

Охрана окружающей среды от загрязнения сульфуро- содержащими соединениями

Выполнила: Яковенко Ирина

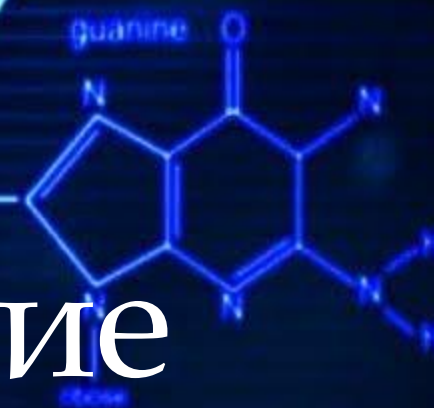
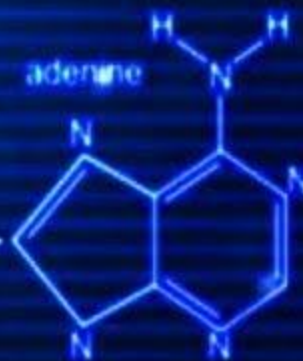
Класс: 10-А

Учитель: Важева Алена Александровна

Введение

- Основные сведения
- Сера в природе и ее применение
- Химические и физические свойства серы

S 16
32,066
Sulphur
Cера



Основные сведения

Сера известна человечеству с древнейших времен. Встречаясь в природе в свободном состоянии, она обращала на себя внимание характерной желтой окраской, а также тем резким запахом, которым сопровождалось ее горение.

Издавна употреблялась сера и ее соединения для приготовления косметических средств и для лечения кожных заболеваний.

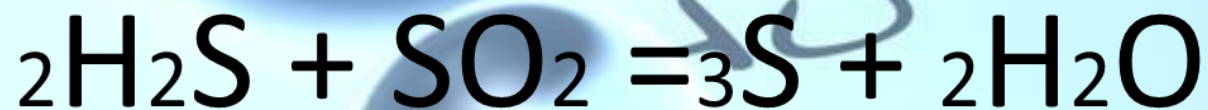
И очень давно ее начали использовать для военных целей – используется для изготовления «греческого огня»; (смесь селитры, угля и серы).



Сера в природе

Главная масса серы находится в глубинах земли, в ее мантии-слое, расположенном между земной корой и ядром Земли. В земной коре сера встречается как в свободном состоянии (самородная), так и в виде соединений сульфидов и сульфатов. Из сульфидов в земной коре наиболее распространены пирит FeS_2 , халькопирит FeCuS_2 , галенит PbS , сфалерит ZnS . Большие количества серы встречаются в земной коре в виде труднорастворимых сульфатов – гипса $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, барита BaSO_4 , в морской воде распространены сульфаты магния, натрия и калия.

В вулканических газах обнаруживают сероводород H_2S и сернистый ангидрид SO_2 , поэтому самородная сера, встречающаяся в районах, близких к действующим вулканам, могла образоваться при взаимодействии этих двух газов:



Нахождение серы в природе

Самородная сера

Ромбическая сера S_8



Сульфидная сера

Сероводород H_2S , киноварь HgS , свинцовый блеск PbS , пирит FeS_2



Сульфатная сера

Гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, глауберова соль $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$



халькопирит $CuFeS_2$



пирит FeS_2



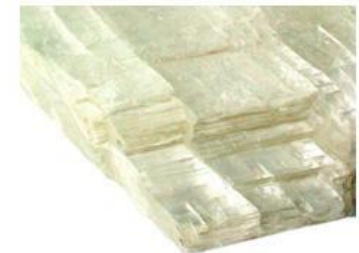
галенит PbS



киноварь HgS



самородная сера
 S



гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$

Применение серы и ее соединений

- *Серу* используют для производства серной кислоты, изготовления спичек, черного пороха, бенгальских огней, для борьбы с вредителями сельского хозяйства и лечения болезней, в производстве красителей, взрывчатых веществ, люминофоров.
- *Сероводород* идет на производство серы, сульфитов, тиосульфатов и серной кислоты, в лабораторной практике – для осаждения сульфидов.
- *Оксид серы (IV)* применяется в производстве серной кислоты, сульфитов, тиосульфатов, для отбеливания шелка, шерсти, как средство для дезинфекции, для консервирования фруктов и ягод.
- *Оксид серы (VI)* применяется для получения серной кислоты и олеума, используется в производстве азотной кислоты.
- *Серная кислота* – один из важнейших продуктов основной химической промышленности. Служит электролитом в свинцовых аккумуляторах. Применяется в производстве фосфорной, соляной, борной, плавиковой и др. кислот. Концентрированная серная кислота служит для очистки нефтепродуктов от сернистых и непредельных органических соединений. Разбавленная серная кислота применяется для удаления окалины с проволоки и листов перед лужением и оцинкованием, для травления металлических поверхностей перед покрытием хромом, никелем, медью и др. Серная кислота – необходимый компонент нитрующих смесей и сульфатирующее средство при получении многих красителей и лекарственных веществ. Благодаря высокой гигроскопичности применяется для осушки газов, для концентрирования азотной кислоты.

Физические свойства серы

Сера представляет собой твердое хрупкое вещество желтого цвета, в воде практически нерастворима, не смачивается водой и плавает на её поверхности. Хорошо растворяется в сероуглероде и других органических растворителях, плохо проводит тепло и электрический ток. При плавлении сера образует легкоподвижную жидкость желтого цвета, которая при 160°C темнеет, её вязкость повышается, и при 200°C сера становится темно-коричневой и вязкой, как смола. Это объясняется разрушением кольцевых молекул и образованием полимерных цепей. Дальнейшее нагревание ведет к разрыву цепей, и жидкая сера снова становится более подвижной. Пары серы имеют цвет от оранжево-желтого до соломенно-желтого цвета. Пар состоит из молекул состава S_8 , S_6 , S_4 , S_2 . При температуре выше 1500°C молекула S_2 диссоциирует на атомы.

Физические свойства

Свойство	Ромбическая сера	Моноклинная сера	Пластическая сера
Цвет	Светло-желтый порошок 	Желтые иглы 	Темно-желтая масса 
Плотность, г/см ³	2,07	1,96	-
Температура плавления, °С	112,8	119,3	-
Температура кипения, °С	444,6		



Физические свойства серы



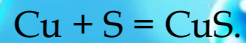
Наиболее стабильны циклические молекулы S₈, образующие ромбическую и моноклинную серу.

- ✓ Кристаллическая сера — хрупкое вещество желтого цвета.
- ✓ Не растворяется в воде, не смачивается водой – флотация.

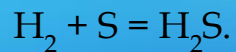
Химические свойства серы

При комнатной температуре сера вступает в реакции только с ртутью. С повышением температуры её активность значительно повышается. При нагревании сера непосредственно реагирует со многими простыми веществами, за исключением инертных газов, азота, селена, теллура, золота, платины, иридия и йода. Сульфиды азота и золота получены косвенным путем.

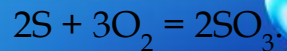
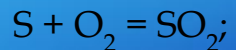
Взаимодействие с металлами Сера проявляет окислительные свойства, в результате взаимодействия образуются сульфиды:



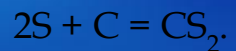
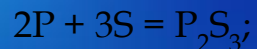
Взаимодействие с водородом происходит при 150–200 °С:



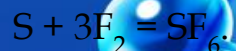
Взаимодействие с кислородом Сера горит в кислороде при 280 °С, на воздухе при 360 °С, при этом образуется смесь оксидов:



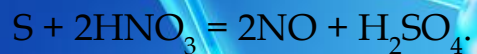
Взаимодействие с фосфором и углеродом При нагревании без доступа воздуха сера реагирует с фосфором, углеродом, проявляя окислительные свойства:



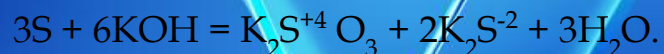
Взаимодействие с фтором В присутствии сильных окислителей проявляет восстановительные свойства:



Взаимодействие со сложными веществами При взаимодействии со сложными веществами сера ведет себя как восстановитель:



Реакция диспропорционирования Сера способна к реакциям диспропорционирования, при взаимодействии со щелочью образуются сульфиды и сульфиты:

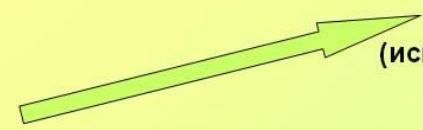


Сера - окислитель	Сера - восстановитель
$S^0 + 2e^- \rightarrow S^{-2}$	$S - 2e^- \rightarrow S^{+2}; S - 4e^- \rightarrow S^{+4}; S - 6e^- \rightarrow S^{+6}$
<p>1) Сера реагирует со щелочными металлами без нагревания:</p> $2Na + S \rightarrow Na_2S$ <p>с остальными металлами (кроме Au, Pt) - при повышенной t°:</p> $2Al + 3S \xrightarrow{-t^\circ} Al_2S_3$ $Zn + S \xrightarrow{-t^\circ} ZnS$ $Cu + S \xrightarrow{-t^\circ} CuS$ <p>2) С некоторыми неметаллами сера образует бинарные соединения:</p> $H_2 + S \rightarrow H_2S$ $2P + 3S \rightarrow P_2S_3$ $C + 2S \rightarrow CS_2$	<p>1) с кислородом:</p> $S + O_2 \xrightarrow{-t^\circ} S^{+4}O_2$ $2S + 3O_2 \xrightarrow{-t^\circ; pt.} 2S^{+6}O_3$ <p>2) с галогенами (кроме йода):</p> $S + Cl_2 \rightarrow S^{+2}Cl_2$ <p>3) с кислотами - окислителями:</p> $S + 2H_2SO_4(конц) \rightarrow 3S^{+4}O_2 + 2H_2O$ $S + 6HNO_3(конц) \rightarrow H_2S^{+6}O_4 + 6NO_2 + 2H_2O$ <p>Реакции диспропорционирования:</p> <p>4) $3S^0 + 6KOH \rightarrow K_2S^{+4}O_3 + 2K_2S^{-2} + 3H_2O$</p>

himiknogninsk.ucoz.ru

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕРЫ

S



Реагирует с металлами
(искл. золото, платина и рутений):

$$2Na + S = Na_2S;$$

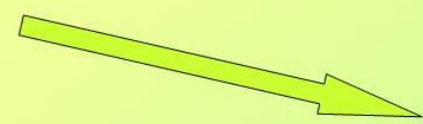
$$2Al + 3S = Al_2S_3;$$

Hg + S = HgS (демеркуризация)



Реагирует с неметаллами
(искл. азот и иод):

$$H_2 + S = H_2S;$$

$$O_2 + S = SO_2$$


Реагирует со сложными веществами:

$$3S + 2KClO_3 = 2KCl + 3SO_2;$$

$$S + 2H_2SO_4(конц.) = 3SO_2 + 2H_2O;$$

$$3S + 6KOH = K_2SO_3 + 2K_2S + 3H_2O$$

Основная часть

- ❖ Биологическая роль и формы существования серы в окружающей среде
- ❖ Влияние на человека
- ❖ Источники кислотных осадков
- ❖ Влияние на человека
- ❖ Влияние на леса
- ❖ Влияние на памятники архитектуры
- ❖ Пути поступления серы в окружающую среду в условиях техногенеза

Биологическая роль и формы существования серы в окружающей среде

- Биологическая роль серы исключительно велика. Она входит в состав серосодержащих аминокислот:

- ✓ Цистеина ($C_3H_7NO_2S$)
- ✓ Цистина ($C_6H_{12}N_2O_4S_2$)
- ✓ Метионина ($C_5H_{11}NO_2S$)

Биологически активных веществ:

- ✓ Гистамина ($C_5H_9N_3$)
- ✓ Биотина ($C_{10}H_{16}N_2O_3$)
- ✓ Липоевой кислоты ($C_8H_{14}O_2S_2$)



Влияние на человека

- Газ сероводород крайне ядовит: уже при концентрации 0,1% влияет на центральную нервную систему, сердечно-сосудистую систему, вызывает поражение печени, желудочно-кишечного тракта, эндокринного аппарата.
- При хроническом воздействии малых концентраций – изменение световой чувствительности глаз и электрической активности мозга, может вызывать изменения в составе крови, ухудшение состояния сердечно-сосудистой и нервной систем человека.



Неблагоприятные факторы окружающей среды: загрязнение атмосферного воздуха, воды, почвы, сельскохозяйственной продукции. Диоксид серы [SO₂] и сероводород [H₂S] в выбросах промышленных предприятий при сжигании угля, нефти, природного газа

Соединения серы, присутствующие в выбросах:

Оксиды серы [SO₂], [SO₃]

Выделяются при сжигании угля и нефти и при обжиге сульфидных руд меди, никеля, свинца, цинка. Соединения серы содержатся в выбросах тепловых электростанций, котельных, предприятий черной и цветной металлургии, а также в выбросах автотранспорта. Вещества, выделяемые в атмосферу предприятиями химической промышленности, могут вступать в химические реакции друг с другом, образуя высокотоксичные соединения

Сероводород [H₂S], сероуглерод [CS₂]

Поступают в атмосферу отдельно или вместе в других соединениях серы. Основными источниками промышленных выбросов являются предприятия по изготовлению искусственного волокна, сахара, коксохимические, нефтеперерабатывающие, а также нефтепромыслы

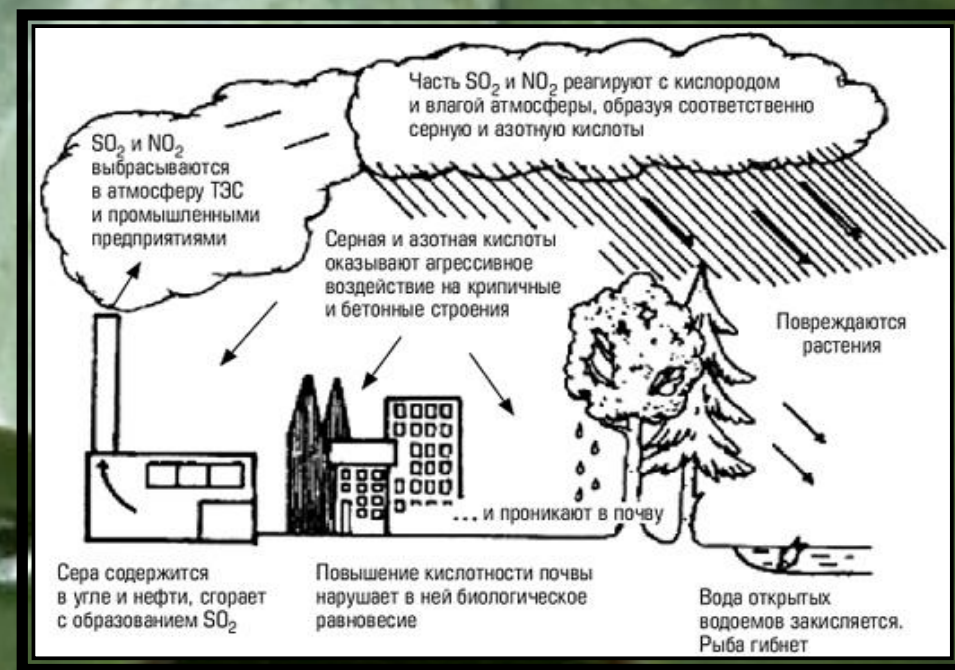
Загрязнение атмосферы

- Тепловые электростанции загрязняют атмосферу выбросами, которые содержат сернистый ангидрид, двуокись серы, оксиды азота, сажу, пыль и золу, которые содержат соли тяжелых металлов.
- Комбинаты черной металлургии, которые включают в себя доменное, сталеплавильное, прокатное производство, агломерационные фабрики, коксохимические заводы и др..
- Цветная металлургия, которая загрязняет атмосферу соединениями цветных и тяжелых металлов, парами ртути, сернистым ангидридом, окисями азота, углевода и др..
- Машиностроение и металлообработка. Выбросы этих предприятий содержат аэрозоли соединений цветных и тяжелых металлов, в том числе [паров ртути](#). Нефтеперерабатывающая и нефтехимическая промышленность является источником таких загрязнителей атмосферы как сероводород, сернистый ангидрид, окись углерода, аммиак, углеводород и бензаперен.
- Предприятия органической химии. Выбросы большого количества органических веществ которые имеют сложный химический состав, соляной кислоты, соединений тяжелых металлов, содержат сажу и пыль.
- Предприятия неорганической химии. Выбросы в атмосферу от этих предприятий содержат окиси серы и азота, соединения фосфора, свободный хлор, сероводород.
- Автотранспорт. Географические закономерности распространения загрязнителей, которые от него поступают очень сложные и определяются не только конфигурацией сети автомагистралей и интенсивностью автотранспорта, но и большим количеством перекрестков, где транспорт стоит определенное время с включенными двигателями. Количество транспорта во всем мире составляет 630 млн единиц.



Кислотные осадки

Кислотными называют любые осадки: дожди, туманы, снег, – кислотность которых выше нормальной. К ним также относят выпадение из атмосферы сухих кислых частиц, более узко называемых кислотными отложениями. Чтобы понять существо проблемы, в первую очередь необходимо кое-что знать о природе и способах измерения



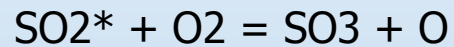
Источники кислотных осадков

Химический анализ кислотных осадков показывает присутствие серной и азотной кислот. Обычно кислотность на две трети обусловлена первой из них и на одну треть - второй. Присутствие в этих формулах серы и азота показывает, что проблема связана с выбросами данных элементов в воздух. Как известно, при сжигании топлива образуются диоксиды серы и оксида азота, значит можно догадаться и об источнике кислотных осадков. Доказательства были получены при анализах обычной влаги и экспериментах, чётко подтверждающий, что диоксид серы и оксиды азота постепенно реагируют с парами воды.

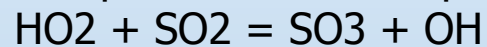
Под действием OH - радикалов в атмосфере происходит окисление простых соединений серы, в частности H₂S, (CH₃)₂S – диметилсульфида, (CH₃)SH – метилмеркаптана. В то же время карбонилсульфид устойчив к превращениям и просачивается в стратосферу, где под действием жесткого УФ-излучения распадается с образованием атомарной серы:
 $\text{COS} + h\nu = \text{CO} + \text{S}$

которая затем подвергается дальнейшим превращениям.

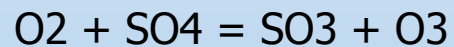
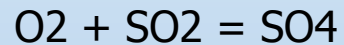
Диоксид серы в тропосфере подвержен фотохимическим превращениям, поскольку при поглощении света в области 340 - 400 нм образует возбужденные молекулы SO₂* с временем жизни 8 мс. Дальнейшее окисление SO₂* кислородом воздуха приводит к образованию SO₃:



К образованию SO₃ приводит также окисление SO₂ под действием HO₂-радикалов:

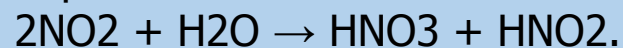


а также реакции фотохимического окисления с участием синглетного кислорода:

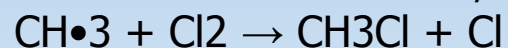
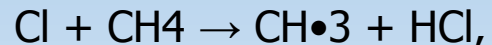


Дальнейшее гидратирование частиц SO₃ приводит к образованию серной кислоты, которая впоследствии выпадает с дождевой влагой – так называемые кислотные дожди.

Кроме оксидов серы существенный вклад в образование кислотных осадков делают оксиды азота, также способные образовывать кислые соединения:



Находящийся в атмосфере хлор (выбросы химических предприятий; сжигание отходов; фотохимическое разложение фреонов, приводящее к образованию радикалов хлора) при соединении с метаном образует хлороводород, хорошо растворяющийся в воде с образованием аэрозолей соляной кислоты:

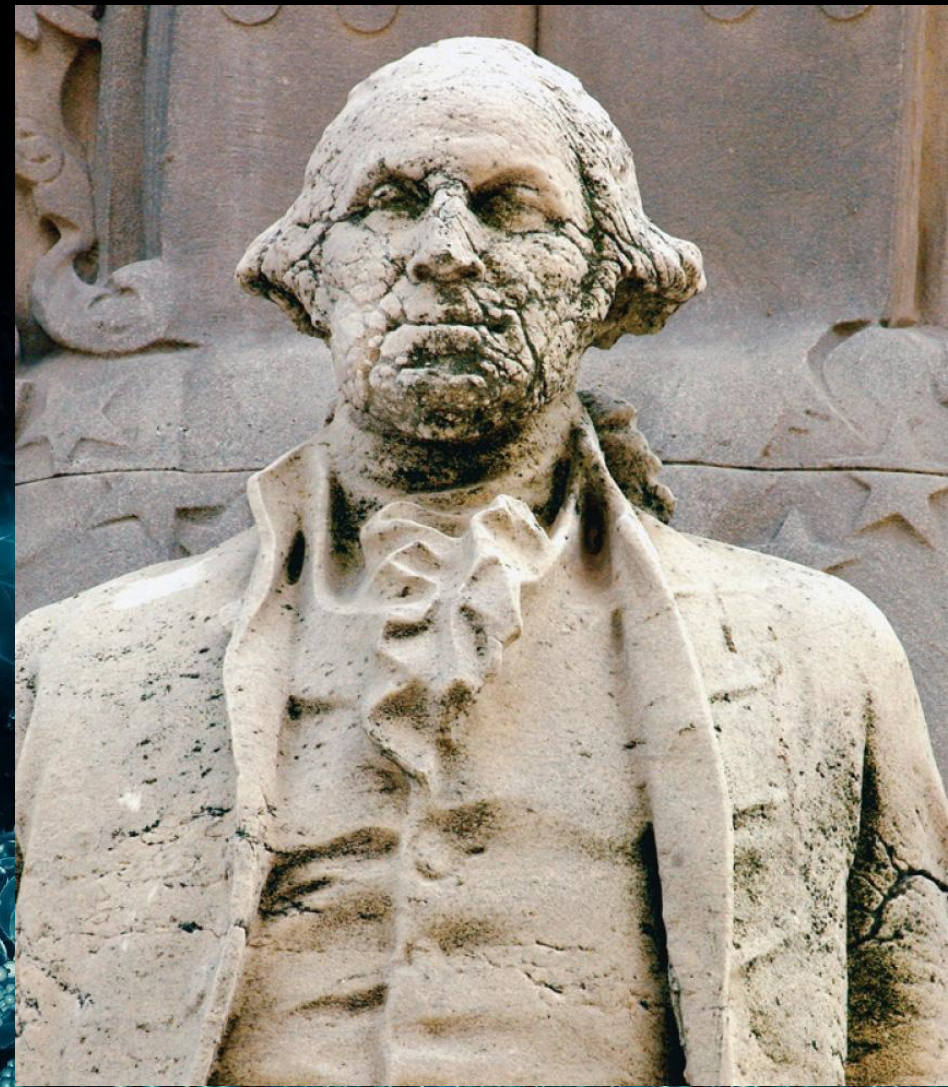


Влияние кислотных осадков на леса

- Многие учёные считают эти осадки, как и озон, одной из важнейших причин деградации лесов, так как обнаружены следующие пути их влияния на растительность:
 - - нарушение поверхности при прямом контакте;
 - - вымывание биогенов;
 - - мобилизация алюминия и других токсичных элементов.
- В свою очередь деревья, испытывающее воздействие одного или нескольких из этих стрессовых факторов, легче поражаются вредителями и патогенами.

Влияние кислотных остатков на памятники архитектуры

С точки зрения неспециалиста, одно из наиболее ощутимых последствий кислотных осадков - разрушение произведений искусства. Известняк и мрамор - излюбленные материалы для оформления фасадов зданий и сооружения памятников. Взаимодействие кислоты и известняка приводит к их быстрому выветриванию и эрозии. Памятники и здания, простоявшие сотни и даже тысячи лет лишь с незначительными изменениями, сейчас растворяются и рассыпаются.



Пути поступления серы в окружающую среду в условиях техногенеза

При извержении вулканов в атмосферу наряду с большим количеством двуокиси серы попадают сероводород, сульфаты и сера. Эти соединения поступают главным образом в нижний слой тропосферу, а при отдельных, большой силы извержениях наблюдается увеличение концентрации соединений серы и в более высоких слоях – в стратосфере. С извержением вулканов в атмосферу ежегодно в среднем попадает около 2 млн. т. серосодержащих соединений.



После испарения капель воды, поступающих в атмосферу с поверхности океанов, остается морская соль, содержащая наряду с ионами натрия и хлора соединения серы – сульфаты.





Заключение

✓ Решение проблемы

✓ Вывод

Решение проблемы:

- ❖ В результате очистки конечных газов, от серы можно получить сокращение выбросов двуокиси серы
- ❖ Снижение содержания серы в различных видах топлива
- ❖ Для уменьшения закисления озер и почв в них добавляют щелочные вещества (CaCO_3)
- ❖ Уменьшение количества транспортных средств в крупных городах с целью снижения выбросов выхлопных газов.
- ❖ Следует восстанавливать, а не вырубать леса
- ❖ Очищать загрязненные водоемы
- ❖ Перерабатывать, а не сжигать мусор

Вывод

В настоящее время серосодержащие вещества в огромных количествах выбрасываются в окружающую среду. Сама по себе сера токсином не является, но такие ее соединения как SO_2 , H_2S , и др. могут оказать существенное негативное влияние на здоровье человека и будущего поколения, а также негативно сказаться на нормальном состоянии растительных организмов. Поэтому я считаю, что еще есть немало поводов к исследованию влияния соединений серы в целом на окружающую среду, на население, а также для разработки новых методов и специальных установок позволяющих снизить выбросы серосодержащих соединений в окружающую среду.