**Тема урока: «СЕРА. Строение атома, аллотропия, свойства и применение серы»**

**Цель урока:** Определить положение серы в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, рассмотреть строение атома серы, физические и химические свойства, области применения серы.

**Задачи урока:**  
**Образовательные:**

1. Рассмотреть строение атома серы согласно его положение в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, аллотропные модификации серы.
2. Изучить физические и химические свойства серы, нахождение в природе, его области применения.
3. Продолжить формирование умения учащихся работать с периодической системой химических элементов Д. И. Менделеева.
4. Совершенствовать умения составлять уравнения химических реакций.

**Развивающие:**

1. Развивать память и внимание учащихся.
2. Формировать положительную мотивацию на изучение предмета химии.
3. Учить применять имеющиеся знания в новой ситуации.

**Воспитательные:**

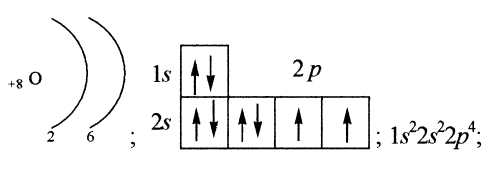
1. Показать значимость химических знаний  для современного человека.

**Оборудование:**   
ПСХЭ, компьютер, мультимедийный проектор, учебное электронное издание – виртуальная лаборатория. Коллекция «Минералы», образец серы, вода, химический стакан, стеклянная палочка.

**Ход урока.**

1. **Организационный момент.**

**II. Проверка изученного материала** *(экспресс-опрос)*

Какое строение имеет кислород? 

степень окисления в соединениях: -2, реже +1, +2/.

Когда и кем открыт был кислород? /Первые упоминания о кислороде датируются 8 в., открытие зафиксировано в 18 в. К.Шеееле и Дж. Пристли/.

Назовите основные физические и химические свойства кислорода. /Газ, БЦ, БВ, БЗ, ? = 1,43 г/л; tпл=-218,7°; tкип=-183°/.

Как получают кислород в промышленности и в лаборатории? /Из жидкого воздуха (методом фракционной дистилляции), электролитическим разложением воды/.

Какие аллотропные модификации кислорода вам известны? /Кислород - О2 и озон - О3/.

Какова роль озонового слоя для жизни на Земле? /Защита от космического ультрафиолетового излучения/.

Где применяется кислород? /В металлургии, химической промышленности, медицине, в авиации, в ракетно-космической технике, при сварке и резке металлов, и т.д./.

**II. Изучение нового материала**

Сегодня мы будем изучать вещество, в состав которых входит элемент, о котором есть такая загадка: «Возьмите первый слог названия “лунного элемента” и прибавьте к нему первый слог радиоактивного металла, открытого супругами Кюри в 1898 г. Вы получите название элемента, которое в переводе на русский язык обозначает светло-желтый».

Кто из вас догадался, что это за элемент? (Сера.)

Эпиграфом к уроку служат такие строки:

*Немало сера знаменита,  
И в древности ее Гомер воспел,  
С ней много тысяч лет прожито,   
И человек в ней пользу разглядел.*

*В сильном классе учащиеся сами составляют план характеристики, его можно представить в виде кластера.*

**Сера**

**Нахождение в природе**

**Положение в ПСХЭ**

**Физические свойства Химические свойства Применение Круговорот**

**1. Положение серы в периодической системе химических элементов**  
Используя периодическую систему химических элементов, дайте характеристику химическим элементу сере.   
Найдите черты сходства, различия между строением атома кислорода и серы.  
***Вывод*:** Оба элемента находятся в главной подгруппе VI группы ПСХЭ, на последнем энергетическом уровне по 6 электронов, имеют одинаковые значения низших степеней окисления -2 (если проявляют окислительные свойства, например, с металлами, водородом) и +6, кроме кислорода (если проявляют восстановительные свойства по отношению к более электроотрицательным элементам). Давайте вспомним, что мы уже знаем о сере: ее характеристику по положению в ПСХЭ Д.И. Менделеева и строение атома.

**2. Нахождение в природе**

Сера в природе довольно много 0,05%, это 15 место по распространённости элементов. Кроме этого сера является составной частью витаминов, гормонов. Она входит в состав белка волос, рогов, шерсти. Внимание: при недостатке серы в организме наблюдается хрупкость и ломкость костей и выпадение волос.

Серой богаты бобовые растения (горох, чечевица), овсяные хлопья, яйца.

Сера – довольно распространенный элемент, встречается в самородном состоянии, образует большое число минералов, входит в состав вулканических газов и нефти. Природные соединения серы встречаются в виде сульфидов и сульфатов. Сейчас я c экскурсоводами вас приглашаю на экскурсию:

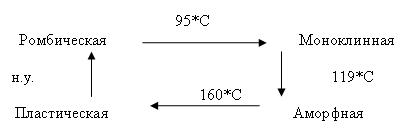
Сообщения учащихся сочетается с выполнением лабораторной работы, с заполнением таблицы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название** | **формула** | **Внешние признаки** | **применение** |
| Сера самородная (Пазюк) (ромбическая) | S8 |  |  |
| Пирит (серный колчедан, железный колчедан) Белов | ***FeS2*** |  |  |
| Халькопирит(медный колчедан)  (Соколова ) | ***СuFeS2*** |  |  |
| Киноварь | ***НgS*** |  |  |
| Мирабилит | **Na2SO4 • 10H2O** |  |  |
| Галенит (свинцовый блеск) | ***РbS*** |  |  |

**3. Сера, как простое вещество**.

Сера образует молекулы с чётным числом атомов. S2, S4, S6, S8. При обычных условиях устойчивая молекула S8, имеющая структуру короны.

При температуре 95\*С ромбическая переходит в моноклинную. При температуре 119\*С она плавится, около 160\*С кольца молекул S8 разрываются, образуя бесконечные спирали. Моноклинная переходит в тёмно-коричневую смолообразную пластическую серу.Все формы через определённое время переходят в ромбическую.



Итак ромбическую серу нагреваем до 119 С, при этом: (*демонстрация получения пластической серы из ромбической).*

**Демонстрация:** В пробирку насыпаем ромбическую серу, закрепляем её в лапке штатива и подогреваем. Сера плавится и превращается в золотисто -желтую легкоподвижную жидкость, при дальнейшем нагревании сера приобретает красно - бурую окраску и становится настолько вязкой, что не выливается из пробирки, (*учитель переворачивает пробирку*) далее сера разжижается, окраска остается темно - бурой, при 444,5 С сера кипит. Пары серы оранжевого цвета. Закипевшую серу выливаю тоненькой струйкой в стакан с холодной водой. Затем её вынимаю и растягиваю - образовалась пластическая сера. При медленном охлаждении серы эти превращения протекают в обратном порядке.

**4. Физические свойства**   
Рассмотрите образец серы, определите:

1. агрегатное состояние.
2. цвет.
3. растворимость в воде (опустите кусочек серы в стакан с водой, затем порошок серы в пробирку с водой, сделайте вывод.)
4. Температура плавления -112,8
5. Температура кипения – 444,6.

***Вывод***: Сера-это твердое вещество, желтого цвета, в воде не растворяется.

*Демонстрация*: Растворение серы в спирте

Сера не растворима в воде, поэтому серный порошок плохо смачивается водой и поддерживаются на плаву мелкими пузырьками воздуха. Это процесс **флотации.** Это свойство используется для отделения серы от примесей, в промышленности.

Флотация –это ([фр.](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%86%D1%83%D0%B7%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA)  *flottation*, от *flotter* — плавать) — процесс разделения мелких твёрдых частиц (главным образом, минералов), основанный на различии их в смачиваемости водой.

Одно из особенных физических свойств серы - *флотация*, способность мелкого порошка серы всплывать, тогда, как ее крупные кристаллы тонут в воде. Дело в том, что сера не смачивается водой, и ее частички держатся на поверхности воды за счет прилипших к ним мелких пузырьков воздуха. Это свойство используют при отделении самородной серы от примесей. Руду размалывают, заливают водой, а снизу продувают воздухом, сера всплывает, а примеси остаются на дне.

**4. Химические свойства серы.**

**1. Взаимодействие серы с металлами**

Учитель демонстрирует опыты, а учащиеся самостоятельно записывают уравнения реакций и разбирают окислитель­но-восстановительные процессы.

1. Взаимодействие серы с натрием проводится в фарфоровой ступке: растирается по стенкам ступки сера и добавляем 2 кусочка натрия, размером со спичечную головку.

2. Взаимодействие серы с железом

Учитель смешивает в фарфоровой чашечке 4 г порошка серы и 7 г порошка железа. Смесь делят на две части, которые помещают в два фарфоровых тигля (можно для наглядности и использовать за­крепленные в лапках штативов пробирки). Если прикоснуться раскаленной проволокой или тлеющей (горящей) лучинкой в то начнется энергичная реакция, в результате которой получается вещество черного цвета — сульфид железа (II).

Fе + S = Fе S

3. Взаимодействии цинковой пыли с порошком серы (в массо­вом соотношении 1 : 2) при наличии реактивов.

Zn + S = Zn S

Взаимодействие порошка алюминия с порошком серы ( в массовом соотношении 1: 1,5)

Затем следует обобщение: сера взаимодействует со всеми ме­таллами, кроме Аи и *Рt.* С ртутью она, например, взаимодейст­вует даже при обычной температуре, что используют при обезза­раживании помещений от пролитой там ртути. Процесс называ­ется демеркуризацией (объясняется этимология этого термина).

ДЕМЕРКУРИЗАЦИЯ (от *франц.* démercurisation < mercure — ртуть) — система специальных мероприятий по очищению [помещений](http://slovari.yandex.ru/%7E%D0%BA%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B8/%D0%9E%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B0%20%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B0/%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5/), емкостей и т. п. от разлитой ртути.

**Hg0 + S0 = Hg+2 S–2**  
Hg0 – 2e ––> Hg+2           
S0 + 2e ––> S–2

**2. Взаимодействие серы с металлами**

**Взаимодействие серы с водородом**

Демонстрация *взаимодействия серы с водородом производится под тягой* вследствие того, что Н2S сильно ядовит.

**Н2+ S = Н2S**

**Взаимодействие серы с кислородом**

Восстановительные свойства серы учитель демонстрирует на хорошо знакомой ре ак ц и и горения серы: при поджигании на воздухе она горит голубоватым пламенем, а при внесении ложечки с горящей серой в колбу с кислородом сгорает яр­ко-синим пламенем, образуя бесцветный газ - - оксид се­ры (IV):

S+ O2=SO2

**3. Взаимодействие серы со сложными веществами**

* Взаимодействие серы со сложными веществами — окисли­телями можно показать на эффектной реакции взаимодейст­вия бертолетовой соли (если ее можно будет достать!) с\_\_серой. В фарфоровую чашечку втирается немного серы, а затем поме­щается несколько мелких кристалликов бертолетовой соли. Уже при легком растирании кристалликов раздаются взрывчики и вспыхивает пламя:

**2КСl O3 + 3S = 2КСl + 3SО2**

Такая реакция, в частности, подчеркивает учитель, лежит в основе «работы» спичек. В них красный фосфор и сульфид сурьмы (III) Sb2S3 с помощью клея наносится на боковую поверх­ность спичечного коробка, а головка спички готовится обычно из бертолетовой соли, серы, стеклянного порошка и клея. Под действием теплоты трения мельчайшие частички крас­ного фосфора превращаются в белый фосфор, который воспла­меняется на воздухе и поджигает головку спички.

**5. Применение**

Сера широко применяется в хозяйственной деятельности человека. Давайте рассмотрим наиболее значимые области её применения **.**

Сера — один из неме­таллов, известных человеку с древнейших времен. Ее исполь­зовали для религиозных обрядов — поджигали при различных церемониях и ритуалах; ею чернили оружие, употребляли для изготовления косметики и лекарств, жгли для отбелки тканей и борьбы с насекомыми, использовали для изготовления чер­ного пороха. В наши дни сера не теряет, а все бо­лее увеличивает свое значение в жиз­ни человека. Бумага и резина, эбонит и спички, ткани и лекарства, космети­ка и пластмассы, взрывчатка и кра­ски, удобрения и ядохимикаты — это все только небольшой перечень того, для изготовления чего необходима се­ра.

**Учитель.** *Примерно половина добываемой в мире серы идет на производство серной кислоты. Чтобы получить 1 т серной кислоты, нужно сжечь более 300 кг серы. Чтобы произвести 1 т целлюлозы, нужно затратить более 100 кг серы. В Канаде изготовлен серный пенопласт, который применяется в строительстве шоссейных дорог и при прокладке трубопроводов в условиях вечной мерзлоты. В Монреале построен одноэтажный дом, состоящий из необычных блоков: 70% песка и 30% серы.*

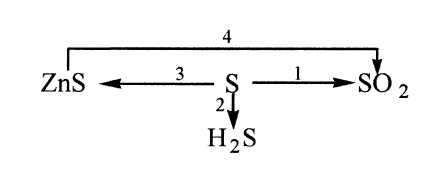
**6. Круговорот серы в природе**

Рефлексивный тест (музыка): Поставить +, если согласны с утверждением (не подписывать).

1. Я узнал(а) много нового.
2. Мне это пригодится в жизни.
3. На уроке было над чем подумать.
4. На уроке я поработал(а) добросовестно и цели урока достиг(ла).

Домашнее задание

Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Рассмотрите реакции как окислительно-восстановительный процесс.

21; упражнения 1, 3, 4.

**ТЕСТ**

**1 вариант.**

**1 УРОВЕНЬ**

1.Какие степени окисления проявляет сера:

а) +2, +3, +4. б) -2, +4, +6. в) -1, -2, +6.

2.Флотация - это свойство серы

а)растворяться в воде; б) не смачиваться в воде; в)частично растворяться в горячей воде.

3. При горении серы образуется:

а) сероводород; б)сульфид; в) сернистый газ.

4. В какой форме сера встречается в природе:

а) сульфатная; б) гидросульфидная; в) сульфитная.

5. С какой целью серу применяют в сельском хозяйстве:

а) как удобрение; б) для борьбы с вредителями; в)для подкормки скота.

**2 УРОВЕНЬ.**

6. Сумма коэффициентов в уравнении K2SO3 + H2SO4 🡪

а) 11; б) 12; в)13.

**3 УРОВЕНЬ.**

7. Составьте формулы сульфидов натрия, магния, алюминия.

8.Уравняйте методом электронного баланса уравнение Ba + H2SO4 ->BaSO4 + H2S + H2O

**2 вариант.**

**1 УРОВЕНЬ.**

1.Какая электронная формула принадлежит сере:

а) 1s22s22p63s23p4 б) 1s22s22p6, в)1s22s22p63s23p6.

2.В романе А. Дюма герой романа аббат Фариа использовал серу для:

а) для лечения кожной болезни; б) для получения пороха; в) для химических опытов.

3. Для удаления и обезвреживания ртути из разбитого термометра вы будете использовать:

а)серу; б) йод; в)магнит.

4. В какой форме сера не встречается в природе:

а) самородная; б) сульфидная; в) сульфитная.

5.При растворении сероводорода в воде образуется:

а) серная кислота; б) сера; в) сероводородная кислота.

**2 УРОВЕНЬ.**

6. Сумма коэффициентов в полном ионном уравнении Na2SO3 + HCl ->

а)14; б) 12; в) 13.

**3 УРОВЕНЬ.**

7. Составьте формулы сульфатов калия, магния, железа(III).

8. Уравняйте методом электронного баланса схему Ca + H2SO4 -> CaSO4 + S + H2O