

Классификация реакций в неорганической химии



Оглавление:

1. ВВЕДЕНИЕ

2. **КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ:**

- По числу и составу реагирующих веществ
- По изменению степеней окисления химических элементов
- По участию катализатора
- По агрегатному состоянию реагирующих веществ
- По тепловому эффекту
- По направлению

3. НАИБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ПРОВОДИМЫЕ В ШКОЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ



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*

Рассмотрим классификацию химических реакций по различным признакам.



ОГЛАВЛЕНИЕ

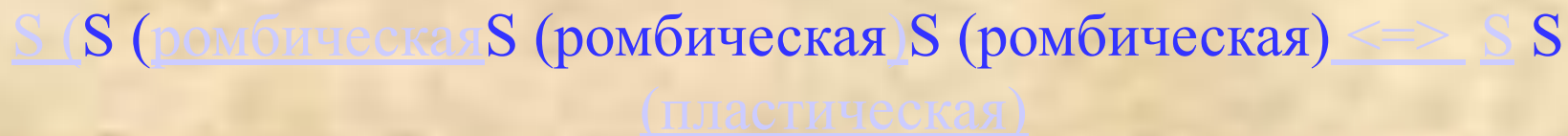
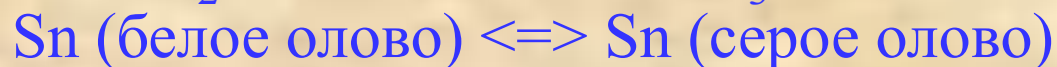
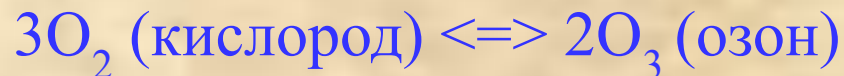
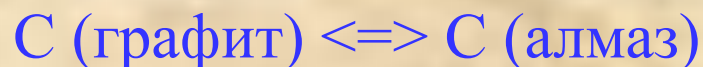


КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ:

1. По числу и составу реагирующих веществ:

Реакции, идущие без изменения состава веществ

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



Аллотропия серы:



S (ромбическая) $\rightleftharpoons$ S (пластическая)

К
л
а
с
с
и
ф
и
к
а
ц
и
я

р
е
а
к
ц
и
й



Аллотропия фосфора:



Р (красный) $\rightleftharpoons$ Р (белый)



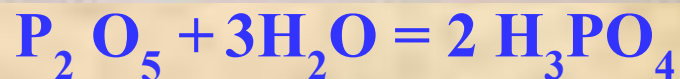
Реакции, идущие с изменением состава вещества

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):* $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ - 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:



2. Реакции разложения – 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 получения кислорода лабораторными способами:

а) разложение оксида ртути(II):

$2\text{HgO} \xrightarrow{t} 2\text{Hg} + \text{O}_2$ - из одного сложного вещества образуются два простых.

б) разложение нитрата калия:

$2\text{KNO}_3 \xrightarrow{t} 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ - из одного сложного вещества образуются одно простое и одно сложное.

в) разложение перманганата калия:

$2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{t} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$ - из одного сложного вещества образуются два сложных и одно простое.



Разложение перманганата калия при нагревании:

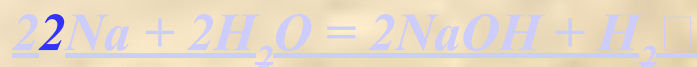


Разгорание тлеющей лучины свидетельствует от том, что происходит выделение кислорода: $2KMnO_4 \xrightarrow{t} K_2MnO_4 + MnO_2 + \underline{O_2}$

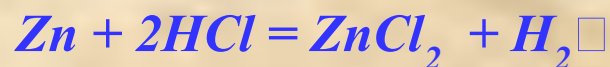
3. Реакции замещения – это такие реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы какого-нибудь элемента в сложном веществе.

В неорганической химии примером таких процессов может служить блок реакций, характеризующих свойства металлов:

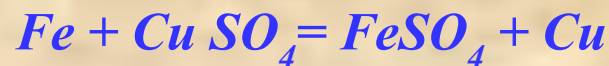
а) взаимодействие щелочных или щелочноземельных металлов с водой:



б) взаимодействие металлов с кислотами в растворе:



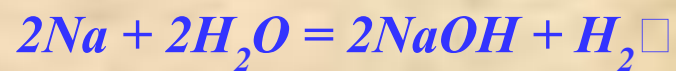
в) взаимодействие металлов с солями в растворе:



г) металлотермия:



Взаимодействие щелочного металла натрия с водой: К



л
а
с
с
и
ф
и
к
а
ц
и
я

р
е
а
к
ц
и
й



Взаимодействие щелочного металла кальция с водой:



К
л
а
с
с
и
ф
и
к
а
ц
и
я

р
е
а
к
ц
и
й



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:



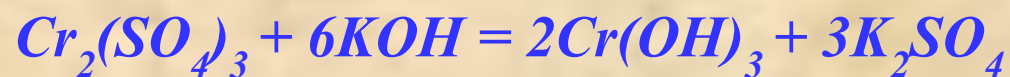
б) реакция между щелочью и солью, идущая с образованием газа:



в) реакция между щелочью и солью, идущая с образованием осадка:



Взаимодействие сульфата хрома(III) с гидроксидом калия:

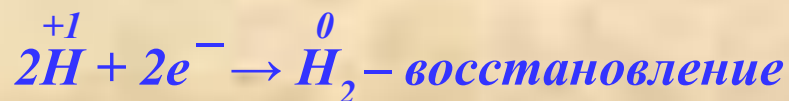
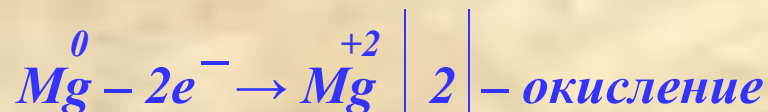
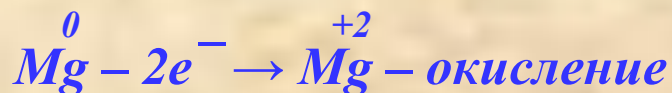
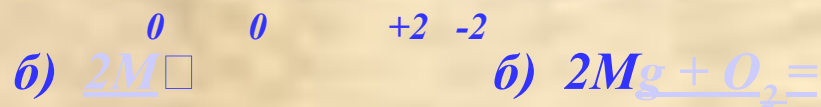
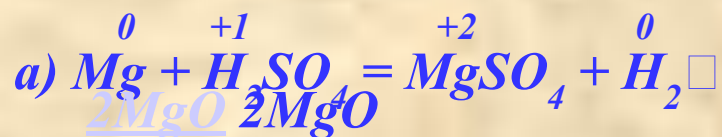


2. По изменению степеней окисления химических элементов, образующих вещества:

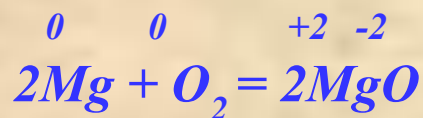
Окислительно-восстановительные реакции:

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:



Окислительно-восстановительная реакция: горение магния

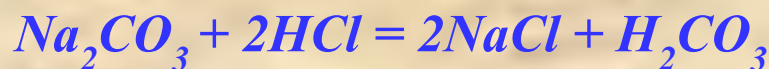


Сложные окислительно-восстановительные реакции составляются с помощью метода электронного баланса

Не окислительно-восстановительные реакции:

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

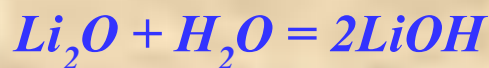
К ним относятся все реакции ионного обмена, например:



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:



многие реакции соединения :



а также многие реакции разложения:

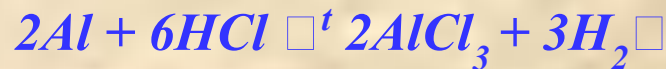


3. По участию катализатора:

Катализаторы – это вещества, участвующие в химической реакции и изменяющие ее скорость или направление, но по окончании реакции остающиеся неизменными качественно и количественно.

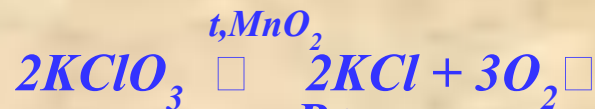
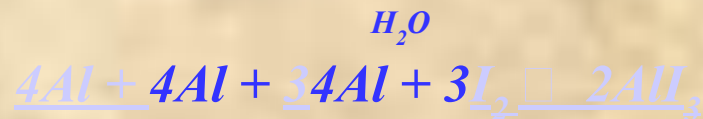
Некаталитические реакции:

Некаталитические реакции - реакции, идущие без участия катализатора:

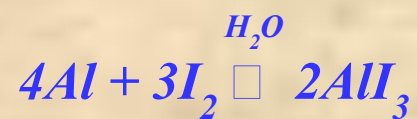
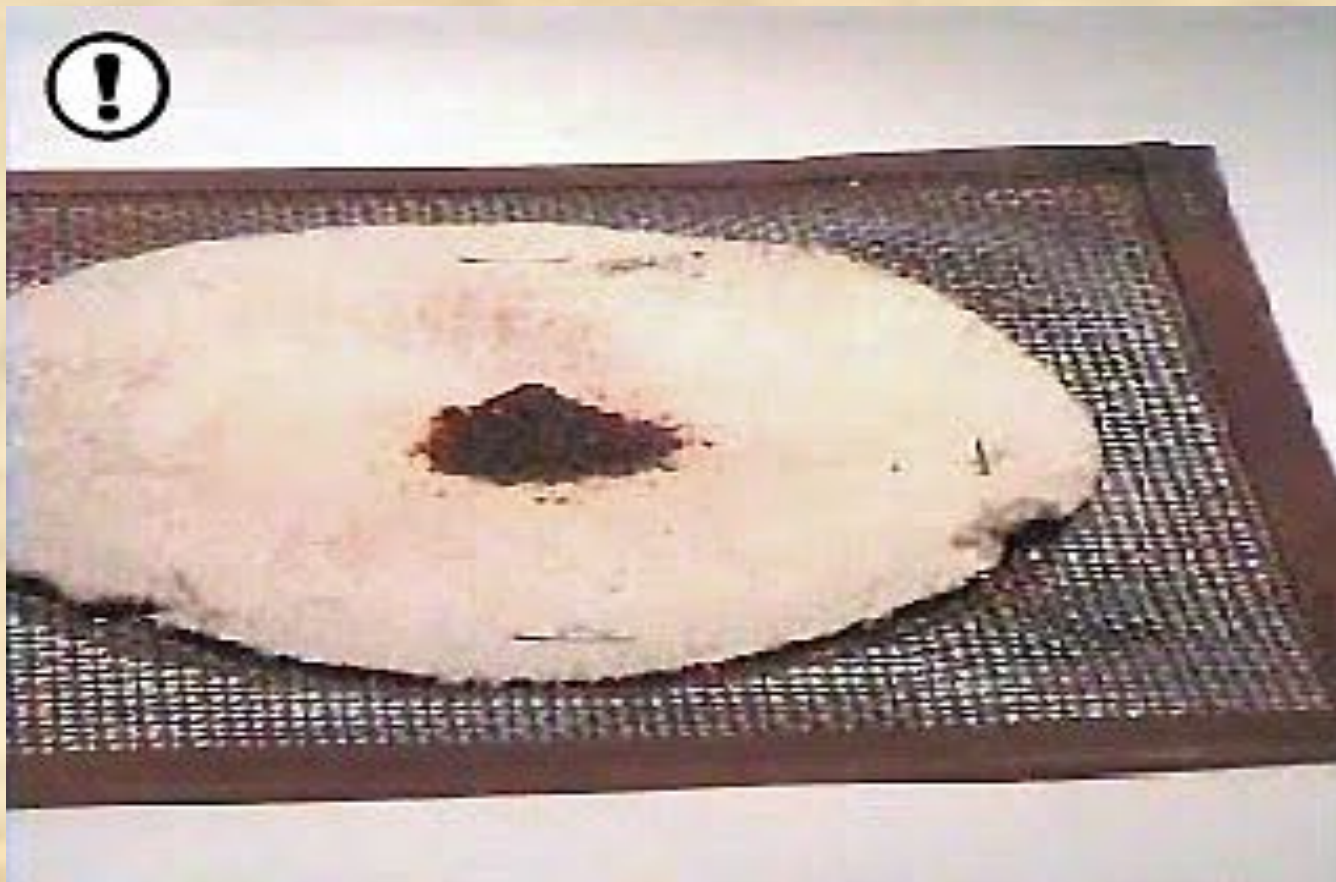


Каталитические реакции:

Каталитические реакции – реакции, идущие с участием катализатора:



Каталитическая реакция взаимодействия алюминия с йодом:



К
л
а
с
с
и
ф
и
к
а
ц
и
я

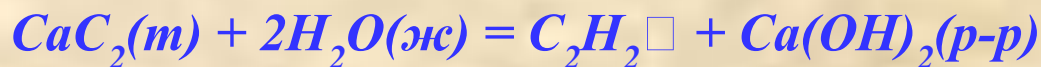
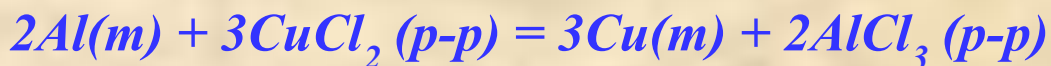
р
е
а
к
ц
и
й



4. По агрегатному состоянию реагирующих веществ (фазовому составу):

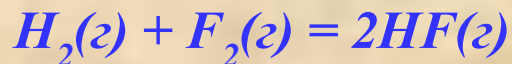
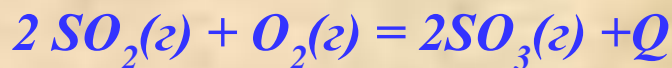
Гетерогенные реакции:

Гетерогенные реакции – реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в разных агрегатных состояниях (в разных фазах):



Гомогенные реакции:

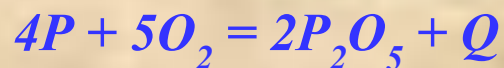
Гомогенные реакции – реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в одном агрегатном состоянии (в одной фазе):



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:

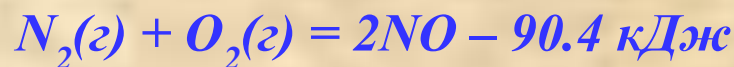


Эндотермические реакции:

Эндотермические реакции – реакции, протекающие с поглощением энергии во внешнюю среду. К ним относятся почти все реакции разложения, например:

Обжиг известняка: $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{t} \text{CaO} + \text{CO}_2 - Q$

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



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:



3. НАИБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ, ПРОВОДИМЫЕ В ШКОЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ

Наиболее интересными реакциями, проводимыми в школьных лабораториях являются реакции горения. Вот некоторые из них:

Горение кальция на воздухе

Горение лития

Также достаточно интересными являются реакции:

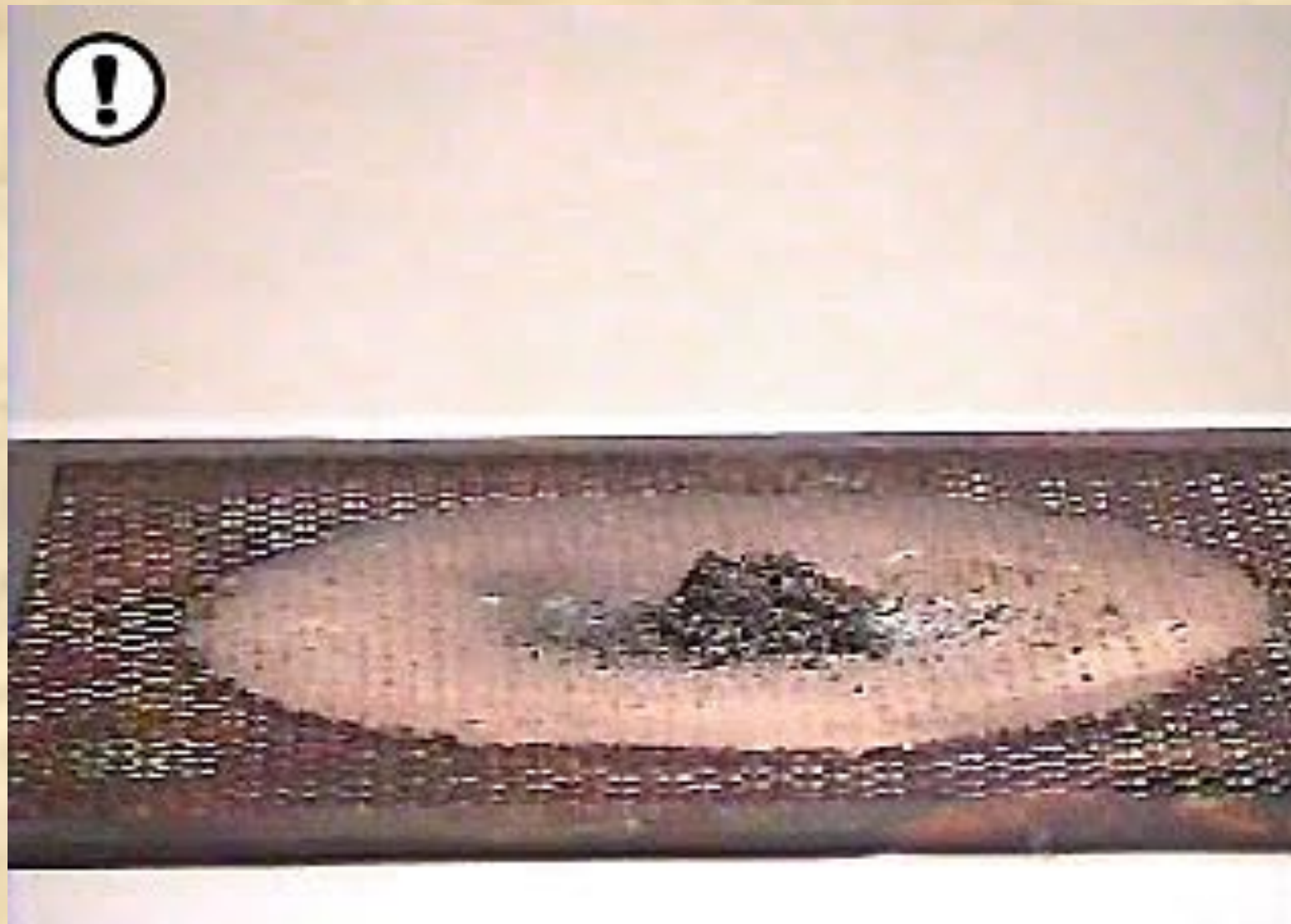
взаимодействия бумаги с серной кислотой

взаимодействия фосфора с азотной кислотой

взаимодействие сахара с концентрированной серной кислотой



Реакция горения кальция на воздухе:



*Реакции горения протекают
очень бурно*

И
н
т
е
р
е
с
н
ы
е

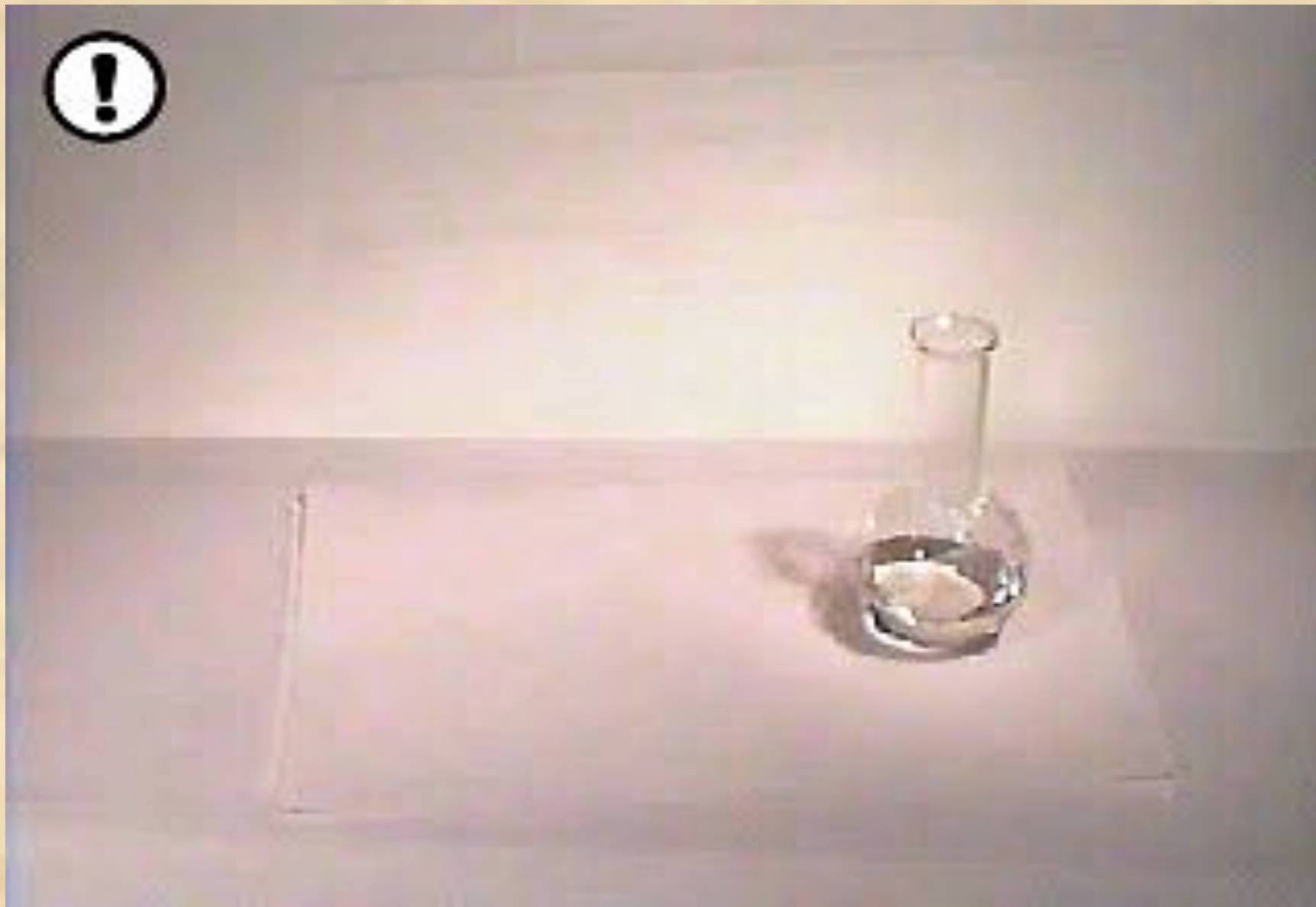
р
е
а
к
ц
и
и



Реакция горения лития:



Реакция взаимодействия бумаги с серной кислотой :

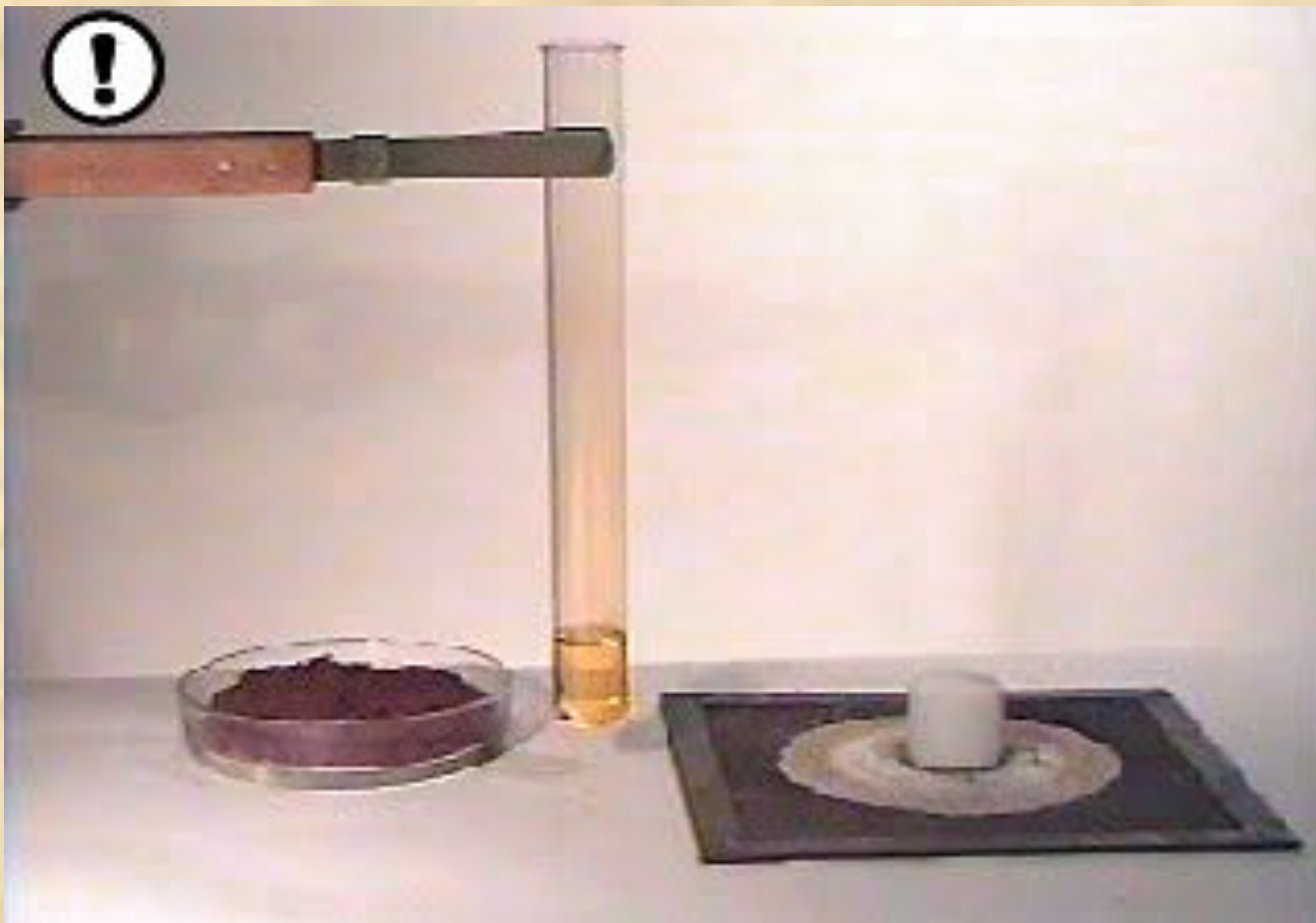


И
н
т
е
р
е
с
н
ы
е

р
е
а
к
ц
и
и



Реакция взаимодействия фосфора с азотной кислотой:



И
н
т
е
р
е
с
н
ы
е

р
е
а
к
ц
и
и



Реакция взаимодействия сахара с концентрированной серной кислотой



И
н
т
е
р
е
с
н
ы
е

р
е
а
к
ц
и
и

