Классификация химических реакций

Урок химии

11 класс

ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

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*

КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

- По числу и составу реагирующих и образующихся веществ;
- По направлению (признаку обратимости);
- По признаку изменения степеней окисления атомов элементов;
- По тепловому эффекту;
- По фазовому составу (агрегатному состоянию веществ);
- По использованию катализатора;

1.Укажите признак классификации
2.Перечислите типы реакций
3. Приведите примеры реакций

1. $C + O_2 = CO_2 + Q$
2. $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + Q$
3. $N_2 + O_2 = 2NO - Q$
4. $C_2H_6 = C_2H_4 + H_2 - Q$

1. По тепловому эффекту

- **Экзотермические** -

  протекают с выделением теплоты

$C + O_2 = CO_2 + Q$

$CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O + Q$

К ним относятся почти все реакции соединения.

Экзотермические реакции, которые протекают с выделением света, относят к *реакциям горения.*

- **Эндотермические**-

  протекают с поглощением теплоты

$N_2 + O_2 = 2NO - Q$

$C_2H_6 = C_2H_4 + H_2 - Q$

К ним относятся почти все реакции разложения.

1.Укажите признак классификации
2.Перечислите типы реакций
3. Приведите примеры реакций

1. $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$
2. $CH_3COOH + CH_3OH \leftrightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$
3. $Ba(NO_3)_2 + K_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2KNO_3$
4. $Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + H_2O + CO_2\uparrow$

2. По направлению (по признаку обратимости)

- **<u>Обратимые</u>-**

  протекают одновременно в двух направлениях

$N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$

$CH_3COOH + CH_3OH \leftrightarrow CH_3COOCH_3 + H_2O$

- **<u>Необратимые</u>-**

  протекают только в одном направлении

$Ba(NO_3)_2 + K_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2KNO_3$

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

Признаки необратимости:

- образование осадка
- выделение газа,
- образование малодиссоциирующего вещества (например воды)

1.Укажите признак классификации
2.Перечислите типы реакций
3. Приведите примеры реакций

1. $Fe(тв) + CuSO_4(р\text{-}ор) = FeSO_4(р\text{-}ор) + Cu(тв)$
2. $CaC_2(тв) + 2H_2O(ж) = CH \equiv CH(г) + Ca(OH)_2(р\text{-}ор)$
3. $H_2(г) + Cl_2(г) = 2HCl(г)$
4. $CH_3COOH(р\text{-}ор) + NaOH(р\text{-}ор) = CH_3COONa(р\text{-}ор) + H_2O(ж)$

3. По фазовому составу (по агрегатному состоянию веществ)

- <u>Гетерогенные реакции</u>

протекают в неоднородной среде, на поверхности раздела фаз (т-г, т-ж, ж-г)

Fe(тв) + $CuSO_4$(р-ор) = $FeSO_4$(р-ор) +Cu(тв)

CaC_2(тв) + $2H_2O$(ж) = $CH \equiv CH$(г) + $Ca(OH)_2$(р-ор)

- <u>Гомогенные реакции</u>

протекают между веществами в однородной среде, где нет поверхности раздела фаз

H_2(г) + Cl_2(г) = $2HCl$(г)

CH_3COOH(р-ор) +$NaOH$(р-ор) = CH_3COONa(р-ор)+H_2O (ж)

1.Укажите признак классификации
2.Перечислите типы реакций
3. Приведите примеры реакций

1. $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$
2. $HCOOH + CH_3OH = HCOOCH_3 + H_2O$
3. $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$
4. $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$

4. По признаку изменения степеней окисления

- **<u>Окислительно-восстановительные реакции</u>**

реакции, идущие с изменением степеней окисления элементов.

$$\overset{0}{Fe} + 2\overset{+1}{H}\overset{-1}{Cl} = \overset{+2}{Fe}\overset{-1}{Cl_2} + \overset{0}{H_2}$$

$$\overset{-4}{C}\overset{+1}{H_4} + 2\overset{0}{O_2} = \overset{+4}{C}\overset{-2}{O_2} + 2\overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

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:

- **<u>Не окислительно-восстановительные реакции</u>**

реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов.

$$\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_3} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O} = \overset{+1}{H_2}\overset{+6}{S}\overset{-2}{O_4}$$

$$\overset{+1}{H}\overset{+2}{C}\overset{-2}{O}\overset{-2}{O}\overset{+1}{H} + \overset{-2}{C}\overset{+1}{H_3}\overset{-2}{O}\overset{+1}{H} = \overset{+1}{H}\overset{+2}{C}\overset{-2}{O}\overset{-2}{O}\overset{-2}{C}\overset{+1}{H_3} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

К ним относятся *все реакции ионного обмена* , многие реакции соединения, а также многие реакции разложения

1.Укажите признак классификации
2.Перечислите типы реакций
3. Приведите примеры реакций

1. $S + O_2 = SO_2$

2. $CH_2{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2OH$

3. $CaCO_3 \xrightarrow{t^0C} CaO + CO_2$

4. $2CH_4 \xrightarrow{t^0C} CH{\equiv}CH + 3H_2$

5. $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$

6. $CH_4 + HONO_2 \rightarrow CH_3NO_2 + H_2O$

7. $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$

8. $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$

5. По числу и составу исходных и конечных веществ

- **Реакции соединения**

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

$S + O_2 = SO_2$

$CH_2{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2OH$

- **Реакции разложения**

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

$CaCO_3 \xrightarrow{t^0C} CaO + CO_2$

$2CH_4 \xrightarrow{t^0C} CH{\equiv}CH + 3H_2$

- **Реакции замещения**

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

$Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$

$CH_4 + HONO_2 \rightarrow CH_3NO_2 + H_2O$

- **Реакции обмена**

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

$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$

$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$

5.*По числу и составу исходных и конечных веществ

- **<u>Реакции, идущие без изменения состава веществ</u>**

  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)

1.Укажите признак классификации
2.Перечислите типы реакций
3. Приведите примеры реакций

$$C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_4 + H_2O$$

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

$$2Mg + O_2 = 2MgO$$

$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br – CH_2Br$$

6. По использованию катализатора

- **<u>Каталитические</u>** –

реакции, идущие с участием катализатора:

$$C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_4 + H_2O$$

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

- **<u>Некаталитические</u>** –

реакции, идущие без участия катализатора:

$$2Mg + O_2 = 2MgO$$

$$CH_2 = CH_2 + Br_2 \rightarrow CH_2Br - CH_2Br$$

Самостоятельная работа

ВАРИАНТ № 1

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить данные превращения:

$C \rightarrow CH_4 \rightarrow CO_2 \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow K_2CO_3 \rightarrow CaCO_3$

Укажите типы написанных реакций (если возможно) по следующим признакам классификации:

- По фазовому составу
- По использованию катализатора
- По направлению
- По тепловому эффекту
- По числу и составу реагирующих и образующихся веществ;

*Реакции ионного обмена рассмотрите в полном и сокращенном ионном виде

- По признаку изменения степеней окисления атомов элементов;

*В ОВР расставьте коэффициенты методом электронного баланса

ВАРИАНТ №2

1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить данные превращения:

$$Mg \rightarrow MgO \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow Mg(NO_3)_2 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2$$
$$\downarrow$$
$$MgSO_4$$

Укажите типы написанных реакций (если возможно) по следующим признакам классификации:

- По фазовому составу
- По использованию катализатора
- По направлению
- По тепловому эффекту
- По числу и составу реагирующих и образующихся веществ;

*Реакции ионного обмена рассмотрите в полном и сокращенном ионном виде

- По признаку изменения степеней окисления атомов элементов;

*В ОВР расставьте коэффициенты методом электронного баланса

Самостоятельная работа

ВАРИАНТ №1

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$CaC_2 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4$

Для каждой реакции укажите ее тип (соединения, разложения, замещения или обмена)

ВАРИАНТ №2

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

$CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH \rightarrow C_6H_5ONa$

Для каждой реакции укажите ее тип

(соединения, разложения, замещения или обмена)