

# Научно-практическая конференция «Шеренга великих химиков»

Автор  
Ткаченко Лариса Тадеушевна  
учитель химии МОУ «Гатчинский Лицей № 3»  
2003-2004 учебный год



# План конференции

- ◆ Вступительное слово учителя
- ◆ Доклады учащихся
- ◆ Перерыв 10 мин
- ◆ Выполнение творческих заданий
- ◆ Круглый стол
- ◆ Подведение итогов



# Вступительное слово учителя

- ◆ Цели и задачи конференции

*Данная конференция ставит своей целью формирование у учащихся опыта химического творчества, расширение кругозора, развитие способностей к творческому сотрудничеству, развитие интереса в изучении химии.*



# Доклады учащихся

- ◆ Йенс Якоб Берцелиус (1779-1848) – Алексеева О., Двоеконко Д. есть
- ◆ Анри Луи ле Шателье (1850-1936) – Григорьев А., Кораблев А. есть
- ◆ Роберт Бойль (1627-1691) – Марейчев М., Ткаченко Н. есть
- ◆ Антуан Лоран Лавуазье (1743-1794) – Мерзлосубов М., Шестера В. нет
- ◆ Парацельс (1493-1541) – Конева Е., Тютюнникова Н. нет
- ◆ Джозеф Пристли (1733-1804) – Евстифеев В., Шагимарданов В. есть
- ◆ Генри Кавендиш (1731-1810) – Васильева Е., Пирогова Е. нет
- ◆ Иоганн Рудольф Глаубер (1604-1668) – Сумбаев И., Шестаков А. есть
- ◆ Дмитрий Иванович Менделеев (1834-1907) – Федулова К. нет
- ◆ Амедео Авогадро (1776-1856) – Лаппо С., Богатова А. нет
- ◆ Клод-Луи Бертолле (1748-1822) – Иванов А., Ильясов К. есть
- ◆ Карл Вильгельм Шееле (1742-1786) – Якорев В. нет



# Творческие задания учащихся

*Каждая группа докладчиков подготовила заранее задание для всех остальных групп. Поэтому каждая пара учащихся должна выполнить 11 заданий в определенной последовательности. По окончании выполнения каждого задания учащиеся сдают его на стол учителя. Проверяют, оценивают, анализируют и подводят итоги по своему заданию сами учащиеся-составители заданий.*



# Круглый стол

Обмен мнениями по докладам, творческим заданиям.

- ◆ *Учащиеся объявляют результаты по своему заданию и анализируют их.*
- ◆ *Выбирают наиболее понравившееся задание и поясняют свой выбор.*
- ◆ *Анализируют услышанные доклады, выбирают более интересный, запоминающийся.*



# Подведение итогов

Итоги подводит учительское жюри.

*Жюри в течение конференции и по ее окончании заполняет карту оценки выступающих. Оценка производится по 3-х балльной системе. Подводит итог, объявляет результаты конференции.*



# Карта оценки учащихся на конференции

ИТОГ		
Круглый стол		
полнота и объем работы		
оформление доклада и выступления		
соответствие творческого задания теме доклада		
актуальность творческого задания		
новизна материала		
доступность и познавательность		
научность материала		
Ф.И. учащегося		





# Реферат по химии на тему: «Жизнь и деятельность Роберта Бойля»

Выполнили: ученики 8-1 класса МОУ «Лицей №3» Маречев Максим,  
Ткаченко Никита

## Содержание



- Биография Бойля
- Научная деятельность Бойля
- Бойль-химик
- Аналитическая химия Бойля
- Работа Бойля с Гомбергом по систематизации веществ
- Работа Бойля с Гуком по развитию корпускулярной теории
- Книги Бойля
- Продолжение исследований; открытия в области физики
- Организация Королевского общества
- Работа Бойля в области философии
- Список используемой литературы





Годы жизни – 1627-1691

*Биография Бойля*

- Роберт Бойль родился 25 января 1627 года. Он был тринадцатым ребенком из четырнадцати детей Ричарда Бойля – первого герцога Коркского, свирепого и удачливого стяжателя, жившего во времена королевы Елизаветы и умножившего свои угодья захватом чужих земель.
- Он родился в Лисмор Касле, одном из ирландских поместий отца. Там Роберт провел детство. Он получил превосходное домашнее образование и в возрасте восьми лет стал студентом Итонского университета. Там он проучился четыре года, после чего уехал в новое поместье отца – Столбридж.
- Как было принято в то время, в возрасте двенадцати лет Роберт вместе с братом отправили в путешествие по Европе. Он решил продолжить образование в Швейцарии и Италии и пробыл там долгие шесть лет. В Англию Бойль вернулся только в 1644 году, уже после смерти отца, который оставил ему значительное состояние





# Научная деятельность Бойля

- В Столбридже часто устраивались приемы, где бывали известные по тем временам ученые, литераторы и политики. Здесь не раз велись жаркие споры, и Роберт по возвращении в Лондон стал одним из завсегдатаев подобных собраний. Однако будущий ученый мечтал от абстрактных споров перейти к настоящему делу.
- Бойль мечтал о собственной лаборатории, однако просить сестру о материальной поддержке не осмеливался. Ему пришло в голову, что многочисленные постройки имения можно переоборудовать под лаборатории; к тому же оттуда рукой подать до Оксфорда, да и Лондон недалеко: можно будет по-прежнему встречаться с друзьями...
- Ученый-энциклопедист, Бойль, занимался проблемами биологии, медицины, физики и химии, проявлял не меньший интерес к философии, теологии и языкознанию. Бойль придавал первостепенное значение лабораторным исследованиям. Наиболее интересны и разнообразны его опыты по химии. Бойль считал, что химия, отпочковавшись от алхимии и медицины, вполне может стать самостоятельной наукой.



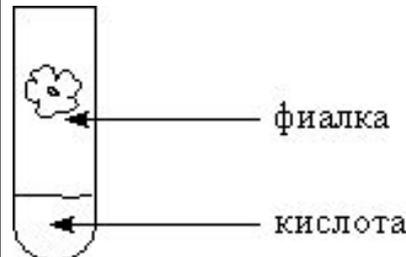
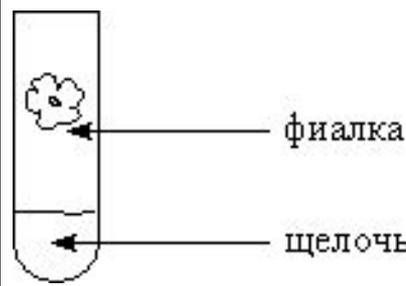


## Бойль-химик

Поначалу Бойль занялся получением настоев из цветов, целебных трав, лишайников, древесной коры и корней растений и корней растений... Много разных по цвету настоев приготовил ученый со своими помощниками. Одни изменяли свой цвет под действием кислот, другие – под действием щелочей. Однако самым интересным оказался фиолетовый настой, полученный из лакмусового лишайника. Кислоты изменяли его цвет на красный, а щелочи – на синий. Бойль распорядился пропитать этим настоем бумагу и затем высушить ее. Клочок такой бумаги, погруженной в испытуемый раствор, изменял свой цвет и показывал, кислый ли раствор или щелочной. Это было одно из первых веществ, которые уже тогда Бойль назвал индикаторами (от *греч.* «указатель» - вещества, которые под действием растворов кислот и щелочей меняют свой цвет).





Опыт	Наблюдения
	Фиолетовая фиалка стала розовой
	Фиолетовая фиалка стала зеленой

И как часто случается в науке, одно открытие влекло за собой другое. При исследовании настоя чернильного орешка в воде Бойль обнаружил, что с солями железа он образует раствор, окрашенный в черный цвет. Этот черный раствор можно было использовать в качестве чернил. Бойль подробно изучил условия получения чернил и составил необходимые рецепты, которые почти на протяжении века использовались для производства высококачественных чернил.





Наблюдательный ученый не мог пройти мимо еще одного свойства растворов: когда к раствору серебра в азотной кислоте

- $Ag + 2HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + NO_2 + H_2O$
- добавляли немного соляной кислоты
- $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$
- образовывался белый осадок, который Бойль назвал «луна корнеа» (хлорид серебра  $AgCl$ ). Если осадок оставляли в открытом сосуде, он чернел
- $2AgCl \rightarrow 2Ag + Cl_2$
- Совершалась аналитическая реакция, достоверно показывающая, что в исследуемом веществе содержится «луна» (серебро).





# *Аналитическая химия Бойля*

- Молодой ученый продолжал сомневаться в универсальной аналитической способности огня и искал иные средства для анализа. Его многолетние исследования показали, что, когда на вещества действуют теми или иными реактивами, они могут разлагаться на более простые соединения. Используя специфические реакции, можно было определять эти соединения. Одни вещества образовывали окрашенные растворы и т. д. Процессы разложения веществ и идентификацию полученных продуктов с помощью характерных реакций Бойль назвал анализом. Это был новый метод работы, давший толчок развитию аналитической химии.
- Однако научную работу в Столбридже пришлось приостановить. Из Ирландии пришла недобрая весть: восставшие крестьяне разорили замок в Корке, доходы имения резко сократились. В начале 1652 года Бойль вынужден был выехать в родовое поместье. Много времени ушло на улаживание финансовых проблем, был назначен более опытный управляющий, порой Бойль сам контролировал его работу.





## *Работа Бойля с Гомбергом по систематизации веществ*

- В 1654 году ученый переселился в Оксфорд, где продолжил свои эксперименты вместе с ассистентом Вильгельмом Гомбергом. Исследования сводились к одной цели: систематизировать вещества и разделить их на группы в соответствии с их свойствами.
- Бойль и Гомберг получили и исследовали много солей. Их классификация с каждым экспериментом становилась все обширнее и полнее. Не все в толковании ученых было достоверно, не все соответствовало существовавшему в те времена представителем, и, однако, это был смелый шаг к последовавшей теории, шаг, который превращал химию из ремесла в науку. Это была попытка ввести теоретические основы в химию, без которой немыслима наука, без которых она не может двигаться вперед.





# Работа Бойля с Гуком по развитию корпускулярной теории

- После Гомберга его ассистентом стал молодой физик Роберт Гук. В основном они посвятили газам и развитию корпускулярной теории (атомно-молекулярное учение). Корпускулами раньше называли молекулы и теорию образования соединений называли корпускулярной теорией или атомно-молекулярным учением.
- Узнав из научных публикаций о работах немецкого физика Отто Герике, Бойль решил повторить его эксперименты и для этой цели изобрел оригинальную конструкцию воздушного насоса. Первый образец этой машины был построен с помощью Гука. Насосом исследователям удалось почти полностью удалить воздух. Однако все попытки доказать присутствие эфира после удаления воздуха из сосуда в пустом сосуде оставались тщетными.
- – Никакого эфира не существует, – сделал вывод Бойль. Пустое пространство он решил назвать вакуумом, что по латыни означает «пустой».
- Кризис, охвативший в конце пятидесятих годов всю Англию, прервал его научную работу. Возмущенные жестокой диктатурой Кромвеля сторонники монархии вновь поднялись на борьбу. Аресты и убийства кровавая междоусобица стали обычным явлением в стране.





# Книги Бойля

Бойль удалился в свое поместье: там можно было спокойно трудиться. Он решил изложить результаты своих исследований за последние десять лет. В кабинете Бойля работали почти круглосуточно два секретаря. Один под его диктовку записывал мысли ученого, другой переписывал начисто уже имевшиеся наброски. За несколько месяцев они закончили первую большую научную работу Бойля «Новые физико-механические эксперименты относительно веса воздуха и его проявления». Книга вышла в свет в 1660 году. Не теряя ни дня, Бойль приступает к работе над следующим своим произведением: «Химик-скептик». В этих книгах Бойль камня на камне не ставил от учения Аристотеля и картезианцев. Однако Бойль опирался в нем на опыт, и потому доказательства его были неоспоримы. Большая часть ученых – последователи корпускулярной теории – с восторгом восприняли идеи Бойля. Многие из его идейных противников тоже вынуждены были признать открытия ученого, в их числе и физик Христиан Гюйгенс, сторонник идеи существования эфира.





# Продолжение исследований; открытия в области физики

- После восшествия на престол Карла II политическая жизнь страны несколько нормализовалась, и ученый мог уже проводить исследования в Оксфорде. Иногда он навещался в Лондон, к сестре Катарине. Его ассистентом в лаборатории был молодой физик Ричард Таунли.
- Вместе с ним Бойль открыл один из фундаментальных физических законов, установив, что изменение объема газа обратно пропорционально изменению давления:
- $PV=const$ , где  $P$  – давление,  $V$  – объем,  $const$  – постоянная величина.
- Это означало, что, зная изменение объема сосуда можно было точно вычислить изменение давления газа. Величайшее открытие XVII века. Бойль впервые описал его в 1662 году («В защиту учения относительно эластичности и веса воздуха») и скромно назвал гипотезой. Пятнадцатью годам позже во Франции Мариотт подтвердил открытие Бойля, установив ту же закономерность. По сути дела это был первый закон рождающейся физико-химической науки.  $PV=const$  – закон Бойля–Мариотта.
- Кроме того, Бойль доказал, что при изменении давления могут испаряться даже те вещества, с которыми этого не происходит в нормальных условиях, например лед. Бойль первым описал расширение тел при нагревании и охлаждении.





# Организация Королевского общества

- Став ведущим английским физиком и химиком, Бойль выступил с инициативой организации Общества наук, которое получило название лондонского Королевского общества. Бойль состоял президентом этой научной организации с 1680 года до самой смерти. При его жизни Королевское общество было признанным научным центром, вокруг которого объединились крупнейшие ученые того времени: Джон Локк, Исаак Ньютон, Джон Уоллес.
- Бойль находился в расцвете творческих сил: одна за другой появлялись из-под его пера научные работы по философии, физике, химии. В 1664 году он публикует «Опыты и размышления о цветах».
- Бойль к тому времени был в зените своей славы. Нередко его приглашают теперь во дворец, потому что и сильные мира сего считали честью побеседовать хоть несколько минут со «светилом английской науки». Ему повсеместно оказывали почести и даже предложили стать членом компании «Королевские шахты». В следующем году его назначают директором Ост-Индской компании. Однако все это не могло отвлечь ученого от основной работы. Бойль употреблял все полученные от этой должности доходы на развитие науки. Именно в Оксфорде Бойль создал одну из первых в Европе научных лабораторий, в которой вместе с ним работали многие известные ученые.





Выходят в свет новые его книги: «Гидростатические парадоксы», «Возникновение форм и качеств согласно корпускулярной теории», «О минеральных водах». В последней он давал прекрасное описание методов анализа минеральных вод.

- В течение нескольких лет Бойль изучал вещество, названное светящимся камнем, или фосфором. В 1680 году он получил белый фосфор (P<sub>4</sub>), который впоследствии еще долго называли фосфором Бойля.
- Шло время. Здоровье Бойля сильно ухудшилось. Он не мог уже следить за работой в лабораториях, не мог принимать деятельного участия в исследованиях. Однако ему необходимо было изложить те знания, которые он приобрел в процессе своих исследований на протяжении почти тридцати пяти лет. С этой целью Бойль отправляется в родовое поместье. Иногда он наезжал в Кембридж – побеседовать с Ньютоном, в Оксфорд – повидаться со старыми друзьями или в Лондон – встретиться с софистами. Но лучше всего он чувствовал себя дома, в своем кабинете среди книг.





# Работа Бойля в области философии

- Теперь его занимали в основном философские проблемы. Бойль был известен и как крупнейший богослов своего времени. Казалось, это были несовместимые дисциплины, но сам ученый написал об этом: «Демон наполнил мою душу ужасом и внушил мне сомнение в основных истинах религии».
- Чтобы читать библейские тексты в подлинниках, Бойль даже изучил греческий и древнееврейский языки. Еще при жизни он учредил ежегодные чтения по богословию и истории религии.
- Третья сторона деятельности Бойля была связана с литературой. Он обладал хорошим слогом и написал несколько стихотворений и трактат на темы морали.
- Роберт Бойль умер 30 декабря 1691 года и погребен в Вестминстерском аббатстве – месте захоронения выдающихся людей Англии.
- Умирая, Бойль завещал, чтобы весь его капитал был использован на развитие науки в Англии и на продолжение деятельности Королевского общества. Кроме того, он предусмотрел особые средства для проведения ежегодных научных чтений по физике и богословию.





## *Список используемой литературы*

- Н. Л. Глинка «Общая химия»
- Р. К. Баладин, В. А. Маркин «100 великих ученых»
- Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков «Начала химии»



# Реферат по химии на тему: «Иоганн-Рудольф Глаубер»



Выполнили: ученики МОУ г.Гатчины «Лицей № 3» Сумбаев Игорь,  
Шестаков Алексей



Содержание:

- Биография И.Р. Глаубера
- Открытия и достижения
- Получение глауберовой соли
- Задание
- Ответы к заданию

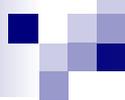




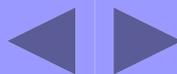
# Глаубер: история, биография.

- Годы жизни – 1604-1668
- **Иоганн Глаубер родился в 1604 году в Карлштадте.**
- Глаубер решил сам изучить воду целебного Нойштадского источника. Выделенная соль оказалась абсолютно непохожей на селитру, поэтому он назвал ее "саль мирабиле".
- Спустя год Глаубер поступил на работу в одну из Венских аптек и за три года получил звание аптекаря (по тем временам это говорило о его высоком профессионализме).
- Глаубер владел еще одним важным секретом - способом получения "спиритус салис" - соляной кислоты  $\text{HCl}$  из поваренной соли при действии серной кислоты.





В лаборатории стояла кирпичная печь с установленной на ней большой стеклянной ретортой, которая представляла собой шарообразный сосуд с длинным, отогнутым вниз отводом - с виду походила на перевернутую курительную трубку. Глаубер заполнял реторту светло-зелеными кристаллами - их называли зеленым витриолом (зеленым камнем или сульфатом железа), и разводил сильный огонь. Сначала кристаллы расплавлялись, потом вся эта масса приобретала белую окраску, и из отвода реторты начинали стекать капли прозрачной жидкости. Когда огонь разгорался еще сильнее и в реторте появлялись густые белые клубы дыма, из отвода начинала стекать маслянистая жидкость. Глаубер назвал ее "ацидум олеум витриоли". Это была концентрированная серная кислота. Полученная им едкая кислая жидкость растворяла не только медь, но и медные руды, привезенные из Гарца. Когда Глаубер погружал медную руду или медь в жидкость и подогревал, получался синий раствор, из которого после отстаивания в течении ночи осаждались красивые кристаллы. Глаубер назвал их "синим витриолом" (синим камнем). Он получил и "белый витриол", растворяя "цинковую золу" (окись цинка в серной кислоте). Из этих кристаллов помощники Глаубера готовили самые разнообразные лекарства и мази.



- 
- 
- Глаубер мог получать серную кислоту перегонкой "зеленого витриола" (зеленого камня), квасцов, или "белого витриола" (сульфата цинка). В реторте оставалась металлическая зола (окись) - железная зола, цинковая зола или отожденная "терра алюмен" (окись алюминия). Он уже знал, что с помощью серной кислоты можно получать и другие кислоты, потому что она обладает способностью вытеснять металлы из солей. Этой тайной он поделился только с Битстором.
  - Как-то он решил получить "спиритус нитри" (азотную кислоту) не из квасцов и селитры, а другим путем. Он насыпал в реторту селитру и залил ее "ацидум олеум витриоли" (серная кислота) и стал нагревать реторту. Реторта заполнилась красновато-коричневыми парами. Густая каша вспенилась, а в стеклянную бутылку начала капать желтовато-красная жидкость. Это была концентрированная азотная кислота, которую они называли "спиритус нитри". Эта жидкость обладала сильным разъедающим действием. Она растворяла многие металлы, даже серебро ("луну"), железо ("марс") и медь ("венеру").
  - Глаубер научился очищать соли кристаллизацией. Для этого Глаубер растворял их по нескольку раз в воде, а потом оставлял кристаллизоваться. Как только чистота образовавшихся кристаллов удовлетворяла его полностью, он отделял их от раствора и помещал в банки.



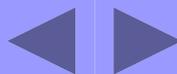
- Глауберу был известен секрет получения еще одной кислоты, которую он называл "спиритус салис" (соляная кислота). Бесцветный удушливый газ, с резким запахом, выходящий клубами из стеклянной реторты, поглощался водой в приемнике и образовывал почти бесцветный, чуть желтоватый раствор. Газ Глаубер получал подогревая поваренную соль и серную кислоту. Остаток в реторте Глаубер растворял в воде и оставлял кристаллизаться. Он получал прозрачные бесцветные кристаллы, которые назвал "саль глаубери". До сих пор сульфат натрия называется глауберовой солью.
- С помощью соляной кислоты Глаубер получил кристаллы солей многих известных тогда металлов.
- Нагревая смесь поваренной соли и песка со "спиритус нитри", Глаубер получил желтовато-коричневую жидкость, которую алхимики называли "аква regia" (царская водка). Однако она была концентрированной и действовала сильнее, чем жидкость получаемая общеизвестным в то время способом - нагреванием азотной кислоты и хлористого аммония. Упаривая раствор золота Глаубер получил темно-коричневые кристаллы (трихлористое золото).



- Нагревая мочу, смешанную с известью, ученый получил газ, который назвал "аммиак". Этот газ вступал во взаимодействие с кислотами и образовывал бесцветные кристаллические вещества - "саль аммиак". Глаубер собрал газ в приемник, предварительно налив туда серной кислоты. В приемнике образовались бесцветные кристаллы, обладающие удивительными свойствами. Удобрив ими песчаную почву в своем саду, Глаубер получил богатый урожай фруктов. Эту соль он назвал "саль аммиак секретум глаубери" (сульфат аммония).
- В саду Глаубер выращивал и лекарственные растения. Из листьев, веток, плодов и корней он извлекал ядовитые вещества. Он знал, что в очень малых количествах эти яды могут действовать и как лекарства. Он заливал измельченные растения "спиритусом нитри" (азотной кислотой), через несколько дней процеживал раствор и прибавлял "ликвор нитри фикси" (углекислый калий). На дне сосуда образовывался тонкий осадок. Эти вещества мы теперь называем алкалоидами. В наши дни стрихнин, бруцин, морфин и другие подобные вещества извлекают почти также, как это делал в свое время Глаубер.
- Глаубер получал и продавал большое количество селитры. Его описание рецепта подтверждает, что Глаубер имел некоторые представления о реакциях, идущих до конца, о состоянии равновесия и о нейтральных средах. Об окончании реакции он судил по "звуковому индикатору": должны перестать лопаться пузырьки выделяющегося углекислого газа.



- Глаубер впервые применил стекло для изготовления химической посуды. Ему пришлось освоить стеклодувное дело. Позже он основал промышленное стекловарение в Тюрингии (Германия), получил жидкое стекло (метасиликат калия или натрия).
- Занимаясь изготовлением химической стеклянной посуды для опытов, он случайно обнаружил, что небольшие добавки в стекло других веществ сильно меняют его цвет (точнее, его ученик-стеклодув использовал не очень чистое сырье и получил чуть окрашенное стекло, а Глауберг стал искать причину этого). Экспериментируя, он получил цветные стекла, имитирующие драгоценные камни (например, красное как рубин - добавив в стекло соли золота).
- К сожалению, его здоровье сильно ухудшилось и в начале 1660 года даже наступил частичный паралич ног. Глаубер похудел, кожа на лице стала изжелто-серой...
- Все помощники покинули ученого, остался лишь один, и то из-за того, что хотел узнать секреты учителя.
- В следующем году Глауберу удалось отпечатать семь томов своего труда "Оперы омниа", где он описал все составы и наблюдения, сделанные им за многолетнее служение науки.
- С каждым днем Глауберу становилось все хуже. Разочаровавшись молодой Гейнс тоже покинул учителя. Умер ученый в полном одиночестве. Его похоронили 10 марта 1668 года на кладбище Вестер-Керка, неподалеку от Амстердама.



# Открытия и достижения



Иоганн-Рудольф Глаубер получил:

- "Ацидум олеум витриоли" - концентрированную серную кислоту
- "синий витриол" (синий камень)
- "белый витриол", растворяя "цинковую золу" (окись цинка в серной кислоте).
- мог получать серную кислоту перегонкой "зеленого витриола"(зеленого камня), квасцов, или "белого витриола"(сульфата цинка).
- "спиритус нитри" (азотную кислоту) не из квасцов и селитры, а другим путем.
- научился очищать соли кристаллизацией
- "спиритус салис" (соляная кислота)
- кристаллы солей многих известных тогда металлов
- желтовато-коричневую жидкость, которую алхимики называли "аква regia" (царская водка)
- темно-коричневые кристаллы (треххлористое золото).



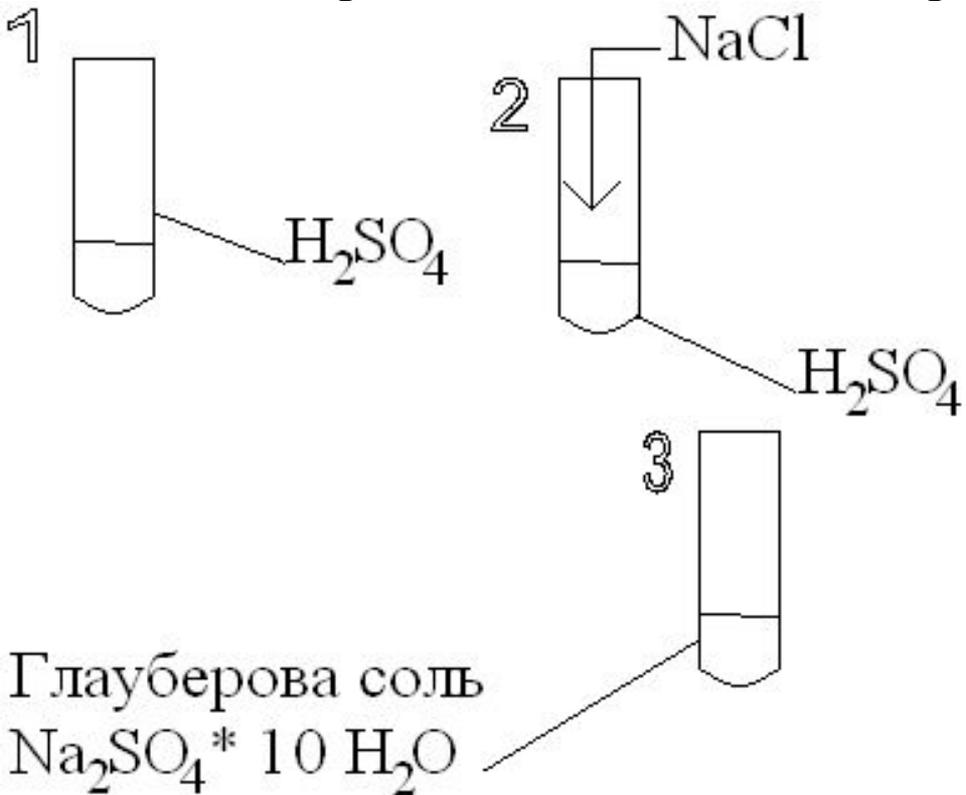


- "аммиак".
- впервые применил стекло для изготовления химической посуды
- обнаружил, что небольшие добавки в стекло других веществ сильно меняют его цвет (точнее, его ученик-стеклодув использовал не очень чистое сырье и получил чуть окрашенное стекло, а Глаубер стал искать причину этого). Экспериментируя, он получил цветные стекла, имитирующие драгоценные камни (например, красное как рубин - добавив в стекло соли золота).
- )Глауберову соль- сульфат натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , взаимодействием  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{NaCl}$
- селитру
- концентрированную уксусную кислоту  $\text{CH}_3\text{COOH}$  из винного (этилового) спирта  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- выделил и использовал в медицинских целях фенол  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  (карболовую кислоту) и ряд растительных алкалоидов.





# Получение глауберовой соли



# Творческое задание



ц	и	р	у	к	с	у	с
с	о	ю	с	н	а	я	у
с	л	л	ь	н	и	к	м
т	я	н	а	я	в	е	б
е	ь	с	а	й	с	н	а
к	л	е	р	е	н	а	е
л	о	ц	а	р	а	п	в
ш	е	с	т	а	к	о	в

**Найдите ответы на вопросы 1-8 в квадрате и из оставшихся букв у вас должно получиться название кислоты, которую можно получить при сухой перегонке любого растительного материала.**

1. Кем был отец Иоганна Глаубера?
2. Куда в 1625 году отправился Глаубер?
3. Секрет получения какой кислоты был известен Иоганну Глауберу?
4. Как звали аптекаря, который помог Глауберу, приняв его на работу?
5. Из какого материала Глаубер впервые начал делать химическую посуду?
6. Как звали швейцарца, который изучал воду целебного Нойштадского источника?
7. Фамилия одного автора этого кроссворда.
8. Фамилия другого автора этого



# Ответы на задание



ц	и	р	у	к	с	у	с
с	о	ю	с	н	а	я	у
с	л	л	ь	н	и	к	м
т	я	н	а	я	в	е	б
е	ь	с	а	й	с	н	а
к	л	е	р	е	н	а	е
л	о	ц	а	р	а	п	в
ш	е	с	т	а	к	о	в

1. *Цирюльник.*
2. *Вена.*
3. *Соляная.*
4. *Айснер.*
5. *Стекло.*
6. *Парацельс.*
7. *Сумбаев.*
8. *Шестаков.*

Остаётся **уксусная.**



# Реферат по химии на тему: «Клод-Луи Бертолле»

Выполнили: ученики 8-1 класса МОУ «Лицей №3» Иванов Александр,  
Ильясов Керим

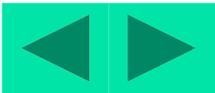


- Французский химик и доктор медицины, член Парижской Академии Наук.





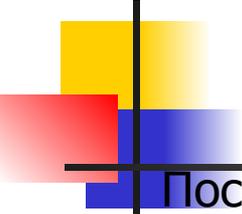
- Основные исследования относятся к неорганической химии, химии растворов и сплавов.
- Французский химик Клод-Луи Бертолле был коллегой и соратником Лавуазье, доктором медицины и лейб-медиком при дворе герцога Орлеанского, членом Парижской академии наук, правительственным инспектором государственных красильных фабрик, смотрителем монетного двора и, наконец, научным консультантом Наполеона.
- Бертолле, родина которого - Таллуар в Савойе, изучал медицину в Турине, где в 1770 году получил степень доктора. Работая в аптеках, увлекся химией и в 1772 переехал в Париж для совершенствования образования. Посещал лекции в Парижском университете, получил место помощника в университетской лаборатории. С 1794 Бертолле - профессор химии в Нормальной школе и Политехи и чешской школе. В 1796 - представитель наполеоновской миссии в Италии, а в 1798-1799 - участник Египетской экспедиции Бонапарта. В Египте на него был возложен контроль за подготовкой вывозимого из Египта сырья для химической промышленности. Из экспериментальных работ Бертолле наиболее значительны те, что связаны с изучением хлора.





- Восемнадцатый век был богат химическими открытиями. Ученые освобождались от мистических поисков философского камня, отбрасывали одну за другой устаревшие теории и что ни день сталкивались с удивительными открытиями. Новые идеи, новые химические соединения... Из-за одного такого вещества Бертолле едва не ослеп. Он изучал дефлогистонированную муриевую кислоту. Так химики тогда называли обычный хлор  $Cl_2$ , поскольку соединения хлора получались из раствора поваренной соли  $NaCl$  (по латыни «муриа» означает рассол). Изучая новую соль, хлорат калия  $KClO_3$ , полученную при пропускании хлора через раствор едкого калия  $O_2 + KOH \rightarrow KClO_3 + KCl$ , Бертолле растирал ее пестиком в чашке, где остался порошок серы. Произошел сильный взрыв, пестик пулей вырвался из рук и пролетел буквально в сантиметре от головы ученого. Так была открыта бертолетова соль, которую до сих пор применяю! в производстве спичек и фейерверков.
- Ученый применил на практике открытое К.Шееле белящее действие хлора для отбеливания тканей, воска, бумаги (1785). Метод Бертолле вскоре вытеснил все другие способы обесцвечивания тканей.
- В 1786 установил состав синильной кислоты  $HCN$ , а затем другой бескислородной кислоты - сероводорода  $H_2S$ .



A decorative graphic in the top left corner consisting of overlapping yellow, red, and blue squares with a black crosshair.

После 1786 года сблизился с Лавуазье; вместе с ним и еще двумя видными учеными - Гитоном де Морво и Фуркруа - Бертолле разработал основы химической номенклатуры и классификации веществ.

- В 1788 г. Бертолле открыл нитрид серебра ("гремучее серебро"). Описал **Титрование** - это добавление в исследуемую пробу раствора реагента,
- Совместно с Лавуазье и другими учеными в 1789 Бертолле основал журнал "Annales de Chimie".
- На основании наблюдений за процессами выпадения осадков из растворов пришел к выводу о зависимости направления реакций и состава образующихся соединений от массы реагентов и условий реакций (1801)
- Наблюдая за условиями образования соды в соляных озерах во время египетской экспедиции, он пришел к выводу, что направление химических реакций зависит от массы веществ и таких физических свойств, как летучесть, растворимость, упругость, а также от условий, в которых эти реакции протекают, "Ухо привело его к идее химического сродства, которое Бертолле считал пропорциональным массам реагирующих веществ. Свои представления о химическом сродстве ученый изложил в труде «Опыт химической статики» (Essai de statique chimique, 1803).





- **Поставив** большое количество опытов, Бертолле показал, что реакции не идут до конца в направлении, указываемом известными таблицами о сродстве. Имеет место и обратное взаимодействие, так что между взятыми и полученными веществами устанавливается устойчивое состояние, которое Бертолле назвал равновесием. Эти представления позднее получили математическом динамическом равновесии.
- В 1800-1808 гг. вел длительную полемику с Ж.-Л. Прустом по вопросу о возможном непостоянстве состава соединений и вариации сил химического взаимодействия атомов в частице соединения. Эта полемика закончилась поражением Бертолле. Но идеи о вариации сил химической связи получили подтверждение уже в середине XIX в. в работах А. М. Бутлерова, а соединения переменного состава ("бертоллиды") были открыты в XX в. Н. С. Курнаковым. В настоящее время химия конденсированного состояния, по словам Курнакова, во многом "базируется на законах, предвиденных Бертолле".
- Бертолле был основателем Аркейского общества, труды которого выходили в свет с 1807 по 1817 г. Он умер в 1822 г. в Аркейе, где располагалась созданная им лаборатория.
- Умер Бертолле в Аркейе 6 ноября 1822.



# Реферат по химии на тему:

## «Йенс Якоб Берцелиус»

Выполнили ученицы 8-1 класса МОУ г.Гатчины «Лицей №3» Двоеконко Дарья,  
Алексеева Ольга



### Содержание

- Йенс Якоб Берцелиус. Биография
- Труды Берцелиуса
- Открытие элементов
- Заключение
- Список литературы



# Иенс Якоб Берцелиус.

## Биография

Шведский химик Йене Якоб Берцелиус (20 августа 1779. селение Веверсунда близ Линчепинга. Швеция - 7 августа 1848, Стокгольм), родился в семье директора школы. В девятилетнем возрасте он остался сиротой - после смерти отца его мать вторично вышла замуж, но после рождения второго ребенка заболела и умерла. Поэтому он с юных лет вынужден был зарабатывать себе на жизнь на сельскохозяйственных работах. Отчим сделал все, чтобы Якоб и его младший брат получили хорошее образование. В 1793 он поступил в гимназию г. Линчепинга. где проявил интерес к естественным наукам, начал коллекционировать чучела птиц, насекомых и растения. В аттестате об окончании были отмечены . В то время молодой Берцелиус находился в очень стесненных материальных условиях. Только непреодолимое стремление к знаниям и упорство в достижении цели помогли ему поступить в 1797 в Упсальский университет, где он изучал медицину и химию, и успешно



- После окончания университета Берцелиус некоторое время занимался частной врачебной практикой, затем стал адъюнктом медицины и фармации Медико-хирургического института в Стокгольме. В это время он сблизился с богатым владельцем рудника В. Г. Хизингером, который интересовался естественнонаучными проблемами и оказывал поддержку молодым исследователям. Вместе с Хизингером Берцелиус проводил химические исследования. Так, в 1802: используя батарею Вольта, они обнаружили, что при пропускании электрического тока через растворы солей щелочных металлов последние разлагаются с выделением составных частей (пример:  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na} + \text{SO}_2$ ). Годом позже Берцелиус и Хизингер открыли элемент церий Ce {одновременно с М. Г. Клапротом), названный в честь планеты Церера.
- 1806г. - Берцелиус стал штатным преподавателем химии в высшей школе.
- 1807г. - он был утвержден ординарным профессором химии и фармации медицинского факультета Королевского Медико-хирургического института в Стокгольме.
- 1810г. - Берцелиус избран Президентом шведской Академии наук
- С 1818г - назначен ее непременным секретарем.
- 1818г. - Берцелиусу пожаловано дворянское звание.
- 1835г. - титул барона.



- Для работы в Стокгольмской лаборатории Берцелиус отобрал нескольких талантливых химиков. Наиболее известными из них стали Х. Г. Гмелин, Генрих и Постав Розе, Э. Мичерлих, Ф Велер, К Мосандер.
- Берцелиус поддерживал тесные научные и личные связи с химиками многих стран. В 1820 он был избран иностранным почетным членом Петербургской Академии наук. Берцелиус был знаком со многими известными людьми своего времени. Во время пребывания на курорте в Карлсбаде (1821) он вместе с И. В. Гете совершал геологические экскурсии на гору Каммербюль, где познакомил Гете с основами анализа минералов при помощи паяльной трубки.
- Берцелиус женился только в 55 лет на двадцатичетырехлетней Иоганне Элизабет, дочери своего старинного друга Поппиусз, государственного канцлера Швеции. Брак их был счастливым: но детей не было. В 1845 году состояние здоровья Берцелиуса ухудшилось. После одного особенно сильного приступа подагры у него оказались парализованы обе ноги. В августе 1848 года на семидесятом году жизни Берцелиус умер. Он похоронен на маленьком кладбище вблизи Стокгольма. В 1838 году в письме немецкому химику Юстусу Либиху Берцелиус писал: "При обсуждении вопросов науки не должно быть ни врагов, ни друзей. Если Вы боретесь против того, что считаете ошибочным, не обращайтесь внимания на личность ошибающегося"



# Труды Берцелиуса

- Берцелиус почти все научные исследования целиком посвятил химии, значительно продвинув вперед развитие этой науки.
- Достаточно сказать, что именно Берцелиус предложил буквенные символы для обозначения отдельных химических элементов и первый стал применять химические формулы для представления реакций (натрий - Na, алюминий - Al; соляная кислота - HCl; вода - H<sub>2</sub>O). Предложенный Берцелиусом способ быстро распространился и вскоре стал международным языком химиков всего мира.
- Для обозначения химических элементов Берцелиус предложил использовать начальные буквы их латинских названий (например: цирконий-Zr) (1814г). Он ввел первые формулы химических соединений (1817-30) По его мнению, для обозначений химических соединений следовало использовать буквы и цифры, чтобы их легко можно было писать и печатать. Они должны были наглядно отражать соотношения элементов в соединениях, указывать относительные количества составных частей, образующих вещество, и, наконец, выражать численный результат анализа так же просто и понятно, как алгебраические формулы.



- Берцелиус определил атомные веса всех известных в его время химических элементов.
- Ему удалось идентифицировать атомные массы 45 химических элементов, которые в 1818г. были опубликованы в виде таблицы. Он не пользовался понятием молекулы, а рассматривал молекулы как атомы различной степени сложности.
- Ему удалось идентифицировать атомные массы 45 химических элементов, которые в 1818г. были опубликованы в виде таблицы. Он не пользовался понятием молекулы, а рассматривал молекулы как атомы различной степени сложности.
- Берцелиус дал более точные определения атомных масс. Уже до него Дальтон пользовался атомной теорией для новой химической символики. Дальтон отбросил использующиеся в то время химические знаки, которые не отражали количественного состава соединений, и предложил для каждого элемента символ, обозначающий его атом. Однако, формулы, предложенные Дальтоном, не всегда давали представление об истинном числе атомов, образующих соединение; количественный элементарный анализ позволял ученому лишь судить об относительных массах элементов, входящих в состав соединения, ио времени публикации своих первых работ Берцелиус поддерживал тесные личные связи с химиками во многих странах, что помогало ему создать четкое представление о мировом уровне разработки научных проблем Берцелиусом были подвергнуты анализу 2000 соединений, образованных 43 элементами.



- Результатом работ было усовершенствование старых и создание новых методов анализа, изобретение новых приборов, развитие техники лабораторных работ. Одним из наиболее значительных научных достижений Берцелиуса было создание им таблицы атомных масс. Существенную помощь при этом ему оказал закон объемных отношений газов, установленный Гей-Люссаком (закон объёмных отношений гласит, что объёмы газов, вступающих в химическую реакцию, находятся в простых отношениях друг к другу и к объёмам газообразных продуктов реакции, другими словами, отношение объёмов, в которых газы участвуют в реакции, соответствует отношению небольших целых чисел). Значение этого закона Берцелиус понял сразу же после ознакомления с работой французского ученого, относящейся к 1808 году. Первую таблицу атомных масс Берцелиус опубликовал в 1814 году. В отличие от Дальтона Берцелиус принял за основу для расчетов атомную массу кислорода, а не водорода. Атомную массу шведский ученый принял равной 100 Ж С. Стае впоследствии пересчитал атомные массы элементов, приняв атомную массу кислорода равной 16. С 1818 года по 1826 Берцелиус несколько раз исправлял значения атомных масс.
- В результате этих исследований Берцелиус значительно уточнил величины атомных масс, определенные Дальтоном. Тем самым были созданы предпосылки систематизации элементов на основе их атомных масс. Эти тщательно выполненные исследования позволили Берцелиусу сделать атомистическую модель основной химии.



- Доказал, что соли возникают путем соединения кислот со щелочами (пример  $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ ) и изменяются под воздействием электрического тока.
- Ввел в химию понятия *изомерии* (от *isos* -равный и греч. *meros* - доля, часть) химических соединений - явление, заключающееся в существовании веществ, одинаковых по составу и молекулярной массе, но различающихся по строению или расположению атомов в пространстве и вследствие этого по физическим и химическим свойствам. Такие вещества называются изомерами. Ввел понятие катализа. Катализ(от греч *katalysis* -разрушение), изменение скорости химических реакций в присутствии веществ (катализаторов).вступающих в промежуточное химическое взаимодействие с реагирующими веществами, но восстанавливающих после каждого цикла промежуточных взаимодействий свой химический состав. Ввел понятие аллотропии. Аллотропия (от греч. *allos* - другой и *tropos* – поворот, свойство) – существование одного и того же химического элемента в виде двух или нескольких простых веществ, различных по строению и свойствам, так называемых аллотропических модификаций. Усовершенствовал методы химического анализа, применив спиртовую горелку и фильтровальную бумагу.



# Открытие тория

- Торий - один из немногих радиоактивных элементов, открытых задолго до появления самого понятия "радиоактивность". Любопытно, что название этого элемента появилось на тридцать лет раньше, чем он был в действительности открыт.
- Выдающегося шведского ученого Йенса Якоба Берцелиуса справедливо называли некоронованным королем химиков первой половины XIX столетия. Человек энциклопедических знаний и превосходный аналитик, Берцелиус работал очень плодотворно и почти никогда не ошибался. Авторитет его был так высок, что большинство
- химиков его времени, прежде чем обнародовать результат какой-либо важной работы, посылали сообщение о ней в Стокгольм, к Берцелиусу
- Но при открытии тория непогрешимый Берцелиус совершил две ошибки. В 1815 году, анализируя редкий минерал, найденный в округе Фалюн (Швеция), Берцелиус обнаружил в нем окись нового элемента. Этот элемент был назван торием, в честь всемогущего древнескандинавского божества Тора. (По преданию Тор был коллегой Марса и Юпитера - одновременно богом, войны, грома и молнии.) Прошло десять лет, прежде чем Берцелиус обнаружил свою ошибку: вещество, которое он считал окисью тория, на самом деле оказалось фосфатом уже известного иттрия.



- "Похоронив" торий. Берцелиус же его "воскресил". Через три года из Норвегии ему прислали еще один редкий минерал, который теперь называют торитом ( $\text{ThSiO}_4$ ). Торит содержит до 77% окиси тория  $\text{ThO}_2$ . Обнаружить столь явный компонент Берцелиусу не составило особого труда. Исследовав выделенную землю, Берцелиус убедился, что это окись нового элемента, к которому и перешло название "торий". Получить чистый металлический торий Берцелиусу не удалось. Правда, он восстановил калием фтористые соединения нового элемента и **получил** серый металлический порошок, сильно загрязненный примесями. Из-за этих примесей произошла вторая ошибка, вернее серия ошибок при описании свойств элементарного тория.
- Чистый препарат тория был получен лишь в 1882 году другим известным шведским химиком - первооткрывателем скандия Ларсом Фредериком Нипсоном.



# История открытия селена

Селен (англ. Selenium, франц. Selenium, нем. Selren) открыт Берцелиусом в 1817 г., который так рассказывает об этом открытии: "Я исследовал в сотружестве с Готлибом Ганом метод, который применяют для производства серной кислоты в Грипсхольме Мы обнаружили в серной кислоте осадок, частью красный, частью светло-коричневый Этот осадок, опробованный с помощью паяльной трубки, издавал слабый редечный запах и образовывал свинцовый королек. Согласно Клапроту. такой запах служит указанием на присутствие теллура. Ган заметил при этом, что на руднике в Фалюне, где собирается сера, необходимая для приготовления кислоты, также ощущается подобный запах, указывающий на присутствие теллура



- Любопытство, вызванное надеждой обнаружить в этом коричневом осадке новый редкий металл, заставило меня исследовать осадок. Приняв намерение отделить теллур, Берцелиус не смог, однако, открыть в осадке никакого теллура. Тогда Берцелиус собрал все, что образовалось при получении серной кислоты, путем сжигания фалюнской серы за несколько месяцев и подверг полученный в большом количестве осадок обстоятельному исследованию. Берцелиус
- нашел что масса (т.е. осадок) содержит до сих пор неизвестный металл, очень похожий по своим свойствам на теллур. В соответствии с этой аналогией Берцелиус назвал новое тело селеном (Selenium) от греч. -луна, так как теллур назван по имени Tellus (Теллус)- нашей планеты".
- Таким образом, название селен как бы подчеркивает, что этот элемент - спутник Теллура, подобно тому, как Луна спутник Земли. Добавим к этому, что Берцелиусу пришлось провести большое сравнительное исследование реакций селена и теллура. В русской литературе первых десятилетий XIX в селен называли селением (Соловьев и Двигубский. 1824, Гесс, 1831), Страхов употребляет название сепин (1825). После 1835 г было принято название селен.



# Открытие кремния

- Несмотря на распространенность в природе, этот элемент открыли сравнительно поздно. В 1825 г Иенс Якоб Берцелиус сумел в двух реакциях выделить не очень чистый аморфный кремний в виде коричневого порошка. Для этого он восстановил металлическим калием газообразное вещество, известное ныне как тетрафторид кремния  $\text{SiF}_4$  и кроме того, провел такую реакцию;  
$$\text{SiF}_6 + 4\text{K} = 6\text{KF} + \text{Si}.$$
- Новый элемент был назван силицием (от латинского *silex* -кремень). Русское название этого элемента появилось спустя девять лет в 1834 г. и благополучно дожило, в отличие, скажем, от <буротвора>, до наших дней.



# История открытия Титана

Много лет считалось, что металлический титан впервые был получен Берцелиусом в 1825 г. при восстановлении фтортитаната калия металлическим натрием. Однако сегодня, сравнивая свойства титана и продукта, полученного Берцелиусом, можно утверждать, что президент Шведской академии наук ошибался, ибо чистый титан быстро растворяется в плавиковой кислоте (в отличие от многих других кислот), а металлический титан Берцелиуса успешно сопротивлялся ее действию. В действительности титан был впервые получен лишь в 1875 г. русским ученым Д. К. Кирилловым.



# Открытие Циркония

- Через 35 лет после опытов Клапрота Йенсу Якобу Берцелиусу удалось получить металлический цирконий. Берцелиус восстановил фторцирконат калия металлическим натрием.
- $$K_2[ZrF_6] + 4Na = Zr + 2KF + 2NaF$$
- Берцелиус получил серебристо-серый металл. Цирконий, образовавшийся в результате этой реакции, был хрупким из-за значительного содержания примесей. Металл не поддавался обработке и не смог найти практического применения. Но можно было предположить, что очищенный цирконий, подобно многим другим металлам, окажется достаточно пластичным
- В XIX и начале XX в. многие ученые пытались получить чистый цирконий, но все попытки долгое время заканчивались неудачей. Не помог испытанный алюмотермический метод, не привели к цели опыты, авторы которых стремились получить металлический цирконий из растворов его солей. Последнее объясняется в первую очередь высоким химическим сродством циркония к кислороду.



- Для того чтобы можно было получить какой-либо металл электролизом из раствора его соли, этот металл должен образовывать одноатомные ионы. А цирконий таких ионов не образует. Сульфат циркония  $Zr(SO_4)_2$ , например, существует только в концентрированной серной кислоте, а при разбавлении начинаются реакции гидролиза и комплексообразования. В конечном счете получается  $Zr(SO_4)_2 + H_2O = (ZrO)SO_4 + H_2SO_4$
- В водном растворе гидролизует и хлористый цирконий:  $ZrCl_4 + H_2O = ZrOCl_3 + 2HCl$
- Некоторые исследователи считали, что им удалось-таки получить цирконий электролизом растворов, но они были введены в заблуждение задом продуктов, осевших на электродах. В одних случаях это были действительно металлы, но не цирконий, а никель или медь, примеси которых содержались в циркониевом сырье, в других - внешне похожая на металл гидроокись циркония.
- Лишь в 20-х годах нашего столетия (через 100 лет после того как Берцелиус получил первые образцы циркония!) был разработан первый промышленный способ получения этого металла.
- Это метод, разработанный голландскими учеными ван Аркелем и де Буром. Суть его заключается в том, что летучее соединение (в данном случае тетраiodид циркония  $ZrI_4$ ) подвергается термическому распаду в вакууме и на раскаленной нити вольфрама откладывается чистый цирконий.
- Этим способом был получен металлический цирконий, поддающийся обработке - ковке, вальцовке, прокатке - примерно так же легко, как медь.



# Заключение

- Начиная с 1811 Берцелиус занимался систематическим определением элементного состава органических соединений и показал, что их состав подчиняется закону кратных отношений. Опираясь на законы изоморфизма, создал новую систему атомных весов и исправил формулы многих соединений. Усовершенствовал элементный анализ. Когда были обнаружены органические соединения, обладающие при одинаковом составе различными свойствами, Берцелиус назвал это явление изомерией (1830).
- Берцелиус обобщил (1835) все известные результаты каталитических исследований, предложил термин для обозначения (катализаторов) в химических реакциях. Он ввел понятие , аналогичное современному понятию . Выдвинул (1841) представления об аллотропии.



- Берцелиус сконструировал и изготовил многочисленные приборы из стекла. Он сам был великолепным стеклодувом. Он настолько усовершенствовал методы эксперимента и конструкции научных приборов, что они применялись впоследствии несколькими поколениями химиков, а некоторые из них используются и в наше время.
- Берцелиус опубликовал около 250 научных работ. Начиная с 1821, он регулярно издавал ежегодные обзоры успехов химии и физики (всего 27 томов), на страницах которых происходили научные дискуссии. В течение многих лет эти играли роль важнейшего международного журнала. Написанный Берцелиусом многотомный первый том был изложением материала. При жизни автора этот учебник выдержал пять изданий (каждый раз в переработанном и расширенном виде) и был переведен на многие языки - французский, итальянский, английский, голландский, немецкий
- Существенное значение для превращения химии в точную науку имело усовершенствование Берцелиусом химической номенклатуры и создание им символики, близкой к современным обозначениям элементов и их соединений. Она заменила символику Дальтона, в которой чувствовалось влияние алхимических знаков.



- Созданный Берцелиусом "химический язык" позволил простым и наглядным способом сопоставить особенности химических явлений с составом взаимодействующих молекул. Тем самым этот язык в значительной мере способствовал взаимопониманию химиков разных стран.
- В результате своих работ Берцелиус открыл несколько новых элементов. Будучи одним из лучших знатоков химии своего времени, Берцелиус объяснил с единой точки зрения многие факты и понятия, ранее казавшиеся не связанными друг с другом. Так, даже горные породы и минералы подаренной ему коллекции Берцелиус расположил не в соответствии с общепринятой тогда кристаллографической систематизацией Р. Ж. Аюи, а по их химическому составу.
- Создание новых основных понятий, таких как, изомерия и полимерия, значительное совершенствование химической символики и номенклатуры оказала существенное влияние на развитие современной химии.



# Список литературы

- К Хайгинг "Биографии великих химиков" Мир 1981г.
- Я. Голованов "Этюды об ученых" Москва 1970
- М-Джуа " История химии" Мир 1975
- К. Манопов "Великие химики'1 Мир 1976
- В Рич " Охота за элементами" Химия 1982
- В Криуман "Создатели атомно-молекулярного учения" Просвещение 1976
- А Азимов " Краткая история химии" Мир 1983

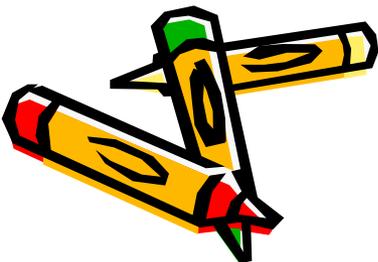
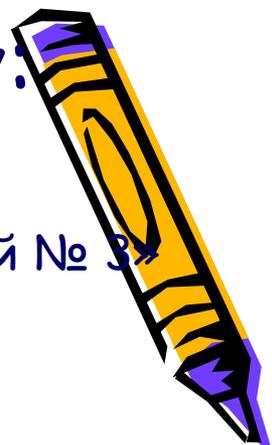
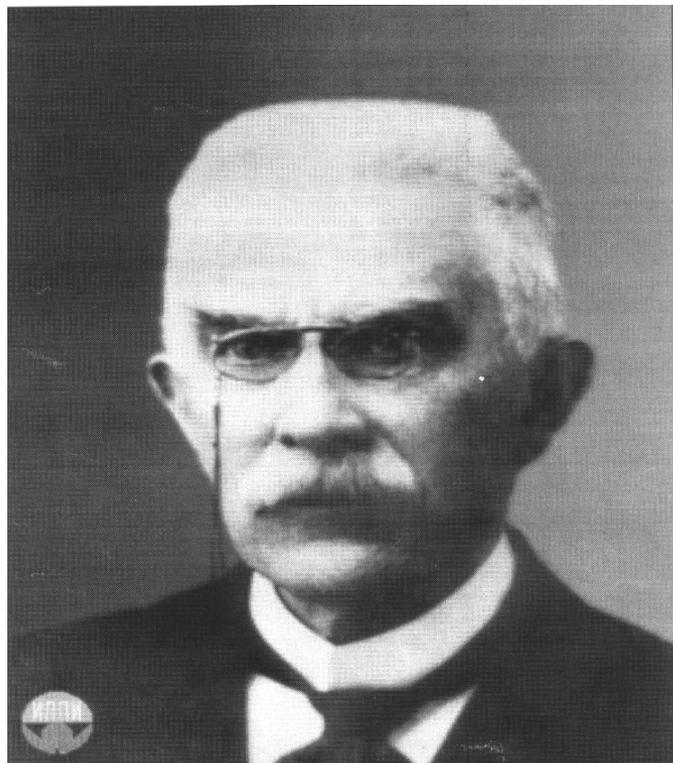


# Реферат по химии на тему:

## «Анри Луи ле Шателье»

Выполнили: ученики 8-1 класса МОУ г.Гатчины «Лицей № 3»  
Кораблев Антон, Григорьев Александр

• 1850 - 1936





# Биография



- Анри Луи Ле Шателье родился 8 октября 1850 года в Париже. Его отец, горный инженер, принимавший участие в строительстве железных дорог, прививал сыну с раннего возраста любовь к занятиям математикой и химией.
- После окончания Политехнической школы в 1869 году он поступил в Высшую Национальную горную школу. Затем был горным инженером в Алжире и Безансоне.
- Будущий открыватель знаменитого принципа был широко образованным и эрудированным человеком. Его интересовали и техника, и естественные науки, и общественная жизнь. Много времени он посвятил изучению религии и древних языков. В возрасте 27 лет Ле-Шателье стал уже профессором Высшей горной школы, а тридцать лет спустя - Парижского университета. Тогда же он был избран в действительные члены Парижской Академии

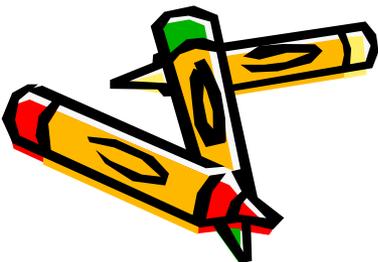




# Научные исследования



- Научные исследования учёного относятся к физической химии. Совместно с Пьером Эжен Марселем Бертелло (1827-1907) и французским химиком Франсуа Малларом (1833-1894) Анри-Луи Ле Шателье занимался исследованием процессов воспламенения, горения, взрывов и детонации рудничного газа. Предложил оригинальный способ определения теплоёмкостей газов при высоких температурах. Теплоёмкостью газа называется отношение количества сообщённой ему теплоты к вызываемому этим повышению температуры. В 1894 г. Ле Шателье вывел термодинамическое уравнение, устанавливающее количественную зависимость между растворимостью, температурой процесса растворения и температурой плавления вещества. Независимо от Ф. Габера нашёл в 1901 г. условия синтеза аммиака.

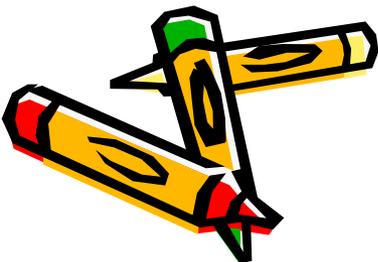




# Химическое равновесие

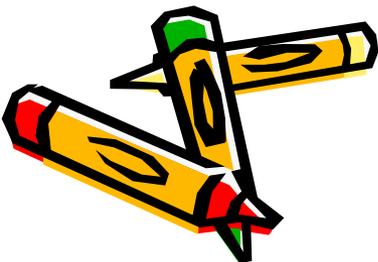
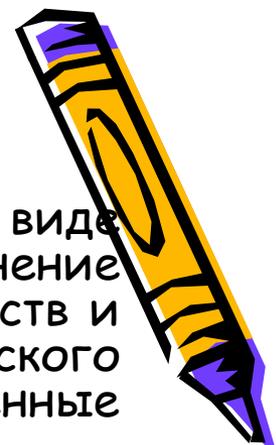


- Наиболее важный вклад французского учёного в науку был связан с изучением химического равновесия, исследованием смещения равновесия под действием температуры и давления. Состояние химического обратимого процесса называется химическим равновесием, если при этом скорость прямой реакции равна скорости обратной. Химическое равновесие является динамичным. При постоянных температуре и давлении равновесие обратимой реакции может сохраняться неопределённо долгое время. Если изменить одно из условий - температуру, давление или концентрацию веществ, - при которых система находится в состоянии химического равновесия, то равновесие сместится в направлении, которое препятствует этому изменению.
- Студенты Сорбонны, слушавшие лекции Ле-Шателье в 1907-1908 годах, так записывали в своих конспектах: "Изменение любого фактора, могущего влиять на состояние химического равновесия системы веществ, вызывает в ней реакцию, стремящуюся противодействовать производимому изменению. Повышение температуры вызывает реакцию, стремящуюся понизить температуру, то есть идущую с поглощением тепла. Увеличение давления вызывает реакцию, стремящуюся вызвать уменьшение давления, то есть сопровождающуюся уменьшением объема...".

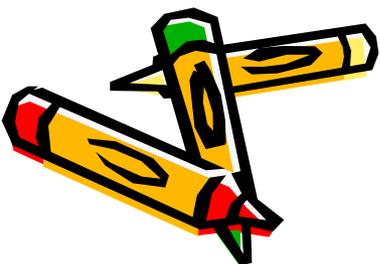




- Сейчас закон Ле-Шателье формулируется в общем виде следующим образом: внешнее воздействие (изменение температуры, давления, концентрации реагирующих веществ и т.д.), которое выводит систему из термодинамического равновесия, вызывает в этой системе процессы, направленные на ослабление результатов такого влияния.
- Рассмотрим для примера реакцию синтеза аммиака:  
$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + \text{Q}.$$
- Прямая реакция является реакцией соединения, так как из двух простых веществ - азота и водорода - образуется одно сложное вещество - аммиак. Обратная реакция относится к реакциям разложения. Обе реакции протекают в присутствии катализатора (платина или железный катализатор с добавками оксидов калия и алюминия). Прямая реакция протекает с образованием теплоты, поэтому относится к экзотермическим реакциям, а обратная реакция протекает с поглощением теплоты и является эндотермической.

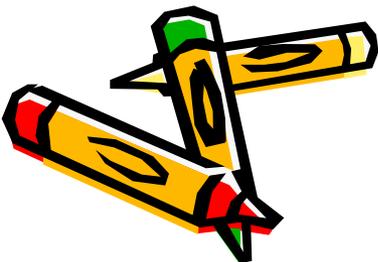


- 
- Рассмотрим, как применим принцип Ле Шателье для смещения равновесия реакции синтеза аммиака.
    - изменение концентраций: чтобы сместить равновесие в сторону образования аммиака, необходимо увеличить концентрацию исходных веществ (азота и водорода), и уменьшить концентрацию продукта (аммиака), то есть вывести его из сферы реакции. Для смещения равновесия влево надо поступить наоборот.
  - изменение давления: синтез аммиака сопровождается уменьшением объёма (из четырёх молей исходных веществ образуется только два моля аммиака), в закрытом аппарате продукты этой реакции создают меньшее давление, чем создавали исходные вещества. Следовательно, прямая реакция сопровождается понижением давления. И наоборот, обратная реакция ведёт к увеличению числа газообразных молекул и к увеличению давления. При сжатии реакционной смеси равновесие смещается в сторону образования аммиака, так как этот процесс приводит к уменьшению давления, то есть противодействует внешнему воздействию. Наоборот, уменьшение давления смещает равновесие влево (разложение аммиака).
  - изменение температуры: при повышении температуры равновесие этой реакции сместится влево, в направлении реакции разложения аммиака, которая проходит с поглощением теплоты и поэтому ослабляется внешним воздействием - повышением температуры. При охлаждении реакционной смеси равновесие смещается вправо, в направлении реакции синтеза аммиака, так как эта реакция идёт с выделением теплоты и противодействует охлаждению.



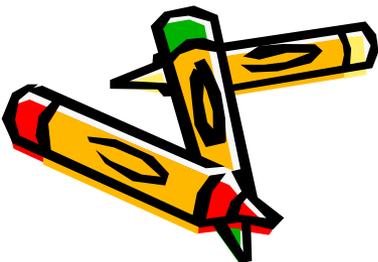


- Синтез аммиака идёт в гигантских колоннах синтеза, куда с помощью компрессора подаётся смесь водорода и азота. Реакция протекает под давлением в 300 Ат. И температуре около  $500^{\circ}\text{C}$  в присутствии катализатора. Образовавшийся аммиак в холодильнике превращается в жидкость (конденсируется). Жидкий аммиак удаляется из системы, а непрореагировавшие газы поступают в циркуляционный насос, который снова подаёт их в колонну синтеза.
- Закон Ле Шателье нашел широкое применение при проведении разнообразных лабораторных и особенно промышленных процессов, где от направленного получения полезного продукта зависит экономическая эффективность технологического процесса. Изменяя условия протекания процесса, можно добиться резкого увеличения выхода необходимого продукта.



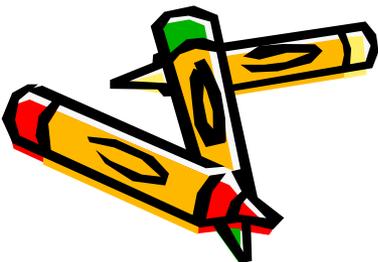


- Всю жизнь Ле Шателье посвятил исследованиям, важным для развития промышленности, и изучал химические процессы в металлургии, сконструировал термоэлектрический пирометр (оптический прибор, измеряющий температуру раскаленных тел по их цвету), необходимый для измерения температур свыше  $600^{\circ}\text{C}$ , исследовал температурный режим процесса кристаллизации систем из двух солей, подтвердив аналогию между растворами и сплавами.
- В 1897 году учёный создал металлографический микроскоп, который даёт возможность судить о структуре металлов и сплавов, и усовершенствовал методику их исследований, изучал свойства и способы приготовления цементов. В 1887 году Ле Шателье изобрёл платино-радиевую термопару, состоящую из 90% чистой платины и 10 % сплава платины с радием, и доказал, что термопара даёт возможность измерять температуры до  $1200^{\circ}$  с точностью до  $10^{\circ}\text{C}$ .
- Ле Шателье - Президент Французского химического общества (1931г.), член многих академий наук и научных обществ, иностранный член-корреспондент Петербургской Академии Наук с 1913 года и почетный член Академии Наук СССР с 1926 г.



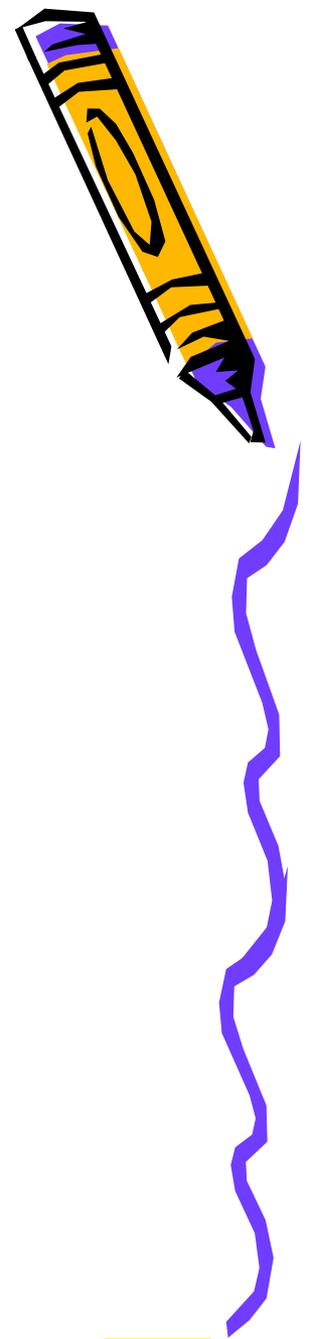


- Умер Ле Шателье в Мирибель-Лез-Эшель 17 сентября 1936.
- К сожалению, Ле Шателье не был удостоен Нобелевской премии. Причина заключалась в том, что эта премия присуждалась только авторам работ, выполненных или получивших признание в год получения премии. Важнейшие работы Ле-Шателье были выполнены задолго до 1901 года, когда состоялось первое присуждение Нобелевских премий.

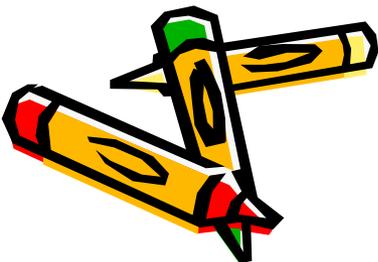




# Список использованной литературы



- . А. Крицман, В. В. Станцо.  
Энциклопедический словарь юного химика. - М.: Педагогика, 1900
- В. А. Воинов, Е. В. Вонский, Г.И. Кузнецова. Химики.  
Биографический справочник.- Киев. Наукова Думка. 1984.
- 3 К. Манолов. Великие химики. - Москва, 1985





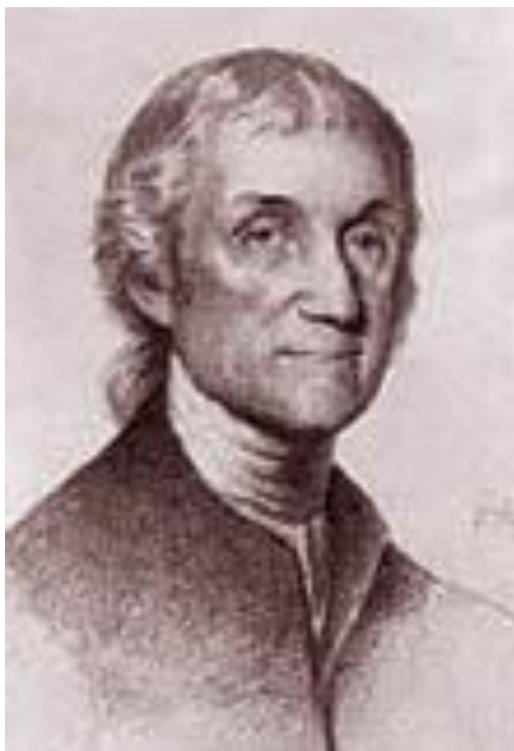
Реферат по химии на тему:

«Джозеф Пристли» Выполнили ученицы 8-1 класса МОУ г.

Гатчины «Лицей №3» Евстифеев Валерий, Шагимарданов Вадим

---

1733-1804





# БИОГРАФИЯ ДЖОЗЕФА ПРИСТЛИ

---

- Джозеф Пристли ( 1733-1804) - английский священник, химик, философ, общественный деятель, родился в Филлхеде, близ г.Лидса (графство Йоркшир, Англия) 13 марта 1733 г. Он был старшим из шести детей в семье суконщика Джонаса Пристли. С 1742 г. его воспитывала Сара Кигли , тетья с материнской стороны. Будучи по вероисповеданию кальвинисткой, она довольно ретиво пыталась воспитывать своего племянника в том же духе, что, впрочем, не оправдало в дальнейшем её надежд.
- Джозеф Пристли учился в школе Бэтли , где углублённо изучал латинский и греческий языки. После небольшого перерыва в обучении, связанного с болезнью, Пристли решил посвятить свою жизнь служению церкви. К этому времени он уже достаточно преуспел в изучении других языков и знал французский, немецкий. итальянский, арабский и даже халдейский





# Начало научной деятельности и религиозные искания Джозефа Пристли

- Разочарование в кальвинизме стало причиной его поступления в либеральную Духовную академию Девентри. Он поступил в академию в 1751 г., в год её основания. Кроме теологии Пристли занимался в академии философией, естествознанием, иностранными языками, и к ее окончанию в совершенстве изучил следующие языки - французский, итальянский, латинский, немецкий, древнегреческий, арабский, сирийский, халдейский, древнееврейский. В 1755 г. Пристли стал помощником священника в Саффолке. Однако наличие у него в то время выраженного интереса к арийской идее не способствовало установлению нормальных взаимоотношений с прихожанами, и он был обвинён в свободомыслии.
- Спустя три года он стал священником в Наптивитчс, с последующим переходом в 1761 г. в Уорриштонскую академию в качестве преподавателя иностранных языков и литературы. В академии Джозеф Пристли увлёкся изучением химии, в чём ему помогал Мэтью Тернер, специально приглашенный для чтения лекций покровителем академии Джоном Шеддоном. Работая в Уоррингтоне, Джозеф Пристли написал курс *Основы английской грамматики*, который был опубликован и использовался как учебник в течение почти 50 лет.





1762 г. Джозеф Пристли был посвящен в духовный сан, и в тот же год он женился на Мэри Уилкинсон. С этого времени Пристли в каждый год старался один месяц проводить в Лондоне, где познакомился с **Бенджаминем Франклином**, **Джоном Кэнтоном** . **Ричардом Прайсом** и другими выдающимися личностями. По предложению знаменитого американского учёного и политического деятеля Б.Франклина, с которым они на всю жизнь стали друзьями, он написал в 1767 г. монографию *История учения об электричестве* . В этой книге Пристли суммировал всё, что было известно в этой области в то время, и описал свои собственные эксперименты. Кстати, именно Пристли впоследствии, в 1767 г., **открыл**, что графит проводит электричество. В **этом** же году он сделал ещё больший вклад в электрофизику, высказав предположение, что взаимоотношения электрически заряженных частиц аналогичны действию закона гравитации Ньютона, что и было в дальнейшем доказано французским физиком Кулоном.





# Научные достижения и открытия Джозефа Пристли



Следует отметить, что глубокая вера в Бога и убежденность в том, что именно **Г** провидение избрало его, Пристли, **Г** раскрывать людем «тайны **мироздания**», **Г** самым неожиданным образом сочетались в **Г** нём с **истинным**, горячим энтузиазмом **Г** подлинного научного исследователя. Проживая пол Лидсом, Пристли продолжал **Г** упорно заниматься изучением химии. **Г** Удивительно, но проживавший в **Г** провинциальной обстановке, никому неизвестный, скромный священник постепенно делал одно за другим крупные открытия в области научной химии. Особенно значительными были его достижения в области газовой химии. Пристли впервые получил хлористый водород, аммиак, фтористый кремний, сернистый газ...





# Открытие углекислого газа

- По соседству с домом Джозефа Пристли находилась пивоварня, куда он иногда заходил. Здесь Пристли с интересом наблюдал, как в чанах бродит пиво, выделяя на поверхность мелкие пузырьки газа. Хозяева заведения были, разумеется, совершенно равнодушны к вопросам Пристли о существовании газовых пузырьков, а ответ одного из современников, химика Джозефа Блэка (1728-1799), что это -«*фиксированный воздух*», тоже не удовлетворил его любознательности. Пристли подобрал кое-какую стеклянную химическую посуду и начал улавливать и изучать собранные газовые пузырьки. Так в 1771 г. был повторно открыт углекислый газ.
- Хотя углекислый газ уже был открыт в 1754 г. Джозефом Блэком, более подробно изучил его и выделил в чистом виде именно Пристли. Ему же принадлежит открытие в 1771 г. роли углекислого газа в дыхании растений. **Пристли заметал**, что зеленые растения на свету продолжают жить в атмосфере этого газа и даже делают его пригодным для дыхания. Классический опыт Пристли с живыми мышами под колпаком, где воздух «освежается» зелеными ветками, вошел во все элементарные учебники естествознания и лежит у истоков учения о фотосинтезе.





# Изобретение газированной воды и ластика

- Открытие способа газирования воды было сделано очень просто. В одной из пивоварен г.Лидса Пристли водрузил два контейнера с водой над кипящим пивом.. Опыты английского провинциального священника и его последователей привели в итоге к тому, что сейчас только в США за год продается газированной воды на сумму около 50 миллиардов долларов. Сам Пристли и не помышлял о таком потенциальном коммерческом успехе своего открытия. Он наивно полагал, **ЧТО** газированная вода может стать прекрасным средством для лечения цинги, основываясь на ложных представлениях, что процессы гниения связаны с потерей «*фиксированного воздуха*», т.е. углекислого газа. В связи с этим он даже прочитал в 1772 г. в Королевском научном обществе доклад о свойствах газированной воды, подготовив для «презентации» партию «Пирмонтской воды» (содовая газировка по его собственному рецепту). В этом же году была опубликована его
- книга *Изготовление карбонированной воды* , с которой собственно и началось распространение газированной воды по всему свету. За эту работу Пристли был удостоен медали Лондонского Королевского общества.





С именем Пристли связано ещё одно чудесное изобретение, без которого нельзя в настоящее время представить жизнь современного школьника или студента. Пристли случайно обнаружил, что сырой натуральный каучук способен **стирать** следы графита (карандаша) лучше, чем частицы хлеба, **которые** использовались в то время с **этой** же целью. Это **преимущество** каучука связано с тем, что его трение по бумаге производит электростатическое напряжение, которое позволяет частицам каучука притягивать частицы графита. Так и появился на свет всем хорошо знакомый ластик.



# Открытие закиси азота



- Анестезиологам всего мира имя Джозефа Пристли в первую очередь памятно и дорого, конечно же, в связи с **открытием** им в 1772 г. закиси азота, впоследствии ставшей широко применяемым и популярным анестетиком. Как это было?
- Действуя разбавленной азотной кислотой на медь, он впервые получил *«селитряный воздух»* - окись азота (NO). Химическая реакция открытия этого газа выглядела следующим образом:
- $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$





На воздухе этот бесцветный газ бурел, превращаясь в диоксид азота ( $\text{NO}_2$ ). Однако, оставляя «селитряный воздух» на долгое время в соприкосновении с серой и железом, Пристли заметил, что свойства газа изменяются: в то время как в «селитряном воздухе» зажженная свеча гаснет, в измененном «селитряном воздухе» (который он назвал «дефлогистированным селитряным воздухом») она продолжает гореть. Кроме того, «Дефлогистированный селитряный воздух» не обладает свойством приобретать бурый цвет при смешивании с атмосферным воздухом, то есть не дает реакции, обнаруженной Пристли для NO:

- $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$ .
- Следовательно, речь шла уже о новом газе. И действительно, в указанном Пристли опыте получается закись азота, образующаяся по реакции:
- $6\text{NO} + 2\text{Fe} + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{N}_2\text{O} + 2\text{Fe}(\text{OH})_3$
- вследствие процесса восстановления NO под действием увлажненного железа. Состав этой реакции был установлен знаменитым химиком Гемфри Дэви (1778-1829) только в 1800 г, Потребовалось еще 75 лет с момента открытия Пристли, чтобы это соединение вошло в практику в качестве наркотического средства. По-иному сложилась история также открытой Пристли окиси азота (NO), которая привлекла всеобщее внимание лишь в XX веке, причем огромный интерес к ней проявляют и специалисты МКС.





# Открытие аммиака и хлористого водорода

- Следующим его открытием был «щелочной воздух» - аммиак. Джозеф Пристли смог впервые получить его в газообразном состоянии в 1774 г. Для этого он смешал порошки хлорида аммония  $\text{NH}_4\text{Cl}$  (нашатырь) и гидроксида кальция  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (гашеная известь), и внезапно ощутил резкий запах нового вещества. Этот запах усиливался при нагревании смеси. Когда Пристли попытался собрать летучий продукт реакции:
- **$2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$**
- вытесняя им воду из перевернутого сосуда, то выяснилось, что новый газ тотчас растворяется в ней. Это и был аммиак.
- С тех пор реакцию, открытую Пристли, используют во всех лабораториях мира для получения аммиака. Позднее ученый стал собирать аммиак над жидкой ртутью, в которой этот газ практически нерастворим.





- По другой легенде это открытие произошло следующим образом. Однажды Пристли оставил рядом две склянки с неплотно закрытыми пробками: с водным раствором аммиака и с хлороводородной кислотой  $\text{HCl}$ . На следующий день он обнаружил на горловине склянки с раствором  $\text{HCl}$  белый налет, а над нею г курящийся белый дымок. Пристли крикнул жене: «Мэри, смотри, из склянки выделяется новый воздух!» Все получаемые новые газы - кислород, оксиды азота, серы и углерода - Пристли считал *«новым воздухом»*. Потом он назвал аммиак *«щелочным воздухом»*.
- **Позднее** состав аммиака установил французский химик Клод Бертолле в **1784** г.
- В 1772-1774 П. Джозеф Пристли детально исследовал полученный им при взаимодействии поваренной соли и серной кислоты *«солянокислый воздух»* - хлористый водород, который он собрал над ртутью. Кроме того, с именем Пристли связаны открытия фтористого кремния и сернистого газа. Однако наибольшую известность ему принесло великое открытие кислорода





# Великое открытие кислорода и

## совсем немного о приоритете на право его открытия

- Крупнейшим вкладом Пристли в химию газов было открытие им кислорода (независимо от шведского химика Карла Вильгельма III (тле (1742-1786), аптекаря по профессии, но химика-экспериментатора по призванию).
- 1 августа 1774 г. Джозеф Пристли наблюдал выделение «нового воздуха» при нагревании с помощью двояковыпуклой линзы без доступа воздуха ртутной окалины, находящейся под стеклянным
- колпаком. Это твердое вещество было известно ещё алхимикам под названием «меркуриус кальцинатус пер се», или жжёная ртуть. На современном химическом языке это вещество называется оксидом ртути, а уравнение его разложения при нагревании выглядит следующим образом:
- $2 \text{HgO} = 2 \text{Hg} + \text{O}_2$ ,
- оксид
- нагревание ртуть кислород
- Получаемый при нагревании оксида ртути неизвестный ему газ он выводил через трубку в сосуд, заполненный не водой, а ртутью, так как Пристли уже ранее убедился в том, что вода слишком хорошо растворяет газы. В собранный газ Пристли из любопытства внес тлеющую свечу, и она вспыхнула необыкновенно ярко.





- Вы можете теперь представить, как трудно было **изучать** химию во времена, когда химические формулы ещё не были изобретены. То, что мы только что записали коротким химическим уравнением. Пристли описал в 1774 г. следующим образом: *«Я поместил под перевернутой банкой, погруженной в ртуть, немного порошка «меркуриус кальцинатус пер сеж. Затем я взял небольшое зажигательное стекло и направил лучи Солнца прямо внутрь банки на порошок. Из порошка стал выделяться воздух, который вытеснил и ртуть из банки. Я принялся изучать этот воздух. И меня удивило, даже взволновало до глубины моей души, что в этом воздухе свеча горит лучше и светлее, чем в обычной атмосфере)!* Сам Пристли, будучи сторонником теории флогистона, так и не смог объяснить суть процесса горения; он защищал свои представления даже после того, как Аннап Лавуазье (1743-1794) обнародовал новую теорию горения.
- До сих пор идут жаркие споры - кого надо считать первооткрывателем кислорода: Джозефа Пристли? Карла Вильгельма Шееле? Антуана Лавуазье?... Прекрасный ученый-экспериментатор, Пристли сам недооценивал и даже не вполне понимал некоторые сделанные им величайшие открытия. И в тды своей высшей славы Пристли считал, что открытый им кислород **есть «дефлогистированный воздух», тогда как азот «флогистированный воздух»**. Он держался этой концепции и на
- склоне жизни, горячо отстаивая ее в немногих печатных памфлетах времён своего изгнания в Америку





- Но в своих работах Джозеф Пристли был пионером и подлинным образцом объективного экспериментатора. Его работы по открытию газов поистине являются классическими. И если сам он их до конца не понял и не развил, то ещё при жизни Пристли другие люди на этой основе развернули во всю ширь то, что стало подлинным фундаментом современной химической науки.
- Однако научные достижения Джозеф Пристли были замечены и оценены. В 1767 г. он был избран членом Лондонского королевского общества; в 1772 г. членом Парижской Академии наук; 11 сентября 1780 г. почетным членом Санкт-Петербургской Академии наук





- 
- Информация отсутствует