

Возникновение и развитие научной ХИМИИ.

Выполнила: Васильева Алина.

Группа 4802.

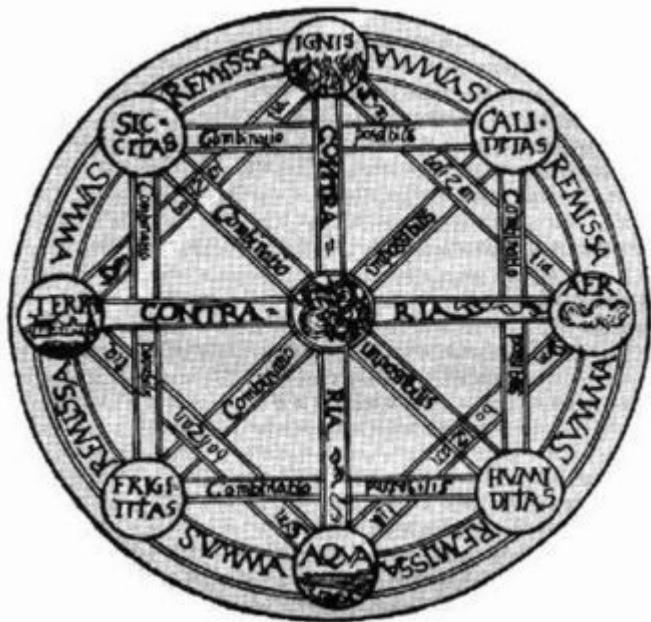
Химия.

- ▶ Химия - наука, рассматривающая превращения веществ, изучающая элементы (простейшие вещества, образуемые одинаковыми атомами) и сложные вещества, состоящие из молекул (сочетаний различных атомов). Химия тесным образом связана с физикой.
- ▶ Химия - очень древняя наука. Существует несколько объяснений слова «химия». Согласно одной из имеющихся теорий, оно происходит от древнего названия Египта - Kham - и, следовательно, должно означать «египетское искусство». Согласно другой теории, слово «химия» произошло от греческого слова *chimos* (сок растения) и означает «искусство выделения соков».

История химии.

- ▶ История химии изучает и описывает сложный процесс накопления специфических знаний, относящихся к изучению свойств и превращений веществ; её можно рассматривать как пограничную область знания, которая связывает явления и процессы, относящиеся к развитию химии, с историей человеческого общества.
- ▶ Историю химии принято подразделять на несколько периодов; при этом следует учитывать, что эта периодизация, будучи достаточно условной и относительной, имеет скорее дидактический смысл.

Возникновение химии.

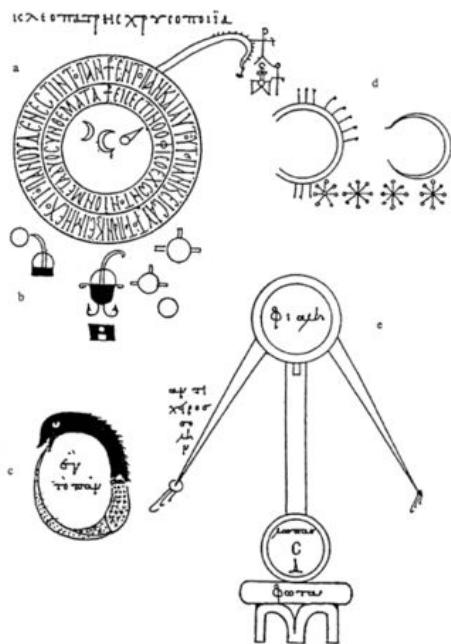


- ▶ «Квадрат противоположностей» — графическое отображение взаимосвязи между элементами.

Наибольший вклад в становление этой науки в древнем мире внесли египтяне. Имя первого из дошедших до нас химиков - Болос из Менда, жившего в дельте Нила на рубеже III и II вв. до н.э. Однако химия в Древнем Египте еще не была наукой в полном смысле слова, а оставалась тесно связанной с религией.

В химии античного мира и Средневековья выявлялись свойства, устанавливались закономерности между ними, сущность же явлений подменялась их мистической интерпретацией. Химию (химиков) искореняли и преследовали древнеримские императоры, фанатики христианства: ученые изгонялись, книги их сжигались, сама наука запрещалась. Одни опасались, например, того, что химики занимались получением золота; вторые преследовали ученых за тесную связь химии с древнеегипетской религией, которая, с точки зрения христианства, была язычеством.

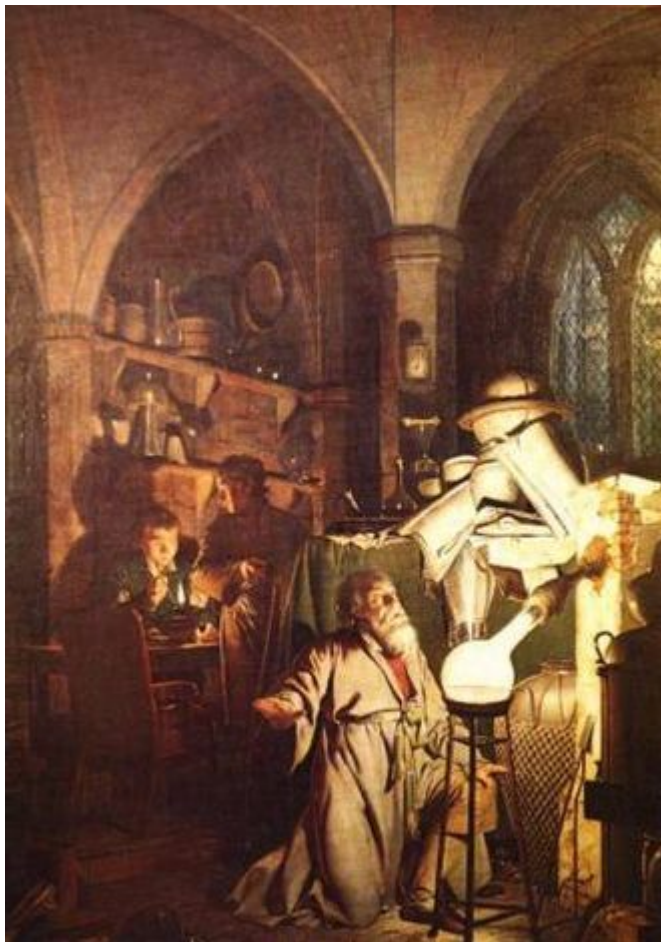
Алхимия.



«Хризопея Клеопатры» — изображение из алхимического трактата александрийского периода.

- ▶ Начиная с последних веков I тыс. до н.э., химия бурно развивалась в арабском мире, а в первой половине нынешнего тысячелетия она получила широкое распространение в Западной Европе. С одной стороны, развитие химии в этот период шло вслед за развитием техники, однако, с другой стороны, она оставалась тесно связанной с религиозно-философской мыслью. В тот период химия существовала, главным образом, как алхимия.
- ▶ Начиная с XV в. представление о мире химических соединений и химических процессах стали быстро расширяться. Были открыты новые химические вещества: фосфор, висмут, платина и др. Развитие ремесел и промышленности обусловили постоянную потребность в определенных химических соединениях: селитре, железном купоросе, серной кислоте, соде, что дало импульс к созданию химических производств, а это в свою очередь стимулировало развитие научной химии.

АЛХИМИЯ.



- ▶ Открытие фосфора алхимиком Х. Брандом.

▶ Во второй половине XVII в. алхимическая традиция постепенно исчерпала себя. В течение более чем тысячи лет алхимики исходили из уверенности в неограниченных возможностях превращений веществ (химических процессов), в том, что любое вещество можно превратить в любое другое вещество. Однако в конечном итоге в химии сформировалось представление о том, что существует некоторый предел, граница взаимопревращения веществ. Этот предел определяется составом химических веществ. В XVII - XVIII вв. химия постепенно становится наукой о качественных изменениях тел, реакционных способностях веществ, зависящих от их химического состава. Это происходило на фоне развития технической химии (металлургия, стеклоделие, производство керамики, бумаги, спиртных напитков) и открытия новых химических веществ.

АТОМИЗМ В ХИМИИ.

- ▶ Новому пониманию химии способствовало возрождение античного атомизма. Важную роль в этом сыграли труды французского мыслителя П. Гассенди (1592 - 1655), который возродил представление о том, что вечная и бесконечная Вселенная состоит из постоянно движущихся атомов (различной формы, размеров, неизменных, неделимых и т.д.) и пустоты, которая является условием возможности движения атомов и тел. По мнению П. Гассенди, «атомы обладают и энергией, благодаря которой движутся или постоянно стремятся к движению». В этом П. Гассенди идет значительно дальше античных атомистов. Весьма важным в учении Гассенди было формулирование понятия молекулы, что имело конструктивное значение для становления научной химии.
- ▶ Развитие и конкретное приложение идей атомизма к химии осуществил Роберт Бойль (1627 - 1691), который считал, что химия должна быть не служанкой ремесла или медицины, а самостоятельной наукой. Р. Бойль исходил из представления о том, что качественные характеристики и превращения химических веществ (их реакционная способность) могут быть объяснены с помощью понятия о движении, размерах, форме и расположении атомов. Он был на пути к научно обоснованному определению химического элемента как предела разложения вещества с данными свойствами.

Теория флогистона.

- ▶ Центральная проблема химии XVIII в. - проблема горения. Вопрос состоял в следующем: что случается с горючими веществами, когда они сгорают в воздухе? Для объяснения процессов горения И. Бехером и его учеником Г. Э. Шталем была предложена теория флогистона. Флогистон, по их мнению, это некоторая невесомая субстанция, которую содержат все горючие тела и которую они утрачивают при горении. Тела, содержащие большое количество флогистона, горят хорошо; тела, которые не загораются, являются дефлогистированными. В течение почти всего XVIII в. эта теория господствовала в химии, пока Антуан Лавуазье (1743 - 1794) в конце XVIII в. не разработал кислородную теорию горения.

Антуан Лавуазье (1743 - 1794).

PARTIE II, DES SUBSTANCES SIMPLES. 135

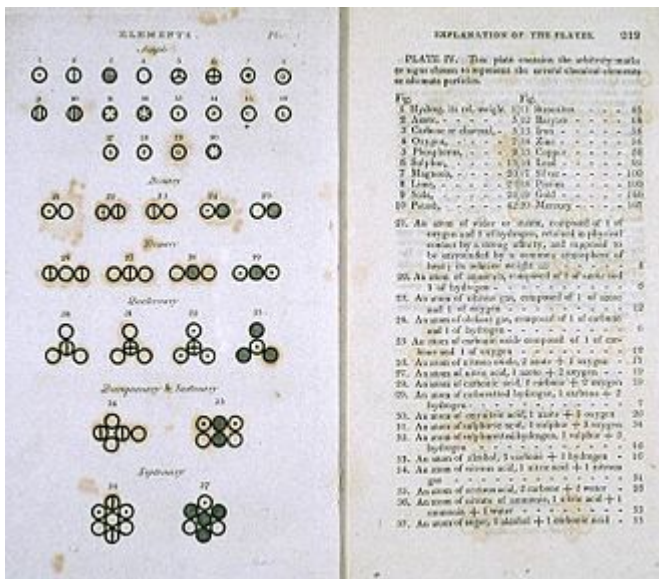
TABLEAU DES SUBSTANCES SIMPLES.

	NOMS NOUVEAUX.	NOMS ANCIENS CORRESPONDANTS.
	Lumière.....	Lumière.
	Calorique.....	Chaleur. Principe de la chaleur. Fluide igne. Feu. Matière du feu et de la chaleur.
Substances simples qui appartiennent aux trois règnes, et qu'on peut regarder comme les éléments des corps.	Oxygène.....	Air empiécé. Air vital. Base de l'air vital. Gaz phlogistique.
	Azote.....	Mofette. Base de la mofette.
	Hydrogène.....	Gaz inflammable. Base du gaz inflammable.
Substances simples, non métalliques, cristallines et acides.	Soufre.....	Soufre.
	Phosphore.....	Phosphore.
	Carbone.....	Charbon pur.
	Radical muriatique.....	Inconnu.
	Radical boracique.....	Inconnu.
	Radical boracique.....	Inconnu.
	Radical boracique.....	Inconnu.
	Antimoine.....	Antimoine.
	Argent.....	Argent.
	Arsenic.....	Arsenic.
	Bismuth.....	Bismuth.
	Cobalt.....	Cobalt.
	Cuivre.....	Cuivre.
	Étain.....	Étain.
Substances simples, métalliques, cristallines et acides.	Fer.....	Fer.
	Manganèse.....	Manganèse.
	Mercur.....	Mercur.
	Molybdène.....	Molybdène.
	Nickel.....	Nickel.
	Or.....	Or.
	Platine.....	Platine.
	Plomb.....	Plomb.
	Tungstène.....	Tungstène.
	Zinc.....	Zinc.
Substances simples, salifiables, terreuses.	Chaux.....	Terre calcaire, chaux.
	Magésie.....	Magésie, base de sal d'Épseu.
	Baryte.....	Barote, terre pesante.
	Alumine.....	Argile, terre de Falun, base de l'alun.
	Silice.....	Terre siliceuse, terre vitrifiable.

Таблица простых тел Лавуазье.

- А. Лавуазье ввел единую классификацию для химических соединений и химических процессов исходя из их состава. Все химические соединения Лавуазье разделил на 3 класса: кислоты, основания, соли. Новая номенклатура исходила из того, что каждое химическое вещество должно иметь одно определенное название, характеризующее его функции и состав. Например, оксид калия состоит из калия и кислорода, хлорид натрия - из натрия и хлора. А. Лавуазье объяснил причину большого разнообразия химических явлений материальным различием химических элементов и их соединений. Кроме того, А. Лавуазье поставил вопрос и о количествах, в которых сочетаются различные элементы между собой, и с помощью закона сохранения материи привел химию к представлению о необходимости количественного выражения, пропорций, в которых сочетались элементы. Таким образом, А. Лавуазье осуществил научную революцию в химии: он превратил химию из совокупности множества не связанных друг с другом рецептов, в общую теорию, основываясь на которой можно было не только объяснять все известные явления, но и предсказывать новые.

Джон Дальтон и Йёнс Якоб Берцелиус.



Символы атомов Дальтона.

- ▶ Следующий важный шаг в развитии научной химии был сделан Дж. Дальтоном (1766 - 1844), ткачом и школьным учителем из Манчестера. Изучая химический состав газов, он пришел к выводу, что атомы одного вещества могут соединяться с различным количеством атомов другого вещества. При этом он ввел в химию понятие атомного веса. Кислородная теория А. Лавуазье и атомная теория Дж. Дальтона заложили основы теоретической химии.
- ▶ Сформированные в XIX в. количественные законы (закон постоянных отношений Пруста, закон объемных отношений Гей-Люссака, закон Авогадро) продолжили формирование атомно-молекулярных представлений. Для экспериментального обоснования атомистики и ее внедрения в химию много усилий приложил Й.Я. Берцелиус (1779 - 1848). Окончательную победу атомно-молекулярное учение (и опирающиеся на него способы определения атомных и молекулярных весов) одержало на 1-м Международном конгрессе химиков (1860).

Возникновение новых отраслей химической промышленности.

- ▶ В 50 - 70-е гг. XIX в. на основе учения о валентности и химической связи была разработана теория химического строения А.М. Бутлерова (1828 - 1886), которая обусловила огромный успех органического синтеза и возникновение новых отраслей химической промышленности (производство красителей, медикаментов, нефтепереработка и др.), а в теоретическом плане открыла путь построению теории пространственного строения органических соединений - стереохимии (Дж. Г. Вант-Гофф, 1874). Открытие изомерии выдвинуло важнейшую задачу - изучить зависимость физико-химических свойств соединений от их состава и строения. Исследования изомеров наглядно показали, что физические и химические свойства веществ зависят не только от набора атомов, но и от их расположения в молекулах. Во второй половине XIX в. складываются физическая химия, химическая кинетика - учение о скоростях химических реакций, теория электролитической диссоциации, химическая термодинамика. Таким образом, в химии XIX в. сложился новый общий теоретический подход - определение свойств химических веществ в зависимости не только от состава, но и от структуры.

Атомно-молекулярное учение.

- ▶ Развитие атомно-молекулярного учения привело к идее о сложном строении не только молекулы, но и атома. В начале XIX в. эту мысль высказал английский ученый У. Праут, исходя из результатов измерений, показывавших, что атомные веса элементов кратны атомному весу водорода. На основе этого У. Праут предложил гипотезу, согласно которой атомы всех элементов состоят из атомов водорода. Новый толчок для развития идеи о сложном строении атома дало великое открытие Д.И. Менделеевым (1869) периодической системы элементов, которая наталкивала на мысль о том, что атомы не являются неделимыми, что они обладают структурой и их нельзя считать первичными материальными образованиями.

Химия - теоретическая наука.

- ▶ Во второй половине XIX в. происходит постепенное превращение химии из описательной науки, изучающей химические элементы, состав и свойства их соединений, в теоретическую науку, исследующую причины и механизм превращения веществ. Стало возможным управлять химическим процессом, преобразовывая вещества, природные и синтетические, в полезные продукты. К концу XIX в. были получены и изучены десятки тысяч новых органических и неорганических веществ. Открыты фундаментальные законы и созданы обобщающие теории. Достижения химической науки внедрялись в промышленность. Были построены и хорошо оборудованы химические лаборатории и физико-химические институты.

Основные принципы и законы химии.

- ▶ В основе современной химии лежат два закона: сохранения массы и постоянства состава.
- ▶ Закон сохранения массы может быть сформулирован так: полная масса замкнутой системы остается постоянной, или вещество нельзя ни создать из ничего, ни уничтожить. Иными словами, этот закон утверждает, что химические превращения не сопровождаются измеримым увеличением или уменьшением массы участвующих в них веществ. Например, при разложении воды ее исходная масса будет равна сумме массы водорода и массы кислорода. Этот закон был установлен М.В. Ломоносовым и А. Лавуазье.
- ▶ Закон постоянства состава гласит: всякое химическое соединение, независимо от способа его получения, всегда содержит определенные элементы в одинаковом весовом отношении. Он был установлен французским химиком Ж. Прустом в 1800 - 1808 гг. и теоретически обобщен в 1800 - 1810 гг.

Однако рассмотренные законы не являются универсальными законами химии. Последними следует считать периодический закон химических элементов и принцип Ле Шателье-Брауна.

- ▶ Согласно периодическому закону (в его современной форме), свойства химических элементов не являются случайными, а зависят от электронного строения данного атома, они закономерно изменяются с изменением атомного номера. Важным в периодическом законе является то, что эта зависимость характеризуется строгой периодичностью, которая находит свое выражение в повторяемости типичных свойств элементов.
- ▶ Принцип Ле Шателье-Брауна имеет следующую формулировку: если на систему, находящуюся в термодинамическом равновесии, воздействовать извне, изменяя какой-либо из параметров, определяющих положение равновесия, то в системе усилится то из направлений процесса, которое ослабляет влияние произведенного воздействия. Положение равновесия также сместится в направлении ослабления эффекта внешнего воздействия. Данный принцип признан в настоящее время и далеко за пределами химии; он находит применение в различных науках, вплоть до общественных.

Современная химия.

- ▶ Химия принадлежит к той категории наук, которые своими практическими успехами способствовали повышению благосостояния человечества. Например, в хирургии химия дала три главных средства, благодаря которым современные операции стали безболезненными и вообще возможными: 1) введение в практику эфирного наркоза, а затем и других наркотических веществ; 2) использование антисептических средств для предупреждения инфекции; 3) получение новых, не имеющих в природе аллопластических материалов-полимеров.
- ▶ В настоящее время развитие химии имеет ряд характерных черт. Во-первых, это размывание границ между основными разделами химии. Например, сейчас можно назвать тысячи соединений, которые нельзя однозначно причислить к органическим или неорганическим. Во-вторых, развитие исследований на стыке химии с физикой, биологией, геологией и космологией породило большое число смежных научных дисциплин: термохимию, электрохимию, радиохимию, биохимию, геохимию и т.д.

Задачи современной химии.

- ▶ Одной из важных задач современной химии является предсказание условий синтеза веществ с заранее заданными свойствами и определение их физических и химических параметров. Ощутимые результаты дает применение математического моделирования. Если нахождение какого-либо фармацевтического препарата или инсектицида требовало синтеза 10 - 20 тыс. веществ, то с помощью математического моделирования выбор делается лишь в результате синтеза нескольких десятков соединений. Другой важной задачей, стоящей перед современной химией, является исследование происхождения свойств вещества. Решение этих задач возможно при обобщении знаний, накопленных в различных разделах химии.

Спасибо за внимание.