

Тема урока:
Химические свойства
водорода



• Когда-нибудь настанет время – и это время не за горами, – когда мерилом ценности станет не золото, а энергия. И тогда изотопы водорода спасут человечество от надвигающегося энергетического голода: в управляемых термоядерных процессах каждый литр природной воды будет давать столько же энергии, сколько ее дают сейчас 300 л бензина.

•
Д.И.Щербаков

1. Взаимодействие с активными металлами.

При **комнатной** температуре



При **нагревании**

с менее активными металлами



Вывод:

В соединениях с металлами, водород образует **гидриды** – бинарные соединения, твердые вещества.

(KH , CaH_2 , AlH_3)

2. Взаимодействие с неметаллами.

При **комнатной** температуре водород реагирует с фтором

$\text{F}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HF} \uparrow$ (фтороводород), реакция протекает со взрывом .

Водород хорошо горит в атмосфере хлора.

$\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl} \uparrow$ (хлороводород)

при **нагревании** водород взаимодействует

с серой:



при высокой температуре, давлении и в присутствии катализатора (железо)

с азотом :



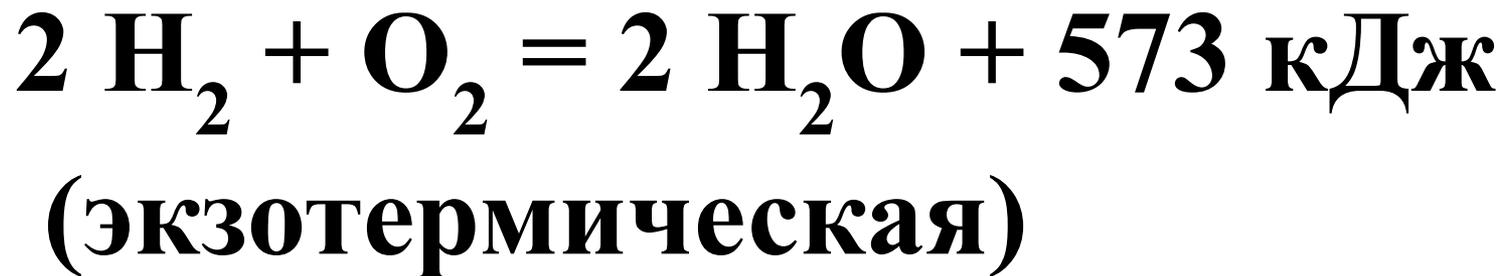
Вывод:

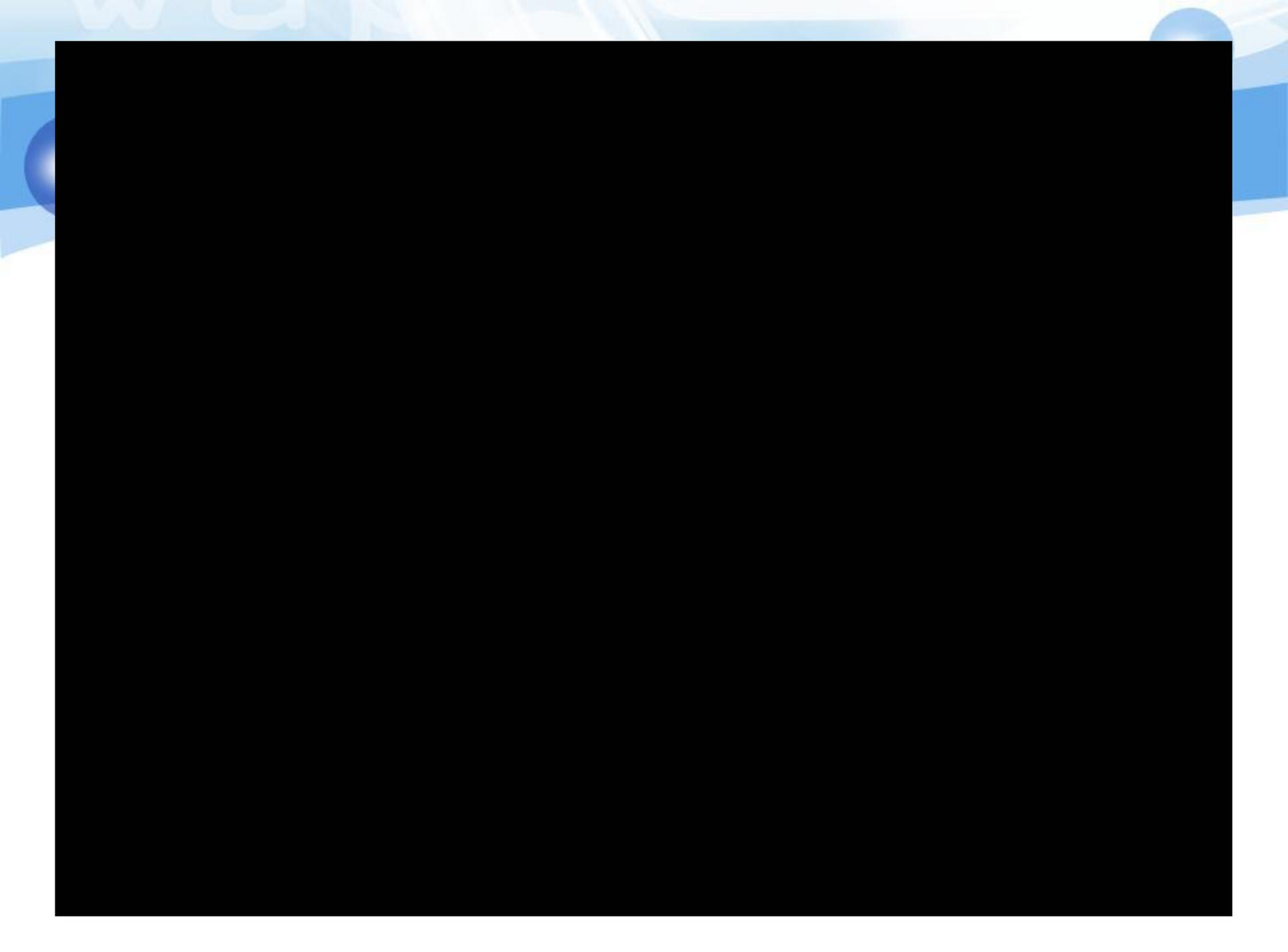
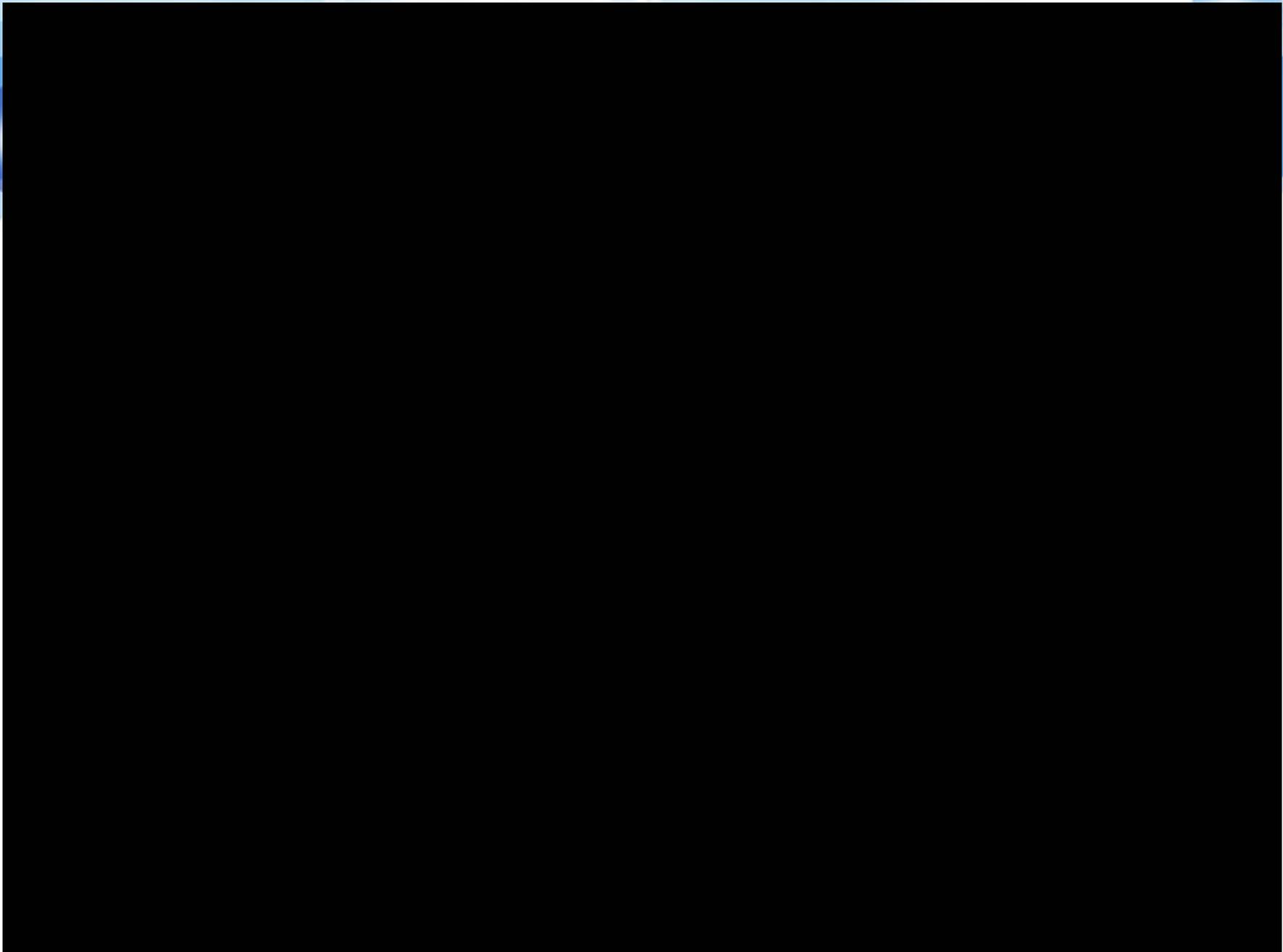
- В результате реакций образуются газообразные вещества

($\text{HF}\uparrow$, $\text{HCl}\uparrow$, $\text{H}_2\text{S}\uparrow$, $\text{NH}_3\uparrow$).

3. Реакция горения:

При взаимодействии водорода с кислородом образуется вода. Водород без примесей сгорает спокойно.





Гремучая смесь

Наиболее взрывчата смесь, состоящая из двух объёмов водорода и одного объёма кислорода - **гремучая смесь**.

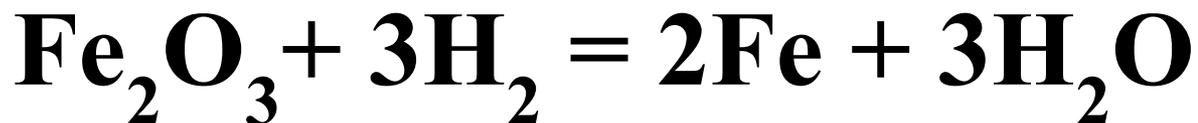
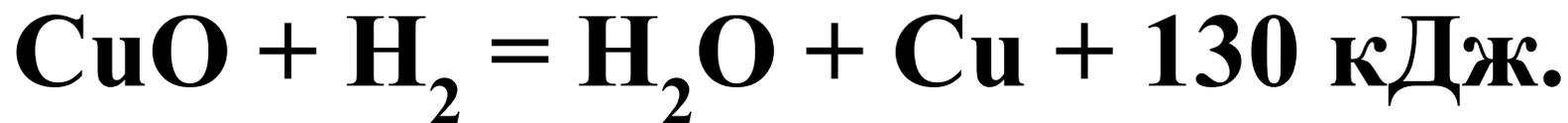
$2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$, реакция протекает со взрывом.

Вывод: прежде чем поджигать водород, необходимо проверить его на чистоту.

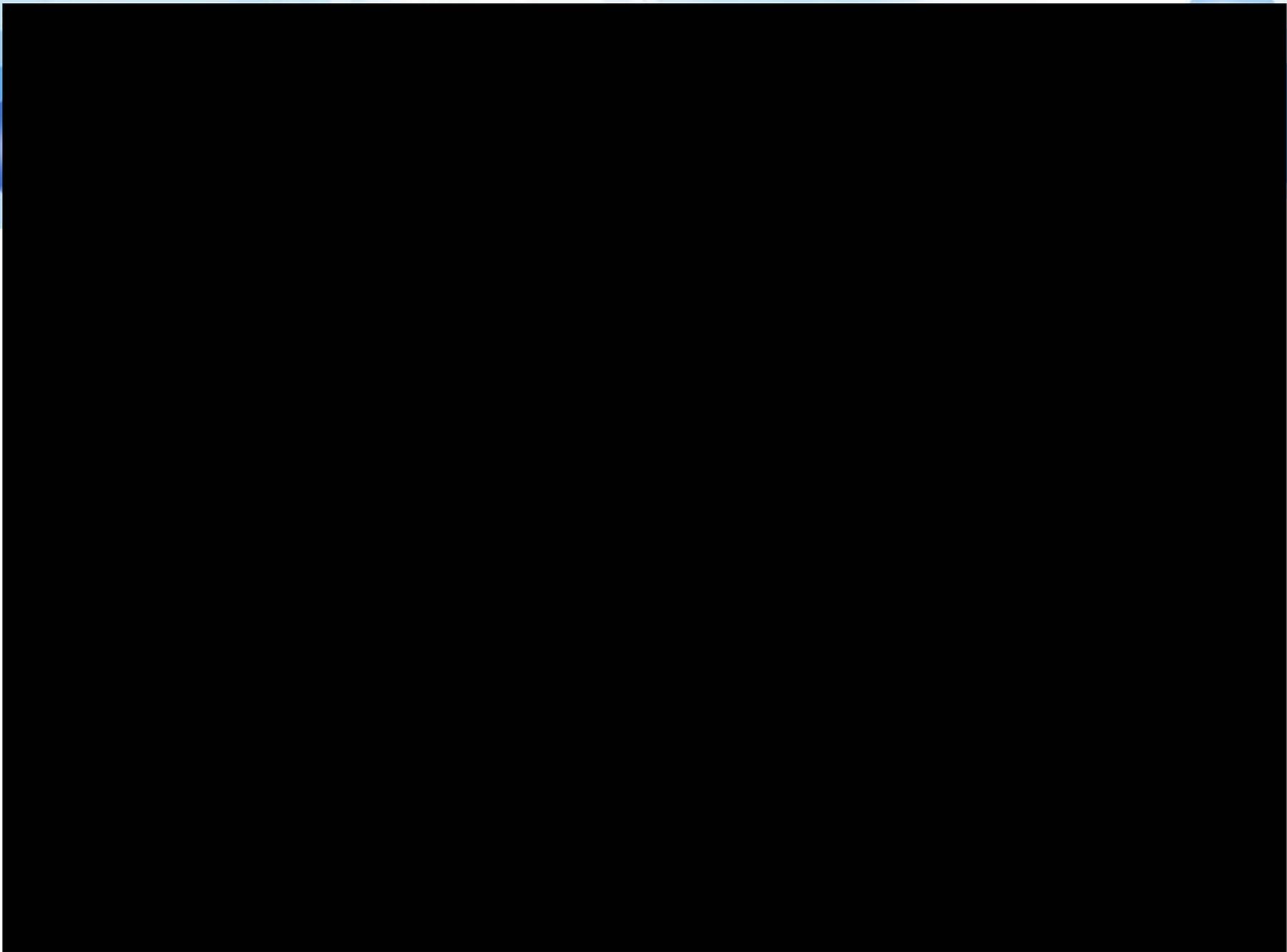


4. Взаимодействие с оксидами не активных металлов

Оксиды Оксиды восстанавливаются до металлов:



Способ получения металлов из оксидов и изготовление деталей из них называется **порошковой металлургией**.



Вывод:

- Водород восстанавливает металлы из их оксидов, поэтому **водород является восстановителем.**
- **H_2 восстановитель**

Выводы:

- 1). В обычных условиях молекулярный водород взаимодействует лишь с наиболее активными веществами - фтором, натрием, кальцием.
- 2). Соединения водорода с неметаллами в большинстве являются газами. Исключение составляет вода.
- 3). Химические реакции с водородом обычно протекают при повышенной температуре, давлении или в присутствии катализатора.
- 4). Водород горит, а кислород поддерживает горение.
- 5). Водород в реакциях с оксидами не активных металлов является восстановителем.



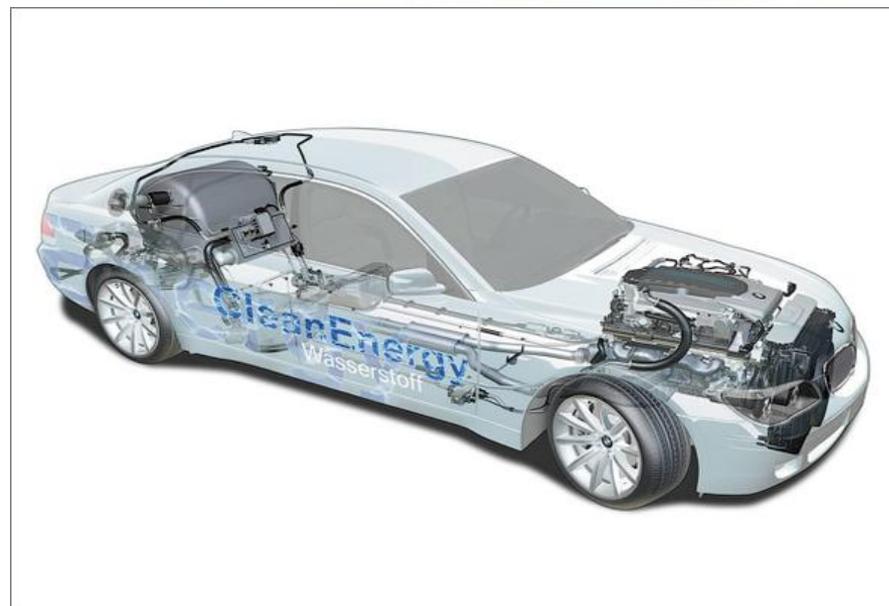
Практическая работа

«Обнаружение водорода.»

*Применение водорода в
промышленности.*

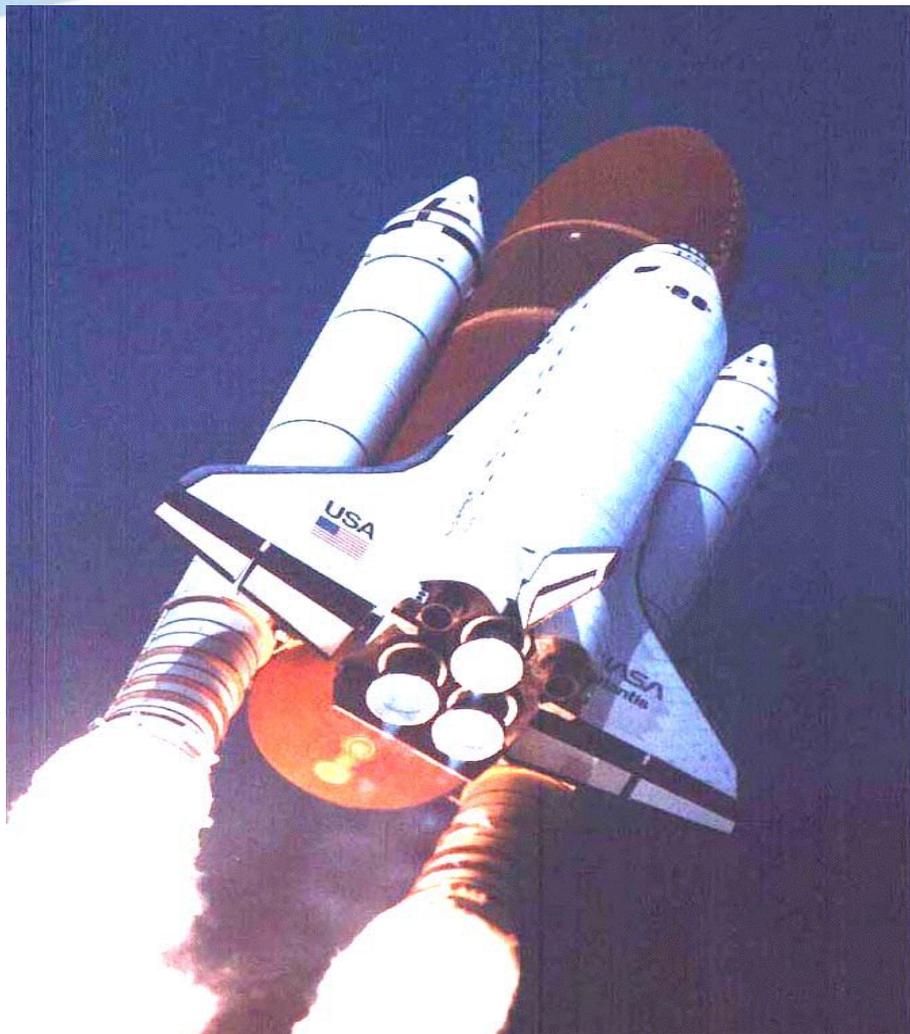


Использование водорода в качестве топлива автомобилей.



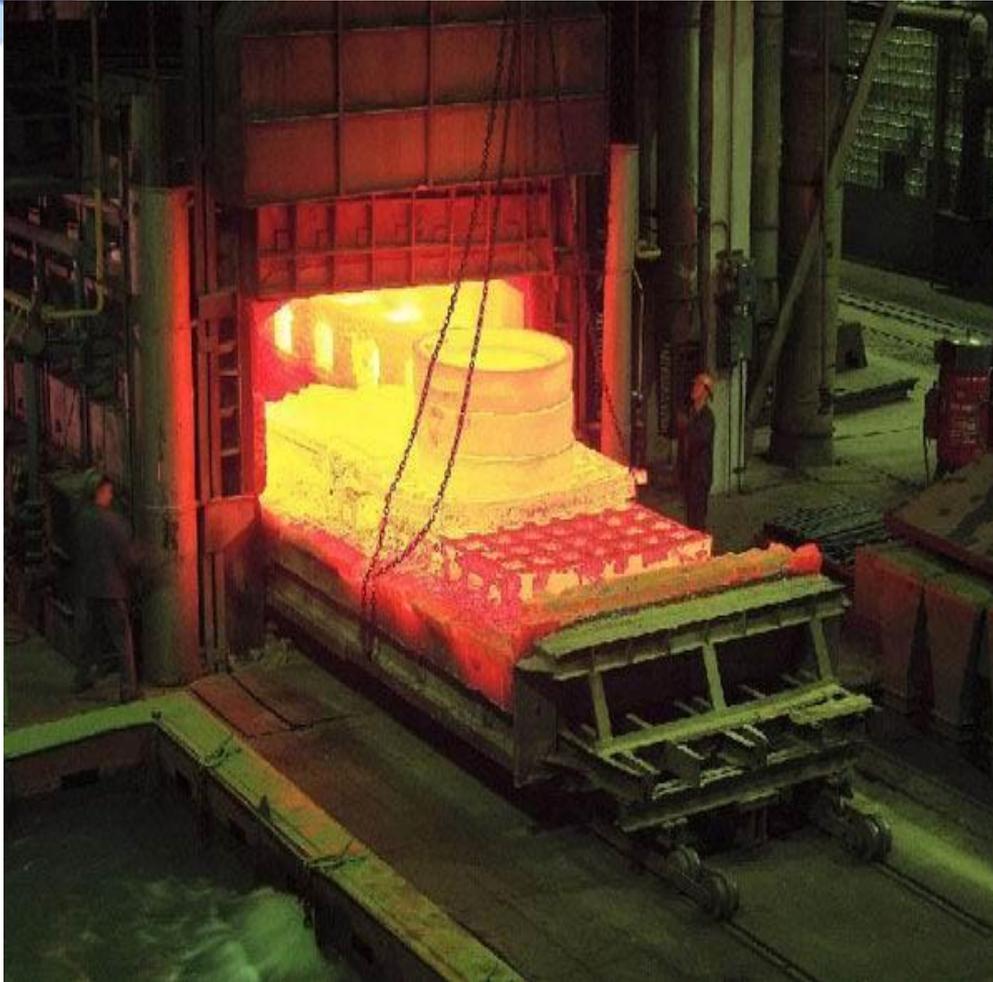
При сгорании водорода в кислороде образуется экологически чистый продукт — вода.

Использование водорода в ракетных двигателях.



Жидкий водород является распространенным компонентом ракетных топлив.

Использование водорода в металлургической промышленности



Водород как
восстановитель,
для получения
металлов и
неметаллов
(кремния,
вольфрама)

Сварка металла



Смесь
кислорода с
водородом
ИСПОЛЬЗУЮТ
при сварке
и резке
металлов.

Производство стекла



- Водород является активным газом и в соединениях с азотом может использоваться в производстве листового, палого стекла и оптического волокна.

В пищевой промышленности



Превращение
растительных
масел в
твердые
жиры –
маргарин.

**Топливо в
двигателях**

**Резание и
сварка
металлов**

**Восстановле
ние
металлов**

Синтез

**хлороводоро
да и
аммиака**

H_2

Пищевая

**промышленн
ость**

**Производство
удобрений**



Задачи:

- Какая масса водорода потребуется для его взаимодействия с 64г серы.
- Какой объём водорода израсходуется на восстановление оксида меди (II) если в результате реакции образуется 13 г меди.
- По термохимическому уравнению
$$2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 573 \text{ кДж}$$
рассчитайте количество теплоты, которая выделится при сжигании 10 литров водорода.

Домашнее задание:

- **П.27, страница 76 вопрос 6 - 10.**