

# 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

Е

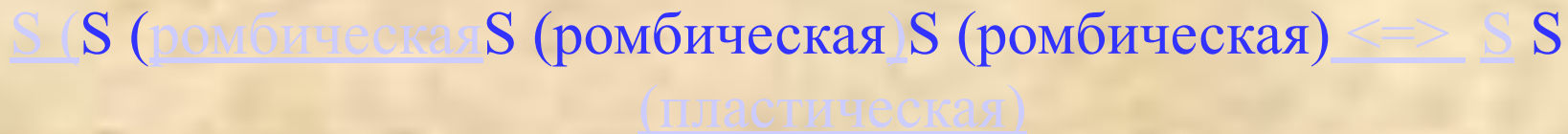
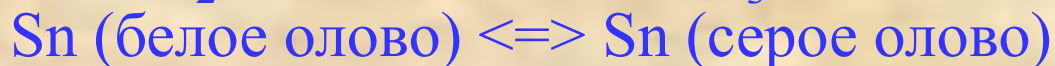
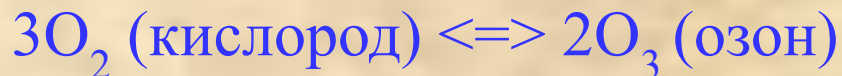
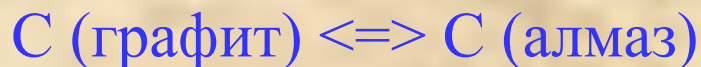


# КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ:

## 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)



# 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:

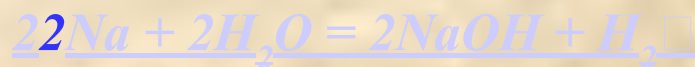


Разгорание тлеющей лучины свидетельствует от том, что происходит выделение кислорода:  $2KMnO_4 \xrightarrow{t} K_2MnO_4 + MnO_2 + \underline{O_2}$

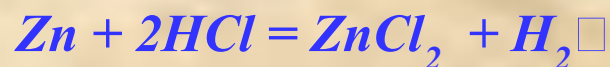
3. **Реакции замещения** – это такие реакции, в результате которых атомы простого вещества замещают атомы какого-нибудь элемента в сложном веществе.

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

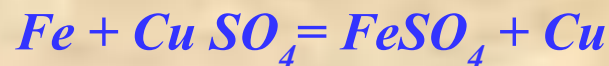
а) *взаимодействие щелочных или щелочноземельных металлов с водой:*



б) *взаимодействие металлов с кислотами в растворе:*



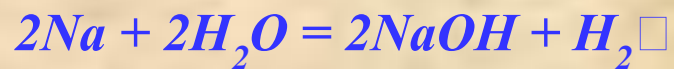
в) *взаимодействие металлов с солями в растворе:*



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:*



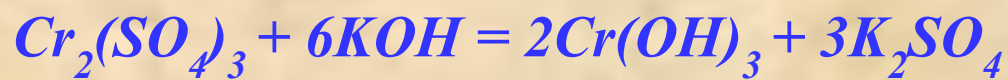
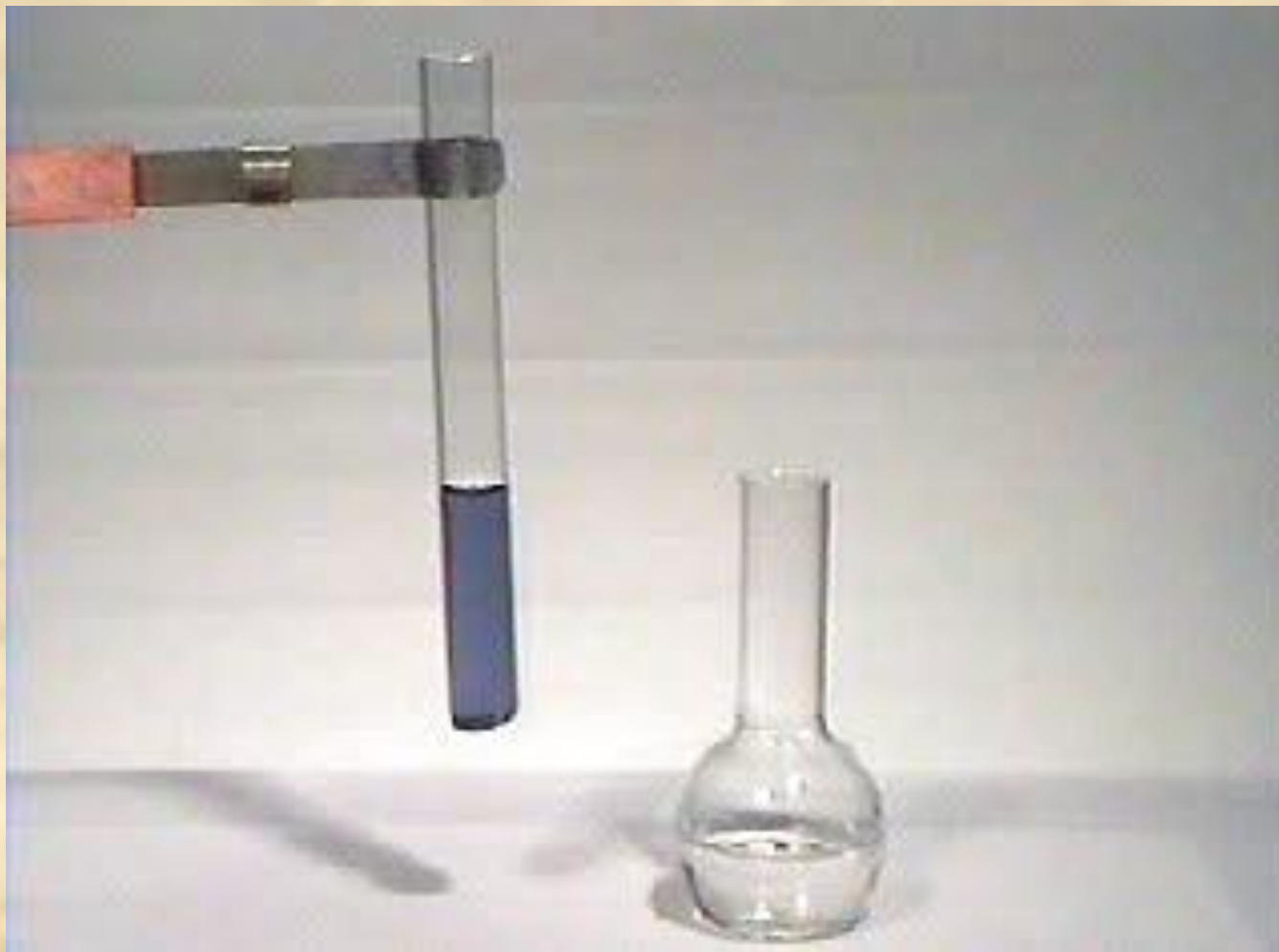
*б) реакция между щелочью и солью, идущая с образованием газа:*



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



*Взаимодействие сульфата хрома(III) с гидроксидом калия:*



К  
л  
а  
с  
с  
и  
ф  
и  
к  
а  
ц  
и  
я  
  
р  
е  
а  
к  
ц  
и  
й

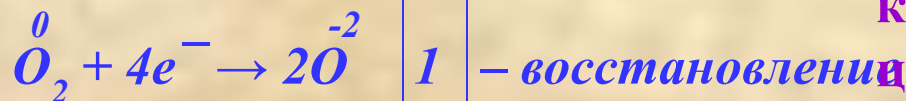
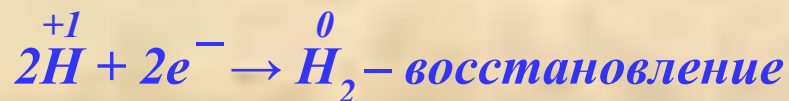
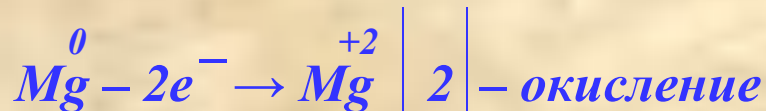
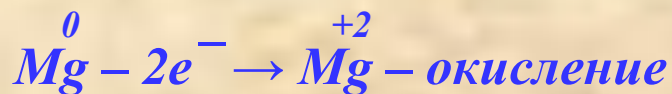
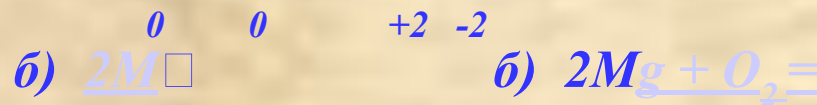
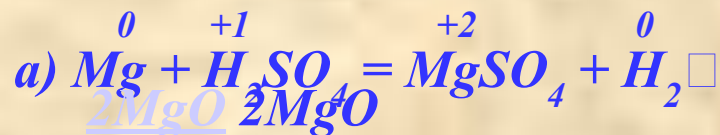


## 2. По изменению степеней окисления химических элементов, образующих вещества:

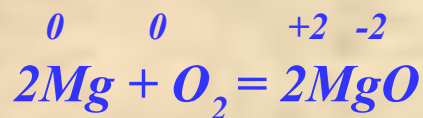
### *Окислительно-восстановительные реакции:*

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



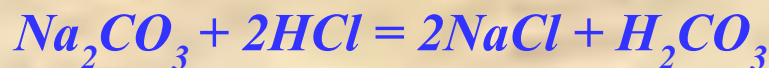
Сложные окислительно-восстановительные реакции составляются с помощью метода электронного баланса



## *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:



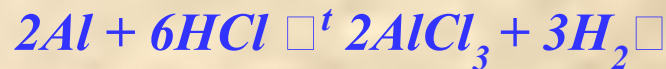


### 3. По участию катализатора:

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

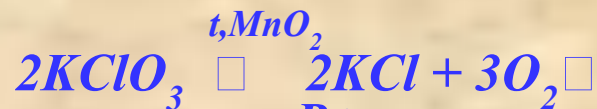
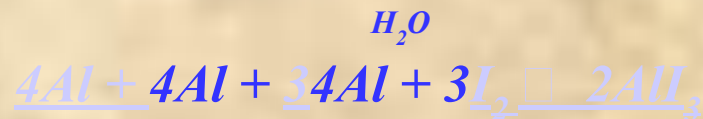
#### *Некаталитические реакции:*

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

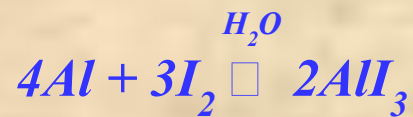
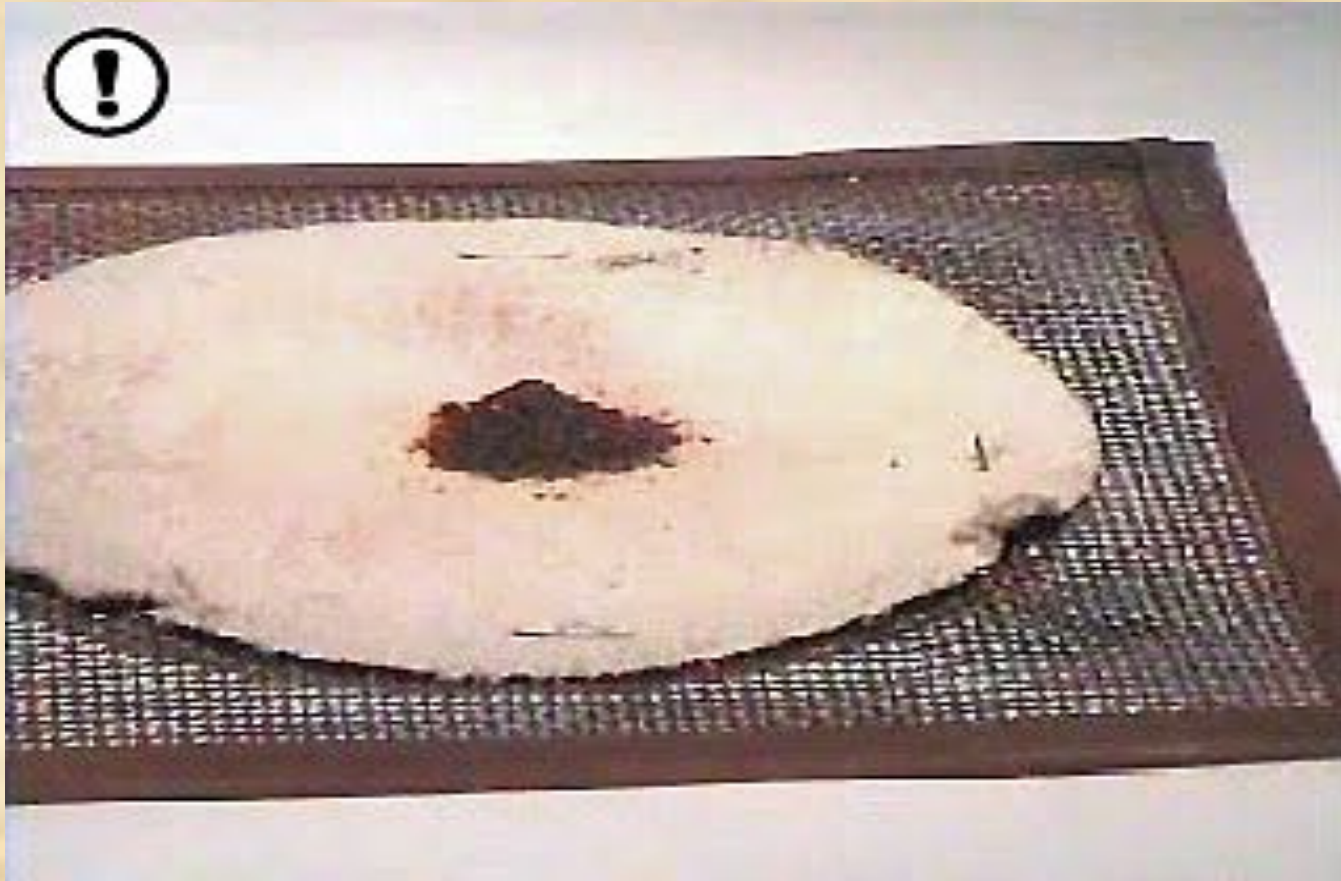


#### *Каталитические реакции:*

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



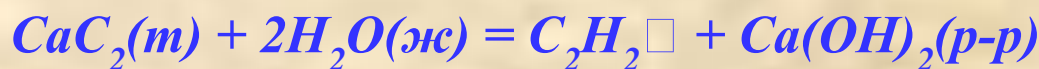
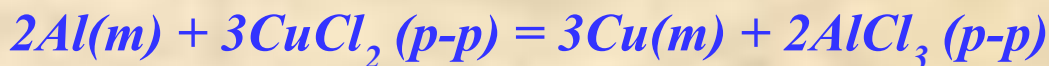
# Каталитическая реакция взаимодействия алюминия с йодом:



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

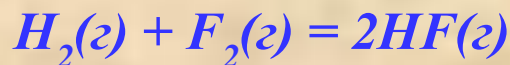
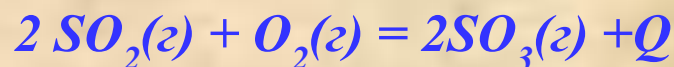
### *Гетерогенные реакции:*

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



### *Гомогенные реакции:*

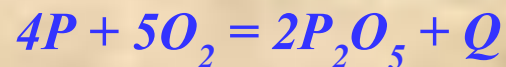
**Гомогенные реакции** – реакции, в которых реагирующие вещества и продукты реакции находятся в одном агрегатном состоянии (в одной фазе):



## 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:



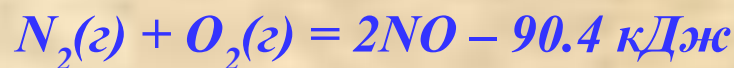


## Эндотермические реакции:

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



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:

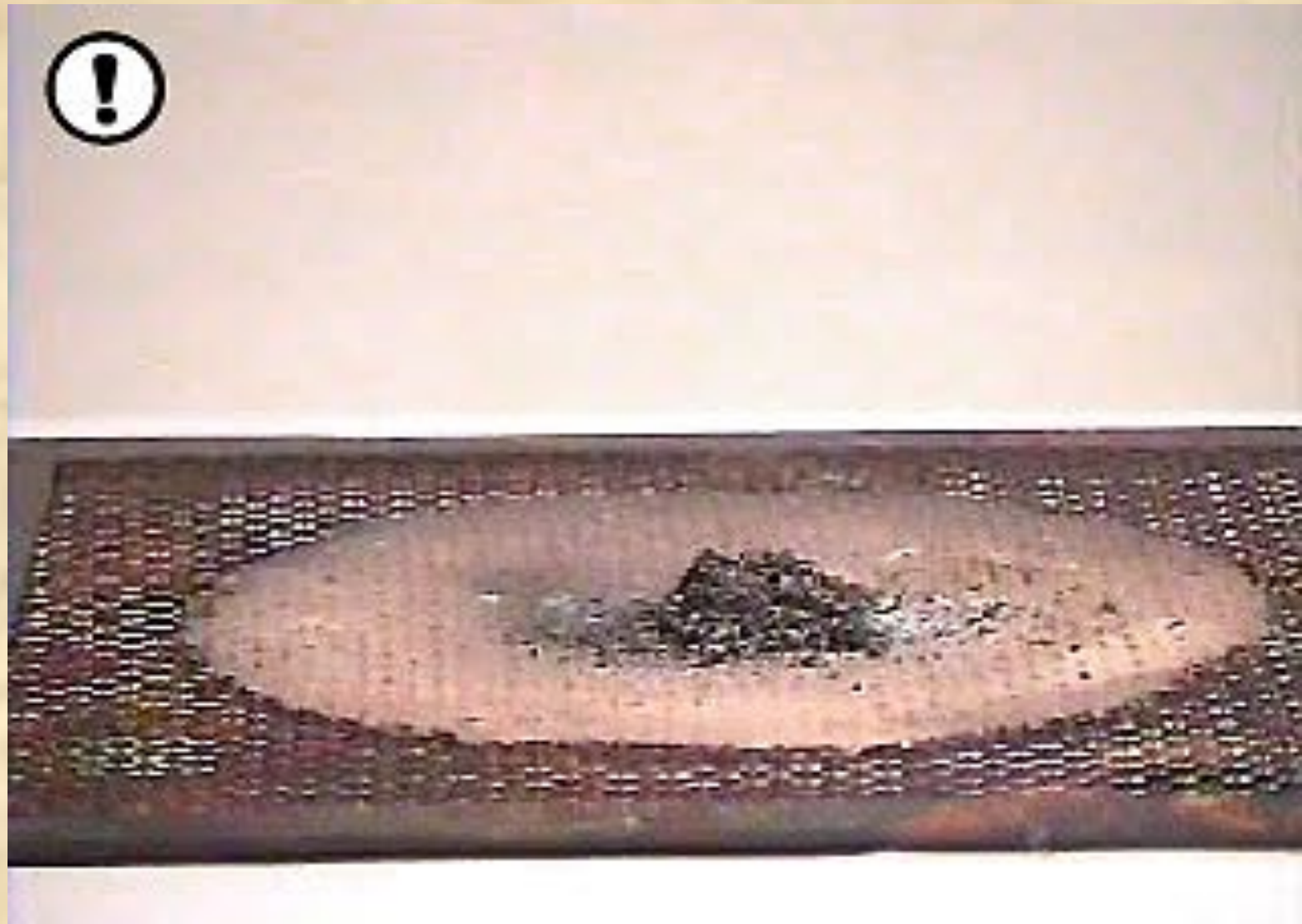
[взаимодействия бумаги с серной кислотой](#)

[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



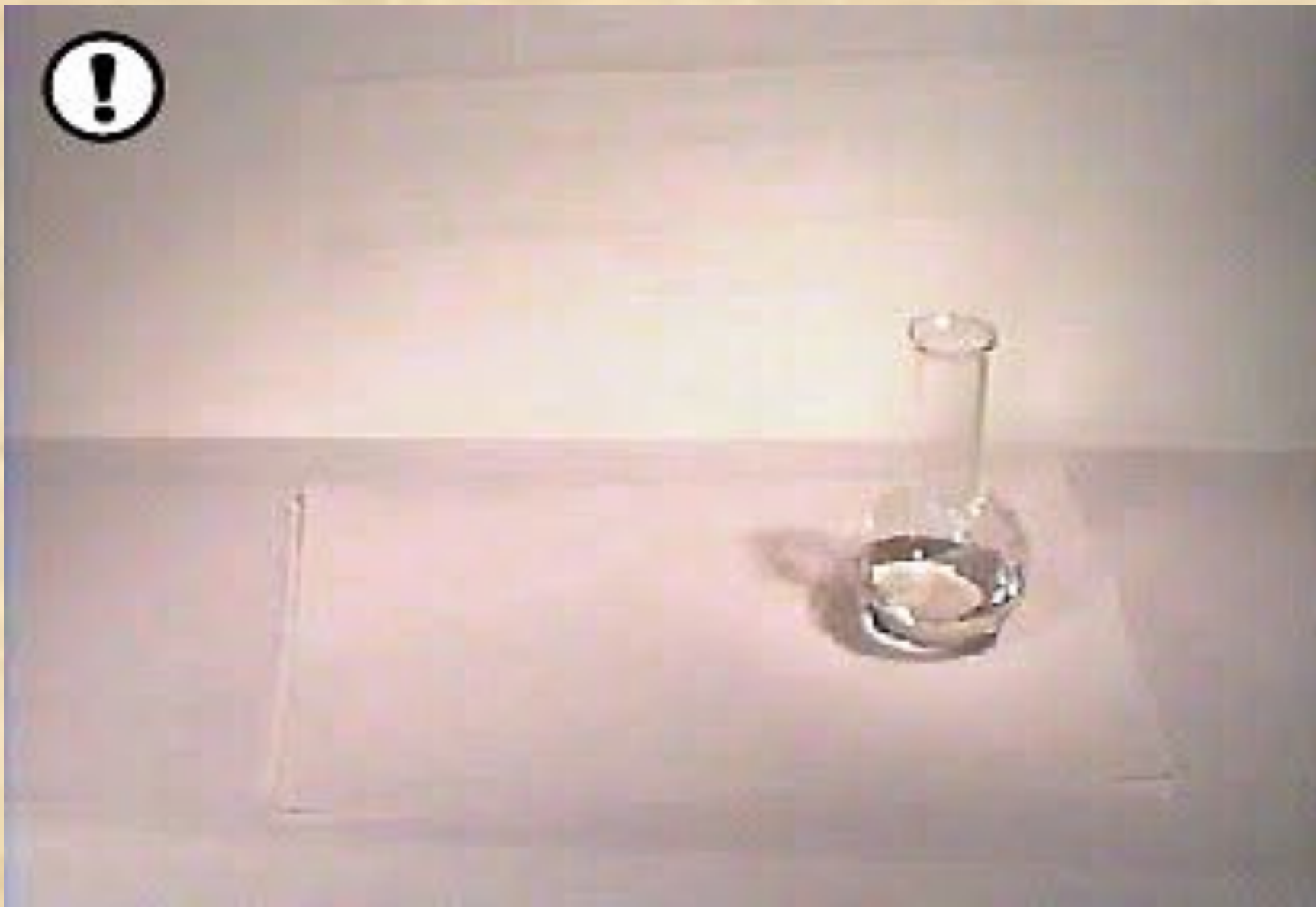


## *Реакция горения лития:*





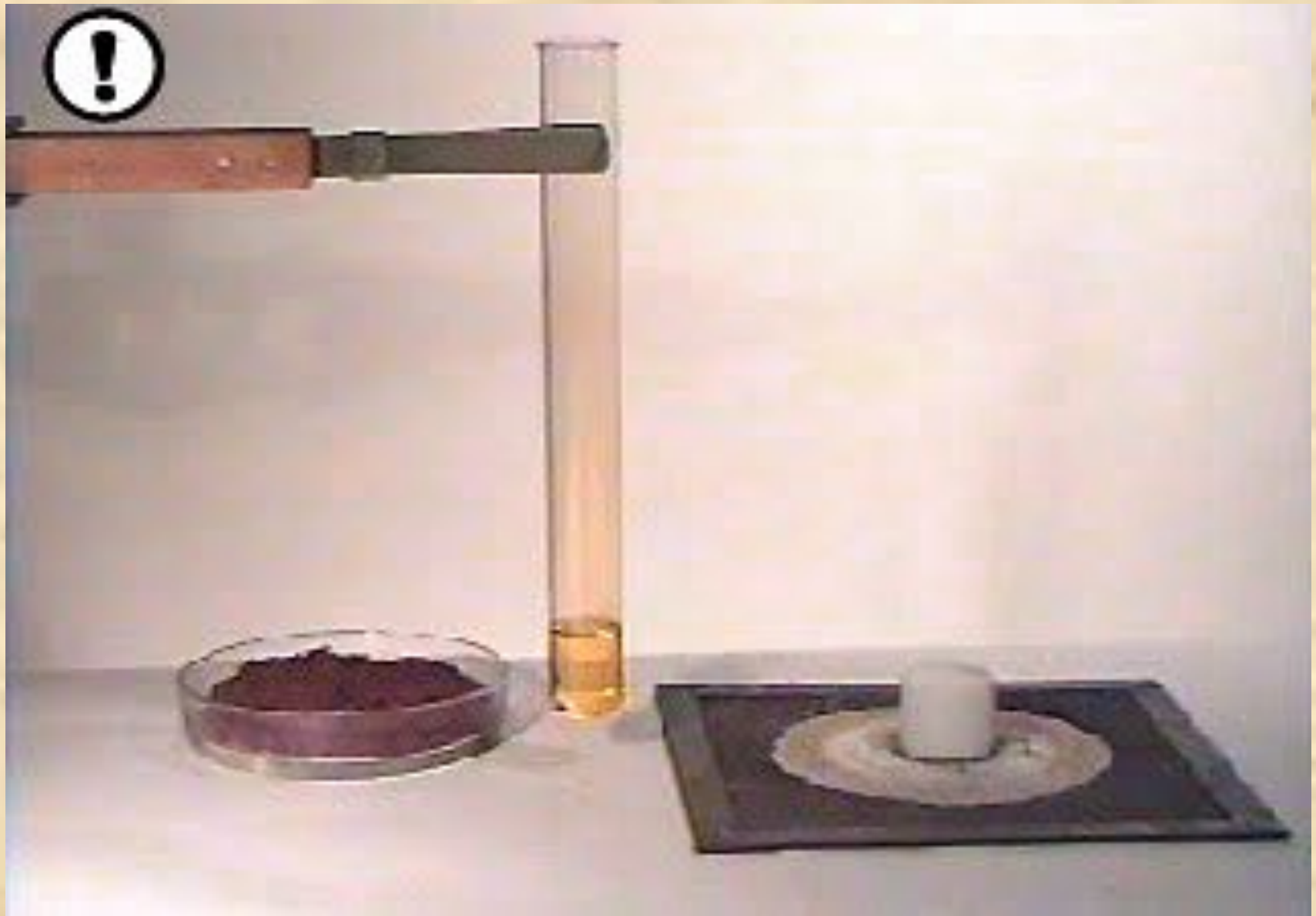
# Реакция взаимодействия бумаги с серной кислотой :



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

