



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 сера 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.

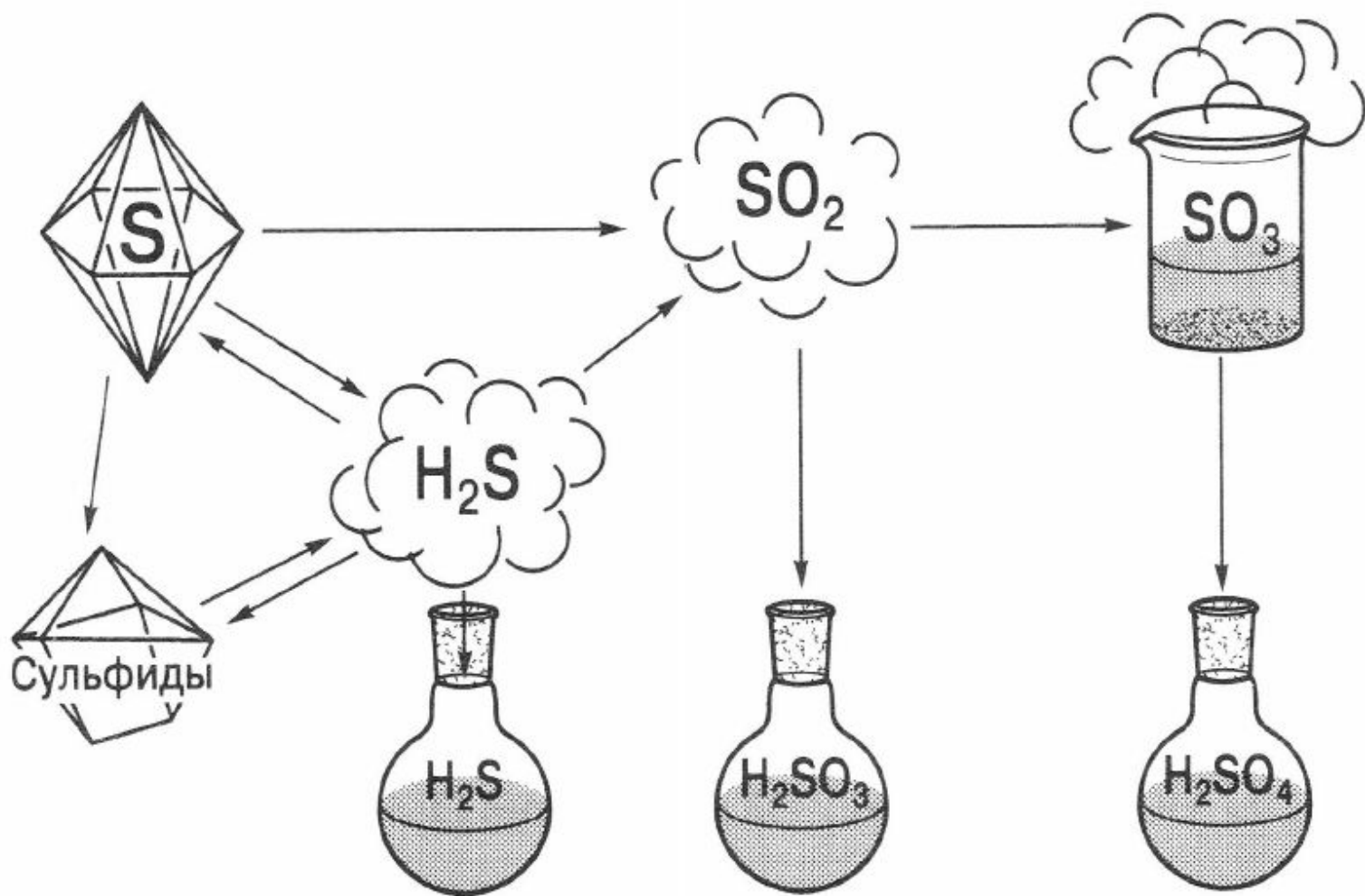


Рис. 1

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

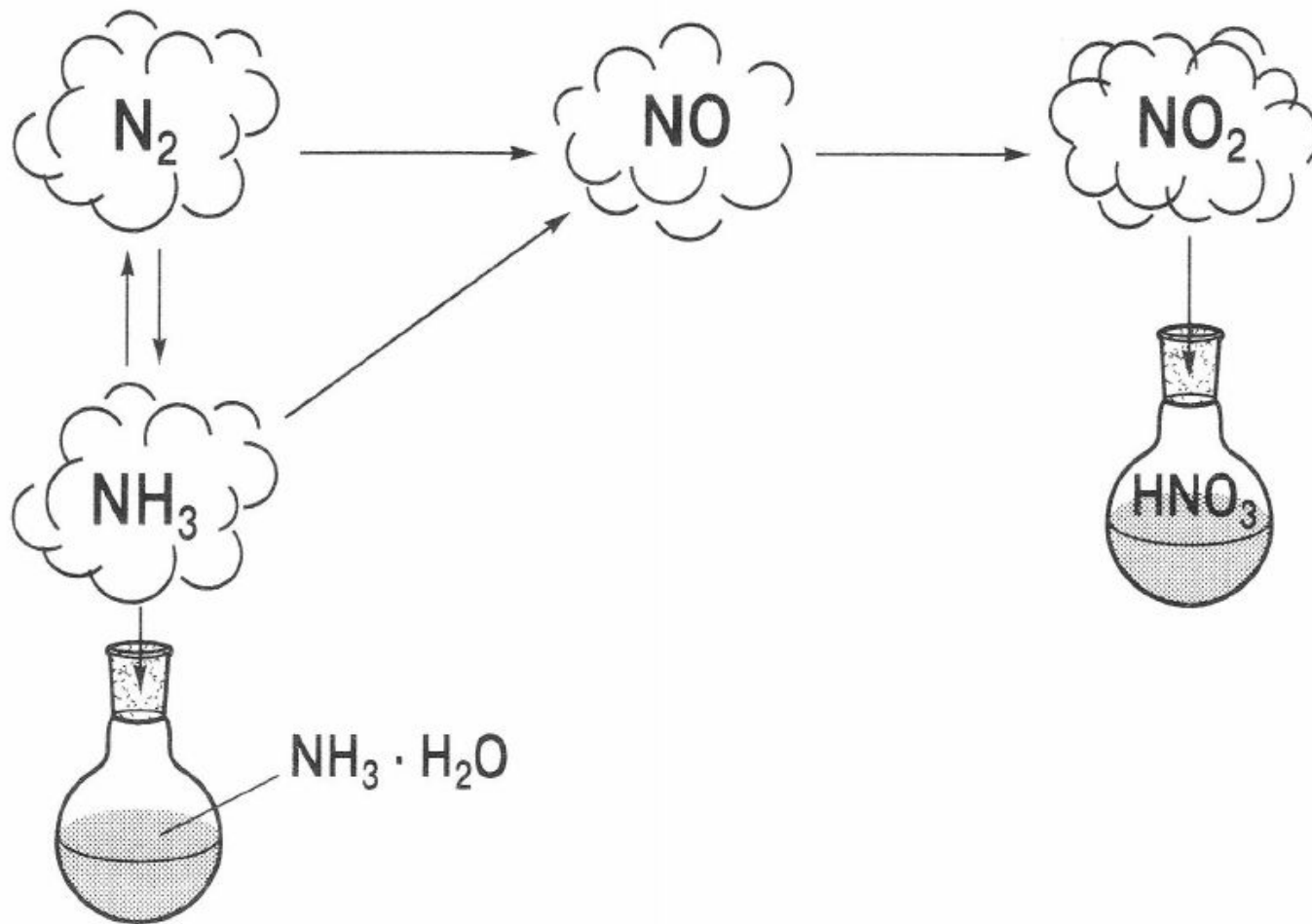


Рис. 2

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

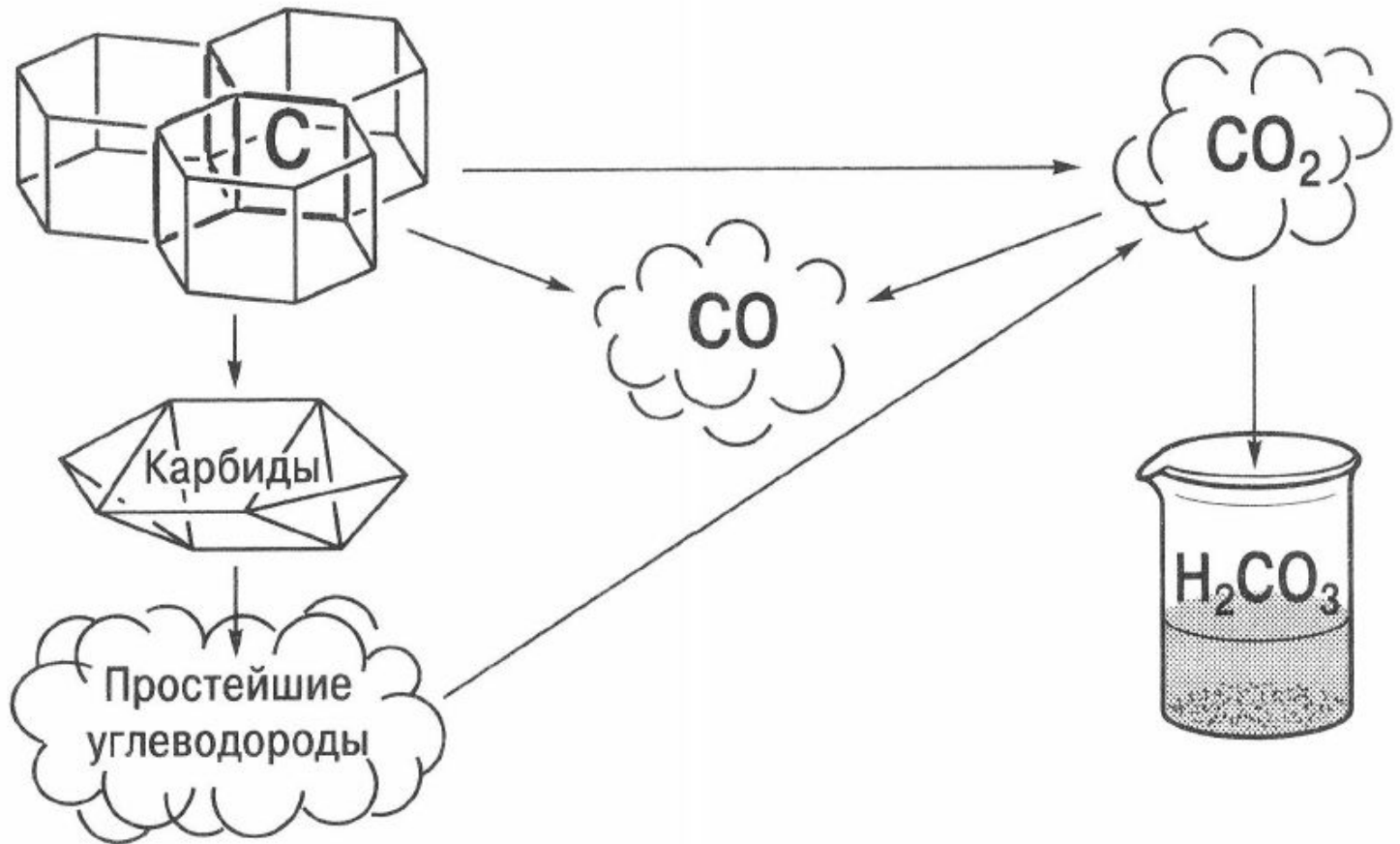


Рис. 3

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

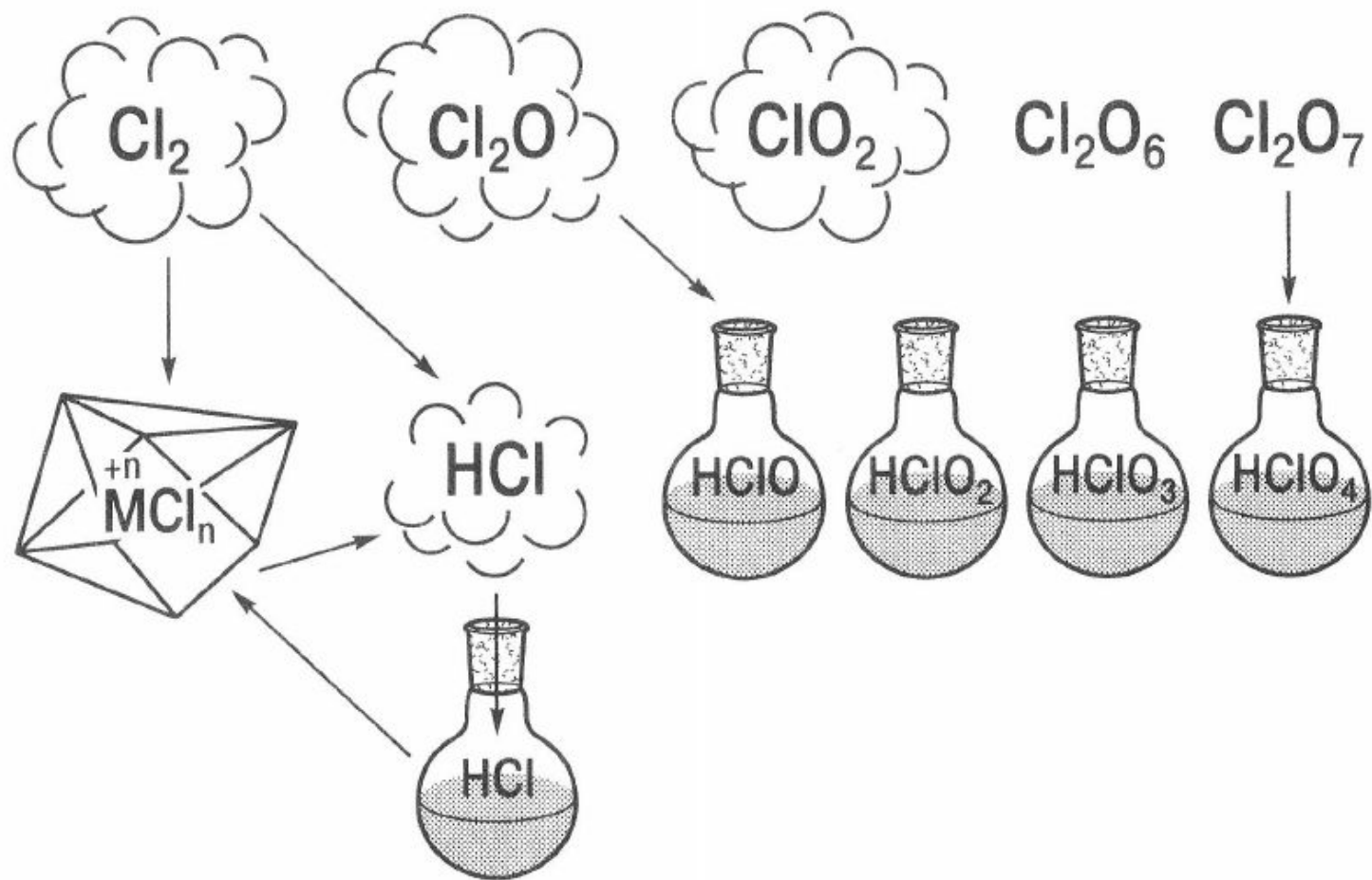


Рис. 4

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.