

Водород и его свойства



Первый я на белом свете:
Во Вселенной, на планете
Превращаюсь в легкий гелий
Зажигаю Солнце в небе

История открытия

- Водород был известен еще в XVI в. Теофрасту Парацельсу (1493— 1541),
- его получали также
- ✓ Ван - Гельмонт (1577—1644),
- ✓ Роберт Бойль (1627—1691),
- ✓ Николя Лемери (1645—1715),
- ✓ Михаил Васильевич Ломоносов (1711 —1765),
- ✓ Джозеф Пристли и другие ученые.
- В 1766 году известный английский ученый Генри Кавендиш получил «искусственный воздух».
- Но лишь в 1787 году Лавуазье доказал, что этот «воздух» входит в состав воды и дал ему название «гидрогениум», т. е. «рождающий воду», «водород».

Водород как химический элемент

- В 1 периоде, в I и VII группе таблицы Д.И.Менделеева (в последних рекомендациях ИЮПАК водород – элемент I группы А)

а) валентность = I

б) неметалл

в) ОЭО = 2,1

г) степени окисления: -1, 0, +1

д) формы соединений: $\overset{+n}{\text{Me}}\overset{-1}{\text{H}}_n$; $\overset{0}{\text{H}}_2$; $\overset{+1}{\text{H}}_2\overset{0}{\text{O}}$
гидриды металлов

ИЗОТОПЫ ВОДОРОДА

${}^1_1\text{H}$ ${}^2_1\text{H}$ (D) ${}^3_1\text{H}$ (T)

${}^1_1p-1$ ${}^1_1p-1$ ${}^1_1p-1$

${}^1_0n-1$ ${}^1_0n-2$

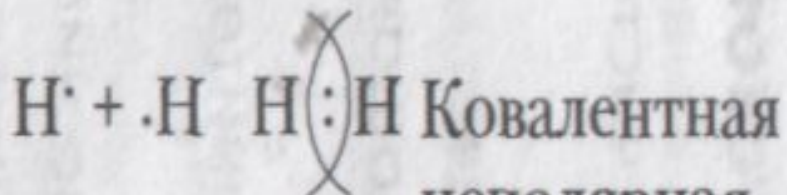
Водород как простое вещество

Простое вещество: H_2 (легкий водород)

Состав

2 атома водорода в молекуле

Строение



неполярная
связь

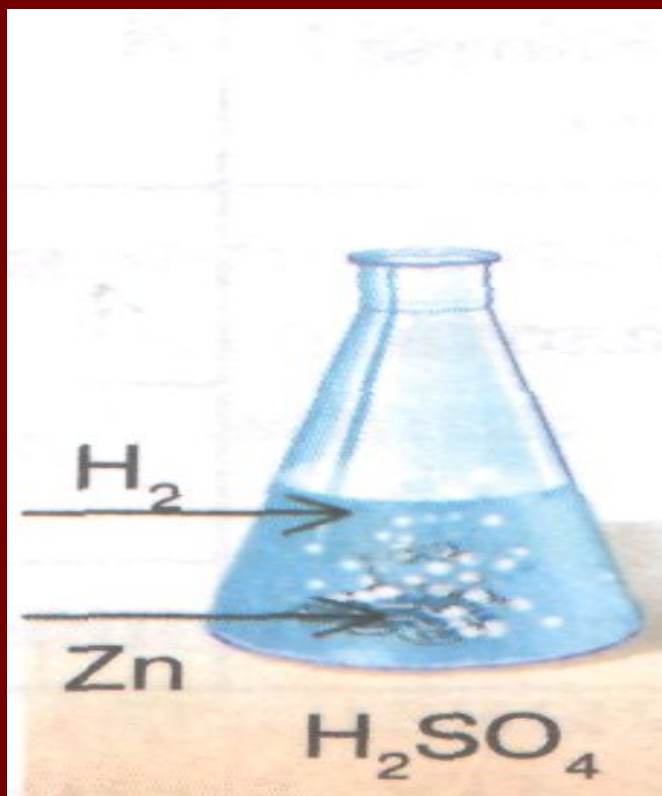
Свойства

Получение водорода:

В промышленности – $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 = \text{CO} + \text{H}_2 \uparrow$



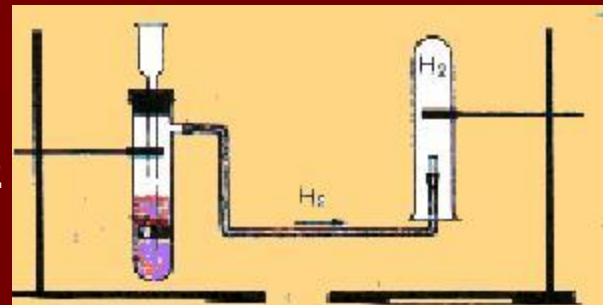
В лаборатории – $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$



ПОЛУЧЕНИЕ

В промышленности:

- 1) $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\uparrow + 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2$
- 2) $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 4\text{H}_2 - 165 \text{ кДж}$
- 3) $\text{H}_2\text{O} + \text{C} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{CO}$
- 4) $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2 (1000^\circ\text{C})$



Крекинг и реформинг углеводородов в процессе переработки нефти

■ В лаборатории:

- $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$
- $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\uparrow$
- $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$
- $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na[Al(OH)}_4] + 3\text{H}_2\uparrow$
- $\text{Zn} + 2\text{KOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn(OH)}_4] + \text{H}_2\uparrow$

Тетрагидротсоцинкат дикалия



Собственность сайта
<http://schoolchemistry.by.ru>

Химические свойства

- 1) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ (аммиак)
- 2) $\text{F}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HF}$ (фтороводород)
- 3) $\text{C} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4$ (метан)

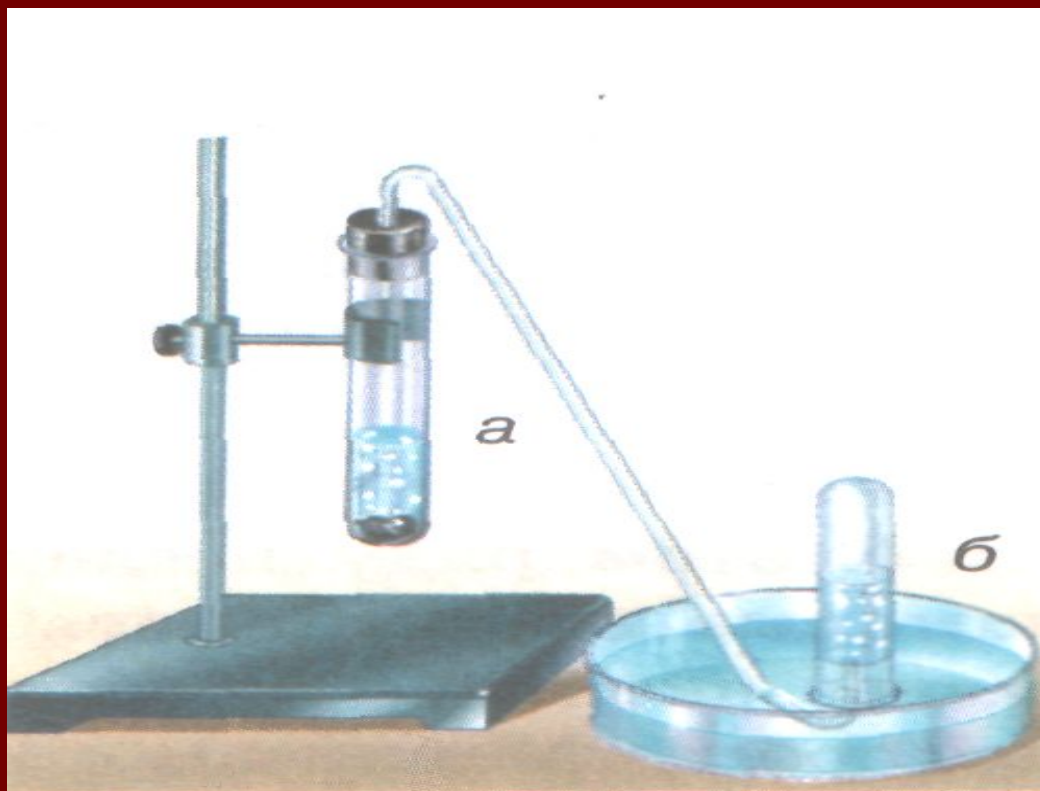


- 4) $\text{Na} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{NaH}$ (гидрид натрия)
- 5) $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 6) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3$ (этан)

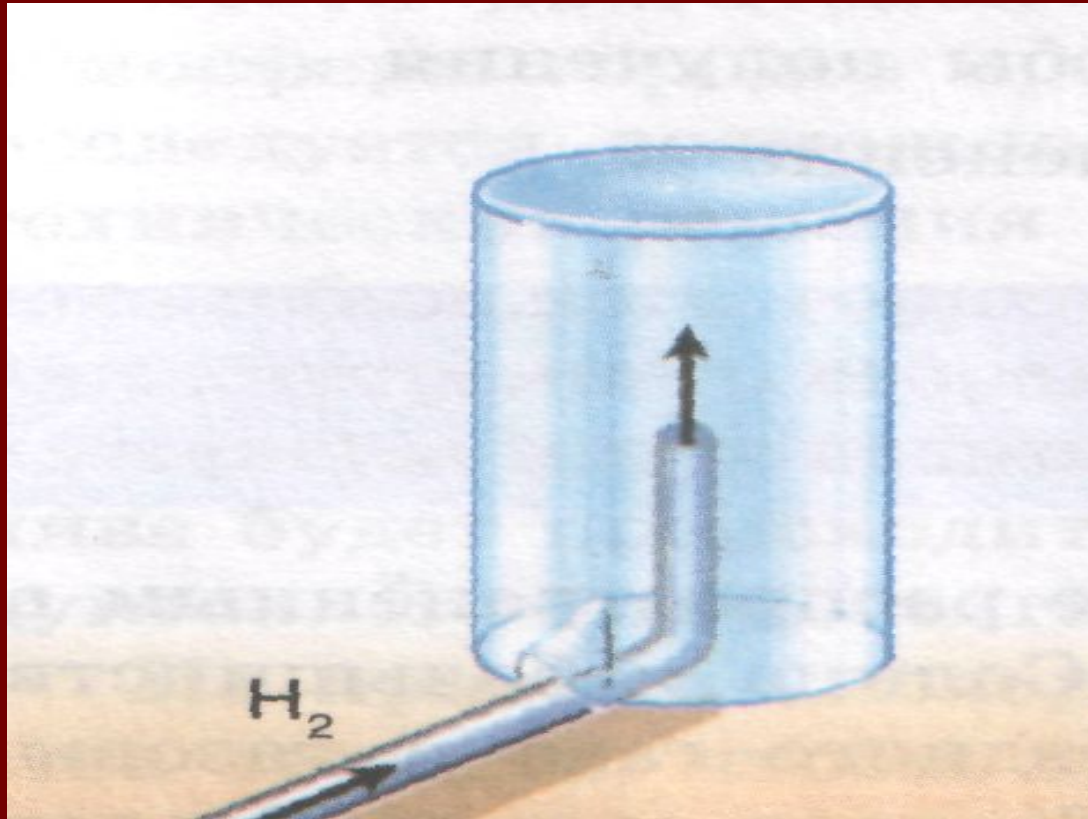
■ Смесь с воздухом – ГРЕМУЧИЙ ГАЗ

Способы собирания водорода:

- Собираение водорода методом вытеснения воды;



- Собираение водорода методом вытеснения воздуха.



Гремучий газ

- Соотношение водорода и кислорода 2:1



Физические свойства водорода

- газ, без цвета, без запаха, без вкуса, практически нерастворим в воде.
- водород почти в 14,5 раз легче воздуха (самый легкий из всех газов);
- имеет низкую температуру плавления ($-259,1^{\circ}\text{C}$) и низкую температуру кипения (-253°C);
- обладает хорошей теплопроводностью (в 7 раз больше чем воздух).

Применение водорода

- Синтез аммиака
- Синтез соляной кислоты
- Синтез метилового и других спиртов
- Гидрогенизация растительных масел (получение маргарина)
- Для получения жидкого топлива из каменных углей
- Получение молибдена, вольфрама и других металлов
- Получение высоких температур
- Наполнение шаров – зондов для изучения атмосферы

Наполнение мыльных пузырей



Топливные элементы

