

2. Классификация химических реакций

9 класс-урок1

Типы химических реакций в неорганической химии

1. По составу исходных веществ и продуктов:

- реакции **соединения** $A + B = C$ (один продукт);
- реакции **разложения** $A = B + C$ (одно исходное вещество);
- реакции **замещения** $A + BC = AC + B$ (атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в составе сложного вещества);
- реакции **обмена** $AB + CD = AD + CB$ (сложные вещества обмениваются своими частями).

2. По изменению степени окисления:

- **окислительно-восстановительные** (атомы одного или нескольких химических элементов изменяют степень окисления);
- **не окислительно-восстановительные** (степени окисления атомов не изменяются).

3. По наличию катализатора:

- **каталитические** (протекают в присутствии катализатора);
- **некаталитические** (идут без катализатора).

4. По обратимости:

- **необратимые** (осуществляются только в прямом направлении);
- **обратимые** (осуществляются в прямом и обратном направлении в одних и тех же условиях).

5. По числу фаз:

- **гомогенные** (реагирующие вещества находятся в одной фазе, например, газ-газ, раствор-раствор, смешивающиеся жидкости). Реакция идёт по всему реакционному объёму);
- **гетерогенные и твердофазные** (реагирующие вещества находятся в разных фазах, например, газ-твёрдое тело, газ-жидкость (раствор), твёрдые вещества). Реакция протекает на границе раздела фаз, то есть по площади соприкосновения реагирующих веществ.

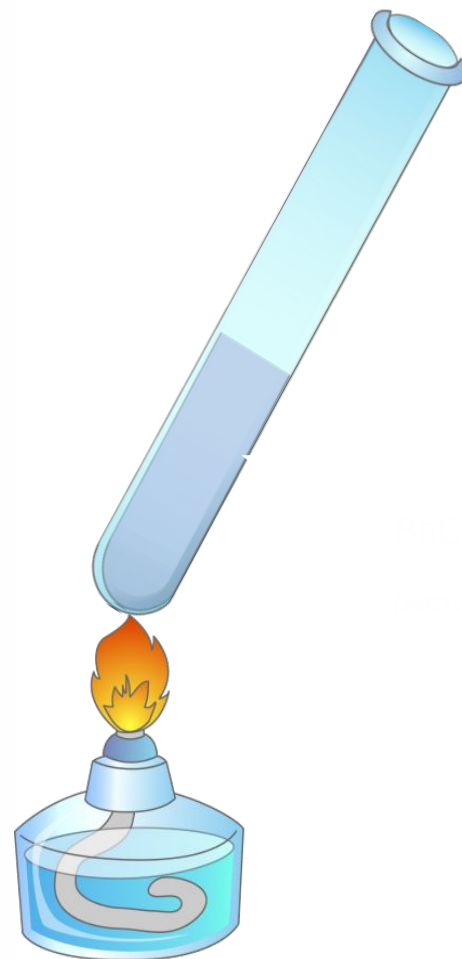
6. По тепловому эффекту:

- **экзотермические** (идут с выделением тепла);
- **эндотермические** (идут с поглощением тепла).

Например:



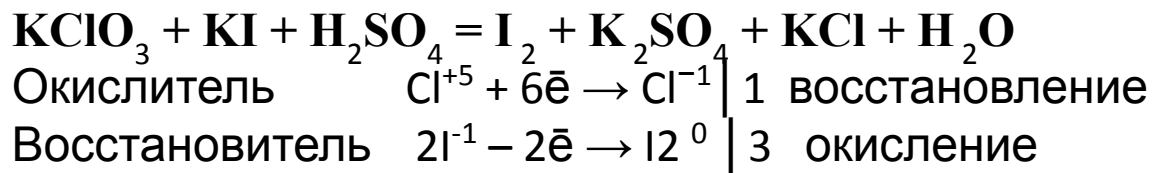
- реакция соединения (один продукт);
- окислительно-восстановительная реакция (изменяются степени окисления);
- каталитическая (катализатор — губчатое железо);
- обратимая (идут прямая и обратная реакции);
- гомогенная (протекает в газовой фазе);
- экзотермическая (идёт с выделением тепла).



Овр- Окислительно-восстановительные реакции – реакции, протекающие с изменением степеней окисления атомов

элементов, входящих в состав реагирующих веществ.

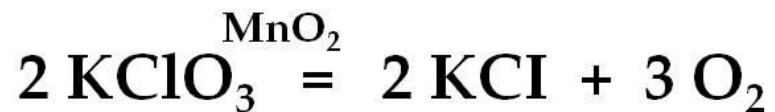
| <u>Элементы с постоянной степенью окисления</u> | <u>Правила в определении степени окисления</u> |
|--|---|
| <p>Н, +1 F -1 O, - 2 элементы I гр. гл.п/г + 1 элементы II гр .гл.п/г +2 элементы III гр. гл.п/г +3</p> | <p>Атомы простого вещества имеют степень окисления = 0 , У ме всегда (+) степень окисления У неме: (+) и (-) = 8 – N гр. Элемент с (+) ст.ок. пишется на 1 месте Элемент с (-) ст.ок пишется на последнем месте</p> |



По наличию катализатора

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ КАТАЛИЗАТОРОВ

- **Каталитические** (ферментативные) реакции, идущие с участием катализатора



- **Некаталитические** реакции, идущие без участия катализатора



Классификация реакций по способности протекать в обратном направлении

- **Обратимые реакции** — это реакции, которые могут протекать и в прямом, и в обратном направлении, т.е. когда при данных условиях продукты реакции могут взаимодействовать друг с другом.
- **Необратимые реакции** — это реакции, которые протекают преимущественно в одном направлении, т.е. продукты реакции не могут взаимодействовать друг с другом при данных условиях.
- **К необратимым реакциям относятся:**
 - реакции замещения,
 - горение; реакции, идущие со взрывом;
 - реакции, обмена, идущие с образованием газа, осадка или воды в растворах;

По агрегатному состоянию

- **Гетерогенные реакции** - это реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в разных агрегатных состояниях или исходные вещества все твердые, у таких реакций есть поверхность раздела.
- $\text{PbO}_{(т)} + \text{C}_{(т)} = \text{Pb}_{(т)} + \text{CO}_{(г)}$
- $\text{NH}_3_{(г)} + \text{HCl}_{(г)} = \text{NH}_4\text{Cl}_{(т)}$
- **Гомогенные реакции** –это реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в одном агрегатном состоянии.
- $\text{CH}_4_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} = \text{CO}_{(г)} + 3\text{H}_2_{(г)}$
- Вещества с **ионной, атомной** или **металлической кристаллической решеткой**, как правило **твердые** при обычных условиях; вещества с **молекулярной решеткой**, как правило, **жидкости** или **газы** при обычных условиях.

Тепловой эффект реакции

- **Эндотермические реакции** — это реакции, сопровождающиеся **поглощением энергии** в форме теплоты ($- Q$). **Экзотермические реакции** — это реакции, сопровождающиеся **выделением энергии** в форме теплоты
- **(+ Q).**
- С поглощением теплоты идет большинство реакций **разложения** (реакции, требующие длительного нагревания).
- **Например, разложение известняка:**
- $\text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$
- **реакции, идущие только при нагревании;**
- **реакции, протекающие только при очень высоких температурах или под действием электрического разряда.**

Отработка

- **Дать характеристику реакции по всем 6 признакам:**

- $\underline{2Al}^0 + 3\underline{H}^{+1} \underline{2} SO_4 \rightarrow \underline{Al}^{+3} \underline{2} (SO_4)_3 + 3\underline{H}^0 \underline{2}$
- 1) замещение: из простого и сложного образуется простое и сложное
- 2) окр: т.к. изменяет степень окисления алюминий с 0 до +3 и водород с +1 до 0
- 3) р. идет без участия катализатора-некаталитическая
- 4) необратимая, т.к. р. замещения протекает только в одном направлении
- 5) гетерогенная, т.к. разное агрегатное состояние в-в: ме Al-твердый, кислота и соль-жидкие, водород-газ
- 6) экзотермическая, т.к. это не реакция разложения, которые относятся к эндотермическим
- З.д- дать характеристику реакции:
- 1) $CaCO_{3(т)} \leftrightarrow CaO_{(т)} + CO_{2(г)}$
- 2) $2H_{2(г)} + O_{2(г)} = 2S_{(т)} + 2H_2O_{(г)}$
- 3) $CaCO_{3(т)} + 2HCl_{(ж)} \rightarrow CaCl_{2(ж)} + H_2O_{(ж)} + CO_{2(г)}$
- Д.з. дать характеристику реакции: $2Ca + O_2 = 2CaO$