

## **Тема урока: «Атомно – молекулярное учение. Закон сохранения массы веществ». 30.09. 8 «а»,»б»**

**Цель:** систематизировать знания учащихся об атомах и молекулах, изучить основные положения атомно-молекулярного учения (АМУ). Продолжить формирование основных положений АМУ и на основе эксперимента подвести учащихся к выводу закона о сохранении массы веществ. Отметить важную роль М.В. Ломоносова в открытии закона. Показать научное и практическое значение этого закона.

### **Задачи урока:**

**Образовательные:** сформировать знания учащихся об основных положениях атомно – молекулярного учения с учетом физических законов. На основе эксперимента рассмотреть закон сохранения массы веществ. Дать краткие сведения об истории открытия закона и научной деятельности ученых в этой области. Рассмотреть значимость этого закона в химии.

### **Ход урока:**

*«Однажды созданная материя не увеличивается и не уменьшается. Материя не возникает вновь и не исчезает, она может лишь подвергаться изменениям»*  
Аристотель.

#### **I. Организационный момент**

#### **II. Актуализация знаний учащихся**

##### **- Фронтальный опрос**

1. Что такое валентность?
2. Перечислите элементы, имеющие постоянную валентность.
3. Что такое индекс и что он обозначает?
4. Дайте определение химической формуле.

#### **III. Предъявление нового материала.**

##### **1. Атомно-молекулярное учение**

Представление о том, что вещество состоит из отдельных, очень малых частиц, - **атомная гипотеза** – возникло еще в Древней Греции. Однако создание научно обоснованного атомно-молекулярного учения стало возможным значительно позже – в XVIII-XIX веках, когда физика стала базироваться на точном эксперименте. В химию количественные методы исследования были введены М. В. Ломоносовым во второй половине XVIII века

##### **✓ Основные положения атомно-молекулярного учения**

Основы атомно-молекулярного учения впервые были изложены Ломоносовым в так называемой корпускулярной теории строения вещества.

*Согласно представлениям Ломоносова, все вещества состоят из мельчайших «нечувствительных» частичек, физически неделимых и обладающих способностью взаимного сцепления. Более мелкие «элементы» (атомы), а более крупные - «корпускулы» (молекулы). Каждая корпускула имеет тот же*

состав, что и все вещество. Химически разные вещества имеют и разные по составу корпускулы. Существуют корпускулы однородные и разнородные. Причиной различия веществ Ломоносов считал не только различие в составе корпускул, но и различное расположение элементов в корпускуле.

Ломоносов подчеркнул, что корпускулы движутся согласно законам механики и сталкиваясь друг с другом изменяются. Поэтому химические превращения должны изучаться не только методами химии, но и методами физики и математики.

С тех пор прошло более 200 лет, когда жил и работал Ломоносов, его идеи о строении вещества прошли всестороннюю проверку, и их справедливость была полностью подтверждена.

В настоящее время на атомно-молекулярном учении базируются все наши представления о строении материи, о свойствах веществ и о природе физических и химических явлений. Так, например, теперь известно, что не все вещества состоят из молекул.

**1. Существуют вещества с молекулярным и немолекулярным строением.**

**2. Между молекулами имеются промежутки, размеры которых зависят от агрегатного состояния вещества и температуры.** Наибольшие расстояния имеются между молекулами газов. Этим объясняется их легкая сжимаемость. Труднее сжимаются жидкости, где промежутки между молекулами значительно меньше. В твердых веществах промежутки еще меньше, поэтому они почти не сжимаются.

**3. Молекулы находятся в непрерывном движении.** Скорость движения молекул зависит от температуры, чем выше температура, тем выше скорость движения молекул.

**4. Между молекулами существуют силы взаимного притяжения и отталкивания.** В наибольшей степени эти силы выражены в твердых веществах, в наименьшей – в газах.

**5. Атомы одного вида отличаются от атомов другого вида массой и свойствами.**

**6. При физических явлениях молекулы сохраняются, а при химических, как правило, разрушаются**

**7. У веществ с молекулярным строением в твердом состоянии в узлах кристаллических решеток находятся молекулы.** Связи между молекул слабые и при нагревании разрушаются. Поэтому вещества с молекулярным строением имеют низкие температуры плавления.

**8. У веществ с немолекулярным строением в узлах кристаллических решеток находятся атомы или другие частицы.** Между этими частицами существуют сильные химические связи, для разрушения которых потребуется много энергии. Поэтому эти вещества имеют высокие температуры плавления.

## **Объяснение физических и химических явлений с точки зрения атомно-молекулярного учения**

Физические и химические явления получают объяснения с позиций атомно-молекулярного учения. Так, например, процесс диффузии, объясняется способностью молекул (атомов, частиц) одного вещества проникать между молекулами (атомами, частицами) другого вещества. Это происходит потому, что молекулы (атомы, частицы) находятся в непрерывном движении и между ними имеются промежутки.

Сущность химических реакций заключается в разрушении химических связей между атомами одних веществ и в перегруппировке атомов с образованием других веществ.

### **2. Закон сохранения массы веществ.**

#### **✓ Выполнение эксперимента**

На основе атомно-молекулярного учения приходим к выводу, что сущность химических реакций заключается в разрушении химической связи между атомами одних веществ и в перегруппировке ато-

мов с образованием других веществ. Атомы при химических реакциях сохраняются, значит должна сохраняться и масса каждого из них в отдельности, следовательно, должна сохраняться и масса всех атомов вместе взятых. А значит, что продукты любых химических реакций должны весить столько же, сколько весили исходные вещества. Но, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать. Необходимо провести опыт, доказывающий наш вывод.

**Вывод: масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе образовавшихся веществ в результате реакции.**

Вывод является формулировкой закона сохранения массы веществ.

### ✓ История открытия закона.

Положение, которое звучит так: «Все изменяется, но ничто не исчезает» принималось за аксиому уже 500 лет до н.э. Оно в течение долгого времени сопутствовало человечеству, как умозаключение. Аристотель писал: «Однажды созданная материя не увеличивается и не уменьшается. Материя не возникает вновь и не исчезает, она может лишь подвергаться изменениям». Мысль о сохранении вещества высказывается в трудах многих ученых. Но все они его принимали за гипотезу, не подтверждая опытами.

Одним из первых ученых, поставивших опыты, был знаменитый английский химик Роберт Бойль (имя записывается на доске и в тетради), прокаливает металл. Он их взвешивал до и после нагревания, но масса металла становилась больше. Основываясь на этих опытах, он не учёл роль воздуха. Бойль сделал вывод, что масса веществ в результате химической реакции изменяется, что было неправильно. Он говорил, что есть «какая-то огненная материя», которая при нагревании металла соединяется с ним, и за счёт этого увеличивается масса.

В отличие от Роберта Бойля М. В. Ломоносов, (имя записывается на доске и в тетради) прокаливал металл в запаянных ретортах, взвешивал их до и после прокалывания, масса оставалась неизменной. Ломоносов сделал вывод, что при прокалывании к металлам присоединяется какая-то часть воздуха. Результаты своих опытов он сформулировал так: **«Все перемены, в натуре случающиеся, такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимается, столько присовокупляется к другому. Так, еже ли где убудет материи, то умножится в другом месте; сколько часов положит кто на бдение, столько же сну отнимает...»**. Эту формулировку Ломоносов дал в 1748 году.

В настоящее время этот закон звучит так: **«Масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе образовавшихся веществ в результате реакции»**.

Естественно, не только Ломоносов думал над этой проблемой. Независимо от него, но чуть позже, в 1789 году закон сохранения массы веществ был установлен французским химиком Антуаном Лораном Лавуазье (имя записывается на доске и в тетради).

### ✓ Значение закона

1. Открытие закона нанесло серьезный удар флегистонной теории и религии.
2. Способствовало дальнейшему развитию химии, как науки.
3. На основе этого закона проводят практически важные расчеты.
4. На основе закона сохранения массы веществ составляют уравнения химических реакций.

## IV. Закрепление.

### ✓ Фронтальная беседа

1. Перечислите основные положения атомно-молекулярного учения.
2. Кем и когда был открыт закон сохранения массы веществ?
3. Назовите имена ученых, которые причастны к открытию закона.
4. Дайте определение закону сохранения массы веществ.

## V. Домашнее задание)

§ 13-14, стр 42 ( вопросы 1-3)



