***Тема урока: «Атомно – молекулярное учение. Закон сохранения массы веществ».***

**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.

**Развивающие:** развить наблюдательность при просмотре компьютерной презентации и проведении демонстрационного эксперимента. Развить умение прогнозировать, обобщать и делать выводы. Используя эксперимент, рассмотреть важность закона сохранения массы веществ. Развить информационную культуру и логическое мышление учащихся.

**Воспитательные:**воспитать чувство патриотизма к Родине и русским ученым, таким как М. В. Ломоносов, который внес значимый вклад в развитие мировой науки.

 ***Тип урока:*** комбинированный.

***Оборудование к уроку:***

- компьютер,

- мультимедийный проектор,

- программа для создания презентаций PowerPoint.

 ***Реактивы и оборудование***:

- настольные весы

- разновесы

- пробирка Ландольта

- раствор сульфата меди (II) - CuSO4

- раствор гидроксида натрия – NaOH

Ход урока:

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

Аристотель.

1. ***Организационный момент***

Учитель называет первую часть темы урока (***слайд №1***), перечисляет цели (***слайд №2***) и задачи (***слайд №3***) урока.

1. ***Актуализация знаний учащихся***

**- *Фронтальный опрос***

1. Что такое валентность?
2. Что называется химической связью?
3. Перечислите элементы, имеющие постоянную валентность.
4. Что такое индекс и что он обозначает?
5. Дайте определение химической формуле.
6. Перечислите порядок действий при составлении химических формул.

***- Работа учащихся самостоятельно по вариантам***

(ответы сверяют с ответами на ***слайде № 4***)

Вариант №1

1. Определить неизвестную валентность элемента:

Сu2О; Н2S ; НgO ; Р2О5; Fe2O3

1. Составить формулу, зная валентности химических элементов:

II III I V I

СО; NH; NaO; РСl; ВО

3. Найти Мr (Р2О5)

Вариант №2

1. Определить неизвестную валентность элемента:

I

ZnS; Сu2S; ZnCl2; МgO; В2О3

 2. Составить формулу, зная валентности хим. элементов:

I II V I

СuСl; LiO; AlO; РСl; КО

3. Найти Мr (Fe2О3)

Вариант №3

1. Определить неизвестную валентность элемента:

 К2О; ZnO; N2О3; РbO2

2. Составить формулу, зная валентности хим. элементов:

I I IV

СаО; АlCl; RbO; NO

3. НайтиМr (Н2SO4)

Вариант №4

 1. Определить неизвестную валентность элемента:

 Аl2О3; НСl; СО; СО2; Fe2О3

2. Составить формулу, зная валентности хим. элементов:

I I V

AICl; ВаСl; NaO; CIO

3. Найти Мr (НNO2)

Вариант №5

1. Определить неизвестную валентность элемента:

Fe2О3 ; Мn2O5; СО; ZnCl2

2. Составить формулу, зная валентности хим. элементов:

V III I II III

РО; РН; AlCl; FeO; FeO;

3. Найти Мr (Н2СО3)

Вариант №6

 1. Определить неизвестную валентность элемента:

КСl; MgCl2; Аl2O3; NO2; NO

2. Составить формулу, зная валентности хим. элементов:

I I V

КО; ВаCl; AlBr; NO; СаО

3. Найти Мr (НNO3)

1. ***Предъявление нового материала.***
2. ***Атомно-молекулярное учение*** (слово учителя)

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 ХVIII-XIX веках, когда физика стала базироваться на точном эксперименте. В химию количественные методы исследования были введены М. В. Ломоносовым во второй половине ХVIII века ***(слайд №5)***

* **Биография М. В. Ломоносова** (сообщение ученика)

Михаил Васильевич Ломоносов родился 8 ноября 1711г. в деревне Мишанинской близ
с. Холмогоры Архангельской губернии в семье рыбака-помора. Обучившись чтению и письму, перечитывает все книги в деревни. Огромная любознательность и страстная тяга к знанию побудили его в возрасте 19 лет покинуть родную деревню. Зимой 1730 г. Ломоносов пешком и почти без денег отправляется в Москву, где добился зачисления Славяногреколатинскую академию – единственное в то время в Москве высшее учебное заведение.

Блестящие способности и упорный труд позволили Ломоносову за четыре года пройти программу семи классов академии. В числе двенадцати лучших учеников он был переведен в Петербург для обучения при Академии наук.

Меньше чем через год после переезда Петербург Ломоносов был направлен за границу для изучения металлургии и горного дела. В 1741г. после возвращения на родину Ломоносов был назначен адъюнктом Академии по физическому классу, а вскоре стал профессором химии и членом Российской Академии наук.

Ломоносов принадлежал к числу тех редких, исключительно одаренных натур, научные идеи которых на многие десятилетия опережают свою эпоху. Его кипучая научная деятельность отличалась поразительной широтой разносторонностью. По словам академика Вавилова: «Достигнутое им одним в областях физики, химии, астрономии, приборостроения, геологии, географии, языкознания, истории достойно было деятельности целой академии.

Ломоносов впервые определил химию как науку «об изменениях, происходящих в смешанном теле». И считал своей «главной профессией» химию, но в то же время был первым замечательным русским физиком. Ясно представляя необходимость тесной связи между химией и физикой, он считал, что химию следует изучать при помощи физики и что химические анализы могут получить правильное истолкование только на основе физических законов. Применяя физику для объяснения химических явлений, Ломоносов заложил основы новой науки – физической химии.

Ломоносов был не только гениальным естествоиспытателем, но и философом.

* **Основные положения атомно-молекулярного учения**

(слово учителя).

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. (Слайд № 6-7)***

***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. ***(Слайд №8)***

***3.Молекулы находятся в непрерывном движении.*** Скорость движения молекул зависит от температуры, чем выше температура, тем выше скорость движения молекул. ***(Слайд №9)***

***4.Между молекулами существуют силы взаимного притяжения и отталкивания.*** В наибольшей степени эти силы выражены в твердых веществах, в наименьшей – в газах. ***(Слайд № 9)***

***5.Атомы одного вида отличаются от атомов другого вида массой и свойствами. (Слайд № 9)***

***6.При физических явлениях молекулы сохраняются, а при химических, как правило, разрушаются. (Слайд № 10)***

***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. ***(Слайд № 11)***

***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.

***(Слайд №12)***

**3. Объяснение физических и химических явлений с точки зрения атомно-молекулярного учения** (слово учителя).

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.

***(Слайд №13)***

***2.Закон сохранения массы веществ. (Слайд № 14)***

* **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 атомов 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.

 (Учащиеся записывают название опыта и выводы в тетрадях).

***Опыт № 1.***

***Сливание растворов в сосуде Ландольта и их взвешивание до и после опыта.***

(Учитель демонстрирует опыт)

 В одном колене пробирки Ландольта налит раствор сульфата меди, а в другом - раствор гидроксида натрия (растворы наливаются очень осторожно и пробирка плотно закрывается). Перед тем, как провести опыт необходимо взвесить пробирку на весах.

**Вопрос**: что необходимо сделать для того чтобы произошла реакция?

**Вопрос**: какие признаки реакции вы увидели?

 Произошла химическая реакция (образовался красивый голубой осадок), значит произошла перегруппировка атомов.

**Вопрос**: а изменилась ли масса получившихся веществ?

Проводим взвешивание пробирки.

**Вопрос:** какой вывод можно сделать?

 На основе увиденного опыта делаем вывод.

***Вывод: масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе образовавшихся веществ в результате реакции. (Слайд № 15)***

Вывод является формулировкой закона сохранения массы веществ.

* **История открытия закона. *(Слайд № 16-19)***

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 становила 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 соединяет 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 прокаливания, масса оставалась неизменной. Ломоносов сделал вывод, что при прокаливании 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 умножиться 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 флагистонной 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.
5. ***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.
* ***Решение задач на закон сохранения массы веществ***

***Задача:*** При разложение 44,4 г малахита образуется 32 г СuO и 3,6 г воды Н2О. Какая масса углекислого газа СО2 образуется? ***(Слайд № 20)***

Дано: Решение:

m (малахита)=44,4 г Т.к. по закону сохранения массы веществ, масса вступивших

 веществ равна

m (H2O)=3,6 г массе образовавшихся.

m (СuO)=32 г m (малахита)= m (СO2)+ m (H2O)+ m (СuO)

 Отсюда следует, что: m (СO2)= m (малахита)- m (СuO) - m(H2O)

 m (СO2)= 44,4-32-3,6=8,8 г

m (СO2)= ? Ответ: m (СO2)= 8,8 г

**Задача.** При нагревании Ag2O образовалось 43,2 г Ag и 3,2 г O2. Какая была масса разложившегося оксида? ***(Слайд № 21)***

1. ***Домашнее задание.(Слайд № 21)***

§ 13-14, ст. 33 ( вопросы 8-12), ст. 42 ( вопросы 1-3)

1. ***Рефлексия.***