**Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Класс \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Тема: Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы. Применение серы.**

**Цели урока:** рассмотреть вещество «сера», аллотропию серы, ознакомиться с физическими и химическими свойствами серы.

**Ход урока**

**1. Организационный момент урока.**

**2. Изучение нового материала**

Cера в природе

*Самородная сера*

Украина, Поволжье, Центральная Азия и др

*Сульфиды*

PbS - свинцовый блеск

Cu2S – медный блеск

ZnS – цинковая обманка

FeS2 – пирит, серный колчедан, кошачье золото

H2S – сероводород (в минеральных источниках и природном газе)

*Белки*

Волосы, кожные покровы, ногти…

*Сульфаты*

CaSO4x 2H2O - гипс

MgSO4 x 7H2O – горькая соль (английская)

Na2SO4 x 10H2O – глауберова соль (мирабилит)

***Физические свойства***

Твердое кристаллическое вещество [желтого цвета](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bed068ac-8cff-11db-b606-0800200c9a66/ch09_22_08.jpg), нерастворима в воде, водой не смачивается (плавает на поверхности), t°кип = 445°С

***Аллотропия***

Для серы характерны несколько аллотропных модификаций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ромбическая             (a - сера) - S8  t°пл. = 113°C; ρ = 2,07 г/см3. Наиболее устойчивая модификация. | Моноклинная              (b - сера) - S8  темно-желтые иглы,           t°пл. = 119°C; ρ = 1,96 г/см3.           Устойчивая при температуре более 96°С; при обычных условиях превращается в ромбическую. | Пластическая                                       Sn  коричневая резиноподобная (аморфная) масса. Неустойчива, при затвердевании превращается в ромбическую. |
|  | [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460264062/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/15600144.jpg](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/15600144.jpg?attredirects=0)  [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460264062/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/i.jpg?height=137&width=200](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/i.jpg?attredirects=0) | [ПОЛУЧЕНИЕ ПЛАСТИЧЕСКОЙ СЕРЫ](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/c90b7e4a-ece0-1df5-2e83-66ce2d07ae9d/index.htm) |

[Взаимопревращение аллотропных модификаций серы](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/bed068ab-8cff-11db-b606-0800200c9a66/ch09_22_06.swf)

Строение атома серы

 Размещение электронов по уровням и подуровням

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460264062/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/img004.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/img004.gif?attredirects=0) | Основное состояние  1s22s22p63s23p4 | |
| Размещение электронов по орбиталям (последний слой) | Степень окисления | Валентность |
| [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460264064/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20S.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20S.gif?attredirects=0) | +2, -2 | В основном состоянии  II |
| [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460264064/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%A1gif.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%A1gif.gif?attredirects=0) | +4 | Первое возбуждённое состояние  IV |
| [https://sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460264064/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B5.gif](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no17-sera-allotropia-sery-fiziceskie-i-himiceskie-svojstva-sery-primenenie/%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B5.gif?attredirects=0) | +6 | Второе возбуждённое состояние  VI |

Получение серы

1.      Промышленный метод - выплавление из руды с помощью водяного пара.

2.      Неполное окисление сероводорода (при недостатке кислорода).

2H2S + O2 = 2S + 2H2O

3.      Реакция Вакенродера

2H2S + SO2 = 3S + 2H2O

Химические свойства серы

|  |  |
| --- | --- |
| Сера - окислитель  S0 + 2ē  S-2 | Сера - восстановитель  S - 2ē  S+2; S - 4ē  S+4; S - 6ē  S+6 |
| 1)      Сера реагирует со щелочными металлами без нагревания:  2Na + S  Na2S  [ОПЫТ](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/3e6b77cf-8fff-882a-d3c3-c50221c6eba9/index.htm)        c остальными металлами (кроме Au, Pt) - при повышенной t:  2Al + 3S  –tAl2S3  Zn + S  –tZnS         [ОПЫТ](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/41ca7a15-5fca-abab-b319-cb03db4521c7/index.htm)  Cu + S  –tCuS   [ОПЫТ](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/42758cf3-5b68-9657-3837-31362f6a488c/index.htm)  2)     С некоторыми неметаллами сера образует бинарные соединения:  H2 + S  H2S  2P + 3S  P2S3  C + 2S  CS2 | 1)     c кислородом:  S + O2  –t  S+4O2  2S + 3O2  –t;pt 2S+6O3   2)     c галогенами (кроме йода):  S + Cl2  S+2Cl2   3)     c кислотами - окислителями:  S + 2H2SO4(конц)  3S+4O2 + 2H2O  S + 6HNO3(конц)  H2S+6O4 + 6NO2 + 2H2O   Реакции диспропорционирования:   4)        3S0 + 6KOH  K2S+4O3 + 2K2S-2 + 3H2O |

**Применение**

Вулканизация каучука, получение эбонита, производство спичек, пороха, в борьбе с вредителями сельского хозяйства, для медицинских целей (серные мази для лечения кожных заболеваний), для получения серной кислоты и т.д.

**3. Закрепление изученного материала**

№1. Закончите уравнения реакций:  
S + O2  
S + Na  
S + H2  
Расставьте коэффициенты методом электронного баланса, укажите окислитель, восстановитель.  
  
№2. Осуществите превращения по схеме:  
H2S → S → Al2S3→ Al(OH)3

№3. *Закончите уравнения реакций, укажите, какие свойства проявляет сера (окислителя или восстановителя):*

Al + S =  (при нагревании)

S + H2= (150-200)

S + O2 = (при нагревании)

S + F2 =  (при обычных условиях)

S + H2SO4(к) =

S + KOH =

S + HNO3 =

**4. Это интересно...**

* Содержание серы в организме человека массой 70 кг - 140 г.
* В сутки человеку необходимо 1 г серы.
* Серой богаты горох, фасоль, овсяные хлопья, пшеница, мясо, рыба, плоды и сок манго.
* Сера входит в состав гормонов, витаминов, белков, она есть в хрящевой ткани, в волосах, ногтях. При недостатке серы в организме наблюдается хрупкость ногтей и костей, выпадение волос.
* Следите за своим здоровьем!
* Соединения серы могут служить лекарственными препаратами;
* Сера – основа мази для лечения грибковых заболеваний кожи, для борьбы с чесоткой. Тиосульфат натрия Na2S2O3 используется для борьбы с нею.
* Многие соли серной кислоты содержат кристаллизационную воду: ZnSO4×7H2O и  CuSO4×5H2O. Их применяют как антисептические средства для опрыскивания растений и протравливания зерна в борьбе с вредителями сельского хозяйства.
* Железный купорос FeSO4×7H2O используют при анемии.
* BaSO4 применяют при рентгенографическом исследовании желудка и кишечника.
* Алюмокалиевые квасцы KAI(SO4) 2×12H2O - кровоостанавливающее средство при порезах.
* Минерал Na2SO4×10H2O носит название «глауберова соль» в честь открывшего его в VIII веке немецкого химика Глаубера И.Р. Глаубер во время своего путешествия внезапно заболел. Он ничего не мог есть, желудок отказывался принимать пищу. Один из местных жителей направил его к источнику. Как только он выпил горькую соленую воду, сразу стал есть. Глаубер исследовал эту воду, из нее выкристаллизовалась соль Na2SO4×10H2O. Сейчас ее применяют как слабительное в медицине, при окраске хлопчато- бумажных тканей. Соль также находит применение в производстве стекла.
* Тысячелистник обладает повышенной способностью извлекать из почвы серу и стимулировать поглощение этого элемента с соседними растениями.
* Чеснок выделяет вещество – альбуцид, едкое соединение серы. Это вещество предотвращает раковые заболевания, замедляет старение, предупреждает сердечные заболевания.

**5. Домашнее задание**

П. 9-10, упр.3-6, задача 2 на стр.31