Муниципальное образовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №1 г.Ворсма

Работа по теме:

«Классификация химических реакций в неорганической химии»

Выполнила:
ученица 11Б класса
Тихонова Ксения.
Проверила:
учитель химии
Никитина Ф.В.

Классификация реакций

в неорганической химии

Оглавление:

Введение

I.Классификация химических реакций

1).По числу и составу реагирующих веществ
2).По изменению степеней окисления химических элементов
3).По участию катализатора
4).По агрегатному состоянию реагирующих веществ
5).По тепловому эффекту
6).По направлению

II.Наиболее интересные химические реакции
1)Горение кальция на воздухе
2)Реакция обмена между оксидом меди и серной кислотой.
3)Взаимодействие кислот с солями
4)Взаимодействие хлора с фосфором
5)Восстановление меди из оксида меди (II) водородом.
III.Роль химических реакций в организме человека
IV.Заключение

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) *Выпадает осадок*
3) *Происходит изменение окраски веществ*
4) *Выделяется или поглощается тепло, свет*

Рассмотрим классификацию химических реакций по различным признакам.

КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ:

1. <u>По числу и составу реагирующих веществ:</u>

Реакции, идущие без изменения состава веществ

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

C (графит) <=> C (алмаз)

$3O_2$ (кислород) <=> $2O_3$ (озон)

Sn (белое олово) <=> Sn (серое олово)

S (ромбическая) <=> S (пластическая)

P (красный) <=> P (белый)

Аллотропия серы:

S (ромбическая) <=> S (пластическая)

Аллотропия фосфора:

P (красный) <=> P (белый)

Реакции, идущие с изменением состава вещества

1. **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): $2SO_2 + O_2 \Leftrightarrow 2SO_3$ ***- 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:

$$P_2O_5 + 3H_2O = 2\,H_3PO_4$$

2. <u>Реакции разложения</u> – 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 <u>получения кислорода лабораторными способами:</u>

а) разложение оксида ртути(II):

$2HgO \xrightarrow{t} 2Hg + O_2\uparrow$ - ***из одного сложного вещества образуются два простых.***

б) разложение нитрата калия:

$2KNO_3 \xrightarrow{t} 2KNO_2 + O_2\uparrow$ - ***из одного сложного вещества образуются одно простое и одно сложное.***

в) разложение перманганата калия:

$2KMnO_4 \xrightarrow{t} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$ - ***из одного сложного вещества образуются два сложных и одно простое.***

Разложение перманганата калия при нагревании:

Разгорание тлеющей лучины свидетельствует от том, что происходит выделение кислорода: $2KMnO_4 \xrightarrow{t} K_2MnO_4 + MnO_2 + \underline{O_2}\uparrow$

3. <u>Реакции замещения</u> – 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 <u>реакций</u>, <u>характеризующих свойства металлов:</u>

а) взаимодействие щелочных или щелочноземельных металлов с водой:

$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$$

$$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

б) взаимодействие металлов с кислотами в растворе:

$$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

в) взаимодействие металлов с солями в растворе:

$$Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$$

г) металлотермия:

$$2Al + Cr_2O_3 \xrightarrow{t} Al_2O_3 + 2Cr$$

Взаимодействие щелочного металла натрия с водой:

$$2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$$

Взаимодействие щелочного металла кальция с водой:

$$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

4. **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:

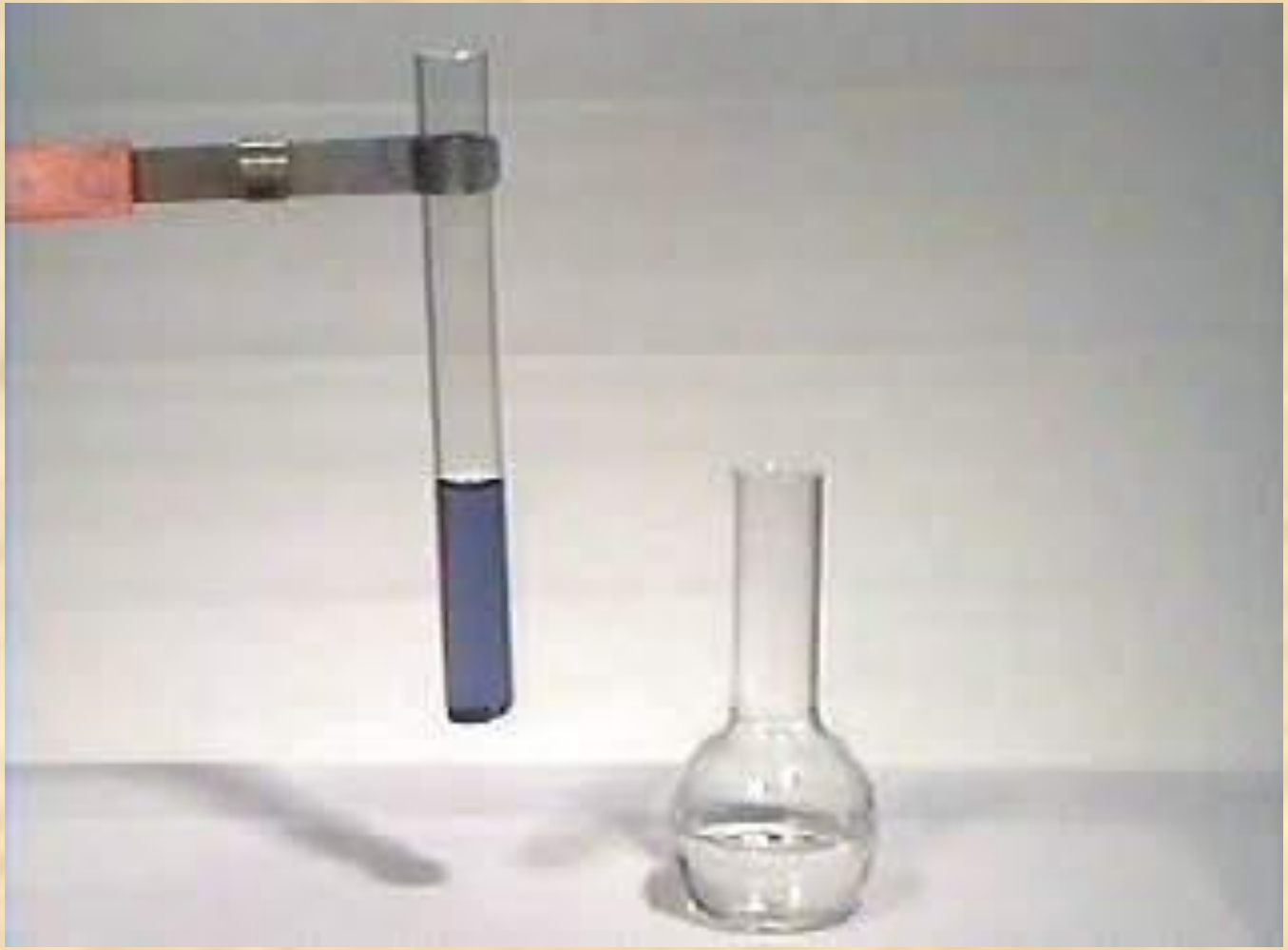
$NaOH + HNO_3 = NaNO_3 + H_2O$ ***или в ионном виде:*** $OH^- + H^+ = H_2O$

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

$$2NH_4Cl + Ca(OH)_2 = CaCl_2 + 2NH_3\uparrow + 2H_2O$$

в) реакция между щелочью и солью, идущая с образованием осадка: $CuSO_4 + 2KOH = Cu(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$

Взаимодействие сульфата хрома(III) с гидроксидом калия:



$$Cr_2(SO_4)_3 + 6KOH = 2Cr(OH)_3 + 3K_2SO_4$$

2. 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:

а) $Mg^{0} + H_2S^{+1}O_4 = MgS^{+2}O_4 + H_2^{0}$

$Mg^{0} - 2e^{-} \rightarrow Mg^{+2}$ – *окисление*

$2H^{+1} + 2e^{-} \rightarrow H_2^{0}$ – *восстановление*

б) $2Mg^{0} + O_2^{0} = 2Mg^{+2}O^{-2}$

$Mg^{0} - 2e^{-} \rightarrow Mg^{+2}$ | 2 | – *окисление*

$O_2^{0} + 4e^{-} \rightarrow 2O^{-2}$ | 1 | – *восстановление*

Окислительно-восстановительная реакция: горение магния

$$2\overset{0}{Mg} + \overset{0}{O_2} = 2\overset{+2}{Mg}\overset{-2}{O}$$

Сложные окислительно-восстановительные реакции составляются с помощью метода электронного баланса

Не окислительно-восстановительные реакции:

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

К ним относятся все реакции ионного обмена, например:

$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2CO_3$$

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:

$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O,$$

многие реакции соединения :

$$Li_2O + H_2O = 2LiOH$$

а также многие реакции разложения:

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

3. 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:

$$2HgO \xrightarrow{t} 2Hg + O_2\uparrow$$

$$2Al + 6HCl \xrightarrow{t} 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$$

Каталитические реакции:

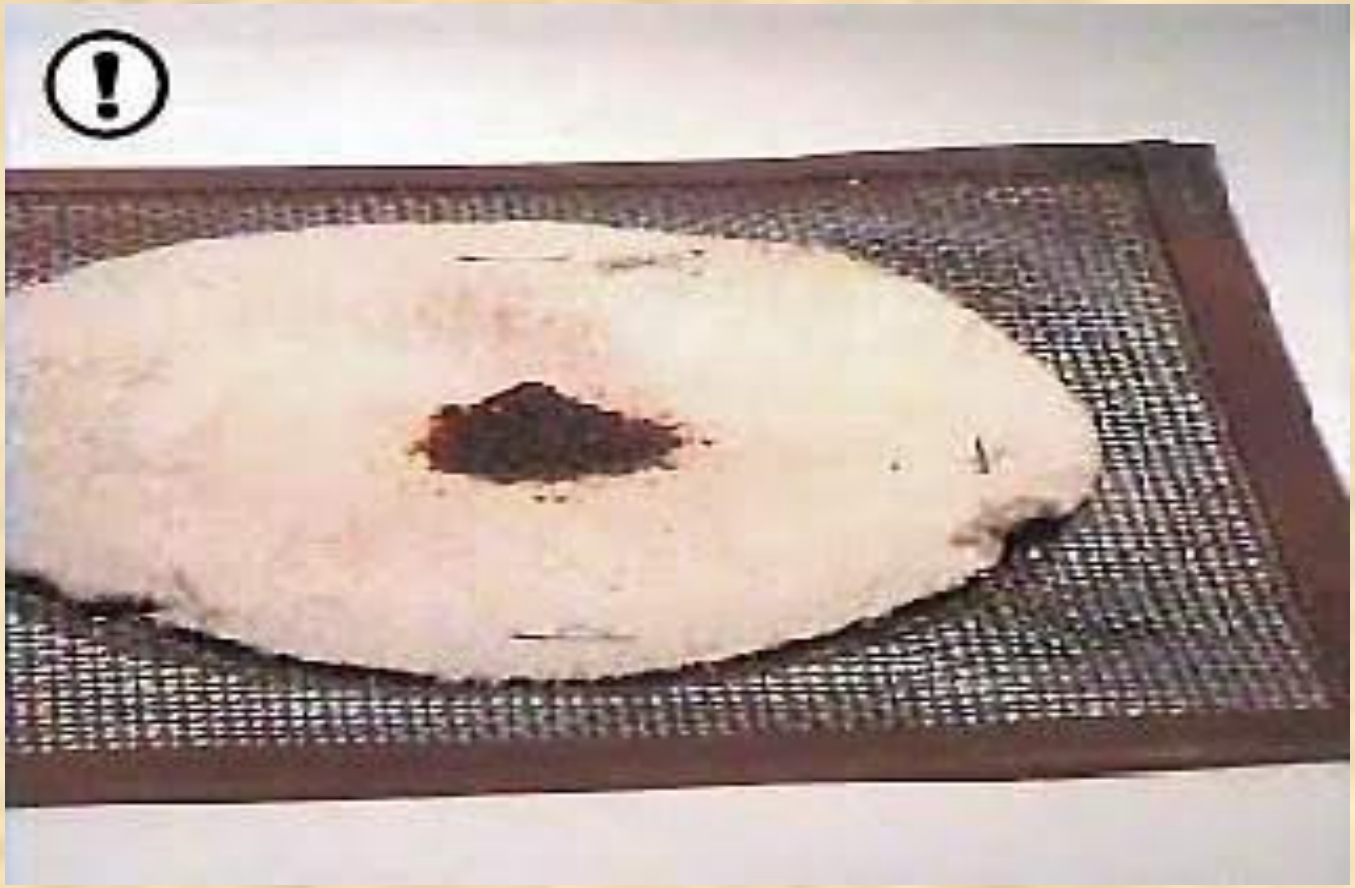
Каталитические реакции – реакции, идущие с участием катализатора:

$$4Al + 3I_2 \xrightarrow{H_2O} 2AlI_3$$

$$2KClO_3 \xrightarrow{t,MnO_2} 2KCl + 3O_2\uparrow$$

$$CO + NaOH \xrightarrow{P,t} H\text{-}CO\text{-}ONa$$

Каталитическая реакция взаимодействия алюминия с йодом:



$$4Al + 3I_2 \xrightarrow{H_2O} 2AlI_3$$

4. 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):

$$FeO(т) + CO(г) \rightarrow Fe(т) + CO_2(г) + Q$$

$$2Al(т) + 3CuCl_2\ (р\text{-}р) = 3Cu(т) + 2AlCl_3\ (р\text{-}р)$$

$$CaC_2(т) + 2H_2O(ж) = C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2(р\text{-}р)$$

Гомогенные реакции:

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

$$2C_2H_6(г) + 7O_2(г) \rightarrow 4CO_2(г) + 6H_2O(г)$$

$$2\ SO_2(г) + O_2(г) = 2SO_3(г) + Q$$

$$H_2(г) + F_2(г) = 2HF(г)$$

5. 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:

$$4P + 5O_2 = 2P_2O_5 + Q$$

Эндотермические реакции:

Эндотермические реакции – реакции, протекающие с поглощением энергии из внешней среды. К ним относятся почти все реакции разложения, например:

Обжиг известняка: $CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2\uparrow - Q$

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

$$H_2(г) + Cl_2(г) = 2HCl(г) + 92.3\ кДж$$

$$N_2(г) + O_2(г) = 2NO - 90.4\ кДж$$

6. 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:

$$2SO_2 + O_2 \Leftrightarrow 2SO_3$$

$$N_2 + 3H_2 \Leftrightarrow 2NH_3$$

3. НАИБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ПРОВОДИМЫЕ В ШКОЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ

Горение кальция на воздухе

Реакция обмена между оксидом меди и серной кислотой.

Взаимодействие кислот с солями

Взаимодействие хлора с фосфором

Восстановление меди из оксида меди (II)водородом.

Реакция горения кальция на воздухе:

Реакция обмена между оксидом меди и серной кислотой.

Взаимодействие кислот с солями

Взаимодействие хлора с фосфором

Восстановление меди из оксида меди водородом.

3.Роль химических реакций в организме человека

- **Пищеварение** — сложный физиологический процесс, обеспечивающий переваривание пищи и её усвоение клетками. В ходе пищеварения происходит превращение макромолекул пищи в более мелкие молекулы, в частности, расщепление биополимеров пищи на мономеры. Этот процесс осуществляется с помощью пищеварительных (гидролитических) ферментов.
- Расщепление крупных молекул на более мелкие необходимо для всасывания пищи — ее транспорт внутрь цитоплазмы клеток через клеточную мембрану.
- Расщепление на мономеры белков, ДНК (отчасти и других полимеров пищи) необходимо для последующего синтеза из мономеров "своих", специфических для данного вида организмов, биомолекул.

Кто не понимает ничего, кроме химии, тот и ее понимает недостаточно.

Г. Лихтенберг