



”Науки юношей питают,  
Отраду старцам подают,  
счастливой жизни украшают,  
несчастный случай берегут”.

**Михайло Ломоносов**  
**1711-1765.**

Он родился 8 ноября 1711 г., в селе Денисовке, Архангельской губернии, Холмогорского уезда, в крестьянской, довольно зажиточной семье. Его отец занимался рыбным промыслом и нередко совершал большие морские поездки. Мать Ломоносова, умершая очень рано, была дочерью дьякона. Лучшими моментами в детстве Ломоносова были, по-видимому, его поездки с отцом в море, оставившие в его душе неизгладимый след. Нередкие опасности плавания закаляли физические силы юноши и обогащали его ум разнообразными наблюдениями. Влияние природы русского севера легко усмотреть не только в языке Ломоносова, но и в его научных интересах. Его окружали предания о великих делах Петра Великого, которых не мало сохранилось на севере. Еще от матери Ломоносов научился читать и получил охоту к чтению. Позднее она, по-видимому, была поддержана в нем поморами-старообрядцами.



## Образование Михаила Ломоносова

В декабре 1730 Михаил Ломоносов ушел с рыбным обозом в Москву. В январе 1731 Ломоносов, выдав себя за дворянского сына, поступил в Московскую славяно-греко-латинскую академию, где получил хорошую подготовку по древним языкам и другим гуманитарным наукам.

Латинский язык знал в совершенстве, впоследствии был признан одним из лучших латинистов Европы.



В начале 1736 как один из лучших студентов Ломоносов был направлен в университет при Петербургской академии наук, а осенью того же года – в Германию, в Марбургский университет, в котором 3 года обучался естественным и гуманитарным наукам. В 1739 отправился во Фрайбург, где изучал химию и горное дело в Горной академии.

- *Творчество Ломоносова было исключительно разносторонним. В его работах получили освещение почти все отрасли современного ему естествознания, горного дела и металлургии, математики, истории, филологии, языкознания, искусства, литературы.*



М.В.Ломоносов в химической лаборатории  
(рисунок В.В. и Л.Г.Петровых, 1959 г.)

- С именем Михаила Васильевича связана организация научных исследований в России. Несмотря на явное сопротивление со стороны фактического в то время управителя академией И.Д. Шумахера и возглавлявшейся им немецкой группировки, в 1748 г., после семилетней борьбы с Шумахером, была построена в России первая научная химическая лаборатория, которая одновременно служила и учебным целям.

***Вся научная деятельность Ломоносова  
неразрывно связана с развитием химической науки  
в России***

- Достижения химической науки он связывал с решением практических задач. Эту мысль он ясно выражает следующими словами: «Широко распространяет химия руки свои в дела человеческие», и поясняет ее такими примерами: «Химия, выжимая из трав и цветов соки, вываривая коренья, растворяя минералы, и разным образом их между собой соединяя... тем сколько нас украсила...» И далее указывает, что ни одно художество, т. е. промышленное производство и искусство, не может обходиться без химии.

- В труде «Элементы математической химии» Ломоносов пишет, что все изменения тел происходят при помощи движения, и далее доказывает, что без движения нельзя представить никакого изменения. В основе этого движения лежат элементы (по-современному – атомы), которые, соединяясь между собой, образуют корпускулы (молекулы). «Элемент есть часть тела, не состоящая из каких-либо других меньших и отличающихся от него тел... Корпускулы есть собрание элементов, образующее одну малую массу... Корпускулы однородны, если состоят из одинакового числа одних и тех же элементов, соединенных одинаковым образом... Корпускулы разнородны, когда элементы их различны и соединены различным образом или в различном числе; от этого зависит бесконечное разнообразие тел».
- Корпускулы, состоящие из элементов, находятся в движении, чем и определяются, по мнению ученого, все изменения тел. Химические превращения могут быть изучены только методами математики, физики, химии, тесно связанными между собой. Он вводит впервые понятие «элемент» как простейшей частицы вещества. Вводя понятие «корпускулы», он считает их сложеными из элементарных частиц. Корпускулы химически различны, если составляющие их частицы элементов неодинаковы или различно сложены. Агрегатное состояние тела определяется разным способом связи частиц.
- Таким образом, Ломоносов одной из причин разнообразия веществ считает различное расположение элементов в корпускуле.
- Если мы заменим в его рассуждениях корпускулы молекулами, а элементы – атомами, то перед нами вырисовывается современная атомно-молекулярная теория строения вещества.

- в созданной химической лаборатории, Ломоносов проводил научные исследования, в том числе разрабатывал состав стекла, фарфора и смальты, которую использовал для своих мозаик, созданных в 1751. Самостоятельно сконструировал приборы для химических исследований, оптические инструменты.
- Ввел в употребление химические весы и заложил основы количественного анализа, опроверг флогистонную теорию горения, аргументы против которой позже изложил Лавуазье. В 1741–1761 в башне Кунсткамеры, построенной в Петербурге Петром I, проводил астрономические наблюдения, химические и физические опыты.



Лаборатория Ломоносова.

- Лаборатория Ломоносова располагала целым набором различных весов. Здесь были большие “пробные весы в стеклянном футляре”, пробирные весы серебряные, несколько ручных аптекарских весов с медными чашками, обычные торговые весы для больших тяжестей, однако отличавшиеся большой точностью. Точность же, с какой Ломоносов производил взвешивания при своих химических опытах, достигала, в переводе на современные меры, 0.0003 грамма.
- В своей лаборатории Ломоносов вел большую исследовательскую и научно-техническую работу, выполняя поручения различных ведомств. Он производил анализы минералов и образцов руд, присылаемых со всех концов России, в том числе и с нашего Севера.

□ " . В руководимой им Химической лаборатории Петербургской АН выполнялась широкая программа экспериментальных исследований. Разработал точные методы взвешивания, применял объемные методы количественного анализа. Проводя опыты по обжигу металлов в запаянных сосудах, показал (1756 г.), что их вес после нагревания не изменяется и что мнение Р. Бойля о присоединении тепловой материи к металлам ошибочно. Изучал жидкое, газообразное и твердое состояния тел. Достаточно точно определил коэффициенты расширения газов. Изучал растворимость солей при разных температурах. Исследовал влияние электрического тока на растворы солей, установил факты понижения температуры при растворении солей и понижения точки замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем. Проводил различие между процессом растворения металлов в кислоте, сопровождающимся химическими изменениями, и процессом растворения солей в воде, происходящим без химических изменений растворяемых веществ. Создал различные приборы (вискозиметр, прибор для фильтрования под вакуумом, прибор для определения твердости, газовый барометр, пирометр, котел для исследования веществ при низком и высоком давлениях), достаточно точно градуировал термометры.

□ Был создателем многих химических производств (неорганических пигментов, глазурей, стекла, фарфора). Разработал технологию и рецептуру цветных стекол, которые он употреблял для создания мозаичных картин. Изобрел фарфоровую массу. Занимался анализом руд, солей и других продуктов. В труде "Первые основания металлургии, или рудных дел" (1763 г.) рассмотрел свойства различных металлов, дал их классификацию и описал способы получения. Наряду с другими работами по химии труд этот заложил основы русского химического языка. Рассмотрел вопросы образования в природе различных минералов и нерудных тел. Высказал идею биогенного происхождения гумуса почвы. Доказывал органическое происхождение нефти, каменного угля, торфа и янтаря. Описал процессы получения железного купороса, меди из медного купороса, серы из серных руд, квасцов, серной, азотной и соляной кислот.

- *Первым из русских академиков приступил к подготовке учебников по химии и металлургии ("Курс физической химии", 1754 г.; "Первые основания металлургии, или рудных дел", 1763 г.). Ему принадлежит заслуга создания Московского университета (1755 г.), проект и учебная программа которого составлены им лично.*



Ломоносов был создателем многих химических производств (неорганических пигментов, глазурей, стекла, фарфора). Он разработал технологию и рецептуру цветных стекол, которые употреблял для создания мозаичных картин; изобрел фарфоровую массу. Учёный занимался анализом руд, солей и других продуктов. В труде “Первые основания металлургии, или рудных дел” (1763 г.) он рассмотрел свойства различных металлов, дал их классификацию и описал способы получения. Ломоносов рассмотрел вопросы образования в природе различных минералов и нерудных тел, высказал идею биогенного происхождения гумуса почвы. Доказывал органическое происхождение нефтей, каменного угля, торфа и янтаря. Им описаны процессы получения железного купороса, меди из медного купороса, серы из серных руд, квасцов, серной, азотной и соляной кислот.



# Законы сохранения массы вещества и

## энергии

- За 40 лет до Лавуазье Ломоносов открыл законы сохранения массы вещества и энергии, которые он впервые в истории науки четко сформулировал, понимая их как единый всеобщий «естественный закон природы». Эти открытия – одна из величайших заслуг Ломоносова как химика и физика.
- Первую формулировку закона сохранения массы вещества мы находим в его письме, датированном июлем 1748 г., академику Л. Эйлеру. Критикуя выводы Бойля из опытов по прокаливанию металлов, он писал: «Все изменения, случающиеся в природе, происходят так, что если что-либо прибавится к чему-либо, то столько отнимается от чего-либо другого».



- В своем докладе в 1758 г. «Об отношении количества материи и веса», основываясь на своих опытах, Ломоносов четко формулирует, что в процессе обжига металла участвует воздух. «Нет никакого сомнения, – говорит он, – что частички из воздуха, текущего непрерывно над подвергаемым обжиганию телом, соединяются с последним и увеличивают его вес». Таким образом, Ломоносов устанавливает, что прибавление веса металла при прокаливании есть результат соединения его с воздухом, причем при прокаливании металла в закрытом сосуде вес его увеличивается на столько же, на сколько уменьшается вес воздуха.
- В ежегодном отчете о своей деятельности за 1756 г. ученый, описывая свои опыты, отмечает: «...что славного Роберта Бойля мнение ложно, ибо без пропущения внешнего воздуха вес сожженного металла остается в одной мере».

М.В.Ломоносов в химической лаборатории  
за проверкой опытов Р.Бойля(линогравюра Н.Г.  
Наговицина, 1958 г.)



- В своем классическом труде, опубликованном в 1760 г., «**Рассуждение о твердости и жидкости тел**» Ломоносов вновь повторяет формулировку закона сохранения массы веществ, связывая его с законом сохранения энергии. «Но как все перемены, – пишет он, – в натуре случающиеся, такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому»
- Таким образом, закон сохранения массы веществ не является случайным высказыванием Ломоносова, как это пытались изобразить некоторые авторы, а красной нитью проходит через все его работы. Все научные обобщения Ломоносов делает на основе этого закона.

- в своей диссертации **«О действии химических растворителей вообще»** (1743) он указывает: «Когда какое-либо тело ускоряет движение другого, то сообщает ему часть своего движения; но делает это, лишь само теряя точно такую же часть. Поэтому частички воды, ускоряя вращательное движение частичек соли, теряют часть своего вращательного движения. А так как последнее — причина теплоты, то нисколько не удивительно, что вода охлаждается при растворении соли».
- Здесь Ломоносов совершенно четко формулирует, что одна форма движения – механическая – может переходить в другую – тепловую.
- Необходимо отметить, что Ломоносов закон сохранения массы вещества и энергии рассматривает в единстве, как всеобщий естественный закон природы.

*Ломоносов был одним из величайших новаторов в истории химии всех времен. Он по-новому осознал роль и значение химии, ее место среди наук, изучающих природу. ” Широко распространяет химия руки свои в дела человеческие...”, - говорил великий учёный.*

*Ломоносов считал химию своей “главной профессией”, причем развитие химии, по мнению ученого, должно было помочь решению практических задач.”Истинный химик должен быть теоретиком и практиком”, - писал он.*



- Оптика и теплота, электричество и тяготение, метеорология и искусство, география и металлургия, история и химия, философия и литература, геология и астрономия - вот те науки, в которых Ломоносов оставил свой след. Ломоносов, несомненно, олицетворял собой наиболее прогрессивный и боевой дух науки своего времени.

- В Марбургском университете (1736-1741г) Ломоносов заинтересовался главным образом физикой, а в физике - теорией строения вещества. В этом проявилась особенность таланта Ломоносова: его привлекали в науке фундаментные аспекты, имеющие мировоззренческий, философский характер. В ранней своей диссертации "Элементы математической химии" (1741 год) Ломоносов дал определение химии как "науки об изменениях в смешанном теле, поскольку оно смешанное".

## ”О нечувствительных физических частицах”

- В феврале 1744 года Ломоносов представил новую диссертацию ”О нечувствительных физических частицах”. В основе разработанной Ломоносовым теории строения вещества («корпускулярной философии») лежали материалистическо-механистические представления. Он считал, что объективно существующий материальный мир познаваем, подчиняется единым законам и причинно обусловлен.
- Основополагающим в ”корпускулярной философии” Ломоносова было положение о том, что движение является атрибутом материи. Частицы тел могут совершать три вида движения: поступательное, колебательное и вращательное. Последнее, по мнению Ломоносова, является наиболее распространённым и, таит наиболее возможности для объяснения многих физических явлений.

- Разработав основания своей "корпускулярной философии", Ломоносов стремится найти в совмещении и взаимодействии материальных частиц объяснение всех явлений природы.

Прежде всего заинтересовали его тепловые явления.

- В "Размышлениях о причине теплоты и холода"(1744г.) и в ряде последующих работ он отрицает господствовавшую в то время теорию теплорода. В противовес ей Ломоносов создаёт собственную теорию, согласно которой мерой температуры тела является скорость вращения составляющих это тело "нечувствительных частиц".

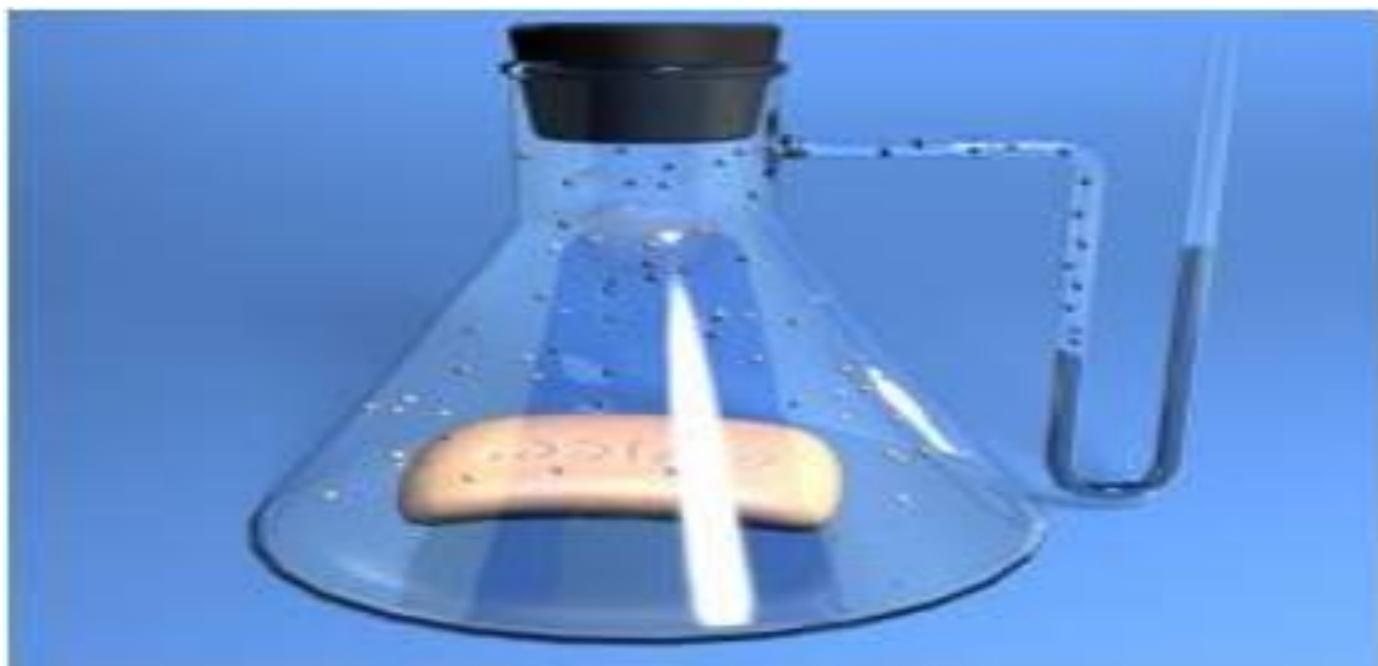
Поскольку они состоят из неразрушимой материи, то могут вращаться со сколь угодно большой скоростью. Поэтому не существует предельно высокой степени температуры. Вместе с тем вращение частиц может уменьшаться, в принципе, до полного прекращения. Гипотеза о вращательном движении частиц позволила Ломоносову объяснить

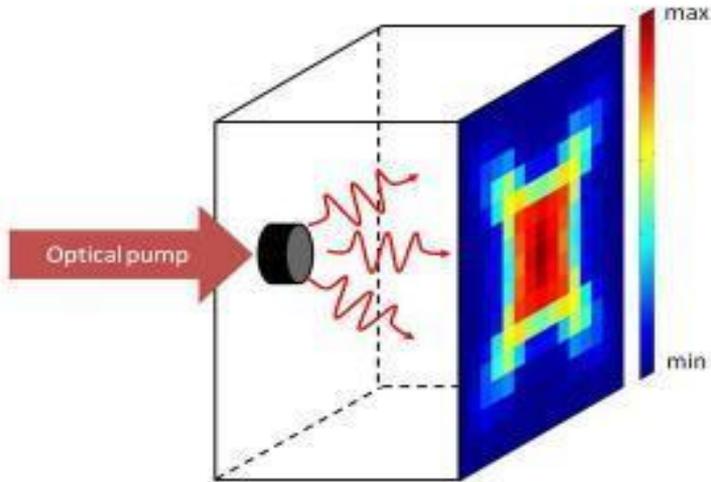
лю.



- Другим примером применения "корпускулярной философии" к решению физических проблем является кинетическая теория газов. В работе "Попытка теории упругости воздуха" Ломоносов разработал свою теорию, отличавшуюся от ньютоновской, основанной на неприемлемых для Ломоносова силах отталкивания.

- Ломоносов выстраивает кинетическую теорию газа на основе следующего принципа: частицы взаимодействуют только столкновением, никаких иных сил между ними возникнуть не может. От столкновений частицы разлетаются в разные стороны, а затем снова сталкиваются.



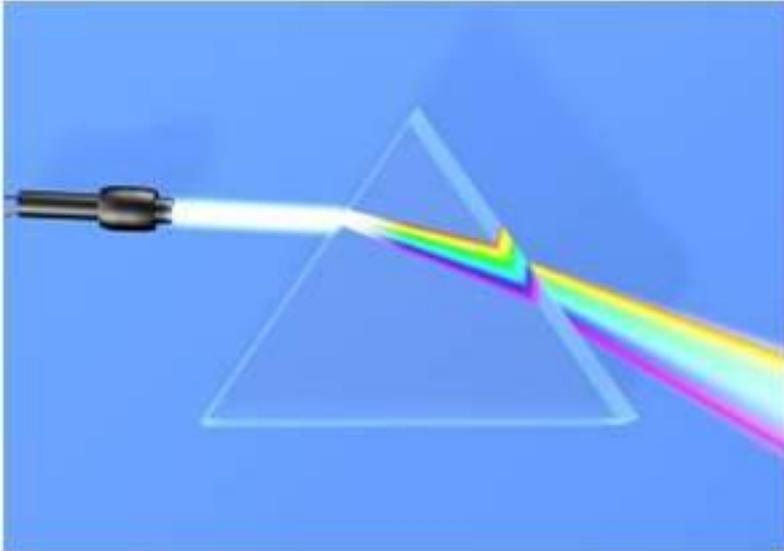


Заметное место в Ломоносовской теории газов занимают акустические явления. "Звук производится, - писал он, - когда какое-либо тело, приведённое колебательное движение, сообщает таковое ближайшим к себе частицам воздуха, которые вместе с последующими передают его непрерывном рядом на расстояние, пропорциональное силе удара. Так как большинство атомов воздуха не находятся в соприкосновении, то для возбуждения в другом звукового движения необходимо, чтобы каждый

толчок от колеблющегося звучащего тела, сперва дошёл к другому атому, затратил на это движение время, хотя и бесконечно малое. Эти бесконечно малые промежутки времени при бесконечном числе атомов на более далёких расстояниях последовательной передачи составляют заметный промежуток времени"

||

||



крупный диаметр, жёлтый - средние, а голубой - самый маленький диаметр. "Прочие цвета рождаются от смешивания" этих трёх.

Цвета получаются при совмещении одного или двумя родами частиц "первоначальных материй". Таким образом, "цветов причина есть коловратное движение эфира, которое теплоту купно сообщает земным телам от Солнца".

# Заключе ие

Ломоносов впервые предсказал существование абсолютного нуля температуры, объяснил из кинетических соображений закон Бойля. Введя в химию весы, он доказал неправильность мнения об увеличении веса металлов при их обжигании в "заплавленных накрепко стеклянных сосудах".

Он впервые высказал мысль о связи электрических и световых явлений, об электрической природе северного сияния, о вертикальных течениях как источнике атмосферного электричества. Защищая волновую теорию света, Ломоносов в оптике проделал большую работу по конструированию оптических приборов, по цветам и красителям, по преломлению света.

Ломоносов был первым учёным нового времени, заложившим в России основы ряда наук: физики, физической химии, минералогии, кристаллографии, языкознания, филологии и многих, многих других. Он первым в России сделал успешную попытку создать научную физическую картину мира, что ставит его выше тех европейских учёных-энциклопедистов, с которыми его сравнивает обычно историческая традиция.

