

Классификация реакций в неорганической химии

Химические реакции – химические процессы, в результате которых из одних веществ образуются другие отличающиеся от них по составу и (или) строению.

При химических реакциях обязательно происходит изменение веществ, при котором рвутся старые и образуются новые связи между атомами.

Признаки химических реакций:

- 1) *Выделяется газ*
- 2) *Выпадет осадок*
- 3) *Происходит изменение окраски веществ*
- 4) *Выделяется или поглощается тепло, свет*

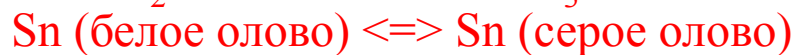
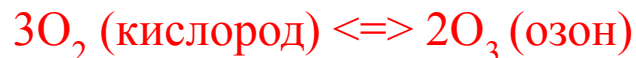
Рассмотрим классификацию химических реакций по различным признакам.

КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ:

1. По числу и составу реагирующих веществ:

Реакции, идущие без изменения состава веществ

В неорганической химии к таким реакциям можно отнести процессы получения аллотропных модификаций одного химического элемента, например:



Реакции, идущие с изменением состава вещества

Реакции соединения – это такие реакции, при которых из двух и более веществ образуется одно сложное вещество.

В неорганической химии все многообразие реакции соединения можно рассмотреть на примере реакции получения серной кислоты из серы:

а) получение оксида серы(IV): $S + O_2 \rightarrow SO_2$ - из двух простых веществ образуется одно сложное,

б) получение оксида серы(VI): $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ - из простого и сложного веществ образуется одно сложное,

в) получение серной кислоты: $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$ - из двух сложных веществ образуется одно сложное.

Реакция соединения кислотного оксида фосфора(V) с водой:



Реакции разложения – это такие реакции, при которых из одного сложного вещества образуется несколько новых веществ.

В неорганической химии все многообразие таких реакций можно рассмотреть на блоке реакций получения кислорода лабораторными способами:

а) разложение оксида ртути(II):

$2\text{HgO} \xrightarrow{t} 2\text{Hg} + \text{O}_2$ - из одного сложного вещества образуются два простых.

б) разложение нитрата калия:

$2\text{KNO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ - из одного сложного вещества образуются одно простое и одно сложное.

в) разложение перманганата калия:

$2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ - из одного сложного вещества образуются два сложных и одно простое.

Разложение перманганата калия при нагревании:

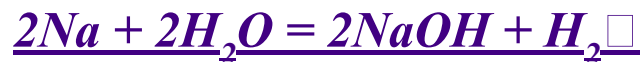


Усиление горения тлеющей лучины свидетельствует от том, что происходит выделение кислорода: $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \underline{\text{O}_2}$

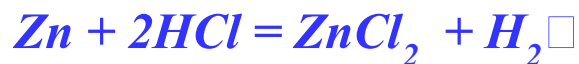
Реакции замещения – это такие реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы какого-нибудь элемента в сложном веществе.

В неорганической химии примером таких процессов может служить блок реакций, характеризующих свойства металлов:

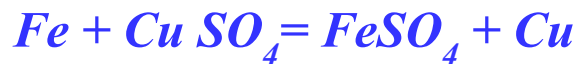
а) взаимодействие щелочных или щелочноземельных металлов с водой:



б) взаимодействие металлов с кислотами в растворе:



в) взаимодействие металлов с солями в растворе:



г) металлотермия:



Реакции обмена – это такие реакции, при которых два сложных вещества обмениваются своими составными частями

Эти реакции характеризуют свойства электролитов и в растворах протекают по правилу Бертолле, то есть только в том случае, если в результате образуется осадок, газ или малодиссоциирующее вещество (например, H_2O).

В неорганической это может быть блок реакций, характеризующих свойства щелочей:

а) реакция нейтрализации, идущая с образованием соли и воды:



б) реакция между щелочью и солью, идущая с образованием газа:

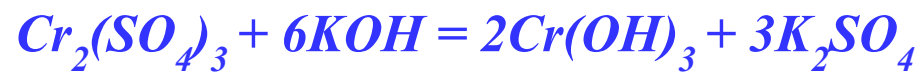
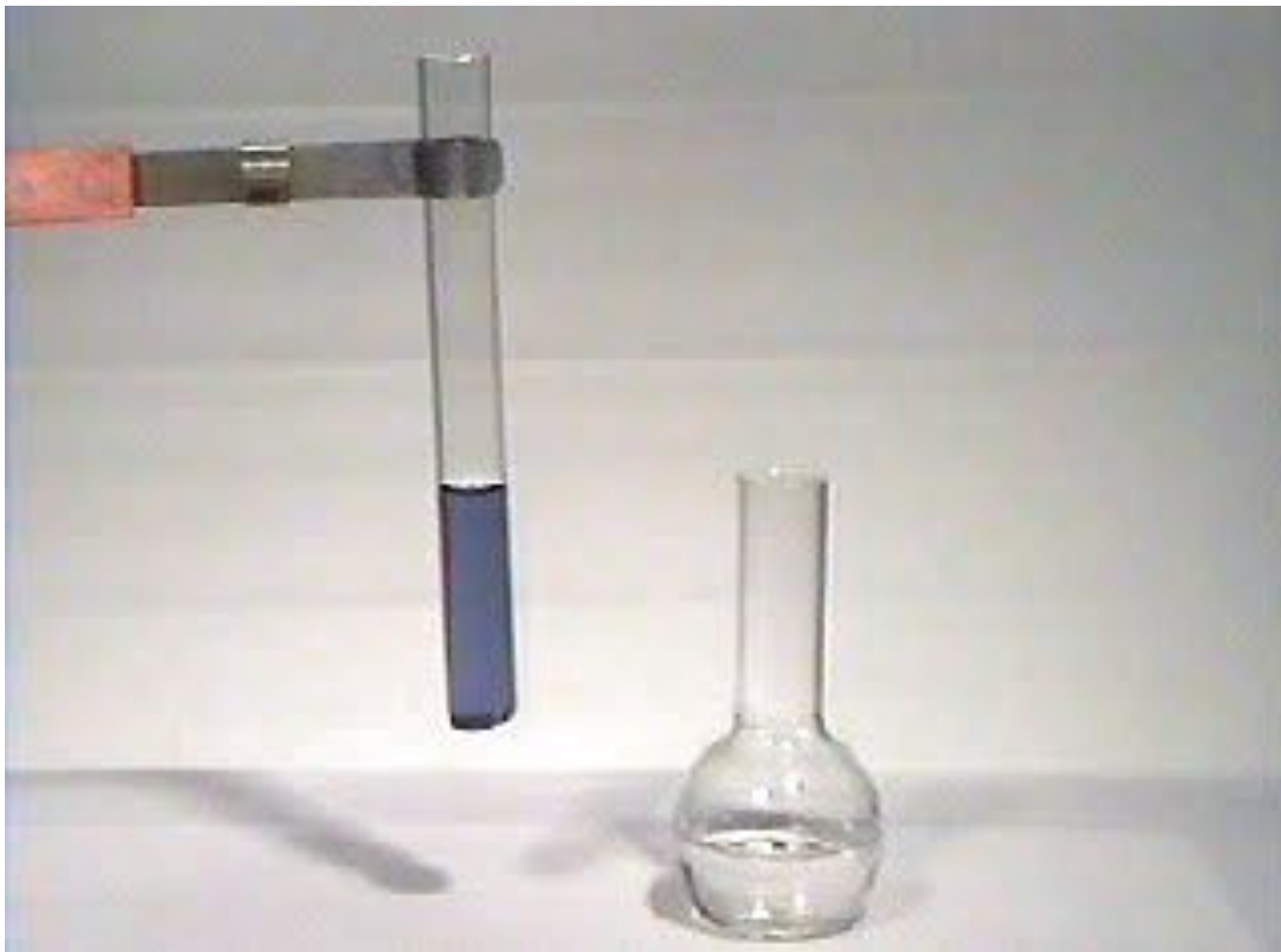


в) реакция между щелочью и солью, идущая с образованием

осадка:



Взаимодействие сульфата хрома(III) с гидроксидом калия:

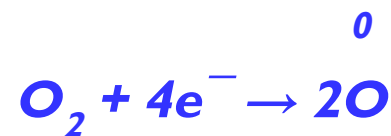
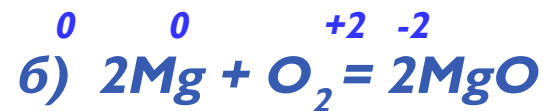
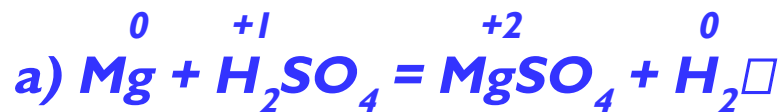


По изменению степеней окисления химических элементов, образующих вещества:

Окислительно-восстановительные реакции:

Окислительно-восстановительные реакции – реакции, идущие с изменением степеней окисления элементов.

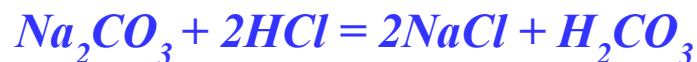
К ним относится множество реакций, в том числе все реакции замещения, а также те реакции соединения и разложения, в которых участвует хотя бы одно простое вещество:



Не окислительно-восстановительные реакции:

Не окислительно-восстановительные реакции – реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов.

К ним относятся все реакции ионного обмена, например:



Но т.к. угольная кислота – очень слабая, она может существовать только в разбавленных растворах, а в присутствии более сильных кислот неустойчива и разлагается на углекислый газ и воду. Таким образом, окончательное уравнение имеет вид:



многие реакции соединения :



а также многие реакции разложения:

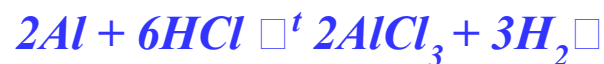


По участию катализатора:

Катализаторы – это вещества, участвующие в химической реакции и изменяющие ее скорость или направление, но по окончании реакции остающиеся неизменными качественно и количественно.

Некаталитические реакции:

Некаталитические реакции - реакции, идущие без участия катализатора:



Каталитические реакции:

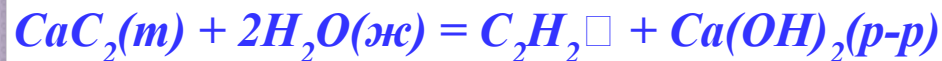
Каталитические реакции – реакции, идущие с участием катализатора:



По агрегатному состоянию реагирующих веществ (фазовому составу):

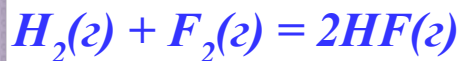
Гетерогенные реакции:

Гетерогенные реакции – реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в разных агрегатных состояниях (в разных фазах):



Гомогенные реакции:

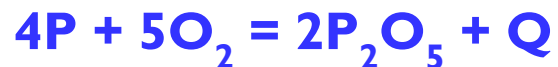
Гомогенные реакции – реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в одном агрегатном состоянии (в одной фазе):



По тепловому эффекту:

Экзотермические реакции:

Экзотермические реакции – реакции, протекающие с выделением энергии во внешнюю среду. К ним относятся почти все реакции соединения. Экзотермические реакции, которые протекают с выделением света, относят к реакциям горения, например:

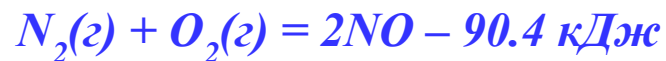


Эндотермические реакции:

Эндотермические реакции – реакции, протекающие с поглощением энергии во внешнюю среду. К ним относятся почти все реакции разложения, например:

Обжиг известняка: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$

Количество выделенной или поглощенной в результате реакции энергии называют тепловым эффектом реакции, а уравнение химической реакции с указанием этого эффекта называют термохимическим уравнением, например:



По направлению:

Необратимые реакции:

Необратимые реакции протекают в данных условиях только в одном направлении. К таким реакциям можно отнести все реакции обмена, сопровождающиеся образованием осадка, газа или малодиссоциирующего вещества (воды) и все реакции горения:

Горение пороха



Обратимые реакции:

Обратимые реакции в данных условиях протекают одновременно в двух противоположных направлениях. Таких реакций подавляющее большинство. Например:

