**Урок по теме**

**«ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МАССЫ ВЕЩЕСТВ.**

**УРАВНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ»**

***Цели урока:***сформировать представления о законе сохранения массы веществ, выработать умения применять его, объяснить сущность химических реакций и процесса составления уравнений химических реакций, формировать умения выявлять существенное, делать выводы, устанавливать межпредметные связи, развивать экспериментальные умения, формировать мировоззренческие понятия о познаваемости природы.

***Планируемые результаты обучения***

***Предметные.***  Знать суть закона сохранения массы веществ, уметь его объяснять с точки зрения атомно-молекулярного учения.

***Метапредметные.***  Развивать критическое мышление, умение устанавливать причинно-следственные связи, прогнозировать, делать выводы, планировать и регулировать свою учебную деятельность.

***Личностные.***  Формировать ответственное отношение к учебной деятельности, познавательную и информационную культуру,  умение сотрудничать с учителем, одноклассниками.

Девиз урока:

**«Доводы, до которых человек додумался сам, обычно убеждают его больше, нежели те, которые пришли в голову другим»**

Урок начинаем с повторения домашнего задания, актуализации знаний о физических и химических явлениях с помощью творческого домашнего задания и отрывков из произведений художественной литературы.

В качестве домашнего задания к данному уроку учащимся было предложено нарисовать физические и химические явления: фотосинтез, кипение чайника, ржавление гвоздя, горение костра, таяние мороженого, горение электролампочки, сгибание гвоздя, растворение сахара, движение маятника часов, приготовление яичницы, звонок с урока и т. д. По рисункам одноклассников учащиеся определяют, какое это явление.

Далее предлагаем учащимся прослушать отрывки из художественных произведений с целью выяснить, о каком явлении идет речь.

Люблю грозу в начале мая,

Когда весенний первый гром,

Как бы резвяся и играя,

Грохочет в небе голубом.

Ф. И. Тютчев.Весенняя гроза

Последняя туча рассеянной бури!

Одна ты несешься по ясной лазури,

Одна ты наводишь унылую тень,

Одна ты печалишь ликующий день.

А. С. Пушкин. Туча

Мой костер в тумане светит:

Искры гаснут на лету...

Я. П. Полонский. Песни цыганки

Шалун уж заморозил пальчик,

Ему и больно и смешно,

А мать грозит ему в окно...

А. С. Пушкин. Евгений Онегин

**Являлся** **красный** **лев** - **и** **был** **он** **женихом**,  
И в теплой жидкости они его венчали  
С прекрасной лилией, и грели их огнем,  
И из сосуда их в сосуд перемещали.

**Гете. Фауст**

Актуализацию знаний ключевых терминов, понятий проводим в форме устного опроса. Перечень проверяемых понятий: химическое явление, физическое явление, индекс, коэффициент, химическая формула, признаки химических реакций.

Затем переходим к изучению нового материала.

**Этап постановки проблемы, цели урока (построение проекта проверки гипотезы).**

Вопрос. В печи сожгли уголь массой 10кг, а масса образовавшейся золы составила всего 3кг. Почему?

*Учитель.* Изучая химические явления, вы узнали, что при их осуществлении одни вещества превращаются в другие. Вы высказали предположение, что в химических реакциях атомы переходят из одних веществ в другие. Следовательно, продукты реакции состоят из тех атомов, которые входили в состав реагентов.

*Проблемный вопрос:*Что вы можете сказать о массе реагентов и продуктов?Какие у вас предположения возникают?

Выдвигают гипотезы, прикрепляю их на доску.

Какие пути решения гипотезы вы предлагаете? Есть еще?

*Чтобы ответить на данный вопрос понаблюдайте за следующими экспериментами*

**Этап открытия новых знаний (реализация проекта проверки гипотезы).**

1. **Взаимодействие мрамора с соляной кислотой, не закрывая пробкой**

На весах уравновесьте сосуд Ландольта, в одном колене которого находится мрамор, а в другом — соляная кислота. Слейте растворы. Произошла химическая реакция.

**2. Реакция между растворами сульфата меди (2) и гидроксида натрия**

На весах уравновесьте сосуд Ландольта, в одном колене которого находится раствор сульфата меди (2), а в другом — гидроксид натрия. Слейте растворы. Произошла химическая реакция.

Изменилась ли масса веществ до и после реакции? Нарушилось ли равновесие весов?

*Видео-эксперимент:*[***Нагревание меди***](http://infourok.ru/site/go?href=http%3A%2F%2Fschool-collection.edu.ru%2Fcatalog%2Fres%2F65dafabb-71fb-4dca-830f-220267464b68%2Fview%2F)***.***

*Описание эксперимента:*В коническую колбу помесите 2 грамма измельченной меди. Плотно закройте колбу пробкой и взвесьте. Запомните массу колбы. Осторожно нагревайте колбу в течение 5 минут и наблюдайте за происходящими изменениями. Прекратите нагревание, и когда колба охладится, взвесьте её. Сравните массу колбы до нагревания с массой колбы после нагревания.

Данный опыт является аналогом исторического эксперимента, проведенного несколькими учеными.

*Вывод:* Масса колбы после нагревания не изменилась.

Слайд №

Еще Лео­нар­до да Винчи ска­зал: «Зна­ния, не про­ве­рен­ные опы­том, ма­те­рью вся­кой до­сто­вер­но­сти, бес­плод­ны и полны оши­бок». Зна­чит, ги­по­те­за ни­ко­гда не ста­нет за­ко­ном, если ее не под­твер­дить экс­пе­ри­мен­таль­но.

Экс­пе­ри­мен­таль­ный метод в химии начал ши­ро­ко ис­поль­зо­вать­ся после ис­сле­до­ва­ний Р. Бойля в 17 в. Ан­глий­ский есте­ство­ис­пы­та­тель про­ка­ли­вал ме­тал­лы в неза­па­ян­ных со­су­дах – ре­тор­тах и об­на­ру­жил, что после про­ка­ли­ва­ния масса ме­тал­ла ста­но­ви­лась боль­ше.

Ос­но­вы­ва­ясь на этих опы­тах, он не учи­ты­вал роль воз­ду­ха и сде­лал непра­виль­ный вывод, что масса ве­ществ в ходе хи­ми­че­ских ре­ак­ций из­ме­ня­ет­ся.

М.В. Ло­мо­но­сов, в от­ли­чие от Р. Бойля, про­ка­ли­вал ме­тал­лы не на от­кры­том воз­ду­хе, а в за­па­ян­ных ре­тор­тах и взве­ши­вал их до и после про­ка­ли­ва­ния. Он до­ка­зал, что масса ве­ществ до и после ре­ак­ции оста­ет­ся неиз­мен­ной и что при про­ка­ли­ва­нии к ме­тал­лу при­со­еди­ня­ет­ся воз­дух (кис­ло­род в то время не был еще от­крыт). Но Ло­мо­но­сов не опуб­ли­ко­вал ре­зуль­та­ты своих ис­сле­до­ва­ний.

В 1774 г. опыты Р. Бойля по­вто­рил А. Ла­ву­а­зье с со­вер­шен­но та­ки­ми же ре­зуль­та­та­ми, как и Ло­мо­но­сов. Но он сде­лал новое, очень важ­ное, на­блю­де­ние, а имен­но, что толь­ко часть воз­ду­ха за­па­ян­ной ре­тор­ты со­еди­ни­лась с ме­тал­лом и что уве­ли­че­ние веса ме­тал­ла, пе­ре­шед­ше­го в ока­ли­ну, равно умень­ше­нию веса воз­ду­ха в ре­тор­те. Вме­сте с тем часть ме­тал­ла оста­лась в сво­бод­ном виде.

Таким об­ра­зом, неза­ви­си­мо друг от друга, М.В. Ло­мо­но­сов и А. Ла­ву­а­зье под­твер­ди­ли спра­вед­ли­вость пред­по­ло­же­ния о со­хра­не­нии массы ве­ществ в ре­зуль­та­те хи­ми­че­ской ре­ак­ции.

Это пред­по­ло­же­ние стало за­ко­ном лишь после де­ся­ти­лет­не­го ис­сле­до­ва­ния немец­ко­го хи­ми­ка Г. Лан­доль­та в на­ча­ле 20 века.

М. В. Ломоносов впервые в истории науки сформулировал один из основных законов природы — закон сохранения материи. Он писал: «Все перемены, в натуре случающиеся, такого суть состояния, что, сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому... Сей всеобщий естественный закон простирается и в самые правила движения...».

Как бы вы сформулировали этот закон?

Ответ

Учащиеся записывают в тетрадях современную формулировку закона сохранения массы веществ, при химических реакциях.

*Формулировка* **закона сохранения массы: *масса веществ, вступивших в реакцию, равна массе образовавшихся веществ.***

**Этап включения новых знаний в систему знаний.**

Этот закон действует не только в химии, но и в физике. Докажите это, выполните задание 4.Используя закон сохранения массы веществ, объясните устно следующие явления:

А. В двух емкостях, одна из которых закрыта герметичной крышкой, в течение 2 минут кипит вода массой 4 кг. В какой из емкостей измениться масса воды? Почему?

Б. Пустую пластиковую бутылку в горячую воду. Что происходит с объемом и массой пустой бутылки? Почему?

А почему масса вещества сохраняется, что является причиной этому?

Во­прос о сущ­но­сти хи­ми­че­ско­го пре­вра­ще­ния дол­гое время оста­вал­ся за­гад­кой для есте­ство­ис­пы­та­те­лей. Толь­ко с раз­ви­ти­ем атом­но-мо­ле­ку­ляр­ной тео­рии стало воз­мож­ным пред­по­ло­жить, как на уровне ато­мов и мо­ле­кул про­ис­хо­дят хи­ми­че­ские ре­ак­ции.

Ве­ще­ства со­сто­ят из мо­ле­кул, а мо­ле­ку­лы – из ато­мов. В ходе хи­ми­че­ской ре­ак­ции атомы, вхо­дя­щие в со­став ис­ход­ных ве­ществ, не ис­че­за­ют и не по­яв­ля­ют­ся новые атомы.

Тогда, мы можем пред­по­ло­жить, что в ре­зуль­та­те хи­ми­че­ской ре­ак­ции про­дук­ты ре­ак­ции об­ра­зу­ют­ся из ато­мов, ко­то­рые ранее вхо­ди­ли в со­став ис­ход­ных ве­ществ. Вот мо­дель хи­ми­че­ской ре­ак­ции:

Слайд №

Про­ана­ли­зи­руйте дан­ную мо­дель, какую ги­по­те­зу вы можете выдвинуть?

Ответ: этот закон объясняется тем, что при химических реакциях общее количество атомов не изменяется, а происходит лишь их перегруппировка, поэтому сум­мар­ная масса про­дук­тов ре­ак­ции остается равной сум­мар­ной массе ис­ход­ных ве­ществ

**Химические уравнения**

 Слайд №

      Закон сохранения массы веществ, применяется при составлении уравнений химических реакций.

***Химическое уравнение – это условная запись химической реакции посредством химических формул и коэффициентов.***

В результате химического взаимодействия меди и кислорода получено вещество –  оксид меди (II) – оно отличается от исходной смеси. По свойствам оно отличается от исходных веществ. Произошло химическое превращение.

***Исходные вещества, принимающие участие в химических реакциях называютсяреагентами.***

***Новые вещества,  образующиеся в результате химической реакции называютсяпродуктами.***

Запишем протекающую реакцию в виде уравнения химической реакции:

2Cu + O2 = 2CuO

***За сегодняшний урок у меня добавились положительные эмоции от общения с вами, а у вас, надеюсь, новые впечатления. Поделитесь этими впечатлениями.***

Продолжите мое предложение:

Мне на уроке понравилось…..

Захотелось больше узнать о……

Меня удивило……

Трудно было ….

**Алгоритм составления уравнения химической реакции**

Составим уравнение химической реакции взаимодействия фосфора и кислорода

1. В левой части уравнения записываем химические формулы реагентов (веществ, вступающих в реакцию). Помните! Молекулы большинства простых газообразных веществ**двухатомны – H2; N2; O2; F2; Cl2; Br2; I2**. Между реагентами ставим знак «+», а затем стрелку:

P + O2 →

2.  В правой части (после стрелки) пишем химическую формулу продукта  (вещества, образующегося при взаимодействии). Помните! Химические формулы необходимо составлять, используя валентности атомов химических элементов:

P + O2 → P2O5

3.  Согласно закону сохранения массы веществ число атомов до и после реакции должно быть одинаковым. Это достигается путём расстановки коэффициентов перед химическими формулами реагентов и продуктов химической реакции.

* Вначале уравнивают число атомов, которых в реагирующих веществах (продуктах) содержится больше.
* В данном случае это атомы кислорода.
* Находим наименьшее общее кратное чисел атомов кислорода в левой и правой частях уравнения. Наименьшее кратное для атомов натрия –10:
* Закон сохранения массы вещества не выполнен, так как число атомов фосфора в реагентах и продуктах реакции не равно, поступаем аналогично ситуации с кислородом:
* Получаем окончательный вид уравнения химической реакции. Стрелку заменяем на знак равенства. Закон сохранения массы вещества выполнен:

4P + 5O2 = 2P2O5

**ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ**

Преобразуйте следующие схемы в уравнения химических реакций расставив необходимые коэффициенты и заменив стрелки на знак равенства:

Zn + O2→ ZnO

Mg + HCl → MgCl2 + H2

HNO3→ H2O+NO2+O2

CaO+H2O→ Ca(OH)2

H2+Cl2→ HCl

Fe(OH)2+H2O+O2→ Fe(OH)3

**Приложение 1**

Экс­пе­ри­мен­таль­ный метод в химии начал ши­ро­ко ис­поль­зо­вать­ся после ис­сле­до­ва­ний Р. Бойля в 17 в. Ан­глий­ский есте­ство­ис­пы­та­тель про­ка­ли­вал ме­тал­лы в неза­па­ян­ных со­су­дах – ре­тор­тах и об­на­ру­жил, что после про­ка­ли­ва­ния масса ме­тал­ла ста­но­ви­лась боль­ше.

М.В. Ло­мо­но­сов, в от­ли­чие от Р. Бойля, про­ка­ли­вал ме­тал­лы не на от­кры­том воз­ду­хе, а в за­па­ян­ных ре­тор­тах и взве­ши­вал их до и после про­ка­ли­ва­ния. Он обнаружил, что масса ве­ществ до и после ре­ак­ции оста­ет­ся неиз­мен­ной. Но Ло­мо­но­сов не опуб­ли­ко­вал ре­зуль­та­ты своих ис­сле­до­ва­ний.

В 1774 г. опыты Р. Бойля по­вто­рил А. Ла­ву­а­зье с со­вер­шен­но та­ки­ми же ре­зуль­та­та­ми, как и Ло­мо­но­сов.

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Приложение 1**

Экс­пе­ри­мен­таль­ный метод в химии начал ши­ро­ко ис­поль­зо­вать­ся после ис­сле­до­ва­ний Р. Бойля в 17 в. Ан­глий­ский есте­ство­ис­пы­та­тель про­ка­ли­вал ме­тал­лы в неза­па­ян­ных со­су­дах – ре­тор­тах и об­на­ру­жил, что после про­ка­ли­ва­ния масса ме­тал­ла ста­но­ви­лась боль­ше.

М.В. Ло­мо­но­сов, в от­ли­чие от Р. Бойля, про­ка­ли­вал ме­тал­лы не на от­кры­том воз­ду­хе, а в за­па­ян­ных ре­тор­тах и взве­ши­вал их до и после про­ка­ли­ва­ния. Он обнаружил, что масса ве­ществ до и после ре­ак­ции оста­ет­ся неиз­мен­ной. Но Ло­мо­но­сов не опуб­ли­ко­вал ре­зуль­та­ты своих ис­сле­до­ва­ний.

В 1774 г. опыты Р. Бойля по­вто­рил А. Ла­ву­а­зье с со­вер­шен­но та­ки­ми же ре­зуль­та­та­ми, как и Ло­мо­но­сов.

---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Приложение 1**

Экс­пе­ри­мен­таль­ный метод в химии начал ши­ро­ко ис­поль­зо­вать­ся после ис­сле­до­ва­ний Р. Бойля в 17 в. Ан­глий­ский есте­ство­ис­пы­та­тель про­ка­ли­вал ме­тал­лы в неза­па­ян­ных со­су­дах – ре­тор­тах и об­на­ру­жил, что после про­ка­ли­ва­ния масса ме­тал­ла ста­но­ви­лась боль­ше.

М.В. Ло­мо­но­сов, в от­ли­чие от Р. Бойля, про­ка­ли­вал ме­тал­лы не на от­кры­том воз­ду­хе, а в за­па­ян­ных ре­тор­тах и взве­ши­вал их до и после про­ка­ли­ва­ния. Он обнаружил, что масса ве­ществ до и после ре­ак­ции оста­ет­ся неиз­мен­ной. Но Ло­мо­но­сов не опуб­ли­ко­вал ре­зуль­та­ты своих ис­сле­до­ва­ний.

В 1774 г. опыты Р. Бойля по­вто­рил А. Ла­ву­а­зье с со­вер­шен­но та­ки­ми же ре­зуль­та­та­ми, как и Ло­мо­но­сов.

Более двух столетий прошло со дня смерти М.В.Ломоносова. Лучшие люди России всегда отдавали должное его заслугам.

“На берегах Ледовитого моря подобно северному сиянию, блеснул Ломоносов. Ослепительно и прекрасно было это явление! Оно доказало собой, что человек есть человек во всяком состоянии и во всяком климате, что гений умеет торжествовать над всеми препятствиями, какие ни противопоставляет ему враждебная судьба, что, наконец, русский способен ко всему великому и прекрасному не менее всякого европейца”. В.Г. Белинский .

*Эпиграф к уроку:*

Опыт!

Скажи, чем гордишься ты?

Что ты такое?

Ты плод ошибок и слез,

Силам потраченным счет.

Всюду: «Что нового?» — слышишь.

Да вдумайся в старое прежде!

В нем для себя найдешь ты нового много!

*А. Майков*

*«Все изменяется, но ничто не исчезает»*

KBr + Cl2→ KCl + Br2

Fe +Cl2 → FeCl3

Al(OH)3→Al2O3 + H2O