

# Закон сохранения массы веществ.



## Уравнения химических реакций

# Назовите химические явления. Каковы признаки химических реакций?

- скисание молока,
- подгорание пищи на сковороде,
- испарение жидкой ртути,
- почернение серебряных изделий,
- образование тумана,
- испарение воды,
- образование ржавчины,
- горение древесины,
- таяние льда,
- кипение воды,


# Условия хим.реакций

1. Соприкосновение, измельчение или перемешивание
2. Нагревание ( $t$ )
3. Увеличение или уменьшение давления( $p$ ) (вакуум)
4. Облучение ( $h\nu$ )
5. Электрический ток или разряд
6. Катализ ( $kat$ )

# Признаки хим.реакций

1. Выделяется газ
2. Выпадет осадок
3. Происходит изменение окраски веществ
4. Выделяется или поглощается тепло, свет
5. Появление запаха (иногда резкого, ядовитого)

# Основные понятия для повторения


- 
- Химический знак
  - Химическая формула
  - Атом
  - Молекула
  - Коэффициент
  - Индекс
  - Химическая реакция

# *Химическая реакция*

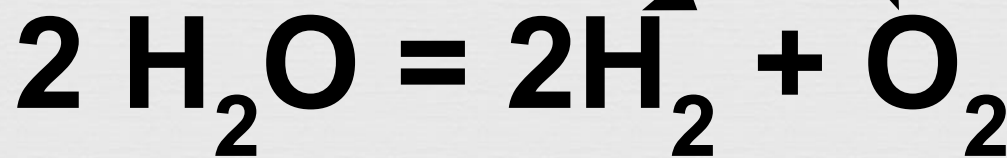
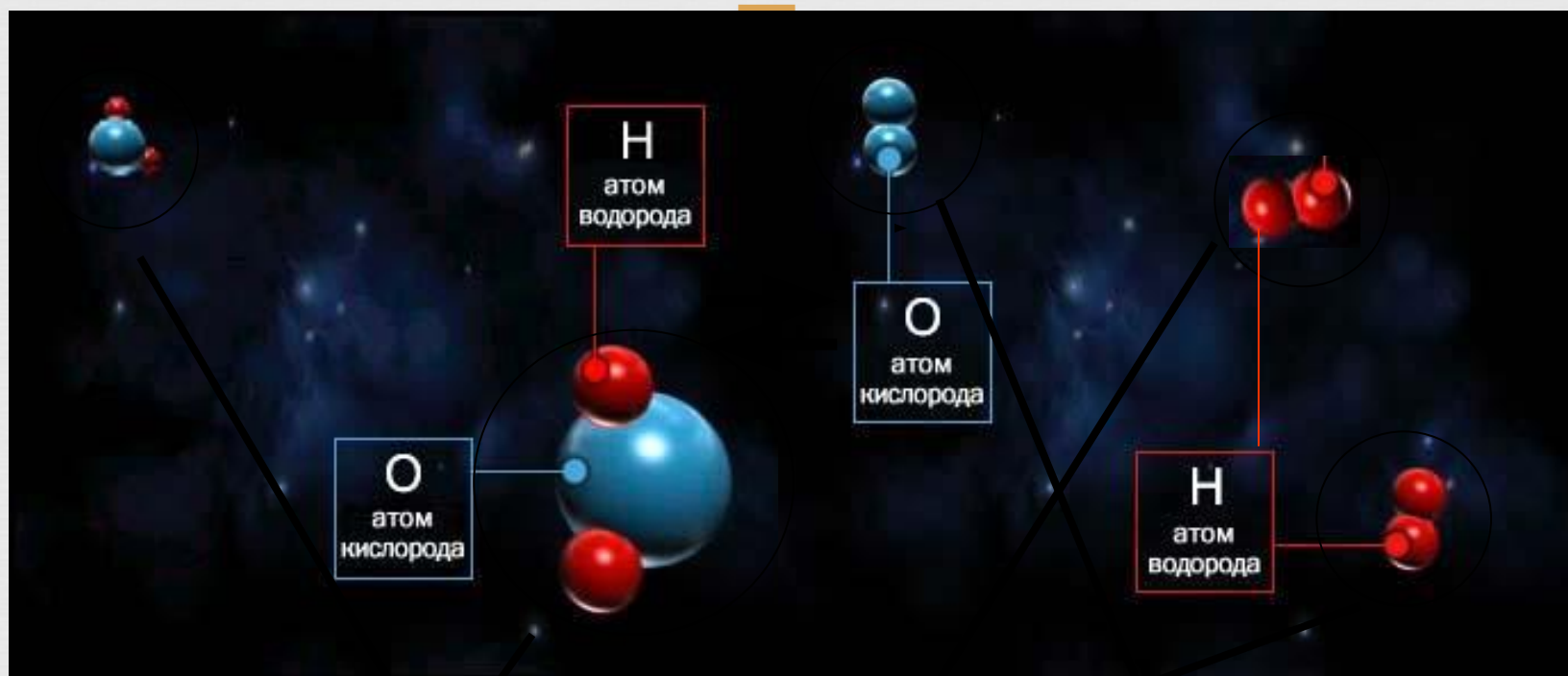


□ *Химическими реакциями* называются явления, в процессе которых происходит образование новых веществ – *продуктов реакции* называются явления,

# Новые понятия

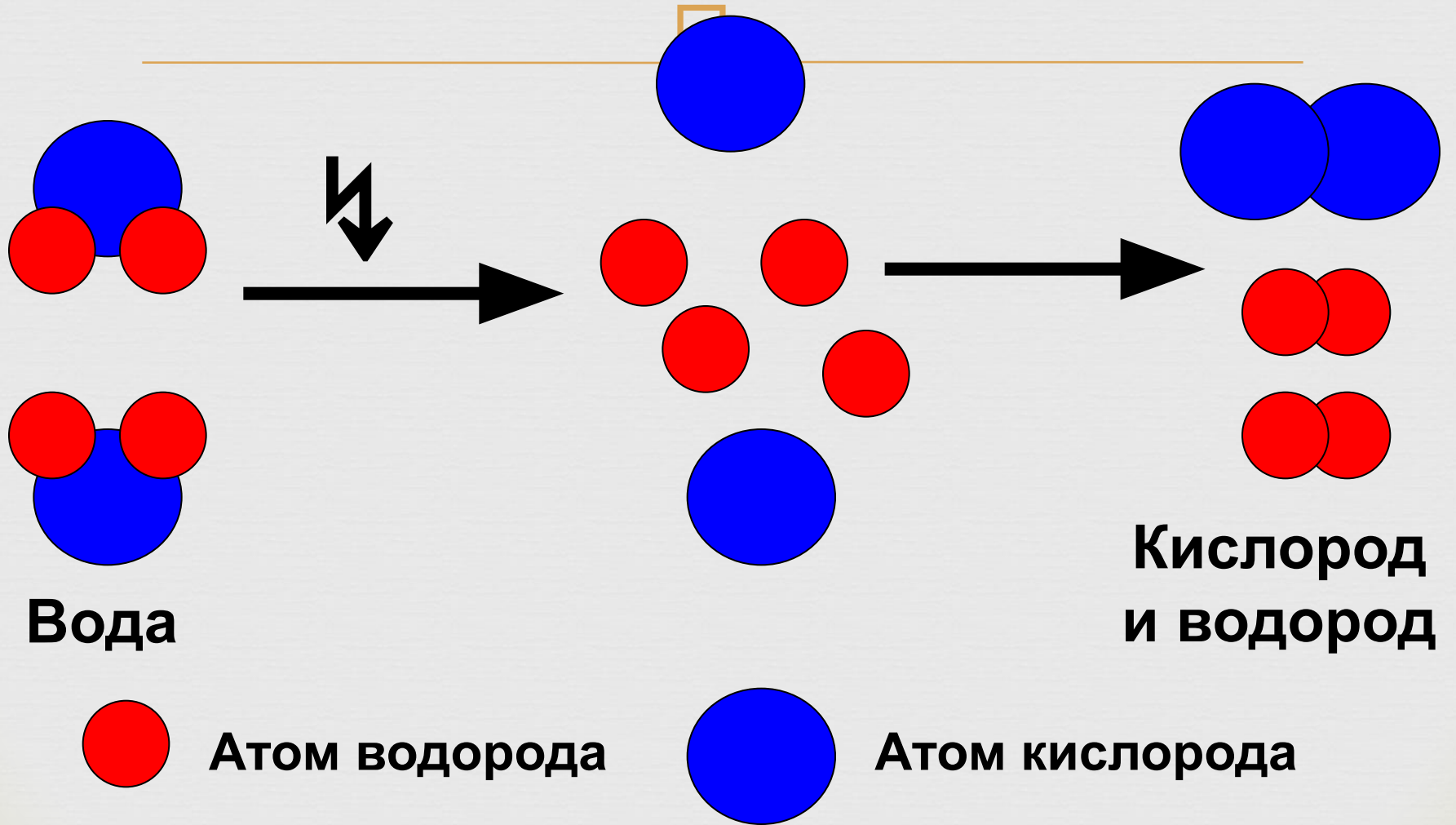
- 
- Закон сохранения массы веществ
  - Уравнение химической реакции
  - Реагенты
  - Продукты

# Разложение молекул воды





# Схема разложения воды



При химических явлениях происходит разрушение молекул исходных веществ и образование новых молекул из тех же атомов, из которых состояли исходные вещества.

# Формулировка закона сохранения массы веществ

— Масса  
веществ  
вступивших  
в реакцию



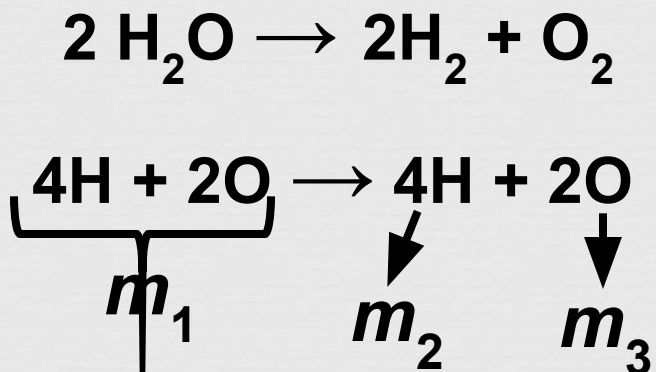
веществ,  
образовавшихся в  
результате  
реакции

Число атомов каждого элемента должно  
быть одинаково до и после реакции

# Закон сохранения массы веществ

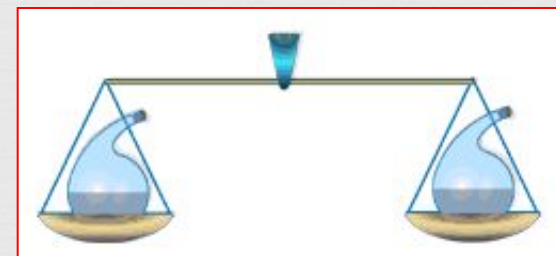


Лавуазье  
(1789)



$$4 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 4 \cdot 1 + 2 \cdot 16$$
$$36 = 36$$

$$m_1 = m_2 + m_3$$

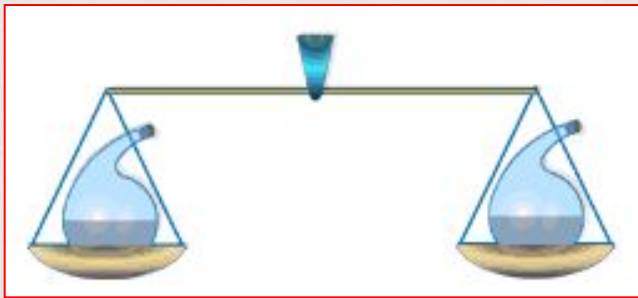


Ломоносов  
(1756)

Пишем уравнения ХР

Решаем задачи по  
уравнениям ХР

# Михаил Васильевич Ломоносов (1711 – 1765)



1. Родился в 1711 году в России
2. Русский ученый – природо-вед
3. Основатель первого в Рос-сии Московского универси-тета
4. Развивал атомно-молекуляр-ные представления о строе-нии веществ
5. Открыл закон сохранения массы веществ

# Значение закона



- Способствует дальнейшему развитию химии
- Позволяет производить важные вычисления  
стр 39
- На основе данного закона составляют уравнения химических реакций!

# Решите задачки



Медь соединяется с серой в массовом отношении 2:1. Для приготовления 21г сульфида меди (II) сколько потребуется меди, а сколько серы.

a) Cu – 14 г, S – 7 г

c) Cu – 7 г, S – 14 г

b) Cu – 12 г, S – 9 г

d) Cu – 16 г, S – 5 г

При разложении 4,34 г оксида ртути (I) образовалось 4,02 г ртути. Масса выделившегося при этом кислорода равна?

Метан, сгорая в кислороде, образует углекислый газ и воду.

Эта фраза описывает химическую реакцию – реакцию горения. Прочитать её может только умеющий читать по-русски.

Можно ли сократить запись?

Можно ли сделать запись понятной для не знающего русского языка?

Так ли это необходимо?



Давайте подчеркнём в исходной фразе названия веществ.

Метан сгорая в кислороде образует углекислый газ и воду.

Вместо названий мы можем использовать химические формулы и тогда каждый знающий химию поймёт, о каких веществах идёт речь.

метан –  $\text{CH}_4$

кислород –  $\text{O}_2$

углекислый газ –  $\text{CO}_2$

вода –  $\text{H}_2\text{O}$

Этого недостаточно. Остались слова,  
которые тоже требуют замены.

*Метан, сгорая в кислороде, образует  
углекислый газ и воду.*

Язык какой науки Вы бы предложили для  
использования?

Какие знаки этого языка Вы бы отобрали для  
решения поставленной перед Вами проблемы?

# Язык науки математики

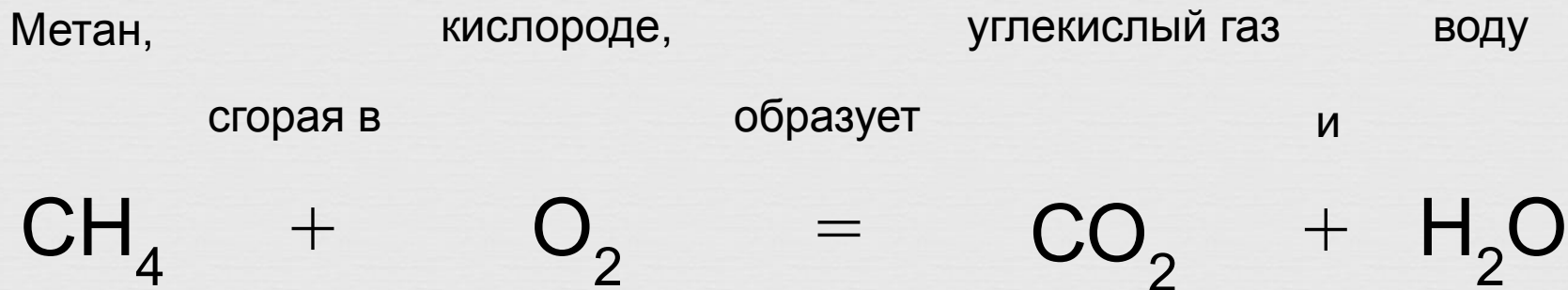
сгорая в означает «взаимодействует» – «**+**»

образует означает «получается» – «**=**»

и – это перечисление, веществ может быть и больше

двух – «**+**»

На основе того, что вы знаете о математических уравнениях, попробуйте записать химическое



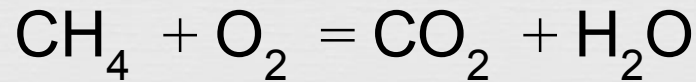
Всё ли мы учли? Проведите вычисления, чтобы проверить, выполняется ли закон сохранения массы веществ!

$$\text{Mr}(\text{CH}_4) = 12 + 4 \cdot 1 = 16$$

$$\text{Mr}(\text{O}_2) = 2 \cdot 16 = 32$$

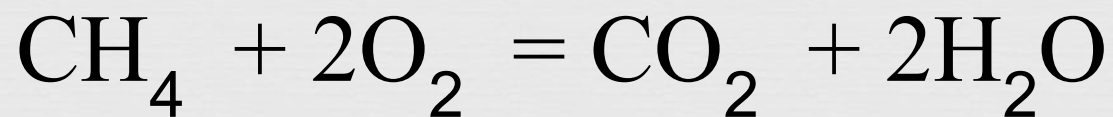
$$\text{Mr}(\text{CO}_2) = 12 + 2 \cdot 16 = 44$$

$$\text{Mr}(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1 + 16 = 18$$



$$16 + 32 = 44 + 18$$






Полученная нами краткая запись химической реакции называется уравнением химической реакции.

**Уравнением химической реакции** называют условную запись химической реакции с помощью химических формул, коэффициентов и математических знаков.

**А почему запись условная?**

Запись отражает только какие вещества вступают в реакцию и какие образуются, но не учитывает как протекает процесс превращения.

Вместо знака равенства иногда используется стрелка: 

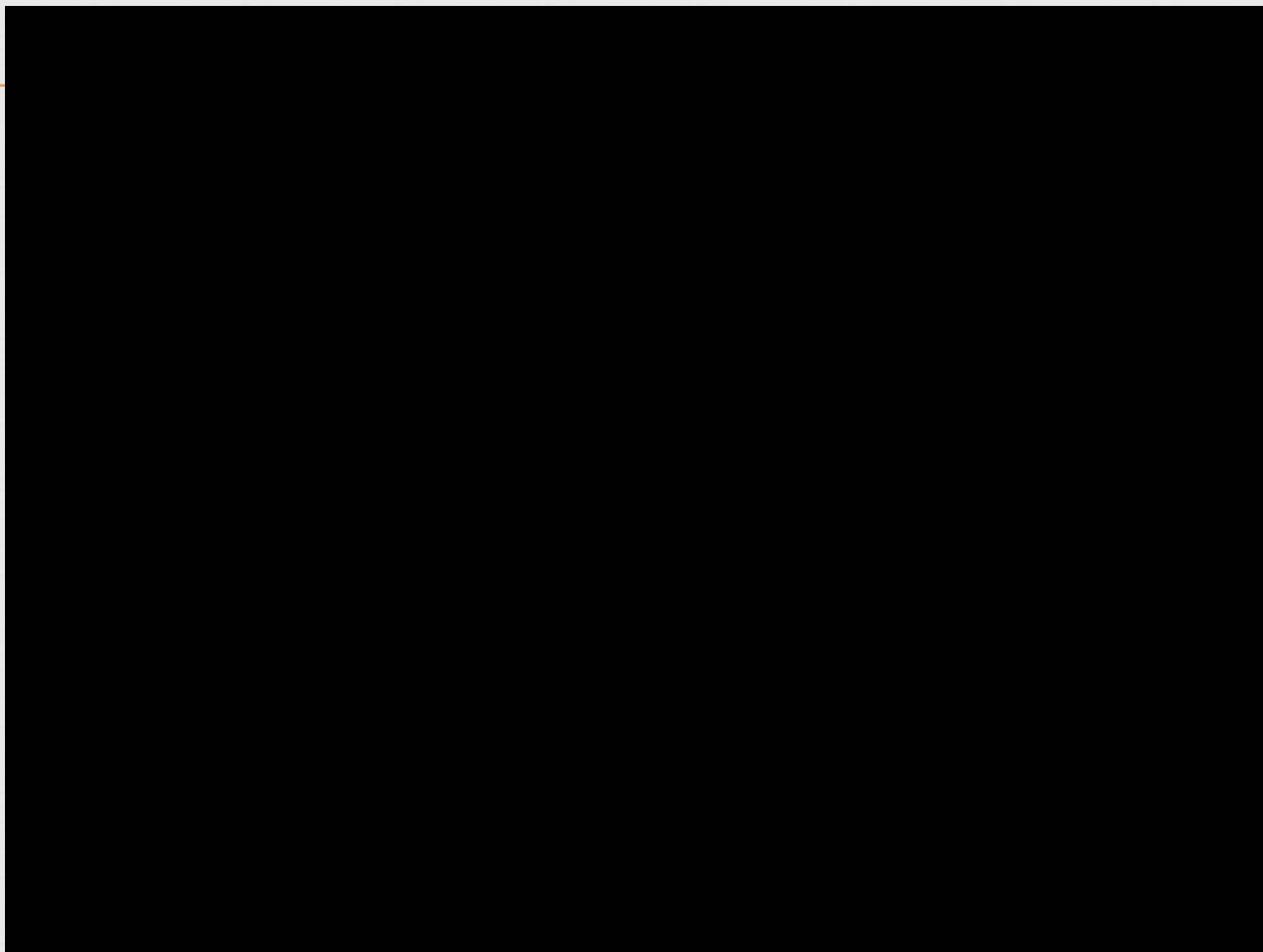
Например, если не расставлены коэффициенты:



Такую запись называют **СХЕМОЙ** реакции.



**На основе услышанного  
составьте уравнение реакции**

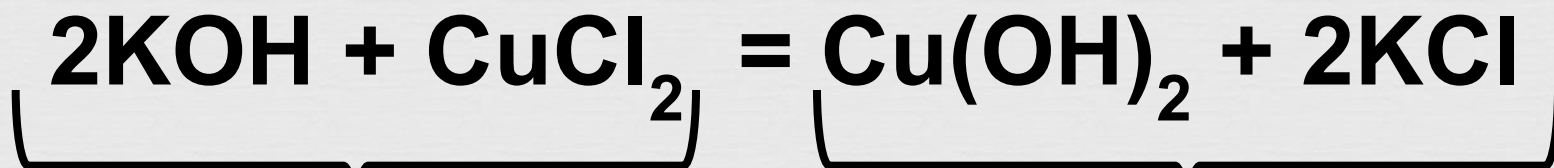


□ *Красный фосфор энергично сгорает в кислороде. Подожжем порошок фосфора и опустим в колбу с кислородом.*



- В кислороде фосфор горит ослепительным белым пламенем.
- *Выделяется белый дым - это оксид фосфора пэ-два-о-пять или фосфорный ангидрид (оксид фосфора V).*
- Фосфорный ангидрид (оксид фосфора V) в виде порошка оседает на стенках колбы.

# Уравнение химической реакции

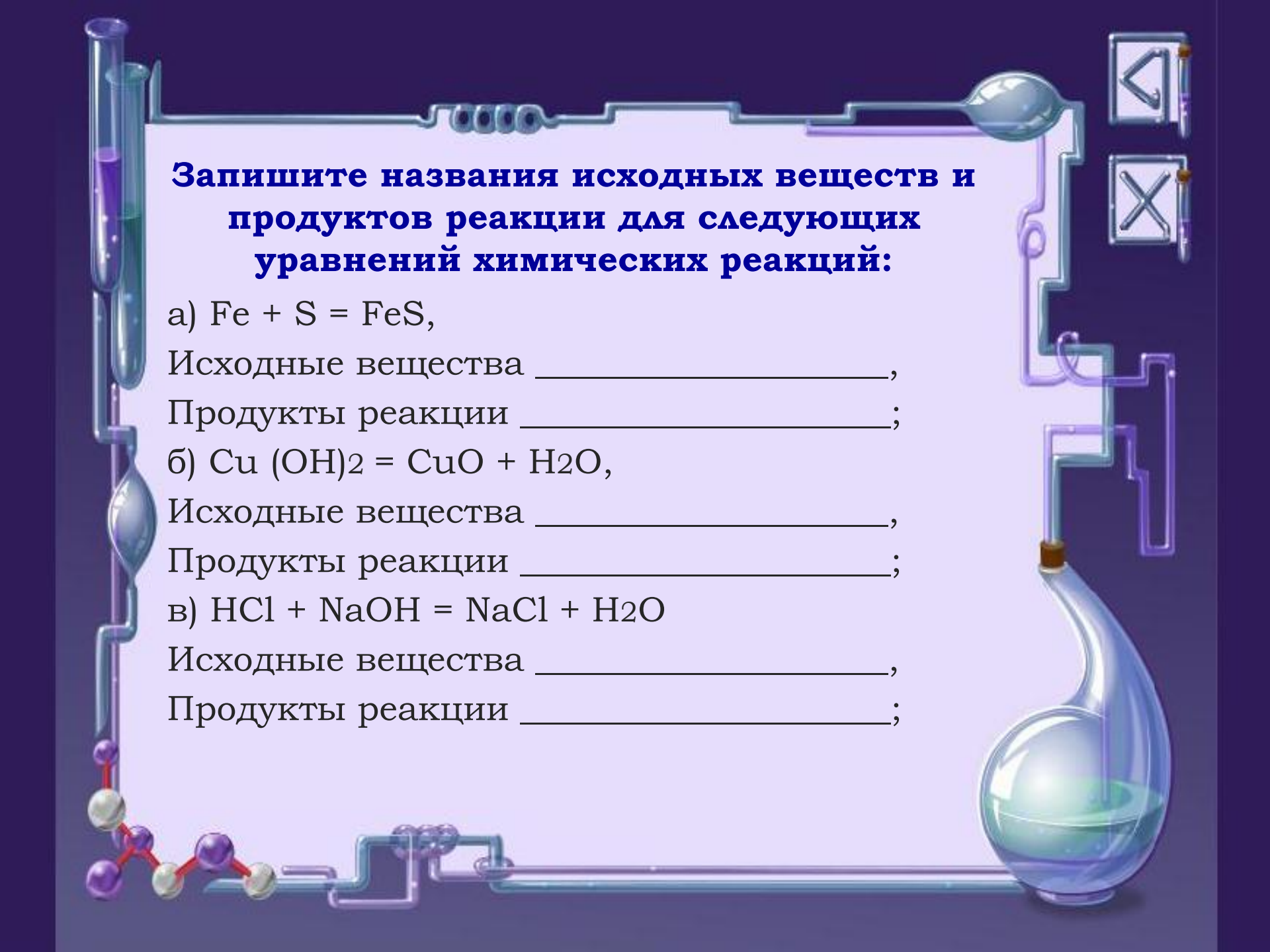


**Реагенты**

↓  
Вещества, вступившие  
в реакцию

**Продукты  
реакции**

↓  
Вещества,  
образующиеся  
в результате реакции

A decorative border of laboratory glassware surrounds the text. On the left, there is a test tube with purple liquid, a flask with blue liquid, and a molecular model of water. On the right, there is a flask with blue liquid and a control panel with a left arrow and an 'X' button. At the bottom, there are more molecular models and glassware.

**Запишите названия исходных веществ и  
продуктов реакции для следующих  
уравнений химических реакций:**



Исходные вещества \_\_\_\_\_,

Продукты реакции \_\_\_\_\_;



Исходные вещества \_\_\_\_\_,

Продукты реакции \_\_\_\_\_;



Исходные вещества \_\_\_\_\_,

Продукты реакции \_\_\_\_\_;

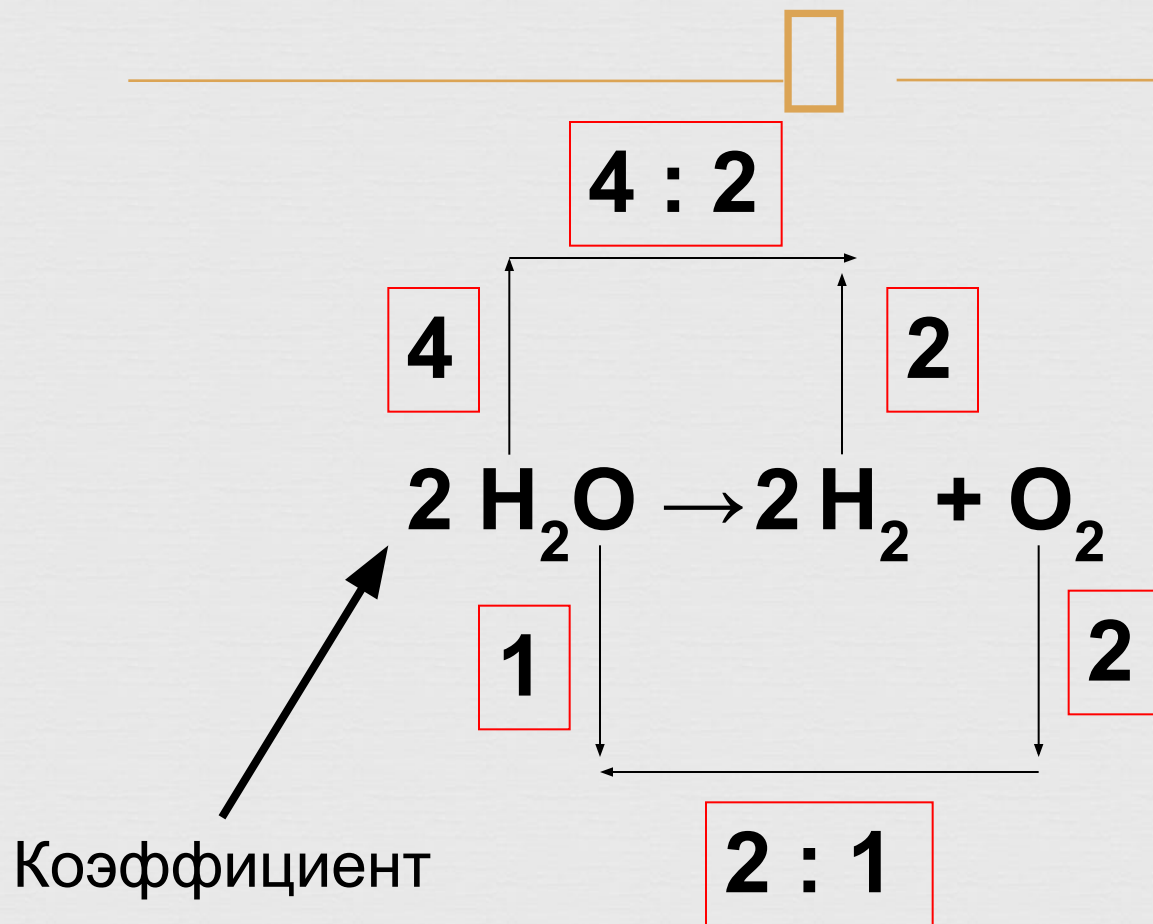
# Алгоритм составления уравнений химических реакций

1. В левой части записываются формулы веществ, которые вступают в реакцию: \_\_\_\_\_
1. В правой части (после стрелки) – формулы веществ, которые получаются в результате реакции:
3. Затем с помощью коэффициентов уравнивается число атомов одинаковых химических элементов в правой и левой частях уравнения :

# Основные правила расстановки коэффициентов

- Расстановку коэффициентов начинают с элемента, чьих атомов в реакции участвует больше.
- Количество атомов кислорода до и после реакции в большинстве случаев должно быть четным.
- Если в реакции (обмена) участвуют сложные вещества, то расстановку коэффициентов начинают с атомов металлов или с кислотных остатков.

# Расстановка коэффициентов в уравнении химической реакции



# Что показывает химическое уравнение

- Какие вещества вступают в реакцию.
- Какие вещества образуются в результате реакции.
- Массу реагирующих веществ и веществ, образующихся в результате химической реакции.
- Отношение масс реагирующих веществ и веществ, образующихся в результате химической реакции.

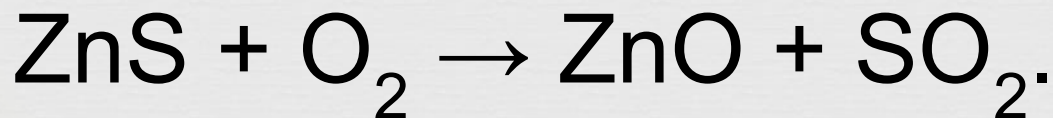
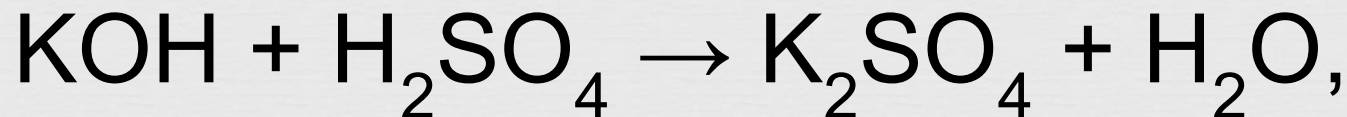
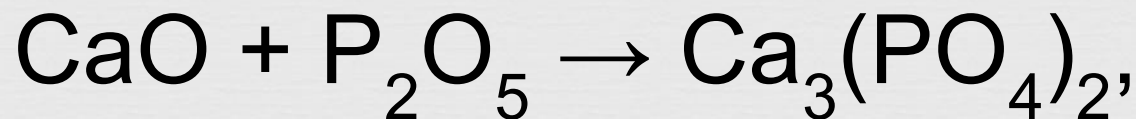
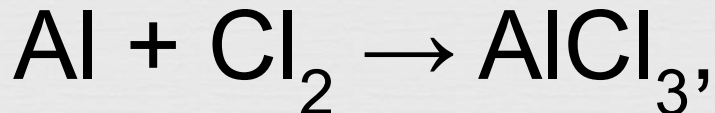
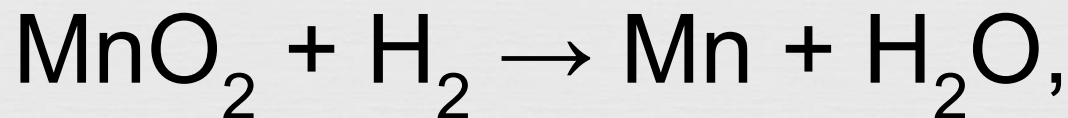
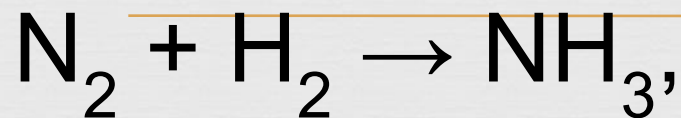


*Расставьте  
коэффициенты в  
уравнениях реакции.*



# Домашнее задание

Расставьте коэффициенты в следующих уравнениях химических реакций:




# Домашнее задание

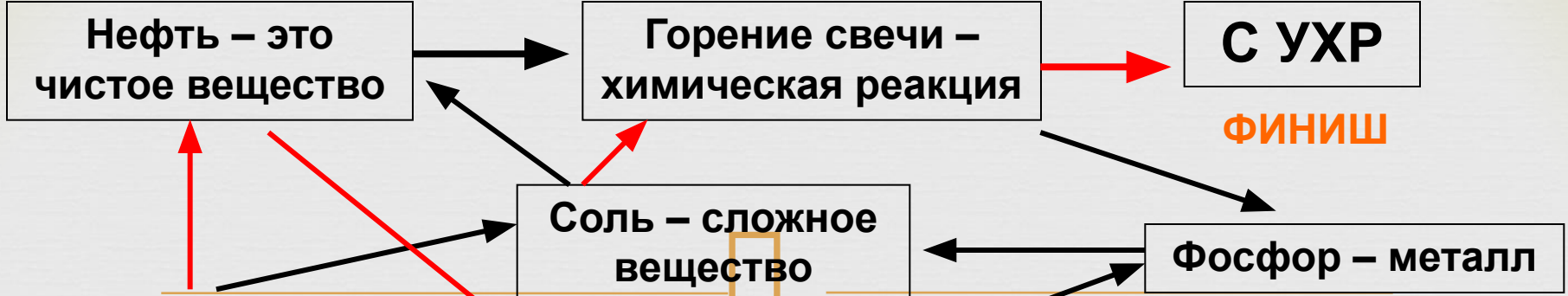


1. При взаимодействии цинка массой 65 г с серой образовался сульфид цинка ( $\text{ZnS}$ ) массой 97 г. Какая масса серы вступила в реакцию?
2. В реакцию вступило 9 г алюминия и 127 г йода. Какая масса йодида алюминия ( $\text{AlI}_3$ ) при этом образуется?

*Составьте уравнения реакций по названию веществ. Расставьте коэффициенты.*

- 
1. Цинк + хлорид водорода = хлорид цинка + водород
  2. Железо + хлор = хлорид железа (II)
  3. Калий + сера = сульфид калия
  4. Оксид углерода (II) + кислород = оксид углерода (IV)
  5. Хлорид алюминия = алюминий + хлор

Обратите внимание, что газы записываются с индексом 2! Стр 39



# Составление уравнений химических реакций



