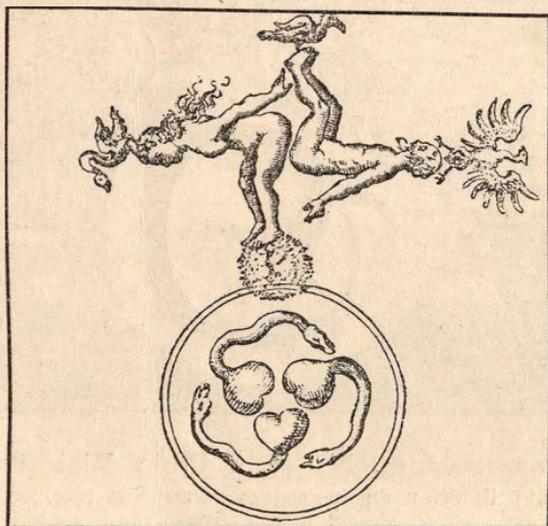
„Слава тому, кто могъ найти такое сокровище, и получить изъ него вытяжку! Это истинный естественный бальзамъ небесныхъ планетъ; онъ мѣшаетъ гнѣвную тѣлю, онъ не позволяетъ ни язвѣ, ни подагрѣ, ни водянкѣ внѣдриться въ человѣческое тѣло“... „Ахъ, нѣмецкій Карлъ! что ты сдѣлалъ съ твоими научными сокровищами?! Гдѣ твои медики? Гдѣ твои ученые? Гдѣ эти бандиты, которые прочищаютъ безнаказанно желудки и угощаютъ микстурами? Твое небо потрясено... Твои свѣтила, сойдя съ орбитъ, гуляютъ далеко отъ Болотистаго Пути, который для нихъ предназначенъ!... Еслибъ твои „адепты“ знали, что ихъ глава Галиенъ (который теперь въ аду) написалъ мнѣ удостовѣрительныя письма, что я правъ, они сдѣлали бы крестныя знаменія своими лисьими хвостами! А вашъ Авиценъ! (Онъ сидитъ теперь на порогѣ ада). Я говорилъ съ нимъ о его жидкомъ золотѣ... Уходите же, шарлатаны, берущіе верхъ только протекціями высокопоставленныхъ лицъ! Но, терпѣнье! Послѣ моей смерти мои

послѣдователи поднимутся противъ васъ и повлекутъ васъ къ лицу неба, васъ и ваши грязныя микстуры!“...

Полемическія выходки въ сочиненіяхъ Парацельза показываютъ намъ интенсивность той борьбы, которую вызвали его прибавленія къ укоренившимся въ тогдашней алхиміи и медицинѣ оффиціальнымъ представленіямъ. Однако временно Парацельзъ побѣдилъ, хотя и не вполне. Третье начало само навязывалось мистически настроеннымъ и запутавшимся въ бесплодныхъ поискахъ умамъ того времени, когда даже божество было раздѣлено на три личности. Кромѣ того открытіе сурьмы Василиемъ Валентиномъ положило уже конецъ ученію о семи металлахъ. Poleмика съ Парацельзомъ привела лишь къ тому, что таинственная, ~~металлическая~~ вода приняла у послѣдующихъ ученыхъ болѣе реальныя формы, т. е. обратилась у однихъ въ растворъ обыкновенной поваренной соли, у другихъ селитры, мышьяка и т. д. и т. д. Никакого единства въ этомъ отношеніи не установилось, да и не могло уже установиться, потому что со времени изобрѣтенія книгопечатанья, случившагося незадолго до рожденія Парацельза, число ученыхъ чрезвычайно увеличилось, благодаря большей доступности книгъ. Достигнуть единогласія стало теперь возможно лишь въ томъ случаѣ, если справедливость вновь высказываемой идеи можно было сдѣлать очевидной для каждаго, путемъ самостоятельной провѣрки. Но, какъ бы что ни было, прибавка *третьяго компонента металловъ*, къ которому передъ Парацельзомъ пришелъ и Василій

Валентинъ, была всѣми принята, и мы видимъ въ различныхъ изданіяхъ того времени чрезвычайно интересные эмблематическіе рисунки, два изъ которыхъ я покажу вамъ здѣсь.

Вотъ прежде всего передъ вами рисунокъ, приложенный послѣдующими издателями къ *Двенадцати*



Иллюстрація 63. Девятый ключъ книги Василія Валентина. Мужчина и женщина—сѣра и ртуть. Три сердца со змѣями—три ихъ начала. Воронъ—символь чернаго, лебедь—бѣлаго, павлинь—радужнаго и фениксъ въ пеплѣ—краснаго цвѣта.

ключамъ премудрости Василія Валентина, гдѣ два явныя начала Бекона мужское и женское—сульфуръ и ртуть—вылетаютъ изъ трехъ скрытыхъ подъ ними началъ, изображенныхъ въ видѣ трехъ змѣй (илл. 63). Далѣе (на илл. 64) изображены тѣ же два начала въ видѣ супруговъ, сидящихъ на шарѣ съ треглавымъ драко-

номъ, символомъ тріединого вещества. На слѣдующемъ рисункѣ (илл. 65), взятомъ изъ той же книги, эти три начала уже замкнуты въ яйцо алхимиковъ, т. е. въ колбу, а посреди нихъ вы видите дракона—символь



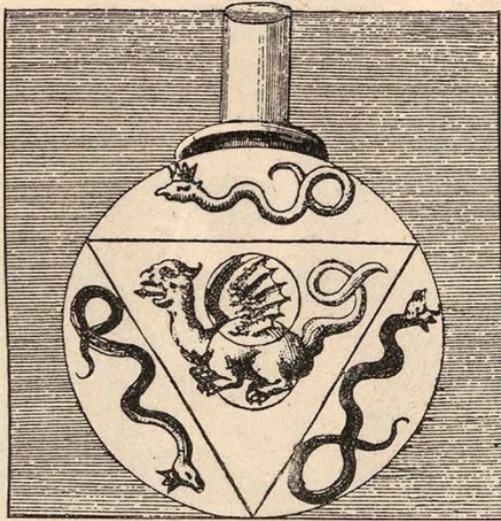
Иллюстрація 64. Изъ книги *Crede Mihi* (Вѣрь мнѣ). Золото и серебро сидятъ на шарѣ съ треглавымъ дракономъ, символомъ тріединого вещества (одного по сущности, но волютившагося въ трехъ началахъ: сѣрѣ, ртути и химической соли). Четыре шара символизируютъ своимъ содержимымъ четыре цвѣта: король въ порфирѣ—красный, воронъ—черный, лебедь—бѣлый и павлинь—радужный.

вещества, единого въ трехъ видахъ и заключающаго въ себѣ, какъ это отмѣчено кружками на его тѣлѣ, два свои свойства, твердость и летучесть.

* * *

Быстрое развитіе философскихъ идей теперь неизбежно приводило къ тому, что признавать далѣе сѣру

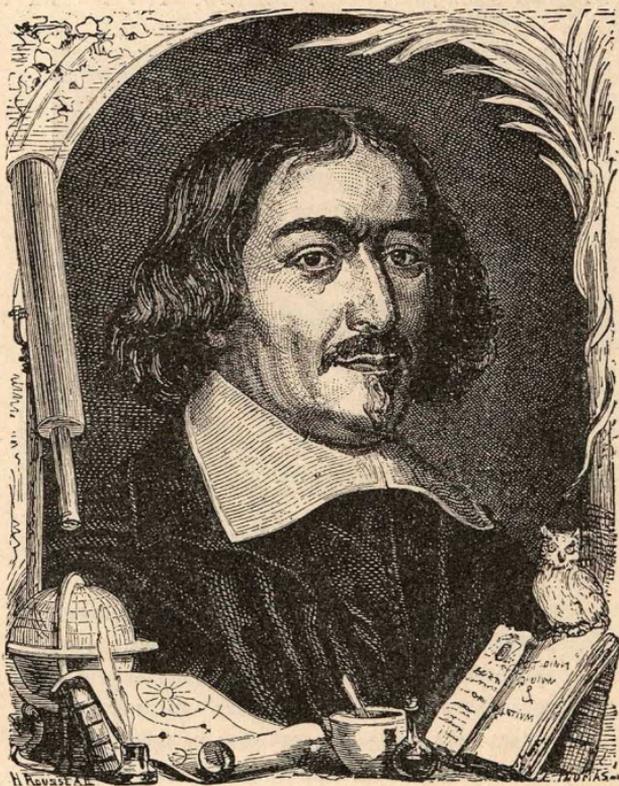
и ртуть за начала всѣхъ вещей стало совершенно невозможно. Если бы всѣ металлы состояли изъ нихъ, то и сама *ртуть* какъ одинъ изъ металловъ должна была образоваться тоже изъ *ртути* и *сѣры*... Но какая же это вторая *ртуть*?—Очевидно, что не та металли-



Иллюстрація 65. Изъ книги Василія Валентина: „Двѣнадцать ключей мудрости“. Драконъ внутри перевернутаго треугольника (воды)—символь первичнаго вещества, кружокъ на ногахъ—символь его твердости, кружокъ на крыльяхъ—символь легучести. Три змѣи—три его гачала. Все замкнуто въ „яйцѣ философовъ“ (закрытой шаровидной колбѣ).

ческая, которую мы находимъ, а какая-то особая *принципiальная* ртуть... А въ такомъ случаѣ и *сѣра алхимиковъ* должна быть тоже не нашей обычной, а *принципiальной сѣрой*. Другого выхода не было. Одни авторы, какъ напримѣръ, Артефіусъ, ошибочно относимый

старинными издателями къ до-беконовскому періоду, но принадлежащій на дѣлѣ не ранѣе, какъ XV вѣку. пришелъ къ заключенію, что *сѣра* въ устахъ алхимиковъ представляетъ собою *видимыя* качества метал-



Иллюстрація 66. Моренъ де-Виллафранка, астро-
логъ, врачъ и алхимикъ.

ловъ—двѣтъ, блескъ, протяженіе, а *ртуть* ихъ скрытыя свойства: плавкость, ковкость, летучесть и т. д. Другіе говорили, что ртуть есть просто начало или элементъ стойкости тѣль, а *сѣра* элементъ ихъ летучести./

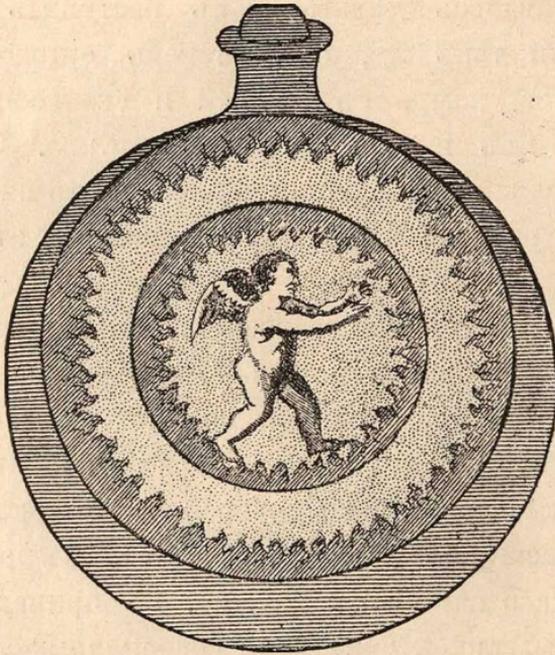
Однимъ словомъ, представленія сдѣлались такъ туманны и опредѣленія такъ схоластичны, что сами авторы уже не понимали, что они писали. Чтобъ не разрушить старинныхъ авторитетовъ и всей горы написанныхъ на нихъ комментаріевъ, алхимикамъ ничего не оставалось дѣлать, какъ поступить съ ихъ сочиненіями такъ же, какъ теперь ортодоксальные теологи поступаютъ съ библіей и евангеліями, т. е. толковать ихъ выраженія *иносказательно*. Съ этого момента всякая точка опоры исчезла подъ ихъ ногами и ихъ доктрина начала быстро склоняться къ упадку.

Какъ рѣка, разлившаяся въ половодье, наука стала искать новыхъ путей по всевозможнымъ направленіямъ. Новыя идеи брызгами летѣли во всѣ стороны и принимали нерѣдко самыя причудливыя формы.

Первые алхимики, вплоть до Василія Валентина, считали своей цѣлью только превращеніе металловъ. Парацельсъ расширилъ область воображаемыхъ примѣненій философскаго камня и, вѣроятно, въ припадкѣ мании величія, вызванной нападками современниковъ, вообразилъ, что въ своей химической ретортѣ онъ могъ бы изготовить маленькаго живого человѣка, *гомункулуса* послѣдующихъ алхимиковъ. Въ своемъ трактатѣ „*О природѣ вещей*“ онъ говоритъ, что для этого нужно только помѣстить въ колбу тѣ продукты фізіологической дѣятельности человѣка, изъ которыхъ онъ естественно происходитъ, и подвергнуть ихъ легкому нагрѣванію.

Тогда, въ присутствіи нѣкоторыхъ другихъ продуктовъ, и при благоприятномъ сочетаніи планетъ, въ колбѣ

поднимается легкій паръ, который принимаетъ форму движущагося существа человѣческаго вида и окажетъ своему творцу необыкновенныя услуги. Нѣкоторые шарлатаны дѣлали въ послѣдствіи для всѣхъ интересующихся подобныя опыты, беря насыщенные растворы солей, выдѣ-



Иллюстрація 67. Изъ сочиненія Бархузена: „Удивительная книга (Barchusen: Liber singularis)“. Конецъ „великаго дѣла алхимиковъ“.

ляющихъ отъ стоянія бѣловатые кристаллы и, показывая ихъ, говорили, что это образуются кости будущаго го-мункулуса, а дальнѣйшую неудачу объясняли тѣмъ, что сочетаніе планетъ было въ данный мигъ неблагопріятно.

На этой новой стадіи своего развитія, Красный Ка-**п**

}мень алхимиковъ не только превращалъ все металлы
 }въ золото и излечивалъ ихъ отъ „проказы“, т. е. ржав-
 }чины, но оказывалъ также цѣлебное дѣйствіе и на вся-
 }кое живое существо, уничтожая его болѣзни. Его настой
 }въ спиртѣ составлялъ жизненный элексиръ, благодаря
 }которому одинъ изъ апокрифическихъ алхимиковъ
 }XI вѣка, уже упомянутый Артефіусъ, будто бы жилъ
 }тысячу лѣтъ. Ласніоро въ своемъ *Золотомъ трактатѣ*
 }о философскомъ камнѣ утверждаетъ, что пріемъ его въ
 }микстурѣ даже воскрешаетъ мертвыхъ, а Сперберъ
 }высказываетъ мнѣніе, что этотъ Красный Элексиръ до
 }такой степени просвѣтляетъ тѣло и очищаетъ душу
 }обладающаго имъ человѣка, что онъ видитъ, какъ въ
 }зеркалѣ, все движенія созвѣздіи и вліянія небесныхъ
 }свѣтилъ, даже и не смотря на небо, а въ своей ком-
 }натѣ съ закрытыми ставнями ¹⁾.

// Другіе съ его помощью думали открыть *міровую*
 // *душу*, присутствующую во всемъ и дающую, по выдѣ-
 }леніи въ свободномъ видѣ, высшее блаженство, приводя
 }философа въ прямое сообщеніе съ божествомъ и духами

} Все эти ложныя теченія послѣ-беконовскаго періода
 }химической философіи такъ переплелись, наконецъ,
 }между собою, что стало совершенно невозможно въ
 }нихъ разобраться.

} Каждый авторъ говорилъ свое, не слушая дру-
 }гихъ, или перепутывая слышанное, и современный
 }излѣдователь, вступающій въ этотъ міръ забытыхъ

¹⁾ Sperber: Isagoge de Materio Lapidis.

авторитетовъ и погребенныхъ сочиненій, получаетъ такое же впечатлѣніе, какъ если бы онъ попалъ въ домъ умалишенныхъ, и это впечатлѣніе еще болѣе увеличивается присутствіемъ среди искренно заблудившихся во мракъ невѣдѣнья умовъ значительнаго числа профессиональныхъ фокусниковъ. Вездѣ, гдѣ кончается здравый смыслъ, въ защиту отживающей доктрины, является чудотворство и окончательно ее дискредитируетъ въ умахъ всѣхъ искреннихъ и образованныхъ людей. Такъ было съ алхиміей... Такъ происходитъ теперь и съ авторитарной теологіей.

Еще въ 1558 году Карданъ въ своей книгѣ *Библия Природы* (Offenbarung der Natur) объявилъ ложнымъ утверженіе алхимиковъ о существованіи ихъ философскаго камня. Но только къ концу XVIII вѣка, благодаря работамъ Лавуазье, смѣло отбросившаго при своихъ изслѣдованіяхъ всѣхъ старинныхъ авторитетовъ, алхимическое направленіе рухнуло безвозвратно, какъ въ теоретической такъ и практической химіи.

Съ этого великаго поворотнаго момента въ ученіи о веществахъ, сразу стало ясно, что сѣра и ртуть продукты того же порядка сложности, какъ и всѣ остальные металлы и металлоиды.

Въ дополненіе къ мистическому числу семи были открыты, кромѣ сурьмы Василя Валентина, нѣсколько десятковъ другихъ металловъ, улегшихся потомъ, вмѣстѣ съ предыдущими, въ стройные ряды періодической системы, и алхимическій генезисъ ихъ отъ ртути и сѣры окончательно сошелъ въ область

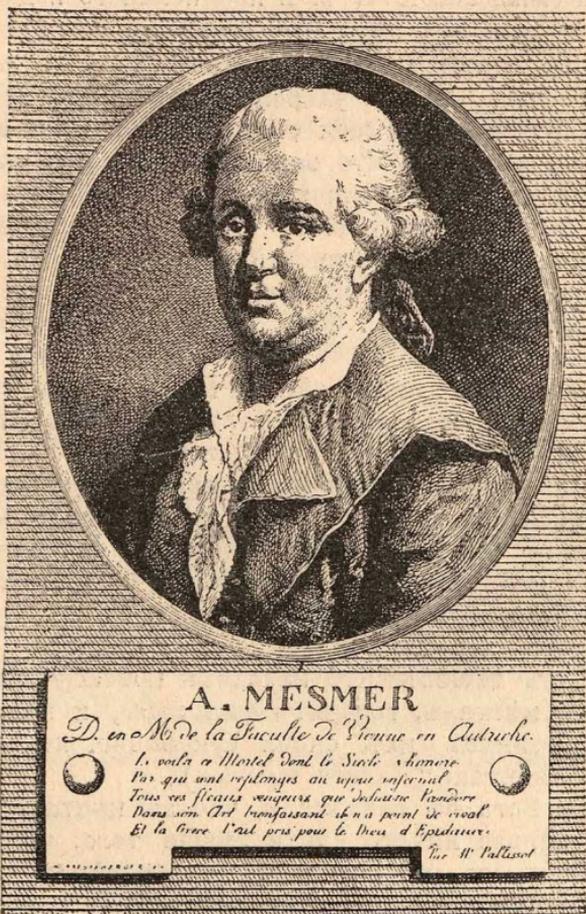


Иллюстрация 68. А. Месмерь, (врач алхимикъ и гипнотизеръ), (со старинной гравюры).



Составъ составовъ.

(Извлечение изъ трактата, напечатаннаго въ IV томѣ Theatrum chemicum, XVII в. и приписаннаго издателями Альберту Больштадту).

„Я не скрою науки, которая открыта мнѣ по милости Бога, я не удержу ее ревниво для себя изъ страха навлечь на себя его проклятіе. Знаніе, удержанное въ тайнѣ, на что оно годно?“... (*Изъ введенія*)

„Сѣра — отецъ металловъ и ртуть ихъ мать. Еще вѣрнѣе было бы сказать: въ сложныхъ тѣлахъ сѣра представляетъ сѣмянную жидкость отца, а ртуть мѣсячное отдѣленіе матери, сгустившееся, чтобы образовать зародышъ... Одна сѣра не можетъ зачать, также какъ и ртуть“.

„Огонь есть паръ сѣры. Паръ сѣры, хорошо очищенный и взогнанный, бѣлится и уплотняетъ“...

„Ртуть легко очищается отъ своихъ нечистотъ возгонкой и очень кислотными промывками“... „Она соединяется съ чистой сѣрой и производитъ тогда въ глубинѣ земли металлы чистые и совершенные. Если оба начала не чисты, металлы будутъ несовершенны“ (*изъ главы первой*).

„Замѣть хорошо слѣдующее: матеріаль камня философовъ дешевъ. Его находятъ повсюду, даже въ отхожихъ мѣстахъ, говорятъ философы, и нѣкоторые глупцы, принявъ ихъ снова буквально, искали его въ экскрементахъ“ (*глава третья*)...

„Беру Бога въ свидѣтели, что въ книгахъ философовъ нельзя ничего найти лучше того, что я сказалъ. Поэтому, прошу тебя, не довѣрай никому этого, не дай этимъ словамъ попасть въ нечестивыя руки, потому что они содержатъ философскіе секреты всѣхъ вѣковъ. Такое количество драгоценныхъ перловъ не должно быть брошено свиньямъ и недостойнымъ. Если же это случится, тогда молю всемогущаго Бога, чтобы тебѣ никогда не удалось окончить Божественное дѣло превращенія металловъ“ (*конецъ трактата*).

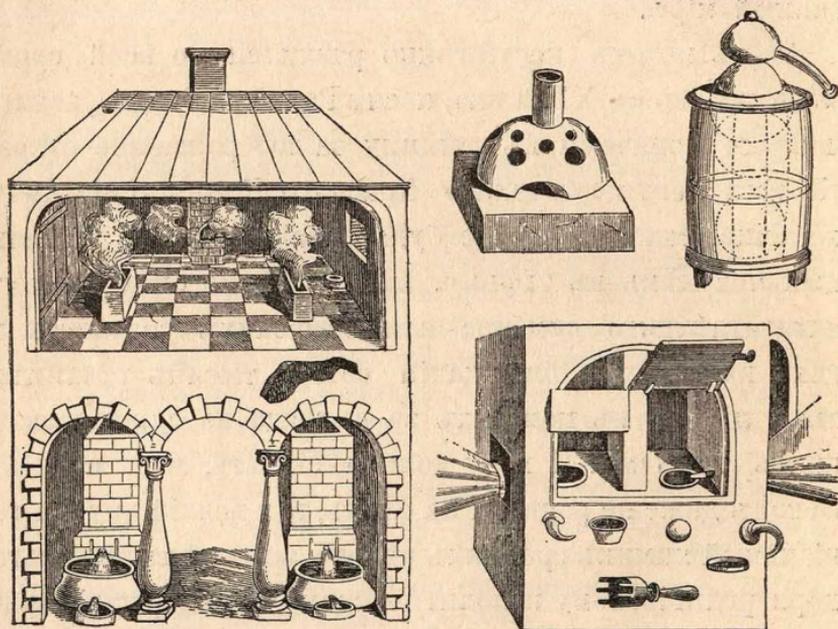


исторіи, если не считать немногихъ мистическихъ ручейковъ, добравшихся и до настоящаго времени ¹⁾, какъ едва замѣтные остатки того широкаго потока ложно направившейся человѣческой мысли, который еще покрывалъ всего два-три столѣтія тому назадъ всю Западную Европу, а съ ней и весь остальной цивилизованный міръ.

Этотъ потокъ несомнѣнно разлился во всей своей силѣ только съ XIII вѣка, послѣ Роджера Бекона, заключеннаго монахами въ темницу за воображаемое открытіе имъ могущественнаго Краснаго Камня. Я не хочу, конечно, сказать, что не будь посаженъ этотъ геніальный человѣкъ въ тюрьму, въ Европѣ не было бы того пятисотлѣтняго сумбура алхимическихъ сочиненій и тѣхъ напрасныхъ блужданій сотенъ тысячъ талантливыхъ людей въ поискахъ за никогда не существовавшимъ камнемъ. Я хочу только сказать, что, если бъ Беконъ даже не родился на свѣтъ, то и всякій другой геніальный химикъ среднихъ вѣковъ потерпѣлъ бы, благодаря религіозному и политическому самодержавію того

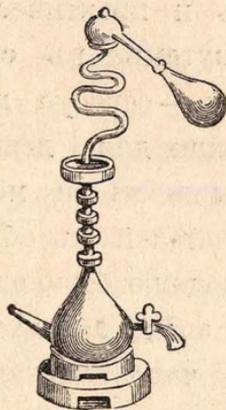
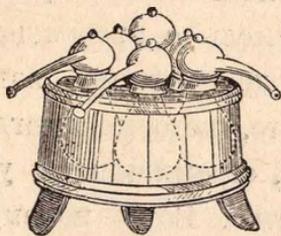
¹⁾ Такъ, наприимѣръ, во Франціи и до сихъ поръ существуетъ *Алхимическое общество*, члены котораго вѣрятъ, что стариннымъ алхимикамъ дѣйствительно былъ извѣстенъ способъ превращать металы, и разрабатываютъ ихъ сочиненія. Нѣкоторыя изъ ихъ изданій представляютъ большой историческій интересъ, и я пользовался ими при составленіи этой книги. (См. Albert Poisson: *Théories et symboles des Alchimistes* 1901 г.; его-же *Cinq traités d'Alchimie*, 1890 г.; F. Jollivet Castellet: *La science alchimique* 1904 г.; Abel Haatan: *Contribution à l'étude de l'alchimie*, 1908 г.).

времени, совершенно такую же участь и написал бы для своихъ тюремщиковъ изъ глубины своей кельи аналогичныя фантастическія книги, хотя вмѣсто сѣры и ртути и выбралъ бы, можетъ быть, какихъ либо другихъ отца и мать для семи извѣстныхъ ему металловъ.



Иллюстрація 70. Печи и аппараты, употреблявшіеся алхимиками среднихъ вѣковъ, по рисункамъ de-Vriese.

Идея объ единствѣ вещества и о возможности превращенія всѣхъ его видоизмѣненій другъ въ друга такъ естественна сама по себѣ, что неизбѣжно должна была являться въ головѣ каждаго серьезнаго химика, если умъ его обладалъ творческими способностями и былъ склоненъ къ обобщеніямъ. Но, къ несчастію, съ абстракт-



Иллюстрація 69. Песчаная и водяная ванны и два перегонных аппарата XVII вѣка по рисункамъ de-Vriese.

ной и безкорыстной идеей такого всеобщаго трансформизма веществъ неизбежно связывалась въ вульгарныхъ головахъ и практическая мысль о превращеніи ихъ этимъ путемъ въ самые драгоценные изъ всѣхъ металловъ — серебро и золото, которые всегда были такъ нужны для деспотовъ, стремившихся удержать свою пышность и могущество. Вотъ почему среди изслѣдователей въ области теоретической химіи неизбежно должно было оказаться особенно много мучениковъ въ эпохи абсолютизма. Скованная этимъ абсолютизмомъ человѣческая мысль неизбежно должна была направиться здѣсь по ложному пути, и блуждать на немъ долѣе, чѣмъ въ какой нибудь другой отрасли знанія, гдѣ обобщающія научныя гипотезы, и работы съ цѣлью ихъ подтвержденія, не возбуждали немедленно алчность всѣхъ окружающихъ монаховъ и коронованныхъ особъ стараго времени, готовыхъ, какъ коршуны, наброситься на труженика-философа при первомъ слухѣ, что ему удалось осуществить свою идею на дѣлѣ.

И мы дѣйствительно видимъ, что только со времени Кромвелля въ Англіи и паденія стараго режима во Франціи и въ остальныхъ цивилизованныхъ странахъ, химія вышла вмѣстѣ со всѣми остальными естественными науками на прямую и ровную дорогу къ своей конечной цѣли—познанію истинныхъ законовъ строенія вещества и его послѣдовательной эволюціи на небесныхъ свѣтилахъ.

Но даже и на зарѣ своего освобожденія и освобожденія всего мыслящаго человѣчества, химія не обо-

шла безъ искупительной жертвы, и величайшій изъ ея реформаторовъ, Лавуазье, выводя ея на истинный // путь опыта и наблюденія, погибъ на гильотинѣ въ тотъ трагическій моментъ великой революціи, когда его // страна, вырвавшись изъ-подъ гнета одного абсолютизма, не могла удержаться въ естественномъ равновѣсіи свободной республики и подпала подъ гнетъ другого — // противоположнаго абсолютизма...

Паденіе самовластья, какъ свѣтскаго такъ и духовнаго, и соотвѣтствующее возрожденіе всѣхъ наукъ, несомнѣнно было подготовлено еще въ XV вѣкѣ изобрѣтеніемъ книгопечатанія, сдѣлавшаго возможнымъ популяризованіе знаній. Удешевивъ и размноживъ книги, оно сдѣлало немислимой прежную замкнутую, кастовую науку и было причиной крушенія не только свѣтскаго и религіознаго самодержавія, но и всѣхъ оккультныхъ авторитарныхъ теченій человѣческой мысли — метафизики, алхиміи, астрологіи и всѣхъ ортодоксальныхъ теологій, начиная отъ языческихъ и кончая монотеистическими. Если разные авторитарныя теологіи, какъ послѣдніе пережитки умершаго направленія науки, и владѣютъ еще во многихъ странахъ низшими слоями населенія; если религіозный гнетъ, въ связи со свѣтской цензурой надъ человѣческой мыслью, не вездѣ еще ушелъ въ область прошлаго, то, съ высоты умственнаго развитія цивилизованнаго человѣчества, и теперь уже можно сказать о нихъ словами поэта:

Послѣдняя тучка разсѣянной бури!

Одна ты несешься по ясной лазури,

Одна ты наводишь унылую тѣнь,
Одна ты печалишь ликующій день!



Иллюстрація 71. Изъ книги: „Viatorium Spagyricum
(Алхимическій путеводитель)“. Погребеніе навѣки двухъ
алхими ческихъ началъ.

Лекція III.

Эволюційная теорія виникновенія
атомовъ.

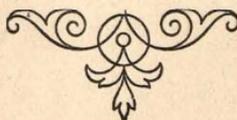
Handwritten note in purple ink:
... ..

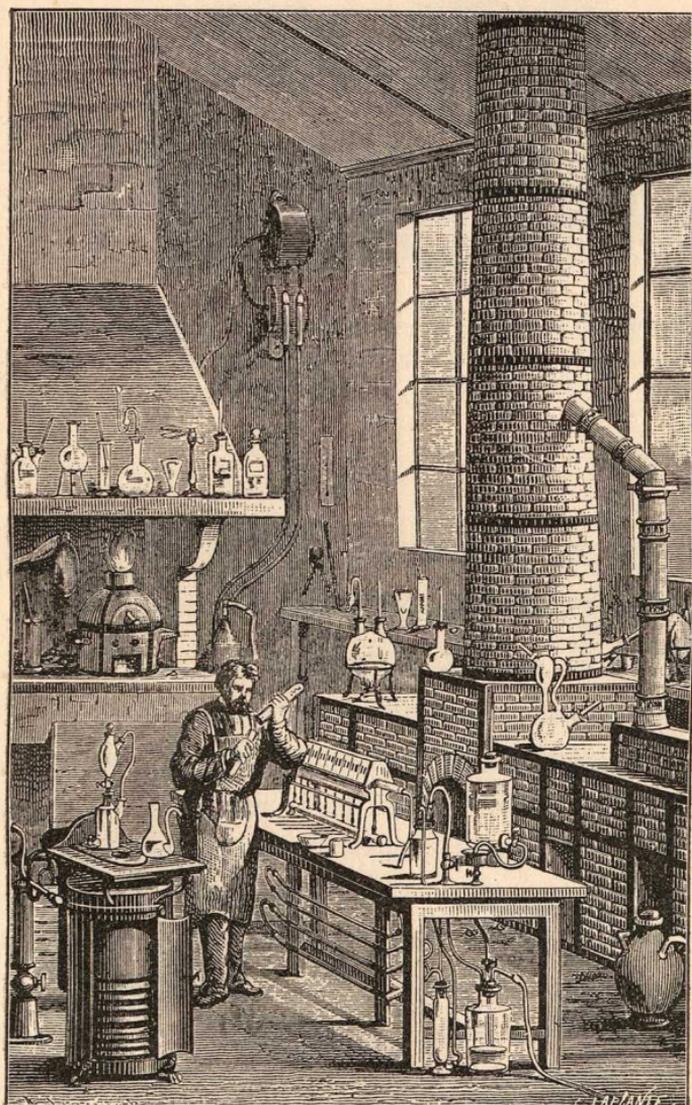
Кто разрѣшить намъ, что тайна отъ вѣка?
Въ чемъ состоитъ существо человѣка,
Какъ онъ приходитъ, куда онъ идетъ,
Кто тамъ вверху надъ звѣздами живетъ?

Гейне.

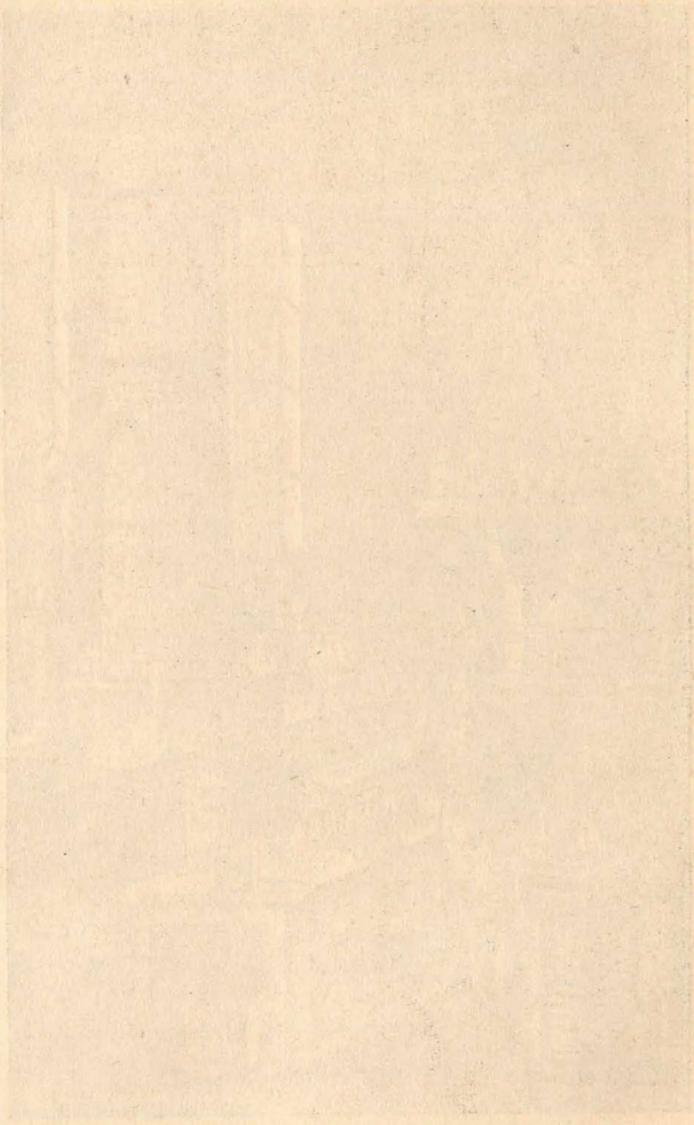
Современныя науки—дѣти таинственныхъ наукъ,
которыхъ происхожденіе теряется во мракъ время.
Алхимія была матерью химіи, астрологія астрономіи,
а въ основаніи математическихъ наукъ находится ка-
балистика и символистическая геометрія.

(А. Пуассонъ).

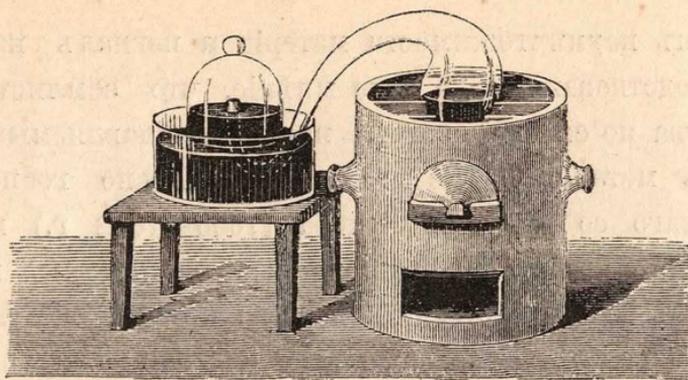




Иллюстрація 72. Химическая лабораторія середины XIX вѣка,
по современной гравюрѣ.



Handwritten text at the bottom of the page, appearing to be a signature or a short note, written in a cursive or semi-cursive script. The text is very faint and difficult to read.



Иллюстрація 73. Аппарат Лавуазье для разложенія окиси ртути на металл и кислородъ (по рис. средины XIX вѣка).

Эволюціонная теорія возникновенія атомовъ.

Почти весь XIX вѣкъ былъ вѣкомъ реакціи противъ стремительной попытки алхимиковъ разрѣшить величайшую изъ міровыхъ задачъ безъ предварительнаго серьезнаго изученія физическихъ и химическихъ свойствъ тѣхъ веществъ, которыя они хотѣли трансформировать.

Съ конца XVIII вѣка, воздушный замокъ алхиміи былъ совершенно оставленъ для мечтателей, и всѣ наличныя дѣятельныя силы науки принялись за закладку фундамента новаго прочнаго зданія. Геніальный основатель современной химіи Лавуазье (1743—1794), примѣнивъ методъ точнаго взвѣшиванія, установилъ

/ законъ неуничтожимости матеріи и изгналъ навсегда господствовавшее до него мнѣніе, что землистыя вещества по своему составу проще выплавляемыхъ изъ / нихъ металловъ. Взамѣнъ безраздѣльно господствовавшего со времени Бехера (1635—1682 г.) мнѣнія, { что металлы суть соединенія своихъ *известей* или *земель* съ особымъ летучимъ началомъ огня, *флогистономъ*, Лавуазье доказалъ, что, наоборотъ, сами эти многочисленные тогда „извести“ или „земли“ представляютъ } соединенія своихъ металловъ съ кислородомъ и слѣдовательно являются болѣе сложными веществами, чѣмъ металлы.

Для тѣхъ изъ васъ, которые не сильны въ химіи, объясню на примѣрѣ и опытѣ.

Возьмемъ хоть красный землистый порошокъ окиси ртути, образующійся, какъ окалина, при ея нагрѣваніи на воздухѣ. По понятіямъ ученыхъ XVII и XVIII вѣковъ это была *ртутная земля* или ртутная известь, дающая ртуть при дальнѣйшемъ нагрѣваніи, путемъ своего соединенія съ Бехеровскимъ флогистономъ. Если полученная отсюда ртуть оказывалась „легче своей земли“, то это, по мнѣнію старыхъ учителей, было потому, что флогистонъ, какъ элементъ огня, стремится кверху и такимъ образомъ уменьшаетъ вѣсъ соединеннаго съ нимъ тѣла... Нуженъ былъ геній и трудолюбіе Лавуазье, чтобъ доказать, что при выдѣленіи ртути изъ этой „ртутной земли“ получается газъ и что этотъ газъ тотъ же самый, который поддерживаетъ горѣніе тѣлъ и дыханіе животныхъ въ атмосферѣ. И только цѣлой



Иллюстрація 74. Лавуазье.

серіей подобныхъ открытій было можно убѣдить старинныхъ химиковъ, да и то черезъ много лѣтъ, что никакого флогистона нѣтъ, и что все, чему ихъ учили раньше, и съ чѣмъ они свыклись впродолженіи долгихъ лѣтъ самостоятельныхъ работъ, была простая, хотя и остроумная, фантазія...

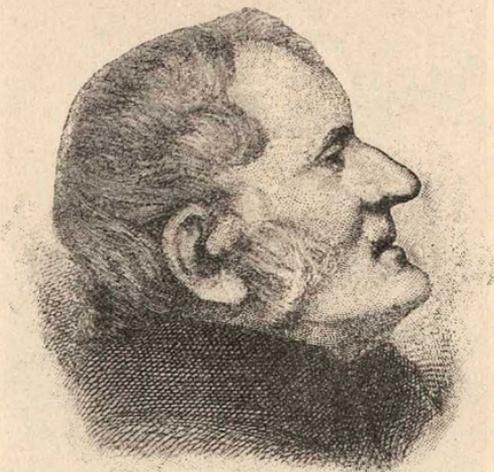
Мудрено ли, что новыя идеи Лавуазье были въ первое время приняты насмѣшками, и только слѣдующее поколѣніе, послѣ того какъ этотъ великій человекъ погибъ 8 мая 1794 г. на гильотинѣ *вмѣстѣ* съ симпатичнѣйшими изъ дѣятелей первой французской республики, его труды получили надлежащую оцѣнку, и слѣдующій XIX вѣкъ провозгласилъ его отцомъ возродившейся химіи!

Весь отдаваясь наукѣ, Лавуазье никогда не занимался политикой. Въ своей молодости, въ должности *з* главнаго государственнаго фермера, т. е. завѣдующаго государственными доходами, онъ всѣ свои личныя средства употреблялъ для химическихъ и физическихъ опытовъ и первый прибавилъ къ сѣрѣ древнихъ алхимиковъ еще два первостепенные металлоида, кислородъ и азотъ, добывъ ихъ изъ атмосферы и увеличивъ этимъ число извѣстныхъ до того времени минеральныхъ элементовъ ¹⁾.

Читая трогательную исторію научной дѣятельности Лавуазье, невольно останавливаешься въ удивленіи, какимъ образомъ этотъ истинный революціонеръ въ

¹⁾ Полное собраніе сочиненій Лавуазье издано на французскомъ языкѣ только въ 1893 г. въ годовщину столѣтія его смерти.

области знанія, ниспровергшія въ химіи всѣхъ старинныхъ авторитетовъ, могъ погибнуть по приговору трибунала, называвшаго себя *революціоннымъ*? — Но, къ сожалѣнію, въ моменты великихъ общественныхъ переворотовъ случается очень часто, что вожди партій, побѣдившихъ старый деспотизмъ, совершенно теряютъ отъ временнаго успѣха голову. Преувеличивая силы



Иллюстрація 75. Дальтонъ (Dalton) 1766—1844.

своихъ сторонниковъ, они ведутъ ихъ въ братоубійственную войну со своими же союзниками, разбивая этимъ фундаментъ собственнаго зданія. Такъ было много разъ, такъ было и въ великую французскую революцію, во время крушенія первой французской республики, въ концѣ 1793 и началѣ 1794 года. Именно въ этотъ моментъ всеобщей гибели, послѣ казни Шарлоты Корде, М-ме Роланъ и другихъ жирондистовъ, и не задолго до казни террористовъ, былъ гильотинированъ

{и Лавуазье за то, что нѣкогда занималъ видное финансовое мѣсто при старомъ порядкѣ. Да и погибъ Лавуазье только потому, что будучи человѣкомъ прогрессивныхъ взглядовъ, не хотѣлъ бѣжать за границу вмѣстѣ съ королемъ и монархистами того времени, изъ своей бурно освобождавшейся родины... Преданіе гово-



Иллюстрація 76. Берцеліусъ.

рить, что, наканунѣ своей казни, онъ просилъ себѣ отсрочки на нѣсколько дней для окончанія важныхъ химическихъ опытовъ, но получилъ рѣшительный отказъ отъ потерявшихъ голову диктаторовъ этого печальнаго періода самоубійства республики, въ нѣдрахъ которой уже назрѣвала Наполеоновская имперія...

Казнь Лавуазье привела къ тому, что продолженіе начатыхъ имъ работъ перебросилось въ Швецію и выпало на долю его отдаленнаго послѣдователя Берцеліуса (1779—1848). Во время казни Лавуазье этому гениальному химику не было еще и 15 лѣтъ, но уже и тогда, со всѣмъ энтузіазмомъ юности, онъ предавался изученію физико-математическихъ наукъ. Къ немногимъ извѣстнымъ до него стариннымъ металламъ онъ прибавилъ за время своей жизни болѣе чѣмъ двойное количество, выдѣливъ изъ химическихъ соединеній кальцій, стронцій, барій, силицій, цирконій, церій, торій и изслѣдовавъ въ соединеніяхъ ванадій, молибденъ, танталъ, селенъ, теллуръ и платиновые металлы. Только со времени его работъ и стали возможны первыя попытки къ правильной классификаціи химическихъ элементовъ. Ему же принадлежитъ основаніе и той электрохимической теоріи солеобразныхъ соединеній, которая съ такимъ громкимъ успѣхомъ снова возрождается теперь въ ученіи о положительныхъ и отрицательныхъ электронахъ.

* * *

Первый шагъ къ выясненію истиннаго генезиса современныхъ видоизмѣненій вещества былъ сдѣланъ еще ранѣе Берцеліуса другимъ великимъ ученымъ того же поколѣнья, Дальтономъ (1766—1844 г.). Во время смерти Лавуазье онъ былъ уже молодымъ профессоромъ въ Англіи. Онъ ясно формулировалъ и доказалъ законъ кратныхъ отношеній въ химическихъ соединеніяхъ и этимъ положилъ начало *атомистической теоріи*

строения вещества, легкой въ основаніе всей дальнѣйшей химіи.

Что такое атомъ? спросятъ тѣ изъ васъ, которые не занимались химіей или, еще хуже, занимались, но были сбиты съ толку противорѣчащими другъ другу объясненіями многихъ авторитетныхъ представителей науки въ концѣ минувшаго вѣка.—Въ настоящее время мы знаемъ этихъ атомовъ болѣе семидесяти сортовъ различныхъ по своему вѣсу и химическимъ особенностямъ, и уже по одному этому не можемъ предполагать, чтобы каждый атомъ существовалъ въ природѣ предвѣчно, и былъ неизмѣняемъ, т. е. не трансформируемъ въ другіе. Мнѣ кажется, что лучше всѣхъ опредѣлялъ атомъ Менделѣевъ въ послѣднемъ изданіи своихъ „Основъ химіи“. „Атомъ говоритъ онъ ³⁾, есть недѣлимое (т. е. начальная частица даннаго вида вещества) не въ геометрическомъ или абстрактномъ смыслѣ, а только въ реальномъ физическомъ и химическомъ. А потому можно было бы назвать атомы индивидуумами... Индивидуумъ механически и геометрически дѣлимъ и только въ опредѣленномъ реальномъ смыслѣ недѣлимъ. Земля, солнце, человѣкъ, муха суть индивидуумы, хотя геометрически дѣлимы. Такъ атомы современныхъ естествоиспытателей, недѣлимые въ химическомъ смыслѣ, составляютъ тѣ единицы, съ которыми имѣютъ дѣло при разсмотрѣніи естественныхъ явленій вещества, подобно тому, какъ, при разсмотрѣніи человѣческихъ от-

³⁾ Менделѣевъ: *Основы химіи*, изд. 8 стр. 482.

ношеній, человекъ есть недѣлимая единица или, какъ въ астрономіи, единицами служатъ свѣтила...“.

Всякое обычное вещество съ атомистической точки зрѣнія является только агрегатомъ такихъ атомовъ, чѣмъ то вродѣ ихъ колоніи, а потому и дробимо только до извѣстныхъ предѣловъ. Взявъ густое стадо овецъ, мы можемъ раздѣлить его на два, на три меньшія стада и даже болѣе, вплоть до отдѣльныхъ овецъ, и снова составить изъ нихъ первоначальное стадо. Но когда мы перейдемъ за эти предѣлы и будемъ дѣлить самихъ овецъ, мы превратимъ ихъ въ куски мяса, которые затѣмъ распадутся на свои химическіе компоненты и мы больше не составимъ уже овечьяго стада непосредственнымъ сложеніемъ прямо изъ нихъ.

Точно также, говорить намъ атомистическая теорія Дальтона, мы можемъ растереть и кусокъ серебра на отдѣльныя пылинки и дойти въ своемъ послѣдовательномъ дробленіи до тѣхъ его частичекъ, которыя летаютъ при очень высокой температурѣ въ одноатомномъ газѣ этого металла, но далѣе идти мы не можемъ, не уничтоживъ этимъ индивидуумовъ, составляющихъ куски серебра, т. е. ихъ *атомовъ*, или *радикаловъ* какъ выразался Лавуазье. Раздѣливъ эти индивидуумы на части, мы уже не сложили бы изъ нихъ обратно атомовъ серебра иначе какъ путемъ тѣхъ же процессовъ, какимъ эти атомы возникли въ природѣ. Собравъ осколки атомовъ въ отдѣльности мы получили бы изъ каждаго сорта такихъ осколковъ другіе болѣе первичные виды вещества.

Вы видите, что уже въ самомъ атомистическомъ

ученіи, рассматриваемомъ съ этой точки зрѣнія скрывается идея превращенія металловъ и всѣхъ видовъ вещества другъ въ друга. Атомистическое ученіе является какъ бы первой ступеню для цѣлесообразной научной разработки старой мечты алхимиковъ. Но ре-



Иллюстрація 77. Гемфри Деві (Davi) 1788—1829.

акція противъ ихъ фантастическихъ методовъ была такъ сильна, что многіе знаменитѣйшіе химики конца минувшаго столѣтія сочли бы смѣшной даже и самую мысль о томъ, что они своими работами въ области (опытной и теоретической химіи строятъ только лѣст-

ницу для химіи будущаго, свѣтитъ которой на новомъ, расчищенномъ ими, пути по прежнему будетъ таже старая звѣзда алхимиковъ, т. е. изысканіе средствъ къ трансформизму металловъ и металлоидовъ и выясненіе законовъ ихъ эволюціи изъ болѣе простыхъ видоизмѣненій вещества. До какой степени непреодолимо было это предубѣжденіе противъ возможности трансформизма элементовъ, видно изъ того, что тотъ самый Менделѣевъ, который сравнивалъ атомы съ мухой, человекомъ и свѣтилами, выразился однажды въ разговорѣ со мной не задолго до своей смерти, что продуктомъ распаденія этихъ атомовъ было бы уже *не вещество*, какъ мы его теперь понимаемъ, а нѣчто другое, чего мы не знаемъ и чего не можемъ достигнуть никакими силами природы...

Но справедливое въ своей основѣ убѣжденіе въ нераздробимости атомовъ при всѣхъ обычныхъ химическихъ реакціяхъ, какъ выработанныхъ химиками XIX вѣка, такъ и доставшихся имъ въ наслѣдство отъ алхимиковъ, принесло въ XIX вѣкѣ огромную пользу, разрушивъ еще безпочвенныя по тому времени мечтанія о легкомъ трансформизмѣ металловъ. Всѣ лучшія силы направились на изученіе свойствъ извѣстныхъ въ то время атомовъ и на серьезную разработку законовъ ихъ взаимныхъ соединеній. Какъ только со времени Берцеліуса накопилось въ химіи десятка четыре различныхъ металловъ и металлоидовъ, такъ тотчасъ же начались и попытки къ ихъ естественной классификаціи и увѣнчались, наконецъ, во второй

половинѣ XIX вѣка, установленіемъ періодической системы современныхъ минеральныхъ элементовъ.

* * *

Я расскажу вамъ здѣсь въ краткихъ словахъ исторію этого великаго открытія. Но для того, чтобъ она была вполне понятна, я объясню прежде всего сущность дѣла. Всякій отдѣльный эпизодъ въ эволюціи какой-либо теоріи, да и вообще любого историческаго процесса становится на свое мѣсто и дѣлается для насъ предметомъ объективной оцѣнки только *a posteriori*, когда мы уже знаемъ, въ какой конечной формѣ должна была отлиться возникавшая нѣкогда теорія.

Въ чемъ же сущность періодической системы минеральныхъ элементовъ?—Она очень проста. Вся эта система представляетъ лишь частный случай безчисленнаго количества такихъ же періодическихъ системъ, образуемыхъ видоизмѣняющимися по своей природѣ предметами.

Вотъ вамъ два наглядныхъ примѣра.

Бабочка-крапивница кладетъ свои яйца на листки крапивы. Изъ каждаго яичка выходитъ сначала мохнатая гусеница, изъ гусеницы голая, неподвижная, золотистая куколка, изъ куколки снова крылатая бабочка-крапивница, которая послѣ своего оплодотворенія опять кладетъ яйца на крапиву, и весь процессъ повторяется снова. Вы скажете, что формы этого перемѣнчиваго существа смѣняются періодически другъ друга, когда вы ихъ расположите въ послѣдовательный рядъ *по вре-*

мени ихъ возникновенія. Это примѣръ періодическаго закона въ чередованіи формъ у одного изъ многочисленныхъ живыхъ существъ... Такому закону подчинены всѣ животныя и растенія, и у нѣкоторыхъ мы видимъ даже правильное чередованіе не только формъ даннаго поколѣнія, но и самихъ поколѣній.

Возьмемъ второй примѣръ. Каждый годъ въ нашихъ умѣренныхъ климатахъ весна смѣняется лѣтомъ, лѣто осенью, и осень зимой, а затѣмъ весь циклъ повторяется снова, и каждая его фаза воспроизводитъ одну изъ предыдущихъ во всѣхъ ея существенныхъ особенностяхъ. Здѣсь мы видимъ періодическій законъ въ чередованіи временъ года...

Куда бы вы ни посмотрѣли вокругъ себя, во всѣхъ хорошо изученныхъ явленіяхъ природы вы увидите проявленія этой періодичности. Что же удивительнаго въ томъ, что тотъ же самый вѣчный законъ обнаружилъ свое вліяніе и при образованіи атомовъ?

Я вамъ изложу фактъ ихъ періодическаго чередованія на наглядномъ примѣрѣ, и это не безъ причины. Покойный лордъ Кельвинъ, знаменитый англійскій физикъ, не разъ указывалъ, какую огромную пользу для ясности и отчетливости нашихъ представленій приносятъ хорошо подобранныя *пародіи* на не вполне еще выясненную реальность. Воспользуюсь же и я такою пародіей, придуманной мною уже нѣсколько лѣтъ назадъ для выясненія одному знакомому, совершенно неспособному къ отвлеченному мышленію, сущности періодической системы большинства извѣстныхъ намъ

атомовъ и закона ихъ образованія изъ болѣе первичныхъ компонентовъ.

Представьте себѣ, что дѣдъ вашъ, старый химикъ, оставилъ вамъ въ наслѣдство коллекцію изъ семидесяти или немного болѣе фигурныхъ геометрическихъ пластинокъ, беспорядочно сваленныхъ въ шкатулку. Получивъ коллекцію безъ всякихъ объясненій, вы начинаете прежде всего приводить ее въ порядокъ, т. е. систематизировать эти сложные вещицы. Вы замѣчаете при этомъ, что въ основѣ каждой отдѣльной комби-



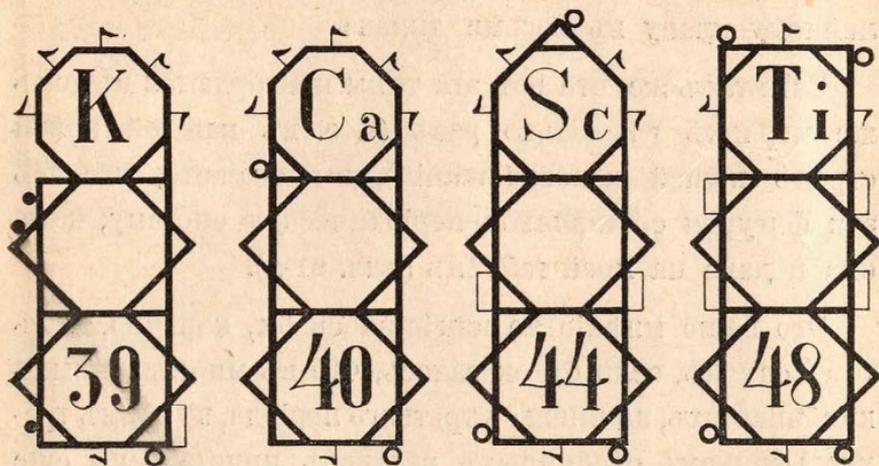
націи лежитъ одинъ или нѣсколько сложенныхъ въ рядъ плоскихъ восьмиугольниковъ (илл. 78-я), обозначенныхъ буквой Z. На сторонахъ этихъ восьмиугольниковъ вы замѣчаете то одинъ, то два, то болѣе треугольничковъ, а на сторонѣ каждаго треугольника

на томъ и другомъ концѣ фигуръ по срединѣ (илл. 79). Сверхъ того оказывается, что всѣ незанятые стороны восьмиугольниковъ Z снабжены крючками, какъ

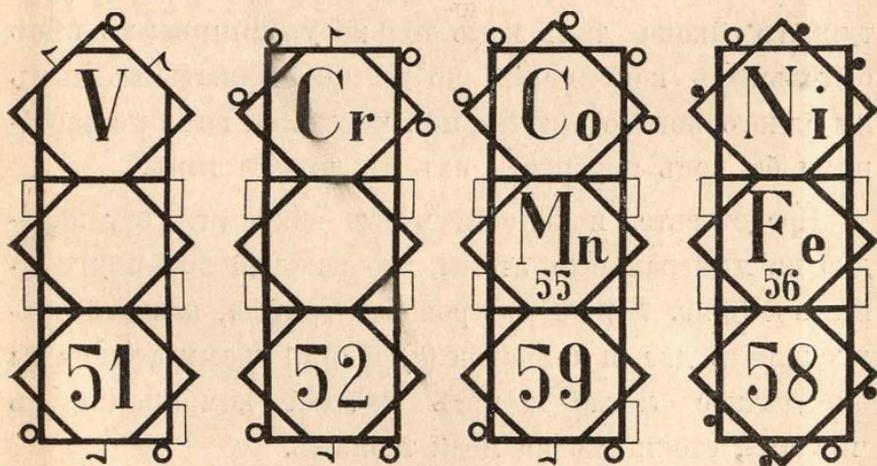
бы для ихъ сдѣпленія съ петельками другихъ такихъ комбинацій (илл. 79).

Расположивъ одну надъ другой по мѣрѣ возрастанія ихъ величинъ всѣ фигурки, обладающія 7 крючками, вы получаете *семи-крючковый* типъ (илл. 81-я, колонка Li, Na, K, Rb, Cs); расположивъ такимъ же образомъ всѣ фигурки обладающія 6 крючками, вы получаете *шести-крючковый* (колонка Be, Mg, Ca и т. д.) типъ и, наконецъ, доходите до такого типа, въ которомъ уже нѣтъ ни одного

крючка (Ne, Ar и т. д.), и потому вы называете его без-
крючковымъ или основнымъ типомъ, такъ какъ можете



Иллюстрація 79. Структурные образчики.



Иллюстрація 80. Структурные образчики.

вывести изъ него всѣ предыдущіе, отнимая поочередно
одинъ, два, и такъ далѣе изъ его треугольниковъ и за-
мѣняя ихъ крючками.

Вы, конечно, скажете прежде всего, что вашъ дѣдъ химикъ, дѣлалъ свои фигурки по совершенно опредѣленному плану въ восьми типахъ.

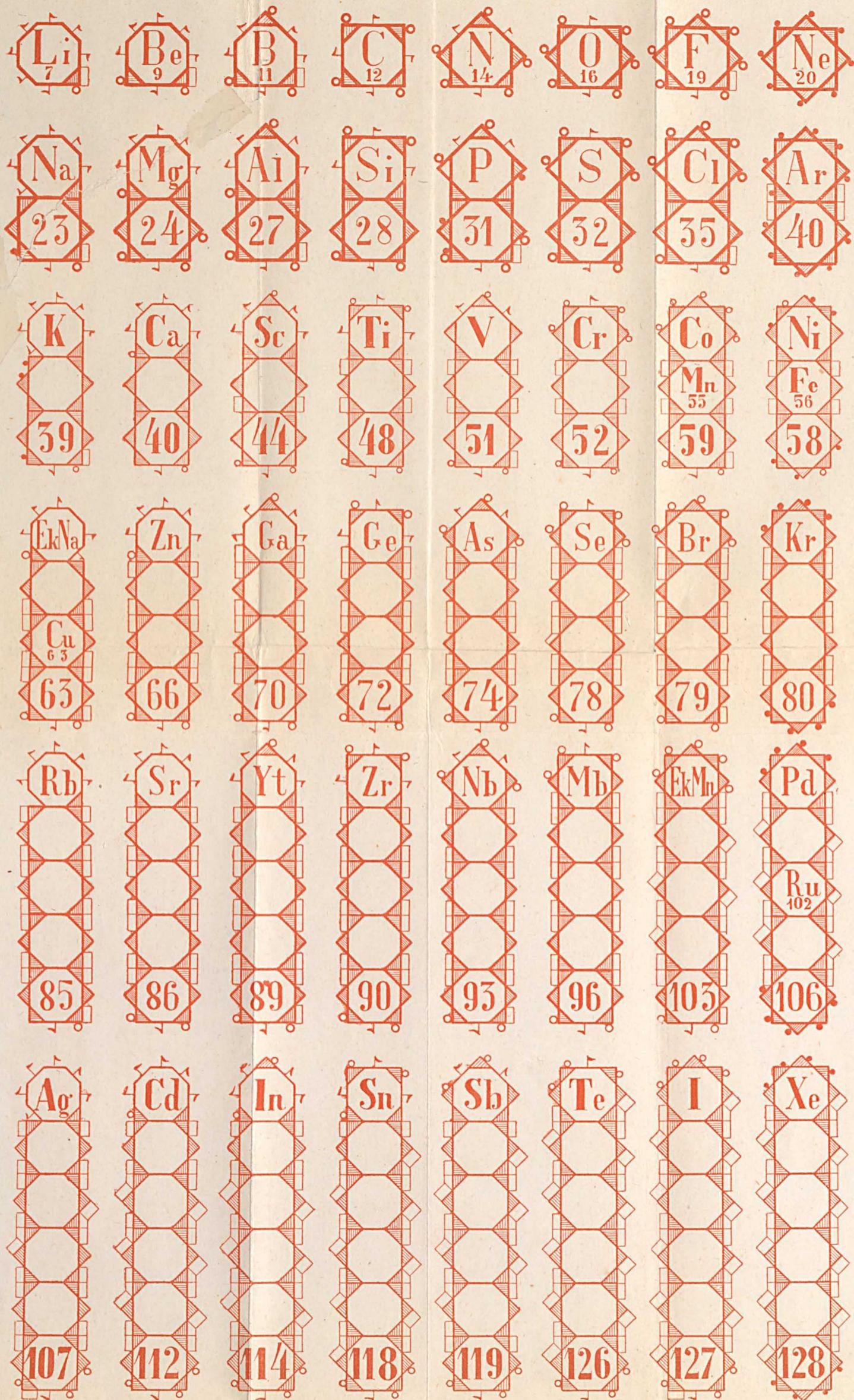
Замѣтивъ же, что всѣ эти типы повторяются въ томъ же порядкѣ нѣсколько разъ (т. е. въ каждой новой строкѣ нашей классификаціи), вы скажете, что всѣ эти фигурки составляютъ періодическую систему, какъ она и дана на моей таблицѣ (илл. 81-я).

Это ваше мнѣніе не измѣнилось бы, конечно, и въ томъ случаѣ, если бъ оказалось, что въ многозвенныхъ комбинаціяхъ, начиная съ третьяго періода, ко всѣмъ треугольничкамъ срединныхъ звеньевъ приставлены еще пластинки (h илл. 82). Вы сказали бы, что такія вторичныя прибавки нисколько не нарушаютъ основного структурнаго закона, такъ какъ только увеличиваютъ вѣсъ отдѣльныхъ комбинацій, но не прибавляютъ къ нимъ ни одного новаго крючка или петельки, которые заставили бы васъ перенести ихъ въ другой типъ.

Представьте, наконецъ, чтобъ закончить эту пародію на минеральные атомы, что каждый восьмиугольникъ Z (фиг. 78) вѣситъ ровно 4 грамма, каждый треугольникъ два, а прибавки (h) ровно 1 граммъ, тогда вы опредѣлите легко и вѣсъ каждой комбинаціи въ числахъ, стоящихъ на моей таблицѣ.

Вотъ здѣсь-то я и подошелъ къ самому замѣчательному пункту.

Оказывается, что наше воображаемое наслѣдство отъ дѣда химика, какъ я его не безъ основанія на-



Иллюстрація 81. Плоскія пародіи на структури атомовъ.

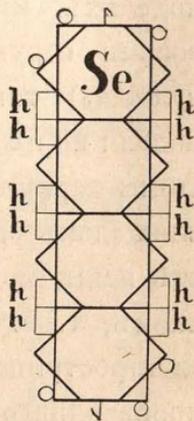
звать, имитируетъ во всѣхъ подробностяхъ періодическую систему минеральныхъ атомовъ!

Представлю вамъ рядъ доказательствъ этого.

Допустите, что *крючки* на моихъ схемахъ символизируютъ *электро-отрицательную* валентность элементовъ, т. е. число электроотрицательныхъ граней на реальныхъ атомахъ, каждый изъ которыхъ представляетъ, повидимому, комбинацію многогранниковъ. Это будутъ символы тѣхъ граней, къ которымъ можетъ приставать у кислотныхъ элементовъ (галогидовъ) по атому водорода или щелочнаго металла.

Допустите затѣмъ, что тѣ *петельки* на крайнихъ звеньяхъ моихъ пародій, которыя обращены *наружу* (онѣ однѣ снабжены колечкомъ на моихъ схемахъ), символизируютъ *электроположительную* валентность, т. е. представляютъ собою тѣ грани атомовъ, къ которымъ можетъ приставать по атому галоида (хлора, брома или іода). Тогда вы получите возможность прослѣдить во всѣхъ деталяхъ основную сущность періодической системы нашей минеральной химіи и заранѣе предсказать всѣ возможные соединенія веществъ между собою.

Дѣйствительно, раздѣливъ всѣ атомы нашихъ металловъ и металлоидовъ на октавы, по восьми типовъ въ каждой, и расположивъ эти октавы другъ надъ другомъ (какъ и сдѣлано на моей таблицѣ), вы увидите,



Иллюстрація 82. Образчикъ пародій на структуру атомовъ.

что, благодаря периодичности повторенія свойствъ въ послѣдовательномъ ряду атомовъ, здѣсь въ каждой вертикальной колонкѣ будутъ находиться аналогичные по своимъ химическимъ свойствамъ, т. е. равновалентные представители.

Раздѣляя ихъ по электроотрицательной валентности, т. е. по числу крючковъ на только что приведенныхъ моделяхъ, мы придемъ къ установленію у атомовъ восьми структурныхъ *типовъ*. Въ предѣльномъ (или *нулевомъ*) типѣ съ правой стороны таблицы всѣ наши модели не имѣютъ ни одного крючка, т. е. пародируютъ атомы, характеризующіеся, отсутствіемъ отрицательныхъ площадокъ сдѣпленія; въ первомъ производномъ типѣ всѣ наши модели отмѣчаются на схемахъ однимъ крючкомъ, т. е. пародируютъ атомы съ одной площадкой электроотрицательнаго сродства и т. д. до седьмого производнаго типа атомовъ съ семью такими площадками.

Само собой понятно, что мы можемъ характеризовать всѣ эти типы не только, какъ здѣсь, по отрицательной валентности, но и по другимъ признакамъ, на примѣръ, по ихъ *электроположительной* валентности, какъ это сдѣлалъ Менделѣевъ. Тогда мы придемъ къ установленію восьми его *группъ*. Въ *первой* группѣ (съ лѣвой стороны нашей таблицы) всѣ атомы характеризуются одной электроположительной площадкой сдѣпленія, что и выражается одной петелькой въ верхней части нашихъ пародій. Во второй Менделѣевской группѣ всѣ атомы характеризуются *двумя* такими пло-

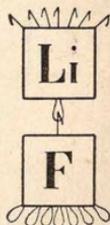
щадками и, наконецъ, въ восьмой и послѣдней справа—восьмью. Все это и изображено на приложенной здѣсь буквенной періодической системѣ, гдѣ петельки моихъ моделей замѣнены точками по правую сторону буквенныхъ символовъ: $\equiv\equiv\equiv\text{Li}$, $\equiv\equiv\equiv\text{Be}$, $\equiv\equiv\equiv\text{B}$, $\equiv\equiv\equiv\text{C}$ и т. д., а символы отрицательной валентности замѣнены черточками по лѣвую сторону буквы.

Вы видите отсюда, что по внѣшности своей дѣленіе по моимъ *структурнымъ типамъ* отличается отъ дѣленія по *Менделѣевскимъ группамъ* только обратнымъ порядкомъ нумераціи тѣхъ же самыхъ восьми типовъ. Но на дѣлѣ разница здѣсь гораздо глубже, такъ какъ дѣленіе по структурнымъ типамъ приводитъ, какъ увидимъ далѣе, всю систему нашихъ минеральныхъ элементовъ въ связь съ такими же періодическими системами радикаловъ органическаго міра и потому имѣетъ большое теоретическое значеніе для выясненія генезиса атомовъ.

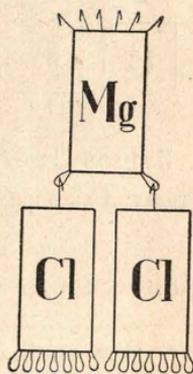
Выражая электроположительную валентность числомъ петелекъ на нашихъ плоскихъ пародіяхъ атомовъ, а электроотрицательную—числомъ крючковъ, мы сразу получаемъ возможность наглядно вывести и всѣ формы ихъ электролитическихъ соединеній между собою. Такъ, на примѣръ, у схемы атома литія (Li) въ первомъ періодѣ системы одна петелка, а у схемы фтора (F), одинъ крючекъ. Представимъ эти особенности, для простоты уже не на фигурныхъ комбинаціяхъ нашего *наслѣдства стараго химика*, а на простыхъ четырехугольныхъ пластинкахъ. Сдѣлавъ ихъ другъ съ другомъ, мы полу-

чимъ здѣсь возможность только одного электролитическаго соединенія. Это фтористый литій (LiF), солевидное вещество, каждая индивидуальная частичка котораго состоитъ изъ одного атома литія и одного атома фтора (LiF, илл. 84), но никакъ не болѣе и не менѣе. Такъ и есть на дѣлѣ.

Возьмемъ еще пародію магнія (Mg) во второмъ періодѣ. У схемы его атома двѣ петельки, а у атома хлора, находящагося въ томъ же періодѣ, одинъ крючекъ. Значить, мы можемъ прицѣпить къ атому магнія два атома хлора (илл. 85) и увидѣть такимъ образомъ, что его хлористое соединеніе будетъ состоять изъ трехъ атомовъ: одного атома магнія и двухъ хлора. Возьмемъ такимъ же образомъ углеродъ (C) и кислородъ (O) въ первомъ періодѣ системы. У схемы атома углерода четыре петельки, а у схемы кислорода два крючка. Соединивъ ихъ вмѣстѣ (илл. 86) мы получимъ такъ называемую окись углерода ($:CO$), но въ этой комбинаціи у углерода остались еще свободными двѣ петельки. Значить, такое соединеніе не вполне насыщено, и мы можемъ прицѣпить къ нему еще одинъ атомъ кислорода. Тогда только мы получимъ (илл. 87) вполне замкнутую молекулу: угольный ангидридъ (CO_2), тотъ



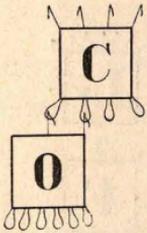
Иллюстрація 84.
Фтористый литій.



Иллюстрація 85.
Хлористый магній.

самый, который выдѣляется животными при дыханіи ¹⁾).

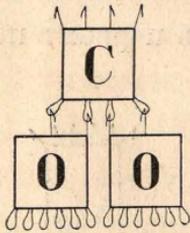
Теперь вы видите не только сущность періодической системы атомовъ, но и всю важность ея знанія



Иллюстрація 86.
Окись углерода.

для того, чтобъ быстро сообразить, какія электролитическія соединенія возможно составить изъ данныхъ соединеній и какихъ нельзя. Разъ я страшно поразилъ одного своего знакомаго, указавъ ему при первомъ же бѣгломъ взглядѣ цѣлый рядъ ошибокъ въ очень сложныхъ химическихъ формулахъ составленнаго имъ длиннаго списка минераловъ и поправивъ тутъ же все, что было невѣрно. Сначала онъ былъ страшно изумленъ моею памятью, думая, что я все это помню, но еще сильнѣе удивился когда услышалъ отъ меня, что большей части этихъ формулъ я совсѣмъ не помню, а дѣлаю свои поправки исключительно на основаніи валентности входящихъ въ эти мине-

ралы компонентовъ.

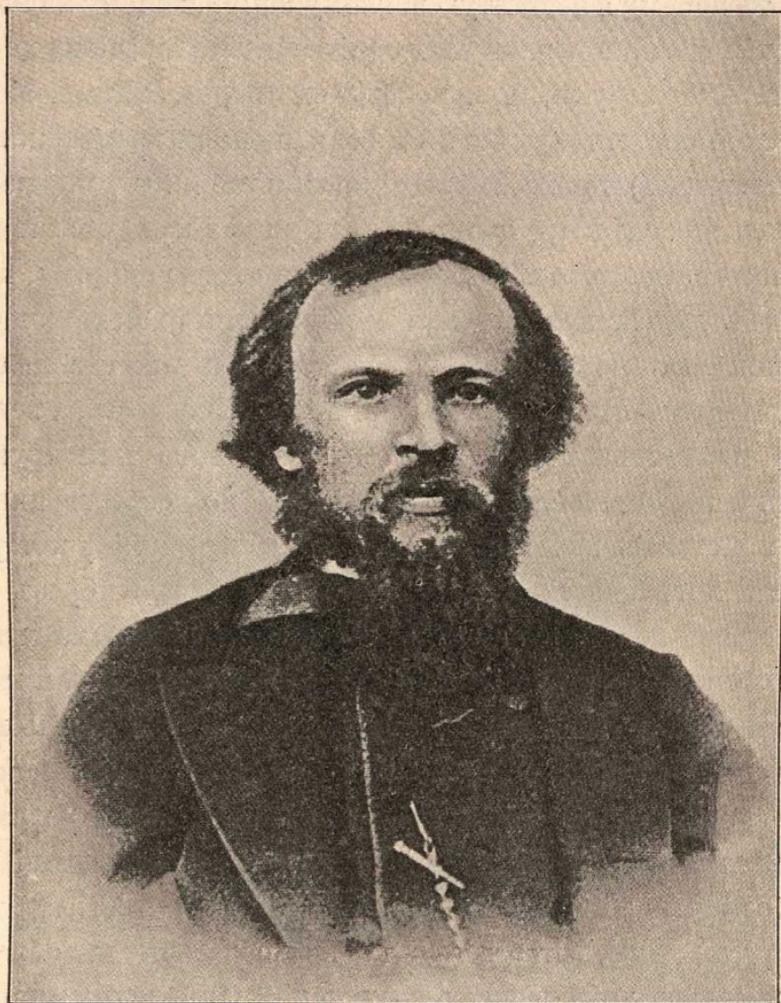


Иллюстрація 87.

Угольный ангидридъ.

Отсюда вы видите, что твердое знаніе періодической системы, дающей намъ возможность сразу оріентироваться въ десяткахъ тысячъ

¹⁾ Всѣ такія (воображаемая) двойныя и тройныя электролитическія связи, повидимому, бываютъ въ дѣйствительности разорваны на половину электронами, и атомы на самомъ дѣлѣ пристають здѣсь другъ къ другу только одиночными гранями, но это не мѣняетъ химическаго характера соединенія.



Иллюстрація 88. Д. И. Менделѣвъ.

различныхъ соединеній, стало теперь такъ же необходимо въ химіи, какъ знаніе таблицы умноженія въ ариметикѣ. Вотъ почему я и совѣтую всякому начинающему изученіе химіи не приступать къ чтенію ея деталей, пока не выучитъ ея азбуки, т. е. не будетъ твердо знать періодической системы (вмѣстѣ съ сокращенной транскрипціей элементовъ) также хорошо, какъ и таблицы умноженія. 4
 Какъ это сдѣлать, зависитъ отъ вкуса каждаго, а самъ я признаю, что выучилъ періодическую систему, какъ и всѣ другія классификаціи наукъ, чисто механически. Занимаясь по утрамъ гимнастикой, я никогда не считалъ движеній своихъ рукъ и ногъ по числамъ, а всегда по послѣдовательнымъ элементамъ того или другого типа періодической системы или по естественнымъ семействамъ какой либо иной классификаціи, которую мнѣ хотѣлось твердо знать. Понятно, что черезъ нѣсколько недѣль такой ежедневной гимнастики любая система на много лѣтъ врѣзывалась въ мою память, а если какія либо ея названія сначала и оставались мнѣ непонятными, то этимъ возбуждалось только желаніе поскорѣе узнать ихъ смыслъ. Ассоціація названій сейчасъ же вызвала потомъ въ умѣ и ассоціацію обозначаемыхъ ими предметовъ.

Для того, чтобы умѣло пользоваться въ области сложныхъ химическихъ соединеній приведенными мною схемами періодической системы, необходимо отмѣтить въ нихъ еще одно обстоятельство. По мѣрѣ того, какъ возрастаетъ число однородныхъ гранокъ сдѣпленія у атомовъ, притягательная энергія каждой гранки ослабѣ-

ваетъ, какъ будто на каждый атомъ любого періода данъ опредѣленный запасъ химической энергіи и онъ дробится по частямъ. Это до нѣкоторой степени и выражено на моихъ пародіяхъ (илл. 81) *величиною* петелекъ и крючковъ. Мы видимъ, что у магнія, и его аналоговъ седьмого структурнаго типа, отверстія электро-положительныхъ петелекъ довольно велики, а въ предѣльномъ



Иллюстрація 89. Ж. Дюма (J. Dumas) 1800—1884.

типъ, у неона, аргона, криптона, они такъ малы, что крючекъ галоидовъ уже не въ состояніи зацѣпиться за нихъ. Это именно и соотвѣтствуетъ дѣйствительности. Электро-положительные пункты сцѣпленія у атомовъ данныхъ элементовъ уже такъ слабы, что не могутъ преодолѣть вліяній температурныхъ и другихъ толчковъ и волненій въ эфирной средѣ, которые стремятся расшатать всякое химическое соединеніе.

Вообще говоря, всякій разъ, когда у атома имѣется болѣе четырехъ однородныхъ гранокъ сцѣпленія, избыточные гранки дѣйствуютъ очень слабо или даже ни одна изъ нихъ не дѣйствуетъ.

* * *

Такова чрезвычайно простая сущность періодической системы. Но какъ много нужно было умственного напряженія и усиленнаго труда цѣлаго поколѣнія химиковъ, чтобы найти и доказать ее! Въ началѣ XIX вѣка, до Берцеліуса, о правильной классификаціи минеральныхъ элементовъ нельзя было и думать, такъ какъ извѣстные въ то время металлы и металлоиды были еще слишкомъ немногочисленны, чтобы можно было вывести, по извѣстнымъ тогда ихъ свойствамъ, законы ихъ періодическаго повторенія. }

Доберейнеръ (1780—1849) первый замѣтилъ, что элементы, сходные между собою по химическимъ и физическимъ качествамъ, обладаютъ не близкими другъ къ другу вѣсами, а чередуются съ другими, не сходными съ ними по свойствамъ. Онъ распредѣлилъ большинство ихъ въ триады, между которыми отмѣтилъ триаду галоидовъ: хлоръ, бромъ, іодъ; триаду щелочно-земельныхъ металловъ и т. д. Затѣмъ Жанъ Дюма (1800—1884 г.г.) замѣтилъ въ этихъ триадахъ аналогію съ углеводородными соединеніями органическаго міра. Де-Шанкуртуа во Франціи представилъ предугаданный имъ законъ періодичности въ видѣ спирали элементовъ по ихъ свойствамъ и эквивалентамъ и назвалъ ее *vis tellurique*. Ньюлендсъ въ Англіи формулировалъ

ТАБЛИЦА X.

H 1					Mo	96	W	184	
					—		Au	196,5	
					Pd	106,5	Pt	197	
.....									
Li	7	Nā	23	—	Ag	108	—		
Be	9	Mg	24	Zn	65	Cd	112	Hg	200
B	11	Al	27,5	—	—	—	Ti	203	
C	12	Si	28	—	—	Sn	118	Pb	207
N	14	P	31	As	75	Sb	122	Bi	210
O	16	S	32	Se	79,5	Te	129		
F	19	Cl	35,5	Br	80	I	127		
.....									
		K	39	Rb	85	Cs	133		
		Ca	40	Sr	87,5	Ba	137		
		Ti	48	Zr	89,5	—			
		Cr	52,5	—	—	V	138		
		Mn	55	—	—				
		и другіе							

Періодическая система въ 1867 году.

(Какъ она приложена къ книгѣ „Курсъ Практической Химіи“ Вильяма Одлинга, проф. химіи при госпиталѣ Св. Варфоломея въ Лондонѣ, перев. Ѳ. Савченкова. СПБ. 1867, со 2-го англійскаго изданія 60-хъ годовъ XIX вѣка. Хранится въ библіотекѣ Петербургскаго университета. Стр. 224).

ТАБЛИЦА XI.

Вторая попытка Менделѣева найти естественную систему химическихъ элементовъ. Перепечатана безъ измѣненій изъ „Журнала Русскаго Химическаго Общества“, т. III, стр. 31 (1871 г.).

	Группа I.	Группа II.	Группа III.	Группа IV.	Группа V.	Группа VI.	Группа VII.	Группа VIII, переходъ къ группѣ I.
Типическіе элементы.	H=1							
1-й } Рядъ 1-й.	Li=7	Be=9,4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	
2-й } „	Na=23	Mg=24	Al=27,3	Si=28	P=31	S=32	Cl=35,5	
3-й } „	K=39	Ca=40	?=44	Ti=50?	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56, Co=59
4-й } „	(Cu=63)	Zn=65	?=68	?=72	As=75	Se=78	Br=80	Ni=59, Cu=63
5-й } „	Rb=85	Sr=87	?Yt=88?	Zr=90	Nb=94	Mo=96	— = 100	Ru=104, Rh=104
6-й } „	(Ag=108)	Cd=112	In=113	Sn=118	Sb=122	Te=128?	J=127	Pd=104, Ag=108
7-й } „	Cs=133	Ba=137	— = 137	Ce=138?	—	—	—	—
8-й } „	—	—	—	—	Ta=182	W=184	—	Cs=199?, Ir=198?
9-й } „	(Au=197)	Hg=200	Tl=204	Pb=207	Bi=208	—	—	Pt=197, Au=197
10-й } „	—	—	—	Th=232	—	U=240	—	—
Высшая соляная оклобъ	R ₂ O	R ₂ O ₂ или RO	R ₂ O ₃	R ₂ O ₄ или RO ₂	R ₂ O ₅	R ₂ O ₆ или RO ₃	R ₂ O ₇	R ₂ O ₈ или RO ₄
Высшее водородное соединене . . .	(RH ₆)	(RH ₄)	(RH ₃)	(RH ₂)	(RH ₃)	(RH ₂)	RH	

ТАБЛИЦА XII. Современная периодическая система архоногелидовъ.

	Типъ 7-й	Типъ 6-й	Типъ 5-й	Типъ 4-й	Типъ 3-й	Типъ 2-й	Типъ 1-й	Типъ 0-й
1	Li 7	Be 9	B 11	C 12	N 14	O 16	F 19	Ne 20
2	Na 22	Mg 24	Al 27	Si 28	P 31	S 32	Cl 35,5	Ar 40
3	K 39	Ca 40	Sc 44	Ti 48	V 51	Cr 52	Mn—Co 55 59	Fe—Ni 56 58
4	Cu 63	—Zn 65	Ga 70	Ge 72	As 75	Se 79	Br 80	Kr 82
5	Rb 85	Sr 88	Y 88	Zr 90	Nb 94	Mo 96	—Rh 103	Ru—Pd 102 106
6	Ag 107	—Cd 112	In 115	Sn 119	Sb 121	Te 127	I 127	Xe 128
7	Cs 133	Ba 137	—La 139	—Ce? 140	eka Nb 138	eka Mo 140	—eka Rh 147	Sm?—Eu? 150
8	eka Ag 151	—eka Cd 156	Pr—Nd? Gd— Ho? Tb—Er?	eka Sn 163	eka Sb 165	eka Te 170	eka I 171	eka Xe 172
9	eka Cs 177	eka Ba 180	Tu—Yb? 141—182	—eka Ce? 182	Ta 183	W 184	—Ir 193	Os—Pt 191 194
10	Au 179	—Hg 200	Tl 204	Pb 207	Bi 209	dvi Te 214	dvi I 215	dvi Xe 206
11	dvi Cs 121	Rd 225	dvi La 225	dvi Ce? 226	eka Ta 227	Thc — Th ⁿ 232	—eka Ir 237	Uc — U ⁿ 238

свою періодическую систему въ видѣ закона октавъ (Low of octaves), наконецъ Одлингъ въ своемъ *Курсѣ практической химіи* приложилъ еще въ серединѣ 60 годовъ таблицку, показывающую тѣ же самыя періодическія соотношенія между элементами (табл. X). Лотаръ Мейеръ разработалъ ее одновременно съ Менделѣевымъ. Но ни одинъ изъ этихъ прежнихъ авторовъ не провелъ своей системы въ полной стройности благодаря тому, что атомныя вѣса болѣе рѣдкихъ элементовъ были опредѣлены ихъ первыми изслѣдователями неправильно и потому они попали въ ихъ классификаціяхъ не на свое мѣсто (см. помѣченные жирнымъ шрифтомъ на табл. X).

Только Менделѣеву въ концѣ 1870 года удалось представить періодическую систему минеральныхъ элементовъ почти въ полномъ видѣ, такъ какъ въ его второй таблицѣ (табл. XI), напечатанной впервые въ „Журналѣ Русскаго Химическаго Общества“ въ началѣ 1871 года ¹⁾ попали на свое истинное мѣсто почти всѣ атомы, принадлежащіе къ этой системѣ. Не оказалось мѣста только для открытыхъ потомъ безвалентныхъ: неона, криптона и ксенона. Кромѣ того водородъ, совсѣмъ не принадлежащій къ этой системѣ, былъ внесенъ въ нее неправильно изъ естественнаго желанія обобщить только что найденный законъ на всѣ существующія въ природѣ видоизмѣненія вещества.

На самомъ же дѣлѣ система эта охватываетъ только одинъ ихъ рядокъ, подобно тому какъ такая же періодическая система алифатическихъ органическихъ ра-

¹⁾ Журн. Рус. Хим. Общ. т. III стр. 31 (1871 г.)

дикаловъ естественно охватываетъ лишь одинъ рядъ органическихъ соединеній, какъ увидимъ далѣе.

Періодическая система элементовъ, какъ ихъ естественная классификація, была величайшей заслугой XIX вѣка, и ей же суждено было сдѣлаться могилой



Иллюстрація 90. Митчерлихъ, открывшій періодичность кристаллическихъ формъ въ соединеніяхъ элементовъ.

господствовавшаго тогда представленія о неразложимости нашихъ металловъ и металлоидовъ на болѣе первоначальные компоненты.

Да! Періодическій законъ чередованія свойствъ нашихъ минеральныхъ элементовъ совершенно несомнѣ-

стимъ съ идеей объ ихъ абсолютной первобытности и объ ихъ предвѣчномъ существованіи во вселенной. Онъ показываетъ намъ прежде всего, что мнѣніе о простомъ составѣ атомовъ у окружающихъ насъ металловъ, какъ и многія другія старыя мнѣнія, совершенно противорѣчитъ истинѣ. Периодическій законъ говоритъ намъ прежде всего, что атомы не простыя „точки“ или „шарики“ первичнаго вещества, а очень сложныя кристаллографическія комбинаціи. Какого бы взгляда на природу элементовъ мы ни держались—матеріалистическаго, энергетическаго или какого другого—это въ данномъ случаѣ совершенно безразлично. Ни матеріалистъ, ни энергетикъ и никто другой не будетъ отрицать, что напримѣръ, снѣжинки, образовавшіяся въ холодной зимней атмосферѣ, имѣютъ определенную форму и массу, какъ мѣру ихъ инертности. Точно также и относительно атомовъ, возникающихъ при эволюціи свѣтилъ въ глубинѣ ихъ атмосферъ или въ населяющихъ ихъ организмахъ, какъ эти снѣжинки въ нашемъ холодномъ воздухѣ.

Дѣйствительно, по сложности своего состава, атомы минеральныхъ элементовъ несравненно ближе къ нашимъ обычнымъ кристалламъ или даже къ цѣлымъ организмамъ, чѣмъ къ создавшей ихъ первичной средѣ, хотя по своей величинѣ они такъ малы, что не могутъ быть рассмотрѣны въ самые сильные изъ современныхъ микроскоповъ, если бы мы даже увеличили силу послѣднихъ въ сотни тысячъ разъ и отыскали для полученія изображеній такія необычно малыя свѣтотычныя волны, которыя могли бы отражаться отъ атомныхъ поверхностей.

Но кто знает? Можетъ быть, недалеко то время, когда всемогущая наука дастъ намъ неожиданную возможность, даже и никогда не видя, точно опредѣлить формы этихъ невообразимо малыхъ тѣлецъ. Теперь же мы пока стоимъ передъ кусками изучаемыхъ нами веществъ, какъ путешественникъ на кораблѣ передъ тюками отправленныхъ товаровъ, на которыхъ написаны только ихъ названія, но не приложено на поверхности образчиковъ. Онъ читаетъ на одномъ ящикѣ „шелковыя кружева“ и понимаетъ, что они состоятъ изъ правильно свитыхъ между собою шелковинокъ въ видѣ узорчатыхъ полу-прозрачныхъ лентъ, но въ какія именно фигуры свиты шелковинки и какъ свернуты и уложены сами кружева въ тюкъ, онъ еще не знаетъ. Онъ читаетъ на другомъ ящикѣ „золотыя цѣпочки“, и понимаетъ, что онѣ состоятъ изъ золотыхъ, продѣтыхъ другъ въ друга, колечекъ, но какую форму имѣютъ эти колечки и какъ уложены въ ящикѣ сами цѣпочки, онъ не будетъ имѣть возможности догадаться, пока не найдетъ по дорогѣ какихъ либо невѣдомыхъ лучей, дающихъ ему возможность заглянуть въ глубину этихъ тюковъ, или пока не доѣдетъ до гавани, гдѣ они будутъ вскрыты.

Почти таковы же и наши современныя знанія о структурѣ видимыхъ и невидимыхъ нами веществъ. Въ нихъ атомы сначала складываются другъ съ другомъ въ отдѣльныя молекулы, т. е. въ первичныя комбинаціи, носящіяся особо при газообразномъ или растворенномъ состояніи даннаго вещества. Затѣмъ они

слагаются при кристаллизаціи въ тончайшія нацѣпленія, сплетающіяся между собою въ различныхъ направленіяхъ, какъ нити паутины въ углу заброшенной комнаты. Въ кристаллическомъ тѣлѣ такія паутинообразныя нити атомовъ правильно расположены по отношенію къ опредѣленнымъ осямъ ихъ симметріи, какъ изящныя тонкія кружева, а въ аморфномъ состояніи сплетены другъ съ другомъ неправильно, какъ вѣтви деревьевъ въ лѣсной чащѣ.

Даже въ самыхъ плотныхъ изъ извѣстныхъ намъ веществъ промежуточныя пространства очень сильно преобладаютъ надъ пространствами, заполненными этими молекулярными сѣтями, а потому и пропускаютъ сквозь себя то свѣтъ, то электромагнитный потокъ, или какія либо другія колебанія и движенія окружающей эфирной среды. Они намъ кажутся сплошными на осязаніе или на взглядъ только потому, что клѣточки нашей кожи не могутъ проникать въ ихъ промежутки, а глазъ представляетъ ихъ намъ въ сплошномъ видѣ по тѣмъ же причинамъ, благодаря которымъ кажутся издали сплошными и бѣлыя кучевыя облака, или туманъ надъ лугомъ, несмотря на то, что частички пара занимаютъ въ нихъ лишь ничтожную часть всего объема.

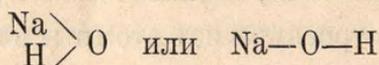
Таковы наши современныя представленія объ общей структурѣ окружающихъ насъ видовъ вещества. Деталей же ея мы не будемъ знать до тѣхъ поръ, пока не сумѣемъ опредѣлить истинныя формы атомовъ, какъ своеобразныхъ и очень сложныхъ *физическихъ тѣлецъ*, т. е. агрегатовъ физической энергіи. Только тогда намъ

сразу станутъ ясны и причины, почему различныя вещества кристаллизуются при одинаковыхъ условіяхъ въ совершенно опредѣленныхъ, одинаковыхъ формахъ, и почему эти формы укладываются лишь въ нѣсколько типовъ. Все это сразу объяснится формами самихъ атомовъ, благодаря которымъ они могутъ складываться другъ съ другомъ своими гранями лишь подъ опредѣленными углами и такимъ образомъ вызывать къ существованію опредѣленныя твердыя тѣла, эти, если позволите такъ выразиться, сложные молекулярные *многогрѣшечники*, построенные изъ атомныхъ нацѣплений, какъ клѣтчатые желѣзнодорожные мосты изъ полосъ желѣза.

Въ ожиданіи же этого счастливаго для нашей науки момента, когда мы, подобно нашему воображаемому путешественнику, доѣдемъ, наконецъ, до гавани и увидимъ, какъ уложены въ тюкахъ интересующіе насъ товары, намъ въ химіи приходится ограничиваться пока лишь знаніемъ *валентности* атомовъ, т. е. числа ихъ гранокъ сцѣпленія, дѣйствующихъ на внѣшніе предметы, и способовъ приложенія этихъ гранокъ другъ къ другу, при соединеніи между собою двухъ или нѣсколькихъ атомовъ. Формъ же и ориентировки атомовъ въ пространствѣ при построеніи ими, какъ я только-что сказалъ, тѣхъ прочныхъ многогрѣшечниковъ, которые мы называемъ твердыми тѣлами, мы еще не можемъ знать.

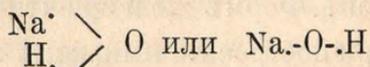
Вотъ почему и въ курсахъ химіи и въ химическихъ трактатахъ, вплоть до половины XIX вѣка, выражали атомныя соединенія, безъ наглядныхъ обозначеній,

валовыми формулами, подразумѣвая, на примѣръ, подъ NaOH въ ѣдкомъ натрѣ соединеніе атома натрія (Na) съ атомомъ кислорода (O) и съ атомомъ водорода (H), не говоря намъ ничего о пространственномъ распредѣленіи этихъ атомовъ, или о способахъ ихъ соединенія между собою. Дальнѣйшая разработка предмета на основаніи законовъ валентности показала, что здѣсь натрій и водородъ присоединены къ кислороду, и такимъ образомъ явилась возможность рациональнаго обозначенія такой молекулы посредствомъ группировки



гдѣ черты между символами показываютъ способъ связи атомовъ, тоже не говоря намъ ничего о ихъ пространственномъ расположеніи, такъ что, *судя по удобству* расположенія формулы на бумагѣ, употребляется и до сихъ поръ, по произволу, и та и другая изъ этихъ транскрипцій, особенно въ органической химіи.

Раздѣленіе пунктовъ сдѣленія у атомовъ на положительные и отрицательные, въ электролитическомъ смыслѣ, дало возможность новаго способа обозначенія посредствомъ формулъ вида



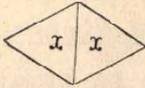
показывающихъ въ данномъ случаѣ, что электроположительная грань сдѣленія (·) у атома натрія (Na·) соединена здѣсь съ одной изъ двухъ электроотрицательныхъ (-) гранокъ сдѣленія кислорода (-O·), тогда какъ съ другой гранкой этого послѣдняго соединенъ такимъ же способомъ атомъ водорода (·H), опять



Иллюстрація 91. Фарадей.

безъ обозначенія формъ самихъ атомовъ или ихъ пространственнаго распредѣленія ¹⁾).

Я не могу входить здѣсь во всѣ подробности вопроса о строеніи различныхъ молекулъ и потому дамъ вамъ только краткій абрисъ современныхъ представлений. Начну съ электронной теоріи вещества, ведущей свое начало еще отъ Фарадея, но завершающей свою эволюцію лишь теперь.



Иллюстрація 92.
Атомъ гелія.

Дѣло въ слѣдующемъ. Кромѣ металловъ и металлоидовъ, входящихъ въ описанную мною періодическую систему, мы знаемъ теперь еще нѣсколь-



Иллюстрація 93.
Атомъ водорода.

ко другихъ видовъ вещества, которыя въ нее не входятъ. Таковъ, напримеръ, гелій (He), атомъ котораго состоитъ изъ сложенія другъ съ другомъ двухъ атомикулъ х протогелія (иллюстрація 92). Таковъ водородъ Н (иллюстрація 93), атомикулъ котораго въ первичномъ состояніи входитъ въ структуру всѣхъ многозвенныхъ элементовъ періодической системы и по стереохимическимъ соображеніямъ долженъ имѣть видъ тонкой пластинки, на одной сторонѣ которой находится полюсъ электроположительнаго сродства, символизируемый петелькой на схемѣ, а на другой—полюсъ электроотрицательнаго (крючекъ). Таковы же короній и небулѣзій, открытые спектральнымъ анализомъ на не-

¹⁾ Этотъ послѣдній способъ транскрипціи подробно разработанъ мною въ „Періодическихъ системахъ строенія вещества“ (Москва, 1907 г.).

бесныхъ свѣтилахъ и нѣкоторыя другія, еще болѣе легкія, вещества. Два изъ этихъ, болѣе простыхъ, веществъ играютъ особенно важную роль въ жизни природы и обуславливаютъ въ ней своимъ химизмомъ всѣ электрическія явленія. Отличаясь чрезвычайной малостью своихъ атомикуловъ и электролитической противоположностью свойствъ, они являются передъ нами какъ бы первичнымъ протометалломъ и протометаллоидомъ.

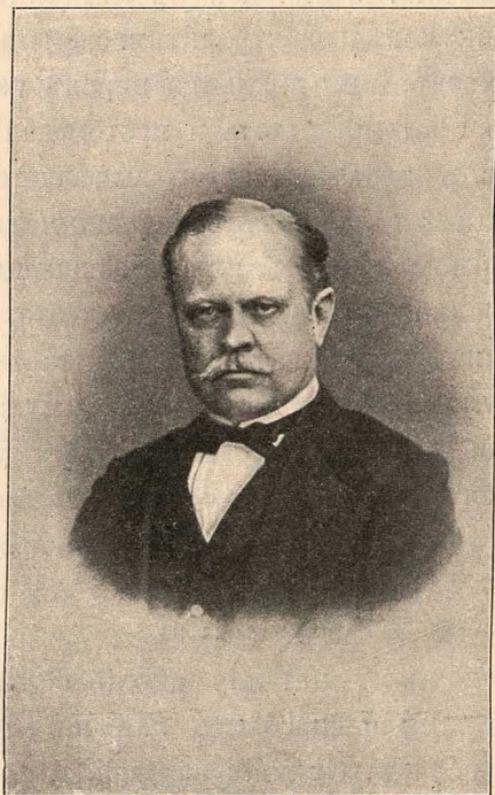
Первое изъ этихъ веществъ выдѣляется на анодѣ, при электролизѣ солей, ихъ оторвавшимися галоидами: хлоромъ, бромомъ, іодомъ, или замѣщающими ихъ кислотными радикалами. Вотъ почему этотъ прото-элементъ и можно назвать *анодіемъ* и обозначать въ химическихъ формулахъ черезъ An , подобно тому какъ металлъ *натрій* мы обозначаемъ черезъ Na . Для употребленія же на нашихъ схемахъ можно обозначать An колечкомъ.

○
 An —Анодій.

Иллюстрація 94.

Подобно щелочному металлу анодій обладаетъ основными свойствами и способенъ пай на пай замѣщать металлы въ соляхъ. *In statu nascendi*, т. е. въ моментъ выдѣленія изъ солей, онъ, своимъ химическимъ сродствомъ, даетъ импульсы къ возникновенію вокругъ себя въ эфирной средѣ положительныхъ электромагнитныхъ полей, которыя и держатся до тѣхъ поръ, пока скопленіе анодія находится въ изолированномъ видѣ, внѣ химическаго соединенія съ какимъ либо антиномичнымъ ему элементомъ.

Второе вещество еще болѣе тонко, такъ что почти свободно проходить сквозь молекулярныя сѣти всѣхъ твердыхъ металловъ, какъ вода, текущая между тростниками, но не проходить между беспорядочно мечу-



Иллюстрація 95. Гельмгольць.

щимися молекулами газовъ. Въ противность первому, оно выдѣляется при электролизѣ солей на катодѣ, гдѣ вызываетъ въ окружающей діэлектрической средѣ отрицательное электромагнитное поле (или напряженіе), а, проходя по проводникамъ, даетъ электрической токъ.

Вотъ почему его можно назвать *катодіемъ* и обозначать въ химическихъ формулахъ черезъ Kt, подобно тому какъ *хлоръ* мы обозначаемъ черезъ Cl. На нашихъ пародіяхъ мы обозначаемъ его крючкомъ \vee .

v

Kt—катодій.

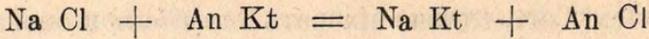
Иллюстрація 96.

Встрѣчаясь съ анодіемъ въ эквивалентныхъ количествахъ, катодій на-цѣло соединяется съ нимъ. Атомы обоихъ, взаимно замкнувъ пункты своего химическаго воздѣйствія, не даютъ имъ болѣе возможности поддерживать прежнія электромагнитныя поля въ средѣ, и они обращаются въ простыя нейтральныя парочки AnKt, которыя можно назвать, руководясь обычными принципами химической терминологіи, молекулами катодистаго анодія, подобно тому, какъ атомныя парочки NaCl мы называемъ молекулами хлористаго натрія. Очень вѣроятно, что катодистый анодій и есть ничто иное, какъ то неуловимое вещество, которое составляетъ свѣтоносную междупланетную среду.

Посмотрите же теперь, какъ съ этой точки зрѣнія легко и просто объясняются различныя электрохимическія явленія!

Возьмемъ хотя бы электролизъ солей, на которомъ основана вся гальванопластика.

Когда, въ водномъ растворѣ, молекулы какой либо соли, напримѣръ, хлористаго натрія, встрѣчаются съ растворенными тамъ всегда молекулами катодистаго анодія, между ними происходитъ процессъ двойного обмѣна.



Хлористый Катодистый Катодистый Хлористый
натрій. анодій. натрій (кати- анодій (ани-
онъ натрія). онъ хлора).

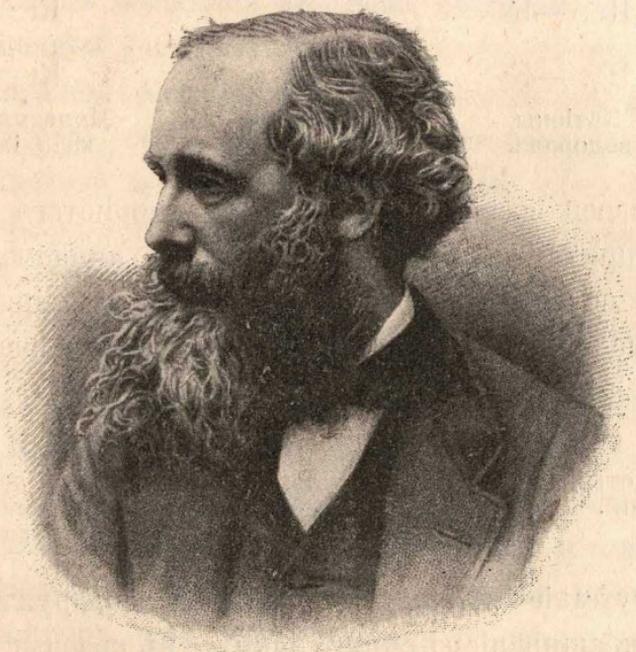
и въ результатѣ получаются такъ называемые катионы натрія и анионы хлора.

Эти *іоны* и плаваютъ свободно въ растворѣ въ большемъ или меньшемъ количествѣ, судя по тому идетъ ли реакція разложенія первоначальной соли до конца или останавливается на опредѣленной процентной нормѣ, благодаря тому, что сами катионы и анионы, при столкновеніи между собою, склонны давать обратно первоначальную соль тѣмъ же самымъ процессомъ двойного обмѣна. Такіе іоны мы и пьемъ, напримѣръ, въ растворѣ нашей обычной поваренной соли. Именно ихъ химическое воздѣйствіе на кончики нашихъ вкусовыхъ нервовъ и вызываютъ въ насъ ощущеніе ея соленого вкуса. Безъ іонизированія мы не получили бы этого ощущенія.

Пока въ растворѣ нѣтъ опредѣленно ориентированнаго электромагнитнаго поля, катионы и анионы въ немъ беспорядочно толкутся и никакого электрическаго напряженія въ немъ не происходитъ, потому что каждый атомъ (напримѣръ, натрія въ поваренной соли) замыкаетъ у атома катодія пунктъ его химическаго воздѣйствія, а атомъ хлора замыкаетъ пунктъ обратнаго воздѣйствія у анодія. Но опустимъ только въ растворъ съ одной стороны катодъ, а съ другой анодъ достаточно сильнаго гальваническаго элемента (чтобъ

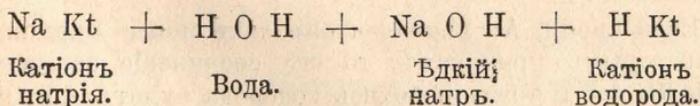
преодолѣть сопротивленіе жидкости и вызвать въ ней ориентированное поле), и катионы невидимо поплывутъ внутри раствора къ катоду, а анионы къ аноду.

Придя въ соприкосновеніе съ катодомъ, каждая молекула катодистаго натрія прежде всего вступаетъ въ двойной обмѣнъ съ соприкоснувшейся съ ней моле-



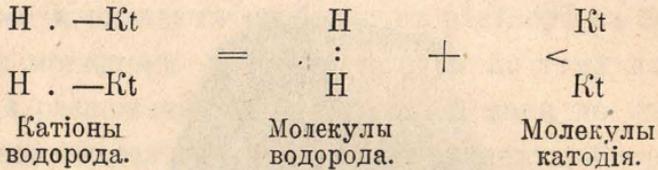
Иллюстрація 97. Кл. Максвелль.

кулой воды, давая ѣдкій натръ и катионъ водорода по реакціи:

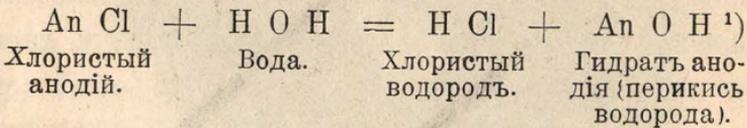


Ѣдкій натръ сейчасъ же обнаружитъ свое присутствіе тѣмъ, что окраситъ около катода красный лакмусъ

въ синій цвѣтъ, а катионы водорода Hkt будутъ отбрасывать свой катодій въ между-молекулярные промежутки катода, обуславливая этимъ движеніе по нему электроннаго тока, послѣ чего, слагаясь попарно, каждые два атома водорода соединятся между собою *поляризаціоннымъ* способомъ въ молекулы H_2 , по схемѣ:



Со своей стороны и молекулы хлористаго анодія An Cl , придя въ соприкосновеніе съ анодомъ, сейчасъ же вступаютъ въ двойной обмѣнъ съ прилегающими молекулами воды, давая хлористый водородъ и гидратъ анодія, т. е. перекись водорода



Присутствіе хлористаго водорода обнаруживается здѣсь окрашиваніемъ синяго лакмуса въ красный цвѣтъ, а *гидратъ анодія*, накопившись въ достаточномъ количествѣ, можетъ гидроксилировать получающійся хлоръ, превращая его въ хлорноватую кислоту.

¹⁾ Если анодій An двувалентенъ, какъ можно предполагать по нѣкоторымъ причинамъ, то его соединеніе съ катодіемъ будетъ $\text{Kt}_2 \text{An}$, и тогда перекись водорода будетъ $\text{An}(\text{OH})_2$. Но въ ожиданіи дальнѣйшихъ изысканій я здѣсь оставилъ простѣйшую формулу (см. мою книгу: *Періодическія системы. Теорія образованія химическихъ элементовъ*. 1907 г. стр. 147).

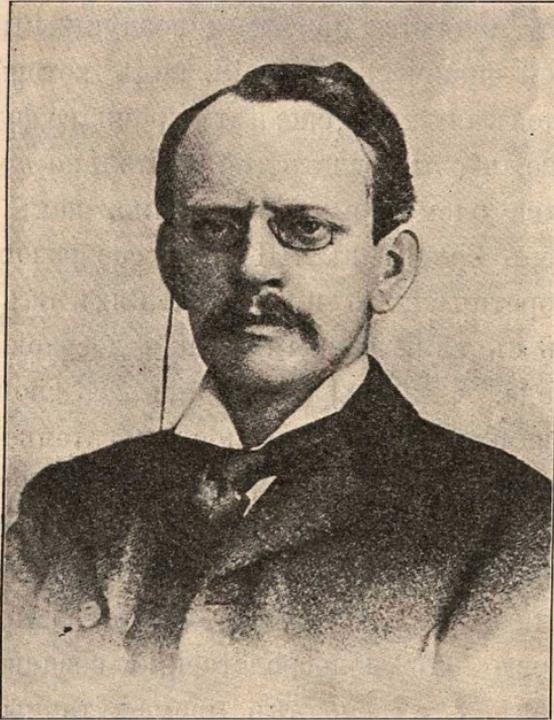
Не менѣ ясно и просто объясняются электронной теоріей и другія химическія реакціи, хотя и нужно сознаться, что въ своихъ деталяхъ она еще не достаточно хорошо разработана, а потому и всѣ попытки объяснить генезисъ различныхъ атомовъ изъ комбинацій между собою соотвѣтствующаго числа тысячъ электроновъ являются простыми воздушными замками современной физической химіи, подъ которыми, какъ когда то и подъ алхиміей, еще нѣтъ прочнаго фундамента.

Для того, чтобы создать дѣйствительно *научную* теорію генезиса элементовъ необходимо, какъ говорилъ еще Роджеръ Беконъ въ XIII вѣкѣ, сообразоваться при своихъ теоретическихъ представленіяхъ объ эволюціи элементовъ съ тѣми данными, какія доставляетъ намъ сама природа. А она вырабатываетъ всѣ свои произведенія не скачками, а путемъ послѣдовательной эволюціи съ многочисленными переходами отъ простаго къ сложному. Для того, чтобы построить прочное зданіе эволюціонной теоріи атомовъ, нужно еще заложить для него первыя ступени, показать эволюцію металловъ и металлоидовъ изъ непосредственно создавшихъ ихъ компонентовъ, т. е. веществъ промежуточныхъ между ними и источникомъ всякаго вещества, всенаполняющимъ міровымъ эфиромъ.

* * *

Но какъ же установить истинный генезисъ атомовъ? Какъ найти тѣ неуловимо мелкія для насъ крупинки вещества, соединенія которыхъ между собою непосредственно образовали эти химическія единицы?

Уже самый законъ періодичности указываетъ намъ атомныхъ компонентовъ. Природа намъ даетъ не одну только періодическую систему минеральныхъ элементовъ, а также и нѣкоторыя другія, гдѣ ясно и отчет-



Иллюстрація 98. Проф. Дж. Дж. Томсонъ.

ливо обнаруживаются и сами основныя причины чередованія измѣненій въ свойствахъ элементовъ.

Замѣчу прежде всего, что въ мірѣ химическихъ соединеній существуютъ не только электролитическія нацѣпленія атомовъ, гдѣ электроположительная гранка

Тогда наши модели дадутъ намъ полную пародію всѣхъ разнообразныхъ комбинацій атомовъ періодической системы между собою. Они ясно запечатлѣютъ въ нашемъ умѣ дѣйствительность, хотя мы и не знаемъ еще пространственнаго расположенія атомовъ въ образуемыхъ ими сложныхъ соединеніяхъ, потому что этого не даютъ наши модели.

Но когда мы узнаемъ формы атомовъ для всѣхъ нашихъ металловъ и металлоидовъ, когда наши пародіи дѣдушкина наслѣдства возможно будетъ замѣнить соотвѣтствующими каждому атому стержневидными комбинаціями многогранниковъ, тогда, слагая ихъ, гранка къ гранкѣ, между собою, мы получимъ всѣ кристаллографическія формы ихъ соединеній и этимъ докажемъ справедливость нашихъ умозаключеній относительно ихъ формы.

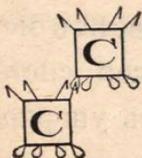
Въ томъ же, что всѣ атомы состоятъ изъ отдѣльныхъ звеньевъ, число которыхъ соотвѣтствуетъ ихъ періоду въ системѣ, въ настоящее время, трудно сомнѣваться. Совершенно такой же фактъ лежитъ въ основѣ нѣсколькихъ чрезвычайно стройныхъ періодическихъ системъ углеводородныхъ радикаловъ органической химіи, составляющихъ ткани нашихъ мускуловъ и нервовъ и создавшихъ, своими соединеніями съ кислородомъ, азотомъ и нѣкоторыми другими элементами, всю современную флору и фауну земного шара, а вмѣстѣ съ нимъ безъ сомнѣнія и безчисленности другихъ свѣтилъ, проходящихъ тотъ же самый періодъ развитія, какъ и современная земля. Въ ученіи объ

Т А Б Л И Ц А XIII.
Три способа атомныхъ соединеній.



Способъ 1-й.

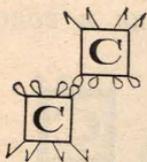
Петелька въ крючекъ—символь электролитическаго соединенія, о которомъ я говорилъ выше (иллюстрація 86 на примѣрѣ пародированнаго пластинками атома углерода).



Иллюстрація 100.

Способъ 2-й.

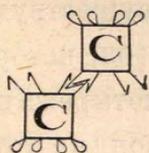
Петелька въ петельку—символь неэлектролитическаго соединенія, образующаго сложный радикаль. Оно свойственно почти исключительно углероду, хотя въ зачаточной степени наблюдается и у его аналога кремнія



Иллюстрація 101.

Способъ 3-й.

Крючекъ въ крючекъ—символь кристаллизационнаго соединенія въ молекулярныхъ многорѣшеточникахъ, составляющихъ твердыя тѣла, а также и въ сложныхъ молекулахъ основныхъ солей.



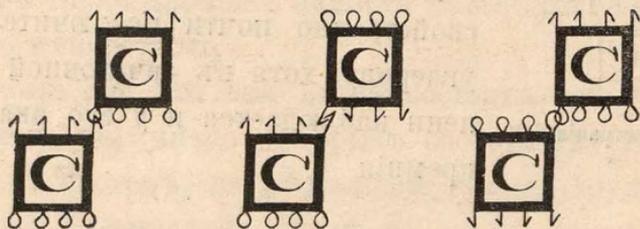
Иллюстрація 102.



этихъ радикалахъ, органическая химія, находившая до сихъ поръ свое объясненіе въ минеральной, сама приходитъ къ ней на помощь, и обѣ сливаются въ одинъ согласный потокъ, который медленно, но вѣрно, уноситъ насъ къ пониманію эволюціи всѣхъ видовъ вещества, а вмѣстѣ съ этимъ и къ трансформизму всѣхъ металловъ и металлоидовъ нашей періодической системы, т. е. къ той конечной цѣли, къ которой такъ упорно, но тщетно, стремились наши дѣды алхимики.

* * *

Разсмотримъ же прежде всего причины, приведшія къ образованію органическихъ радикаловъ изъ ихъ непосредственныхъ компонентовъ, углерода и водорода.



Иллюстрація 103.

Мы уже знаемъ, что у атома углерода существуютъ четыре электроположительныя гранки (илл. 103), которыя пародированы на моихъ моделяхъ въ видѣ четырехъ петель его схемы. Мы знаемъ также, что углеродные атомы (особенно въ соединеніи съ двумя атомами водорода) очень склонны къ полимеризаціи, т. е. къ соединенію другъ съ другомъ своими однородными электроположительными гранками, такъ что группировки такого

рода не способны подвергаться электролизу и электролитическимъ реакціямъ.

Сцѣпивъ такимъ образомъ два, три, и такъ далѣе, атома углерода и нейтрализовавъ остальные площадки ихъ положительнаго средства водородомъ (уже по электролитическому способу, хотя здѣсь электролизъ



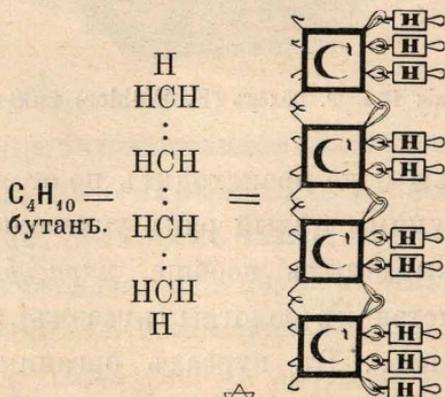
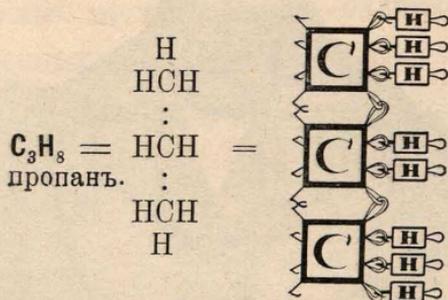
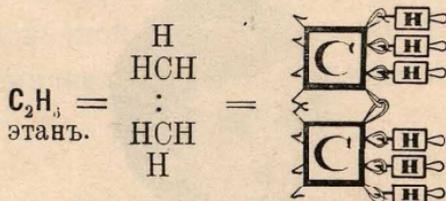
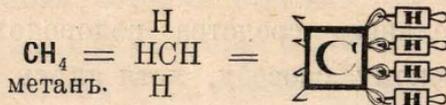
Иллюстрація 104. Ф. Вёлеръ (F. Wöhler) 1800—1882.

большею частью и не происходитъ по отсутствію іонизаціи), мы получимъ цѣлый рядъ углеводородныхъ радикаловъ, называемыхъ вообще *параффинами*, а въ отдѣльности: метаномъ (болотнымъ газомъ), этаномъ, пропаномъ, бутаномъ... Въ курсахъ органической химіи они изображаются „раціональнымъ способомъ“, какъ

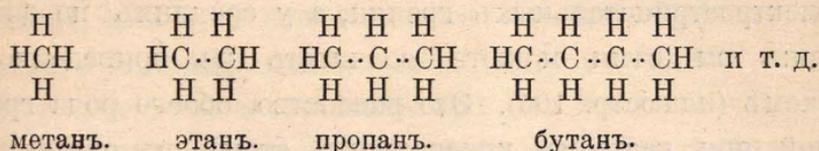
ТАБЛИЦА XIV.



Радикалы парафиновъ или углеводовъ предѣльнаго ряда, а направо схематическія пародіи на нихъ.



показано въ лѣвой колонкѣ моей таблицы XIV-й, а на нашихъ схемахъ пародіями правой части на той же иллюстраціи. Вы видите, что въ этихъ комбинаціяхъ



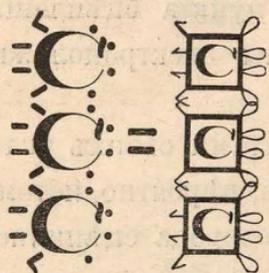
Углеродороды-параффины.

у атомовъ углерода не осталось уже ни одного не замѣщеннаго электроположительнаго пункта сдѣвленія, вслѣдствіе чего всѣ такіе радикалы электроположительно безвалентны.

Электроотрицательными же пунктами своихъ углеродныхъ атомовъ они не реагируютъ, вѣроятно, потому что сосѣдніе атомы углерода и водорода сдѣпились ими попарно ¹⁾, какъ показано на моихъ схемахъ (табл. XIV).

¹⁾ При моихъ изслѣдованіяхъ междуатомныхъ связей, мнѣ не разъ приходило въ голову, что въ случаѣ такого попарнаго сдѣвленія почему бы не предполагать въ углеводородныхъ цѣпяхъ замѣнъ одиночныхъ связей С·С·С· группировки -С::С-, какъ это слѣдовало бы при разработкѣ вопроса на моделяхъ тетраэдрическаго атома углерода. Тогда совсѣмъ не нужно бы было допускать въ атомахъ соединенія *однородными* гранями, но замѣнъ того трудно бы было отличить *радикалъ* отъ *электролитическаго соединенія*. Вотъ почему я и оставилъ здѣсь одиночныя связи въ ожиданіи дальнѣйшихъ изслѣдованій, при такомъ допущеніи: первоначальное соединеніе на двѣ сложныя гранки можетъ быть только въ формѣ С::С, но, разъ соединившись, обѣ гранки уже дѣлаются способными

Въ такомъ случаѣ у каждаго изъ крайнихъ атомовъ углерода въ безводородной цѣпи остаются свободными по три электроположительныхъ и по три электроотрицательныхъ гранки, а у среднихъ по двѣ, какъ вы сами можете сосчитать на приведенной схемѣ (иллюстр. 105). Это равенство обоего рода граней при каждомъ углеродномъ атомѣ въ органическихъ радикалахъ не нарушится и при соединеніи электроположительныхъ гранокъ углерода съ электро-



Иллюстрація 105.

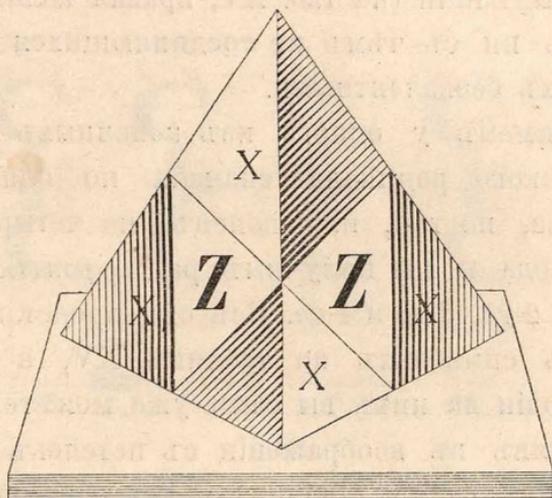
отрицательнымиводорода, такъ какъ отъ каждаго атома послѣдняго останется свободной взаимнѣ прикрытой углеродомъ по своей собственной электроположительной гранкѣ (табл. XIV). Тогда въ газообразномъ состояніи всѣ эти углеводородные радикалы будутъ іонизировать свои грани, разлагая нейтральныя

электронныя молекулы $AnKt$ (которыя мы символически представили петелькой и крючкомъ) и прикрывая анодіемъ каждую свою электроотрицательную грань, а катодіемъ каждую электроположительную. Слагаясь въ молекулярныя многорѣшеточки при своемъ сгущеніи въ твердое состояніе, они будутъ сбрасывать попарно эти электроны въ видѣ нейтрализованныхъ молекулъ $AnKt$, и

держаться даже и въ случаѣ полуоборота одного изъ атомовъ. Тогда и получится комбинація $C::C$, которую мы имѣемъ въ углеводородныхъ цѣпяхъ.

соединяться своими соответствующими гранками въ длинные полимеры. Только при этомъ допущеніи и не будетъ происходить, при испареніи и горѣніи углеводовъ, или при ихъ сгущеніи изъ газообразнаго въ твердое состояніе, никакого выдѣленія свободнаго электричества (т. е. агрегатовъ nKt или nAn).

Особенно наглядно выводятся всѣ эти детали на



Иллюстрація 106. Тетраэдръ, сложенный изъ четырехъ меньшихъ тетраэдровъ (x), наложенныхъ на грани внутреннего октаэдра Z.

теоретически построенныхъ мною моделяхъ тетраэдрическаго атома углерода (фиг. 106), сложеннаго изъ четырехъ тетраэдрическихъ же атомикудовъ протогелія x и октаэдрическаго „архонія“ Z въ глубинѣ подъ ними. Но, къ сожалѣнію, всѣ эти модели совершенно не представимы на чертежахъ, а потому мнѣ и приходится удовольствоваться здѣсь лишь плѣскими пародіями на

эти сложные тѣлесные октаэдры, т. е. ограничиться гѣми фигурными пластинками, которыя я, не безъ основанія, назвалъ вамъ наслѣдствомъ стараго химика, такъ какъ въ нихъ наглядно резюмировано все доставшееся намъ отъ предшественниковъ положительное знаніе.

Такимъ образомъ, изъ многообразныхъ органическихъ веществъ нашего животнаго и растительнаго міра, мы выдѣлили (на таб. XV, правая колонка) рядъ радикаловъ ни съ чѣмъ не соединяющихся и потому называемыхъ безвалентными.

Но отнимемъ у одного изъ конечныхъ звеньевъ каждаго такого радикала сначала по одному, потомъ по два, по три, и, наконецъ, по четыре атомы кула водорода и мы получимъ рядъ *производныхъ* типовъ: 1-го, 2-го, 3-го и 4-го. Всѣ они представлены въ буквенныхъ символахъ на таблицѣ XV, а схематическія пародіи на нихъ вы сами уже можете себѣ составить, снявъ въ воображеніи съ петелекъ верхняго звена нашихъ схемъ (таблицѣ XIV) соотвѣтственное число пластинокъ (H).

Что же вы здѣсь видите?—Ничто иное, какъ періодическую систему углеводородныхъ радикаловъ, этихъ истинныхъ строителей всего нашего живого міра! Я уже говорилъ, что всѣ ткани нашего тѣла созданы ихъ соединеніями между собою и съ элементами нашей атмосферы, кислородомъ и азотомъ. Соединенія съ остальными веществами играютъ въ органическихъ тканяхъ лишь второстепенную роль, и можно думать, что въ случаѣ нужды эти радикалы приспособились

ТАБЛИЦА XV.

Основы радикаловъ, входящихъ въ периодическую систему карбогидридовъ, или углеводородовъ органическаго міра.

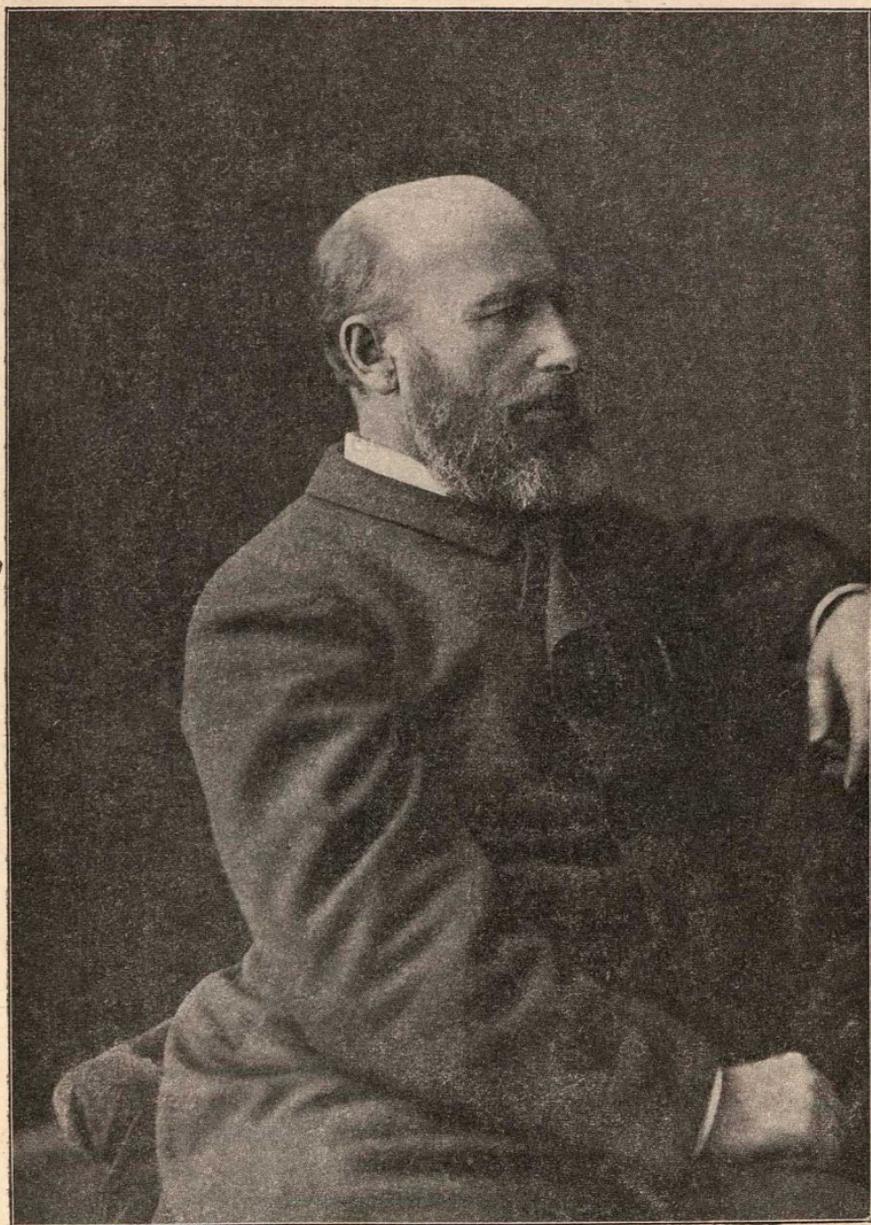
Давая въ последней строкѣ значенія цифръ: 1, 2, 3, 4... получимъ первый, второй, третій, четвертый, и такъ далѣе, аналогъ соответствующаго радикала 2-го периода.

	Структурные типы.				
	4-й	3-й	2-й	1-й	Предѣльный или 0-й
Периодъ 1-й					
	Углеродъ 12	Метениль 13	Метилиденъ 14	Метиль 15	Метанъ 16
Периодъ 2-й					
	Этеналь 26	Этениль 27	Этилиденъ 28	Этиль 29	Этанъ 30
Общая структурная формула дальнейшихъ периодовъ.					
	Аналоги Этеналя	Аналоги Этениля	Аналоги Этилидена	Аналоги Этила	Аналоги Этана

бы къ жизненной дѣятельности и безъ всѣхъ остальныхъ элементовъ, кромѣ кислорода и азота.

Разсмотримъ же эти важныя вещества въ ихъ послѣдовательности. Мы видимъ здѣсь въ каждой строкѣ постепенное убываніе валентности радикаловъ отъ 4 до нуля. У атома углерода въ лѣвой колонкѣ первой строки не прикрыты атомами водорода всѣ четыре электроположительныя гранки сцѣпленія (·) и потому онъ можетъ привлекать ими взаимнѣ водорода четыре атома любого галоида, напримѣръ, іода. Значить, онъ четырехвалентенъ по отношенію къ галоидамъ (а отрицательныя пункты его сцѣпленія такъ слабы, что не могутъ удержать даже щелочныхъ металловъ при обычной температурѣ). У сосѣдняго съ нимъ радикала, метенила, только три электроположительныя гранки сцѣпленія не прикрыты водородомъ, значить онъ можетъ привлечь ими три атома любого галоида, т. е. онъ трехвалентенъ по отношенію къ нему. Продолжая идти далѣе вправо, вы доходите, наконецъ, до совершенно безвалентнаго по отношенію къ галоидамъ типа, въ которомъ всѣ электроположительныя гранки углерода прикрыты бездѣятельнымъ водородомъ, а отрицательныя (если и размыкается двойная связь между С и Н) слишкомъ слабы для того, чтобы реагировать.

Въ слѣдующей строкѣ вы видите повтореніе того же самаго явленія и такъ далѣе до конца таблицы. Обнаруживается періодическое паденіе электроположительной валентности у центрального компонента этихъ радикаловъ—углерода—совершенно аналогичное паде-



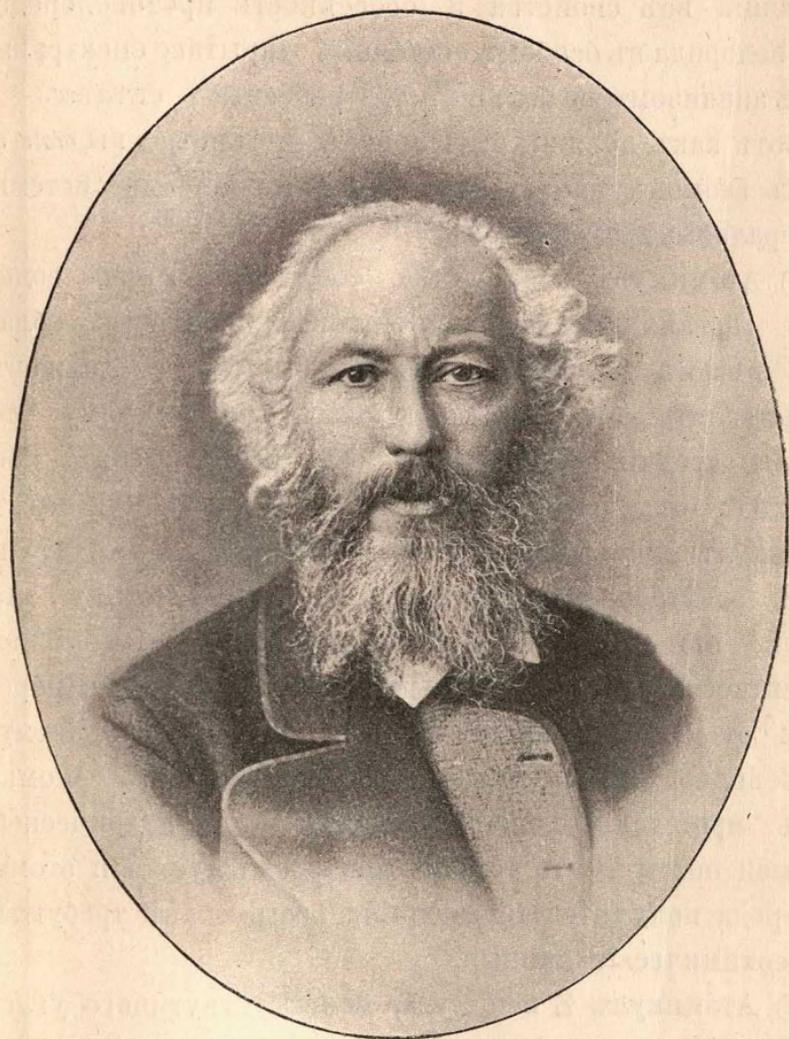
Иллюстрація 107. А. М. Бутлеровъ.

ніямъ электроотрицательной валентности у нашихъ минеральныхъ атомовъ ¹⁾.

Это фактъ первостепенной важности въ теоретическомъ отношеніи. Здѣсь мы видимъ не только періодическую систему сложныхъ химическихъ элементовъ, но и причину, вызвавшую ее къ существованію. Мы видимъ, что *періодическая система какихъ бы то ни было химическихъ единицъ можетъ появиться въ природѣ только въ томъ случаѣ, когда эти единицы созданы комбинаціями двухъ различныхъ видовъ вещества: одного сильно склоннаго къ полимеризованію своихъ атомовъ (какъ углеродъ) многовалентнаго вещества и другого, болѣе легкаго и менѣе валентнаго, вродѣ водорода. Никакимъ инымъ способомъ періодическая система подобнаго рода не можетъ быть раціонально создана.*

Но въ такомъ случаѣ и въ основѣ періодической системы минеральныхъ элементовъ, т. е. нашихъ металловъ и металлоидовъ, должны лежать комбинаціи *двухъ видовъ вещества*. По свойствамъ самой системы не трудно вывести не только атомные вѣса, но даже и свойства этихъ компонентовъ и доказать, что къ большинству составленныхъ такимъ образомъ *атомныхъ основъ* (или первичныхъ атомовъ системы) присталь въ послѣдствіи

¹⁾ Что же касается до электроотрицательной валентности углерода, обозначенной на таблицѣ черточками при С, то она въ этихъ радикалахъ бездѣйствуетъ по отношенію къ внѣшнимъ предметамъ. Возможно, какъ я уже говорилъ, что эти пункты сцѣпленія соединились съ положительными пунктами водорода (—Н.), вслѣдствіе чего водородъ здѣсь и держится исключительно прочно.



Иллюстрація 108. Н. Н. Бекетовъ.

въ опредѣленномъ количествѣ еще третій компонентъ, имѣющій всѣ свойства и особенности протоводорода, т. е. водорода въ особомъ состояніи, открытаго спектральнымъ анализомъ на большинствѣ небесныхъ свѣтилъ.

Вотъ какъ должны быть неизбѣжно построены *основы* всѣхъ атомовъ, входящихъ въ полные періоды системы минеральныхъ элементовъ.

1) Атомикуль x вещества, соотвѣтствующаго водороду органическихъ радикаловъ, долженъ обладать вѣсомъ равнымъ 2 единицамъ, т. е. долженъ представлять какъ разъ полуатомъ гелія, потому что таковы среднія приращенія атомныхъ вѣсовъ при переходѣ отъ одного элемента къ другому; этотъ атомикуль *прото-гелія* долженъ обладать двумя гранками электроположительнаго сродства, потому что только при этомъ допущеніи электроположительная валентность будетъ прибывать на единицу, при переходѣ отъ одного элемента къ другому, сосѣднему, какъ видно изъ приложенныхъ здѣсь схемъ. Атомикуль *протогелія* долженъ обладать тетраэдрической формой потому, что только при этомъ условіи атомъ углерода получится тетраэдрическимъ, какъ требуютъ стереохимическія данныя.

2) Атомикуль Z вещества, соотвѣтствующаго углероду, которое назовемъ *архоніемъ*, долженъ обладать вѣсомъ равнымъ 4 единицамъ, потому что, только при этомъ допущеніи, промежутки между аналогами первого и второго ряда будутъ равны въ среднемъ 16 единицамъ, какъ видно изъ тѣхъ же схемъ (илл. 81-я).

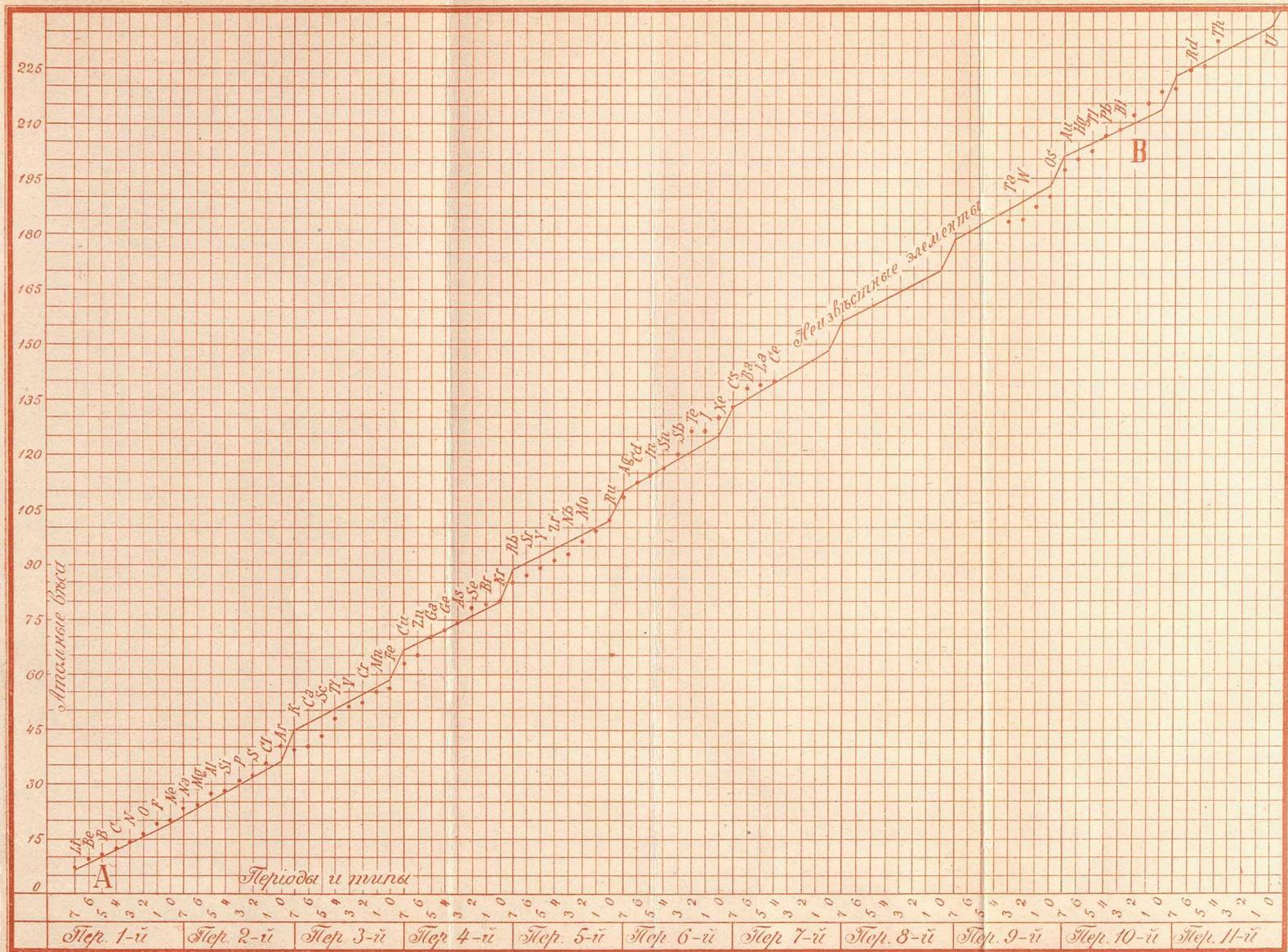
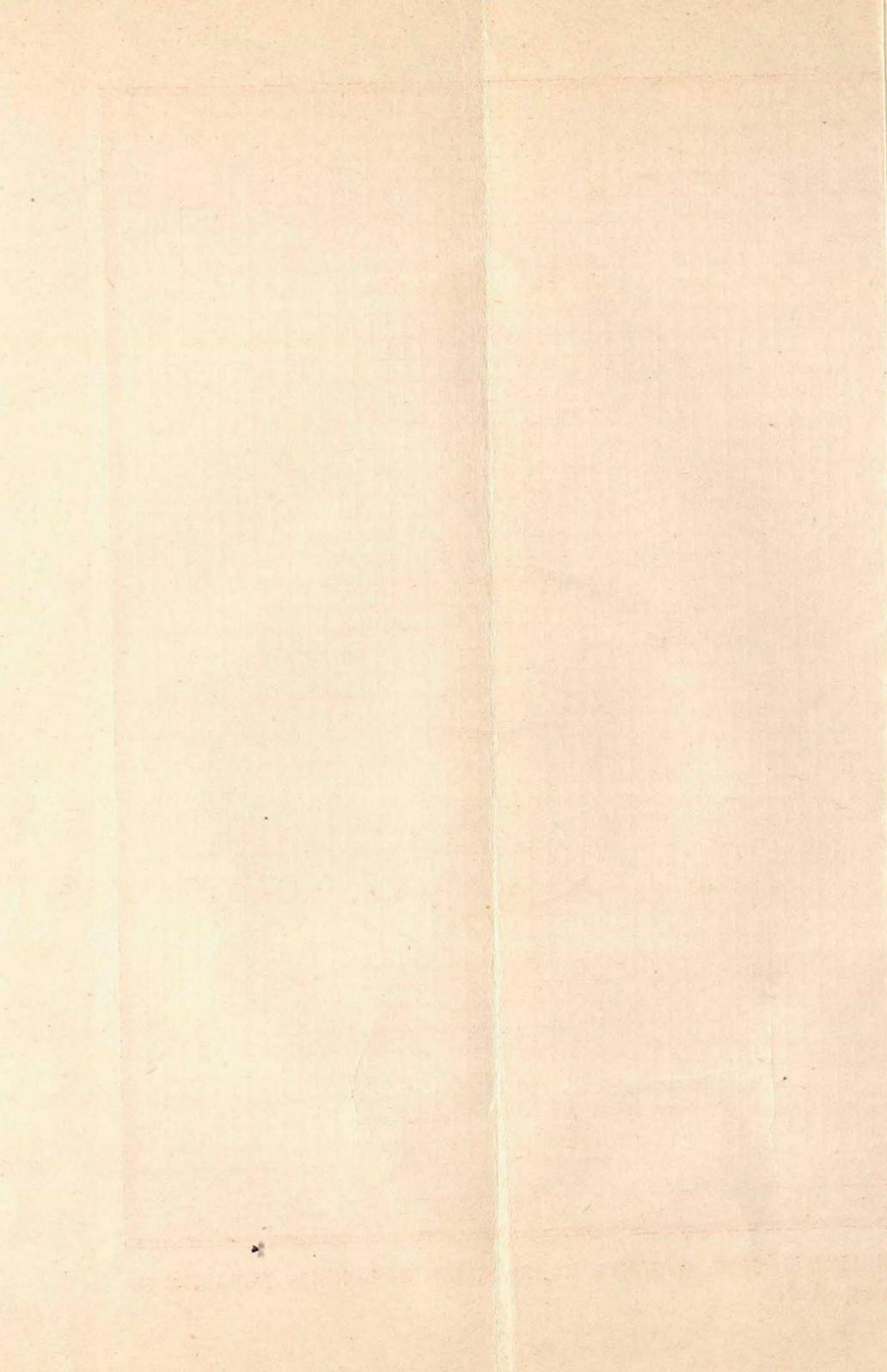


Иллюстрация 109. Диаграмма, показывающая отступления атомных вѣсовъ отъ ихъ первичныхъ величинъ, даваемыхъ ломаной линіей А В.



Атомъ архонія долженъ обладать 8 гранками электроотрицательнаго сродства, потому что, только при этомъ допущеніи, въ періодической системѣ минеральныхъ элементовъ получится восемь типовъ. Онъ долженъ обладать октаэдрической формой, съ гранями, совершенно равными гранямъ тетраэдрическаго атомикула протогелія x , потому что, только при этомъ допущеніи, атомъ углерода, сложенный [грань на грань изъ этихъ компонентовъ, будетъ обладать тетраэдрической формой, какъ требуетъ стереохимія.

Тогда, скомбинировавъ между собою атомикулы протогелія x и архонія Z по только что установленнымъ правиламъ для образованія періодическихъ системъ, мы сейчасъ же и получимъ *вещественныя основы* всѣхъ атомовъ и выведемъ теоретически весь порядокъ ихъ чередованія (табл. XVI). На кристаллографическихъ моделяхъ въ этомъ случаѣ получаются прекрасныя, какъ снѣжинки, комбинаціи обоого рода компонентовъ для каждаго атома. Но, не имѣя возможности воспроизвести ихъ на чертежѣ, мы можемъ воспользоваться и здѣсь, какъ мнемоническимъ средствомъ, тѣми же плоскими пародіями, которыя я далъ уже вамъ подъ названіемъ *наслѣдства стараго химика* (на иллюстраціи 81).

Вы уже сами видѣли, какъ прекрасно они имитируютъ реальность по отношенію къ періодическимъ возрастаніямъ и паденіямъ положительной и отрицательной валентности ¹⁾. Пусть же желающіе попробуютъ

¹⁾ Болѣе подробно объ этомъ см. мои книги: „Періодическія системы строенія вещества“ (Москва, 1907); „Менделѣевъ и зна-

ТАБЛИЦА XVI.

Основы атомовъ, входящихъ въ периодическую систему архогелидовъ.

Давая *n* (въ послѣднемъ ряду) значенія цѣлыхъ чиселъ: 1, 2, 3, 4... получимъ первый; второй, третій, четвертый и т. д. аналогъ соответствующаго элемента второго періода.

		Структурные типы							
		7-й	6-й	5-й	4-й	3-й	2-й	1-й	0-й
Периодъ 1-й.									
	Литій Li 7	Бериллій Be 9	Боръ B 11	Углеродъ C 12	Азотъ N 14	Кислородъ O 16	Фторъ F 19	Неонъ Ne 20	
Периодъ 2-й.									
	Натрій Na 23	Магній Mg 24	Алюминій Al 27	Силицій Si 28	Фосфоръ P 31	Сѣра S 32	Хлоръ Cl 35	Аргонъ Ar 40	
Общая структурная формула дальнейшихъ периодовъ.									
	Аналоги Натрія	Аналоги Магнія	Аналоги Алюминія	Аналоги Силиція	Аналоги Фосфора	Аналоги Сѣры	Аналоги Хлора	Аналоги Аргона	

дома сдѣлать эти символическія комбинаціи, а я здѣсь покажу вамъ только, въ какомъ соотвѣтствіи находятся получаемые посредствомъ нихъ вѣса съ опредѣляемыми непосредственнымъ взвѣшиваніемъ. Я это далъ на діаграммѣ (илл. 109), гдѣ черта АВ даетъ вѣса, опредѣляемые по моей таблицѣ, а точки около этой линіи — вѣса, полученные обычнымъ взвѣшиваніемъ. Вы сами видите, что эти точки не вездѣ налегаютъ на линію, а періодически колеблются около нея. У сильно основныхъ металловъ онѣ нѣсколько меньше нормы, у кислотныхъ металлоидовъ нѣсколько больше. Это обнаруживаетъ присутствіе здѣсь какого-то новаго физическаго фактора, носящаго тоже періодическій характеръ, который и произвелъ девіаціи первичныхъ атомныхъ вѣсовъ.

О природѣ этого фактора было бы неумѣстно говорить въ популярной публичной лекціи. Желаящіе могутъ ознакомиться съ нимъ въ одномъ изъ моихъ специальныхъ изслѣдованій о строеніи вещества ¹⁾. Я уже и безъ того увлекся здѣсь этимъ близкимъ мнѣ предметомъ болѣе, чѣмъ предполагалъ въ началѣ. Замѣчу только, что часть такихъ девіацій можетъ быть объяснена циклизированіемъ атомовъ, по способу цикли-

ченіе его періодической системы для химіи будущаго“ (Москва, 1908) и статьи: „Періодическая система въ ея теоретическомъ выводѣ. Докладъ на первомъ Менделѣевскомъ съѣздѣ химиковъ и физиковъ“ въ *Физическомъ Обзорѣнн 1908 г.*; „Кристаллизационная вода (докладъ на засѣданіи *Русск. Физ.-Химич. Общ. Ж. Ф.-Х. Общ. 1906 г.*); „Вновь открытыя превращенія эманациі радія съ точки зрѣнія эволюціонной теоріи строенія атомовъ“ въ *Запискахъ С.-Петербургской Біологической Лабораторіи 1908 г.*

¹⁾ См. „Періодическія системы строенія вещества“ и др.

зирования углеводородныхъ радикаловъ въ органической химіи, но объ этомъ мнѣ еще придется говорить вамъ при изложеніи явленій радиоактивности.

* * *

Какъ уже не разъ случалось въ исторіи естествознанія, человѣческая мысль и здѣсь шла многообразными путями къ одной и той же конечной цѣли—выясненію истиннаго строенія и эволюціи атомовъ. Въ самый разгаръ реакціи противъ алхимическихъ фантазій, реакціи, господствовавшей почти безраздѣльно среди химиковъ XIX вѣка, провозглашенная алхимиками идея о единствѣ вещества и трансформируемости его видоизмѣненій нашла себѣ пріютъ у самыхъ выдающихся физиковъ.

Въ то время, какъ многіе химики того періода надѣляли атомы современныхъ минеральныхъ элементовъ даже *предвѣчнымъ* существованіемъ въ природѣ, физики и астрономы постепенно приходили къ совершенно обратнымъ выводамъ.

Въ срединѣ XIX вѣка въ астрономіи произошелъ великій переворотъ, полное значеніе котораго еще не вполне сознано и въ настоящее время. Благодаря открытіямъ Фрауэнгофера, Плюккера, Кирхгофа и Бунзена, она получила въ свое распоряженіе могущественнѣйшее орудіе изслѣдованія—спектроскопъ, произведшій открытія, которыя для предшествовавшихъ поколѣній, да и въ наше время для всякаго, незнакомаго съ физикой, показались бы волшебствомъ. Кто въ на-

чалъ XIX вѣка могъ бы даже подумать, что во вторую его половину мы будемъ точно знать, изъ какихъ веществъ состоитъ солнце и каждая отдѣльная звѣзда? Когда старинные алхимики говорили своимъ причуд-



Иллюстрація 112. Киркхофъ.

ливымъ аллегорическимъ языкомъ: „возьми солнце и сплавь его съ луной и пятью планетами“, подразумѣвая подъ солнцемъ золото, луной серебро и т. д., могли ли они даже и подозрѣвать, что у ихъ внуковъ возник-

нетъ новая точная наука, подь названіемъ *химія небесныхъ свѣтилъ*?

А между тѣмъ, все это случилось именно такъ, и способъ для изслѣдованія неба дала та красивая радужная



Иллюстрація 111. Бунзенъ.

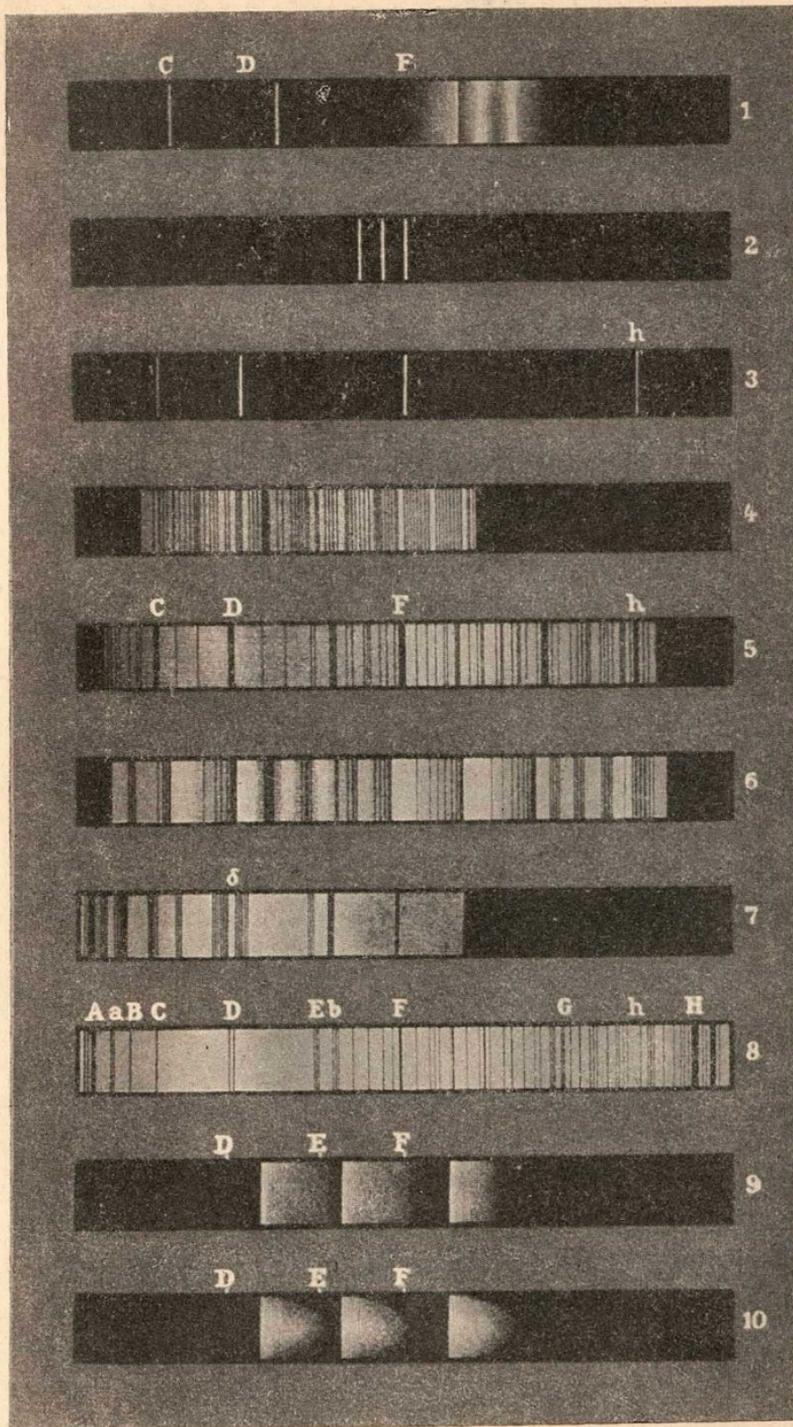
полоска, которую каждый изъ васъ навѣрно не разъ получалъ на стѣнѣ въ дѣтствѣ посредствомъ стеклянной призмы. Еще въ самомъ началѣ XIX вѣка Фрауэнгоферъ, пропуская лучъ свѣта на призму черезъ очень

тонкую щель, открылъ на этой полоскѣ темныя поперечныя линіи. Плюккеръ нашелъ, что каждый отдѣльный газъ характеризуется своими собственными линіями въ спектрѣ, но только свѣтлыми вмѣсто темныхъ, а Бунзенъ и Кирхгофъ въ 60-хъ годахъ показали, что темныя линіи



Иллюстрація 112. Фраунгоферъ.

солнечнаго спектра принадлежать тѣмъ же раскаленнымъ газамъ, какъ и свѣтлыя земныхъ веществъ, потому что получаются на опытѣ всякій разъ, когда сзади этихъ газовъ помѣщено какое-либо твердое или жидкое вещество, раскаленное сильнѣе, чѣмъ они. Бунзенъ и

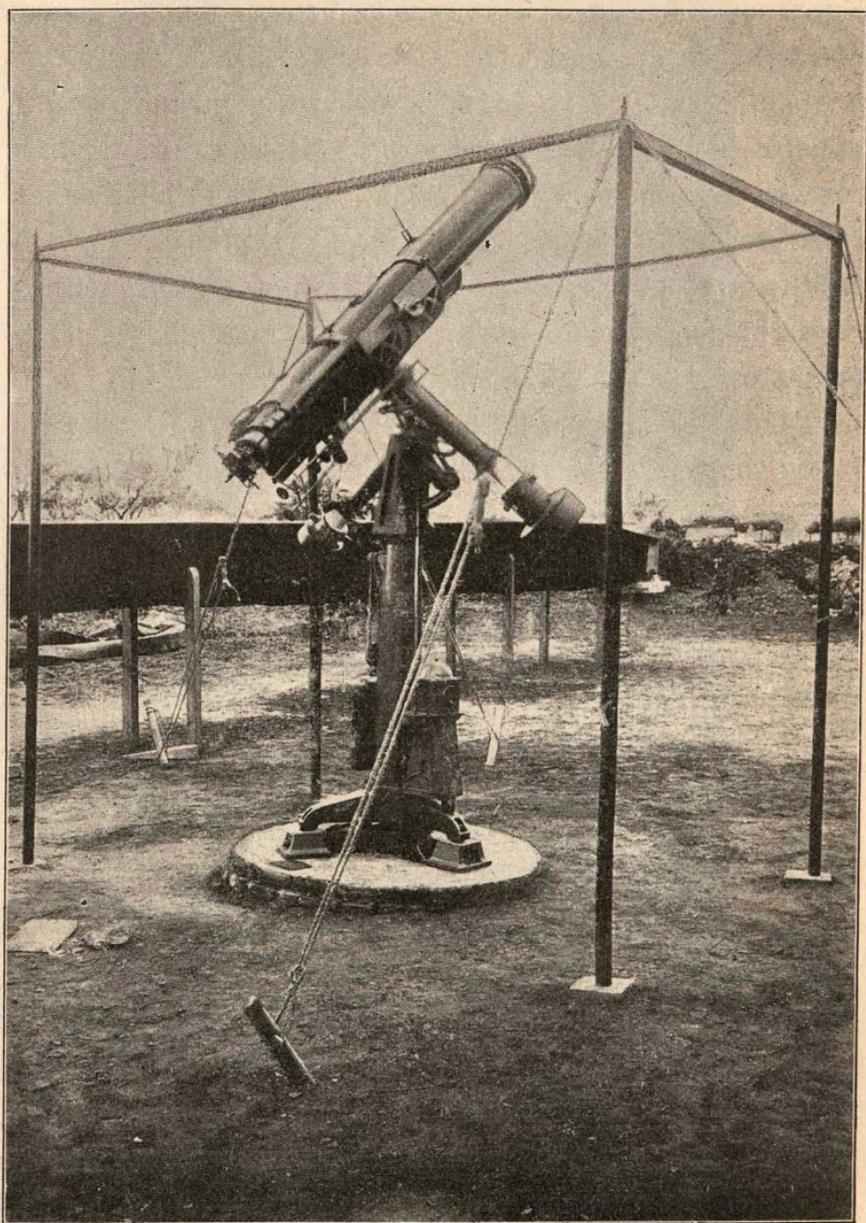


Иллюстрація 118. Спектри. 1) Сьверное сіяніє. 2) Туманности въ Драконѣ. 3) Протуберансы солнца. 4) звѣзды Т Вѣгя. 5) Сиріуса (I типъ). 6) Альфы оріона (III типъ). 7) лінії нашей атмосферы. 8) Спектръ солнца (II типъ). 9) Этилена. 10) Кометы Виннеке 1868 г.

Кирхгофъ вывели отсюда, что за раскаленной солнечной атмосферой находится еще болѣе раскаленное солнечное ядро, можетъ быть, со своими континентами и морями изъ невѣдомыхъ веществъ. Надъ этимъ ядромъ солнца, а вмѣстѣ съ нимъ, какъ показали дальнѣйшія спектральныя изслѣдованія, и надъ ядрами всѣхъ звѣздъ золотисто-желтаго типа, находятся раскаленные газы тѣхъ же самыхъ металловъ и металлоидовъ, которые окружаютъ насъ и на земной поверхности.

Такимъ образомъ, атмосферы болѣе чѣмъ третьей части всѣхъ видимыхъ нами свѣтилъ оказались, по своему химическому составу, совершенно тождественными съ поверхностными слоями земного шара. Только металлы, и металлоиды оказались тамъ въ состояніи очень близкомъ къ распаденію на свои компоненты и лишенными нѣкоторыхъ вторичныхъ приращковъ, по всей вѣроятности протоводорода, вслѣдствіе чего ихъ спектры не обладаютъ полнымъ числомъ своихъ обычныхъ на землѣ линий. Вотъ почему величайшій изъ современныхъ астро-физиковъ Локьеръ и назвалъ эти спектры испытательными, первичными спектрами (*test spectrum*).

Тѣ же изслѣдованія показали, что половина всѣхъ видимыхъ нами звѣздъ раскалена еще выше, чѣмъ золотисто-желтыя и потому обладаетъ ярко-бѣлымъ, иногда слегка голубоватымъ цвѣтомъ. У большинства свѣтилъ этого бѣлаго типа, самыхъ младшихъ по возрасту среди остальныхъ звѣздъ, спектроскопъ не обнаруживаетъ часто никакихъ другихъ газовъ въ



Иллюстрація 115. Въ ожиданіи сонечного затм'їня. Приборъ для физическаго и химическаго изслѣдованія сонца.

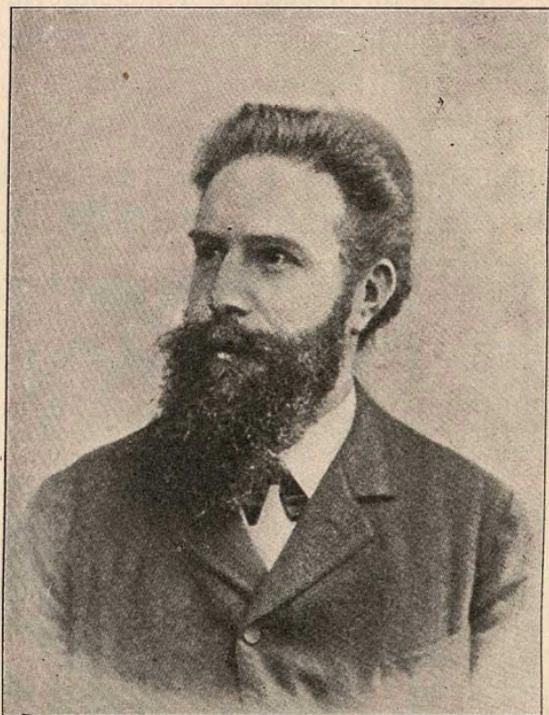
атмосферѣ, кромѣ протогелія и протоводорода, то есть тѣхъ двухъ компонентовъ, которые, по только что изложенной мною теоріи, образовали вмѣстѣ съ третьимъ протоэлементомъ—архоніемъ (спектръ его на землѣ еще не опредѣленъ) всю періодическую систему химическихъ элементовъ современной земной поверхности, характерныхъ и для атмосферъ всѣхъ звѣздъ, уже описаннаго, болѣе поздняго, золотисто-желтаго періода астральной эволюціи. Очевидно, что во время періода бѣлаго каленія минеральные элементы нашей современной земной системы еще не успѣли развиться на свѣтилахъ.

Наконецъ, въ послѣдній изъ видимыхъ нами періодовъ звѣздной жизни, когда, постепенно остывая, звѣзда переходитъ черезъ температуру краснаго каленія, мы видимъ въ ея лучахъ также и линіи простѣйшихъ углеводородныхъ веществъ, тѣхъ самыхъ, которыя находятся теперь въ ничтожномъ количествѣ въ атмосферѣ и нашей земли. Такимъ образомъ, періодъ краснаго каленія является уже какъ бы прологомъ къ развитію на потухающей звѣздѣ *углеводородной органической жизни*, подобной нашей.

Каждая звѣзда съ этой точки зрѣнія является какъ бы отдѣльнымъ индивидуумомъ, проходящимъ совершенно такіе же возрасты и эры развитія, какъ и всѣ другія звѣзды. У насъ даже совершенно нѣтъ никакихъ научныхъ данныхъ для утвержденія, что только одна изъ этихъ эръ, т. е. эра развитія на свѣтилѣ углеводородныхъ веществъ, способна къ образованію *живыхъ организмовъ*.

Конечно, *наша углеводородная органическая жизнь* не

можетъ существовать на свѣтилахъ, раскаленныхъ выше температуры кипѣнія воды, такъ какъ составляющіе наше тѣло углеводородные радикалы не могутъ при высшихъ температурахъ образовывать съ азотомъ и кислородомъ бѣлковыя соединенія. Но гдѣ причины



Иллюстрація 114. Вильгельмъ Рентгенъ.

предполагать, что среди многообразныхъ продуктовъ, вырабатываемыхъ изъ мірового эфира при невообразимо длинной эволюціи свѣтилъ, никогда не вырабатывалось и не вырабатывается теперь такихъ веществъ, которыя состояли бы изъ радикаловъ, *аналогичныхъ* по группировкѣ своихъ компонентовъ нашимъ углеводо-

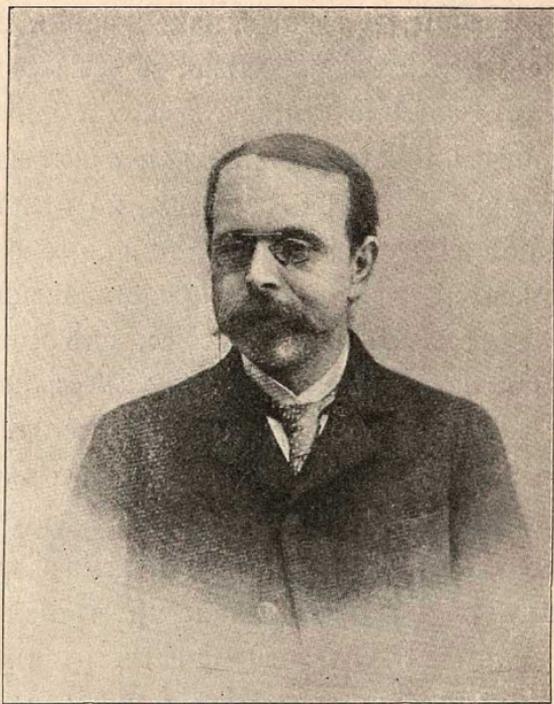
роднымъ; веществъ, которыя вступали бы въ *аналогичныя* реакціи съ окружающими ихъ газами звѣздныхъ атмосферъ, а слѣдовательно, и могли бы сплестать въ соединеніи съ ними мягкія ткани или плазмы, *аналогичныя* углеводороднымъ (или бѣлковымъ) тканямъ нашего тѣла,—плазмы, способныя, какъ и наши, къ питанію и размноженію, а слѣдовательно, и къ созданію на свѣтилахъ, при *другихъ* температурахъ и физическихъ условіяхъ, органической жизни, *аналогичной* нашей земной, углеводородной. Вѣдь всѣ мы, по отношенію къ нашей фізіологической жизни, только своеобразные продукты *химической дѣятельности* составляющихъ насъ веществъ, а слѣдовательно, и вездѣ, гдѣ можетъ возникать *аналогичная химическая дѣятельность между аналогичными веществами*, могутъ, и даже должны, по общимъ фізическимъ законамъ, возникать и *аналогичныя* существа, но только приспособленныя къ другимъ температурамъ, давленіямъ, почвамъ и атмосферамъ.

Въ такомъ случаѣ, указанная мною аналогія періодической системы углеводородныхъ радикаловъ нашего тѣла съ періодической системой болѣе первичныхъ радикаловъ, которые мы называемъ атомами современныхъ земныхъ и планетныхъ металловъ и металлоидовъ, говоритъ намъ очень многое.

Невольно возникаютъ въ умѣ различные вопросы.

Развѣ теоретическій компонентъ нашихъ минеральныхъ радикаловъ—архоній—не аналогиченъ по своимъ свойствамъ углероду органическихъ радикаловъ? Развѣ протогелій первыхъ не аналогиченъ водороду вторыхъ, а

сами атомы, входящие въ нашу земную періодическую систему, развѣ не представляютъ собою какъ бы прототиповъ этихъ углеводовъ нашего тѣла? Почему же не допустить, что и ихъ химическая дѣятельность могла



Иллюстрація 116. Вальтеръ Нернстъ.

когда-то служить для образованія своеобразныхъ плазмъ, какъ матеріала для своеобразныхъ организмовъ?

Невольно кажется, что углеводородные радикалы нашихъ живыхъ тканей отличаются отъ атомовъ, *входящихъ* въ періодическую систему минеральныхъ элементовъ земной поверхности, только тѣмъ, что первые

(т. е. радикалы) представляют изъ себя атомы новаго порядка, атомы въ моментъ ихъ возникновенія, а вторые (т. е. обычные атомы нашихъ металловъ и металлоидовъ) являются уже окрѣпшими, какъ бы окаменѣлыми радикалами предшествующей эры жизни на земномъ шарѣ,—жизни, можетъ быть, господствующей теперь на всѣхъ звѣздахъ золотисто-желтаго типа?

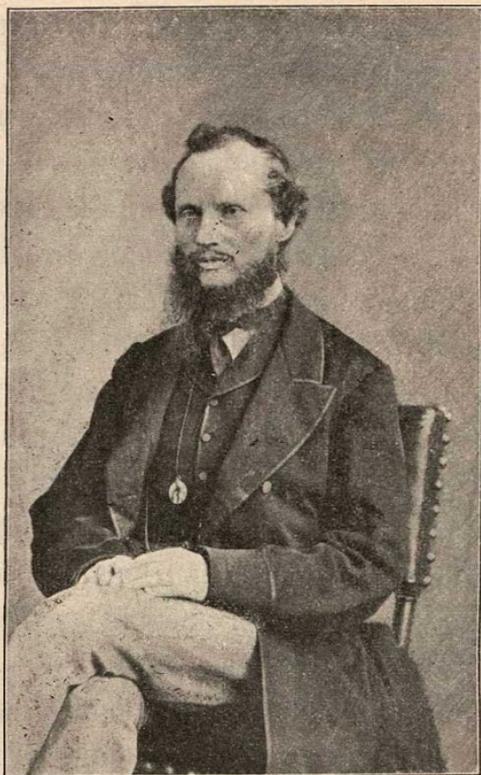
Но если этотъ выводъ окажется вѣрнымъ, то сознательная органическая жизнь перестанетъ быть для насъ какимъ-то отрывочнымъ, случайнымъ явленіемъ, никогда небывалымъ результатомъ какой-то никогда небывалой въ природѣ, исключительной среди всѣхъ остальныхъ свѣтилъ, эволюціи нашего маленькаго земного шара, какъ думаютъ многіе даже и теперь. Она оказалась бы общимъ неизмѣннымъ закономъ, основнымъ факторомъ эволюціи всѣхъ свѣтилъ мірозданія, и, что всего замѣчательнѣе, этотъ факторъ былъ бы единственнымъ, способнымъ противодѣйствовать явленію энтропіи, т. е. разсѣянія энергіи во вселенной.

Въ самомъ дѣлѣ, что такое энтропія?

Это факторъ, приводящій всѣ упорядоченныя, стройныя движенія молекулъ въ равномѣрно-беспорядочныя, хаотическія, изъ которыхъ уже ни свѣтъ, ни лучистая теплота, ни электричество не могутъ вызвать новаго порядка; это факторъ послѣдовательнаго умиранія вселенной. Онъ нивелируетъ въ ней все, подобно тому, какъ сила тяжести, въ соединеніи съ дѣятельностью воды, стремится низвести на землѣ всѣ углубленія и возвышенности къ одному общему уровню. Вотъ почему

В. Томсонъ и физики, принявшіе одинъ этотъ факторъ во вниманіе, пророчили вселенной вѣчный покой...

Но этотъ выводъ вѣренъ только до тѣхъ поръ, пока мы не считаемъ своей собственной органической жизни



Иллюстрація 117. Вильямъ Томсонъ (лордъ Кельвинъ).

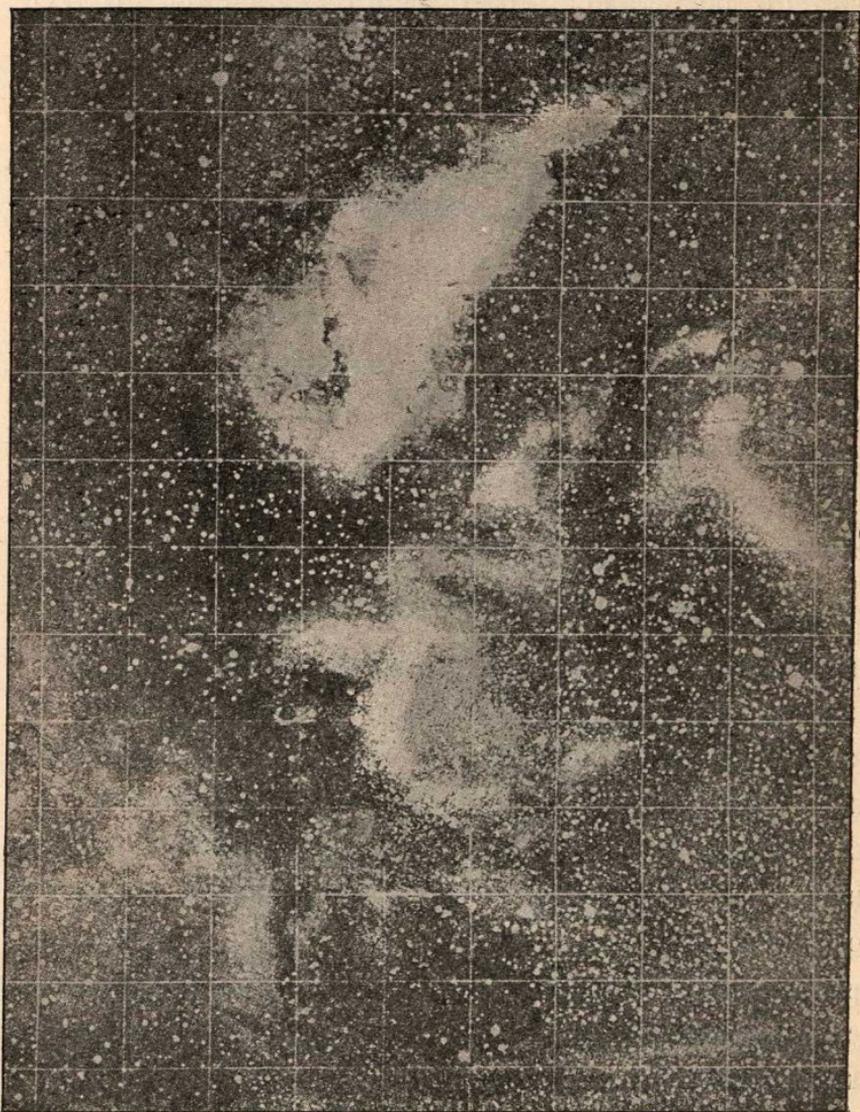
(т. е. лежащаго въ ея основѣ химическаго средства) за такой же общій факторъ во вселенной, какъ и энтропія. Дѣйствительно, что такое физиологическая дѣятельность организмовъ? Это факторъ, вызывающій порядокъ изъ безпорядка, стройныя ткани изъ хаоти-

ческаго скопленія молекулъ, это въ полномъ смыслѣ факторъ обновленія, возрожденія вселенной. Только одна вѣчная борьба жизненной энергіи и энтропіи,—созидающей дѣятельности и дѣятельности разсѣивающей, нивелирующей продукты первой,—можетъ поддерживать вселенную въ ея вѣчномъ многообразіи, въ вѣчной игрѣ ея силъ. Подсчитавъ окончательные результаты вліянія энтропіи, безъ вниманія къ противодѣйствующей ей и общей во всей вселенной жизненной дѣятельности организмовъ, мы поступили, какъ тотъ крестьянинъ въ рабочей артели, который, считая число ея членовъ, долго не досчитывался одного, потому что позабылъ указать пальцемъ на самого себя...

* * *

Конечно, для жизненной дѣятельности организмовъ прежде всего нужна основа, т. е. твердая почва и какая-либо жидкость, соотвѣтствующая водѣ, характеризующей современную эпоху космической жизни земного шара. Съ этой точки зрѣнія каждое свѣтило пришлось бы считать состоящимъ изъ концентрическихъ наслоеній все болѣе и болѣе тугоплавкихъ веществъ, образующихъ въ каждомъ наслоеніи свою особую періодическую систему, и это было бы вполне согласно съ астрономическими вычисленіями, приводящими къ необходимости твердаго ядра для земли, а съ нею и для другихъ свѣтилъ, чтобъ не затруднялось ихъ вращеніе¹⁾.

¹⁾ Кроме того пришлось бы видимыя нашимъ глазомъ туманности неба, напримѣръ, въ созвѣздіи Оріона, въ созвѣздіи



Иллюстрація 118. Туманности въ созвѣздіи Корабля Арго, по фотографіи Джилла въ Капштадѣ.

Таковъ и былъ выводъ первыхъ основателей химіи неба — Бунзена и Кирхгофа — относительно солнца.

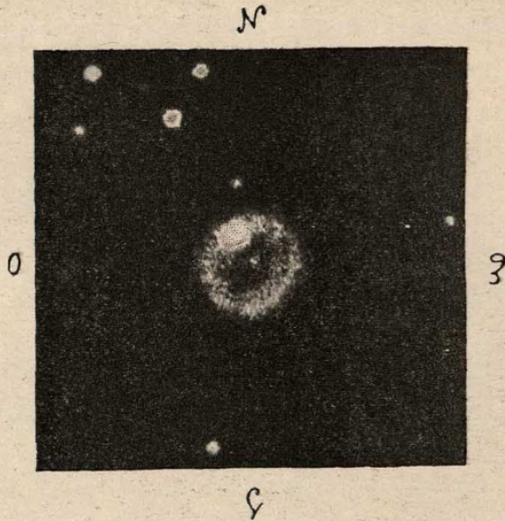


Иллюстрація 119. Туманность около звѣзды „Новой“ въ Персеѣ.

Правда, что съ тѣхъ поръ было нѣсколько попытокъ разбить ихъ выводы и доказать, что наше дневное свѣ-

Лиры и др., считать не первичными туманностями, изъ которыхъ образуются звѣзды, а сравнительно недавними продуктами космической дѣятельности вселенной, показывающими

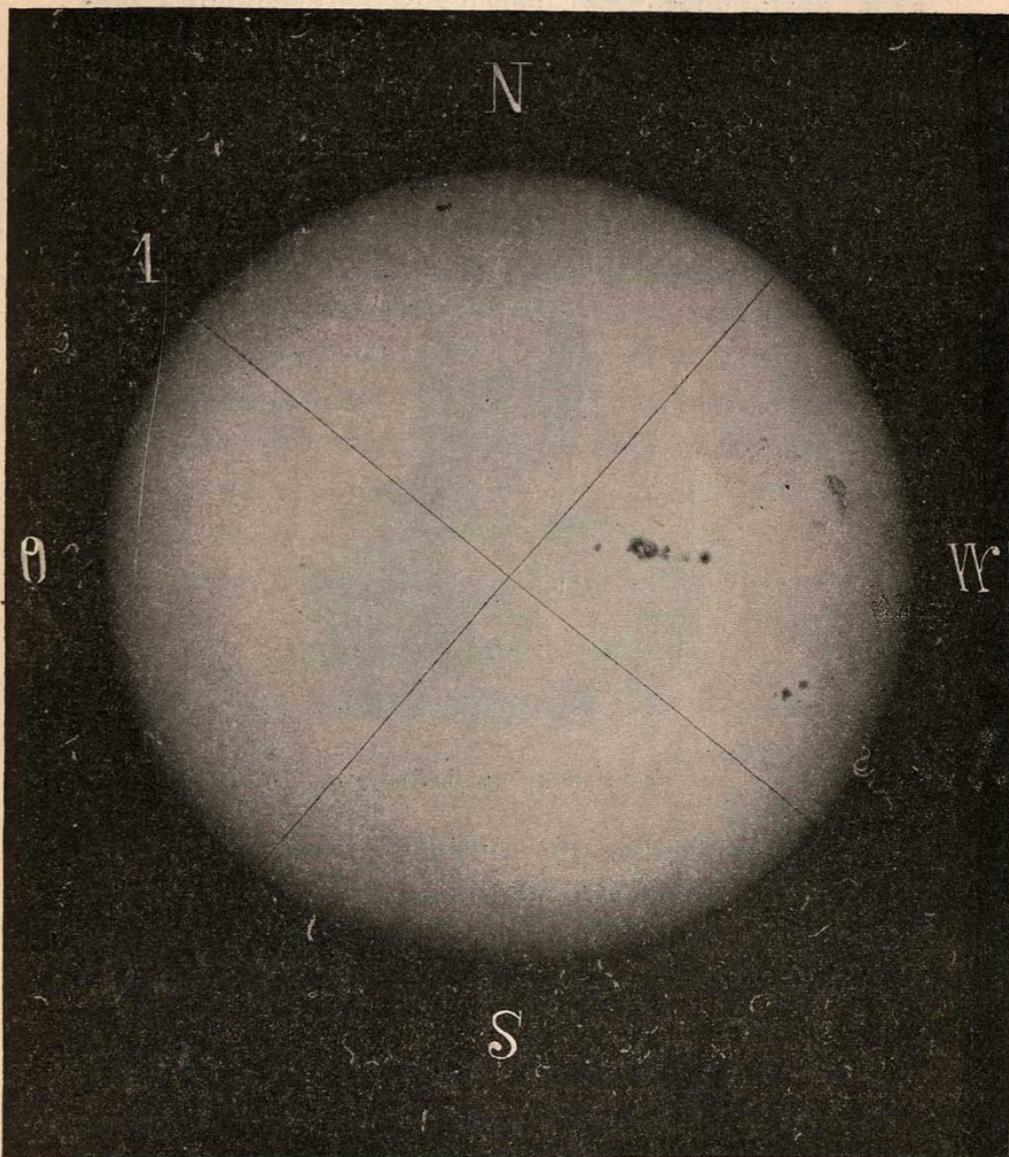
тило, а съ нимъ и всѣ звѣзды, ничто иное, какъ сплошныя скопленія раскаленныхъ газовъ безъ всякой твердой или жидкой основы, но эти попытки не могутъ считаться убѣдительными. До тѣхъ поръ, пока мы не признаемъ въ природѣ никакихъ другихъ металловъ и



Иллюстрація 120. Кольцеобразная.

металлоидовъ, кромѣ составляющихъ послѣдніе десять или двадцать километровъ земной массы (а это,

намъ только ближайшихъ компонентов для поверхностныхъ металловъ и металлоидовъ земного шара и звѣздныхъ фотосферъ золотисто-желтаго типа. Сами эти компоненты (т. е. протогелій, протоводородъ и гипотетическій архоній, можетъ быть тождественный съ небулезіемъ туманностей неба) могутъ оказаться членами большой періодической системы, составляющей почву звѣздъ желтаго (II-го) типа. Но мы уже не видимъ (или рѣдко видимъ) спектры представителей этой болѣе первичной періодической системы, благодаря ихъ тугоплавкости и алости непускаемыхъ ихъ атомами волнъ.



Иллюстрація 121. Солнечныя пятна 14/27 іюня 1905 г. въ 10^h 47^m 5. По фотографіи А. Ганекаго въ Пулковскій обсерваторіи.

вѣдь, лишь ничтожная перепонка на огромномъ земномъ шарѣ!), — такое заключеніе, конечно, имѣетъ большой вѣсъ, такъ какъ при температурахъ не только солнечныхъ глубинъ, но даже и нашей земной, всѣ эти вещества были бы уже въ газообразномъ состояніи, и притомъ выше критической температуры своего сгу-



Иллюстрація 122. Н. Локьеръ.

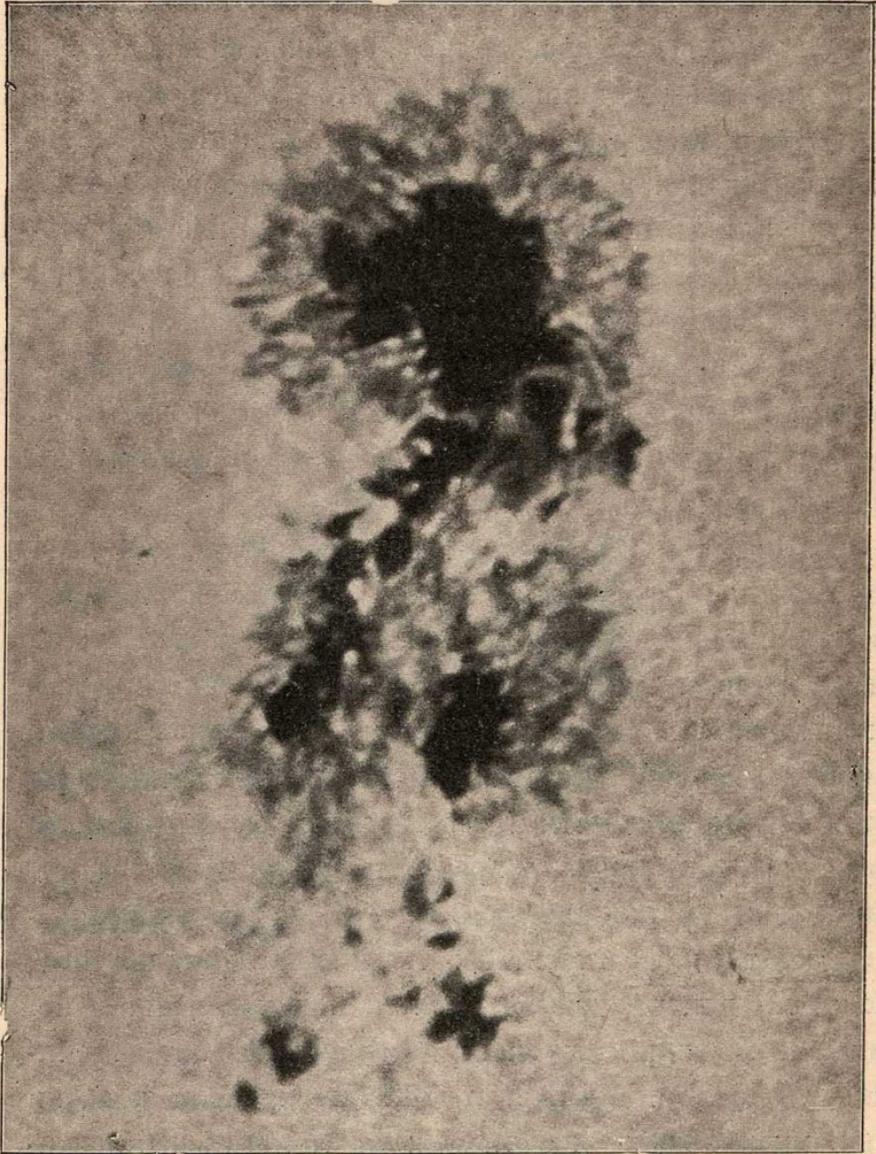
щенія въ жидкость. Но замѣчательныя изслѣдованія Локьера не позволяютъ намъ долѣе держаться такого упрощеннаго мнѣнія о внутреннемъ составѣ небесныхъ свѣтилъ.

* * *

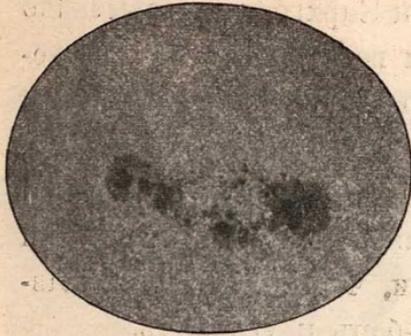
Дѣло въ слѣдующемъ. Въ свѣтящейся атмосферѣ солнца, время отъ времени проносятся могучіе ураганы, центры которыхъ представляются намъ въ видѣ солнечныхъ пятенъ. Первые изслѣдователи думали, что это области охлажденія солнечной атмосферы, но акти-

нометрическія опредѣленія температуры пятенъ показали, что дѣло стоитъ какъ разъ наоборотъ. Температура въ нихъ оказалась выше нормальной для данной высоты. Локьеру пришла мысль, что въ періодъ максимума пятнообразовательной дѣятельности солнца, повторяющейся черезъ каждые 11 лѣтъ, когда температура пятенъ особенно велика, а образующіе ихъ вихри выносятся изъ особенно глубокихъ слоевъ солнца, всѣ извѣстные намъ атомы металловъ должны быть уже диссоціированы болѣе или менѣе на свои компоненты. Въ продолженіе нѣсколькихъ десятковъ лѣтъ онъ неутомимо дѣлалъ свои наблюденія и пришелъ къ замѣчательному результату.

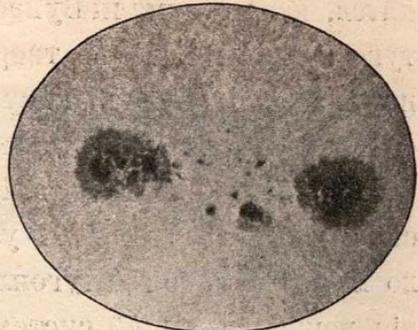
Во время максимумовъ пятнообразовательной дѣятельности, въ солнечныхъ пятнахъ почти совсѣмъ исчезаютъ спектральныя линіи нашихъ обычныхъ металловъ и вмѣсто нихъ замѣчаются сотни мелкихъ незнакомыхъ линій, свидѣтельствующихъ о выбросѣ въ этихъ мѣстахъ наружу изъ глубины солнечной атмосферы какихъ-то невѣдомыхъ намъ газовъ. Локьеръ сдѣлалъ выводъ, что это и есть продукты диссоціаціи извѣстныхъ намъ металлическихъ атомовъ, но съ такимъ выводомъ трудно согласиться. Атомныхъ компонентовъ, какъ мы видѣли, не болѣе трехъ или четырехъ, а незнакомыхъ линій въ спектрѣ солнечныхъ пятенъ слишкомъ много. Кромѣ того онѣ не принадлежатъ ни одному изъ двухъ знакомыхъ намъ атомныхъ компонентовъ—протогелію и протоводороду. Остается только заключить, что въ глубинѣ солнечной атмосферы нахо-



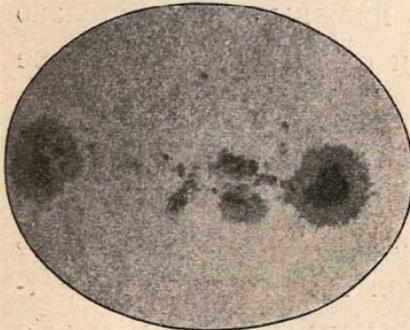
Иллюстрація 123. Солнечное пятно 25 іюня 1905 г. По фотографіи
А. Ганскаго въ Пулковской обсерваторіи.



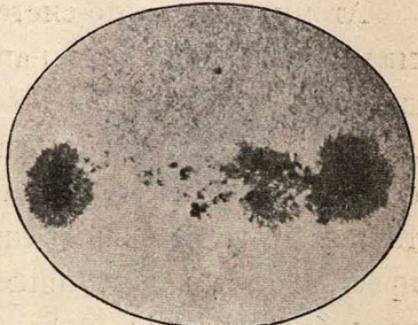
22 Juin 23^h 55^m 0^s



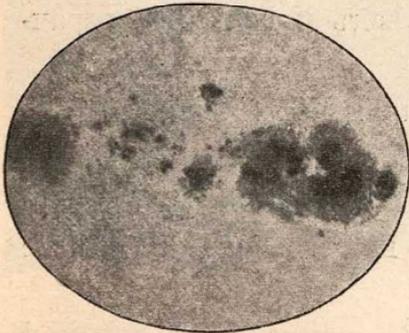
23 Juin 20^h 16^m 20^s



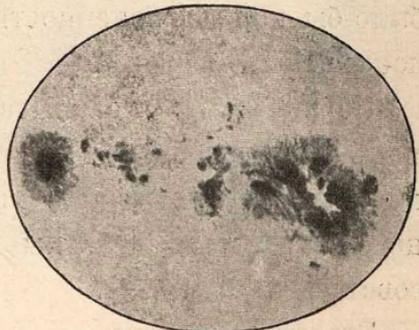
24 Juin 20^h 14^m 25^s



25 Juin 5^h 3^m 15^s



26 Juin 4^h 19^m 0^s



27 Juin 4^h 17^m 0^s

Иллюстрація 124. Перемѣны въ іюньскомъ солнечномъ пятні 1905 г.
Послѣдовательныя фотографіи А. Ганскаго въ Пулковской обсерваторіи.

дятся, какъ и думали Бунзенъ и Кирхгофъ, чрезвычайно тугоплавкія жидкія и твердыя вещества и что эти вещества составляютъ какую-то другую періодическую систему химическихъ элементовъ, болѣе первичную, чѣмъ наша современная. Принадлежать къ этой самой системѣ они не могутъ уже по одному тому, что они во много разъ болѣе тугоплавкія, чѣмъ самыя тугоплавкія вещества нашей системы—боръ и углеродъ.

При такой точкѣ зрѣнія все становится понятнымъ.

Атомы этой прото-системы должны быть настолько малы въ сравненіи съ нашими обычными, что уже не даютъ въ газообразномъ состояніи яркихъ линій въ видимой нами части спектра и потому кажутся слабо-свѣтящимися, несмотря на свою чрезвычайно высокую температуру. Не такимъ-ли, разсѣяннымъ въ міровомъ пространствѣ, недоступнымъ для нашего глаза веществамъ (иллюстрація 125) обязаны мы и тѣмъ, что небо не представляется намъ свѣтящимся сплошь, какъ было-бы при безконечности звѣздъ и полной прозрачности міровой среды?

Но почему же, скажете вы, малая величина атомовъ должна обусловливать у нихъ при столкновеніяхъ другъ съ другомъ такія вибраціи, отъ которыхъ эфирныя волны мало замѣтны для нашего глаза или даже совсѣмъ не замѣтны?

Это очень просто.

Я уже говорилъ вамъ, что каждый атомъ не математическая точка, а представляетъ твердое упругое тѣльце. Такое тѣльце при ударѣ о другое должно ви-

N



S

Иллюстрація 125. „Угольные мѣшки“, или непрозрачныя туманности на фонѣ Млечнаго пути въ созвѣздіи Тельца между $4^h 16^m$ и $4^h 34^m$ A R и между $+24^\circ$ и $+28^\circ$ D. По фотографіи Барнарда въ Геркской обсерваторіи, въ Соединенныхъ Штатахъ, 9 янв. 1907.

брировать, какъ маленькій камертончикъ. Въ газахъ же всѣ атомы, какъ цилиндрическія ядра, летаютъ по всевозможнымъ направленіямъ и потому постоянно сталкиваются между собою. Чѣмъ меньше камертонъ, тѣмъ чаще при той же толщинѣ его вибрація при столкновеніяхъ и тѣмъ короче посылаемыя имъ черезъ воздухъ звуковыя волны. Аналогичное происходитъ и съ атомами. Вся ихъ серія, начиная съ коронія и водорода и кончая торіемъ и ураномъ, обладаетъ настолькоъ значительными атомами, что серіи волнъ, посылаемыхъ ихъ вибраціями въ эфирную междузвѣздную среду какъ разъ способны проникать черезъ хрусталикъ нашего глаза и, преломляясь тамъ, приводитъ въ колебанія концы нервовъ нашей сѣтчатой оболочки, вслѣдствіе чего мы и получаемъ свѣтковыя ощущенія.

Произошло это конечно потому, что эволюція животнаго міра на землѣ приспособила нашъ глазъ именно къ такимъ колебаніямъ, какъ наиболѣе удобнымъ.

Но если вибраціи атомовъ сдѣлаются слишкомъ частыми, соотвѣтствующія имъ эфирныя волны уже не будутъ способны дѣйствовать на нашу сѣтчатую оболочку или даже на фотографическую пластинку. Тогда скопленія подобныхъ газовъ вырисуются въ видѣ темныхъ пятенъ и на нашей сѣтчаткѣ и на современныхъ фотографическихъ пластинкахъ.

Къ этимъ-то мелкоатомнымъ веществамъ принадлежатъ, повидимому, и тѣ выбросы невѣдомыхъ газовъ, которые, прорываясь сквозь ослѣпительныя слоевыя облака солнечной фотосферы, производятъ на насъ впе-

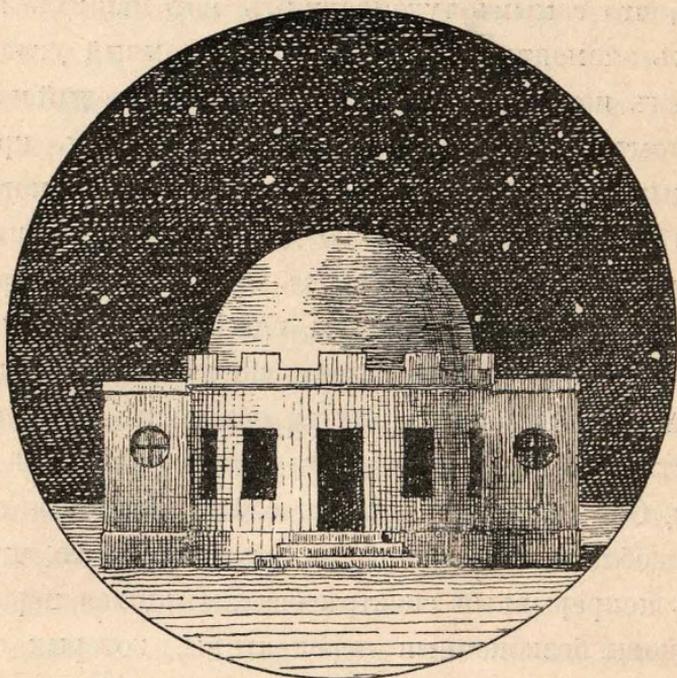
чатлѣвіе солнечныхъ пятенъ. Часть этихъ газовъ можетъ быть совсѣмъ невидима для нашего глаза, вслѣдствіе отсутствія свѣтовыхъ волнъ доступной намъ длины, а другая часть, повидимому, даетъ по нѣскольку слабыхъ волнъ и въ видимой нами части спектра, показывая этимъ, что ихъ атомы все же не очень малы въ сравненіи съ такимъ же слабосвѣтящимся атомомъ водорода.

Тотъ фактъ, что эти вещества должны быть чрезвычайно тугоплавки, нисколько не противорѣчитъ сравнительной малости ихъ атомовъ. Припомнимъ только, что самымъ тугоплавкимъ изъ нашихъ химическихъ элементовъ является мелкоатомный углеродъ, а однимъ изъ самыхъ легкоплавкихъ—тяжелый и сложный атомъ ртути. Отсюда ясно, что малость предполагаемыхъ на солнцѣ болѣе-первичныхъ атомовъ не только не противорѣчитъ, но даже объясняетъ ихъ необычную тугоплавкость, а ихъ сгущеніе въ пары на высотѣ солнечной фотосферы, гдѣ они уже не могутъ существовать въ видѣ газовъ, по причинѣ слишкомъ низкой для нихъ температуры, объяснить намъ и ихъ отсутствіе въ болѣе высокихъ слояхъ солнечной атмосферы. Оно объяснитъ намъ и сами сплошныя свѣтящаяся облака на солнцѣ и звѣздахъ и то, что они даютъ непрерывный спектръ осаждающихся паровъ.

Таковы безконечныя перспективы, которыя открываетъ для нашей научной мысли эволюціонная теорія образованія атомовъ!

Если все это окажется такъ, если въ глубинѣ солн-

ца, звѣздъ и всѣхъ планетъ съ ихъ спутниками, дѣйствительно обнаружатся какимъ-либо еще не открытымъ нами способомъ концентрическаго наслоенія все болѣе и болѣе тугоплавкихъ веществъ, укладываемыхся въ свои генетически зависящія другъ отъ друга періодическія системы, то какъ измѣнится все наше современное міровоззрѣніе, сколько прибавится въ немъ поэзіи и красоты, и какъ поверхность всѣхъ свѣтилъ міра покажется намъ полной вѣчной, никогда и нигдѣ не смолкающей, жизни!



Иллюстрація 126. Передъ лицомъ неба.

Лекція IV.

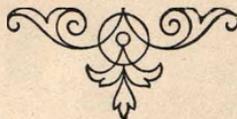
Вблизи отъ первоначальной цѣли.

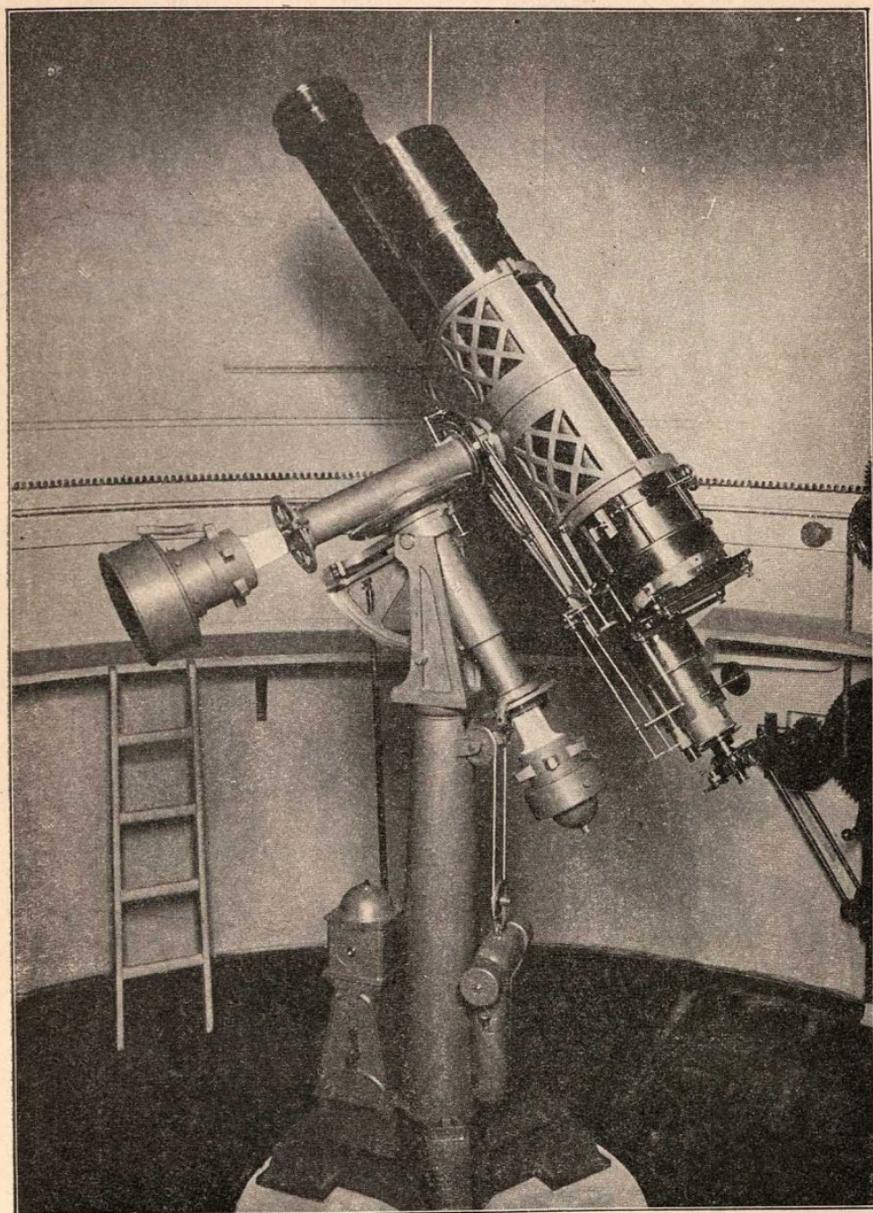
Впередъ! забудь свои страданья,
Не отступай передъ грозой,
Борись за дальное сіянье
Зари, блеснувшей въ тьмѣ ночной!

Надсонъ.

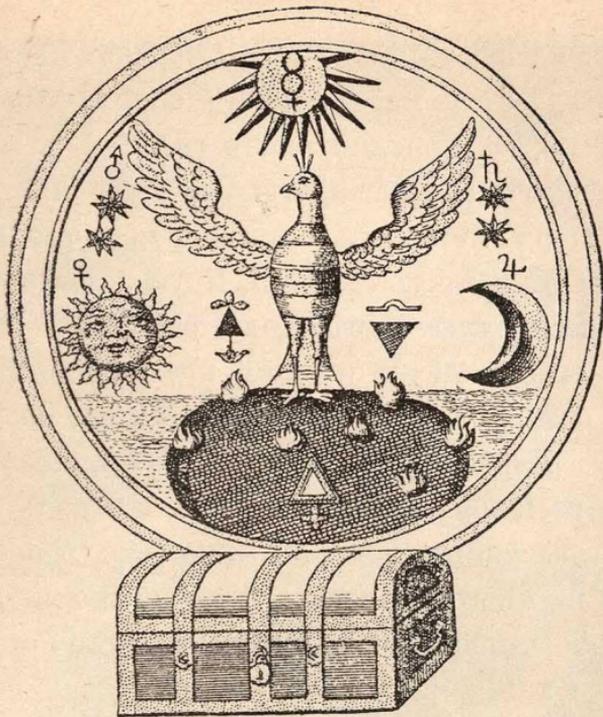
Предполагать, что наука закончится на нашихъ современныхъ знаніяхъ было бы безуміемъ. Человѣкъ не имѣетъ права останавливаться на пути. Онъ долженъ, опираясь на то, что знаетъ, стремиться все впередъ и впередъ въ безграничную область невѣдомаго.

(Изъ старой тетради).





Иллюстрація 127. Отъ земли къ небу. Астрографъ Пулковской Обсерваторіи.



Иллюстрація 128. Изъ книги Парацельза „Сокровища сокровищъ“ (Thesaurum thesaurorum). Летучее стоитъ на твердомъ. Кругомъ символы металловъ, а внизу супдукъ съ деньгами, какъ результатъ работъ.

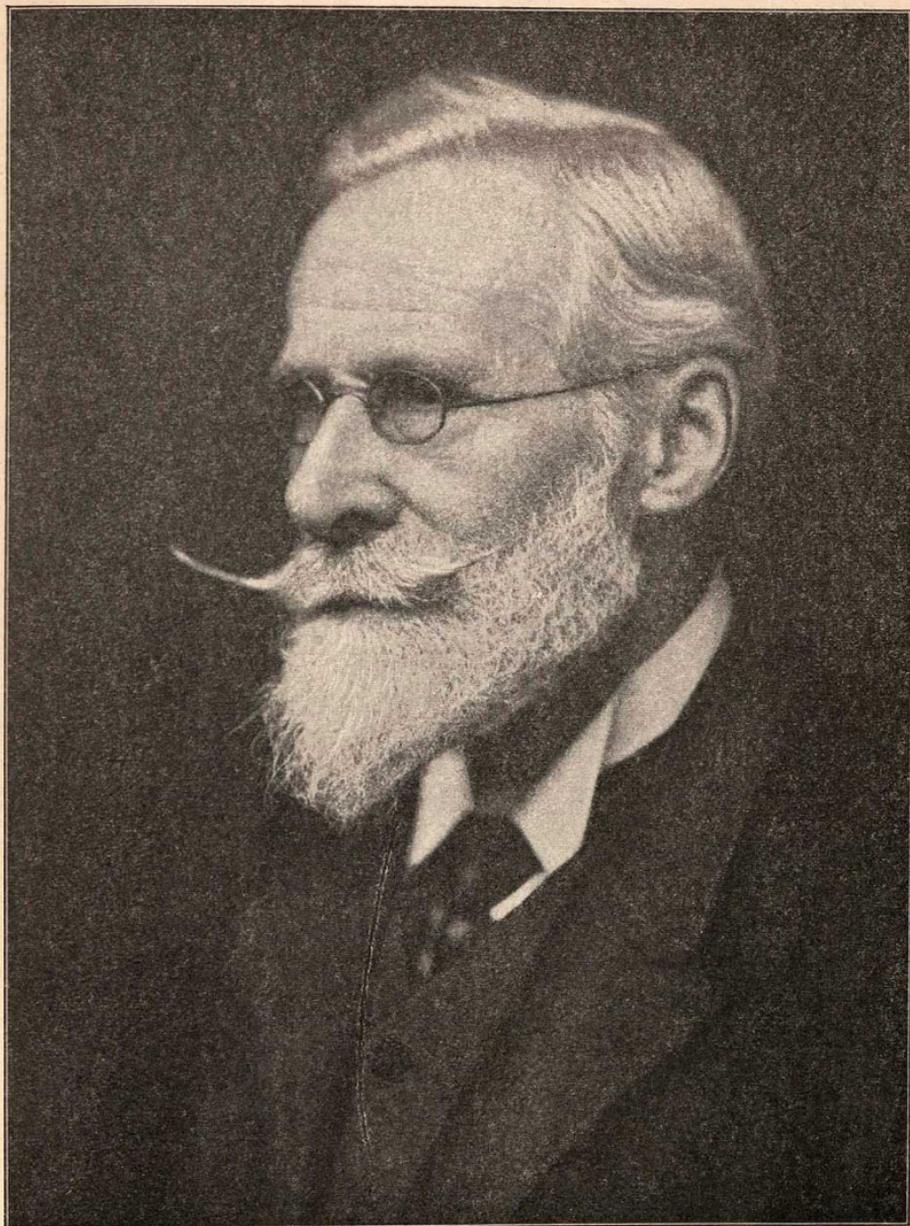
Вблизи отъ первоначальной дѣли.

Еще Гегель сказалъ, что окончательная форма всякаго естественнаго развитія бываетъ сходна съ его начальпой формой, хотя въ нее и вливается новое содержаніе. Но если это такъ, то наука о веществѣ теперь вступаетъ въ послѣднюю фазу своей эволюціи, потому что

старинная идея алхимиковъ о превращеніи другъ въ друга металловъ и металлоидовъ снова возрождается передъ нами, какъ фениксъ изъ своего пепла, но только съ новымъ содержаніемъ. Взамѣнъ подложныхъ отца и матери металловъ—сульфура и ртути—наука даетъ намъ въ трудахъ Локьера, Крукса, Рамзая, и другихъ ученыхъ, уже настоящихъ родоначальниковъ, и въ явленіяхъ радіоактивности предоставляетъ намъ, взамѣнъ философскаго камня алхимиковъ, новую могучую силу, посредствомъ которой, повидимому, дѣйствительно возможно будетъ оперировать надъ атомами.

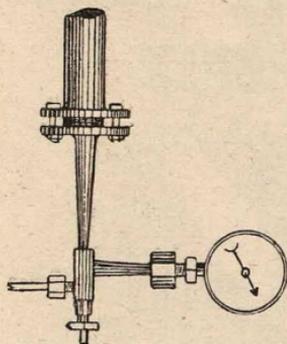
Въ предыдущихъ лекціяхъ я изложилъ вамъ, какъ, несмотря на многочисленныя неудачи и выпущенныя отступленія, человѣческая мысль постоянно стремилась въ области химіи къ одной и той же конечной цѣли, выясненію законовъ эволюціи различныхъ видовъ вещества, законовъ, полное знаніе которыхъ дастъ намъ неизбежно и возможность вырабатывать искусственно одни элементарныя тѣла изъ другихъ. Мы видѣли, что наши металлы и металлоиды не обладаютъ предвѣчнымъ существованіемъ въ природѣ. Эволюціонная теорія, примѣненная первоначально Ламаркомъ и Дарвиномъ къ органической жизни и введенная затѣмъ въ соціологію, проникаетъ теперь и въ невидимый міръ атомовъ и тоже обнаруживаетъ въ немъ законъ прогрессивнаго осложненія дѣйствующихъ единицъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ она бросаетъ намъ лучъ свѣта и на химію будущаго.

Взамѣнъ слѣпыхъ исканій наудачу, характеризо-



Иллюстрація 129. В. Крукъ.

вавшихъ прежніе вѣка, химія будущаго получить въ свои руководители научно выработанную теорію, а въ свое распоряженіе такія могучія силы, о которыхъ до сихъ поръ мы не смѣли даже и мечтать. Кромѣ обычной химіи, мы имѣемъ теперь химію высокихъ и низкихъ температуръ, а также и химію высокихъ и низкихъ давленій. Электрическая печь Муассана почти удвоила верхній предѣлъ доступныхъ намъ накаливаній и показала, что многія химическія реакціи при температурахъ, близкой къ 4000° , идутъ уже обратнымъ или свое-



Иллюстрація 130. Приборъ проф. В. Н. Ипатьева, для изслѣдованія химическихъ взаимодействій подъ высокими давленіями.

образнымъ путемъ, что вещества почти нейтральныя теперь, какъ азотъ, являются тогда очень активными, а активные, каковъ современный кислородъ, значительно теряютъ свою химическую энергію. Приборъ Ипатьева (Иллюстр. 130) показываетъ намъ, что при высокихъ давленіяхъ водородъ не только можетъ быть втиснуть между двойными связями органическихъ веществъ, но становится настолько активнымъ химическимъ дѣятелемъ, что вытѣсняетъ тяжелые металлы изъ растворовъ ихъ солей въ видѣ мелко кристаллическихъ осадковъ.

Все это—бросаетъ новый лучъ свѣта на первоначальную эволюцію вещества въ небесныхъ свѣтилахъ.

Способъ охлажденія газовъ, путемъ ихъ попеременно-

ныхъ сжатій и расширеній привелъ къ возможности сгустить въ жидкость не только воздухъ, но и водородъ. Вотъ, напримѣръ, сосудъ съ жидкимъ воздухомъ¹⁾.



Иллюстрація 131. Проф. В. Н. Ипатьевъ.

Его температура такъ низка, что струя, льющаяся теперь на ладонь моей руки, разсыпается на ней на сотни

¹⁾ Во время лекціи были произведены демонстраціи съ жидкимъ воздухомъ.

прыгающих шариковъ, какъ будто-бы я плеснулъ воды на раскаленную плиту. Такъ высока для жидкаго воздуха температура нашего тѣла! А если бы этого не было, если бы воздухъ, попавшій на мою ладонь, не рассыпался тотчасъ на десятки кипящихъ со всѣхъ сторонъ шариковъ, то моя рука сейчасъ же обратилась-бы въ камень, какъ этотъ цвѣтокъ, который дѣлается отъ погруженія въ мой бокаликъ съ жидкимъ воздухомъ такимъ же хрупкимъ, какъ стекло, какъ этотъ упругій при обычныхъ условіяхъ резиновый мячикъ, который при бросаніи на стѣну, послѣ погруженія, разбивается на сотни осколковъ.

Большинство обычныхъ химическихъ реагентовъ уже теряютъ при такой низкой температурѣ свое сродство, и для химическихъ взаимодействій, въ этотъ грядущій періодъ обледенѣнія нашей земли, вѣчной природѣ пришлось-бы выработать новые химическіе элементы.

Таковы могущественныя орудія, которыми воспользуется химія будущаго. Но еще болѣе могучей окажется, повидному, та своеобразная новая сила, которую далъ намъ радій.

* * *

Не прошло еще и десяти лѣтъ, какъ Складовская-Кюри, изслѣдуя растворы, остававшіеся послѣ осажденія изъ нихъ урановыхъ солей, выдѣлила изъ нихъ хлористое соединеніе новаго металла—радія, и опредѣлила его атомный вѣсъ. Онъ оказался аналогомъ барія въ шестомъ производномъ типѣ моей таблицы (табл. XII-я).

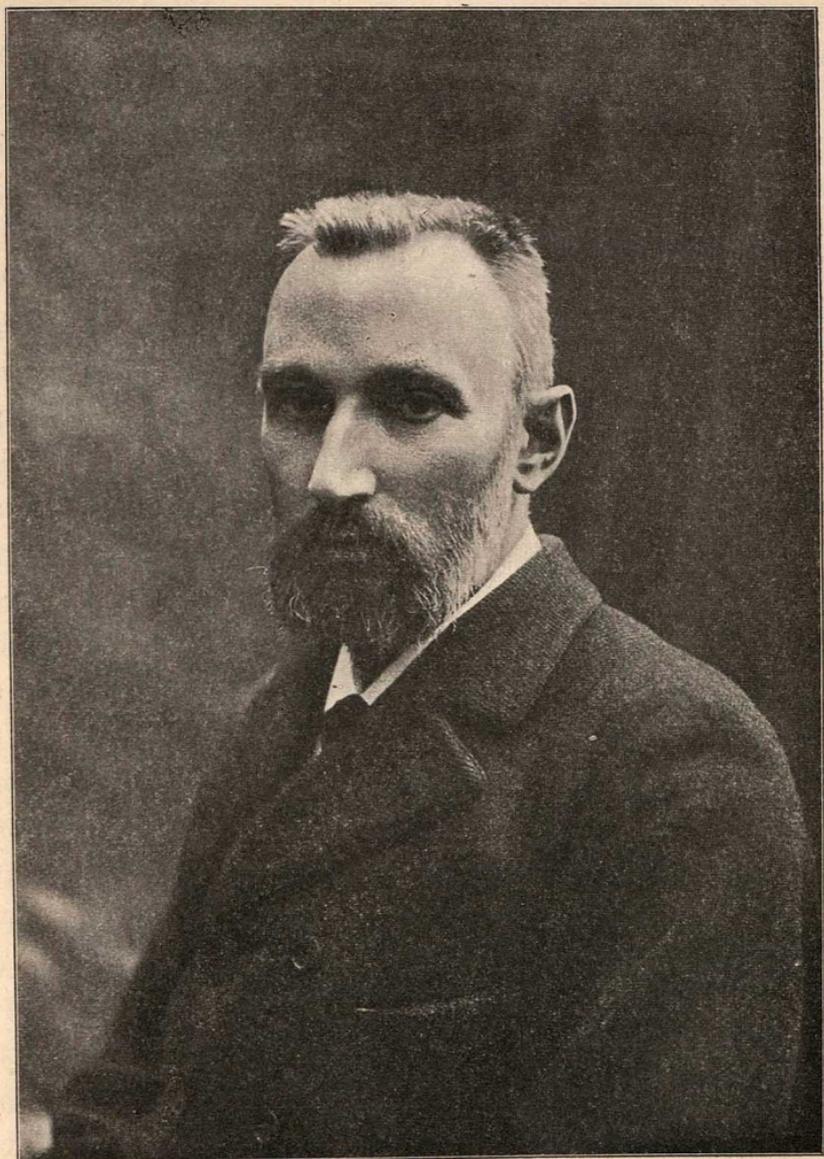


Иллюстрація 133. Складовская-Кюри.

Его необычныя свойства привели въ изумленіе всѣхъ изслѣдователей. Обнаружилось, что изъ каждаго ку-сочка его солей постоянно выбрасываются какіе-то невидимые мелкіе брызги и притомъ двухъ различныхъ родовъ.

Одни изъ этихъ брызгъ оказались совершенно тоже-ственными съ тѣми корпускулами, которыя вылетаютъ изъ катодовъ электрическихъ батарей и особенно хо-рошо наблюдаются въ разрѣженныхъ газахъ Круксо-выхъ трубокъ, гдѣ ихъ удары о стекло вызываютъ особаго рода свѣченіе и чрезвычайно частыя колебанія, называемыя рентгеновыми лучами. Эти брызги радія, прозванныя бета-эманацией, оказались обладающими электро-отрицательными свойствами и потому способ-ными снимать заряды съ положительно паэлектризи-рованныхъ тѣлъ. По своей инертности онѣ приблизи-тельно въ 2000 разъ менѣе атомовъ водорода.

Второй родъ брызгъ, выбрасываемыхъ радіемъ, ока-зался значительно большей величины. Ихъ инертность равна какъ разъ половинѣ инертности современнаго атома гелія, т. е. соотвѣтствуетъ второму, наружному компоненту всѣхъ атомовъ нашей періодической си-стемы—протогелію (x), который я изображалъ вамъ на своихъ пародіяхъ треугольничкомъ (иллюст. 92). Еслибъ этотъ протогелій отрывался отъ атомовъ при какихъ-либо обстоятельствахъ, то онъ и произвелъ-бы по изло-женной мною вамъ структурной теоріи эти самыя брызги, называемыя альфа-эманацией радія. По своей инертности онѣ, какъ и атомикулы протогелія, вдвое

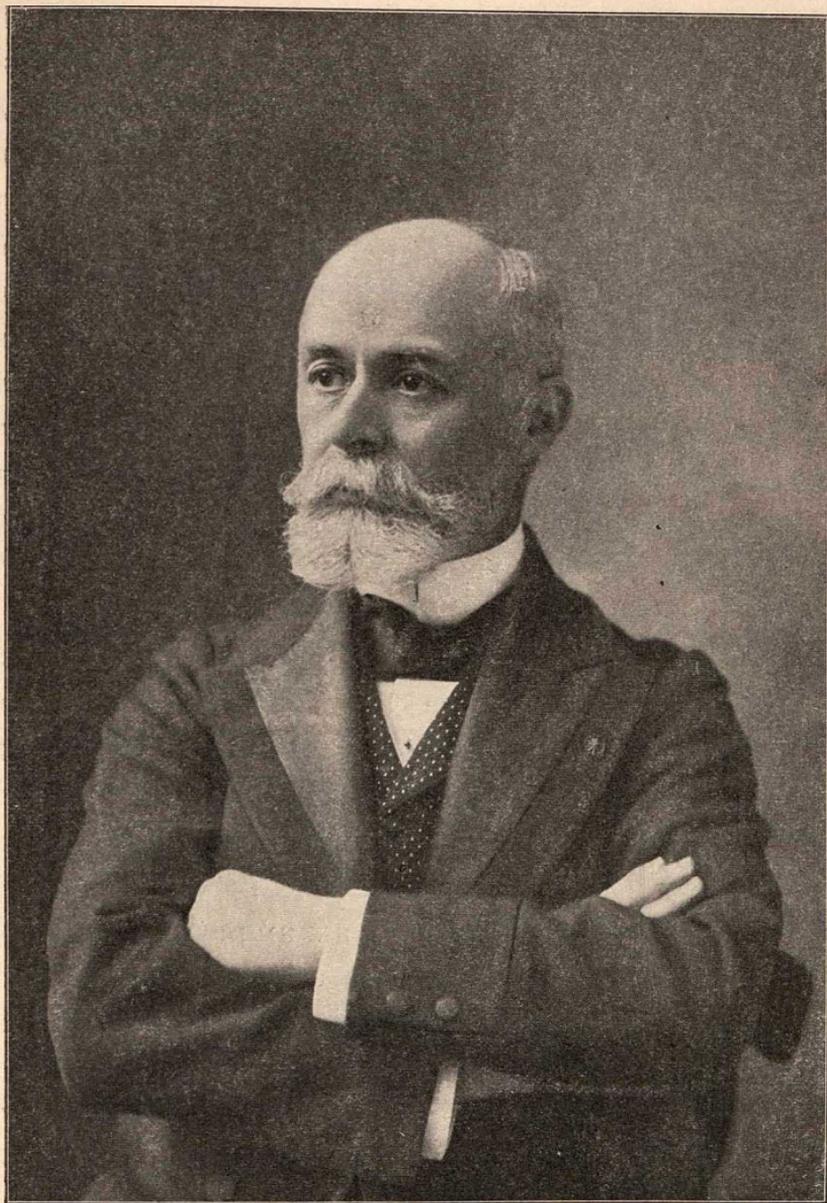


Иллюстрація 133. Проф. Кюрп.

болѣе атомовъ водорода и обладаютъ электроположительными свойствами, такъ какъ снимаютъ заряды съ отрицательно наэлектризованныхъ тѣлъ и въ магнитномъ полѣ слегка отклоняются въ противоположную сторону, чѣмъ предыдущій родъ брызгъ. Онѣ то, собственно говоря, и составляютъ то, что мы называемъ теперь эманацией радія.

Въ настоящее время несомнѣнно, что онѣ исходятъ изъ самихъ атомовъ радія, а не попадаютъ въ его соли извнѣ. Всякому, кто знаетъ, сколькимъ раствореніямъ, дробнымъ осажденіямъ, сплавленіямъ, прокаливаніямъ и переводеніямъ въ новыя соединенія нужно подвергнуть первоначальныя урановыя руды, чтобы выдѣлить изъ нихъ соли радія, даже и въ голову не придетъ допустить, что эти, не способныя держаться въ нихъ, частички сохранились отъ первоначальной руды. Въ воздухѣ же ихъ совсѣмъ нѣтъ. Вотъ почему англійскіе ученые, Рамзай, Рудерфордъ, Содди и другіе изслѣдователи, пришли къ неизбѣжному, при данныхъ условіяхъ, заключенію, что атомы радія постепенно отбрасываютъ одинъ изъ своихъ компонентовъ и благодаря этому медленно, но постепенно, трансформируются въ новые, болѣе легкіе атомы какого-то родственнаго радію вещества.

Вслѣдъ за радіемъ были открыты и другіе металлы, обладающіе тѣми же свойствами, хотя и въ меньшей степени. Таковы активій, сходный съ торіемъ, полоній, сходный съ висмутомъ и радіо-свинець. Пришлось признать такое-же свойство радиоактивности и за



Иллюстрація 135. А. Беккерель.

давно уже извѣстными въ химіи торіемъ и ураномъ. Появилась даже мысль, что самъ атомъ радія есть продуктъ распадѣнія атомовъ урана и что всѣ тяжелоатомные представители нижнихъ рядовъ періодической системы въ большей или меньшей степени непрочны и трансформируются въ болѣе легкіе металлы, отбрасывая въ окружающую среду одинъ или нѣсколько изъ компонентовъ у своихъ атомовъ. Именно этимъ обстоятельствомъ и стараются объяснить неполноту представителей нижнихъ періодовъ системы *архонгелидовъ* (какъ можно назвать для отличія отъ другихъ эту естественную группу элементовъ) и существованіе цѣлаго ряда близкихъ другъ къ другу „металловъ рѣдкихъ земель“.

* * *



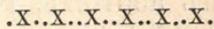
Иллюстрація 132.

Такимъ образомъ канунъ XX вѣка и первые его годы, показали, что превращеніе нѣкоторыхъ металловъ, въ микроскопическихъ количествахъ, происходитъ прямо на нашихъ глазахъ даже и безъ примѣненія *краснаго камня* алхимиковъ. Поэтому, чтобы вывести общіе законы такихъ трансформаций, намъ нужно только болѣе детально изучить явленія радиоактивности и постараться понять ихъ сущность.

Я уже говорилъ вамъ, что электро, положительныя брызги радія, представляютъ изъ себя полуатомы очень легкаго газа, называемаго геліемъ и от-

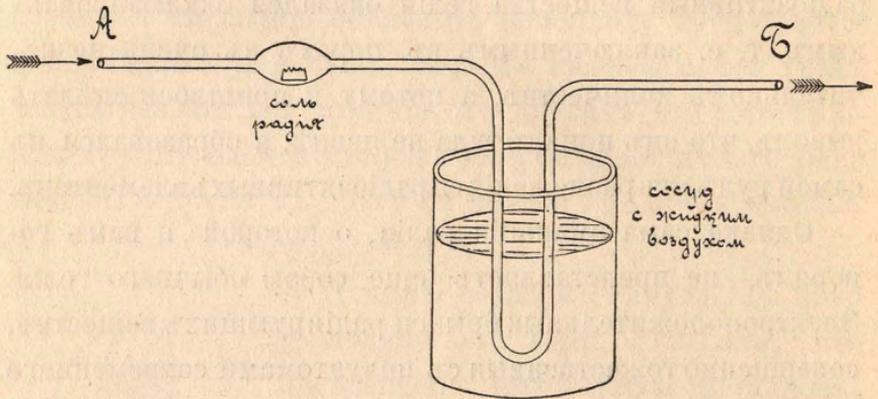
крытаго Рамзаемъ, въ минералѣ клевеитѣ. По спектроскопическимъ изслѣдованіямъ, этотъ гелій составляетъ вмѣстѣ съ водородомъ главную, основную часть солнечной хромосферы, т. е. газоваго слоя, лежащаго надъ тѣми свѣтящимися слоевыми облаками солнца, которыя всегда заслоняютъ отъ насъ его внутреннія области и посылаютъ намъ свой ослѣпительный свѣтъ. Только въ нѣсколькихъ рѣдкихъ рудахъ Земли, содержащихъ въ себѣ радиоактивныя вещества, гелій оказался окклюзированнымъ, т. е. заключеннымъ въ порахъ въ очень незначительномъ количествѣ, а потому и пришлось сдѣлать выводъ, что онъ попалъ туда не извнѣ, а образовался въ самой рудѣ отъ разложенія ея радиоактивныхъ элементовъ.

Однако сама эманация радія, о которой я вамъ говорилъ, не представляетъ еще собою обычнаго гелія. Электроположительныя брызги радирующихъ веществъ, совершенно тождественныя съ полуатомами современнаго гелія (или атомикулами протогелія), послѣ потери своихъ скоростей вслѣдствіе сопротивленія окружающей среды, сейчасъ-же соединяются по нѣскольку въ сложныя группы, т. е. полимеризируются по схемѣ



гдѣ каждый x представляетъ полуатомъ гелія, а двѣ точки по его сторонамъ символизируютъ двѣ электроположительныя гранки, которыми такіе атомикулы могутъ приставать другъ къ другу, подобно тому какъ соединяются между собою гранки углероднаго атома въ его полимерныхъ нацѣпленіяхъ. Этотъ полимеръ протогелія даетъ

тяжелый газъ, смѣшивающійся съ окружающимъ воздухомъ и сгущающійся въ жидкость при температурѣ около *минусъ* 130° Цельзія. Рудерфордъ и Содди, пропуская струю воздуха по металлическимъ трубкамъ черезъ сосудъ, гдѣ находилась соль радія, могли прослѣдить, какъ воздухъ уносилъ съ собою эту эманацию совершенно такъ же, какъ уносилъ бы, напримѣръ, содержащіяся въ сосудѣ пары воды. Они погружали затѣмъ

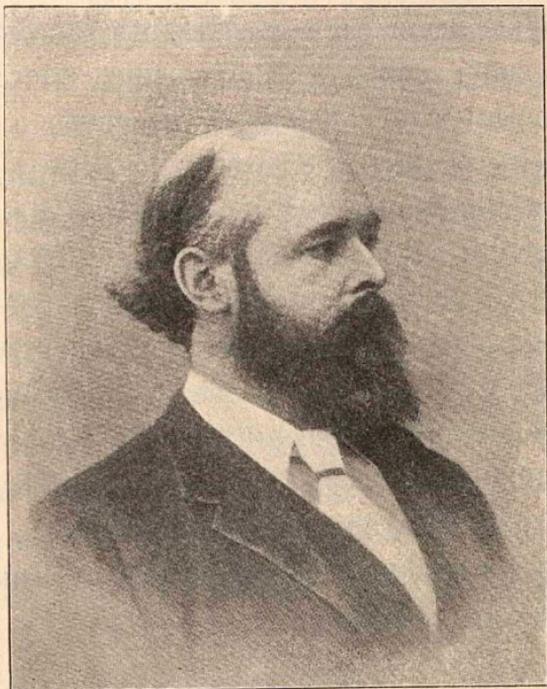


Иллюстрація 136.

такія трубки (какъ схематически показано на илл. 136) въ сосудъ съ жидкимъ азотомъ, гдѣ онѣ охлаждались до его температуры (*минусъ* 215° С.). Оказывалось, что при продуваніи воздуха мимо радія, по такой трубкѣ отъ конца А къ концу В, изъ нея выходила наружу струя совершенно свободная отъ эманации. Но стоило только вынуть трубку изъ жидкаго азота и дать ей нагрѣться до *минусъ* 130°, какъ проходящая черезъ нее струя воздуха снова начинала выносить изъ нея

наружу прежнюю эманацию радія, хотя бы сосудикъ съ его солью и былъ уже отдѣленъ отъ трубки и удаленъ.

Выводъ отсюда очевиденъ. При охлажденіи трубки жидкимъ азотомъ, или воздухомъ ниже -130° , эманация сгущается на стѣнкахъ трубки, какъ водяные пары на

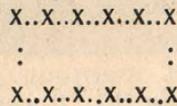


Иллюстрація 137 Оливеръ Лоджъ.

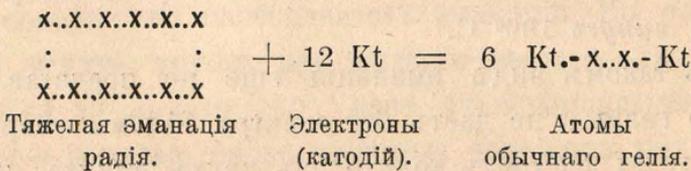
охлажденномъ стеклѣ. Значить, она ничто иное, какъ газъ, сгущающійся въ жидкость при температурѣ около *минусъ* 130° С.

Въ такомъ видѣ эманация еще не представляетъ собою гелія и не даетъ его спектра. Атомъ современнаго гелія состоитъ только изъ двухъ такихъ прото-

атомовъ, а описанная эманация, очевидно, является соединеніемъ между собою нѣсколькихъ изъ нихъ. Для такого полимернаго соединенія необходимо, чтобы атомы протогелія были двувалентны, потому что только двувалентныя химическія единицы могутъ полимеризироваться, т. е. соединяться другъ съ другомъ, какъ двурукіе люди въ хороводѣ. Въ такомъ состояніи эманация радія обнаруживаетъ при электрическомъ разрядѣ черезъ нее совершенно своеобразный спектръ, который день за днемъ слабѣетъ и черезъ нѣсколько недѣль замѣняется вполнѣ спектромъ гелія. Послѣ этого превращенія въ ней теряются и электроположительныя свойства. Значитъ, полимеръ этотъ разлагается на части дѣйствіемъ отрицательныхъ электроновъ замыкающихъ у этой эманации часть электроположительныхъ связей и прикрывающихъ собою затѣмъ разомкнувшіяся положительныя гранки атомовъ, чтобы не допустить ихъ обратнаго соединенія. Такъ, если допустимъ, что эманация состоитъ изъ 12 атомокуловъ протогелія



то, прибавивъ къ нимъ 12 отрицательныхъ электроновъ Kt, мы легко раздѣлимъ ее на 6 атомовъ гелія по формулѣ:

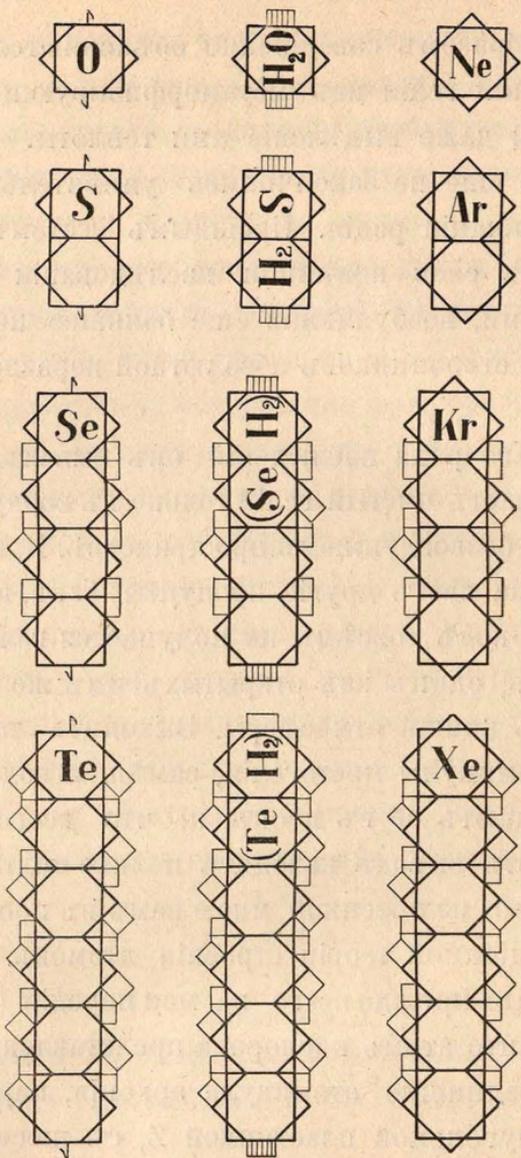


Такимъ образомъ совершенно объясняются всѣ детали выдѣленія гелія изъ метаморфизирующихся атомовъ радія и даже выдѣленіе ими теплоты.

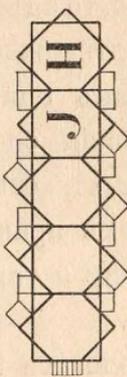
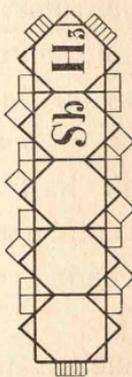
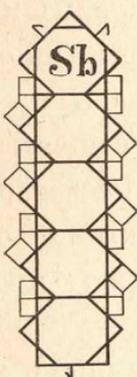
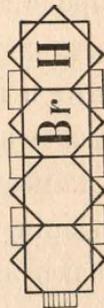
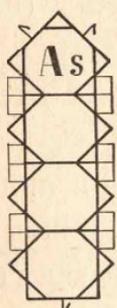
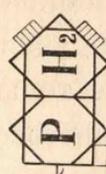
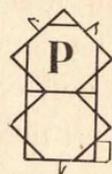
Но этимъ еще не закончились удивительныя превращенія эманации радія. Прошлымъ лѣтомъ Рамзай опубликовалъ свои новѣйшія изслѣдованія надъ ея метаморфозами, возбуждшія еще большее недоумѣніе среди всѣхъ сторонниковъ абсолютной неразложимости атомовъ.

Изъ цѣлаго ряда наблюденій онъ вывелъ, что эманация радія даетъ чистый гелій только въ воздухѣ, водородѣ или въ безвоздушномъ пространствѣ. При другихъ условіяхъ она даетъ другіе продукты. Такъ, при сохраненіи ея въ водѣ совсѣмъ не получается гелія, а образуется неонъ, одинъ изъ открытыхъ имъ же нейтральныхъ газовъ нашей атмосферы. Выходитъ такъ, какъ будто-бы атомикулы протогелія, замѣщая водородъ воды, превращаютъ ее въ неонъ, и, что всего замѣчательнѣе, этотъ выводъ находитъ полное подтвержденіе въ только-что изложенной мною вамъ въ популярномъ видѣ эволюціонной теоріи строения атомовъ.

Посмотрите прежде всего на мои пародіи (илл. 138). Вы видите, что атомъ кислорода представленъ на нихъ въ видѣ соединенія атомикула архонія, пародированнаго восьмиугольной пластинкой Z, съ шестью атомикулами протогелія, приставшими къ нему и пародированными шестью треугольниками на сторонахъ этой пластинки (см. рис. 0). Вы видите затѣмъ на той же пародіи,



Теоретическое трансформирование металлоидов 2-го структурного типа в предельный, т. е. кислорода O через воду H_2O в неопь Ne и т. д.



Теоретическая трансформация металлоидовъ 3-го структурнаго типа въ металлоиды 1-го типа, т. е. азота N черезъ амміакъ NH_3 во фтороводородъ ит. д.

что атомъ неона (рис. Ne) отличается отъ атома кислорода только прибавкой къ нему двухъ атомикуловъ протогелія. Молекула же воды (рис. H₂O) отличается отъ атома кислорода приставкой къ нему двухъ атомикуловъ водорода, и является какъ бы подражаніемъ неону. Замѣстите только въ ней оба атомикула водорода атомикулами протогелія и вы получите неонъ, въ чемъ наглядно убѣдитесь, взглянувъ еще разъ на только-что представленныя вамъ схемы (иллюстр. 138. строка 1).

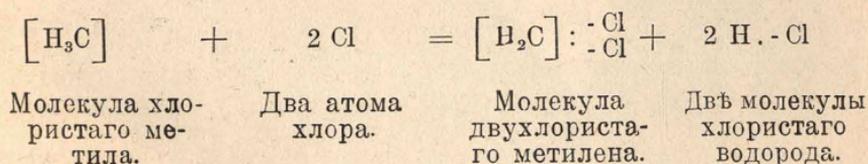
Именно это и происходитъ въ опытахъ, опубликованныхъ Рамзаемъ!

Конечно, Рамзай могъ ошибиться и принять за продуктъ разложенія воды неонъ, оставшійся въ ней изъ атмосферы, какъ это недавно и указывалъ Рудерфордъ. Но если его наблюденіе при болѣе точной провѣркѣ оправдается, то здѣсь практика дастъ намъ новое поразительное подтвержденіе выводовъ эволюціонной теоріи атомовъ, какъ она была опубликована въ моей книгѣ „Періодическія системы строенія вещества“, за годъ до описанныхъ открытій Рамзая. Резюмируя въ краткихъ словахъ практическія перспективы, открываемыя этой теоріей, я тамъ говорилъ, между прочимъ, слѣдующее:

„Переходя къ изложенію различныхъ послѣдствій, вытекающихъ изъ предлагаемой здѣсь структурной теоріи, мнѣ прежде всего приходится указать на одно, говорить о которомъ нѣсколько щекотливо, въ виду того, что этимъ предметомъ нерѣдко злоупотребляли.

Автору этой книги, много лѣтъ безкорыстно занимавшемуся наукой, очень не хотѣлось бы, чтобъ его смѣшивали съ искателями *аргентатурума* и другими предпринимателями въ этомъ практическомъ родѣ. А между тѣмъ изложенная здѣсь теорія прямо указываетъ, что, говоря вообще, въ превращеніи минеральныхъ элементовъ однихъ въ другіе такъ же мало удивительнаго съ теоретической точки зрѣнія, какъ и во взаимныхъ превращеніяхъ карбогидридовъ (*т. е. углеводородныхъ радикаловъ органическаго міра*), которыя практикуются теперь въ каждой лабораторіи.

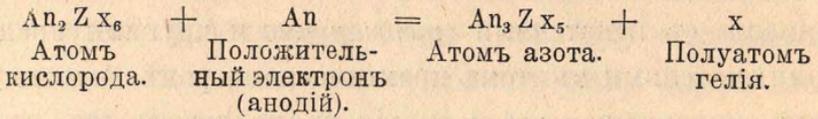
„Замѣщая, на примѣръ, одинъ атомъ интра-радикальнаго водорода въ хлористомъ метилѣ хлоромъ, мы легко получаемъ изъ него двухлористый метиленъ, т. е. карбогидридъ съ увеличенной галоидной валентностью и меньшимъ синъ-атомнымъ (*наевымъ*) вѣсомъ.



„Что же было бы удивительнаго въ замѣщеніи, на примѣръ, у атома кислорода ¹⁾ одного изъ его боковыхъ ингредиентов (*т. е. полуатомовъ гелія*) зарядомъ

¹⁾ Въ первомъ изданіи „Періодическихъ системъ“, по несмотру въ корректурѣ, поставлено здѣсь *азотъ*, вмѣсто *кислорода*, тогда какъ формула дана съ правильными названіями.

анодія и въ превращеніи кислорода въ азотъ съ выдѣленіемъ полуатома гелія?



Иллюстрація 140. Лордъ Раллей.

„Точно также, что было бы удивительнаго, если бы, напримѣръ, пропуская сильные переменные токи, съ разрывными разрядами, черезъ смѣсь азота и гелія, намъ удалось бы ввести въ атомъ азота по полуатому x

современнаго гелія (составъ котораго есть $He = x_2$) и перевести, такимъ образомъ, азотъ во фторъ и даже неонъ? Что было бы невѣроятнаго въ переводѣ при этихъ же условіяхъ сѣроводорода въ хлороводородъ и въ цѣломъ рядѣ такихъ превращеній путемъ введенія въ интраатомную цѣпь одного полуатома гелія?

„Вся трудность такого рода превращеній заключается лишь въ практическихъ приѣмахъ, требующихъ спеціальной и, большею частью, трудно осуществимой обстановки. Поэтому нѣтъ ничего удивительнаго въ томъ, что, пока не доставало правильной теоріи строенія, освѣщающей этотъ вопросъ и сразу показывающей, какіе способы трансформизма были бы завѣдомо безнадежны, и какіе имѣютъ нѣкоторые шансы на успѣхъ— всѣ попытки въ этомъ направленіи были осуждены на безплодіе.

„Совсѣмъ другое, если наша теорія, какъ я убѣжденъ, окажется справедливой. Въ такомъ случаѣ, вопросъ объ измѣненіи валентности архоногелидовъ (т. е. металловъ и металлоидовъ, входящихъ въ полные періоды системы современныхъ минеральныхъ элементовъ) и о превращеніи ихъ однихъ въ другіе, становится лишь дѣломъ времени и труда, цѣлесообразно направляемаго теоріей, а также знаніемъ индивидуальныхъ особенностей различныхъ химическихъ элементовъ и *специфическаго вліянія на ихъ атомы нѣкоторыхъ физическихъ факторовъ*. При разработкѣ излагаемой теоріи мнѣ не разъ приходили въ голову различные способы для перехода отъ однихъ минеральныхъ эле-

ментовъ къ другимъ, но такъ какъ ни за одинъ изъ нихъ нельзя ручаться а priori, то и излагать ихъ здѣсь (т. е. въ стѣнахъ Шлиссельбургской крѣпости, гдѣ была написана книга «Періодическія системы» и идѣ нельзя было дѣлать никакихъ опытовъ), значило бы лишь спекулировать на случайную удачу ¹⁾“.

Отсюда читатель самъ видитъ, что результаты вышеприведенныхъ опытовъ Рамзая давно предусматривались теоретически.

Точно также и относительно знаменитаго вопроса объ искусственномъ золотѣ. Не трудно видѣть на основаніи моихъ схемъ, что если золото дѣйствительно принадлежитъ къ 7 структурному типу (стр. 166, табл. IX), то его вполне возможно приготовить изъ ртути, отнявъ отъ атома послѣдней одинъ атоمیкулъ (x) протогелія, или приготовить изъ таллія, отнявъ отъ его атома два такихъ атоمیкула. Серебро же можно приготовить такимъ же путемъ изъ кадмія и индія (см. вкладную иллюстрацію 81).

Таковы первые, еще шаткіе, шаги химіи будущаго, химіи разложенія и составленія атомовъ! Какъ все новое, необычное, она невольно встрѣчается съ недовѣріемъ, но многочисленные опыты, произведенные англійскими физиками и химиками надъ эманацией радія и ея превращеніемъ, хотя бы въ простой гелій, не позволяютъ болѣе отвергать накопившіеся факты.

Да! Загубленной въ темницѣ мечтѣ Роджера Бекона о превращеніи металловъ, повидимому, суждено

¹⁾ См. мои. „Періодическія системы строенія вещества“.

осуществиться въ наступившемъ двадцатомъ вѣкѣ, черезъ шестьсотъ слишкомъ лѣтъ послѣ смерти величайшаго изъ ея пророковъ! И будемъ надѣяться, что тотъ, кто ее осуществитъ, уже не попадетъ подобно ему въ одиночное заключеніе, безъ права возвѣстить ее міру.

* * *

Переживая мысленно весь тернистый и извилистый путь, пройденный химіей со времени ея возникновенія на землѣ, нельзя не убѣдиться, что на всемъ этомъ пути почти неизмѣнно свѣтила ей одна и та же путеводная звѣзда—стремленіе разъяснить законы эволюціи всѣхъ видовъ вещества и найти способы для ихъ трансформированія и разложенія до самыхъ первичныхъ компонентовъ. Только достигнувъ этой конечной цѣли, химія закончится какъ отдѣльная наука и въ дальнѣйшемъ своемъ пути сольется, какъ одинъ изъ притоковъ, съ могучимъ потокомъ *объединеннаго знанія*, общей естественной философіи будущаго.

Какъ ясно вырисовывалась иногда у старыхъ, забытыхъ учителей эта вѣчная, но все еще далекая, цѣль! Какъ часто приходили они даже къ идеѣ о трехъ компонентахъ металловъ, такъ странно совпадающихъ съ современными выводами эволюціонной теоріи! Вотъ хотя бы слова одного изъ послѣднихъ алхимиковъ, Лагуриа, въ его книгѣ „*Гармоніи Бытія*“.

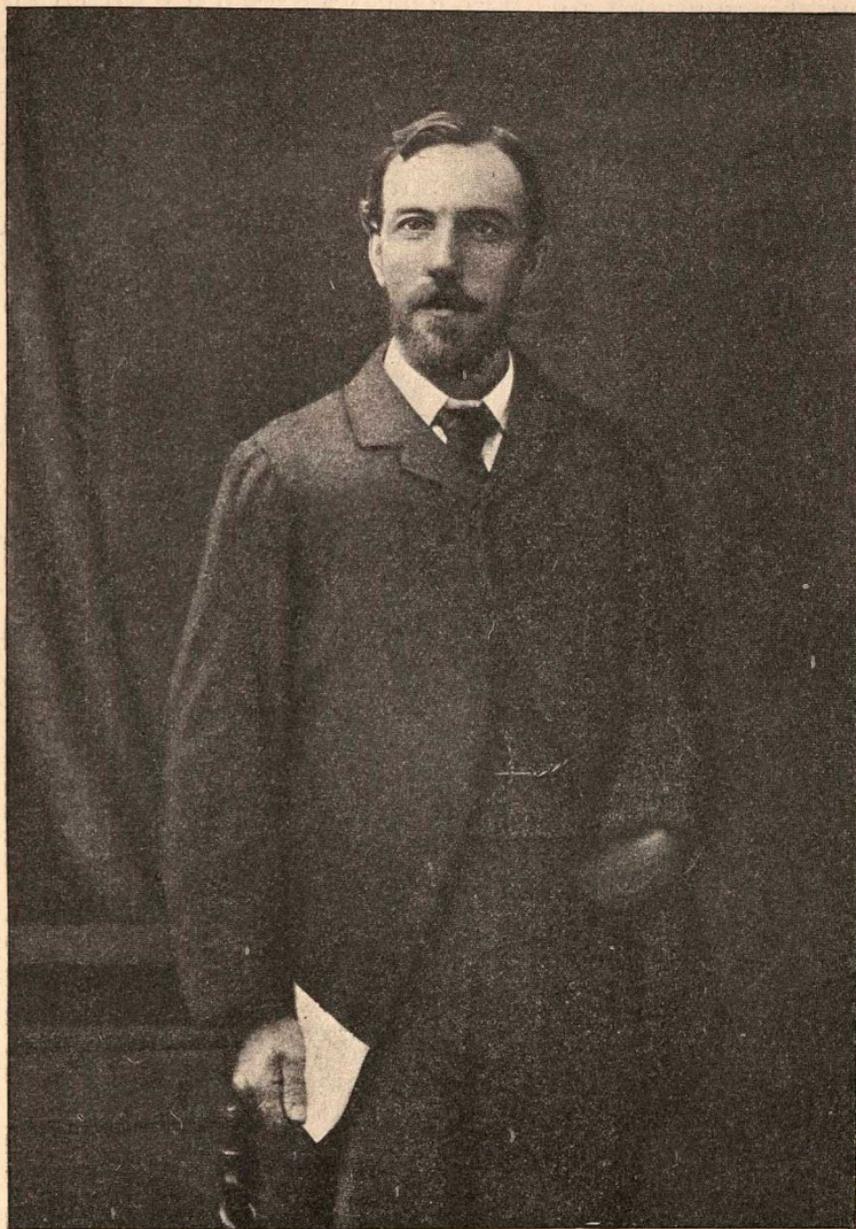
„Соединеніе въ различныхъ пропорціяхъ положительнаго вещества съ отрицательнымъ, зародило всѣ его видоизмѣненія. Всѣ свойства, заключающіяся въ веществѣ, должны происходить отъ трехъ его компо-

нентовъ. Отъ нихъ должны зависѣть притяженіе, движеніе, химическое сродство, цвѣтъ, красота, физическая жизнь и плодовитость. Если бы человѣкъ имѣлъ въ своемъ полномъ распоряженіи эти три вещества, если бы онъ зналъ всѣ ихъ тайны, онъ могъ бы передѣлывать природу по своему желанію. Вотъ въ чемъ состоитъ истинная цѣль камня философовъ, который ищутъ такъ долго алхимики и не безъ права называютъ Великимъ Дѣломъ. Да, это дѣло дѣйствительно громадное! Великое могущество, которому божество, при своей мудрости и справедливости, не позволить попасть въ руки, способныя дѣлать только зло, великая сила, которую человѣкъ не получить, пока не устроитъ рая на землѣ. Вотъ почему надо прежде всего позаботиться о всеобщемъ благѣ и это будетъ первымъ шагомъ къ осуществленію Великаго Дѣла“.

Не кажутся ли вамъ эти соображенія о положительномъ и отрицательномъ веществѣ какъ бы предчувствіемъ протогелія и архонія, а мысль о третьемъ компонентѣ—предчувствіемъ протоводорода? Не кажется ли и самая мысль о камнѣ философовъ, какъ бы предчувствіемъ той новой силы, которую, можетъ быть, дадутъ намъ скоро въ руки явленія радиоактивности?

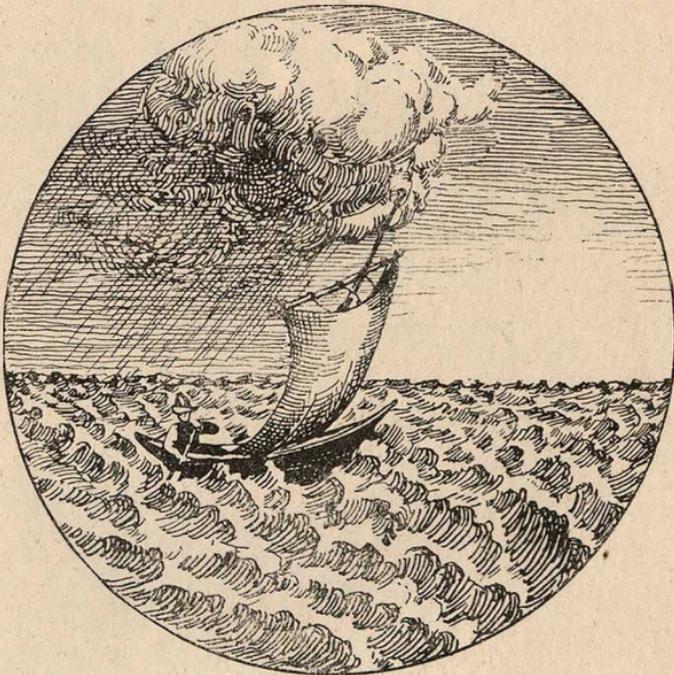
Кто знаетъ?—Можетъ быть на эти вопросы намъ уже отвѣтитъ завтрашній день науки.

И невольно хочется вѣрить, что сбудутся и послѣднія слова Лакурія, и что великое могущество, которое намъ дастъ рано или поздно химія, совпадетъ съ прекращеніемъ царства насилія и зла и съ водвореніемъ на



Иллюстрація 141. Проф. Рамзай.

земль всеобщей республики вѣчно й свободы и справедливости. Окрѣпшая наука съ каждымъ годомъ срываетъ оковы съ человѣческой мысли, разсѣиваетъ непроглядный мракъ суевѣрія и предразсудковъ, и очищенныя сердца становятся все болѣе и болѣе доступными для безкорыстныхъ чувствъ любви и братства.



Иллюстрація 142. Предъ безбрежностью (оригин. рис.).

ПРИЛОЖЕНІЕ I.

Опредѣлитель символическихъ
значковъ алхиміи.

ОПРЕДѢЛИТЕЛЬ.

ТАБЛИЦА I. Значки, въ средину которыхъ входятъ кружки или замкнутые овальные контуры (одинъ или нѣсколько).

ТАБЛИЦА II. Значки, въ которые входятъ треугольники, многоугольники и другія замкнутыя фигуры.

ТАБЛИЦА III. Значки, въ которые входятъ только не замкнутыя линіи, прямыя или кривыя, или очертанія, похожія на буквы.

ТАБЛИЦА IV. Значки, въ которые входятъ только простыя или перечеркнутыя буквы латинскаго алфавита.

ТАБЛИЦА V. Значки—рисунки.





Иллюстрація 141. Роджеръ Беконъ.
Со старинной гравюры de-Vriese.

ТАБЛИЦА I.

Значки, въ которые входятъ кружки или замкнутые овалыные контуры.

1.—Одиночный кружокъ или замкнутая овалыная фигура безъ наружныхъ придатковъ.

- | | |
|---|----------------------------------|
| ○ | — обычные квасцы. |
| ⊙ | — золото и Солнце (иногда сѣра). |
| ⊖ | — поваренная соль (1-й знакъ). |
| ⊕ | — селитра. |
| ⊗ | — желѣзный купоросъ. |
| ⊕ | — мѣдная зелень и ярь-мѣдянка. |
| ⊖ | — поваренная соль (2-й знакъ). |
| ⊙ | — мертвая голова. |

2.—Одиночный кружокъ или замкнутая овалыная фигура съ наружными придатками сверху.

- | | |
|-------|----------------------|
| ⊕ и ⊕ | — сурьма и киноварь. |
| ⊕ | — сурьяной цвѣтъ. |
| ⊕ | — порошокъ. |
| ⊕ | — реальгаръ. |
| ⊕ | — каменная соль. |
| ⊕ | — созвѣздіе Тельца. |

(Продолженіе даде).

ТАБЛИЦА I.

(Продолженіе).

3.—Одиночный кружокъ или замкнутая фигура съ наружными придатками снизу или сбоку.

	— мѣдь и планета Венера.
	— бронза.
	— ртуть и планета Меркурій (и „азотъ“ алхимиковъ).
	— взогнанная ртуть (sublimatum).
	— осажденная ртуть (precipitatum).
	— щелочь.
	— желѣзный купоросъ.
	— желѣзный купоросъ.
	— мѣдный купоросъ.
	— стеклянный стаканъ.
	— желѣзныя опилки.
	— желѣзо. Планета Марсъ.
	— реторта.
	— квинтъ-эссенція.
	— дистиллированіе.
	— поваренная соль.
	— марказитъ (сѣрнистое желѣзо).

(Окончаніе далѣе).

ТАБЛИЦА I.

(Окончаніе).

-  — воскъ.
-  — золото и Солнце.
-  — „туція“, окись цинка.
-  — спиртъ, духъ.
-  — кипяченіе.
-  — годичный срокъ.

4.—Фигуры съ нѣсколькими кружками.

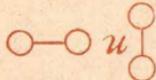
-  и  — мышьякъ.
-  — аурипигментъ.
-  — магнитъ.
-  — возгонка.
-  — очищеніе.
-  — реальгаръ.
-  — созвѣздіе Рака.
-  — дневной срокъ.
-  — ночной срокъ.
-  — камедь, растительный клей.
-  — масло.
-  — водка.
-  — камфора.

ТАБЛИЦА II.

Значки, въ которые входятъ треугольники, многоуголь-
ники и другія незамкнутыя фигуры.

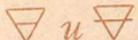
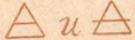
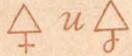
	— вода (стихія древнихъ).
	— огонь (стихія древнихъ).
	— земля (стихія древнихъ).
	— воздухъ (стихія древнихъ).
	— углубленіе.
	— сѣра.
	— сѣра философовъ (идеальная).
	— азотная кислота.
	— царская водка.
	— поваренная соль.
	— моча.
	— мѣсячный срокъ.
	— созвѣздіе Близнецовъ.
	— обычные квасцы.
	— винный камень.
	— сурьма.
	— мыло.
	— каменная соль.
	— щелочь.
	— окончаніе „Великаго Дѣла“.

ТАБЛИЦА III.

Знаки, въ которые входятъ только линіи и точки
(очертанія, похожія на буквы).

	— амальгама (1).
	— амальгама (2).
	— амальгама (3).
	— марказитъ (сѣрнистое желѣзо).
	— цинковый купоросъ.
	— уксусъ и четыре элемента древнихъ.
	— дистиллированный уксусъ.
	— спиртъ, духъ, газъ.
	— возгонка и созвѣздіе Вѣсовъ.
	— осажденіе.
	— созвѣздіе Водолея.
	— вода.
	— свинцовыя бѣлила.
	— сода.
	— созвѣздіе Стрѣльца.
	— нашатырь.
	— созвѣздіе Овна.
	— замазываніе.
	— пережженныя винныя дрожжи.
	— фитиль.
	— негашеная известь.

(Окончаніе дайте).

ТАБЛИЦА III.

(Окончаніе).

Ψ	— сдѣлать огнепостояннымъ.
♋	— созвѣздіе Рыбъ.
♋	— винный камень.
♋	— винный камень.
C и G	— известь.
C	— прокалывать.
C	— кристалль.
Z	— замазываніе.
33	— киноварь.
33	— фильтрація.
3	— отожженная мѣдь.
4	— олово и планета Юпитерь.
S	— масло.
♋	— созвѣздіе Козерога.
♌	— созвѣздіе Льва.
♁	— глетъ, окись свинца.
M	— магnezія.
h и h ^u h	— свинець и планета Сатурнь.
P	— порошокъ.
m	— созвѣздіе Скорпіона.
m	— созвѣздіе Дѣвы.

ТАБЛИЦА IV.

Значки, въ которые входятъ только простыя или перечеркнутыя буквы латинскаго языка.

<i>aaa</i>	— амальгама.
<i>B</i>	— ванна.
<i>C</i>	— кристалль.
<i>C и C</i>	— известь.
<i>CC</i>	— <i>corne de cerf</i> (растение).
<i>E</i>	— квинтъ эссенція, сгущеніе.
<i>E</i>	— зола.
<i>H</i>	— сгущеніе.
<i>h</i>	— свинець.
<i>M</i>	— магнезія.
<i>MB</i>	— водяная баня.
<i>N</i>	— замазываніе.
<i>O</i>	— соль.
<i>P</i>	— порошокъ.
<i>P</i>	— духъ, газъ, спиртъ.
<i>Sp</i>	— <i>spiritus</i> , духъ, газъ, спиртъ.
<i>SSS</i>	— слой на слоѣ.
<i>SSS</i>	— слой на слоѣ.
<i>T</i>	— бура.
<i>W</i>	— вино.
<i>V</i>	— вино.

(Окончаніе далѣ).

ТАБЛИЦА IV.

(Окончаніе).

V	— винный спиртъ.
VB	— паровая ванна.
X	— амальгама.
X	— талькъ.
X	— уксусъ.
X	— дистиллированный уксусъ.
X	— винный камень.
Z	— замазываніе.
33	— киноварь.
33	— фильтрованіе.

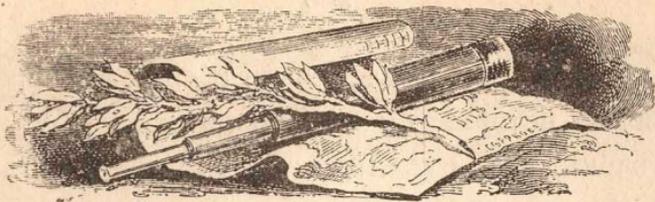
ТАБЛИЦА V.

Значки-рисунки.

	— перистые квасцы.
	— серебро или Луна.
	— углубленіе.
	— толченый кирпичъ.
	— кирпичный порошокъ.
	— марказать (сѣрнистое желѣзо).
	— песокъ.

ПРИЛОЖЕНИЕ II.

Что дошло до насъ изъ рукописной
литературы стараго времени?



Иллюстрація 144.

Что дошло до насъ изъ рукописной литературы старого до печатнаго времени?

Въ заключеніе мнѣ хотѣлось бы поговорить съ читателемъ объ одномъ интересномъ вопросѣ.

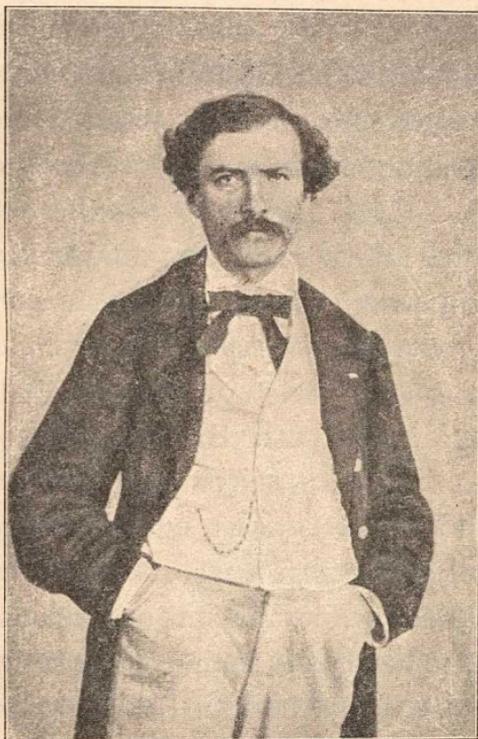
Когда два года тому назадъ я выпустилъ въ свѣтъ свою книгу объ Апокалипсисѣ, гдѣ показалъ путемъ астрономическихъ вычисленій, что это произведеніе написано никакъ не въ первомъ вѣкѣ нашей эры, а только черезъ триста лѣтъ послѣ него, въ 395 году, тогда почти всѣ православные теологи обрушились на меня, указывая съ торжествомъ, что упоминанія о Апокалипсисѣ уже существуютъ у Оригена, Викторина, Тертуліана и другихъ писателей „жившихъ ранѣе моей даты“... Читателю такихъ рецензій невольно казалось, что *гдѣ-то въ Европейскихъ музеяхъ и архивахъ* хранятся подлинныя рукописи всѣхъ упомянутыхъ лицъ или по крайней мѣрѣ копиі съ нихъ, сдѣланныя ихъ учениками...

Но, увы! Никакихъ такихъ манускриптовъ совсѣмъ нигдѣ не существуетъ. Все, что мы знаемъ о сочине-

ніяхъ древнихъ авторовъ, почти цѣликомъ берется современными историками изъ сборниковъ XV, XVI и XVII вѣковъ, т. е. отъ лицъ, жившихъ черезъ цѣлую тысячу лѣтъ послѣ смерти цитируемыхъ ими писателей, отъ лицъ, въ высшей степени легковѣрныхъ, испе- стрившихъ свои сообщенія невѣроятными разказами о всевозможныхъ чудесахъ.

Отличить въ нихъ истину отъ правдоподобныхъ (*самыхъ худшихъ изъ всѣхъ!*) измышленій и позднѣй- шихъ дополненій почти невозможно. Благодаря этому обстоятельству всѣ наши первоисточники по древнему періоду до-печатной эры представляютъ изъ себя на- стоящія Авгіевы конюшни, гдѣ много вѣковъ стояли мо- нахи, и для очистки которыхъ нуженъ новый Геркулесъ. Но даже и Геркулесъ въ одиночку здѣсь ничего не могъ бы подѣлать. Здѣсь нужно специальное между- народное общество разработки историческихъ перво- источниковъ древней исторіи, которое пользуясь ши- рокимъ матеріальнымъ содѣйствіемъ цивилизованныхъ государствъ, задалось бы гигантской цѣлью сфотогра- фировать на цинковыя клише и кромѣ того перевести на одинъ изъ общедоступныхъ европейскихъ языковъ съ научными комментаріями специалистовъ все, что дошло до насъ въ рукописяхъ, написанныхъ ранѣе XVI вѣка. Изданныя такимъ образомъ и разосланныя во всѣ крупныя государственныя и университетскія бібліотеки, такія документальныя изданія сдѣлали бы древнюю исторію до нѣкоторой степени наблюдатель- ной наукой и дали бы возможность, каждому разраба-

тывающему какіе либо вопросы древности имѣть подѣ своими ногами прочную точку опоры и лично про- вѣрять справедливость выводовъ, сдѣланныхъ его пред- шественниками.



Иллюстрація 145. Бертело.

Вотъ почему и въ заключеніи этой книги, гдѣ мнѣ снова не разъ приходится говорить, что вся *древняя* исторія нашихъ наукъ совершенно легендарна, я снова касаюсь того же самаго вопроса о *первоисточникахъ* и привожу по замѣчательнымъ въ исторіи химіи работамъ

Бертело ¹⁾ списокъ главнѣйшихъ манускриптовъ, дошедшихъ до насъ по алхиміи и связаннымъ съ нею наукамъ отъ стараго до печатнаго времени. Просмотрѣвъ его, читатель самъ увидитъ, какъ немного такихъ манускриптовъ и къ какому сравнительно позднему періоду принадлежатъ почти всѣ они. Если не считать Лейденскихъ папирусовъ, съ которыхъ я начинаю и время которыхъ опредѣлено только гадательно, то самый древній манускриптъ относится только къ XI или XII вѣку!..

Вотъ почти и всѣ рукописные документы, считаемыя за точныя или испорченныя копіи съ сочиненій *древнихъ до-средневѣковыхъ авторовъ*, въ ихъ хронологическомъ порядкѣ!

I. Лейденскіе папирусы. Это самыя древніе изъ извѣстныхъ до сихъ поръ документовъ. Они собраны въ началѣ XIX вѣка шведскимъ вице-консуломъ въ Александріи и въ различныхъ мѣстахъ Египта. Часть изъ нихъ, повидимому, доставлена ему арабами изъ Фивскихъ гробницъ. Нидерландскій музей, гдѣ они хранятся, приобрѣлъ ихъ въ 1828 году. Изъ этой коллекціи 100 написаны на папирусѣ, 24 на полотнѣ и 1 на кожѣ. Двадцать изъ нихъ по гречески и 3 съ одной стороны на греческомъ и съ другой на гіератическомъ языкѣ болѣе древняго періода, чѣмъ первый. Содер-

¹⁾ Les origines de l'alchimie, 1835. Collection des anciens alchimistes grecques, texte et traduction, 3 vol., 1887. Introduction à l'étude de la chimie des anciens et du moyen âge, 1889. La chimie au moyen âge, 3 vol. 1893.

жатъ они большею частью разныя отрывочныя практическія сообщенія, рецепты дѣйствительныхъ древнихъ знаній, вродѣ способовъ полученія и закалки древнихъ металловъ, изготовленія нѣкоторыхъ сплавовъ, серебрянія, золоченія, окраски въ пурпурный цвѣтъ, фабрикаціи стеколь и искусственныхъ драгоценныхъ камней. Иногда въ нихъ попадаются и чисто фантастическія указанія, вродѣ способа *размноженія* золота и серебра. Въ папирусѣ № 75 этой коллекціи есть алхимическій рецептъ, приписываемый Оссіи, царю Израиля, гдѣ цитируются между прочимъ имена Саваофа, Авраама, Исаака и Иакова. Въ папирусѣ № 76 заклчается коротенькій астрологическій трактатъ „Святая книга, называемая Тайной Книгой Моисея“. Въ папирусѣ № 66 содержащемъ цѣлыхъ 8 листовъ текста, описано приготовленіе сплавовъ, медикаментовъ и окраски тканей пурпуромъ.

Изслѣдовавшій ихъ директоръ Лейденскаго музея Reuvens приписалъ ихъ III вѣку нашей эры. Но его соображенія, насколько мнѣ извѣстно, не были провѣрены. Никакихъ алхимическихъ теорій въ нихъ еще нѣтъ. Все это лишь разрозненные рецепты вродѣ указанныхъ выше и разрозненныя сообщенія, и, что всего страннѣе, они часто буквально повторяютъ такіе же рецепты манускриптовъ XII вѣка, описываемыхъ далѣе ¹⁾).

Арабскій манускриптъ лейденской коллекціи подь № 440 состоитъ изъ 103 листовъ. Конецъ его утраченъ

¹⁾ Berthelot, Les Origines de l'Alchimie 1885. P. 87—94.

и о времени ничего не извѣстно, такъ какъ арабскій почеркъ мало измѣнялся съ теченіемъ вѣковъ. Бертелло говоритъ, что по блѣдности словъ возможно предположить, что онъ очень древній, можетъ быть даже VII вѣка, но это, конечно, только одно предположеніе. Изъ него Бертелло перепечаталъ серіи слегка систематизированныхъ замѣтокъ и химическихъ рецептовъ, носящихъ заглавія: книга вѣсовъ, книга состраданія, книга концентрацій, книга восточнаго и западнаго Меркурія, (приписанныя редакторомъ Джафару), и затѣмъ сборники совершенно въ такомъ же родѣ, приписанные Кратесу (Демо-Критосу) и Эль-Хабибу. Ни одной изъ нихъ нѣтъ среди латинскихъ переводовъ среднихъ вѣковъ, носящихъ имя Джафара, какъ нѣтъ и этихъ лже-переводовъ на арабскомъ языкѣ. Можно думать, что многіе изъ дошедшихъ до насъ арабскихъ манускриптовъ очень поздняго маврекаго происхожденія и происходятъ изъ Испаніи или Марокко. Даже и въ настоящее время въ Марокко составляются такія алхимическія рукописи, такъ какъ тамъ многіе еще вѣрятъ въ ихъ серьезность.

II. Венеціанскій пергаментъ. Это сборникъ изъ 196 пергаментныхъ листовъ въ одномъ томѣ, написанный по гречески и относимый къ концу XI вѣка. Въ немъ мы видимъ самый древній изъ имѣющихся до сихъ поръ документовъ, гдѣ химическіе рецепты и замѣтки отдѣляются отъ астрологическихъ, медицинскихъ и кабалистическихъ сообщеній. Многіе изъ цитируемыхъ авторовъ здѣсь тѣ же, что и въ предыдущихъ папи-

русахъ, но уже болѣе связаны между собою. Въ немъ есть „хризопея Клеопатры или искусство дѣлать золото“, есть знаки семи металловъ, гдѣ солнце представляетъ золото, луна—серебро, Сатурнъ—свинець, Марсь—желѣзо, Венера—мѣдь, Юпитерь—электриумъ египтянъ, т. е. сплавъ серебра и золота (*вмѣсто позднѣйшаго олова*) и Меркурій представляетъ олово (*вмѣсто позднѣйшей ртути*), которой еще не упоминается здѣсь среди металловъ.

На 7 листѣ въ немъ помѣщенъ и „Списокъ философовъ священной науки и искусства: Моисей, Демокритъ, Синезіусъ, Паузерисъ, Пибехіусъ, Ксенократъ, Африканъ, Лука, Діогенъ, Гиппасъ, Стефанъ, Химесъ, Христианинъ, Марія, Петазіи, Гермесъ, Теозебія, Агатодемонъ, Теофилъ, Изидоръ, Фалесъ, Гераклитъ, Зосима, Филаретъ, Юліана, Сергій“. Ни Роджера Бекона, ни псевдо-арабовъ здѣсь еще нѣтъ.

III. Манускрипты Парижской національной библіотеки.

Самый древній изъ греческихъ написанъ на бумагѣ и хранится подъ № 2325. Онъ относится къ XIII или XIV вѣкамъ. Въ немъ находится между прочимъ алхимическій трактатъ монаха Космы (Cosmas) и рядъ различныхъ рецептовъ и практическихъ сообщеній отъ имени дѣйствительныхъ и легендарныхъ авторовъ. Онъ почти цѣликомъ вошелъ въ слѣдующій за нимъ болѣе поздній манускриптъ № 2327, датированный 1478 годомъ, содержащій 300 листовъ in 8-vo и представляющій сборникъ такихъ же рецептовъ и практическихъ сообщеній, какъ и предыдущіе, между прочимъ и рецептъ

объ удвоеніи количества золота ¹⁾. Другой алхимическій манускриптъ, № 2249, принадлежащій XVI вѣку, представляетъ во многомъ воспроизведеніе уже описаннаго выше Венеціанскаго пергамента, съ дополненіями. Но конецъ его къ сожалѣнію утраченъ. Остальные рукописи, подъ №№ 2250, 2251, 2252 и 2275 представляютъ лишь варианты или отдѣльныя части уже описаннаго нами основного документа подъ № 2327, т. е. всѣ оказываются не ранѣе XIV вѣка.

Кромѣ нихъ цѣненъ для исторіи алхиміи, магіи и астрологіи еще греческій же манускриптъ № 2419, писанный въ 1460 г., гдѣ изобрѣтеніе алхиміи приписывается нѣкому Алхимію, жившему очень давно.

Самый древній изъ **арабскихъ** это манускриптъ № 972 (*основной части*), гдѣ содержатся: 1) Книга царствъ и Малая книга состраданія, приписанныя Джафару. 2) Двѣнадцать главъ о наукѣ знаменитаго камня, приписанныхъ Останесу. Затѣмъ манускриптъ № 1074 (*арабскаго дополненія*) содержитъ между прочимъ отрывокъ изъ „Останеса“. Время составленія этихъ сборниковъ трудно опредѣлить, но, вѣроятно, не раньше XVI вѣка. Курьезно, что авторъ выставляетъ тамъ Аристотеля своимъ пріятелемъ.

IV. Манускрипты Британскаго Музея. Въ этомъ знаменитомъ музеѣ особенно замѣчательны по алхиміи: 1) **Сирійско-арабскій сборникъ** подъ № 1593 **Восточ-**

¹⁾ Приведенный въ *Origines de l'Alchimie* Бертелло на стр. 334 изд. 1885 г.

ной Коллекціи, въ 49 листахъ, написанныхъ прекраснымъ почеркомъ начала XVI вѣка. Многія изъ его страницъ перепутаны при переплетѣ, начало и конецъ утрачены. Его древнѣйшія отрывочныя сообщенія и рецепты, какъ предполагають, передавались еще отъ начала среднихъ вѣковъ (IX, VIII вѣка и т. д.) Первая часть его написана по сирійски, вторая по арабски, но сирійскими буквами. 2) **Сирійско-арабскій сборникъ подь № 79 коллекціи Эгертона**. Отличается отъ предыдущаго лишь незначительными вариантами, первая часть тоже написана по сирійски, а вторая по арабски сирійскими буквами. Онъ содержитъ 100 листовъ, переписанныхъ прекраснымъ почеркомъ XVI столѣтія, повидимому позднѣе предыдущаго, и изъ того же первоначальнаго источника. Перепечатанъ цѣликомъ во французскомъ переводѣ и въ арабско-сирійскомъ первоисточникѣ въ т. II, книги Бертело *La chimie au moyen âge*.

V. Кембриджскій арабскій манускриптъ (Мм. 6. 29). Составляетъ 148 листовъ прекраснаго почерка XVI вѣка безъ начала и конца. Сильно испорченъ отъ времени. Въ немъ множество слегка систематизированныхъ химическихъ рецептовъ, то анонимныхъ, то отъ имени Зосимы, Демокрита, Эздры, Пибехія, и кромѣ того рядъ мистическихъ и магическихъ, тоже слегка систематизированныхъ сообщеній. Всѣ они очевидно разновременнаго происхожденія.

VI.—Манускрипты Ватиканской библіотеки. Главнѣйшій изъ греческихъ подь № 1174 состоитъ изъ 155 листовъ, на бумагѣ, изъ которыхъ только 100 принадле-

жать, по письму, XV вѣку, а остальные 55 прибавлены къмъ то уже въ XIX вѣкѣ, какъ и нѣкоторыя вставки. Въ немъ есть „Физика и мистика“ приписанныя Демокриту; отрывки, приписанные Олимпіодору, Зосимѣ, Стефану, Геліодору, Анониму, Синезію, Клеопатрѣ, и т. д. Большая часть сходны съ приведенными въ Венеціанскомъ пергаментѣ (см. § II). Остальные греческіе позднѣе ихъ и тоже не оригинальны.

VII.—Манускрипты Библіотеки Испанскаго Эскуріала. Послѣ ея пожара въ 1617 году остались по алхиміи только два на греческомъ языкѣ. Одинъ подъ значкомъ (Ф—1—11) писанъ почеркомъ XVI вѣка и есть точная копія уже указаннаго выше Парижскаго манускрипта № 2327. Другой подъ значкомъ (Ψ—1—13), есть тоже точная копія съ уже описаннаго выше Венеціанскаго пергамента, какъ это нашель путемъ прямого сравненія секретарь Парижскаго посольства въ Испаніи Lounes. Бертелло нарочно ѣздилъ въ Испанію, чтобъ лично осмотрѣть оба, но его не пустили, такъ какъ входъ въ Испанскія національныя бібліотеки варварски запрещенъ всѣмъ иностранцамъ.

VII. Манускрипты другихъ бібліотекъ. Всѣ они позднѣе Венеціанскаго пергамента (XV или XVI вѣковъ) и во многомъ являются воспроизведеніями предыдущихъ. Такъ манускриптъ **Миланской бібліотеки** представляетъ неоконченную копію Венеціанскаго пергамента. Манускрипты **Альтенбургской, Флорентійской (1492 г.) и Вѣнской (1564 г.) бібліотекъ** аналогичны уже извѣстному намъ парижскому (№ 2327), но съ инымъ

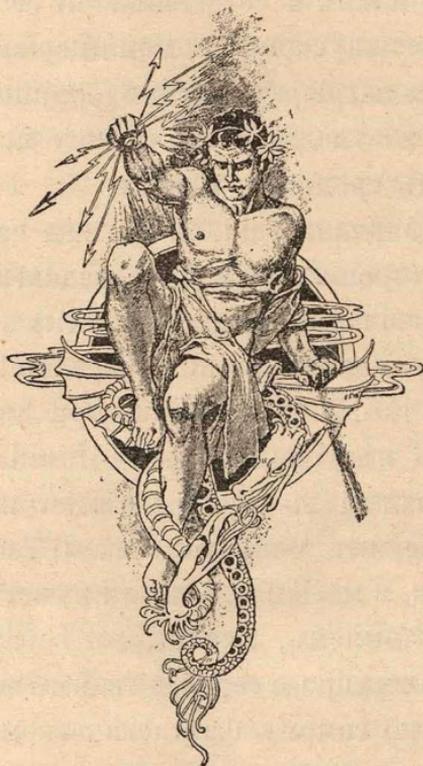
расположеніемъ справедливыхъ или ложныхъ рецептовъ и сообщеній всякаго рода. То же можно сказать о **Мюнхенскомъ, Веймарнскомъ, Лейпцигскомъ** и о манускриптѣ **Готской библіотеки**, гдѣ по химіи есть рецептъ приготовленія пива посредствомъ соложенія и описаніе „эфіопскихъ рудниковъ“. Всѣ они на греческомъ языкѣ и копированы съ Венеціанскаго пергамента.

Въ **Константинополѣ** по алхиміи есть только не особенно древній греческій манускриптъ при церкви Св. Гроба и письмо о ней къ патріарху Михаилу, приписываемое Пселлосу, тоже не уходящее по своему почерку за послѣдній періодъ среднихъ вѣковъ.

Въ **Большой китайской энциклопедіи въ Пекинѣ** называемой **Pei-ouen-yun-fou** (время послѣдняго редактированія которой остается очень неопредѣленнымъ), говорится, будто первый „осуществившій превращеніе металловъ“ былъ китаецъ **Ко-Хонгъ**, жившій при династіи **У**, относимой къ III вѣку нашей эры. Инициатива въ алхимическихъ занятіяхъ принадлежала по этой лѣтописи тоже китайскимъ монахамъ секты **Тао**, занимавшимся, кромѣ химіи, и магіей. Они клали вмѣстѣ со своимъ философскимъ **Камнемъ, Таномъ**, въ горнѣ олово и превращали его въ серебро, а серебро такимъ же образомъ въ золото. Уже по самому фантастическому способу видно, что все это мѣсто не заключаетъ въ себѣ ни капли истины, и придумано едва ли ранѣе среднихъ вѣковъ.

Въ древнѣйшей арабской энциклопедіи **Китаб-аль-Фихристъ**, приписываемой **Ибнъ-Надину**, жившему, какъ

думаютъ, въ IX вѣкѣ (древность дошедшей до насъ версіи едва ли велика, а мѣсто храненія мнѣ не извѣстно), цитируются лишь греческіе и греко-египетскіе алхимики, каковы: Гермесъ, Агатодемонъ, Онатосъ (?), Платонъ, Зосима, Демокритъ, Останесъ, Гераклій, Марія Алхимичка, Стефанъ, Архелай и христіанскій священникъ Аресъ (?). Ни одного арабскаго автора среди нихъ



Иллюстрація 147.

нѣтъ, и потому можно думать, что, хотя бы только въ этой своей части, книга является простымъ переводомъ средневѣковыхъ рецептовъ, написанныхъ по гречески.

* * *

Вотъ почти и все, что сохранилось у насъ въ рукописяхъ по алхиміи и связаннымъ съ нею оккультнымъ знаніямъ. Всего лишь нѣсколько десятковъ рукописныхъ сборниковъ! И всѣ они втораго тысячелѣтія нашей эры, съ отрывочными,

почти всегда лишь практическими или фантастическими рецептами и сообщеніями, даваемыми нерѣдко отъ имени никогда не бывалыхъ легендарныхъ авторовъ!..

То же самое мы находимъ и по исторіи всѣхъ остальныхъ знаній...

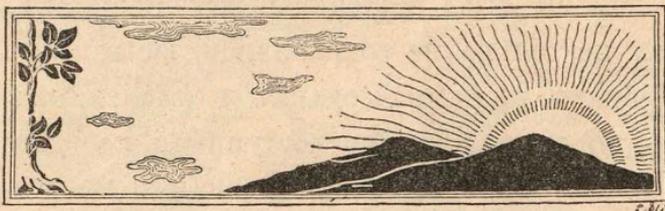
Весь *связный существенный* матеріалъ мы получаемъ, повторяю, только изъ **печатныхъ сборниковъ XVI, XVII и XVIII вѣковъ**, гдѣ сочиненія различныхъ предполагаемыхъ авторовъ древности и среднихъ вѣковъ приводятся почти всегда безъ указанія мѣстъ, откуда взяты рукописи...

Если же гдѣ-либо и приводятся достовѣрныя указанія, то древность рукописей никогда не уходитъ за предѣлы среднихъ вѣковъ. Да это и понятно! Если при всѣхъ мѣрахъ къ сохраненію документовъ въ нашихъ научно обставленныхъ и приспособленныхъ библіотекахъ, нѣтъ ни одного связнаго манускрипта древнѣе 700 лѣтъ, то что же сказать о средневѣковомъ періодѣ, когда не было національныхъ библіотекъ, когда рукописи не только не сохранялись, какъ величайшія драгоценности, въ самыхъ сухихъ и отдаленныхъ помѣщеніяхъ, но лежали въ общедоступныхъ кельяхъ монастырей и постоянно предавались огню и мечу при прекращавшихся междоусобицахъ того времени, когда монастыри служили также и крѣпостями? Я не говорю уже о томъ жестокомъ многовѣковомъ періодѣ, когда фанатическіе монахи уничтожали, какъ еретическую, всякую рукопись, которой сами не понимали. Понятно, что тогда могли уцѣлѣть лишь случайные листки, гдѣ нибудь въ катакомбахъ.

Вотъ почему при разработкѣ древней исторіи наукъ и даже древней жизни при современныхъ условіяхъ

приходится быть чрезвычайно осторожнымъ, чтобы не впасть въ серьезные анахронизмы и не ввести читателя въ самодовольное заблужденіе, внушая ему, будто современные, пока еще слабые и ненадежные, методы исторической критики даютъ намъ полную возможность отличить въ документахъ XIV, XV и XVI вѣковъ правдоподобно-вымышленное отъ научно-достовернаго по древней исторіи.

Исторія древняго міра и древняго міровоззрѣнія лишь только теперь, какъ Прометей, начинаетъ освобождаться отъ охватившихъ ее средневѣковыхъ путъ...



Иллюстрація 146.

Оглавленіе.

Къ читателю	Стр. 5
-----------------------	-----------

Лекція I.

Первые шаги химіи.	9
----------------------------	---

Лекція II.

Красный камень алхимиковъ.	35
------------------------------------	----

Лекція III.

Эволюціонная теорія возникновенія атомовъ.	145
--	-----

Лекція IV.

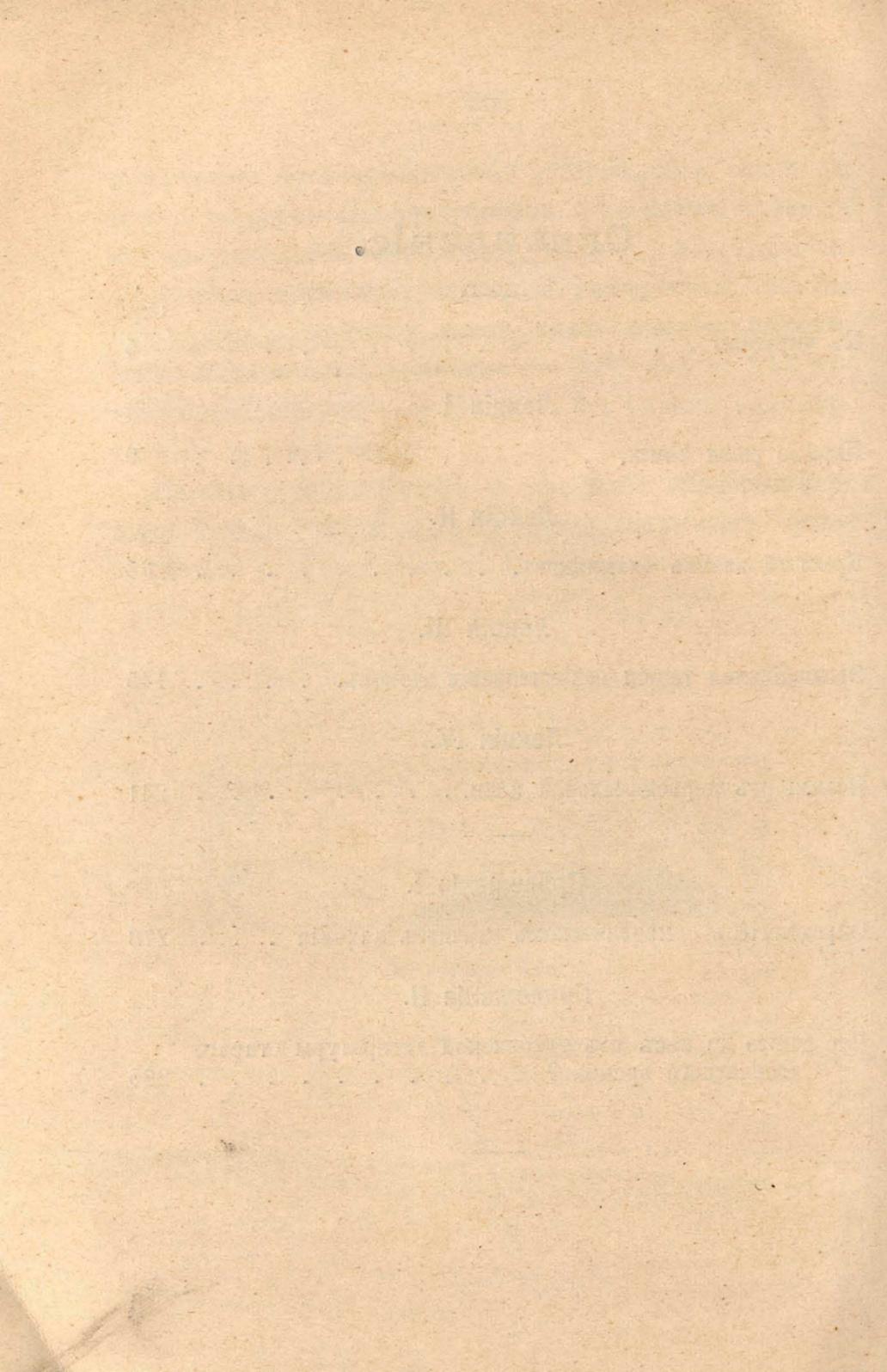
Вблизи отъ первоначальной цѣли.	241
---	-----

Приложеніе I.

Опредѣлитель символическихъ значковъ алхиміи	273
--	-----

Приложеніе II.

Что дошло до насъ изъ рукописной литературы стараго допечатнаго времени?	285
---	-----



Замѣченные недосмотры и опечатки

искажающіе смыслъ.

<i>Стр.</i>	<i>Строка.</i>	<i>Напечатано.</i>	<i>Надо читать.</i>
23	9 <i>ст.</i>	три	третьимъ стихійнымъ
47	15 <i>ст.</i>	документовъ	теоретическихъ трактатовъ
64	4 —	Галланда	Голланда
89	4 <i>ст.</i>	изъ поименованныхъ	поименованныхъ
138	12 —	снова	слова
147	1 <i>ст.</i>	современной	современной ей
152	10 <i>ст.</i>	первый прибавилъ	прибавилъ
162	12 —	Поляеризація	Полимеризація
167	2 <i>ст.</i>	археногелидовъ	архоно-гелидовъ
174	9 <i>ст.</i>	большинство	большинство
193	16 —	эволюція	происхожденія
196	14 —	ихъ формы	формы атомовъ
201	7 <i>ст.</i>	замѣщеннаго	прикрытаго
230	1 <i>ст.</i>	алости	малости
238	10 <i>ст.</i>	атомами	величинами

Николай Морозовъ.

Имѣются въ продажѣ:

Откровеніе въ грозѣ и бурѣ. Исторія возникновенія Апокалипсиса. Изданіе 2-ое исправленное и дополненное В. М. Саблина. 322 стр., 67 рисунковъ и 2 древнія звѣздныя карты. Москва. 1907 г. Ц. 1 р. 50 к.

Періодическія системы строенія вещества. Теорія возникновенія современныхъ химическихъ элементовъ. Изд. И. Д. Сытина. 483 стр., 55 литогр. таблицъ. Москва, 1907 г. Ц. 3 р.

Менделѣевъ и значеніе его періодической системы для химіи будущаго. Двѣ публичныя лекціи, изд. И. Д. Сытина, 104 стр., 3 вкладн. портрета Менделѣева и нѣск. таблицъ. Москва, 1907 г. Ц. 75 к.

Въ началѣ жизни. Какъ изъ меня вышелъ революціонеръ вмѣсто ученаго. Изд. В. М. Саблина. 265 стр., со многими рисунками. Москва, 1907 г. Ц. 80 к.

Изъ стѣнъ неволи. Шлиссельбургскія и другія стихотворенія. Съ портрет. автора, рис. проф. И. Е. Рѣпина и предисл. П. Ф. Якубовича. Изд. Н. Е. Парамонова. Петербургъ, 1906 г. Ц. 25 к.

Основы качественного физико-математическаго анализа и новые физическіе факторы, обнаруживаемые имъ въ различныхъ явленіяхъ природы. Изд. И. Д. Сытина. 402 стр., 22 табл. и 89 рисунк. 1908 г.

Законы сопротивленія упругой среды движущимся тѣламъ. Съ 15 вкладн. хромолитогр. таблицами. Складъ у автора. 1908 г. Ц. 1 р.

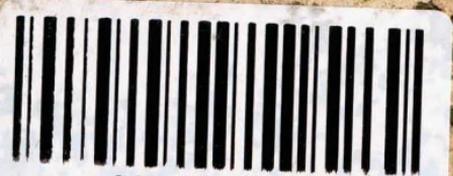
Начала векторіальной алгебры въ ихъ генезисѣ изъ чистой математики. Изданіе «Т-ва Общественная Польза». Съ 88 чертежами и 2 вкладными таблицами. 1909 г. Ц. 2 р.

Въ поискахъ философскаго камня. Разсказъ о попыткахъ къ превращенію металловъ. 304 стр. Со 147 рисунками и 21 таблицей. Изданіе «Т-ва Общественная Польза». 1909 г. Ц. 2 р.

Приготовлены къ печати.

На границѣ невѣдомаго. Научныя полуфантазіи.

Подъ сводами. Сборникъ разсказовъ и стихотвореній, написанныхъ заключенными въ старой Шлиссельбургской крѣпости.



2014142448