



БИБЛИОТЕКА
ГУТЕНБЕРГА

Александр Иванов

ХИМИЯ — ПРОСТО

ИСТОРИЯ ОДНОЙ НАУКИ

Аванта

Библиотека Гутенберга

Александр Иванов

**Химия – просто:
история одной науки**

«АСТ»

2018

УДК 54(091)
ББК 24г

Иванов А. М.

Химия – просто: история одной науки / А. М. Иванов —
«АСТ», 2018 — (Библиотека Гутенберга)

ISBN 978-5-17-100779-9

Книга об истории развития человеческой цивилизации с точки зрения химии. В книге последовательно описываются химические элементы в порядке, в котором они были открыты, и какой вклад они внесли в развитие технологий на момент их открытия. А вы когда-нибудь задумывались над тем, как открытие того или иного химического элемента влияло на быт человека, его технологии, на то, как менялись взгляды на устройство окружающего мира? Эта книга как раз об этом. Мы пройдем от медных орудий труда древних людей до современного ядерного оружия, чтобы воочию увидеть, как изменился наш мир.

УДК 54(091)
ББК 24г

ISBN 978-5-17-100779-9

© Иванов А. М., 2018
© АСТ, 2018

Содержание

От автора	6
Предисловие	7
Глава 1	9
Глава 2	22
Глава 3	53
Конец ознакомительного фрагмента.	57

Александр Иванов

Химия – просто: история одной науки

В оформлении книги использованы фотоматериалы, предоставленные фотобанком Shutterstock

© ООО «Издательство АСТ», 2018

* * *

От автора

Привет, дорогой читатель и подписчик научно-популярного проекта!

А если ещё не подписчик, то обязательно подпишись на youtube.com/c/ChemistryEasy «Химия – Просто»!

Сейчас ты держишь в руках книгу, из которой мы вместе узнаем о том, как зарождалась и развивалась химия, как научные открытия в области химии повлияли на образ жизни людей – таких же, как мы с тобой. Наверняка ты часто слышишь от разных людей, что «раньше было лучше», в том числе и относительно науки и научных знаний. Так вот чтобы не верить этим людям на слово и самим во всём убедиться, давай вместе посмотрим, как химия, столь не любимый многими в школе предмет, окружает нас везде и всюду каждый день. А попутно почитаем о великих (и не очень) учёных, совершивших величайшие открытия в истории человечества. Одни из них посвятили своим открытиям всю жизнь, другие совершили грандиозные открытия совершенно случайно, а третьи и вовсе приняли смерть, отстаивая свои убеждения.

В этой книге мы не станем вдаваться в сложные научные понятия, не будем умничать и докучать тебе заумными формулами, ну а если всё-таки придётся поумничать, тогда постараемся всё подробно и внятно тебе разъяснить. Так что волноваться не стоит. На протяжении этой книги мы просто рассмотрим историю развития человечества сквозь призму химии. К тому же данная книга написана доступным языком, то есть предназначена для всех и для каждого. Чтобы любой из читателей смог окунуться в мир науки и не краснеть потом, что он чего-то не знает или не понимает.

И если ты считаешь себя гуманитарием до мозга костей (да-да, в костях, кстати, тоже есть мозг!), то эта книга тебе точно понравится. Ну а если мнишь себя технарём, данная книга будет очень полезна просто для твоего общего развития. Как минимум, ты сможешь поразить своих друзей какой-нибудь интересной историей из этой книги.



А теперь скорее перелистывай страницу и отправляйся в увлекательное путешествие в мир химии.

Предисловие

Где и когда зародилась химия? Ты знаешь?

Впрочем, давай сначала разберёмся с вопросом: «Что же такое химия и о чём она?»

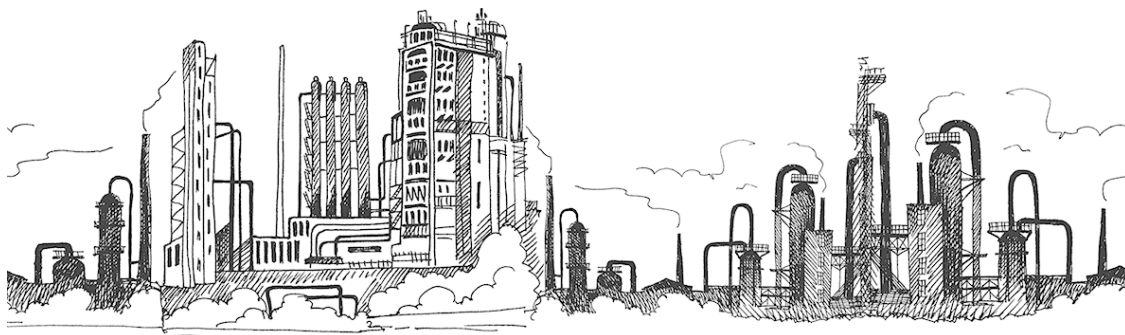
Смею тебя заверить, мой дорогой читатель, что химия – это естественная наука, занимающая основную, ведущую роль среди точных наук. Да-да, не физика и не математика, а именно химия! И я утверждаю это не потому, что посвятил данную книгу химии и должен её тут восхвалять. Отнюдь. Конечно же, принято считать, что царица наук – математика. Это бесспорно. Без неё никуда. Но для химии математика – всего лишь отличный инструмент, с помощью которого можно создавать что-то новое, менять быт, менять технологии, менять жизнь. Физика, конечно, тоже вполне самостоятельная наука, но без химии она остановилась бы в развитии примерно на уровне Средневековья. Ведь лишь с появлением трудов по химии и наработкой химической базы человечеству удалось перейти на новую, более высокую ступень развития. Позднее, столкнувшись, физика и химия слились в науку, которая известна теперь как физическая химия. И уже на стыке двух наук стали появляться совершенно новые направления, указывающие вектор дальнейшего развития общества.

Химия играет основную роль среди современных наук по той причине, что именно благодаря ей создаются новые материалы и технологии, которыми мы затем пользуемся в повседневной жизни. Поэтому когда физикам требуется построить суперкрутую ракету для освоения Марса или других планет Вселенной, они идут к химикам – с просьбой создать для них новый сверхпрочный и сверхлёгкий материал, который при выводе ракеты на орбиту позволил бы тратить меньше горючего и был бы способен защитить людей внутри ракеты от космической радиации.

Химия всегда была и будет самой широкой и требовательной наукой. Для её изучения недостаточно доски, мела и парт. Химии необходима лаборатория с различным оборудованием. Именно такая лаборатория становится впоследствии местом, где человек побеждает природу. Он заключает её в пробирки и колбы, а затем из разных её составляющих создаёт новые компоненты, позволяющие управлять окружающей средой и облегчающие людям жизнь.

Конечно, человеку ещё многому надо учиться у природы, но успехи видны уже сейчас.

Однако к химии наиболее пренебрежительно относятся в школе. И так было всегда. Даже в начале XX века. Об этом писал в своих очерках профессор **М. Г. Центнершвер**¹. Так что за последние 100 лет практически ничего не изменилось в обществе по отношению к химии.



¹ Центнершвер (Centnerszwer) Мечислав (22.07.1874, Варшава, – 27.03.1944, там же), польский физикохимик. Профессор Рижского политехнического института (с 1917), Латвийского (с 1919) и Варшавского (с 1929) университетов. Основные работы в области химической кинетики, коррозии металлов, электролиза.

*Так с чего же началась химия?
Когда у неё день рождения?*

Глава 1

Давным-давно человек пользовался палкой-копалкой

Точная дата появления химии как науки неизвестна. Первое осознанное применение химии человеком скорее всего было связано с изобретением огня. Ты же знаешь, что процесс горения – это химический процесс? Ну, по крайней мере теперь точно знаешь. Только вот в какой именно день и в каком году данный процесс состоялся впервые – никто не знает. Известно лишь, что очень-очень давно.

Давай пофантазируем вместе. Представим, что много веков назад некий человек, назовём его для наглядности воображаемой картинки Прометеем, изобрёл огонь. Как именно он это сделал, мы не знаем. Допустим, Прометей позаимствовал первый огонь у лесного пожара, вызванного ударом молнии в дерево во время грозы, а ты можешь придумать свои варианты. Как бы там ни было, но совершенно очевидно, что в итоге нашему Прометею удалось-таки приручить огонь. Соответственно, благодаря полученным навыкам он приобрёл возможность защищаться от холода и проводить термическую обработку пищи. Проще говоря, Прометей смог развести костёр и заварить себе наконец чаю на огне и даже приготовить суп.

Из истории Древнего мира мы знаем, что основными инструментами доисторического человека в быту были камень, кости и дерево. Камень требует только механической обработки без какого-либо химического воздействия. Человек жил в каменных пещерах, пользовался каменными орудиями труда (например, каменным топором и каменным ножом), поэтому та эпоха получила название «каменный век».

История развития химии как науки демонстрирует нам истоки человеческого познания. К распространению знаний человека побуждает не стремление к истине (это чистой воды заблуждение!), а мотивы материального характера: стремление к удовлетворению собственных элементарных потребностей. Желание устроить свою жизнь удобнее и приятнее постепенно заставило первобытного человека воспользоваться наблюдениями за природой. Благодаря этому и стали накапливаться знания новой прикладной науки.

Шло время, у людей росла потребность в роскоши и комфорте. Соответственно росло и стремление к изобретению новых материалов для выделки инструментов, оружия и украшений. Вот тогда-то и были предприняты первые попытки на пути превращения одних веществ в другие.

Металлы, встречающиеся в природе в самородном виде, были малопригодны для применения, поэтому потребовали искусственной обработки. Первыми человеку поддались медь и железо, в честь которых потом и были названы целые эпохи – «бронзовый век» и «железный век».

Дальше – больше. По мере развития человечества у самых, как сейчас принято говорить, продвинутых его представителей назрела потребность в обмене производимыми товарами и продуктами друг с другом. Разумеется, с максимальной выгодой для себя. Но равноценен ли обмен, к примеру, овечьей шкуры на годовой абонемент куриных яиц? Как думаешь? Или, скажем, стада коров на пару красивых серёжек? Задумался? Чувствуешь, что в этой «обменной» цепочке чего-то не хватает? Правильно! Не хватало единого мерил ценности того или иного товара либо продукта. А поскольку денег тогда ещё не изобрели, на помощь человеку пришло... золото.

Древнейшие золотые копи (месторождения) находились в Нубии и в Индии; этот металл встречался там в виде блестящих кристаллов-вкраплений в камнях или в виде мел-

ких зёрен, перемешанных с речным песком. А поскольку золото находилось в природе в свободном состоянии и не требовало заводской обработки, именно оно и было признано «королём» металлов. К тому же если уж нас, современных людей, манит и привлекает всё яркое и блестящее, то что тогда говорить о наших предках?!

Получение золота из камней и песка не представляло для древнего человека большой трудности. Переплавлять золото он тоже уже умел – с помощью небольших печей, в которые для получения более высоких температур вдувался обычный воздух. Таким образом, золото стало использоваться для изготовления предметов роскоши и украшений и постепенно вытеснило и заменило собой натуральный обмен.

Наверняка ты не раз слышал выражение «золотой век человечества». Так вот назвать людей той эпохи счастливыми можно лишь с большой натяжкой. Сам посуди: за золотом хоть и закрепилось звание «почтенного металла», однако оно менее других металлов пригодно для обыденного, повседневного применения. Золото хорошо только в том плане, когда у тебя его много на счету в каком-нибудь банке.

Для применения в быту больше подходит железо. Но этот металл очень редко встречается в природе в чистом состоянии. Единственным источником природного железа являются метеориты – осколки небесных тел, падающие на землю. Скорее всего, именно **метеоритное железо** впервые и познакомило людей с ценными свойствами этого металла.



Долина великой пирамиды Гиза



Египетские золотые монеты



Бронзовая маска Хуфу

На это указывает и египетское название железа – «бааепере», что в переводе означает «небесного происхождения». Однако любой из нас прекрасно понимает, что метеоритного железа было бы недостаточно для повсеместного использования его в быту. В природе железо входит в состав магнитной железной руды, и, чтобы получить его из руды, необхо-

димо провести достаточно сложный химический процесс. Даже в настоящее высокотехнологическое время на таком заводском производстве заняты тысячи людей. А в те далёкие времена подобный процесс проводился на открытом огне – руду нагревали на дровах. В зависимости от способа производства получали железо, сталь или чугун.

Раскопки археологов подтверждают, что железо было известно египтянам ещё в 3400 году до н. э.

Помимо железа важнейшими металлами в те давние времена являлись медь и олово, а также их сплав – бронза (первый известный металлический сплав). Медь и олово тоже получают из руд с помощью металлургических и химических процессов, аналогичных процессам получения железа.

Вплоть до IV века н. э. людям были известны только такие металлы, как золото, серебро, медь, железо, олово, свинец, ртуть. Впрочем, были известны ещё и некоторые сплавы: бронза (сплав меди с оловом) и латунь (сплав меди с цинком), хотя цинк будет открыт только через 1000 лет.





Наиболее широкое распространение получила бронза: практически с момента получения её стали использовать для изготовления предметов искусства (например, памятников), посуды, украшений. Изобретение этого сплава наложило большой отпечаток на развитие человеческой культуры – мы до сих пор находим бронзовые памятники глубокой старины, благодаря чему имеем наглядное представление о быте наших предков.

Золото, серебро, медь, железо, олово, свинец, ртуть, а также некоторые их соединения служили для различных целей, главным образом для лечения, создания первой финансовой системы (использование золота, серебра и меди в качестве своеобразной валюты), для изготовления предметов роскоши, орудий труда и оружия (железо и медь). А, к примеру, свинцовые белила (основной карбонат свинца) и киноварь (минерал, сульфид ртути) применялись в Древнем Риме в качестве косметики – белил и румян.

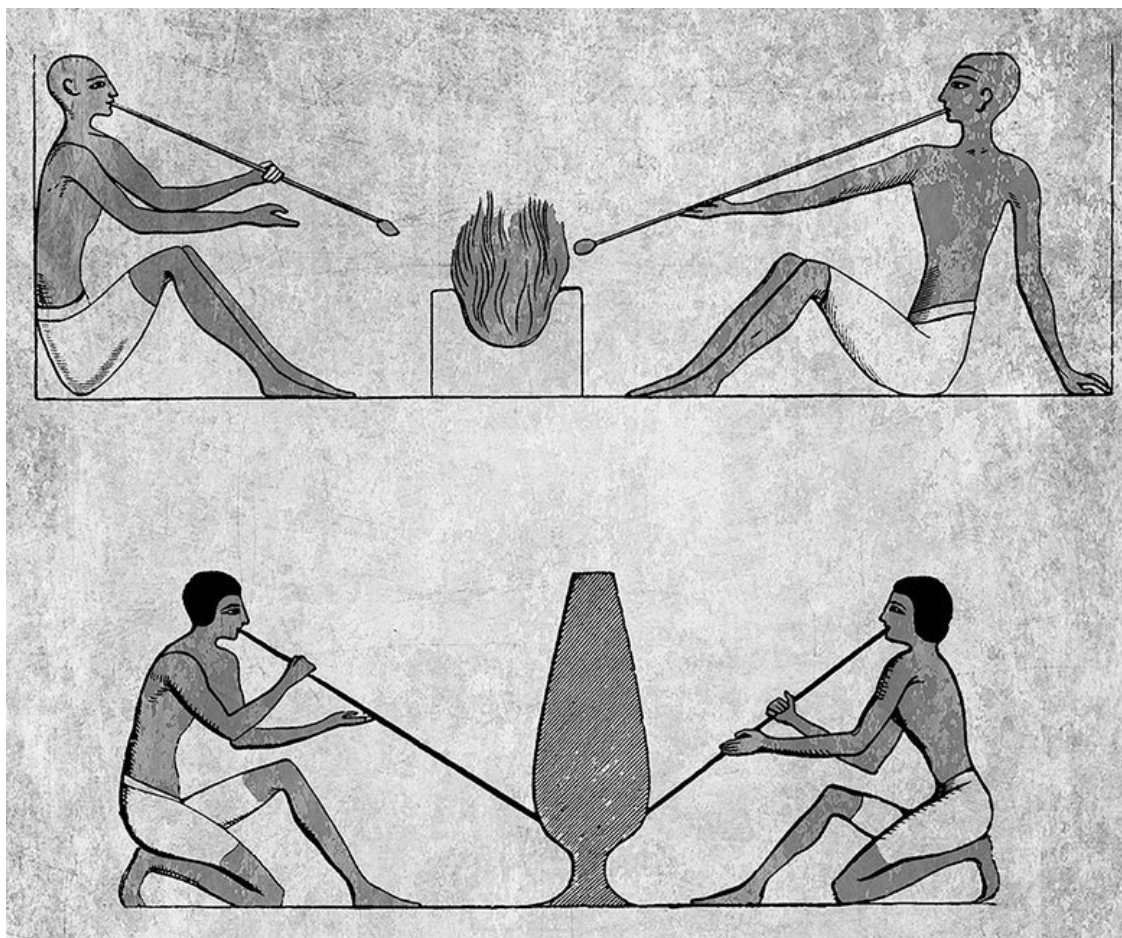
Как видим, практические сведения древних народов (включая даже сравнительно образованных греков и римлян) в области химии оставляли желать лучшего. Так что, сопоставив приведённые выше данные, мы можем смело заявить, что в химии как науке наши предки ничего не смыслили. Они относились к ней лишь как к своего рода ремеслу, традиционно передаваемому из поколения в поколение.

Справедливости ради замечу, что в те далёкие времена человек получал химические знания только благодаря какому-нибудь случаю. И такое положение дел сохранялось до тех пор, пока не были предприняты первые попытки сопоставления единичных фактов и сведения их в одно целое.

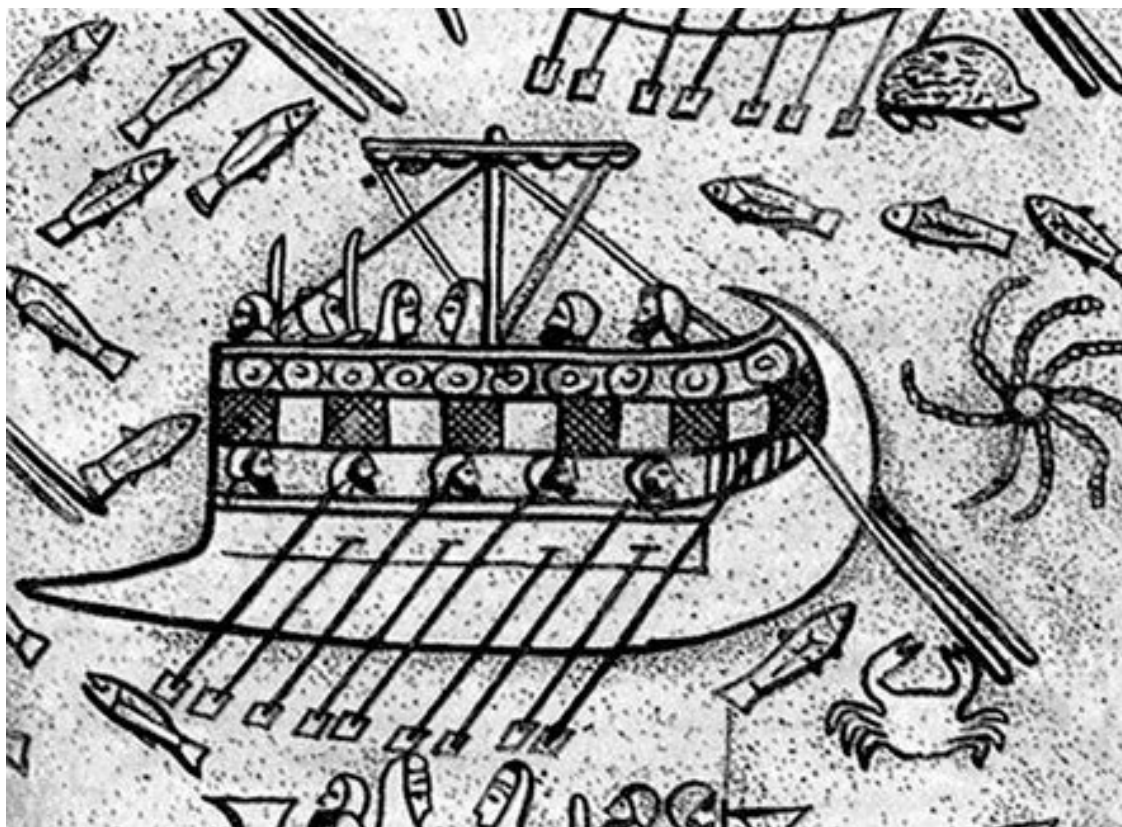
Известно, например, что искусство получения и выдувания стекла было доступно ещё древним египтянам (об этом свидетельствуют изображённые на их памятниках фигурки людей, выдувающих стекло). А вот о том, как это стекло было изобретено, до наших дней сохранилась лишь легенда. Не знаю, слышал ли ты её, но на всякий случай расскажу.

Предание об изобретении стекла

Однажды финикийский корабль, гружённый содой, причалил во время бури к устью реки Бела. Поскольку камней на берегу не оказалось, котлы для приготовления пищи пришлось установить на спрессованных кусках соды. Каково же было изумление моряков, когда по окончании трапезы они обнаружили на песке прозрачную стеклянную массу! Легенда гласит, что именно это случайное открытие позволило ловким финикийским купцам наладить впоследствии производство стекла]



Выдувание стекла в Древнем Египте



Финикийский корабль

А в ходе исследований знаменитой пирамиды Хеопса учёные обнаружили уже и первые свидетельства зарождения науки в те далёкие времена. Сразу отмечу, что наука не была тогда всеобщим достоянием, заниматься ею позволялось преимущественно лишь одному классу – классу духовенства. Все свои открытия и знания жрецы держали в строжайшей тайне. Из корыстных, разумеется, соображений: так им легче было обольщать невежественных в своей массе людей мнимыми чудесами и колдовством.

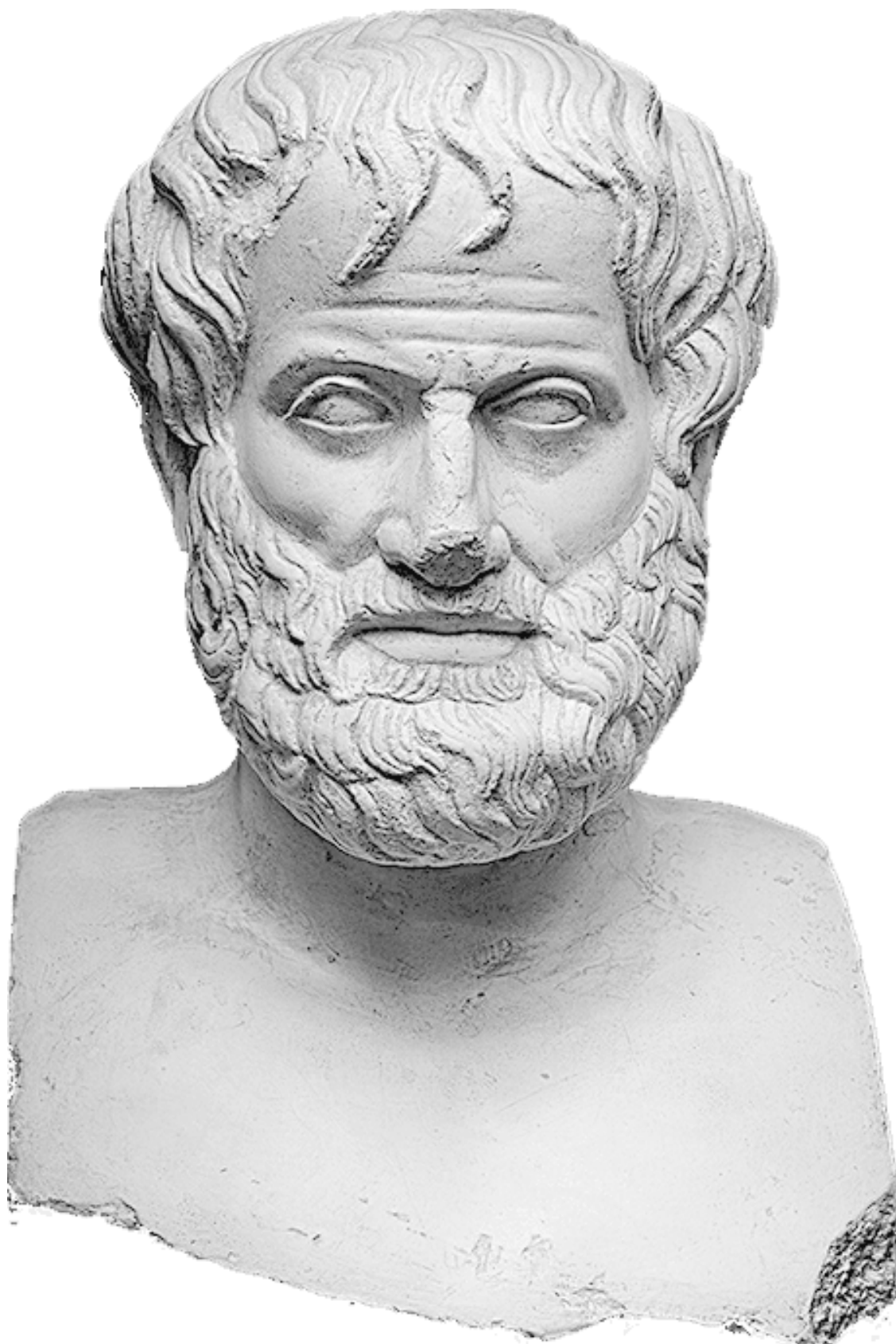
Кстати, в настоящее время некоторые шарлатаны занимаются практически тем же самым. Например, заряжают воду через экран телевизора. Или без зазрения совести обещают вывести все шлаки из организма с помощью банального электролиза водопроводной воды. Ну не смешно ли?! Однако, к сожалению, до сих пор находятся люди, которые им верят. В основном это люди, не желающие ни учиться, ни самообразовываться, ни всесторонне развиваться. Вот разные хитрецы от «науки» и пользуются их безграмотностью, набивая свои кошельки деньгами одураченных «пациентов». Так было 5000 лет назад, так продолжается и по сей день. За столь длительный срок человечество, увы, так ничему и не научилось.



Однако вернёмся к древнеегипетским жрецам. Постепенно класс жрецов был упразднён, и, если бы не путешествовавшие по миру философы разных стран, научные знания жрецов канули бы в Лету вместе с ними. По счастью, философы-путешественники не раз останавливались в египетских храмах и успели приобрести там некоторые научные познания, чтобы затем распространить их по миру.

Самым выдающимся греческим философом был **Аристотель**, живший за 300 лет до Рождества Христова. В своих сочинениях он стремился объединить и обобщить все известные на тот момент естественные науки. К сожалению, слишком авторитарное влияние его

сочинений на тогдашний учёный мир и слепая вера учёных мужей в их безошибочность затормозили дальнейшее развитие науки вплоть до конца Средних веков. Ведь свободная наука, как мы теперь знаем, не должна быть подвержена ни догмам, ни авторитетам.



Аристотель – древнегреческий философ, ученик Платона. Воспитатель Александра Македонского

Аристотель считается отцом учения о четырёх элементах природы. Это сейчас нам известны аж 118 элементов периодической системы Менделеева, из которых состоит окружающий нас мир. (Правда, примерно $\frac{1}{4}$ часть этих элементов синтезирована человеком в лабораторных условиях, то есть в природе пока не встречалась.)

Разумеется, понятие Аристотеля об элементе сильно отличается от того, что под «элементом» подразумевает современная наука. Аристотель считал, что тела обладают какими-то определёнными свойствами, с помощью которых и воздействуют на наши чувства. Он различал четыре первоначальных свойства, которые и назвал элементами.

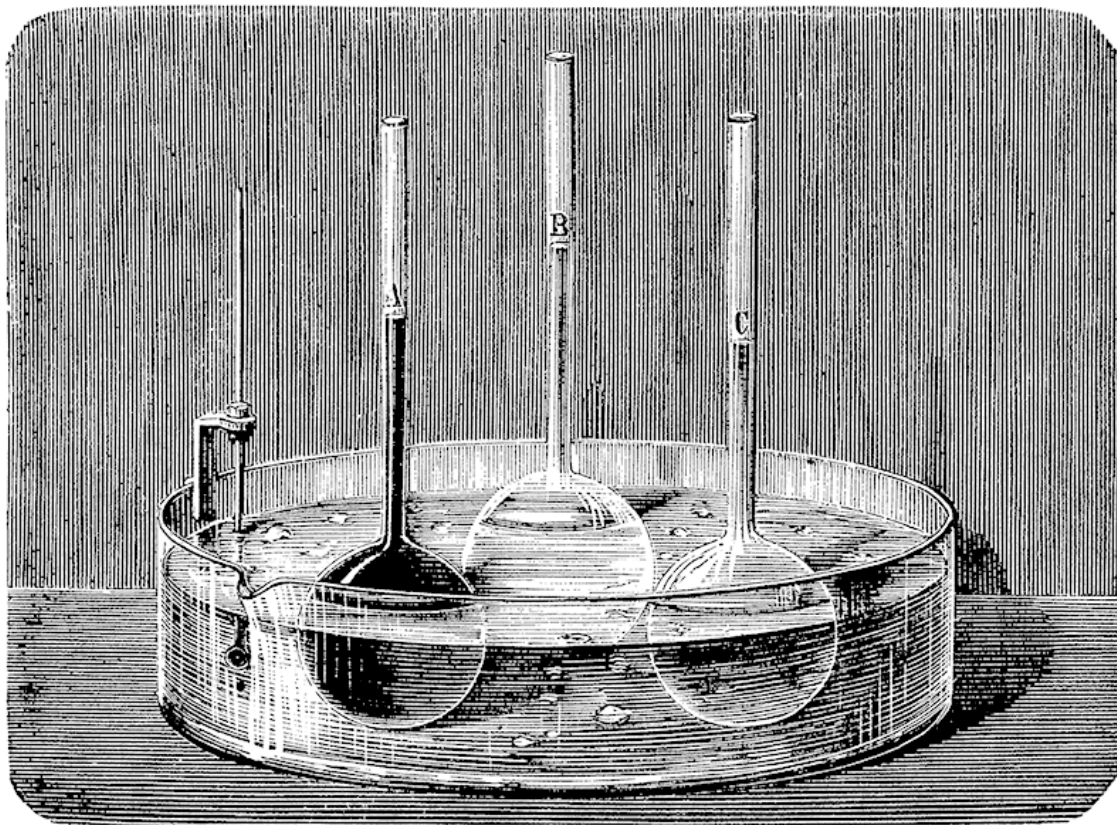
тепло
холод
сухость
влажность

Соединяя эти свойства в различных отношениях, можно получать всевозможные тела с самыми разнообразными частными свойствами. Например:

тепло + сухость = огонь
тепло + влажность = воздух
холод + сухость = земля
холод + влажность = вода

На основании своей теории о четырёх элементах Аристотель смог объяснить некоторые явления природы, например, кипение воды. Этот процесс он считал превращением воды в воздух. (Интересно, как бы он сейчас объяснил реакцию «кола + ментос»?!)

Естественно, с помощью своей «теории» Аристотель не мог описать все явления и факты, но это его абсолютно не смущало. Он считал, что не мысль должна приспособиться к природе, а, напротив, природа должна приспособиться к человеческой мысли. Тем не менее он признавал, что число выявленных им элементов слишком мало, поэтому добавил к ним ещё один – неопределённый. Этот пятый элемент получил латинское название *quintaessentia*. Понятие «квинтэссенция» позднее сыграло важнейшую роль в изысканиях средневековых алхимиков. В системе же Аристотеля оно обозначало нечто духовное, что-то вроде «эфира».



Здесь, дорогой читатель, я ненадолго остановлюсь, чтобы сделать тебе небольшую прививку от шарлатанов. К сожалению, в настоящее время существует огромное множество фанатиков, свято верящих в теории заговоров, «рептилоидов», твёрдо убеждённых в том, что учёные скрывают от обычных людей настоящую науку, что раньше было лучше и древние люди всё знали. В частности, эти фанатики утверждают, что якобы всё вокруг нас состоит из эфира. Так вот, дорогой друг, поверь мне на слово: все их заверения – банальная чушь. Дочитав книгу до конца, ты обязательно узнаешь, с помощью каких экспериментов учёные доказали, что никакого эфира не существует. А пока просто запомни: если встретишь людей, которые захотят убедить тебя в существовании эфира, не относись к их сказкам серьёзно.

В 121 году н. э. греческий врач **Клавдий Гален** (ок. 129–216) усовершенствовал теорию Аристотеля и впервые применил её к человеку. Он считал, что человек состоит из тех же четырёх элементов, из которых состоят любые тела в природе. В теле здорового человека они находятся в определённом соотношении, и если вдруг какого-то элемента становится меньше – человек заболевает. Отсюда вытекает и разработанный Галеном способ лечения: вносить в организм тот элемент, которого не хватает.



Клавдий Гален – греческий врач

Вот так, мой друг, выглядели первые зачатки химических знаний, из которых потом выросли великие открытия, поражающие наше воображение по сей день. И, заметь, развитие химической науки стало возможным не благодаря философии и метафизике, а благодаря неутомимому поиску новых фактов, новых тел и усовершенствованию способов превраще-

ния одних тел в другие. Разумеется, стремление к распространению практических знаний по химии не могло появиться без материального импульса. И вообще запомни на будущее: занятия наукой стоят не просто дорого, а очень дорого! Стремления к ним не появилось бы без манящей цели, для достижения которой гений и талант готовы были не щадить себя.

Из случайных открытий химическое искусство рано или поздно должно было превратиться в планомерную работу. И первой чётко выраженной заманчивой целью на этом пути стало желание человека найти «философский камень».

Слышал о таком?

Глава 2

Химия и «философский камень»

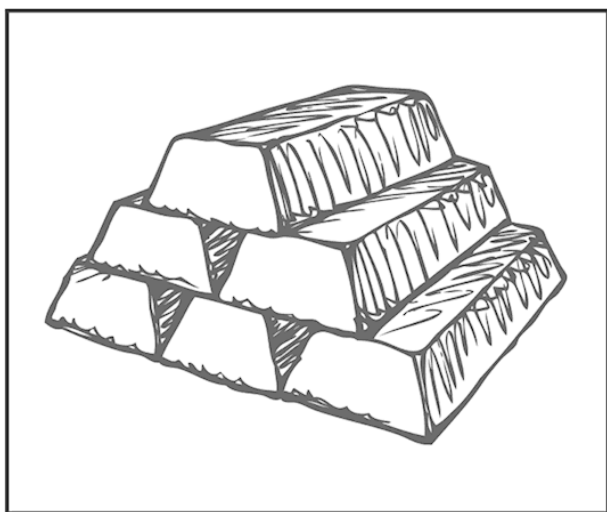
Итак, что же такое «философский камень»? Почему наши предки так стремились его найти и какими методами для этого пользовались?

По правде говоря, предмет их вожделения представлял собой вовсе не камень, а... жидкость. Своего рода эликсир, обладающий чудодейственными свойствами. Главной ценностью такого эликсира считалось то, что незначительной его дозы хватало бы для превращения неблагородных металлов (например, меди и железа) в металлы благородные – серебро и золото.

Кстати, именно из тех времён к нам и пришло понятие о «благородных металлах». Такое название эти металлы получили главным образом за свой красивый внешний вид в изделиях и характерные только для них физические свойства. Например, основные благородные металлы – золото, серебро и платина – на воздухе практически не окисляются, даже при плавлении. Другими словами, под благородными металлами следует понимать химически стойкие металлы, с трудом вступающие в химические реакции. Возьмём для сравнения, например, железо. Оно не является благородным металлом, так как окисляется (ржавеет) на воздухе. Вот если бы автомобили изготавливали из золота или платины – им бы сносу не было. Но и цена, разумеется, была бы запредельной. А уж стоимость «жигулёнка», изготовленного, допустим, из осмия или родия, вообще равнялась бы цене пожизненного абонемента полётов на Марс!

Впрочем, в описываемое время о последних двух элементах ничего ещё не знали, а о «жигулях» тем более не слышали.

Что же касается «философского камня», то в те давние времена его наделяли воистину чудодейственными свойствами: способностью лечить всевозможные болезни, дарить людям долголетие и даже бессмертие, превращать злых людей в добрых, а грешников – в праведников. Неудивительно поэтому, что очень многими овладевало непреодолимое желание приобрести столь драгоценный эликсир любой ценой и за любую цену.



Чем же подкреплялась столь фанатичная вера в могущество «философского камня», кем поддерживалась? Мы ведь с тобой прекрасно понимаем, что ничего не происходит просто так, само по себе. И книга сама себя не прочтёт (допустим, аудиокнига прочтёт, но сама

себя она всё равно не включит), и ребёнок сам себя ничему не научит, если рядом не будет учителя, и наука не сможет заявить о себе сама, без помощи популяризатора и его последователей. (Уловил намёк? Тогда, дочитав эту книгу, не забудь зайти на наш YouTube-канал «Химия – Просто» и поделиться ссылкой на него с друзьями.) Так как же «рекламировал» себя «философский камень»?

Дело в том, мой друг, что над изобретением «философского камня» трудились люди, которые называли своё дело (ал) химией, а себя, соответственно, именовали алхимиками. Они-то и старались вывести своё дело на первый план, внушить окружающим мысль о первостепенной, главенствующей значимости своих занятий. (Проще говоря, отличными пиарщиками были эти алхимики.) Они даже своё происхождение приписывали якобы родству с известными представителями древнейших поколений, в том числе с библейскими персонажами. И это, надо сказать, достаточно успешно у них получалось.

Поскольку мечты о наступлении «золотого века» отражаются во многих древних сказаниях, можно предположить, что мысль о превращении обычных металлов в золото владела умами людей с доисторических времён. Получение первых металлических сплавов лишь подкрепило их грёзы.

Если мы нагреем в фарфоровой чашке смесь из 9 частей меди и 1 части олова (вспоминаем математику за 3 класс), то получим сплав, обладающий совершенно другими свойствами, нежели отдельно взятые медь или олово. А после шлифовки данный сплав вообще приобретает блеск, подобный блеску золота. В древности этот процесс рассматривали так: в ходе химических реакций характерные свойства того или иного вещества отделяются и сообщаются (передаются) другим веществам в любом заданном количестве.

Слово **алхимия** впервые встречается у арабов. Скорее всего, они просто добавили арабскую приставку «ал» к слову «химия», которое имеет египетское происхождение и переводится как «египетская наука».

Человеком, впервые изложившим в своих сочинениях мысль о превращении металлов, а также описавшим способы, применённые им для осуществления этих процессов, был арабский учёный **Гебер Абу Мусса Джафар аль-Софи** (780–840). Жизнь Гебера покрыта мраком неизвестности. Известно лишь, что во второй половине VIII века он преподавал медицину в арабской академии в Севилье. Оставшиеся после него сочинения свидетельствуют о богатом багаже знаний учёного.



Арабский алхимик



Алхимические приборы

Именно Геберу мы обязаны знакомством с важнейшими веществами, **реакентами**, без которых в настоящее время не сможет обойтись ни одна научная лаборатория, ни одна отрасль химической промышленности. К таким реакентам относятся, в частности, серная и азотная кислоты, смесь которых известна под названием «царская водка». Кроме того, именно Гебер научил получать соли, квасцы, купоросы и т. д. искусственным путём.

Он был добросовестным и ответственным исследователем: все свои наблюдения описывал откровенно и подробно. При этом отличался необыкновенной скромностью – никогда не кичился своими заслугами, не выпячивал своё имя. И если бы не его столь же добросовестные преемники, мы, возможно, никогда не узнали бы об открытиях Гебера.

Как я уже говорил, учение Аристотеля затормозило развитие науки на несколько столетий. Главенствующее значение отводилось не наблюдениям и опытам, а мысли. Всё, что противоречило умственным заключениям, устранялось или истолковывалось ошибочно. Лишь спустя почти тысячелетие великие естествоиспытатели эпохи Возрождения (Коперник, Галилей, Бэкон) смогли вернуть экспериментальному опыту надлежащее ему значение.



Николай Коперник



Галилео Галилей

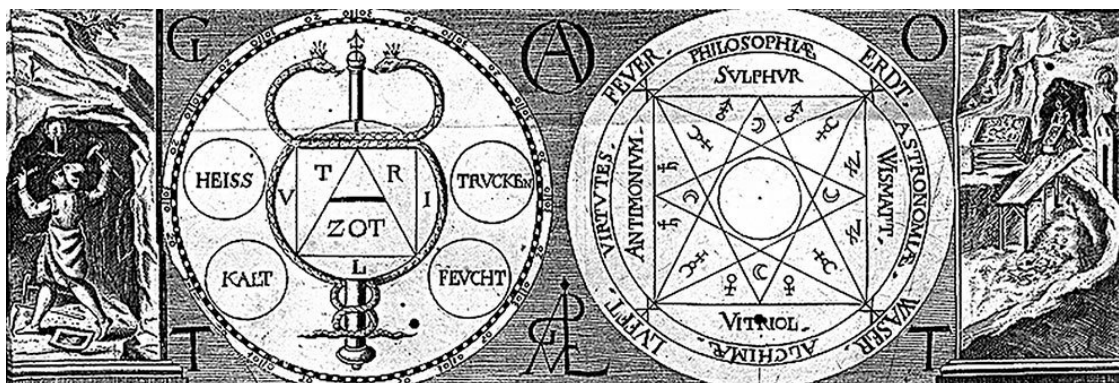


Френсис Бэкон

Однако даже при том, что в период от Аристотеля до конца Средних веков научное познание было сковано в развитии, одна из научных отраслей продолжала развиваться, так как занималась сбором фактов и накоплением знаний. Да-да, я имею в виду именно химию. Точнее, не совсем химию, а её ответвление – алхимию, представляющую собой странное сочетание кропотливого труда с полным суеверий мистицизмом. Разумеется, развитие алхимии тоже было обусловлено в первую очередь материальными побуждениями, ведь человеку во все времена свойственно желание разбогатеть, сохранить здоровье, продлить жизнь и т. д.

Кстати, если мы заострим внимание на профессиях основоположников алхимии, то увидим, что Альберт Магнус (1193–1280), Роджер Бэкон (1214–1292) и Базилиус Валенти-нус (XV век) были монахами, а Арнольд Вилланованус (1235–1312) – врачом. Интересная

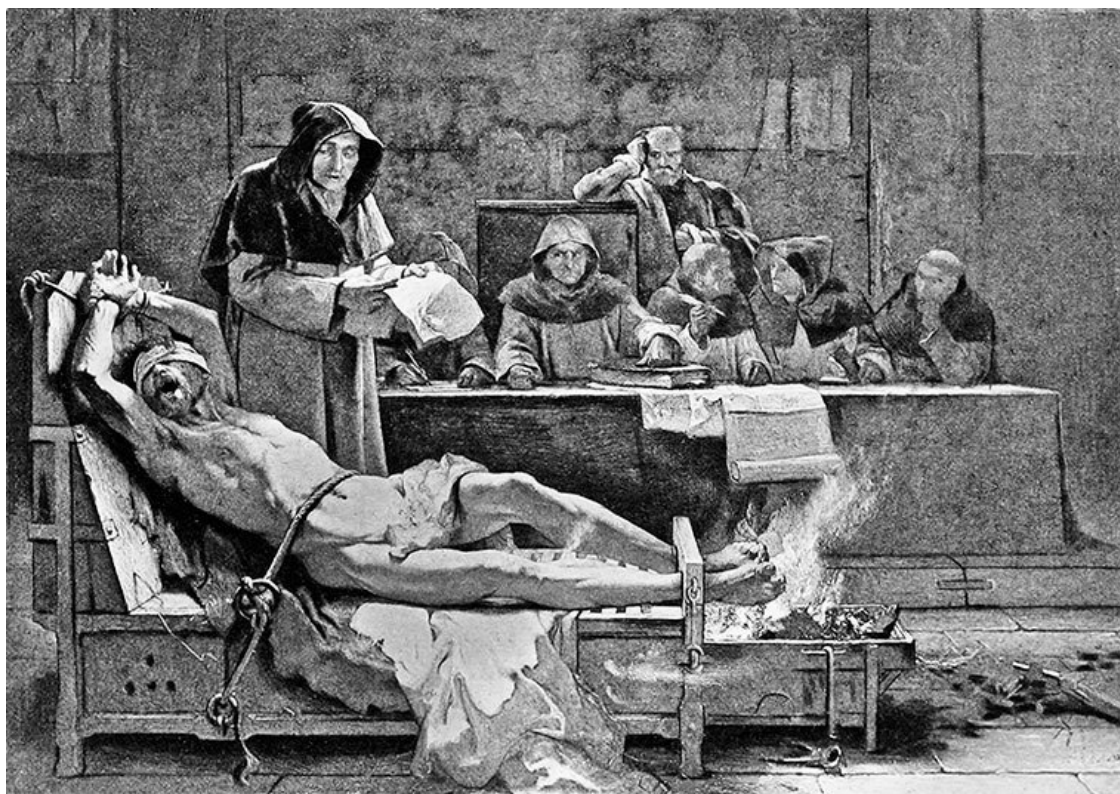
вырисовывается картина, не правда ли? Получается, что раз изготовлением золота занимались главным образом монахи и врачи, значит, они и есть самые жадные люди? Предположение, конечно, из разряда шуточных, но, как говорится, в каждой шутке есть доля правды.



Словом, так или иначе, но алхимия постепенно входит в моду и вскоре ряды алхимиков пополняются представителями разных других сословий. Немецкий алхимик Копп, автор классического труда по истории химии, писал по этому поводу так: «Приверженцы и вожаки алхимии набираются из всяких сословий. Цари и короли, нищие, бродяги, духовенство и врачи, наконец, любители природы соперничают друг с другом в этом занятии. Храмы этой науки мы находим то в монастырях, то в аптеках. Жрецами её состоят шарлатаны и рыцари фортуны, но рядом с ними находим настоящих учёных».

Правда, в разные времена к алхимии относятся по-разному: то окружают всеобщим презрением, то почитают более других наук. То не признают её научную ценность, видят в ней источник неисчислимых ошибок, преследуют по всей строгости закона, подвергают алхимиков гонениям, а церковники и вовсе угрожают им анафемой, то, наоборот, алхимии поклоняются как всемогущему божеству, подобострастно и терпеливо ожидая от неё несметных богатств и вожделенного долголетия. То алхимики вынуждены проводить свои манипуляции в глубоком подполье, то работают под началом (сейчас бы сказали – под прикрытием) сильных покровителей.

Из всего этого закономерно вытекает вывод, что содержание самой алхимии тоже подвергалось множественным изменениям. То она яро защищала суеверия, то превращалась в столь же ярое орудие по их истреблению. Мотивами для алхимических изысканий служили то банальная жадность, то искренняя тяга к знаниям. То алхимики обещали всем золотые горы, то объясняли свои действия исключительно стремлением к развитию промышленности и народного хозяйства. То они пытались осуществить невозможное (например, искусственно создать живые растения из золы), то игнорировали свои наработки даже там, где действительно могли бы помочь.



Как же складывалась судьба алхимиков в столь переменчивые и небезопасные времена? Тем, кто соблюдал осторожность, повезло более-менее спокойно заниматься алхимией всю жизнь, дожить до старости и умереть собственной смертью. Однако таковые составляли меньшинство. Большинство же, менее осторожное, безжалостно истреблялось церковью, подозревавшей их в сношении с дьяволом, или становилось жертвой жадных князей, всеми силами старавшихся выпытать у них тайну получения «философского камня». Костёр, виселица либо пожизненное заключение – вот, собственно, основные варианты окончания жизни адептов алхимии.



Особо незавидным было положение придворных алхимиков. Если после многократных неудачных попыток изготовить золото они признавали свою беспомощность, их с позором изгоняли. Если же они теми или иными способами изготавливали поддельное (фальшивое) золото, их заключали в темницу и подвергали страшным пыткам, дабы вывести правду. Ну а если вскрывался обман, их облачали в обклеенную блёстками одежду и вешали на позолоченной виселице.

Так, известно, что примерно в 1602 году шотландский дворянин Александр Сетоний совершил в Голландии ряд «удачных» превращений неблагородных металлов в золото. Это сделало его знаменитым на весь мир. Спустя какое-то время Сетоний поселился у известного золотых дел мастера Гюстенгефера в Страсбурге, где продолжил заниматься выделе-

ванием золота. Когда же он покидал Страсбург, то оставил гостеприимному хозяину толику «философского камня», и Гюстенгефер тоже начал заниматься алхимией.

Узнав об этом, император Рудольф II пригласил Гюстенгефера в Прагу. Но тот к этому времени израсходовал последние остатки «философского камня», так и не получив ни грамма золота, поэтому закончил свою жизнь в тюрьме.

Самого же Сетония судьба занесла в Саксонию, где князь (курфюрст) Христиан II, обуреваемый жадой обогащения, заточил его в тюрьму с целью выведать рецепт получения «философского камня». Однако изобретатель стойко хранил тайну.

В то же самое время у Христиана II гостил польский шляхтич Михаил Седзивой, также алчущий дармовых богатств. Получив у курфюрста разрешение на свидание с Сетонием, он помог последнему бежать. Вместе они прибыли в Краков, где, к большой скорби шляхтича, Сетоний вскоре скончался от нанесённых ему в тюрьме увечий.

А вот у Седзивой остался «философский камень» и он начал заниматься алхимией. В 1604 году он прибыл в Прагу к императору Рудольфу II и даже поделился с ним частью «философского камня». Однако помимо желания обогатиться Седзивой был обуреваем ещё и жадой славы. Поэтому он заявил, что якобы самостоятельно постиг искусство изготовления «философского камня».



Алхимик Седзивой (1867). Художник Ян Матейко

О последствиях нетрудно догадаться. Разные князья стали добиваться его визитов. Так, из Праги Седзивой пригласили в Штутгарт, где уже имелся свой придворный алхимик – лорд Иоганн Генрих фон Мюлленфельс. Последний долгое время пользовался всевозможными привилегиями и считался знаменитым алхимиком, но в действительности не имел ни малейшего представления о способах изготовления «философского камня». Конечно же, он сразу распознал в Седзивое опасного для себя конкурента, поэтому, притворившись доброжелателем, внушил тому, что в Штутгарте из него якобы хотят выбить тайну любой ценой, и надумал бежать. Доверчивый Седзивой поддался уговорам, однако во время побега фон Мюлленфельс подло напал на него, силой отнял «философский камень», а самого взял в заложники. Благодаря проявленному коварству фон Мюлленфельс вскоре прослыл истинным адептом алхимии и был даже щедро награждён.

На его беду, Седзивою удалось бежать из плена и рассказать всем об обмане. Фон Мюленфельса постигла закономерная кара – его повесили на «виселице алхимиков». Седзивой же дожил до 1646 года, но ни один эксперимент по превращению неблагородных металлов в золото больше не был у него удачным. Вот так закончилась одна из средневековых «Санта-Барбар», связанных с алхимией.



Алхимик читает рецепт своему ученику



Средневековые алхимики



Средневековые алхимики

Шли годы, и постепенно алхимия спустилась с высокого пьедестала науки до положения фокусничества. Известно ведь, что наука требует бережливого к себе отношения. Её цель – истина. Те же, кто использует науку для недостойных целей, сами, образно говоря, роют себе могилу.

Да, в Средние века поощрялись различные суеверия, подавлялась любая свободная мысль, для развития наук просто не было подходящей почвы. Вот почему алхимия, став опорой суеверия и обмана, из науки превратилась в лже-науку.

Но поскольку человеку свойственно заниматься самообманом, после «философского камня» люди ещё долго гонялись за разными новыми чудесами. Например, сначала увлеклись **палингенезией**, т. е. выращиванием (воспроизведением) растений из золы, а затем и вовсе замахнулись на создание (синтез) искусственного человека, так называемого «гомункула». А если вспомнить, что ещё совсем недавно (буквально в 2016 году) в Интернете были широко распространены и даже популярны видеоролики о создании гомункула в домашних условиях, останется лишь с горечью признать, что циклична не только история, но и, увы, человеческая глупость.



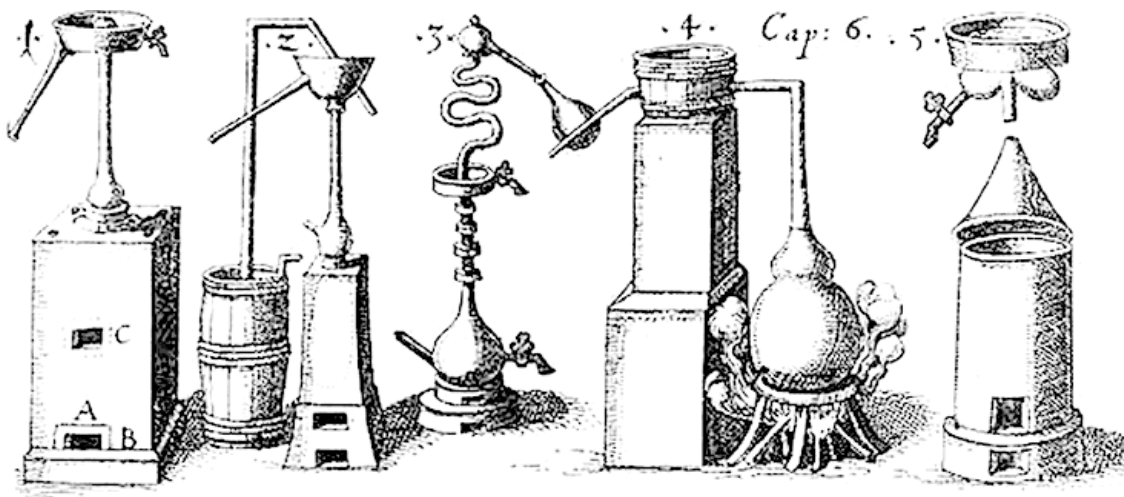
Объяснять тебе, мой дорогой читатель, что все эти мнимые чудеса – сплошной обман, надеюсь, не надо? На всякий случай приоткрою завесу тайны: во время подобных сеансов по «синтезу гомункулуса» сначала совершаются разного рода манипуляции с химическими веществами (их смешивают и подвергают различным воздействиям, сопровождая весь «мистический» ритуал «таинственными» пассами), а затем кто-нибудь из участников «эксперимента» просто-напросто ловко (незаметно) подбрасывает скелет ребёнка. И далее доморощенный «кудесник» начинает жарко всех уверять, что человек появился благодаря его опыту, просто из-за отсутствия (или недостатка) пищи он, бедняга, умер.

Совершенно очевидно, что у людей, верящих в подобное мракобесие, начисто отсутствует критическое мышление. Однако если мы проведём параллели между Средневековьем и нашим временем, то легко убедимся, что общество за истекшие века не сильно-то и изменилось.

А теперь я расскажу тебе об одном эксперименте, который впоследствии послужил неопровержимым доказательством возможности превращения одних металлов в другие и вообще сыграл важную роль в развитии химии.

Опыт

Если острие стального ножа погрузить в голубой раствор медного купороса, то оно покроется красным осадком. Это осадок меди. В давние времена считалось, что железо таким образом полностью превращается в медь, однако позднее пришло понимание, что железо ножа всего-навсего частично замещается медью из медного купороса.



Случались и обманные превращения. Например, брали серебро, содержащее примесь золота, и после многочисленных операций добывали из него золото. И выдавали это за превращение серебра в золото.

Именно примеси и загрязнения применявшихся ингредиентов в значительной степени способствовали иллюзиям самих алхимиков. В те времена не было химических реактивов марок ХЧ (химически чистый), ОСЧ (особо чистый) и других.

Однако всё-таки стоит отметить и положительные результаты, которых добились алхимики, пусть невольно и бессознательно. Тем не менее именно эти их достижения легли в основу фундамента, на который опирались открытия последующих поколений.

Перечислю главные достижения алхимиков. Итак, алхимики:

- **усовершенствовали средства для «получения» химических явлений;**
- **увеличили число новых веществ, получаемых искусственным путём;**
- **изучили новые вещества и нашли им практическое применение.**

Средневековые алхимики считали, что, подвергнув тело многократной очистке, можно отделить от него некоторые свойства и передать их другим телам. Проще говоря, алхимический процесс сводился для них преимущественно к очистке тел.

Давай посмотрим, насколько не чист (разумеется, в химическом смысле) окружающий нас мир. Возьмём для начала воду, которая, в зависимости от происхождения, обладает различными свойствами. Например, колодезная вода – жёсткая, дождевая – мягкая, морская – солёная, речная – пресная. Так вот, все эти свойства придаются воде примесями, которые она содержит!

Другой пример – воздух. Наше обоняние подсказывает нам, что горный воздух существенно отличается от городского. А в каком-нибудь парфюмерном магазине воздух «бла-

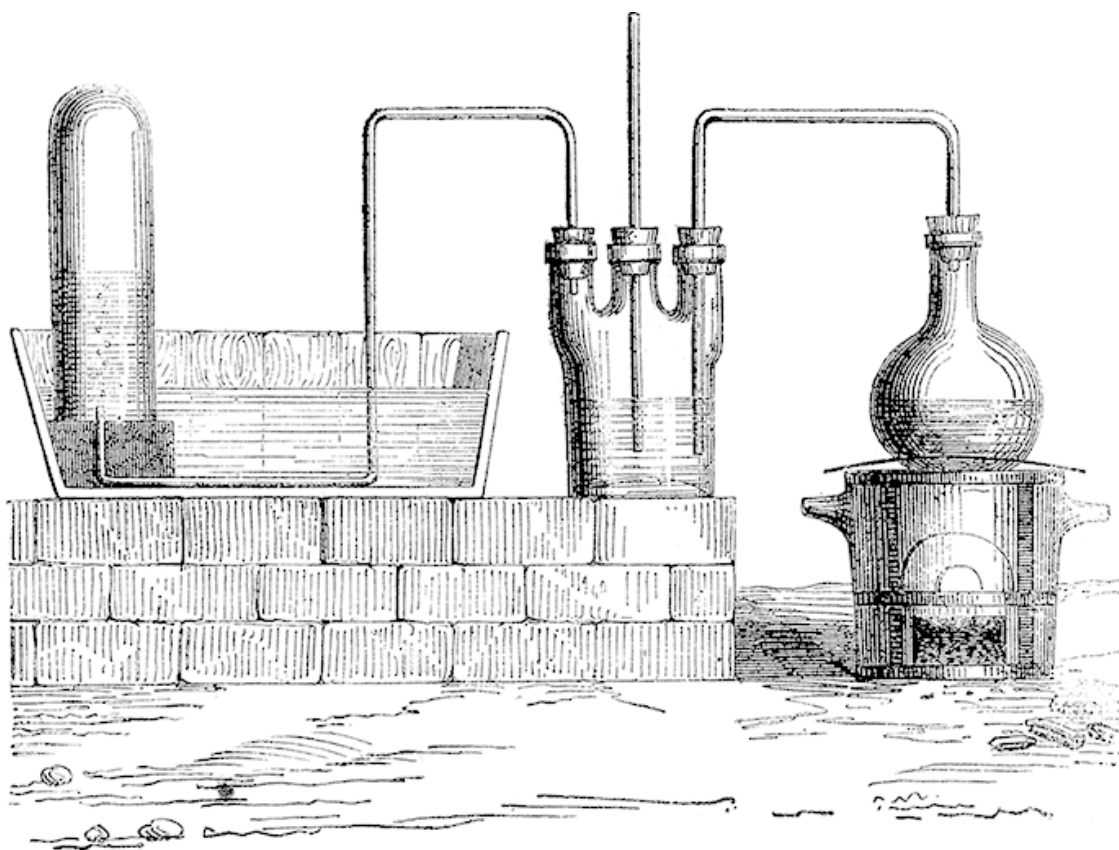
гоухает» так, что способен вызвать даже головную боль. Хотя, казалось бы, это всё тот же воздух, которым мы дышим. Однако и здесь, как и в случае с водой, разница «ароматов» воздуха обусловлена входящими в его состав примесями.

Ну и, наконец, невозможно пройти мимо драгоценных камней. Взять хотя бы опал. Если посмотреть на его химическую формулу, то мы увидим, что это обычный песок (SiO_2). Однако отчего же он имеет столь много разнообразных оттенков?! Правильно. Радужно-пёструю окраску опалу придают содержащиеся в нём в небольших количествах примеси, то есть, грубо говоря, загрязнители.

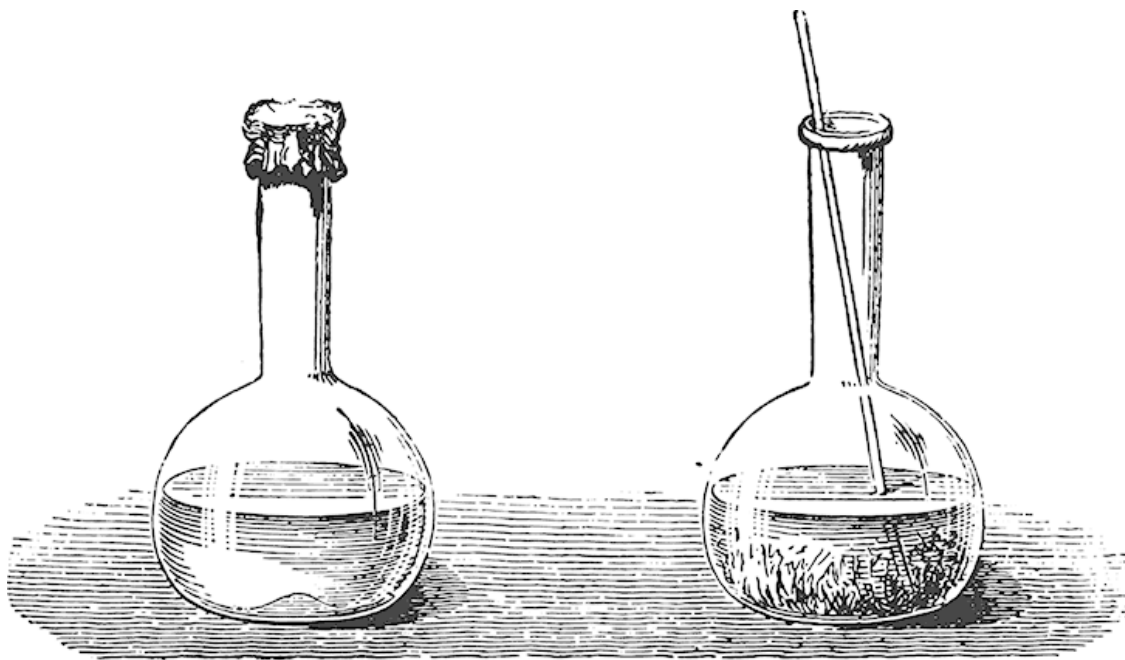
Современная наука стремится к тому, чтобы выделить эти микрокомпоненты из общего хаоса, отыскать во множестве переменных явлений и свойств постоянные и неизменные элементы. И мы сможем это сделать, если с помощью различных методов разложим изучаемые тела на составляющие части, т. е. очистим их.

Так вот поиск и усовершенствование методов и способов очистки – это и есть главная заслуга алхимиков! Предлагаю выделить самые основные из них, ведь в дальнейшем они будут играть в химии очень важную роль.

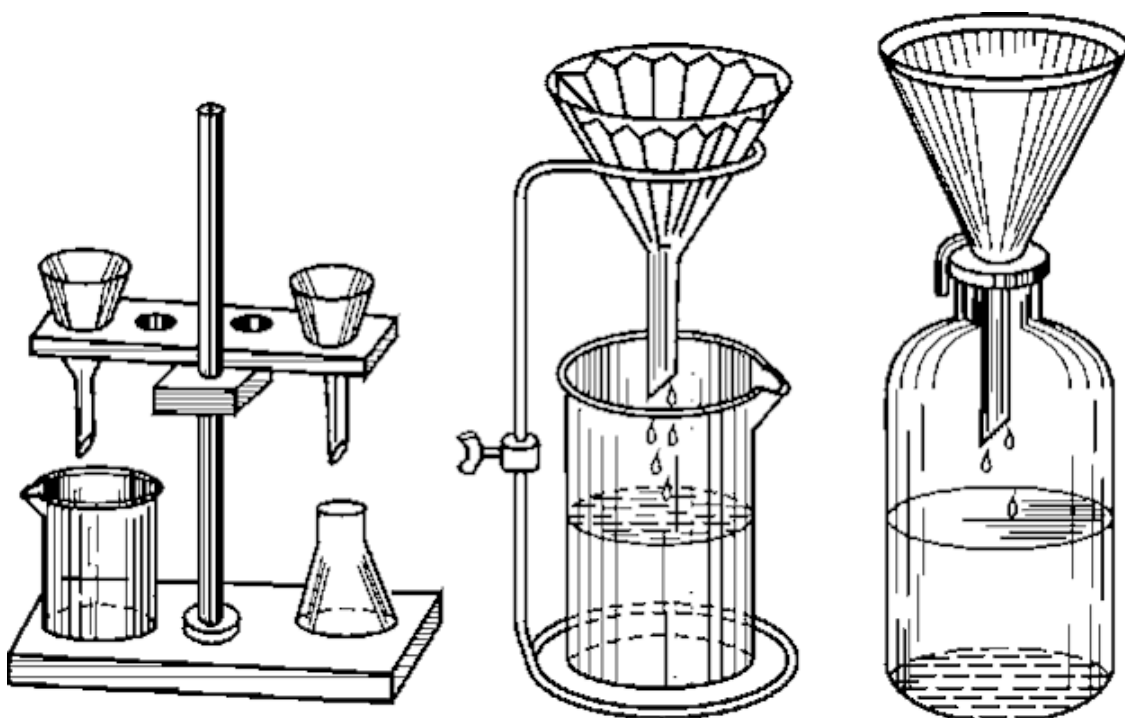
Дистилляция и перегонка. Среди химических методов перегонка имеет, наверное, самое широкое применение. Она была известна ещё египтянам. После Гебера, о котором я рассказывал ранее, дистилляция стала самой обычной манипуляцией. Подробно описывать процесс перегонки, я думаю, не имеет смысла, так как ты, скорее всего, сам знаешь, о чём идёт речь: жидкость кипятится в одном сосуде (закрытом), а её пар конденсируется в другом (переходит из газообразного состояния в жидкое).



Возгонка



Осаждение



Фильтрация

Уже тогда «дистилляция» применялась для получения и очищения алкоголя, который тогда назывался винным спиртом (*spiritus vini*), поскольку получался перегонкой вина, а все улетучивающиеся из него вещества назывались спиртами, т. е. духами. Отсюда и происходит название *spiritus vini* – дух вина.

Возгонка (сублимация). Это частный случай перегонки. Например, возгонка йода. В те далёкие времена для дезинфекции применялась хлорная ртуть. Вот её-то и очищали методом сублимации.

Осаждение. Если к одному раствору добавить какой-то другой раствор (или вещество), то некоторые составные части раствора могут перейти в твёрдое состояние и выпасть в виде осадка.

Фильтрация. Она применяется для отделения осадка от раствора. Практически у каждого дома стоит фильтр для очистки воды. Вода, проходя через него, фильтруется (очищается) от твёрдой ржавчины, попадающей в водопровод из ржавых труб, а также от других различных примесей.

Кристаллизация. Её применяют для получения различных тел, растворённых в воде или других жидкостях. Наверняка ты видел опыты по выращиванию кристаллов из различных солей.

Все эти методы разложения различных тел на составляющие получили общее название, употребляемое и в настоящее время, – методы аналитической химии.

Что же ещё сделали алхимики для развития химии? Они увеличили число веществ, получаемых искусственным путём. Отдельно стоит отметить открытие соляной кислоты Василием Валентином (1394 – ок. 1450), а также серной и азотной кислот Гебером. Без этих реактивов немыслима сейчас ни одна химическая лаборатория.

Кроме того, в науку было введено понятие соли. Название поваренной соли обобщилось, и класс веществ, обладающих одинаковыми признаками и сходных по свойствам, стали называть **солями**.



Основным достижением алхимии можно также назвать знания о получении новых веществ из уже известных путём различных химических манипуляций. Впоследствии этот раздел химии получит название – **синтетическая**, или **препаративная химия**.

Вернёмся ненадолго к нашему дорогому Аристотелю, который выделил четыре элементарных свойства: тепло, холод, сухость и влажность. Чтобы объяснить различные состояния тел с научной точки зрения, алхимики добавили к четырём аристотелевским ещё три новых элементарных свойства:

- **горючесть и изменяемость** (её олицетворяла сера);
- **неразрушимость**, особенно при нагревании на огне (её олицетворяла соль);
- **металличность**, под которой подразумевался целый ряд свойств, таких как блеск, растяжимость и т. д. (её олицетворяла металлическая ртуть).

Таким образом, теперь уже 7 элементов – тепло, холод, сухость, влажность, горючесть, неразрушимость и металличность – считались составными частями любого вещества. Таковы были теоретические воззрения тех далёких времён.

А что же было на практике? Как применялись эти научные знания? Кто стоял за этими исследованиями?

Агрикола (1494–1555) – немецкий учёный, внёсший большой вклад в развитие тогдашней металлургии. Он подробно описал химические манипуляции, производимые в металлургической отрасли, а также ветер и воду – как важные геологические силы. Благодаря своим работам Агрикола по праву считается «отцом геологии».

Бёттгер (1682–1719) – саксонский алхимик, который изобрёл **фарфор**. Он, как и многие другие алхимики, занимался изготовлением золота. Польский король Август II заключил его в замок в Мейсене, чтобы тайна не стала доступна другим. Опыты по превращению металлов в золото Бёттгер проводил под руководством знаменитого естествоиспытателя фон Чирнгаузена. Видя, что усилия Бёттгера не увенчиваются успехом, наставник посоветовал ему заняться изобретением фарфора. Вскоре после этого фон Чирнгаузен умер (совпадение?!), и Бёттгер приписал заслугу изобретения фарфора себе. Разумеется, это принесло ему свободу и богатство. В Мейсене была построена первая в Европе фарфоровая фабрика. (Во время Второй мировой войны её чуть было не уничтожили, но это уже другая история.)



Замок Альбрехтсбург в городе Мейсене (Германия). Место расположения первой фарфоровой мануфактуры (1710–1863)



Саксонский фарфор

Совершенно новое направление химия получила благодаря успехам в медицине. Когда неудачные попытки искусственного получения золота и печальная участь, постигшая многих адептов алхимии, охладили стремления алхимиков в этом направлении, на первый план вышло искусство врачевания.

И основателем этого нового направления в химии стал **Парацельс** (1493–1541) – врач, профессор медицины, уроженец швейцарского города Эйнзидельна. Чудаковатый, странный, полный противоположных качеств (хороших и плохих) – примерно так можно охарактеризовать этого человека.



Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенхайм (Парацельс)

Начальные знания по медицине, астрологии и алхимии Парацельс получил от отца-врача. Чтобы их расширить, он отправился путешествовать по миру. За время своих странствий Парацельс посетил много университетов Франции, Германии и Италии, заводов и копей, приобрёл многочисленных знакомых среди врачей и алхимиков. Можно сказать, что он обошёл половину Старого Света – от Швеции до Египта, от Португалии до Польши.



Врачи у постели умирающего человека, покрытого язвами. Внизу изображены медицинские инструменты



Медицинские инструменты



Средневековый врач

В 30 лет Парацельс возвращается на родину и полностью погружается в медицину. Превосходные результаты лечения делают его широко известным, и в 1526 году он получает место на кафедре естествознания и медицины в Базельском университете. Однако, в силу своего непростого характера, поссорившись с Базельской городской думой, он вскоре вынужден был оставить кафедру и покинуть страну. Так он и скитался по свету, пока в 1541 году не умер в Зальцбурге в самом бедственном положении.

Парацельс использовал в своих методах лечения различные яды (например, мышьяк), что, несомненно, способствовало развитию медицины. Однако пациентов он рассматривал как материал для опытов, обращался с ними бесцеремонно, а это было непозволительно. В итоге в 1566 году парижский парламент запретил врачам применять парацельсовские средства лечения.

Известно также, что Парацельс старался сделать свои знания доступными любому человеку и с этой целью читал лекции не по-латыни, как это было тогда принято, а на местном языке. Из всего выше сказанного уже можно сделать вывод, что Парацельс был неординарной личностью. Тем не менее, несмотря на все его, мягко говоря, «чуждачества», влияние, которое он оказал на развитие химии и медицины, бесспорно.

До Парацельса в медицине использовались медикаменты греко-римского врача Галена, представлявшие собой в основном настойки и растительные эссенции. Парацельс же ввёл в медицину искусственные химические препараты. И тем, что сейчас люди лечатся не только бабушкиным вареньем, но и различными лекарствами, мы обязаны именно Парацельсу.

Итак, у алхимии появилась ещё одна задача – изготовление лекарств. В связи с этим занятия химией переносятся, образно говоря, из кухни алхимиков в аптекарскую лабораторию. И отцом **фармации** – науки о лекарствах, которая в дальнейшем послужит мощным фактором в развитии химических знаний, – стал, как ты уже понял, Парацельс.

Наука Парацельса, названная **ятрохимией** и считавшая лечение людей главной целью химии, не сразу была признана обществом. Между сторонниками и противниками нового направления разгорались жаркие споры, но победили, как мы теперь уже знаем, ятрохимики.

Хочу упомянуть также о последователе Парацельса – голландском химике **Яне ван Гельмонте**, заметно выделявшемся на фоне своих современников. Родился он в 1577 году в Брюсселе, изучал богословие, философию и медицину. Как и Парацельс, Гельмонт много путешествовал по Франции и Италии, а вернувшись в 1609 году на родину, поселился в деревне и полностью погрузился в научные исследования, которые и продолжал вести вплоть до самой смерти в 1644 году.

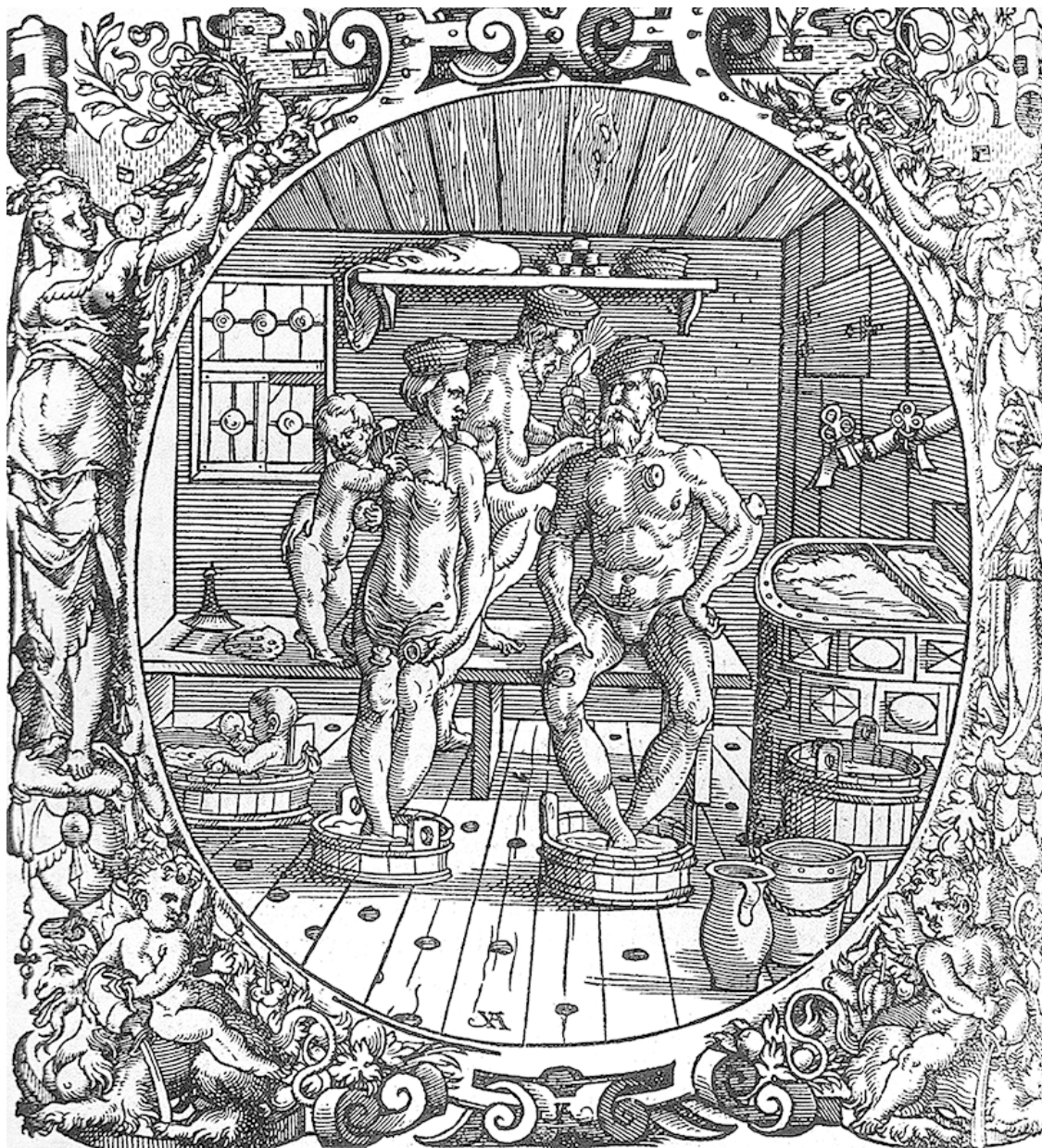


Ян-Батист ван Гельмонт

Если говорить о характере Ван Гельмонта, то он был полной противоположностью Парацельса. Если Парацельс незаслуженно присвоил себе степень доктора наук, то Ван Гельмонт добровольно отказался от степени магистра свободных наук, так как считал всякие титулы ничтожными. В отличие от поверхностных и неупорядоченных знаний Парацельса, Ван Гельмонт все полученные знания тщательно систематизировал. Но, несмотря на разницу характеров, оба эти человека работали во имя одной общей идеи – во имя реформы медицины.

Ван Гельмонт был горячим поклонником Парацельса и не мог смириться с воззрениями того времени об устройстве мира и тем, что всё состоит из тепла, холода, сухости, влажности, горючести, неразрушимости и металличности. Именно он впервые высказал мысль, что все тела и вещества состоят из других материальных тел. То есть, согласно его теории,

путём различных химических манипуляций все вещества можно разложить на отдельные составляющие элементы.



Принятие лечебной ванны

Однако Ван Гельмонт был всё же далёк от современного научного представления о строении веществ. Он считал, что составной частью всех тел является вода. Доказывал это тем, что вода образуется при сжигании большинства горючих тел – воска, масла, винного спирта и т. д., и тем, что вода – это единственная составная часть растений, так как растение живёт только водой и пьёт из земли только воду. Кстати, данное утверждение считалось истинным вплоть до середины XIX века.



Рыбы, по мнению Ван Гельмонта, также состоят только из воды, так как, обитая в воде, только из неё могут получать полезные вещества для своих органов.

Однако Ван Гельмонт тоже был подвержен средневековому мистицизму и предрассудкам. Так, он приписывал главную роль во всех человеческих действиях особому духу по имени Архей. Причиной всех болезней, считал Ван Гельмонт, являются различные расположения Архея – лень, страх, гнев или слабость. Значит, и лечение болезней, делал он вывод, должно стремиться к задабриванию Архея, к воздействию разными средствами на его чувства.

Подводя небольшой итог, выделяю основные этапы развития нашей науки.

- **Первый период:** от древнейших времён до IV века нашей эры
- **Второй период:** эпоха алхимии от середины IV века до первой четверти XVI века
- **Третий период:** период врачебной химии от первой четверти XVI века до середины XVII века



Поскольку далее наука будет развиваться достаточно быстрыми темпами, подведу черту под этими, уже известными нам периодами.

Итак, мы увидели, что первые зачатки химических познаний возникли в основном из-за материальных стремлений человека к улучшению условий своей жизни и что случайные открытия довольно быстро нашли себе практическое применение. Узнали также, что Аристотель был первым философом, занявшимся систематизацией научных знаний.

В период развития алхимии химия выделилась в отдельную отрасль, посвятившую себя получению золота. В начале XVI века, благодаря стараниям Парацельса, «золотая» цель уступает место «лекарственной», и внимание химиков сосредотачивается на лечении болезней.

Лишь в середине XVII века химия переходит из разряда вспомогательной науки, которую долго заставляли служить «чужим богам», в разряд самостоятельной науки, способной ставить перед собой конкретные задачи и успешно решать их опытным путём.

Но об этом я расскажу в следующей главе.

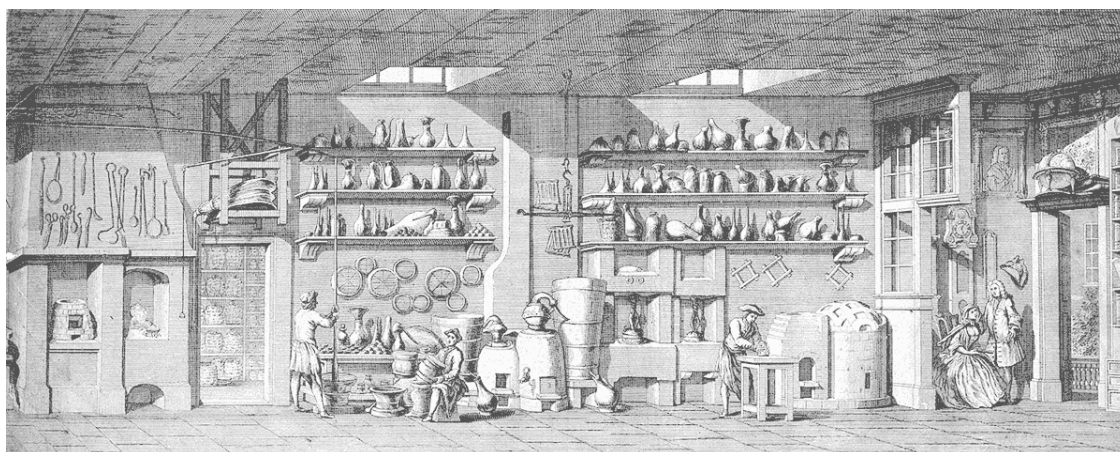


Глава 3

Флогистон и фанат Ломоносова

К середине XVII века в науке господствовала идеология Аристотеля. Всецело, безоговорочно, самодержавно. Аристотель заключил всю науку того времени в книги, очень долго служившие неприступной, непреодолимой стеной для прогресса. Признав науку Аристотеля, католическая церковь всячески её защищала, подавляя любые новые воззрения и препятствуя открытиям, так как считала их противоречащими аристотелевским догмам. К тому же средневековые учёные, в том числе химики, жили в основном на содержании богатых князей, поэтому находились в полной зависимости от их настроения. Разумеется, всё это не способствовало развитию свободного научного исследования.

И только церковная реформа XVII века положила конец столь ненормальному положению вещей, отдавая науке подобающее ей место. Коперник, Галилей, Бэкон, Бруно (об их борьбе и достижениях тебе наверняка хорошо известно) стали первыми борцами за освобождение опытных наук. Коренное изменение общественных воззрений коснулось и химии: она наконец-то вырвалась из монастырских келий и подвалов на волю.



Химическая лаборатория Амброза Годфри, ассистента Роберта Бойля (XVIII в.)

Тогда же появились первые союзы свободных исследователей и учёных, а также учёные сообщества, на собраниях (прообразах современных научных конференций) которых оглашались новые открытия. Эти сообщества способствовали обогащению различных областей науки новыми идеями.

Наиболее известными среди таких сообществ были «Academia del Cimento» в Италии (1648 г.), «Royal Society of London» в Англии (1662 г.) и «Academia Caesareo-Leopoldina» в Германии (1672 г.). С небольшим отставанием от европейских стран в том же направлении двигалась и Россия: в 1724 году Пётр Великий учредил Петербургскую Академию, членами которой стали как русские, так и выдающиеся иностранные учёные (например, математик Эйлер).

По просьбе **Михаила Васильевича Ломоносова** (1711–1765), первого профессора химии Петербургской Академии наук, в 1748 году была построена первая русская химическая лаборатория.

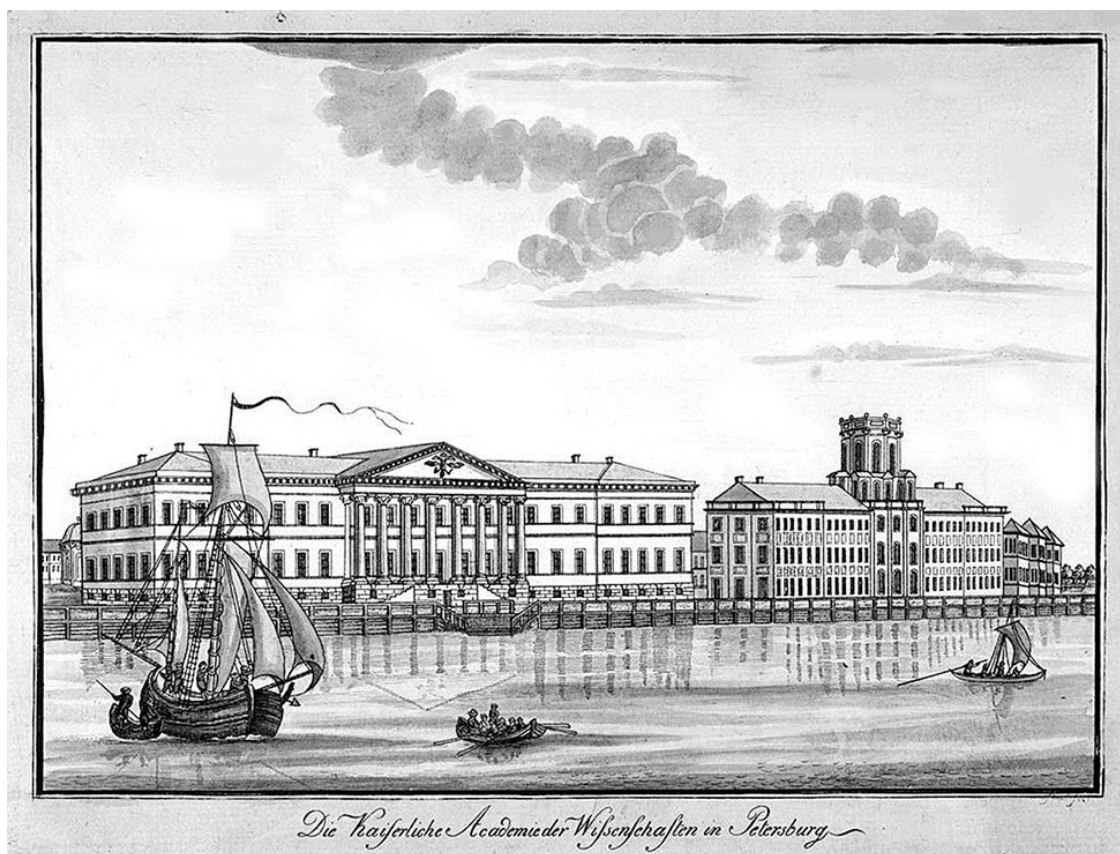
Результаты своих исследований учёные распространяли с помощью таких периодических изданий, как «Известия», «Отчёты», «Записки», знакомя тем самым современников с успехами науки и усиливая интерес к научной работе. (В настоящее время подобной попу-

ляризацией занимаются различные научные журналы, так как у учёных просто нет времени доносить результаты своей работы до общественности.)

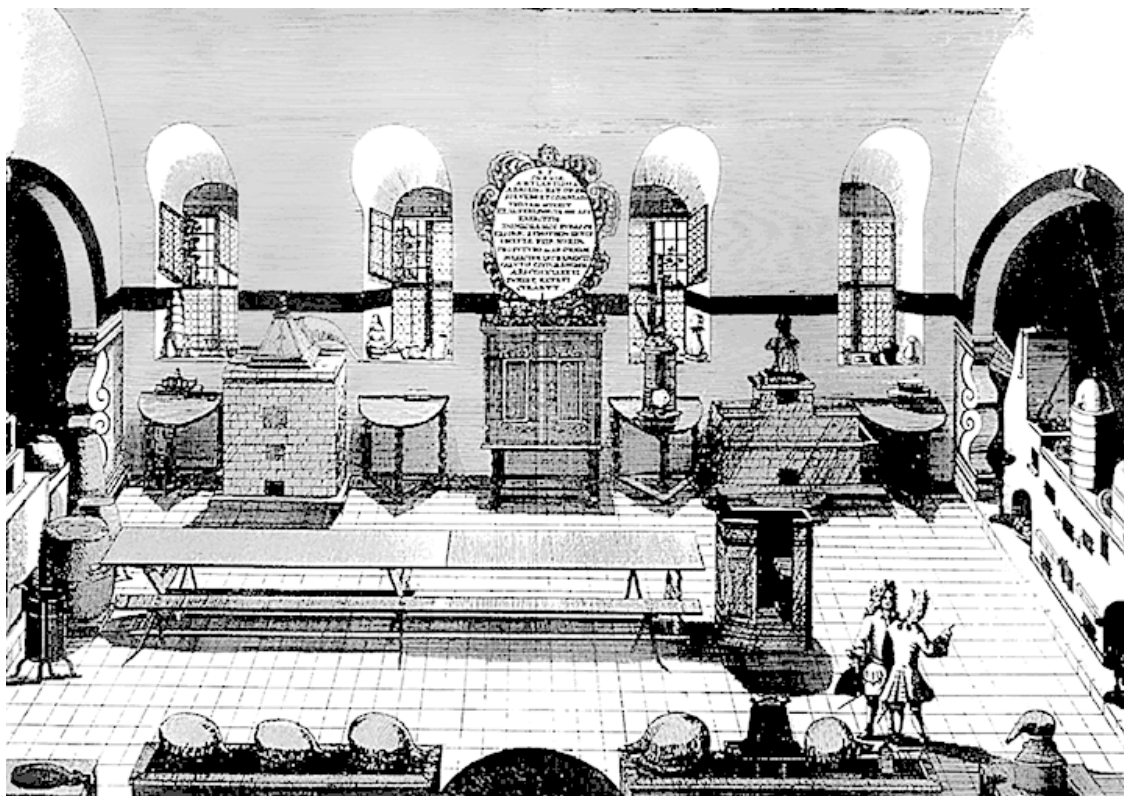
Руководящий состав Академии оказывал рядовым членам всестороннюю поддержку в борьбе с умственным консерватизмом власть имущих. Благодаря устраиваемым в Академии диспутам ложные взгляды исправлялись, приводя к торжеству истины. Это сейчас, в эпоху Интернета, невозможно понять, кто из спорящих до хрипоты «диванных экспертов» прав, а тогда свои слова и идеи приходилось отстаивать лицом к лицу.

Однако что же химия? Как всеобщий подъём в развитии наук отразился на конкретно её развитии?

На дошедших до нас старинных гравюрах химическая лаборатория выглядит так: за лабораторным столом сидит одетый по последней моде химик в парике и рассматривает на свет содержимое пробирки, рядом стоит, почтительно склоняясь, другой учёный (возможно, физик), а неподалёку молодые ассистенты готовят реагенты, устанавливают приборы для опытов, чистят химическую посуду.



Петербургская Академия наук



Химическая лаборатория XVIII века

К семи металлам, известным ещё алхимикам, довольно скоро добавились два новых – металлическая сурьма и висмут. Учёные поделили все металлы, исходя из их свойств, на благородные и неблагородные. Неблагородные (железо, медь, цинк, олово, свинец, сурьма, висмут) при нагревании горели и спустя какое-то время ржавели, а благородные (золото, серебро, ртуть) не горели и, соответственно, не ржавели.

Веществу, образуемому при горении, было присвоено название «известь», и это вещество стало считаться составной частью металлов. Вообще, согласно научным взглядам того времени, все металлы состояли из извести и флогистона. Но о том, что такое «флогистон», я расскажу чуть позже.

Примерно тогда же все известные вещества были поделены на классы: извести, земли, соли, кислоты (минеральные, растительные, животные) и газообразные тела. Но в эту систему не вписывались три тела: вода (так как химики не были уверены, считать её элементом или сложным телом) и сера с фосфором, которые принимались за соединения серной и фосфорной кислоты с флогистоном. Как видишь, снова этот неведомый «зверь» флогистон. Но потерпи, мой друг, ещё немного.

Сначала хочу рассказать тебе забавную историю о том, как был открыт фосфор, применявшийся потом для изготовления спичек. Итак, **фосфор** был открыт в 1669 году алхимиком Брандом, который пытался отыскать «философский камень», но в итоге получил светящееся вещество. Бранд проводил опыты с человеческой мочой, так как полагал, что она, обладая золотистым цветом, может содержать золото. Поэтому сначала он в течение нескольких дней отстаивал мочу (до исчезновения неприятного запаха), а затем кипятил. После нескольких часов кипячения из мочи выделились крупинцы белого вещества, которое очень ярко горело и вдобавок мерцало в темноте. Бранд назвал это новое вещество латинским словом *phosphorus mirabilis*, что в переводе означает «чудотворный носитель света». Открытие фосфора Брандом стало первым открытием нового элемента со времён античности.

Также давай вспомним, что ещё ранее Ван Гельмонт открыл разные виды воздуха, и это дало толчок к изучению газов и методов обращения с ними. Когда исследователи пришли к выводу, что в природе и лаборатории существуют и могут быть получены разные виды газов, они начали собирать сведения о них, изучать их свойства и давать им названия. В ходе их исследований были открыты следующие газы: двуокись углерода (открыл Блэк), водород (горючий воздух) и двуокись серы (открыл Кэвэндиш) и хлор (открыл Шееле).

Прежде чем пойти дальше, давай посмотрим, какие вещества были известны в то время.

Если сейчас мы пользуемся таблицей Менделеева, то в период флогистона (опять загадочный флогистон!) система химических соединений выглядела так:

- **I класс. Металлы:** благородные (золото, серебро, ртуть) и неблагородные (железо, медь, цинк, олово, свинец, сурьма, висмут).
- **II класс. Известы:** железная известь, медная известь и цинковая известь.
- **III класс. Земли:** известковая земля, горькая земля и квасцовая земля.
- **IV класс. Соли:** поваренная соль, аммиачная соль, купоросы, квасцы, горькая соль и глауберова соль.
- **V класс. Щелочные соли:** слабые (поташ, сода), едкие (едкое кали, едкий натр) и летучие (аммиачный спирт).
- **VI класс. Кислоты:** минеральные (серная, соляная, азотная, фосфорная, борная), растительные (уксусная, щавелевая, яблочная, янтарная) и животные (молочная, мочева).
- **VII класс. Вода, сера, фосфор.**
- **VIII класс. Газы:** углекислый газ, сернистый газ, водород, хлор, кислород и азот.

Теперь вернёмся к истории развития научных знаний того времени и вспомним такого учёного, как **Роберт Бойль** (1697–1691), наверняка известного тебе из уроков физики и химии. Бойль открыл закон давления (сжатия) газов и обосновал аналитическую химию, тем самым обессмертив своё имя как в физике, так и в химии.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.