

# Водород

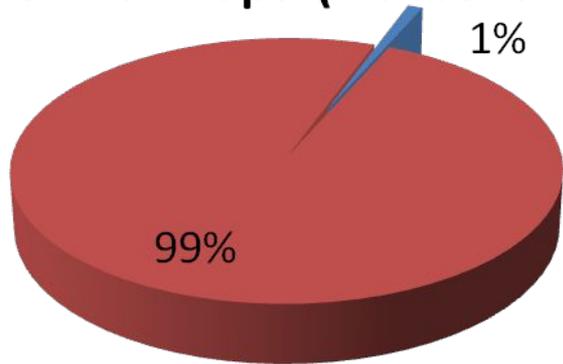
Group 1  
1  
IA

1	<b>H</b> Hydrogen 1.00794 1s 13.5984	2 IIA
3	Li	4 Be

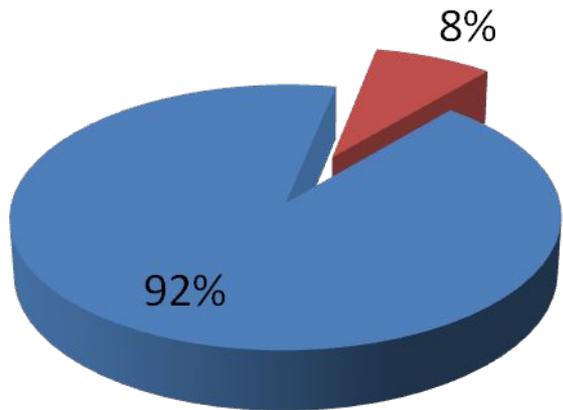
2s<sub>1/2</sub>

# 1. Распространенность в природе

Земная кора (массовая доля)

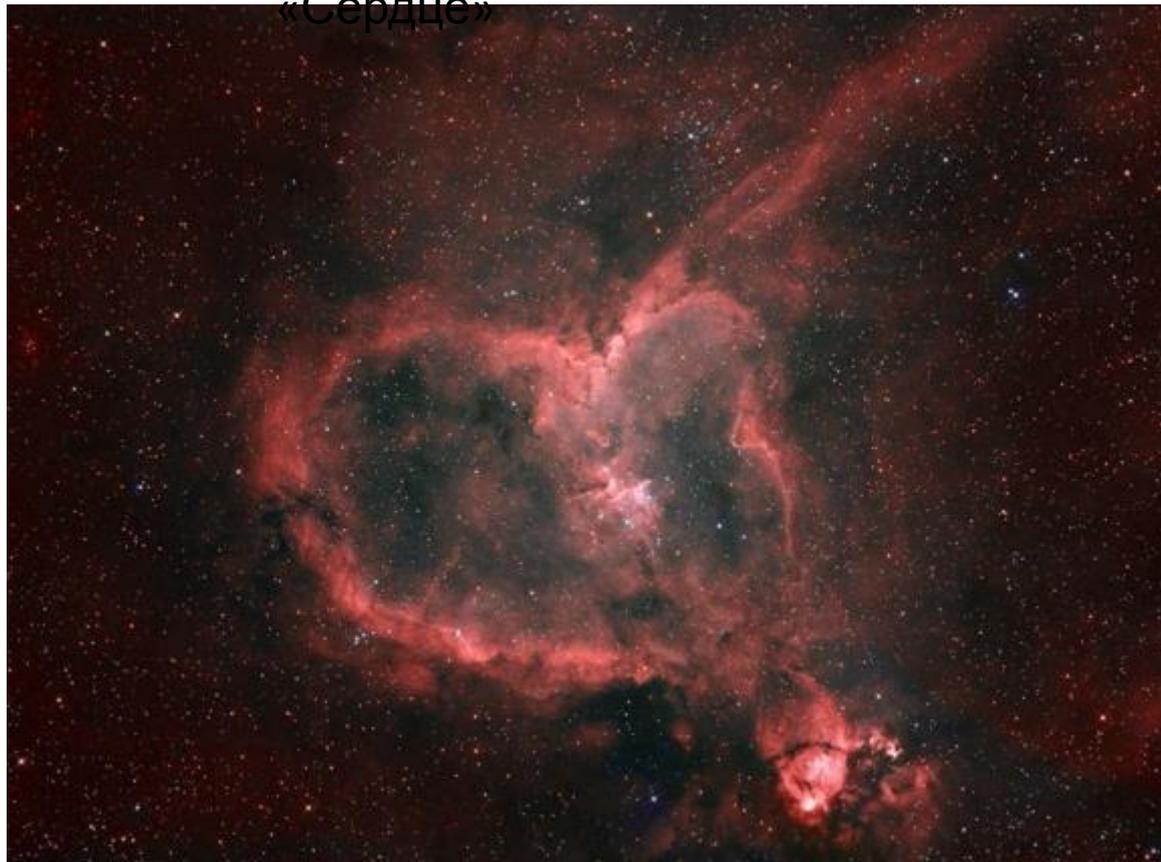


■ водород ■ другие элементы



Вселенная (в % от числа атомов)

Водородная туманность «Сердце»



## 2. Историческая справка

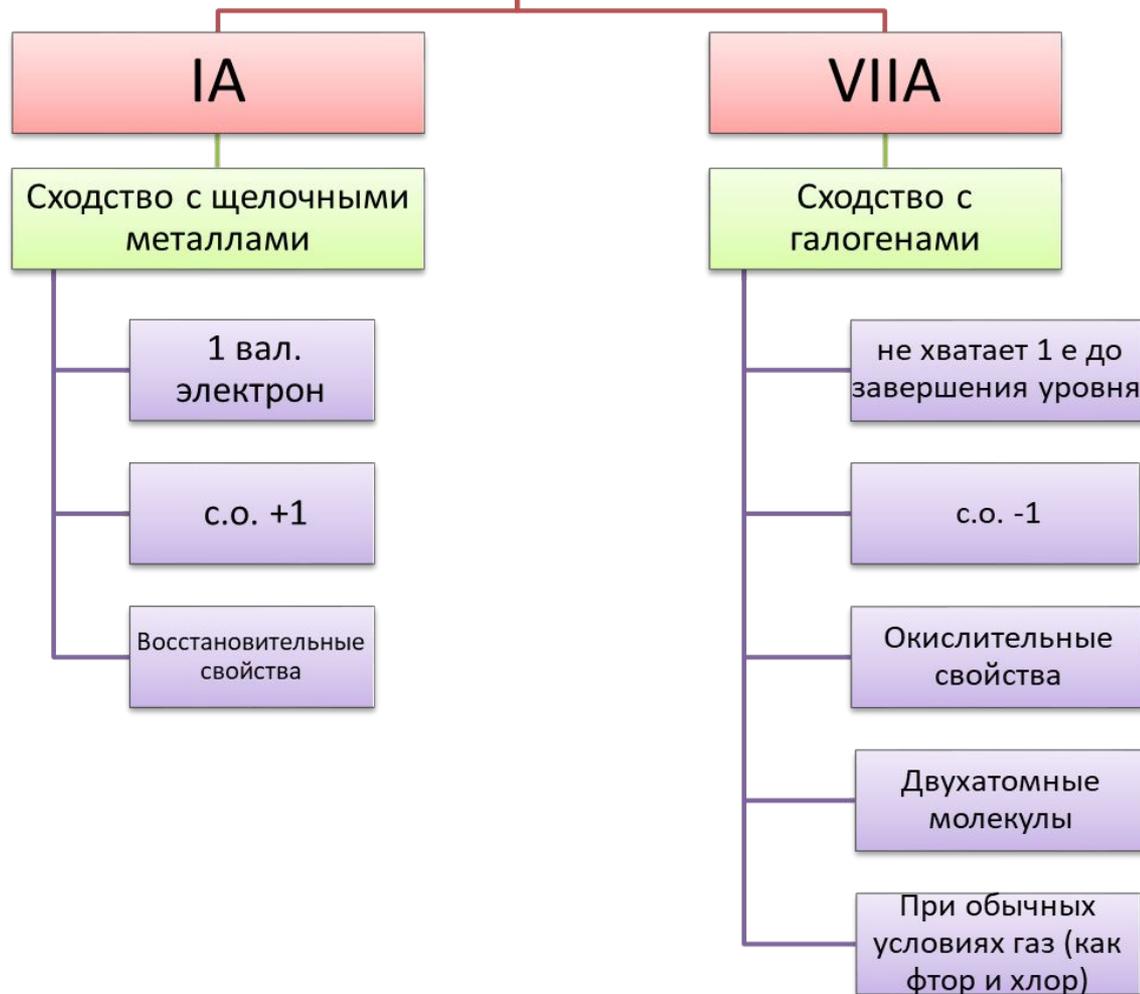
1766 г. – водород открыл Г. Кавендиш

1784 г. – А. Лавуазье назвал водород  
hydrogene (др.-греч. hydro genes -  
порождающий воду)



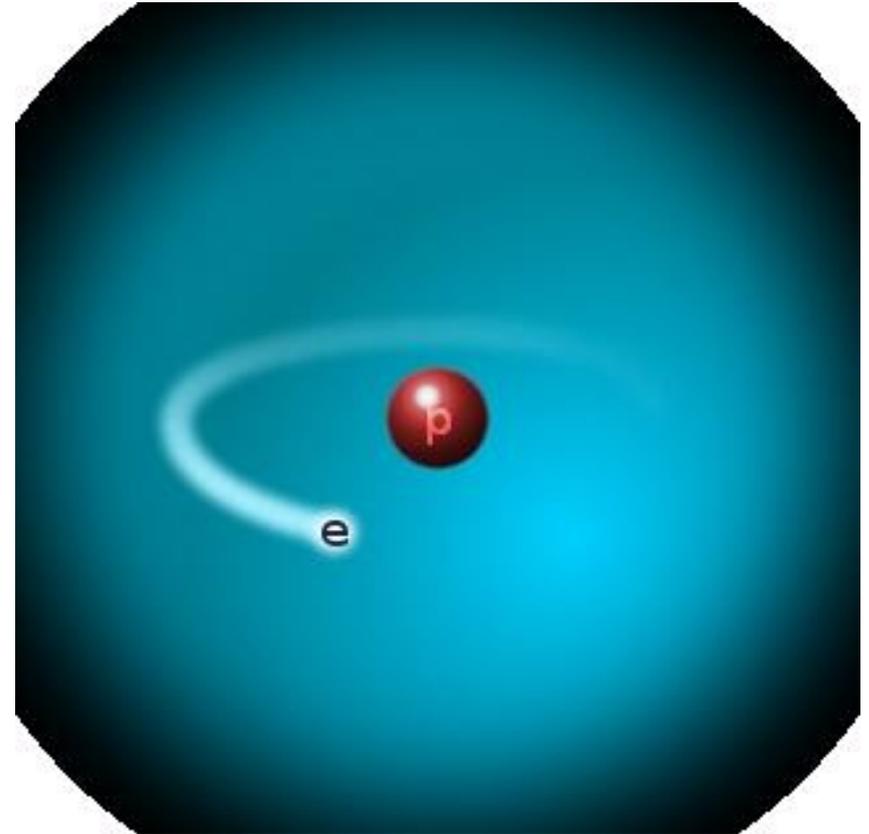
# Положение в периодической системе

Положение H в периодической системе



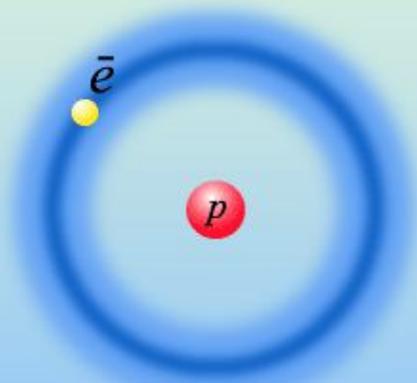
# 3. Характеристика элемента

- Элемент:
- Порядковый №:
- № периода:
- № группы, подгруппа:
- Ar:
- $p^+ =$  ;  $e^- =$  ;  $n^0 =$  ;
- Электронная структура:

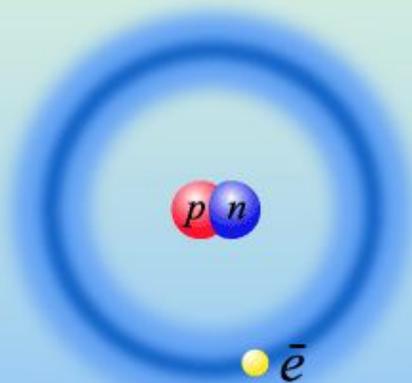


# Изотопы водорода

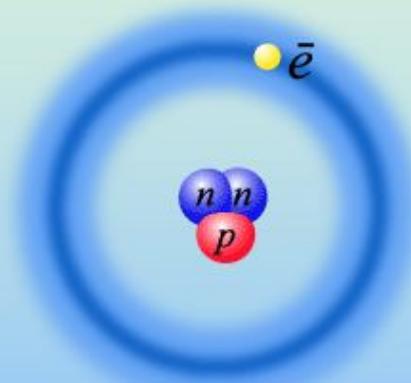
*протий*



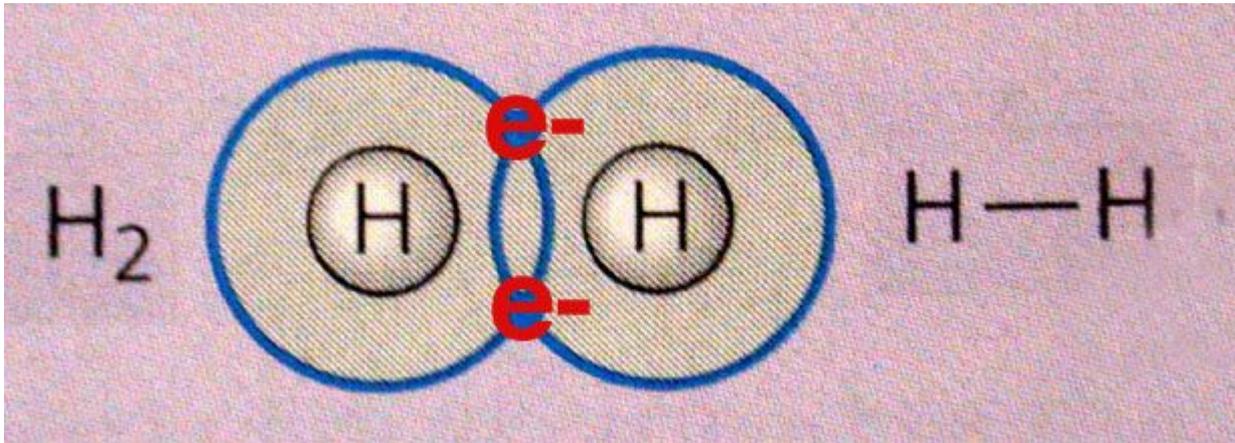
*дейтерий*



*тритий*



# Строение молекулы



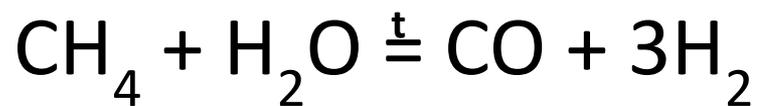
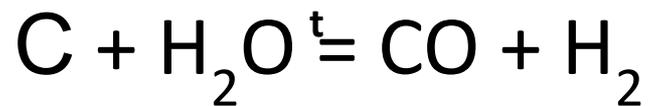
## 4. Физические свойства



1. Газ без цвета, вкуса и запаха.
2. Легче воздуха в 14,5 раз.
3. Плохо растворим в воде.
4. Хорошо растворим в некоторых металлах (например, Pd).
5. Самая высокая теплопроводность среди газообразных веществ (в 7 раз выше теплопроводности воздуха)

# 5. Получение

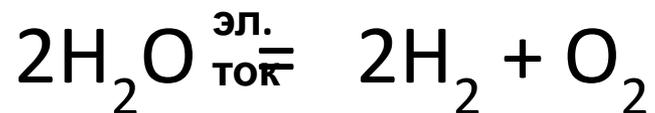
I. В промышленности – конверсией водяных паров с углем или метаном:



## II. В лаборатории:

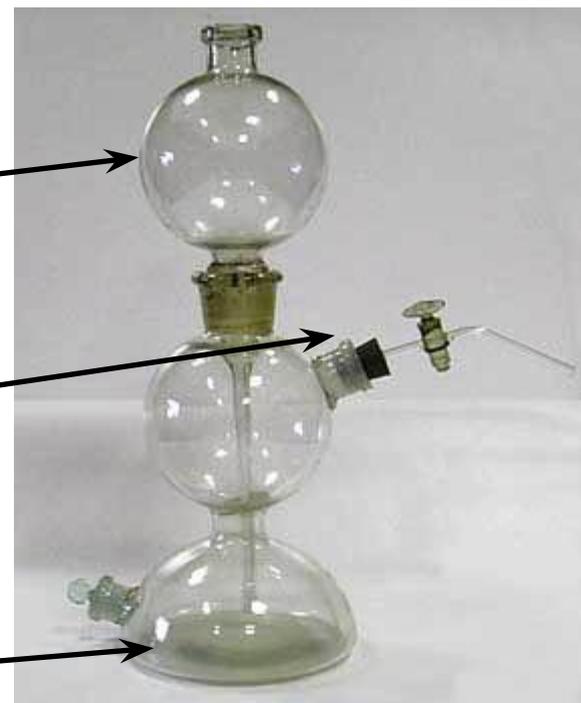
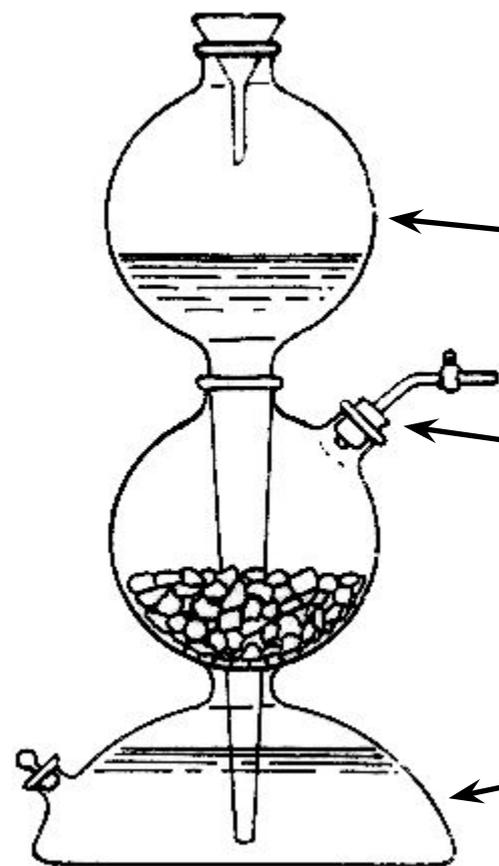
1) действием разбавленных кислот (кроме  $\text{HNO}_3$ ) на металлы:  $\text{Zn} + \text{HCl} =$

2) электролизом воды:



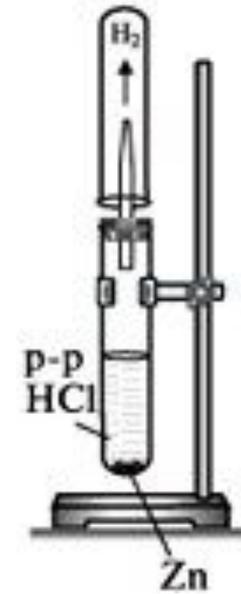
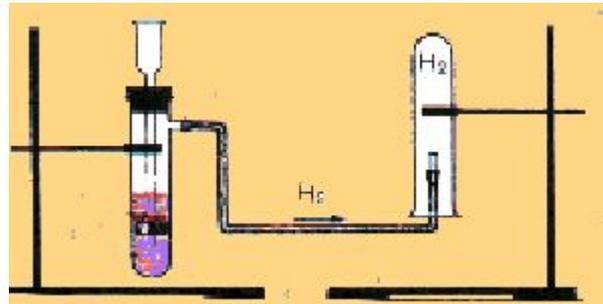
# Аппарат Киппа

1. Сосуд
2. Шаровая воронка
3. Тубус

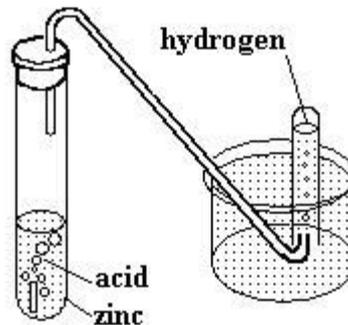


# Собирание водорода

1) Вытеснением воздуха:

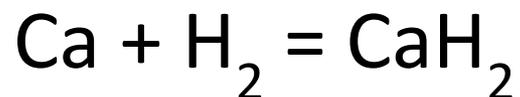


2) Вытеснением воды:

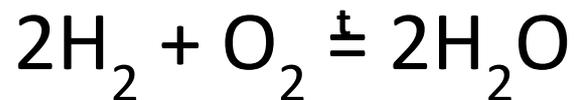
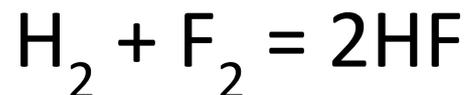


## 6. Химические свойства

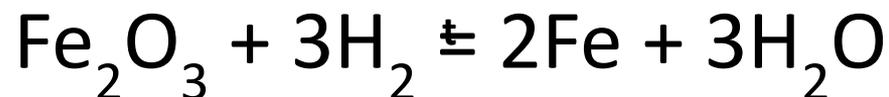
1) Взаимодействие с металлами:



2) Взаимодействие с неметаллами



3) Восстановление металлов из оксидов:



# 7. Применение

- 1) Химическая промышленность:  
получение аммиака, метанола, мыла,  
пластмасс и др.



## 2) Пищевая промышленность:

а) производство маргарина

б) пищевая добавка Е949 (упаковочный газ)



### 3) Топливо (ракетное, машинное)



## 4) Военная промышленность (производство водородных бомб)



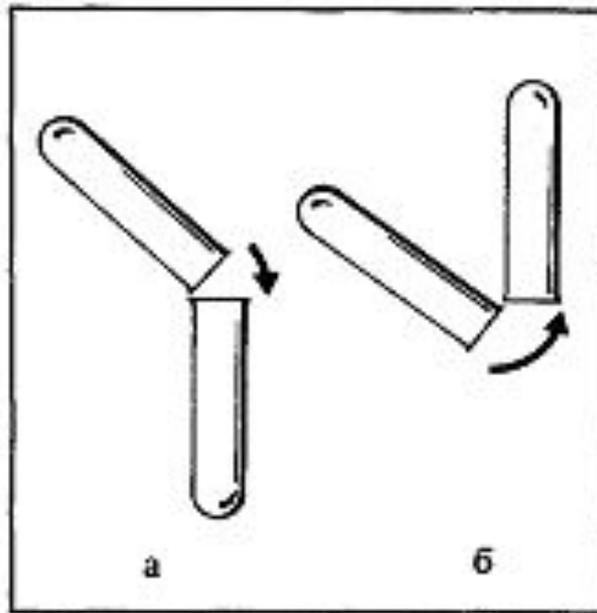
## 5) Резка и сварка металлов



Пламенем водородной горелки  
можно резать и сваривать  
металлы

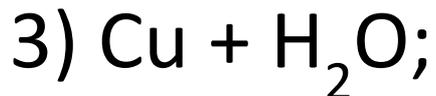
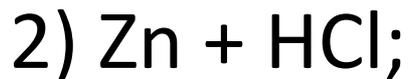
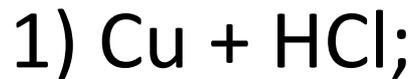
# Задание 1

На каком рисунке (а или б) отображен способ "переливания" водорода из одного сосуда в другой? Ответ поясните.



## Задание 2

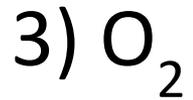
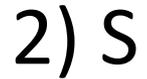
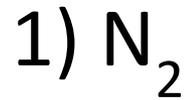
Водород является продуктом взаимодействия:



! Закончите уравнение реакции, расставьте коэффициенты методом электронного баланса

# Задание 3

Водород не реагирует с:



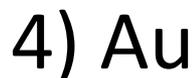
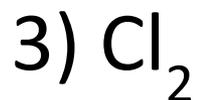
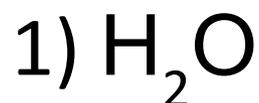
# Задание 4

Водород реагирует:

- 1) только с простыми веществами;
- 2) с простыми и сложными веществами;
- 3) только со сложными веществами;
- 4) только с неметаллами.

# Задание 5

Водород реагирует с:



! Закончите уравнение реакции,  
расставьте коэффициенты методом  
электронного баланса

# Задание 6

Решить цепочку превращений:

