

# Опыт Пилатра де Розьера:

Как-то он решил проверить, что будет, если вдохнуть газ. Не заметив никакого эффекта, ученый решил убедиться, проник ли газ в легкие. Он еще раз глубоко вдохнул этот газ, а затем выдохнул его на огонь свечи, ожидая увидеть вспышку пламени.

Однако, ...произошел взрыв

«Я думал,

что у меня вылетели все зубы вместе с корнями»,

## Какой это был газ?

## Почему произошел взрыв?





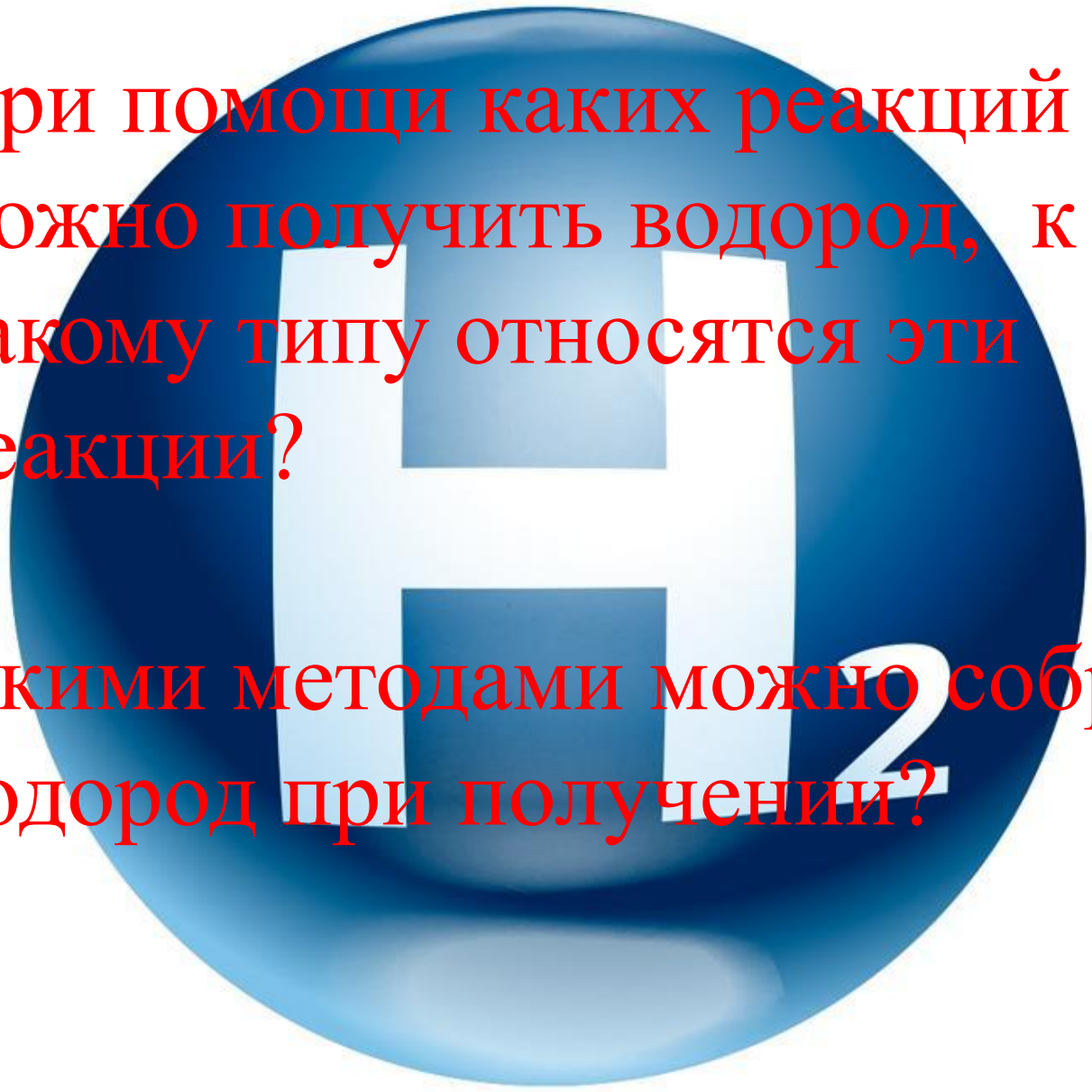
**ВОДОРОД**

# Тест: общие сведения о водороде

- Необходимо выбрать правильные утверждения. Если вы согласны с утверждением, ставьте напротив цифры плюс, если нет, то минус.
- **1. Водород – самый распространённый элемент во Вселенной.**
- **2. Относительная молекулярная масса водорода – 1 а.е.м.**
- **3. Основным соединением водорода на нашей планете является вода.**
- **4. Валентность водорода равна 2.**
- **5. Формула простого вещества водорода-  $H_2$ .**
- **Ответ: 1. + 2. - 3. + 4. - 5. +**

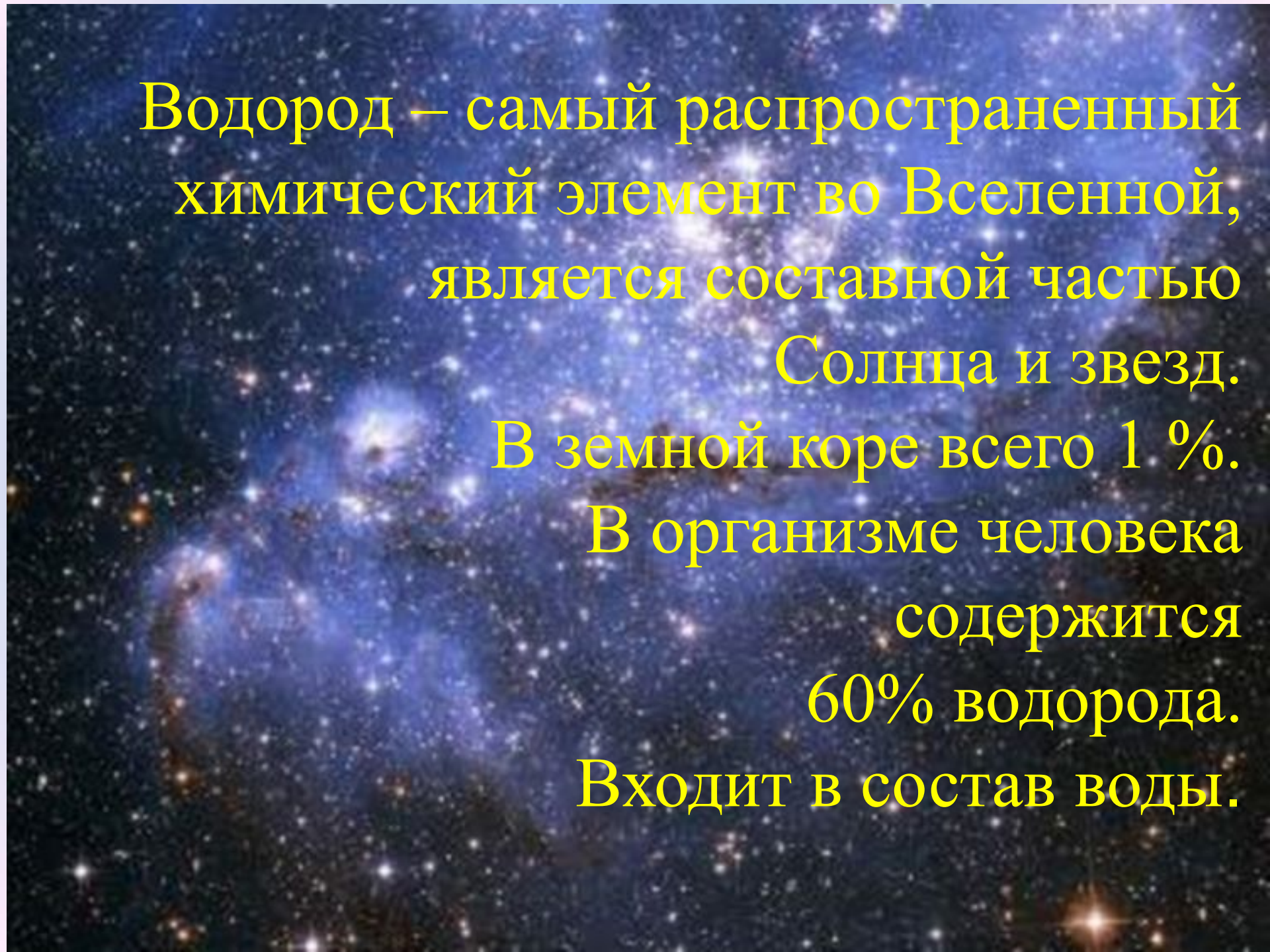
Определите,  
в каком из предложений речь идёт о  
химическом элементе, а в каком о  
простом веществе?

- 1. Водород входит в состав воды и нефти.
- 2. Водородом наполняют воздушные шары.
- 3 . Водород – самый лёгкий из всех газов.
- 4. Водород в земной коре в % по массе занимает 9-е место.



1) При помощи каких реакций можно получить водород, к какому типу относятся эти реакции?

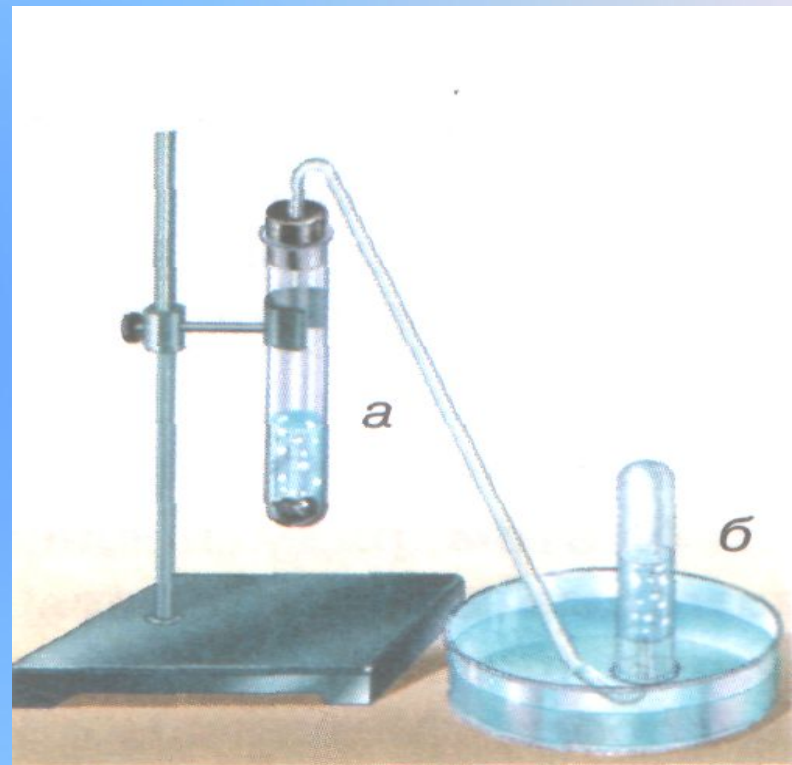
2) Какими методами можно собрать водород при получении?



Водород – самый распространенный химический элемент во Вселенной, является составной частью Солнца и звезд. В земной коре всего 1 %. В организме человека содержится 60% водорода. Входит в состав воды.

# Получение водорода

- Водород можно получить из природного газа, разложением воды, взаимодействием металлов с кислотами, взаимодействием активных металлов с водой.
- Собирают водород методом вытеснения воздуха из пробирки и методом вытеснения воды.

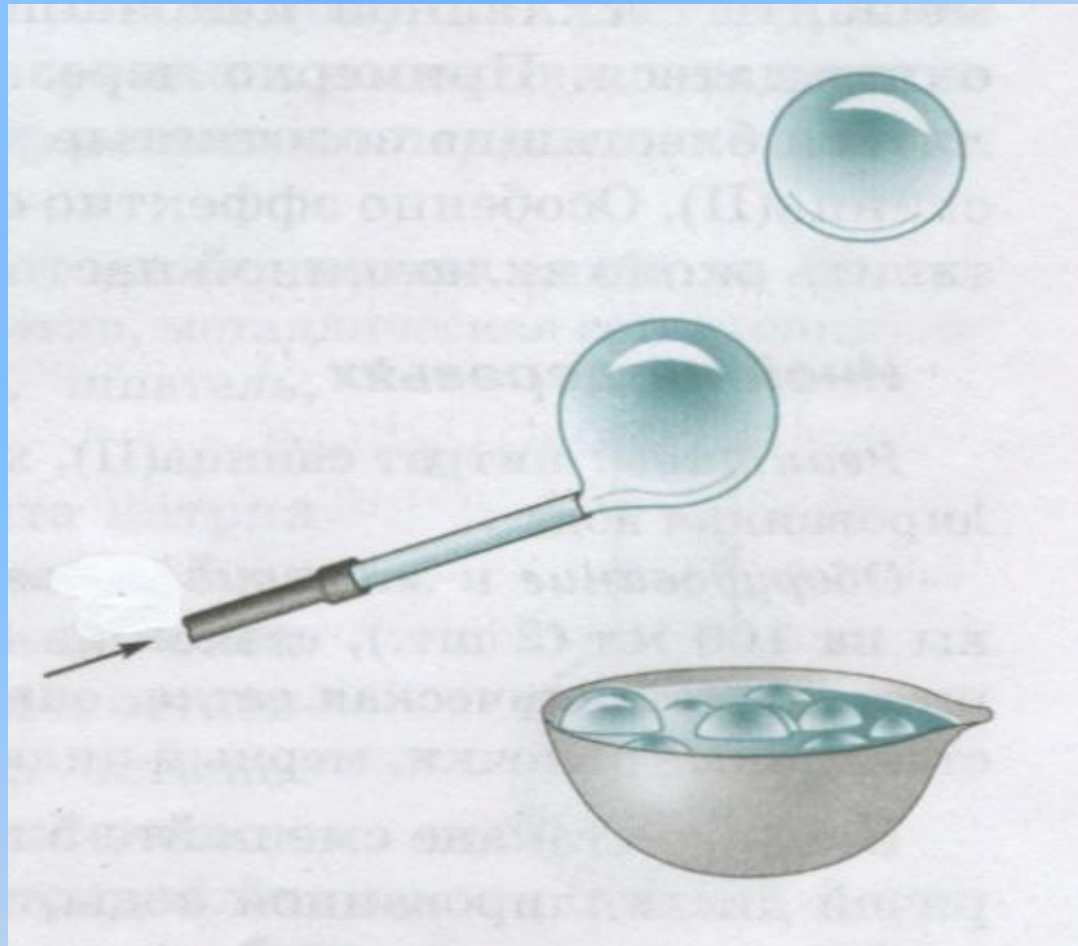


**ТЕМА УРОКА**  
**«ХИМИЧЕСКИЕ И**  
**ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**  
**ВОДОРОДА И ЕГО**  
**ПРИМЕНЕНИЕ»**

**Задачи:**



**Объясните, почему мыльные  
пузыри, заполненные водородом,  
поднимаются в вверх.**



# Физические свойства водорода

- *Водород – бесцветный, самый легкий газ, в 14,5 раз легче воздуха.*
- *Нерастворим в воде.*
- *Имеет очень низкую температуру сжижения  $-252,8^{\circ}\text{C}$*



	Физические свойства		Способ собирания		Метод распознавания	
	$H_2$	$O_2$	$H_2$	$O_2$	$H_2$	$O_2$
Сходство						
Различие						

# Химические свойства

**$\text{H}_2$  РЕАГИРУЕТ С ...**

Простыми  
веществами

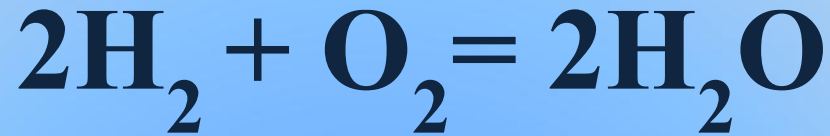
Металлы

Неметаллы

Сложными  
веществами

Оксидами  
металлов

# Горение водорода



2 объема  $\text{H}_2$  и 1 объем  $\text{O}_2$  –

«гремучий газ»

*Не шутите с Водородом!*

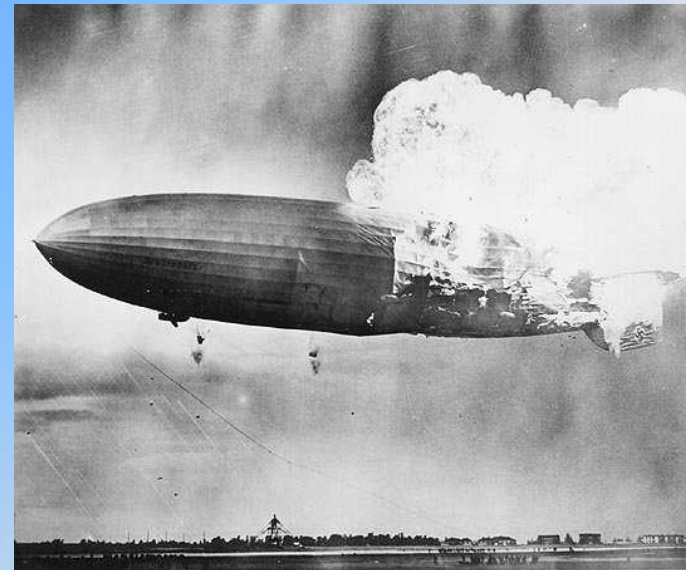
*Он горит , рождая воду,*

*В смеси с Кислородом- братом*

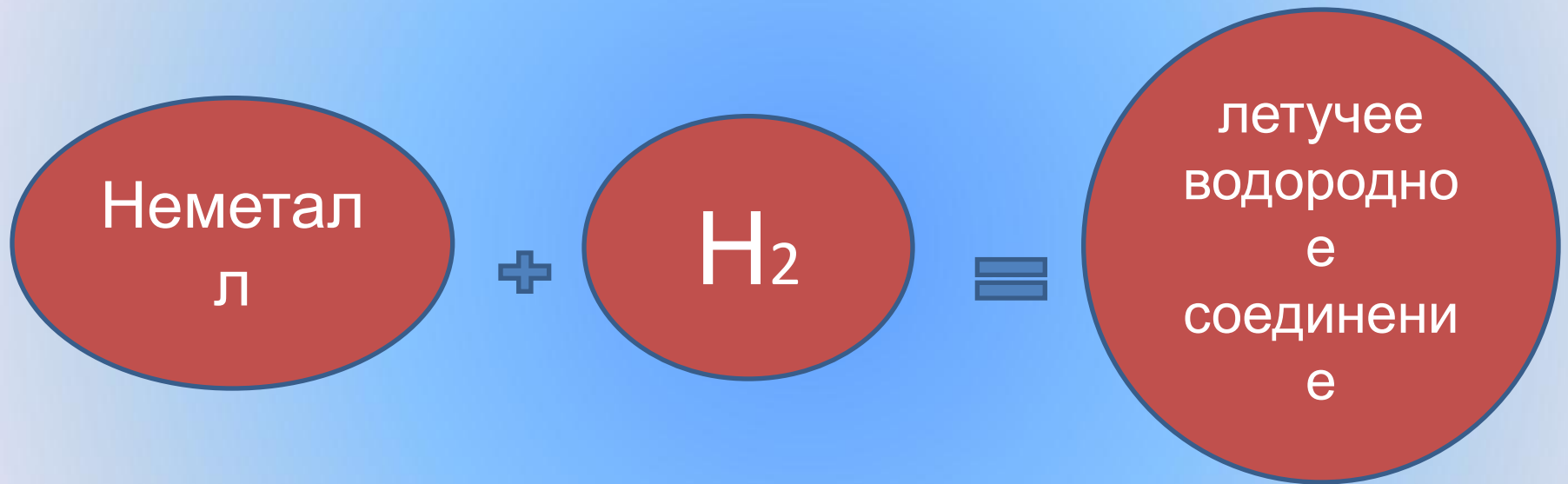
*Он взрывается , ребята!*

*Вам скажу на всякий случай –*

*Эту смесь зовут « **гремучей** ».*



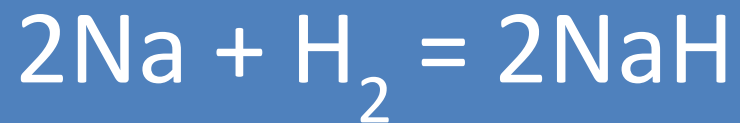
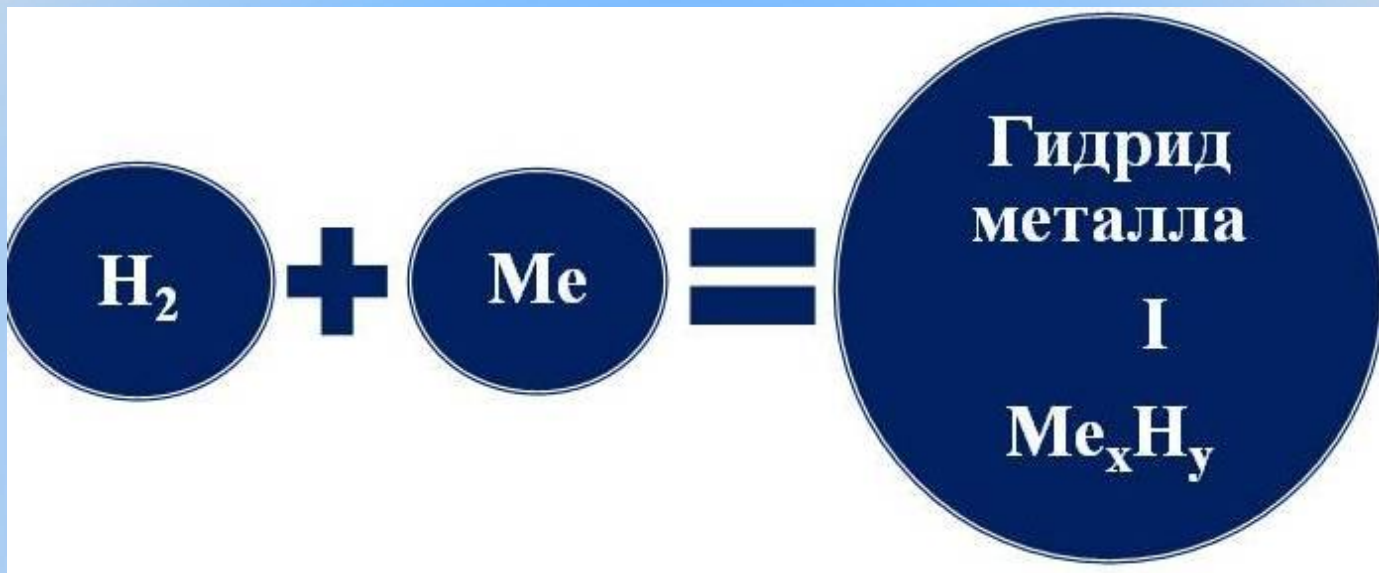
# Взаимодействие с неметаллами



# Взаимодействие с неметаллами

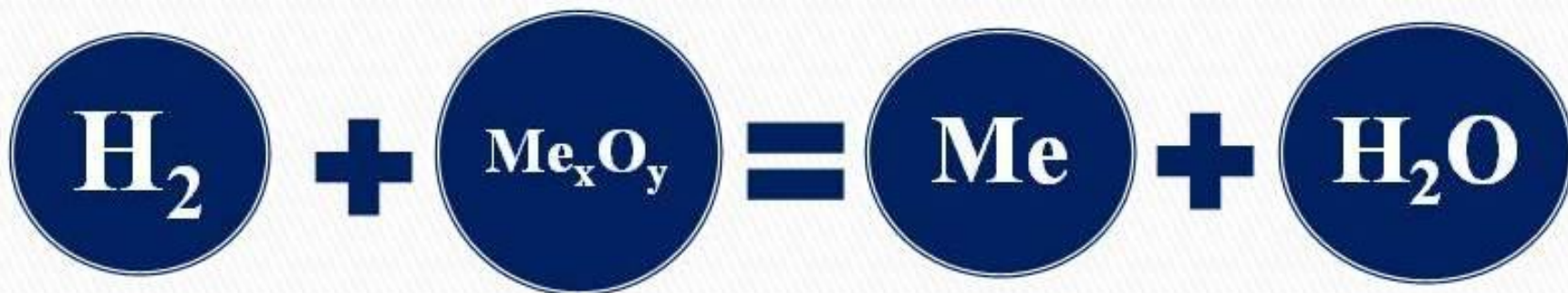
- С фтором  $\text{H}_2 + \text{F}_2 = 2\text{HF}$
- С серой  $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$
- С азотом  $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$

# Взаимодействие с металлами

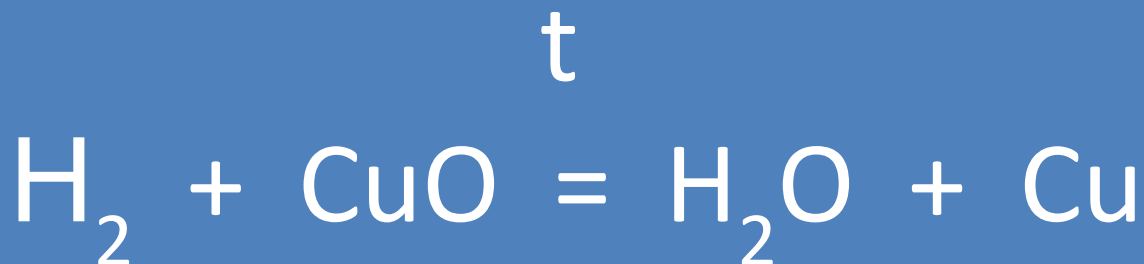




# Взаимодействие с оксидами металлов



**Водород + Оксид металла = Металл + Вода**



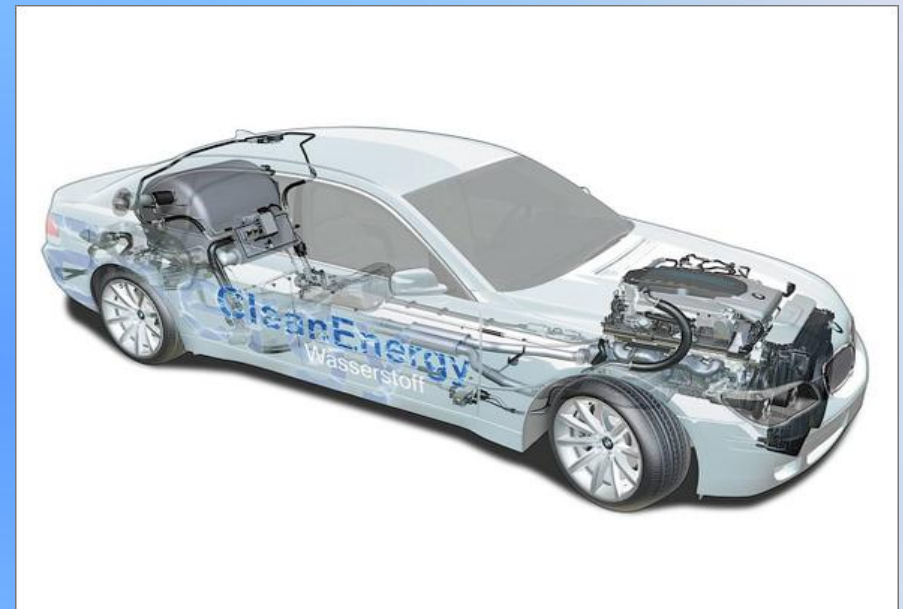
# Химические свойства водорода

С чем реагирует	Водород	Продукты реакции
Неметаллы	$H_2$	летучие водородные соединения, кроме воды
Металлы (активные)	$H_2$	гидриды
Оксиды металлов (неактивных)	$H_2$	металл + вода , <b>водород-восстановитель</b>

# Предложите способы использования водорода на основании изученных свойств

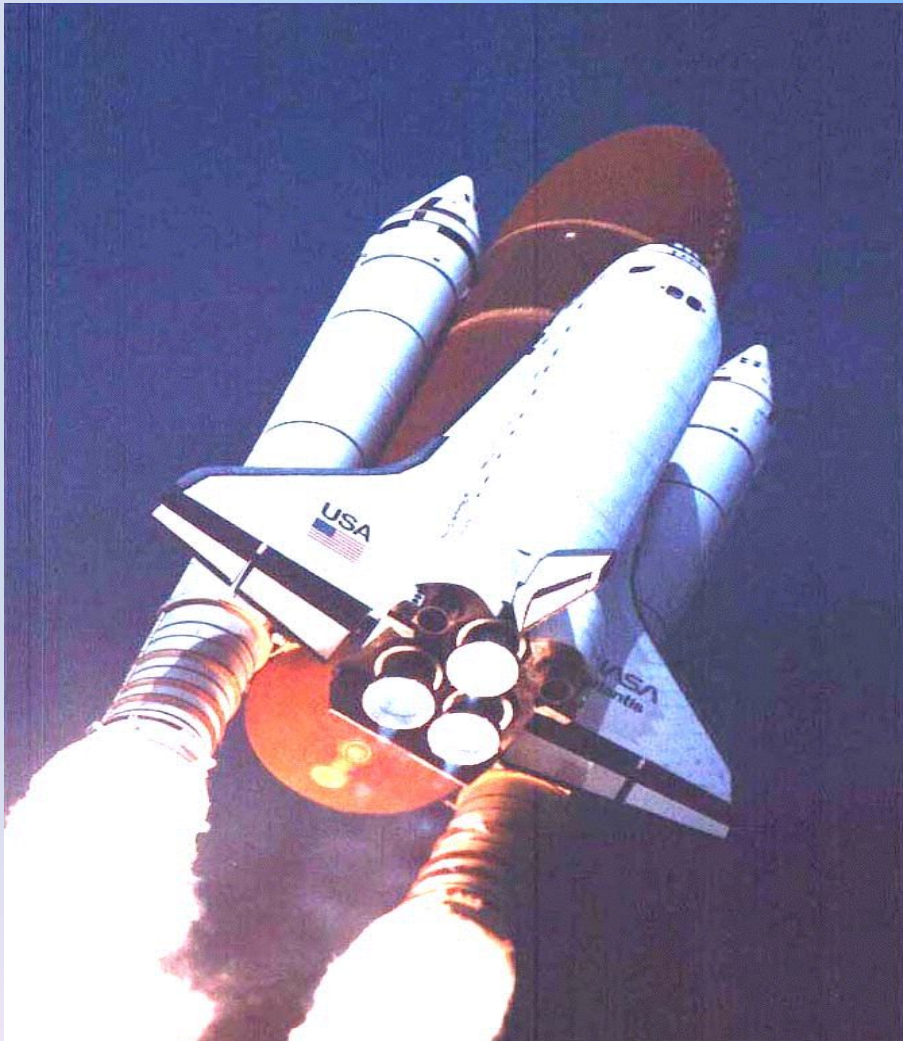
Свойства водорода	Области применения водорода
1. горит $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + 572 \text{ кДж}$	использование как топливо, для сварки и резки металлов, так как реакция экзотермическая
2. восстанавливает металлы из оксидов $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	для промышленного получения металлов из природного сырья
3. соединяется с неметаллами, образуя различные бинарные соединения – хлороводород, аммиак, сероводород и другие	получение кислот, солей – веществ важных для промышленности и сельского хозяйства

# 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  
ракетного топлива**

# 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.

# Синтез водородсодержащих веществ

- Синтез аммиака
- **$\text{NH}_3$**
- Синтез хлороводорода и соляной кислоты
- **$\text{HCl}$**





# Производство стекла



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

# В пищевой промышленности



Превращение  
растительных  
масел в  
твердые жиры  
– маргарин

# Выберите признаки, характерные для водорода

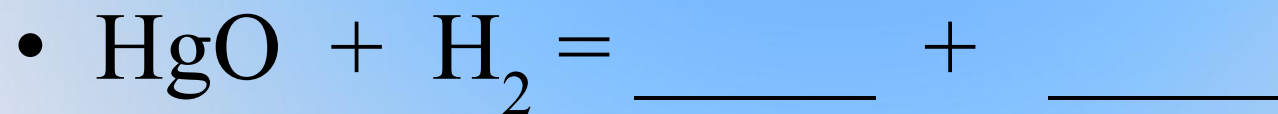
- 1) Газ, поддерживающий горение
- 2) Легче воздуха
- 3) В лаборатории получают взаимодействием металлов с кислотами
- 4) Используется как восстановитель в металлургии.
- 5) Образует с элементами оксиды
- 6) Образует с металлами соединения - гидриды
- 7) Тяжелее воздуха
- 8) Образует с неметаллами летучие водородные соединения
- 9) Газ без цвета, вкуса, запаха, мало растворим в воде.
- **ответ: 2, 3, 4, 6, 8,9**

Составьте уравнения реакций взаимодействия водорода со следующими веществами:

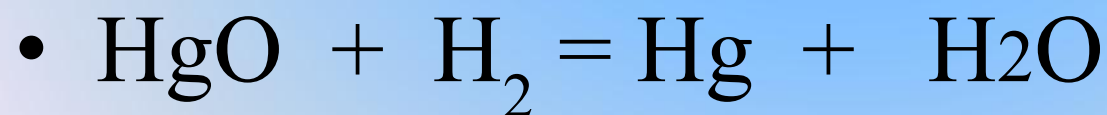
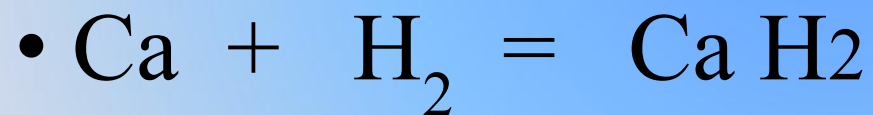
I



II



## Проверка выполнения задания



Спасибо за урок!

