Химические реакции. Классификация

Химическая реакция - превращение одних веществ (исходных соединений) в другие (продукты реакции) при неизменяемости ядер атомов

$$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$$

исходные соединения

продукты реакции

ЯВЛЕНИЯ

ФИЗИЧЕСКИЕ

Изменение состояния или формы вещества, которые не приводят к образованию новых веществ

ХИМИЧЕСКИЕ

Превращения веществ, в результате которых образуются новые вещества

Энергия активации реакции

- При сближении реагирующих частиц вследствие одинакового знака зарядов электронных оболочек они отталкиваются.
- Если молекулы не обладают достаточной кинетической энергией, то они разлетаются в разные стороны.
- Только те частицы, которые обладают некоторым минимальным избыточным, относительно среднего, запасом энергии, при сближении преодолевают силы отталкивания.
- **Дополнительная энергия, которую должны иметь молекулы для вступления в химическую реакцию, называется энергией активации.**
- ***Те частицы, которые обладают таким избыточным количеством энергии – энергией активации, - называются активными***

Признаки химических реакций:

1. Изменение цвета;
2. Изменение запаха;
3. Выпадение (растворение) осадка;
4. Выделение газа;
5. Выделение (поглощение) теплоты

Условия протекания химических реакций

1. Изменение температуры (нагревание/охлаждение).
2. Изменение давления (уменьшение/увеличение).
3. Соприкосновение, перемещение.
4. Измельчение.
5. Действие света, электрического тока.
6. Применение катализаторов и ингибиторов.

Нормальные условия – н.у.:

Давление: p = 1 атм = 101325 Па (10^5 Па)

Температура: T = 273,15 К (0 ° С)

Алгоритм составления уравнений химических реакций

1. В левой части записываются формулы веществ, которые вступают в реакцию:

$$KOH + CuCl_2 \rightarrow$$

2. В правой части (после стрелки) – формулы веществ, которые получаются в результате реакции:

$$KOH + CuCl_2 \rightarrow Cu(OH)_2 + KCl$$

3. Затем с помощью коэффициентов уравнивается число атомов одинаковых химических элементов в правой и левой частях уравнения:

$$\mathbf{2KOH + CuCl_2 = Cu(OH)_2 + 2KCl}$$

Классификация химических реакций

По числу и составу исходных веществ и продуктов реакции

Реакции соединения	Реакции разложения	Реакции замещения	Реакции обмена
Из нескольких веществ образуется одно новое вещество **A + B = AB**	Из одного вещества образуется несколько новых веществ **AB = A+B**	Атомы простого вещества замещают атомы одного из элементов в сложном веществе **A + BC = AC + B**	Два сложных вещества обмениваются своими составными частями **AB + CD = AD + CB**
$S + O_2 = SO_2$	$CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2$	$Zn + 2HCl =$ $= ZnCl_2 + H_2$	$NaOH + HCl =$ $= NaCl + H_2O$

Реакция нейтрализации

Взаимодействие кислоты и основания с образованием соли и воды называется реакцией нейтрализации. Обычно подобные реакции протекают с выделением тепла.

Это - частный случай реакции обмена

Реакция нейтрализации – сильная кислота + сильное основание:

$HCl + NaOH = H_2O + NaCl$, $\Delta H = -58$ кДж/моль,

$HCl + KOH = H_2O + KCl$, $\Delta H = -58$ кДж/моль,

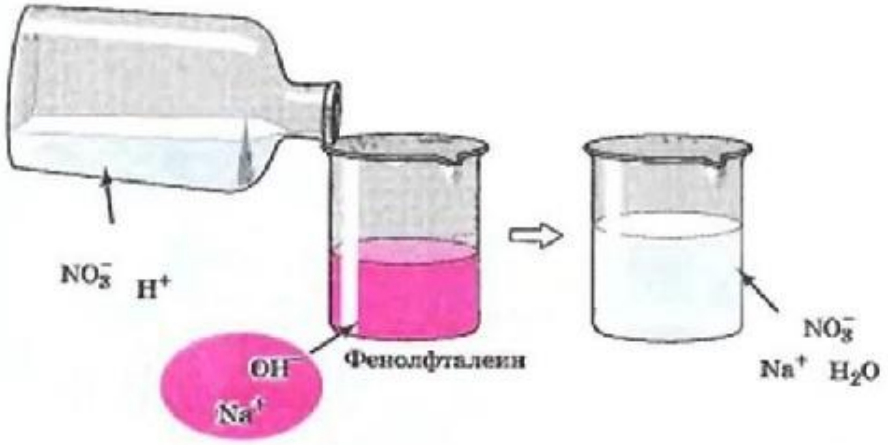
$HNO_3 + NaOH = H_2O + NaNO_3$, $\Delta H = -58$ кДж/моль,

$HNO_3 + KOH = H_2O + KNO_3$, $\Delta H = -58$ кДж/моль.

Точка эквивалентности

это момент окончания химической реакции, когда вещества прореагировали в эквивалентных количествах.

достижение точки эквивалентности фиксируют с помощью индикатора



По изменению степени окисления

Химические реакции

идущие без изменения степени окисления элементов

$$\overset{+2\,-2+1}{Cu(OH)_2} = \overset{+2-2}{CuO} + \overset{+1-2}{H_2O}$$

идущие с изменением степени окисления элементов (ОВР)

$$2\overset{0}{Cu} + \overset{0}{O_2} = 2\overset{+2-2}{CuO}$$

По тепловому эффекту

экзотермические (выделение тепла)

- $S + O_2 = SO_2 + Q$

эндотермические (поглощение тепла)

- $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 - Q$

по признаку обратимости

Реакции

Необратимые

Обратимые

$$N_2 + 3H_2 \overset{t,\ кат.}{\rightleftarrows} 2NH_3$$

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

$$2SO_2 + O_2 \overset{t,\ кат.}{\rightleftarrows} 2SO_3$$

$$KOH + HCl = KCl + H_2O$$

$$2NO + O_2 \overset{t}{\rightleftarrows} 2NO_2$$

$$CuSO_4 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

по фазовому составу:

1)Гетерогенные реакции – реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в разных агрегатных состояниях

$$CaC_{2(т)} + 2H_2O_{(ж)} = C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_{2(р\text{-}р)}$$

2) Гомогенные реакции – реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в одном агрегатном состоянии

$$H_{2(г)} + F_{2(г)} = 2HF_{(г)}$$

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

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

- ***Каталитические реакции*** – *реакции, идущие с участием катализатора:*

$$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2\uparrow$$