Сера: химический элемент и простое вещество

Цели: образовательные: сформулировать представления о сере как химическом элементе (положение в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева, особенности строения атома) и простом веществе (аллотропные модификации, химические свойства, применение); сформировать умение составлять уравнения реакций на основании химического эксперимента.

Развивающие: развивать самостоятельность учащихся на работе с учебником, дополнительной литературой, материалами Интернета.

Воспитательные: воспитывать ответственность за результаты работы.

Учебник О.С.Габриелян, 9 класс. М.: Дрофа, 2001.

Оборудование и реактивы. Видеопроектор, таблицы: «Строение атома серы», «Химические свойства серы», натрий, железо, цинк.

ХОД УРОКА

Мотивационно-ориентационный этап.

Учитель: Об элементе, о котором сегодня пойдет речь на уроке, есть такая загадка: «Возьмите первый слог названия «лунного элемента» и прибавьте к нему первый слог названия радиоактивного металла, открытого супругами Кюри в 1898 г. Вы получите название элемента, расположенного в VIа группе периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева» Кто догадался, что это за элемент? (Ответ: сера).

Что вы хотели бы узнать на уроке об этом элементе?

Исходя из ответов учащихся, учитель вместе с классом формулирует тему урока и определяет цели и задачи его этапов.

Учитель. Что вы уже знаете о сере?

Возможные ответы: в периодическое системе элементов порядковый номер 16, желтого цвета, не смачивается водой, атом имеет 6 электронных оболочек на внешнем валентном уровне, 3 энергетических уровня.

Изучение нового материала

1. История открытия серы и происхождение названия.

Сера, которая широко распространена природе и в самородном состоянии, а также ее соединения известны человеку с древнейших времен. Сгорание серы и ее соединений сопровождается выделением газа с резким удушающим запахом (сернистого газа), поэтому сера использовалась жрецами в составе священных курений при религиозных обрядах. Серу считали произведением сверхчеловеческих существ или подземных богов.

Издавна она использовалась человеком в различных горючих смесях для военных целей, в которых реализовывались не только горючесть серы, но также отравляющее действие продуктов ее горения. Она, вероятно, входила в состав «греческого огня», вызывавшего страх и ужас противника. Китайцы – изобретатели пороха – применяли серу в составе дымного пороха и в различных пиротехнических смесях.

Благодаря таким свойствам серы, как горючесть, легкость взаимодействия с металлами с образованием сульфидов, древние ученые считали ее «принципом горючести» и обязательной составной частью различных руд. Пресвитер Теофил, живший в начале XII в., описал обжиг сульфидной медной руды, известный еще в древнем Египте. У арабских алхимиков сера считалась обязательной частью металлов, причем сера являлась «принципом горючести». В более позднее время этот принцип явился основой теории флогистона. Элементарная природа серы была установлена А.Лавуазье при проведении опытов по горению веществ.

В Европе практический интерес к сере возрос в XIII-XIV вв. после появления пороха и огнестрельного оружия. Тогда начались развитие добычи природной серы и разработка способов получения ее из пиритов.

Происхождение слова «сера» в русском языке не ясно. Существует несколько версий: по одной оно происходит от «серый», по другой – заимствовано из латинского языка (лат. Sera – воск, serum-сыворотка); третья указвает за индоевропейский корень swelp – гореть, от которого произошло латинское sulfur. Есть и другие варианты.

1. Сера как химический элемент

Учащиеся самостоятельно дают характеристику элемента, используя периодическую систему Д.И.Менделеева (план характеристики приведен в учебнике с.3.). Они отмечают, что сера – элемент VI группы, 3-го периода; в атоме 6 электронов на внешнем валентном уровне. Сера – неметалл. Ей соответствует высший оксид кислотного характера SO3 и летучее водородное соединение сероводорода H2S. Высшая и низшая степени окисления +6 и -2 соответственно. Следовательно, сера проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства.

Строение атома серы – размещение электронов по уровням и подуровням – показано в таблице 1.

1. Сера как простое вещество. Аллотропные модификации серы.

Школьники работают с учебником по трем вариантам, давая характеристику аллотропным модификациям серы: 1) ромбический, 2) моноклинной; 3) пластической. По окончании работы учитель проводит беседу; учащиеся отмечают, как с повышением температуры изменяются цвет серы и подвижность ее расплава.

Аллотропия.

* Ромбическая (α) сера состоит из циклических молекул S8, tпл. = 1130С; ρ=2,07 г/см3.
* Моноклинная (β) сера – темно-желтые иглы; как и α-сера, состоит из циклических молекул S8, но упакованных менее плотно; tпл. = 1190С; ρ=1,96 г/см3; при комнатной температуре самопроизвольно превращается в ромбическую модификацию.

Таким образом, существование двух кристаллических аллотропных модификаций серы обусловлено не различным числом атомов в молекуле (как, например, у элемента кислорода), а различной упаковкой молекул в кристалле.

При температурах меньше 95,50С наиболее устойчива ромбическая сера, в интервале 95,5-1200С – моноклинная, выше 1200С наиболее устойчива жидкая форма серы.

* Пластическая сера (иногда называется γ-серой).

При температуре выше 1500С в расплавленной сере начинаются превращения: подвижная светло-желтая жидкость загустевает, расплав становится темно-коричневым. Связано это тем, что кольца молекул серы при нагревачнии в расплаве разрываются и объединяются в длинные цепи, которые могут содержать несколько тысяч атомов серы. Если расплав вылить в холодную воду, то получается третья аллотропная модификация – пластическая сера.

Это аморфное неустойчивое вещество; при комнатной температуре переходит в ромбическую форму.

1. Химические свойства серы

Учитель. Рассматривая строение атома, мы выяснили, что простое вещество сера – довольно активный неметалл. Она способна проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.

В реакциях с какими веществами и почему она проявляет себя по-разному?

Отвечая на этот вопрос школьники самостоятельно работают с учебником и дополнительной литературой и заполняют таблицу 2. Все уравнения реакций они рассматривают с позиции представлений об окислительно-восстановительных процессах, указывают окислитель и восстановитель.

Таблица 2.

|  |  |
| --- | --- |
| Сера как окислитель | Сера как восстановитель |
|  |  |

Для проверки учитель демонстрирует с помощью видеопроектора таблицу 3, иллюстрирующую химические свойства серы.

На основе изученного материала учащиеся сами формулируют выводы.

В качестве доказательства химической активности серы учитель проводит демонстрационный опыт «Взаимодействие серы с металлами (натрий, железо, цинк)».

1. Применение серы

Учащиеся демонстрируют заранее подготовленную презентацию по данной теме.

Закрепление полученных знаний

Для закрепления материала учащиеся выбирают разноуровневые задания из учебника: с.134 – упр. 2 (уровень 1); упр.3 (уровень 2); расчетная задача упр. 1 (уровень 3) – и выполняют их в тетрадях. На экран учитель выводит правильные ответы на предложенные задания для самопроверки и самооценки работ.

1. Домашнее задание

Учебник, §22; подготовить презентацию на тему «биологическое значение серы».

Рефлексивно-оценочный этап

Урок завершается подведением итогов. Учащиеся осуществляю рефлексию в форме телеграммы учителю о впечатлениях от урока.