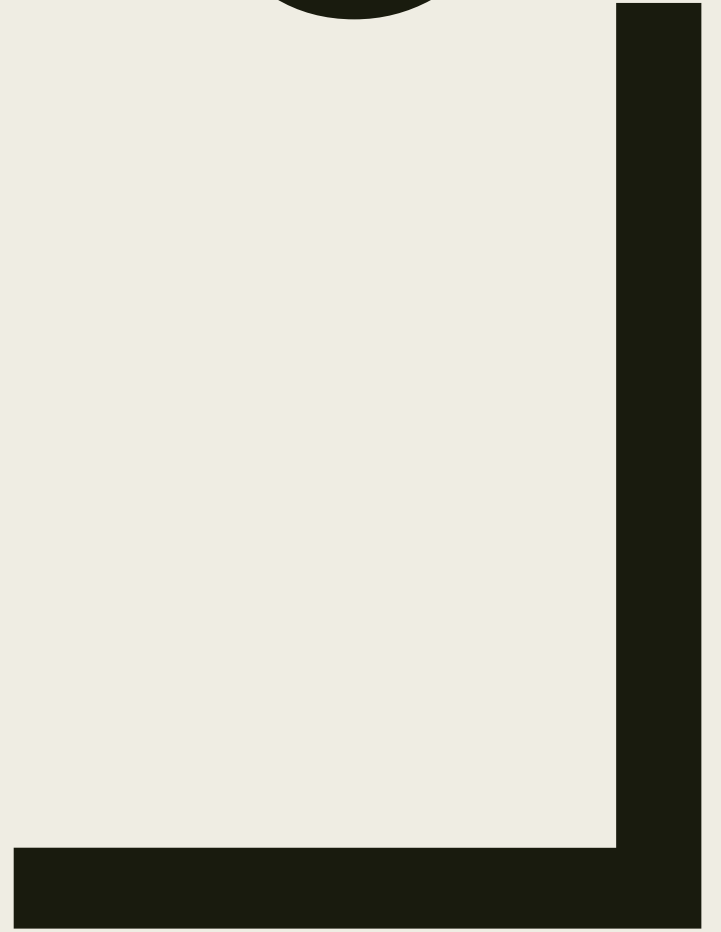


ВЕДОДОРО

Д



Водород – самый простой по строению химический элемент.

Находится в 1 периоде и IA группе.

Атомный номер 1, т.е. и 1 электрон, 1 протон.

Т.к. Атомная масса=массовому числу=1, то нейтронов будет 0 (число нейтронов=массовое число – число протонов= 1 – 1 = 0).

Электронная конфигурация:  $1s^1$ .

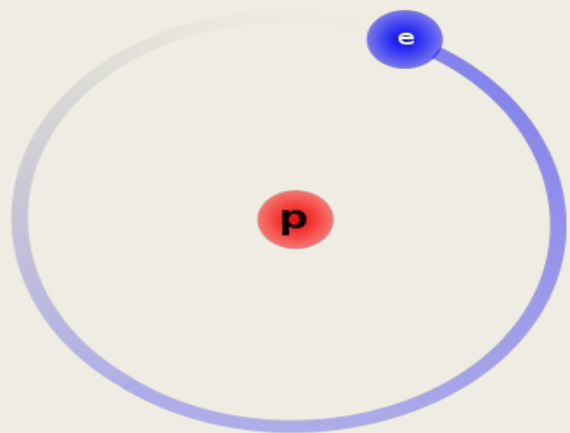
Электроотрицательность равна 2,2. Для водорода характеры степени окисления  $-1, 0, +1$ .

**Примеры соединений водорода с типичными s- и p-элементами. Указана степень окисления водорода во всех соединениях.**

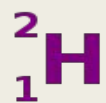
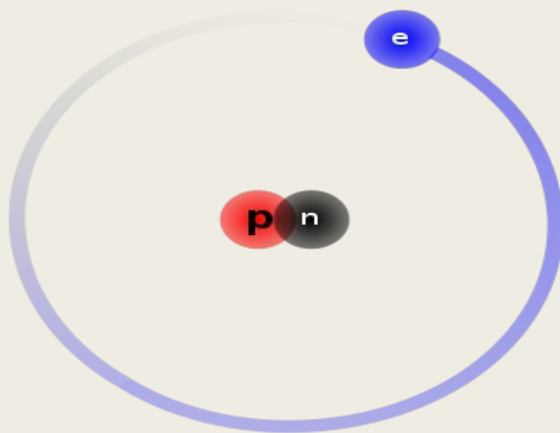
| <b>Гидрид лития</b> | <b>Гидрид бериллия</b> | <b>Метан</b>          | <b>Аммиак</b>         | <b>Вода</b>           | <b>Фтористый водород</b> |
|---------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| <b>-1</b>           | <b>-1</b>              | <b>+1</b>             | <b>+1</b>             | <b>+1</b>             | <b>+1</b>                |
| <b>LiH</b>          | <b>BeH<sub>2</sub></b> | <b>CH<sub>4</sub></b> | <b>NH<sub>3</sub></b> | <b>H<sub>2</sub>O</b> | <b>HF</b>                |
| <b>тв.</b>          | <b>тв.</b>             | <b>газ</b>            | <b>газ</b>            | <b>жидкость</b>       | <b>газ</b>               |

| <b>Гидрид магния</b>   | <b>Силан</b>           | <b>Фосфин</b>         | <b>Сероводород</b>    | <b>Хлористый водород</b> |
|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| <b>-1</b>              | <b>-1</b>              | <b>-1</b>             | <b>+1</b>             | <b>+1</b>                |
| <b>MgH<sub>2</sub></b> | <b>SiH<sub>4</sub></b> | <b>PH<sub>3</sub></b> | <b>H<sub>2</sub>S</b> | <b>HCl</b>               |
| <b>тв.</b>             | <b>газ</b>             | <b>газ</b>            | <b>газ</b>            | <b>газ</b>               |

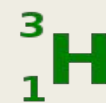
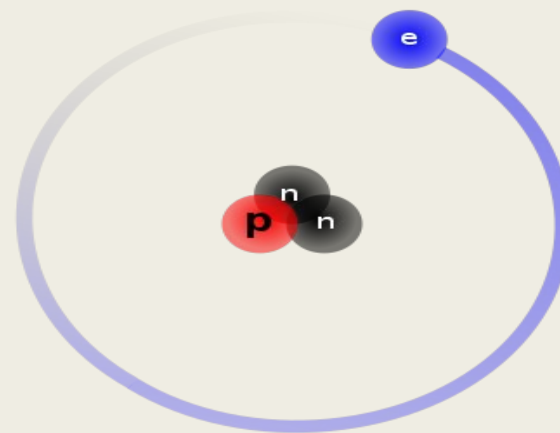
| <b>Гидрид кальция</b>  | <b>Германан</b>        | <b>Арсин</b>           | <b>Селеноводород</b>   | <b>Бромистый водород</b> |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| <b>-1</b>              | <b>-1</b>              | <b>-1</b>              | <b>+1</b>              | <b>+1</b>                |
| <b>CaH<sub>2</sub></b> | <b>GeH<sub>4</sub></b> | <b>AsH<sub>3</sub></b> | <b>H<sub>2</sub>Se</b> | <b>HBr</b>               |
| <b>тв.</b>             | <b>газ</b>             | <b>газ</b>             | <b>газ</b>             | <b>газ</b>               |



**Протий**



**Дейтерий**



**Тритий**



## Физические свойства водорода:

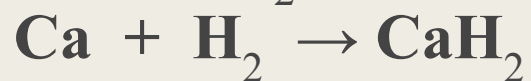
При обычных условиях водород — бесцветный, не имеющий запаха газ, почти не растворяется ни в каких растворителях. При сильном сжатии и охлаждении переходит в жидкое состояние. Жидкий водород кипит при  $-253^{\circ}\text{C}$ , твёрдый водород образуется при охлаждении до  $-259^{\circ}\text{C}$ . Газообразный водород обладает рядом уникальных свойств. Благодаря маленькому радиусу атомы и молекулы водорода могут проникать через резину, стекло и даже через металлы. Некоторые металлы, такие как платина, палладий, никель способны растворять водород. Это позволило создать высокоэффективные никель-металл-гидридные аккумуляторы, которые используются в телефонах, компьютерах, плеерах.

Водород — самый лёгкий газ, легче воздуха в 14,5 раз. Лёгкость водорода позволила использовать его для наполнения дирижаблей и аэростатов, однако из-за взрывоопасных свойств применение водорода для этих целей прекратилось.

## Химические свойства

**1.** Водород проявляет свойства **окислителя** и свойства **восстановителя**. Поэтому водород реагирует с **металлами** и **неметаллами**.

**1.1.** С активными металлами водород реагирует с образованием гидридов:

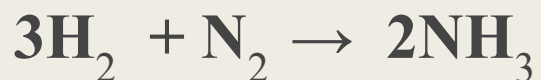


**1.2.** В специальных условиях водород реагирует **с серой** с образованием бинарного соединения **сероводорода**:



**1.3.** Водород не реагирует с **кремнием**.

**1.4.** С **азотом** водород реагирует при нагревании под давлением в присутствии катализатора с образованием **аммиака**:



**1.5.** В специальных условиях водород реагирует с **углеродом**.



**1.6.** Водород **горит**, взаимодействует с **кислородом** со взрывом:

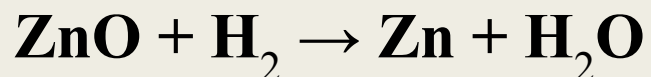


## Химические свойства

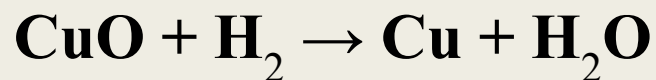
2. Водород взаимодействует со **сложными веществами**:

**2.1. Восстанавливает металлы из основных и амфотерных оксидов.** Восстановить из оксида водородом можно металлы, расположенные в электрохимическом ряду напряжений **после алюминия**. При этом образуются **металл и вода**.

**Например**, водород взаимодействует с **оксидом цинка** с образованием цинка и воды:

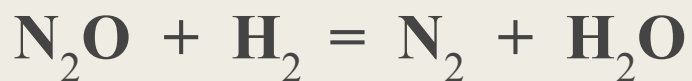


Также водород восстанавливает медь из **оксида меди**:



Водород восстанавливает **оксиды некоторых неметаллов**.

**Например**, водород взаимодействует с **оксидом азота (I)**:



**2.2. С органическими веществами** водород вступает в реакции присоединения (реакции гидрирования).



Параграф 29, № 2,  
№3, №6, №7, №8  
страница 163.

Домашнее задание:  
параграф 29 №9,  
№10 страница 163.