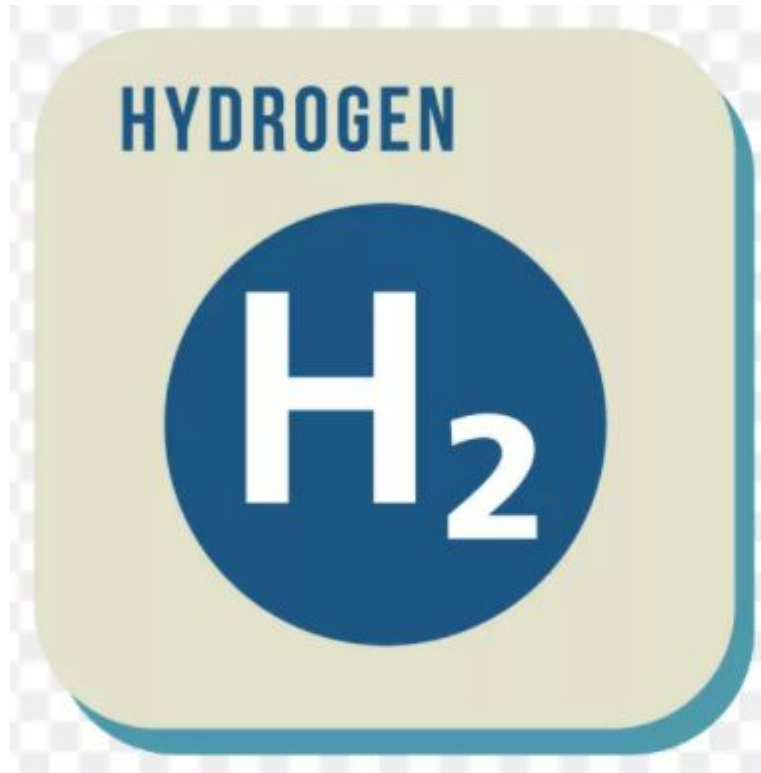


# ВОДОРОД



Водород как элемент открыл Г. Кавендиш в 1766 и назвал его «горючим воздухом», а в 1781 он доказал, что вода – это продукт его взаимодействия с кислородом. Латинское название hydrogenium, которое происходит от греческого сочетания «рождающий воду», было присвоено этому элементу А.Лавуазье.

Массовая доля водорода в земной коре составляет 1 % — это десятый по распространённости элемент.

Водород — самый распространённый элемент во Вселенной. Он — основная составная часть звезд и межзвездного газа.

Три изотопа водорода имеют собственные названия:  $^1\text{H}$  — протий (H),  $^2\text{H}$  — дейтерий (D) и  $^3\text{H}$  — тритий (T).

# Строение атома водорода:

заряд ядра +1

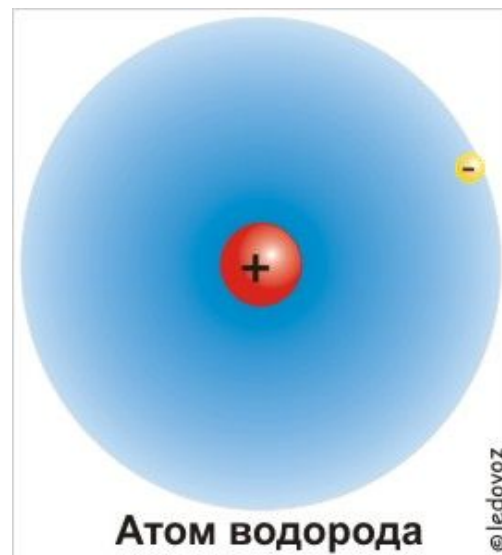
число протонов 1

число электронов 1

$1s^1$

валентность =1

степень окисления +1 (исключение: в соединениях с металлами -1)



Водород – простое вещество.

Молекула водорода  $\text{H}_2$

Водород — самый лёгкий газ, он легче воздуха в 14,5 раз ( $M_r(\text{воздуха}) = 29$ ), без цвета, запаха и вкуса.

Плотность 0,08987 г/л (н.у.),

Температура кипения  $-252,76\text{ }^\circ\text{C}$ ,

малорастворим в воде — 18,8 мл/л.

С воздухом образует взрывоопасную смесь - *гремучий газ*.

Наибольшую взрывоопасность этот газ имеет при объёмном отношении водорода и кислорода 2:1, или водорода и воздуха приближённо 2:5.

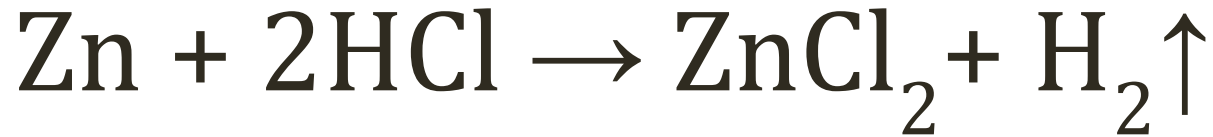
Также водород пожароопасен.

Жидкий водород при попадании на кожу может вызвать сильное обморожение.

# Получение водорода

## 1. В лаборатории:

действие разбавленных кислот на металлы.



## 2. В промышленности:

Электролиз водных растворов солей:



# Химические свойства

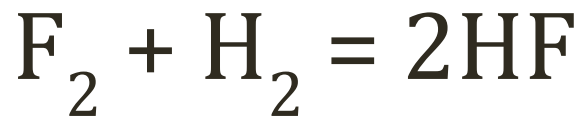
1. Взаимодействие с простыми веществами. При обычных температурах водород реагирует только со щелочными щелочно-земельными металлами, образуя гидриды:



*(Гидриды* — солеобразные, твёрдые вещества, легко разлагаются водой:



и с единственным неметаллом — фтором, образуя фтороводород:



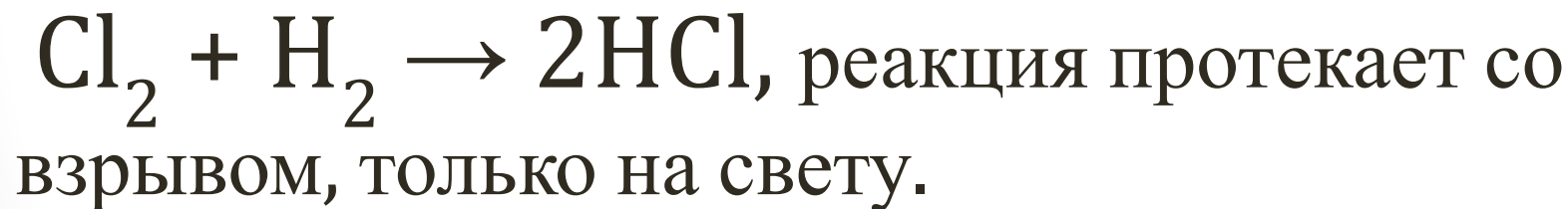
реакция протекает со взрывом



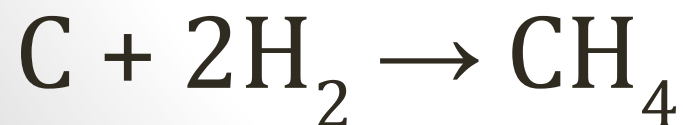
С большинством же металлов и неметаллов водород реагирует при повышенной температуре:



С галогенами образует галогеноводороды:



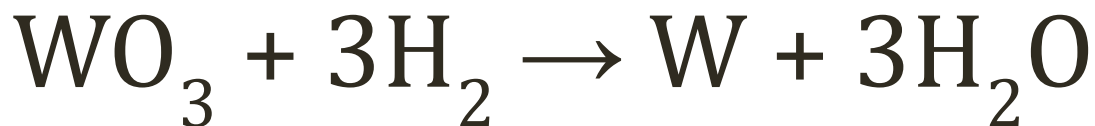
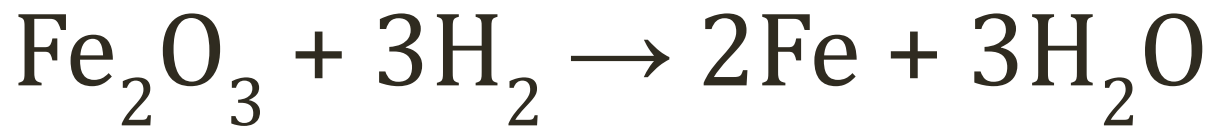
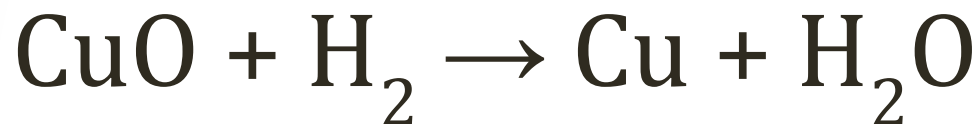
С сажей взаимодействует при сильном нагревании:



## 2. Взаимодействие со сложными веществами.

Взаимодействие с оксидами металлов (как правило, d-элементов).

Оксиды восстанавливаются до металлов:



# *Применение водорода*

1. Атомарный водород используется для атомно-водородной сварки.
2. При производстве аммиака, метанола, мыла и пластмасс.
3. При производстве маргарина из жидких растительных масел. Зарегистрирован в качестве пищевой добавки **E949**.

4. Водород очень лёгок и в воздухе всегда поднимается вверх. Когда-то дирижабли и воздушные шары наполняли водородом. Но в 30-х гг. XX в. произошло несколько катастроф, в ходе которых дирижабли взрывались и сгорали. В наше время дирижабли наполняют гелием, несмотря на его существенно более высокую стоимость.

5. Водород используют в качестве ракетного топлива. Ведутся исследования по применению водорода как топлива для легковых и грузовых автомобилей. Водородные двигатели не загрязняют окружающую среду и выделяют только водяной пар.

В водородно-кислородных топливных элементах используется водород для непосредственного преобразования энергии химической реакции в электрическую.