Краткая характеристика элемента

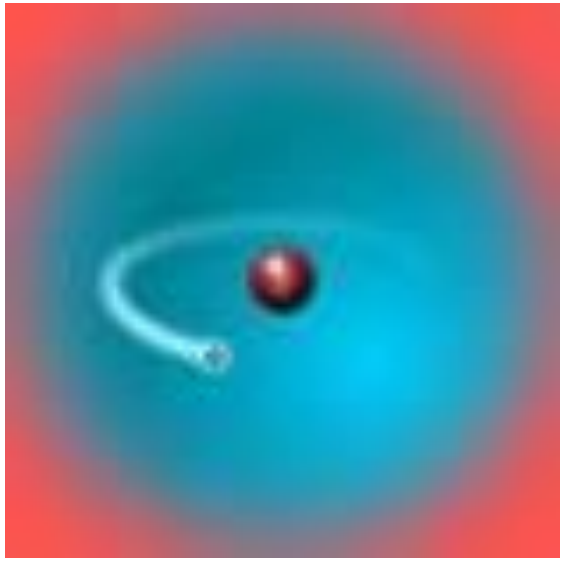
H 1
1,00794
1s1
Водород

Водоро́д — первый элемент периодической системы элементов. Широко распространён в природе.

Простое вещество водород — H2 — лёгкий бесцветный газ. В смеси с воздухом или кислородом горюч и взрывоопасен. Нетоксичен. Растворим в ряде металлов: железе, никеле, палладии, платине.

Происхождение названия

Лавуазье дал водороду название hydrogène (от др.-греч. ὕδωρ — «вода» и γεννάω — «рождаю») — «рождающий воду». Русское наименование «водород» предложил химик М. Ф. Соловьев в 1824 году — по аналогии с ломоносовским «кислородом».



Распространенность

Водород — самый распространённый элемент во Вселенной. На его долю приходится около 92 % всех атомов (8 % составляют атомы гелия, доля всех остальных вместе взятых элементов — менее 0,1 %). Таким образом, водород — основная составная часть звёзд и межзвёздного газа. В условиях звёздных температур (например, температура поверхности Солнца ~ 6000 °C) водород существует в виде плазмы, в межзвёздном пространстве этот элемент существует в виде отдельных молекул, атомов и ионов и может образовывать молекулярные облака, значительно различающиеся по размерам, плотности и температуре

Химические свойства

Молекулы водорода H2 довольно прочны, и для того, чтобы водород мог вступить в реакцию, должна быть затрачена большая энергия:

H2 = 2H − 432 кДж

Поэтому при обычных температурах водород реагирует только с очень активными металлами, например с кальцием, образуя гидрид кальция:

Ca + H2 = CaH2

и с единственным неметаллом — фтором:

F2 + H2 = 2HF

С большинством же металлов и неметаллов водород реагирует при повышенной температуре или при другом воздействии, например при освещении:

O2 + 2H2 = 2H2O

Он может «отнимать» кислород от некоторых оксидов, например:

Записанное уравнение отражает восстановительные свойства водорода.

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

С галогенами образует

$F_2 + H_2 \rightarrow 2HF$, реакция протекает со взрывом в темноте и при любой температуре,

$Cl_2 + H_2 \rightarrow 2HCl$, реакция протекает со взрывом, только на свету.

С сажей взаимодействует при сильном нагревании:

Взаимодействие со щелочными и щёлочноземельными металлами

При взаимодействии с активными металлами водород образует гидриды:

$$2Na + H_2 \rightarrow 2NaH$$

Взаимодействие с оксидами металлов

Оксиды восстанавливаются до металлов:

$$CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$$

Получение водорода

<u>В промышленности:</u>

$2NaCl + 2H_2O \rightarrow H_2\uparrow + 2NaOH + Cl_2$

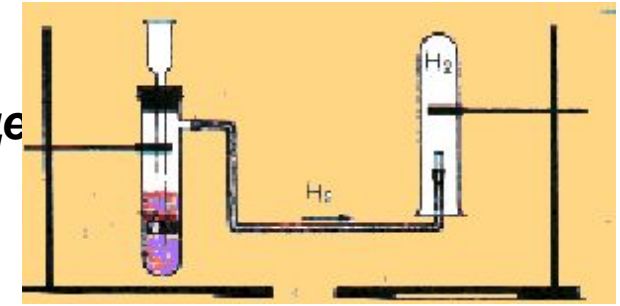
$CH_4 + 2H_20 = CO_2 + 4H_2$ — 165 кДж

$H_2O + C \rightleftarrows H_2 + CO$

$CH_4 + H_2O \rightleftarrows CO + 3H_2$ (1000 °C)

$2CH_4 + O_2 \rightleftarrows 2CO + 4H_2$

Крекинг и реформинг углеводородов в проце переработки нефти



В лаборатории:

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

$Ca + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$

$NaH + H_2O \rightarrow NaOH + H_2\uparrow$

$2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$

$Zn + 2KOH + 2H_2O \rightarrow K_2[Zn(OH)_4] + H_2\uparrow$

Применение водорода