



Из опыта формирования и развития  
**универсальных**  
**учебных действий**  
при изучении темы «Неметаллы»

**Истратий Т. М.**

# Сера и её соединения

Сера – кристаллическое вещество с молекулярной кристаллической решёткой, она имеет невысокие температуры плавления и кипения, растворима в неполярных растворителях. Сера горит с образованием сернистого газа, растворимого в воде и обладающего кислотными свойствами. Ему соответствует слабая сернистая кислота. Оксид серы(VI) получают окислением сернистого газа на катализаторе. Высший оксид серы – легко кипящая жидкость, при комнатной температуре – газ, в воде растворяется с выделением тепла, образуя серную кислоту. Окислительные свойства серы проявляет в реакциях с водородом и металлами, образуя соответственно сероводород и сульфиды, последние легко гидролизуются с образованием сероводорода. Раствор сероводорода в воде обладает кислотными свойствами, сам же сероводород – хороший восстановитель, горит с образованием оксида серы(IV), очень ядовит.

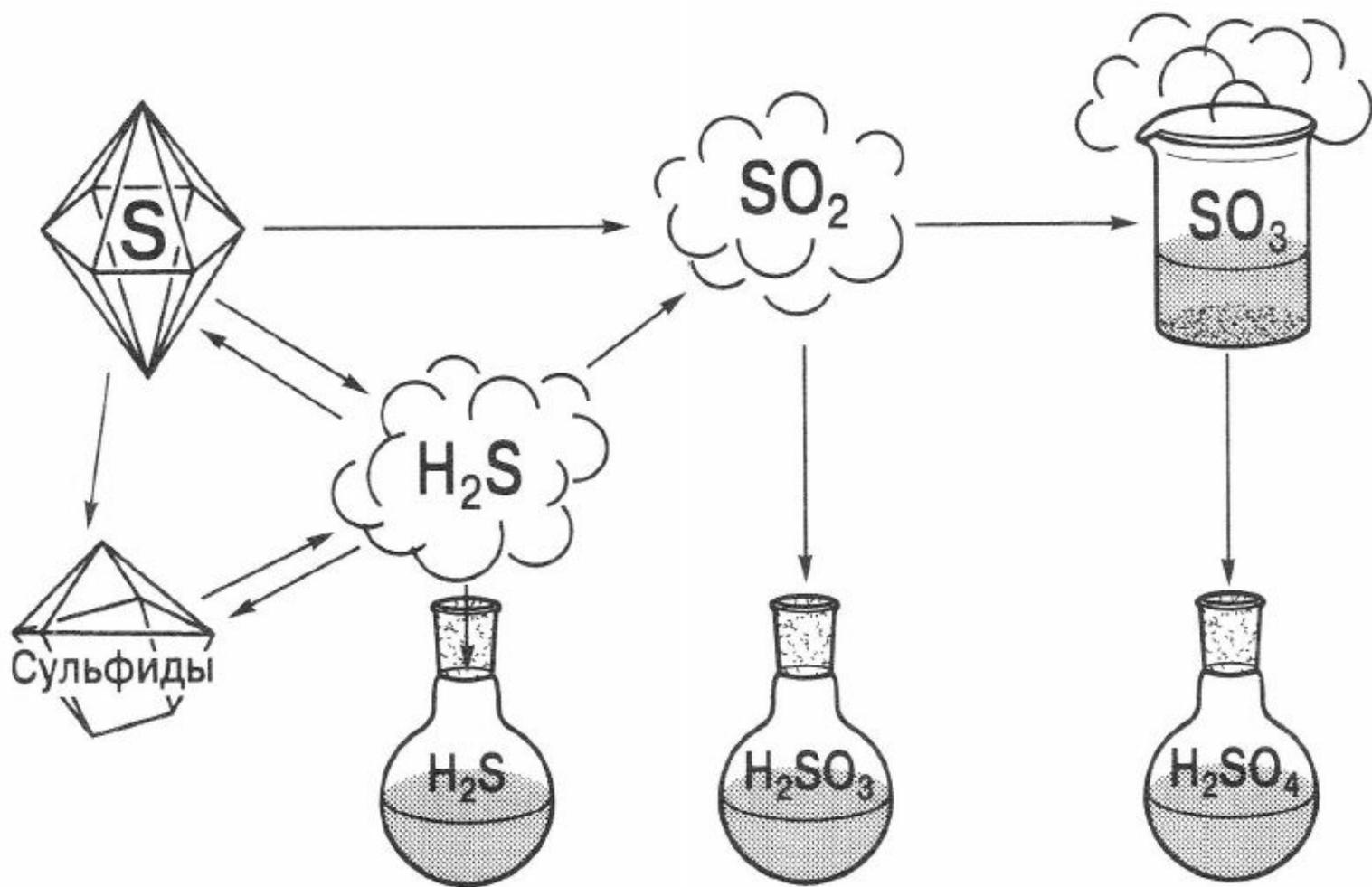


Рис. 1

## Выполните задания, ответьте на вопросы:

1. Внимательно рассмотрите схему превращений (рис. 1). Генетический ряд какого химического элемента она отражает? К каким классам неорганических соединений относятся представленные на схеме вещества?
2. Прочтите предложенный вам текст и разделите его на логически законченные абзацы.
3. Вставьте в текст уравнения химических реакций, представленных на схеме (рис.1), обозначив их цифрами в тексте и на схеме.

4. Какие из процессов относятся к окислительно-восстановительным? Составьте электронный баланс и укажите окислитель и восстановитель.

5. Самостоятельно предположите, какие вещества, представленные в схеме превращений, могут проявлять окислительно-восстановительную двойственность за счёт атома серы. Обоснуйте письменно свой ответ.

6. Обменяйтесь выполненными заданиями со своим напарником.

7. Проверьте правильность работы напарника, укажите друг другу на ошибки, если они обнаружены.

# Азот и его соединения

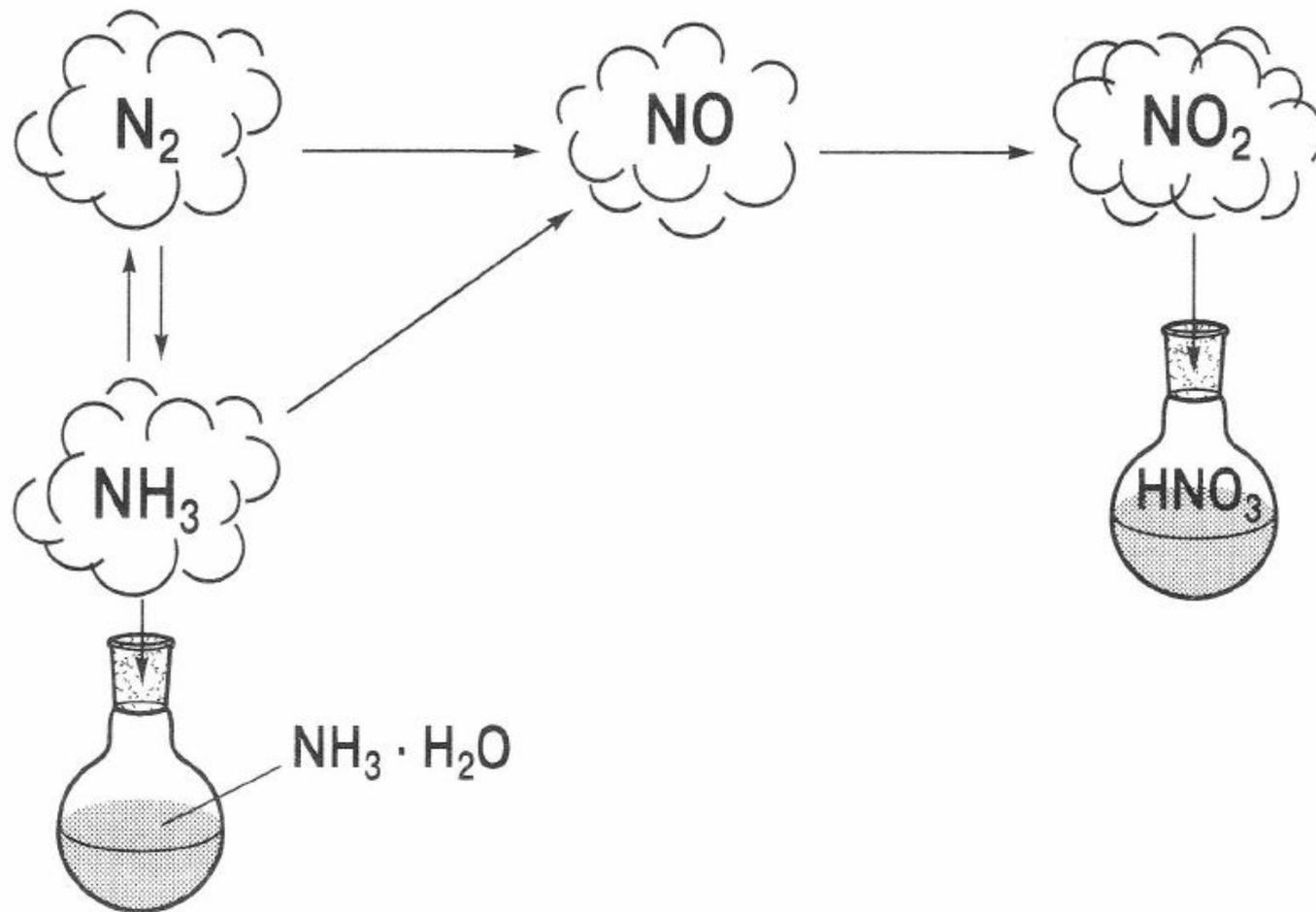


Рис. 2

Азот при обычных условиях – газ без цвета и запаха, очень плохо растворим в воде. С кислородом воздуха реагирует при очень высокой температуре, в природе это происходит в канале молнии. Получающийся оксид азота(II) нерастворим в воде и является несолеобразующим. Он при обычных условиях окисляется до оксида азота(IV), который легко растворяется в воде с образованием азотной кислоты и оксида азота(II), т.е. идет реакция диспропорционирования. В избытке кислорода растворение происходит с образованием только азотной кислоты. Окислительные свойства азот проявляет в реакции с водородом. Эта реакция обратима, так как образующийся аммиак в условиях реакции разлагается. Аммиак очень хорошо растворяется в воде с образованием гидрата аммиака (гидроксида аммония), проявляющего свойства основания и образующего в реакциях с кислотами соли аммония. В кислороде аммиак горит, выделяя пары воды и азот, окисление аммиака на катализаторе приводит к образованию оксида азота(II).

# Углерод и его соединения

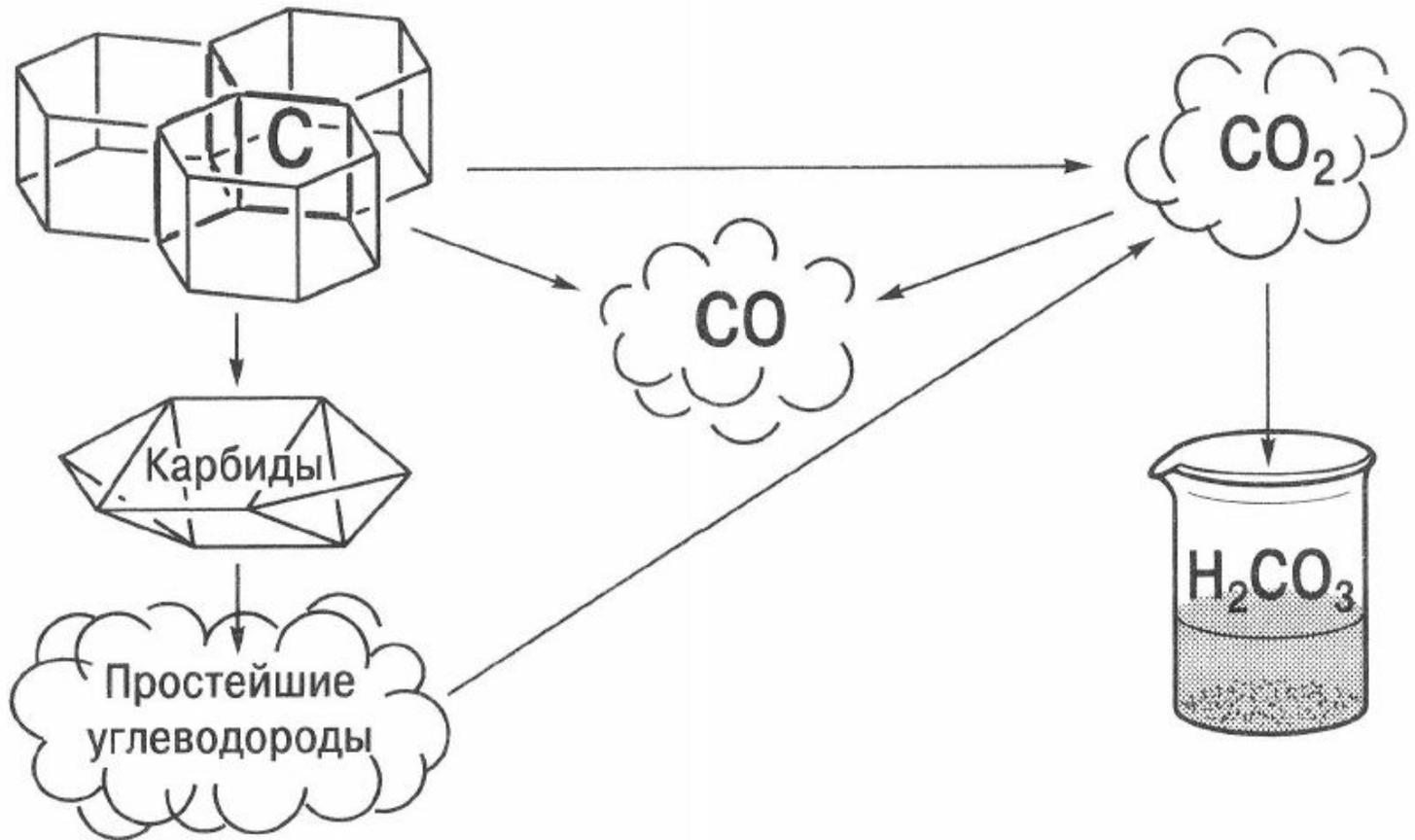


Рис. 3

Углерод образует твердые простые вещества, он существует в нескольких аллотропных модификациях: алмаз, графит, карбин, фуллерены. Уголь горит с образованием углекислого газа, являющегося кислотным оксидом. Углекислый газ – очень слабый окислитель, однако при повышенной температуре окисляет углерод. Эта реакция идет с образованием угарного газа, который проявляет сильные восстановительные свойства, горит на воздухе, относится к несолеобразующим оксидам. Окислительные свойства углерод проявляет в реакциях с металлами. Образующиеся кристаллические карбиды гидролизуются с образованием низкомолекулярных углеводородов, чаще всего метана или ацетилена. Углерод окисляется и концентрированными азотной и серной кислотами. Устойчивыми являются соединения углерода в максимальной степени окисления: мрамор, известняк. В чистом виде в природе встречается алмаз и графит, это обусловлено прочностью их кристаллических решеток.

# Хлор и его соединения

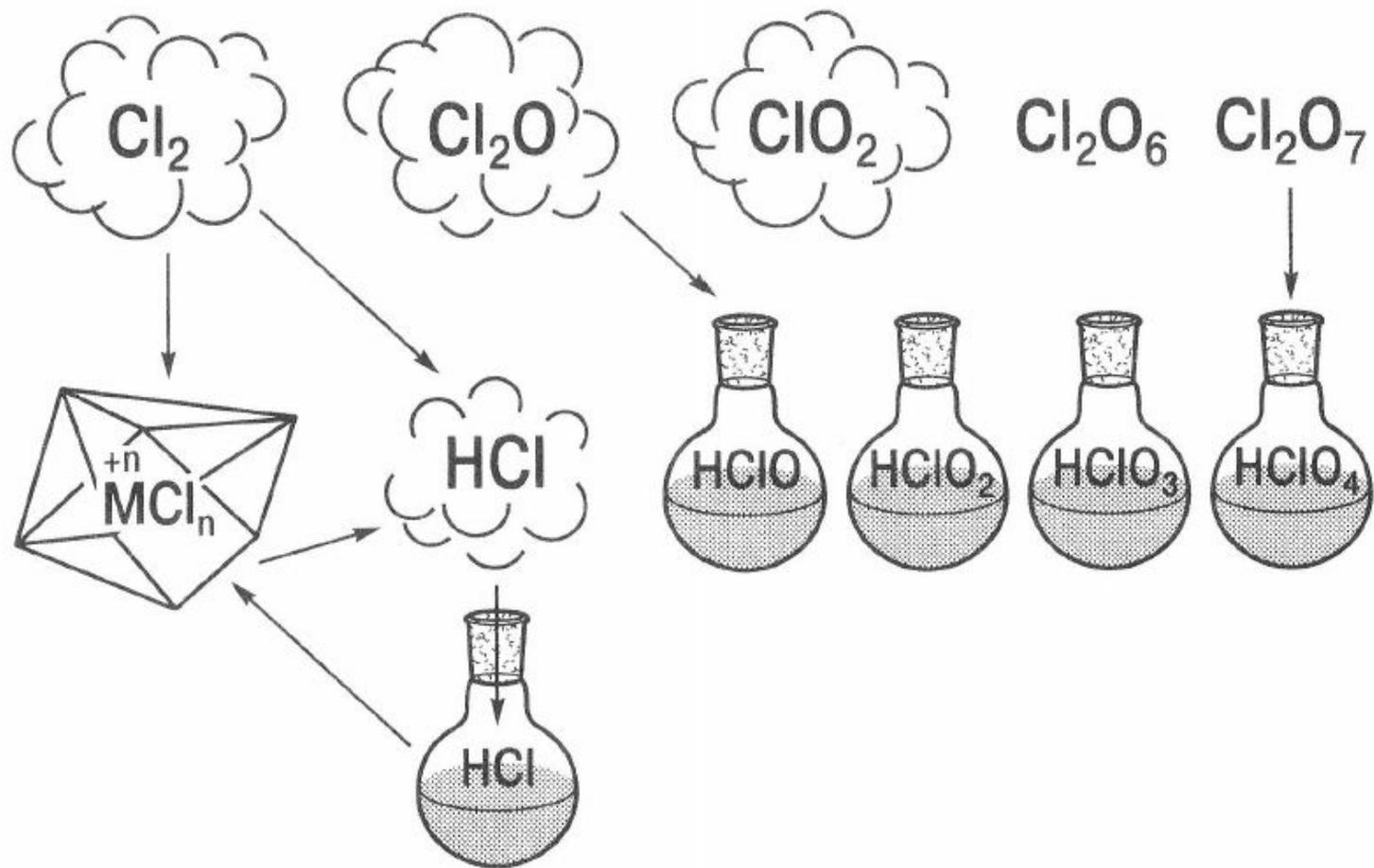


Рис. 4

Хлор – газ жёлто-зелёного цвета, очень активный окислитель. С хлором реагируют большинство металлов и многие неметаллы. Сложные вещества, проявляющие свойства восстановителей, тоже окисляются хлором. В атмосфере хлора горит водород с образованием газообразного хлороводорода, который при растворении в воде образует соляную кислоту. При взаимодействии с металлами хлор образует хлориды – соли соляной кислоты. При действии на кристаллические хлориды концентрированной серной кислотой можно получить хлороводород. При растворении хлора в воде образуется смесь соляной и хлорноватистой кислот. Последняя легко разлагается с образованием соляной кислоты и атомарного кислорода. Атомарный кислород обесцвечивает красители. Кислородные соединения хлора получают косвенным путем, используя кислородсодержащие кислоты хлора. Соединения хлора в положительной степени окисления являются очень сильными окислителями.