

Урок №26. Водород, его общая характеристика и нахождение в природе.  
Получение водорода и его физические свойства


## Обобщающая схема «ВОДОРОД»

### I. Водород – химический элемент

#### а) Положение в ПСХЭ

- порядковый номер №1
- период 1
- группа I (главная подгруппа «А»)
- относительная масса  $A_r(H)=1$
- латинское название Hydrogenium (рождающий воду)

#### б) Распространённость водорода в природе

Водород - химический элемент.	В земной коре (литосфера и гидросфера) – <i>1% по массе</i> (10 место среди всех элементов)						
	<b>АТМОСФЕРА - 0,0001% по числу атомов</b>						
	<b>Самый распространённый элемент во вселенной – 92% от числа всех атомов</b> (основная составная часть звёзд и межзвёздного газа)  <table border="1"><caption>Вселенная (в % от числа атомов)</caption><thead><tr><th>Элемент</th><th>Процент</th></tr></thead><tbody><tr><td>водород</td><td>92%</td></tr><tr><td>другие элементы</td><td>8%</td></tr></tbody></table>	Элемент	Процент	водород	92%	другие элементы	8%
Элемент	Процент						
водород	92%						
другие элементы	8%						

**АТМОСФЕРА - 0,0001% по числу атомов**

**Самый распространённый элемент во вселенной – 92% от числа всех атомов**  
(основная составная часть звёзд и межзвёздного газа)



**Водород – химический  
элемент  
В соединениях**

**H<sub>2</sub>O – вода** (11% по массе)

**CH<sub>4</sub> – газ метан** (25% по массе)

**Органические вещества** (нефть, горючие природные газы и других)

**В организмах животных и растений** (то есть в составе белков, нуклеиновых кислот, жиров, углеводов и других)

**В теле человека** в среднем содержится около 7 килограммов водорода.

**в) Валентность водорода в соединениях**

**I** H<sub>2</sub> ↑, н, э, Mr(H<sub>2</sub>)=2,—  
газ легче воздуха

H<sub>2</sub>O – вода;

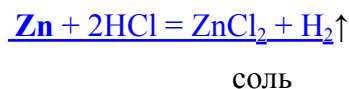
H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> - перекись водорода

## **II. Водород – простое вещество (H<sub>2</sub>)**

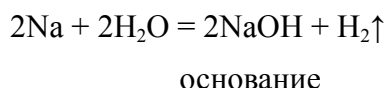
### **Получение**

*..Лаборатория (аппарат Киппа)*

**А) Взаимодействие металлов с кислотами:**



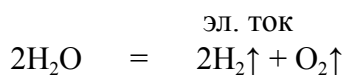
**Б) Взаимодействие активных металлов с водой:**



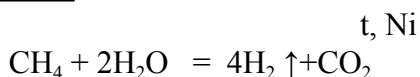
### **2. Промышленность**



Электролиз воды



Из природного газа



### **Нахождение водорода в природе.**

Водород широко распространен в природе, его содержание в земной коре (литосфера и гидросфера) составляет по массе 1%, а по числу атомов 16%. Водород входит в состав самого распространенного вещества на Земле - воды (11,19% Водорода по массе), в состав соединений, слагающих угли, нефть, природные газы, глины, а также организмы животных и растений (то есть в состав белков, нуклеиновых кислот, жиров, углеводов и

других). В свободном состоянии Водород встречается крайне редко, в небольших количествах он содержится в вулканических и других природных газах. Ничтожные количества свободного Водорода (0,0001% по числу атомов) присутствуют в атмосфере. В околоземном пространстве Водород в виде потока протонов образует внутренний ("протонный") радиационный пояс Земли. В космосе Водород является самым распространенным элементом. В виде плазмы он составляет около половины массы Солнца и большинства звезд, основную часть газов межзвездной среды и газовых туманностей. Водород присутствует в атмосфере ряда планет и в кометах в виде свободного  $H_2$ , метана  $CH_4$ , аммиака  $NH_3$ , воды  $H_2O$ , радикалов. В виде потока протонов Водород входит в состав корпускулярного излучения Солнца и космических лучей.

Существуют три изотопа водорода:

- а) легкий водород – протий,
- б) тяжелый водород – дейтерий (D),
- в) сверхтяжелый водород – тритий (T).

Тритий неустойчивый (радиоактивный) изотоп, поэтому в природе он практически не встречается. Дейтерий устойчив, но его очень мало: 0,015% (от массы всего земного водорода).

### Валентность водорода в соединениях

В соединениях водород проявляет валентность I.

### Физические свойства водорода

Простое вещество водород ( $H_2$ ) – это газ, легче воздуха, без цвета, без запаха, без вкуса,  $t_{\text{кип}} = -253^\circ\text{C}$ , водород в воде нерастворим, горюч. Собирать водород можно путем вытеснения воздуха из пробирки или воды. При этом пробирку нужно перевернуть вверх дном.

### Получение водорода

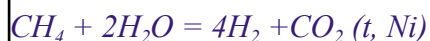
В лаборатории водород получают в результате реакции

Видео - Эксперимент "Получение водорода и проверка его на чистоту"

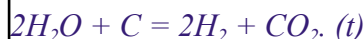


*Вместо цинка можно использовать железо, алюминий и некоторые другие металлы, а вместо серной кислоты – некоторые другие разбавленные кислоты. Образующийся водород собирают в пробирку методом вытеснения воды (см. рис. 10.2 б) или просто в перевернутую колбу (рис. 10.2 а).*

*В промышленности в больших количествах водород получают из природного газа (в основном это метан) при взаимодействии его с парами воды при  $800^\circ\text{C}$  в присутствии никелевого катализатора:*



*или обрабатывают при высокой температуре парами воды уголь:*



*Чистый водород получают из воды, разлагая ее электрическим током (подвергая электролизу):*



**Дополнительно:**

Тренажёр №1 - Нахождение водорода в природе. Физические свойства

Тренажёр №2 - Характеристика водорода по положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева

**АЛГОРИТМ СОСТАВЛЕНИЯ УХР ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА**

АЛГОРИТМ №1

АЛГОРИТМ №2