

Материя состоит из атомов.

Слово «атом» — греческого происхождения, и переводится оно «неделимый». Принято считать, что первым идею о том, что кажущаяся гладкой и непрерывной материя на самом деле состоит из великого множества мельчайших и потому невидимых частиц, выдвинул древнегреческий философ Демокрит (чей «расцвет», согласно восхитительному по образности выражению классиков, пришелся на V век до н. э.). О жизни Демокрита нам, однако, практически ничего неизвестно, и оригинальные труды этого мыслителя до наших дней не дошли. Поэтому об идеях Демокрита остается судить в основном по цитатам из его работ, которые мы находим у других авторов, прежде всего у Аристотеля.

Логика рассуждений Демокрита, если перевести ее на современный язык, была крайне проста. Представим, говорил он, что у нас есть самый острый в мире нож. Берем первый попавшийся под руку материальный объект и разрезаем его пополам, затем одну из получившихся половинок также разрезаем пополам, затем разрезаем пополам одну из получившихся четвертинок и так далее. Рано или поздно, утверждал он (основываясь, как и все древнегреческие мыслители, прежде всего на философских соображениях), мы получим частицу столь мелкую, что дальнейшему делению на две она не поддается. Это и будет неделимый *атом* материи.

По представлениям Демокрита атомы были вечными, неизменными и неделимыми. Изменения во Вселенной происходили исключительно из-за изменений в связях между атомами, но не в них самих. Тем самым он тонко обошел давнишний спор древнегреческих философов о том, подвержена ли переменам сама суть видимого мира или все перемены в нем носят чисто внешний характер.

От древнегреческих представлений об атоме на сегодняшний день сохранилось разве что само слово «атом». Теперь мы знаем, что атом состоит из более фундаментальных частиц (см. Элементарные частицы). Ясно, что между древнегреческой теорией и современными научными исследованиями мало общего: идеи Демокрита не основывались ни на каких наблюдениях или практических опытах. Демокрит, подобно всем натурфилософам античности, просто рассуждал и делал умозрительные заключения относительно природы мира.

Тем не менее труды Демокрита не остались без признания и в современном мире. На последней греческой монете достоинством 10 драхм (теперь она выведена из обращения и заменена евро) на лицевой стороне изображен портрет Демокрита, а на

оборотной — схематическая модель атома. Я весьма признателен своему другу Гансу фон Байеру, обратившему мое внимание на то, что на монете изображен атом с тремя электронами — стало быть, это атом лития. Демокрита называли «смеющимся философом» (похоже, он обладал несвойственным другим античным философам чувством юмора). Не потому ли на монете, увековечивающей его память, изображен именно атом лития — химического элемента, который теперь широко используется для лечения депрессии?

Идея об атомном строении материи так и оставалась чисто философским умопостроением вплоть до начала XIX века, когда сформировались основы химии как науки. Химики первыми и обнаружили, что многие вещества в процессе реакций распадаются на более простые компоненты. Например, вода распадается на водород и кислород. Однако некоторые вещества — те же водород и кислород — разложению на составляющие при помощи химических реакций не поддаются. Такие вещества называли *химическими элементами*

. К началу XIX века было известно около 30 химических элементов (на момент написания этой статьи их открыто более 110, включая искусственно полученные в лабораторных условиях;

*см.*

Периодическая система). Кроме того, было установлено, что в процессе химических реакций количественное соотношение веществ, участвующих в данной реакции, не изменяется. Так, для получения воды неизменно берутся восемь массовых долей кислорода и одна доля водорода (

*см.*

Закон Авогадро).

Первым осмысленную интерпретацию этих фактов предложил Джон Дальтон, чье имя увековечено в открытом им законе Дальтона. В своих химических опытах он исследовал поведение газов (*см. Закон Бойля—Мариотта, Закон Шарля и Основной закон термодинамики*), но этим круг его интересов не ограничивался. В 1808 году он приступил к публикации своего фундаментального двухтомного труда *«Новая система химической философии»*

, радикально повлиявшего на дальнейшее развитие химии. В этой работе Дальтон предположил, что осмыслить и интерпретировать последние достижения экспериментальной химии можно только приняв, что каждому химическому элементу в этих опытах соответствует уникальный для него атом, и что именно смешение и объединение в различных пропорциях этих атомов приводит к образованию наблюдаемых в природе химических веществ. Например, вода, по Дальтону, состоит из сочетания двух атомов водорода и одного атома кислорода (общеизвестная формула  $H_2O$ ).

<sup>2</sup>

О). Тот факт, что все атомы одного вида неразличимы между собой, удачно объяснял, почему при химических реакциях они всегда обнаруживаются в неизменных пропорциях.

Так, в случае с водой, два атома водорода всегда одни и те же, где бы мы ни взяли эту воду, и всегда находятся в одной и той же связи с единственным атомом кислорода.

Для Дальтона, как и для Демокрита, атомы оставались неделимыми. В черновиках и книгах Дальтона мы находим рисунки, где атомы представлены в виде шариков. Однако основное положение его работы — что каждому химическому элементу соответствует особый тип атома — легло в основу всей современной химии. Этот факт остается непреложным и теперь, когда мы знаем, что каждый атом сам по себе является сложной структурой (см. Опыт Резерфорда) и состоит из тяжелого, положительно заряженного ядра и легких, отрицательно заряженных *электронов*, вращающихся по орбитам вокруг ядра. Достаточно обратиться к сложностям квантовой механики (см. также Атом Бора и Уравнение Шрёдингера), чтобы понять, что концепция атома не исчерпала себя и в XXI веке.

Неплохо, однако, для идеи, зародившейся в философских спорах 2500 лет назад!