**11 класс Дата\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Урок 4. Тема «Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ»**

**Цель урока:** к окончанию урока обучающиеся

- повторят основные законы стехиометрии - закон сохранения массы веществ и закон постоянства состава веществ.

**Задачи:**

*Образовательные:*

1. Способствовать углублению знаний учащихся о законе сохранения массы веществ, дать краткие сведения об истории открытия закона и научной деятельности ученых в этой области, рассмотреть значимость этого закона в химии.
2. Повторить закон постоянства состава веществ и научить применять для решения задач.

*Развивающие:*

1. Способствовать развитию познавательного интереса к предмету.
2. Создать условия для овладения приемами изучения состава веществ.
3. Способствовать формированию умений проводить поиск, обработку и систематизацию информации.

*Воспитательные:*

1. Воспитывать толерантные отношения в группе, классе.

**Тип урока:** изучение нового материала.

**Методы:** словесный, наглядный, практический.

**Ход урока:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Этапы урока** | **Содержание** |
| Организационно -мотивационный | Взаимное приветствие, проверка готовности к уроку, отметка отсутствующих. |
| Проверка домашнего задания и актуализация знаний | Вспоминаем:  Что называется химическими реакциями?  Что называется реагентами и продуктами реакции?  Что называют химическим уравнением?  Что показывают коэффициенты в уравнении химической реакции?  (Коэффициенты в уравнении химической реакции показывают не только число молекул каждого вещества, но и соотношение количеств веществ, участвующих в реакции.) |
| Изучение нового материала | ***1.Закон сохранения массы вещества****:* масса веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе веществ, образовавшихся в результате реакции. (М.В.Ломоносов, 1748 г)  2H2    +    O2    =    2H2O  m(H2) + m(O2) = m(H2O)  (2∙2г/моль) + (1∙32г/моль) = (2∙18г/моль)  ***2.Закон постоянства состава вещества****:* всякое чистое вещество, независимо от способа его получения имеет постоянный качественный и количественный состав. (Ж.Пруст, 1801 г)  Следует помнить! Закон строго применим только к соединениям с молекулярной структурой (Дальтонидам). Соединения с немолекулярной структурой (Бертоллиды) часто имеют переменный состав.  Обратное утверждение, что определённому составу отвечает определённое соединение, неверно. Так, диметиловый эфир и этиловый спирт имеют одинаковый количественный и качественный состав, но это разные вещества.  ***3.Работа в группах.*** Обсудите их в группах и через минуту докажите справедливость закона сохранения массы. |
| Закрепление | * 1.В чем сущность закона сохранения массы веществ? Закон сохранения массы веществ заключается в том, что масса вступивших веществ в реакцию равна массе веществ образованных. * 2. Какое значение имеет закон сохранения массы веществ? * 3.Почему масса железной окалины больше массы железа? Какие вещества могут входить в состав окалины? (В состав окалины входят железо и кислород.) * 4.Почему масса золы меньше массы сгоревшей древесины? (Углекислый газ, вода испаряются.) |
| Подведение итогов | *И нтересные факты*  *Т ермины*  *О ценка*  *Г лавный вывод* |
| Рефлексия | синквейн |
| Домашнее задание | §7, № 6 |

**Карточки –задания для работы в группах**

**1 группа**

Масса золы, полученной при сжигании дров гораздо меньше массы исходных веществ. Объясните, не противоречит ли этот факт закону сохранения массы веществ?

Дополнительная информация!

При сжигании дров органические вещества, входящие в состав дерева превращаются в водяной пар и углекислый газ.

**2 группа**

Горящая свеча тает, оставляя лишь маленькую лужицу парафина. Объясните, не противоречит ли это закону сохранения массы веществ.

Дополнительная информация!

При горении парафина образуются летучие водяные пары и углекислый газ.

**3 группа**

Объясните, не противоречит ли закону сохранения массы веществ, что масса проржавевшего ведра может оказаться больше, чем масса такого же нового ведра?

Дополнительная информация!

Ржавчина образуется при взаимодействии железа с кислородом воздуха и влагой.

**4 группа**

Можно ли при сжигании 100 кг угля (С) получить углекислого газа (СО2) больше, чем 100 кг? За счет чего масса углекислого газа больше массы использованного угля?

Дополнительная информация!

При горении вещества присоединяют кислород.

***Закон постоянства состава веществ***

Был открыт французским ученым Прустом в 1808 г. Вот как этот закон звучал в его изложении: «От одного полюса Земли до другого соединения имеют одинаковый состав и одинаковые свойства. Никакой разницы нет между оксидом железа из Южного полушария и Северного. Малахит из Сибири имеет тот же состав, как и малахит из Испании. Во всем мире есть лишь одна киноварь».

Современная формулировка закона: каждое химически чистое вещество с молекулярным строением независимо от места нахождения и способа получения имеет один и тот же постоянный качественный и количественный состав.

***Выступление о знаменитом споре между французскими учеными Ж.Л.Прустом и К.Л.Бертолле, который длился около 10 лет на страницах французских журналов в начале XIX в.*** Да, спор двух французских химиков длился с 1799 по 1809 г., а затем был продолжен химиками Англии, Швеции, Италии, России и других стран. Этот спор можно с полным правом назвать первой научной дискуссией такого масштаба и по времени возникновения, и по стратегической важности обсуждаемых проблем. Эта дискуссия определила пути развития химии на столетия вперед.  
 В 1799 г. профессор Королевской лаборатории в Мадриде, француз по происхождению, Жозеф Луи Пруст опубликовал статью «Исследования меди». В статье подробно освещены анализы соединений меди и сделан вполне обоснованный вывод, что химически индивидуальное соединение всегда, независимо от способа его образования, обладает постоянным составом. К такому же выводу Пруст пришел и позже, в 1800-1806 гг., исследуя химические соединения свинца, кобальта и других металлов.  
 В 1800-1803 гг. английский химик Джон Дальтон обосновал этот закон теоретически, установив атомное строение молекул и наличие определенных атомных масс элементов. Чисто теоретически Дальтон пришел к открытию еще одного основного закона химии - закона кратных отношений, находящегося в единстве с законом постоянства состава.  
 В то же самое время профессор Нормальной школы в Париже Клод Луи Бертолле, уже знаменитый химик, опубликовал ряд статей, в которых отстаивал вывод о том, что состав химических соединений зависит от способа их получения и часто бывает не постоянным, а переменным. Бертолле выступил против законов Пруста и Дальтона, аргументируя это все новыми и новыми опытами по получению сплавов, твердых оксидов металлов. Он воспользовался и данными самого Пруста, указав на то, что в природных сульфидах и оксидах металлов содержится избыток серы и кислорода по сравнению с полученными в лаборатории.  
 Развитие химии показало, что обе стороны были правы. Точка зрения Пруста и Дальтона для химии 1800-х гг. была понятна, конкретна и почти очевидна. Пруст и Дальтон заложили основы атомно-молекулярного учения о составе и строении химических соединений. Это была магистральная линия развития химии. Точка зрения Бертолле была практически неприемлема для тогдашней химии, т. к. она отражала химизм процессов, изучение которых началось в основном лишь с 1880-х гг. И только будущее показало, что и Бертолле был прав!  
 По предложению академика Н.С.Курнакова вещества постоянного состава были названы дальтонидами (в честь английского химика и физика Дальтона), а вещества переменного состава - бертоллидами (в память о французском химике Бертолле).

На основании этого закона состав веществ выражается химической формулой с помощью химических знаков и индексов. Например, Н2О, СН4, С2Н5ОН и т.п.

Закон постоянства состава справедлив для веществ молекулярного строения. Наряду с веществами, имеющими постоянный состав, существуют вещества переменного состава. К ним относятся соединения, в которых чередование нераздельных структурных единиц (атомов, ионов) осуществляется с нарушением периодичности.

В связи с наличием соединений переменного состава современная формулировка закона постоянства состава содержит уточнения:

Состав соединений молекулярного строения, то есть состоящих из молекул, является постоянным независимо от способа получения.  
Состав же соединений с немолекулярной структурой (с атомной, ионной и металлической решеткой) не является постоянным и зависит от условий получения.