

# Водород

Group 1  
IA

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

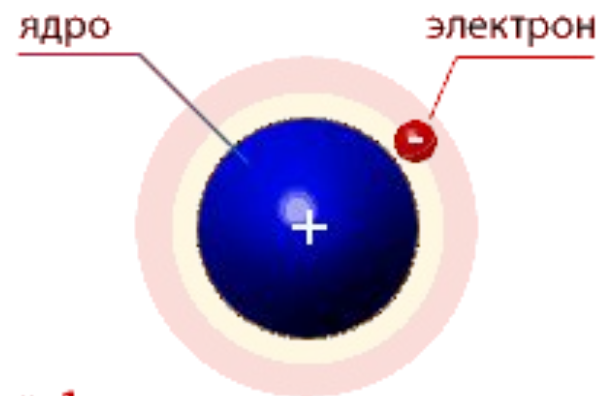
2S<sub>1/2</sub>

1s  
13.5984

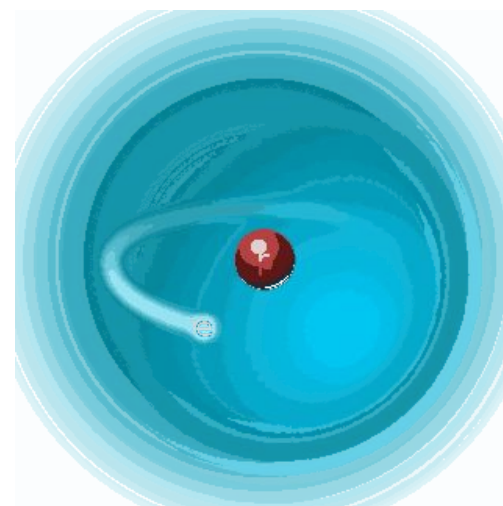
2S<sub>1/2</sub>

# 1. Химический элемент

- Порядковый номер 1
- Группа – I
- Период – 1
- Электронная формула  $1s^1$
- Степени окисления:  
-1, 0, +1

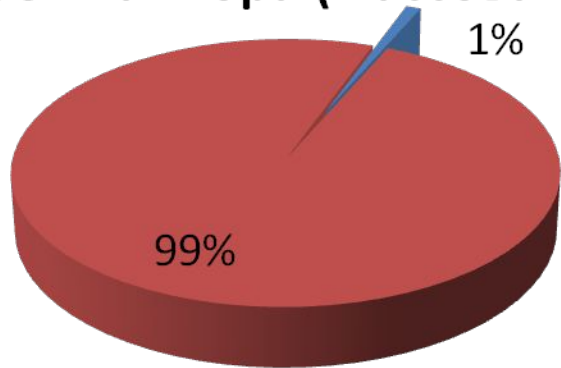


p: 1  
n: 0  
e: 1

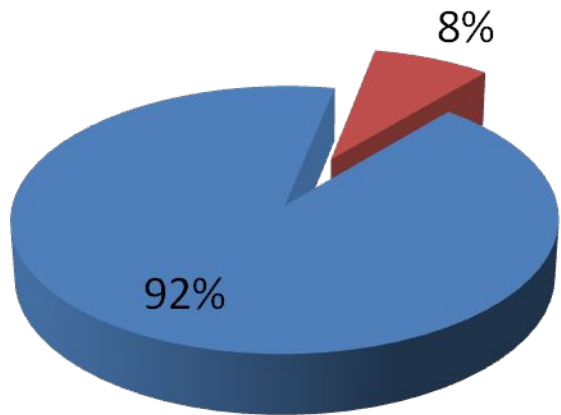


## 2. Распространенность в природе

Земная кора (массовая доля)

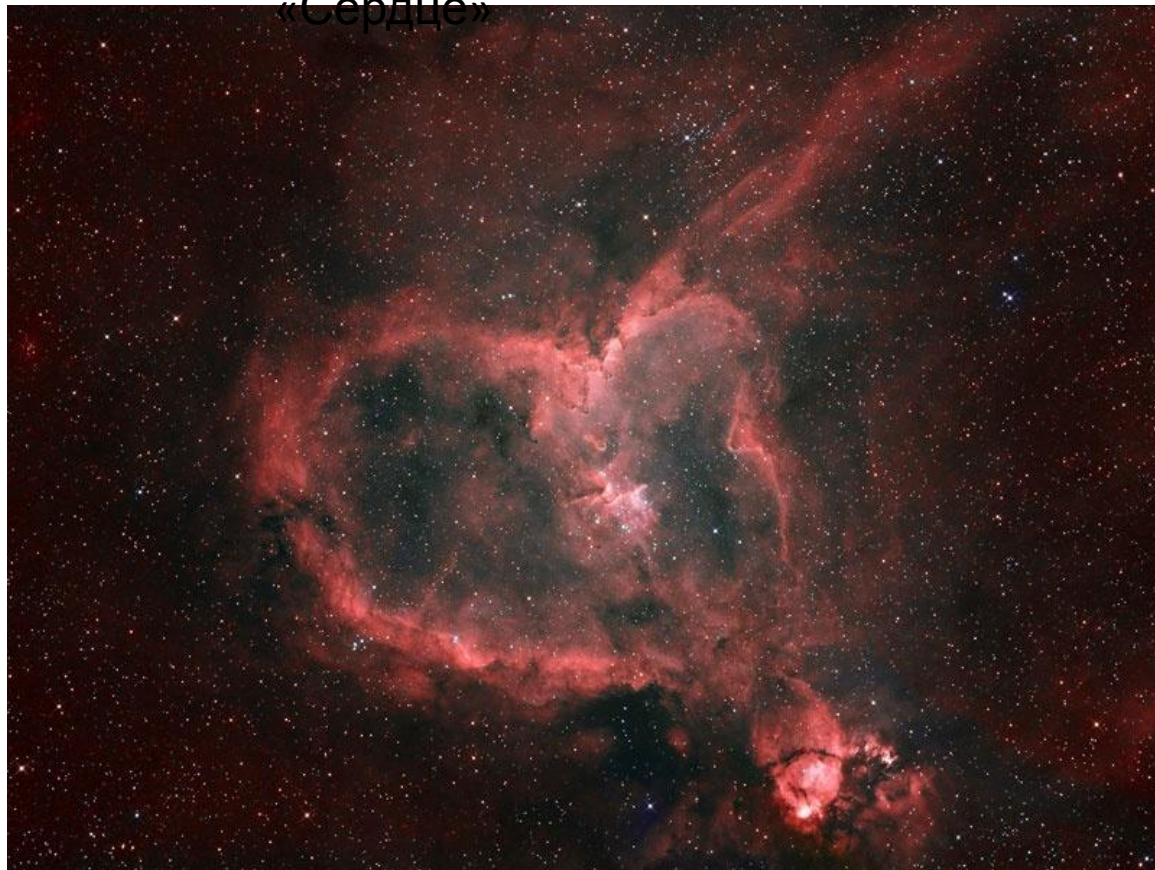


■ водород ■ другие элементы



Вселенная (в % от числа атомов)

Водородная туманность «Сердце»



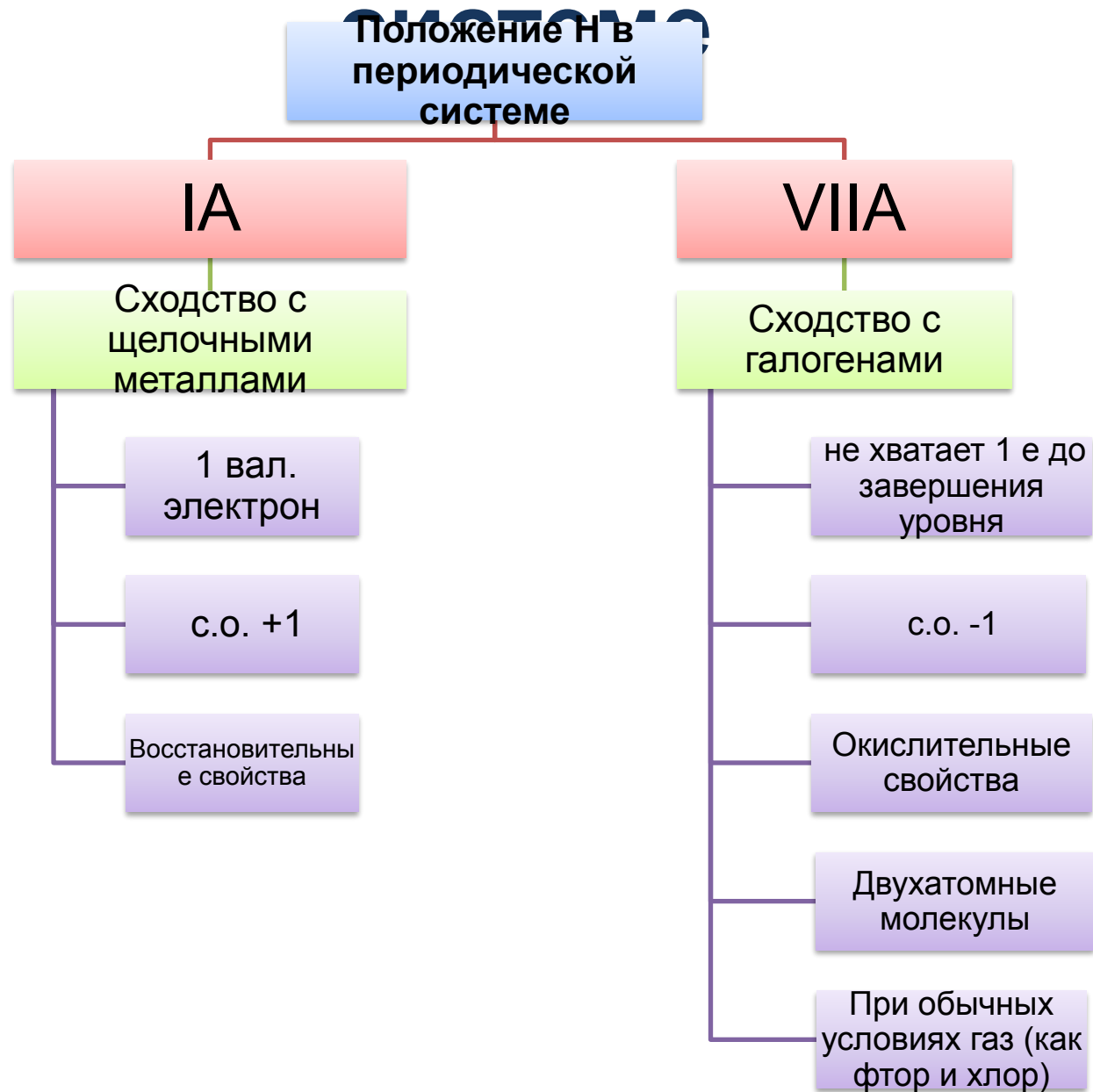
# 3. Историческая справка

1766 г. – водород открыл Г. Кавендиш

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



# 4. Положение в периодической





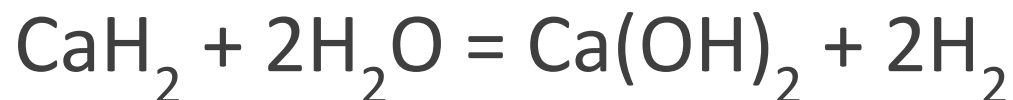
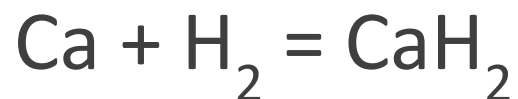
# 5. Физические свойства



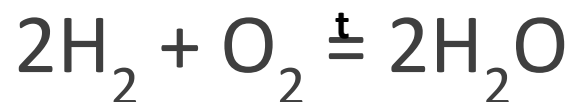
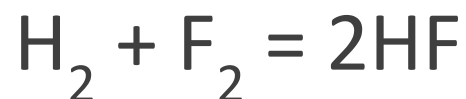
1. Газ без цвета, вкуса и запаха.
2. Легче воздуха в 14,5 раз.
3. Плохо растворим в воде.
4. Хорошо растворим в некоторых металлах (например, Pd).
5. Самая высокая теплопроводность среди газообразных веществ (в 7 раз выше теплопроводности воздуха).

## 6. Химические свойства

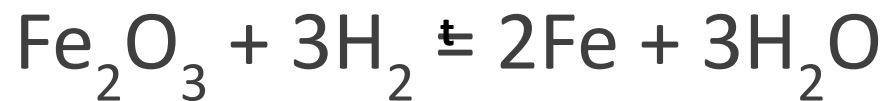
1) Взаимодействие с металлами:



2) Взаимодействие с неметаллами

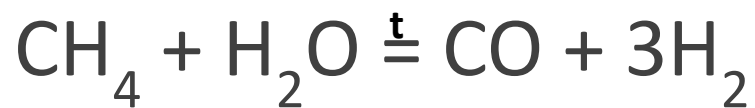
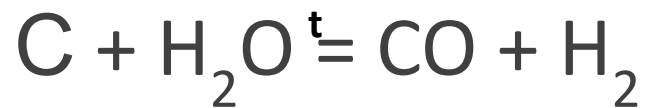


3) Восстановление металлов из оксидов:



# 7. Получение

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





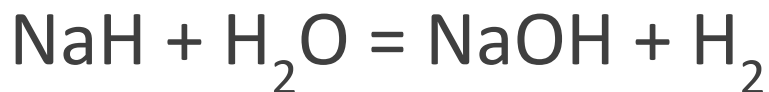
# 7. Получение

## II. В лаборатории:

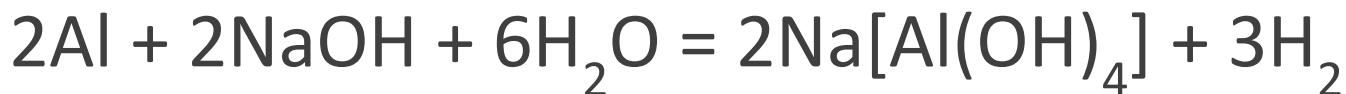
1) действием разбавленных кислот (кроме  $\text{HNO}_3$ ) на металлы:  $\text{Zn} + \text{HCl} =$

2) взаимодействием кальция с водой:  
 $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} =$

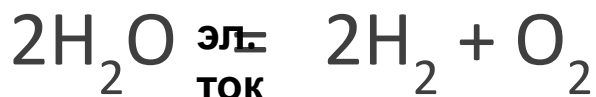
3) разложением гидридов водой:



4) действием щелочей на Zn или Al:



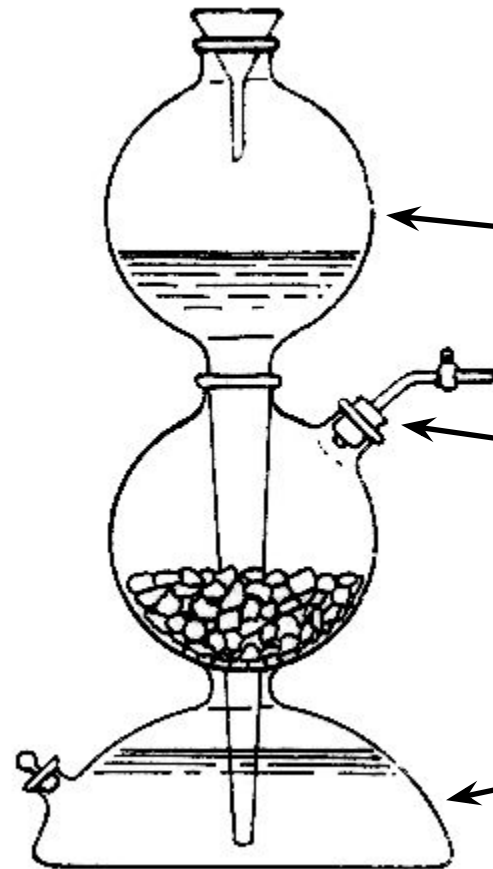
5) электролизом воды:



# 7. Получение

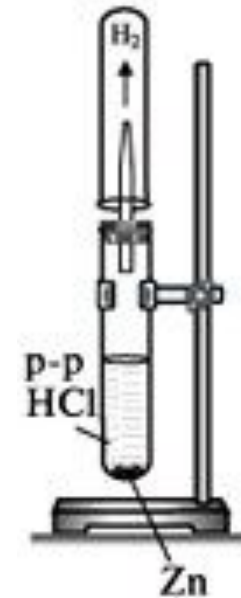
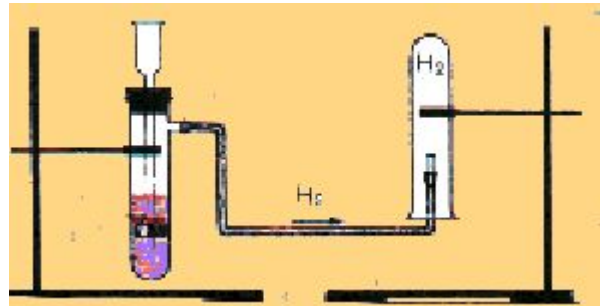
## Аппарат Киппа

1. Сосуд
2. Шаровая воронка
3. Тубус

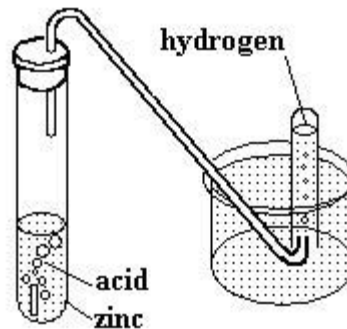


# Собирание водорода

1) Вытеснением воздуха:

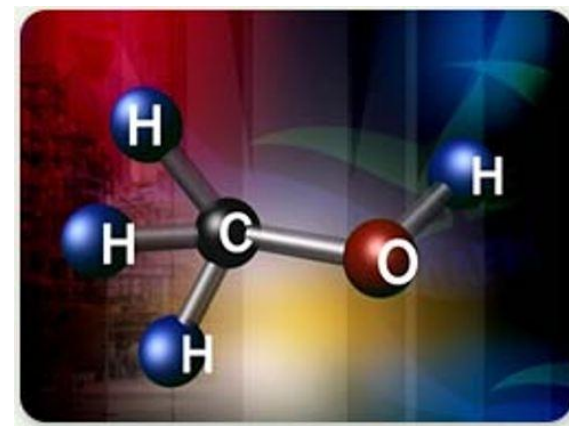
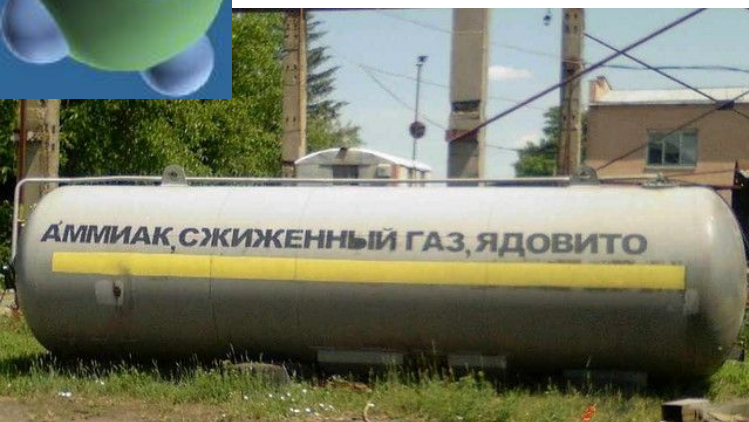
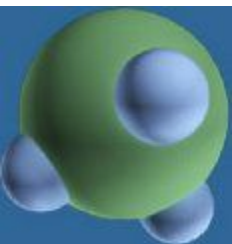


2) Вытеснением воды:



# 8. Применение

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



# 9. Применение

2) Пищевая промышленность:

а) производство маргарина

б) пищевая добавка Е949 (упаковочный газ)





# 8. Применение

## 3) Топливо (ракетное, машинное)





# 8. Применение

4) Военная промышленность  
(производство водородных бомб)



# 8. Применение

## 5) Резка и сварка металлов



Пламенем водородной горелки  
можно резать и сваривать  
металлы

# Домашнее задание

решить цепочку превращений:

