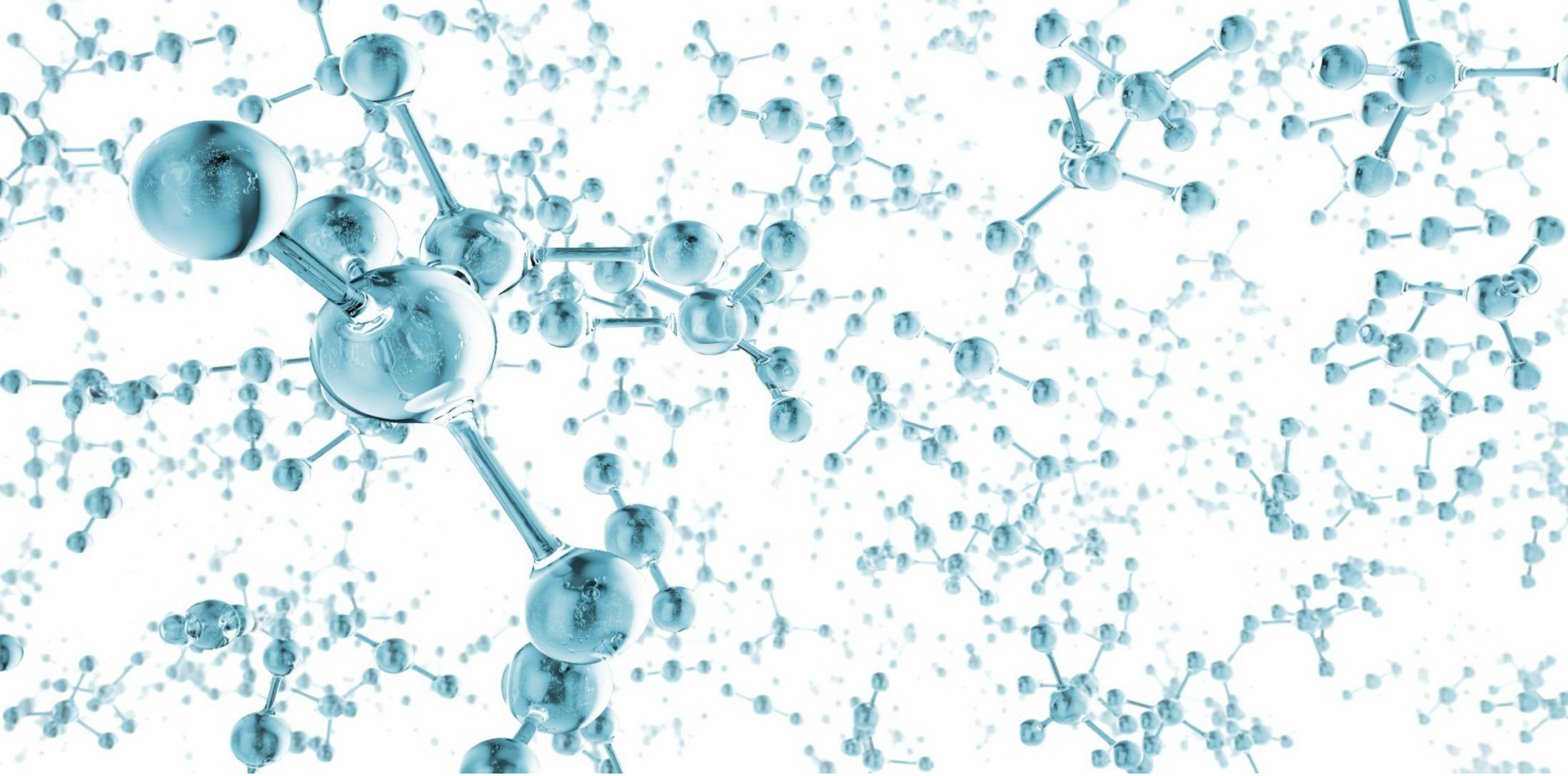


2.Классификация химических реакций

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.

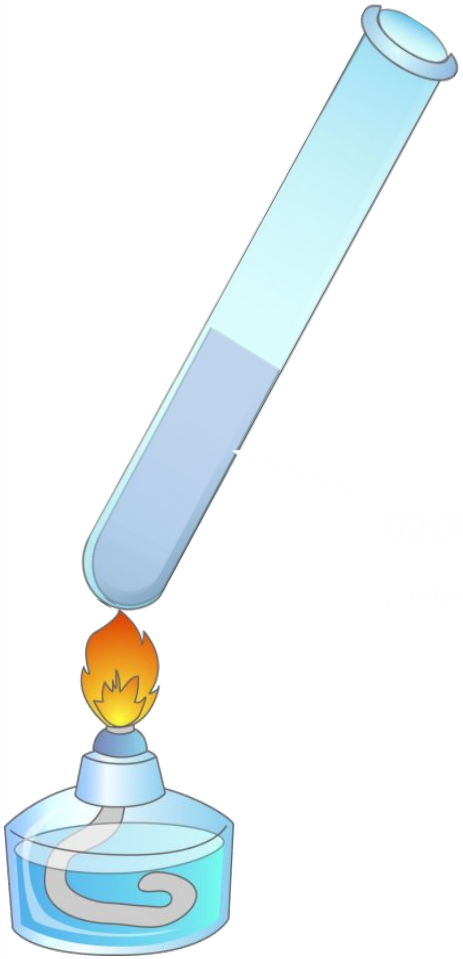
6. По тепловому эффекту:

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

Например:

$$3H^0_2(г) + N^0_2(г) \rightleftarrows 2N^{-3}H^{+1}_3(г) + Q$$

- 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***.**

Элементы с постоянной степенью окисления	***Правила в определении степени окисления***
H, **+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**	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

$$KClO_3 + KI + H_2SO_4 = I_2 + K_2SO_4 + KCl + H_2O$$

Окислитель $Cl^{+5} + 6\bar{e} \rightarrow Cl^{-1}$ | 1 восстановление

Восстановитель $2I^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow I2^{0}$ | 3 окисление

По наличию катализатора

По использованию катализаторов

- Каталитические (ферментативные) реакции, идущие с участием катализатора

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

- Некаталитические реакции, идущие без участия катализатора

$$HgO = 2\,Hg + O_2$$

Классификация реакций по способности протекать в обратном направлении

- **Обратимые реакции** — это реакции, которые могут протекать и в прямом, и в и 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.
- $PbO_{(т)} + C_{(т)} = Pb_{(т)} + CO_{(г)}$
- $NH_{3\,(г)} + HCl_{(г)} = NH_4Cl_{(т)}$
- **Гомогенные реакции** –это реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в одном агрегатном состоянии.
- $\mathbf{CH_{4(г)} + H2O_{(г)} = CO_{(г)} + 3H_{2(г)}}$
- 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**:
- $\mathbf{CaCO_3 \leftrightarrow CaO + CO_2 - \mathit{Q}}$
- **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**:
- $\underline{2Al^{\circ}}+3\underline{H^{+1}}_2SO_4 \rightarrow \underline{Al^{+3}}_2(SO_4)_3+3\underline{H^{\circ}}_2$
- 1)замещение: из простого и сложного образуется простое и сложное
- 2)овр: 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)$2H_2S_{(г)} + O_{2\,(г)} = 2S_{(т)} + 2H_2O_{(г)}$**
- **3)$CaCO_{3\,(т)} + 2HCl_{(ж)} \rightarrow CaCl_{2(ж)} + H_2O_{(ж)} + CO_{2\,(г)}$**

- Д.з. дать характеристику реакции: $2Ca+O_2=2CaO$