

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА



Д.И. Менделеев
1834–1907

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергетический уровень
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		
		a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	a	б	а		
1	1	H ВОДОРОД 1,008															He ГЕЛИЙ 4,003	
2	2	Li ЛИТИЙ 6,941	Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	B БОР 10,811	C УГЛЕРОД 12,011	N АЗОТ 14,007	O КИСЛОРОД 15,999	F ФТОР 18,998									Ne НЕОН 20,179	
3	3	Na НАТРИЙ 22,99	Mg МАГНИЙ 24,305	Al АЛЮМИНИЙ 26,98154	Si КРЕМНИЙ 28,086	P ФОСФОР 30,974	S СЕРА 32,064	Cl ХЛОР 35,453									Ar АРГОН 39,948	
4	4	K КАЛИЙ 39,102	Ca КАЛЬЦИЙ 40,08	Sc СКАНДИЙ 44,956	Ti ТИТАН 47,867	V ВАНАДИЙ 50,942	Cr ХРОМ 51,996	Mn МАРГАНЕЦ 54,938	Fe ЖЕЛЕЗО 55,849	Co КОБАЛЬТ 58,933	Ni НИКЕЛЬ 58,7							
	5	Cu МЕДЬ 63,546	Zn ЦИНК 65,37	Ga ГАЛЛИЙ 69,72	Ge ГЕРМАНИЙ 72,59	As МЫШЬЯК 74,922	Se СЕЛЕН 78,96	Br БРОМ 79,904										Kr КРИПТОН 83,8
5	6	Rb РУБИДИЙ 85,468	Sr СТРОНЦИЙ 87,62	Y ИТРИЙ 88,906	Zr ЦИРКОНИЙ 91,22	Nb НИОБИЙ 92,906	Mo МОЛИБДЕН 95,94	Tc ТЕХНЕЦИЙ [99]	Ru РУТЕНИЙ 101,07	Rh РОДИЙ 102,906	Pd ПАЛЛАДИЙ 106,4							
	7	Ag СЕРЕБРО 107,868	Cd КАДМИЙ 112,41	In ИНДИЙ 114,82	Sn ОЛОВО 118,69	Sb СУРЬМА 121,75	Te ТЕЛЛУР 127,6	I ИОД 126,905										Xe КСЕНОН 131,3
6	8	Cs ЦЕЗИЙ 132,905	Ba БАРИЙ 137,34	57–71 ЛАНТАНОИДЫ		Hf ГАФНИЙ 178,49	Ta ТАНТАЛ 180,948	W ВОЛЬФРАМ 183,85	Re РЕНИЙ 186,207	Os ОСМИЙ 190,2	Ir ИРИДИЙ 192,22	Pt ПЛАТИНА 195,09						
	9	Au ЗОЛОТО 196,967	Hg РТУТЬ 200,59	Tl ТАЛЛИЙ 204,37	Pb СВИНЕЦ 207,19	Bi ВИСМУТ 208,98	Po ПОЛОНИЙ [210]	At АСТАТ [210]	85									Rn РАДОН [222]
7	10	Fr ФРАНЦИЙ [223]	Ra РАДИЙ [226]	89–103 АКТИНОИДЫ		Rf РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	Db ДУБНИЙ [262]	Sg СИБОРГИЙ [263]	Bh БОРИЙ [262]	Hs ХАССИЙ [265]	Mt МЕЙТНЕРИЙ [268]	Ds ДАРМШТАДИЙ [271]						
	11	Rg РЕНТЕНИЙ [272]	Cn КОПЕРНИКИЙ [277]	Nh НИХОНИЙ [286]	Fl ФЛЕРОВИЙ [286]	Mc МОСКОВИЙ [288]	Lv ЛИВЕРМОРИЙ [293]	Ts ТЕННЕСИЙ [294]	Og ОГАНЕСОН [294]									
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7				RO_4						
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH_4	RH_3	H_2R	HR										



- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

Л А Н Т А Н О И Д Ы

57 La ЛАНТАН 138,906	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРАЗЕОДИМ 140,908	60 Nd НЕОДИМ 144,24	61 Pm ПРОМЕТИЙ [145]	62 Sm САМАРИЙ 150,4	63 Eu ЕВРОПИЙ 151,96	64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	65 Tb ТЕРБИЙ 158,926	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162,5	67 Ho ГОЛЬМИЙ 164,93	68 Er ЭРБИЙ 167,26	69 Tm ТУЛИЙ 168,934	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173,04	71 Lu ЛЮТЕЦИЙ 174,97
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

А К Т И Н О И Д Ы

89 Ac АКТИНИЙ [227]	90 Th ТОРИЙ 232,038	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	92 U УРАН 238,29	93 Np НЕПУНИЙ [237]	94 Pu ПЛУТОНИЙ [244]	95 Am АМЕРИЦИЙ [243]	96 Cm КЮРИЙ [247]	97 Bk БЕРКЛИЙ [247]	98 Cf КАЛИФОРНИЙ [251]	99 Es ЭЙНШТЕЙНИЙ [254]	100 Fm ФЕРМИЙ [257]	101 Md МЕНДЕЛЕВИЙ [258]	102 No НОБЕЛИЙ [259]	103 Lr ЛОУРЕНСИЙ [260]
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

ISBN 978-5-17-011952-3



9 785170 119523

Положение неметаллов в ПСХЭ

группы периоды	I	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H						He
2		B	C	N	O	F	Ne
3			Si	P	S	Cl	Ar
4				As	Se	Br	Kr
5					Te	I	Xe
6						At	Rn

Водород

H

H₂

I. Водород – химический элемент

а) Положение в ПСХЭ

порядковый номер №1

период 1

группа I (главная подгруппа «А»)

относительная масса $A_r(\text{H})=1$

латинское название Hydrogenium

(рождающий воду)

б) Распространённость водорода в природе

Водород - химический элемент.



В земной коре (литосфера и гидросфера) – **1% по массе** (10 место среди всех элементов)



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_2O – вода (11% по массе)

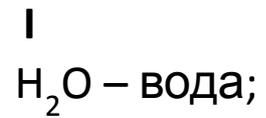
CH_4 – газ метан (25% по массе)

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

Органические вещества (нефть, горючие природные газы и других)

В теле человека в среднем содержится около 7 килограммов водорода.

в) Валентность водорода в соединениях



II. Водород – простое вещество

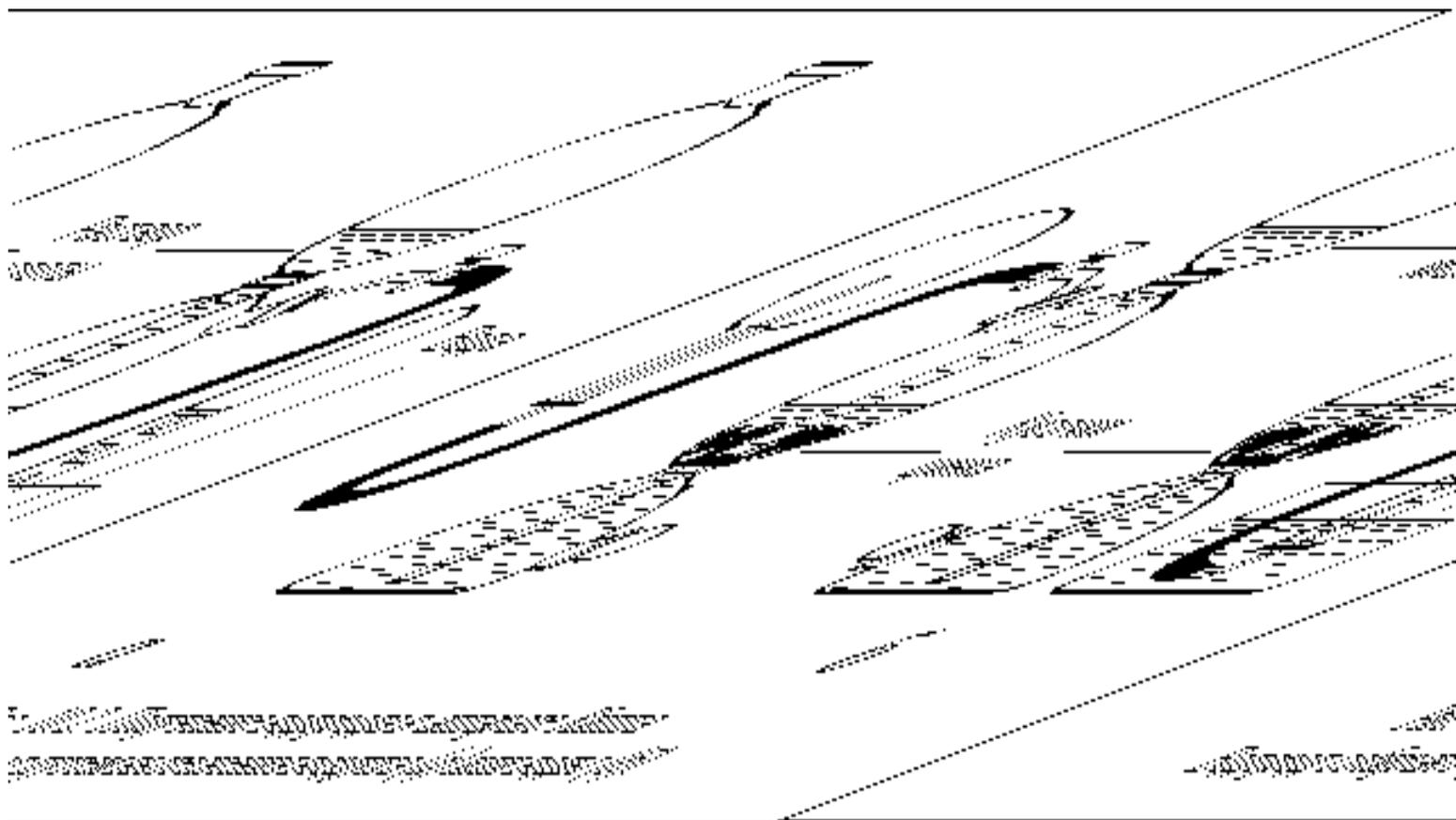
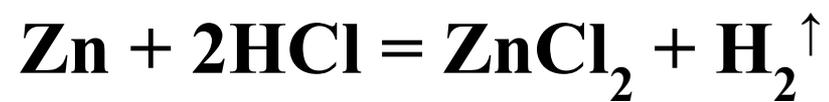
(H₂)

Физические свойства водорода

(H₂)

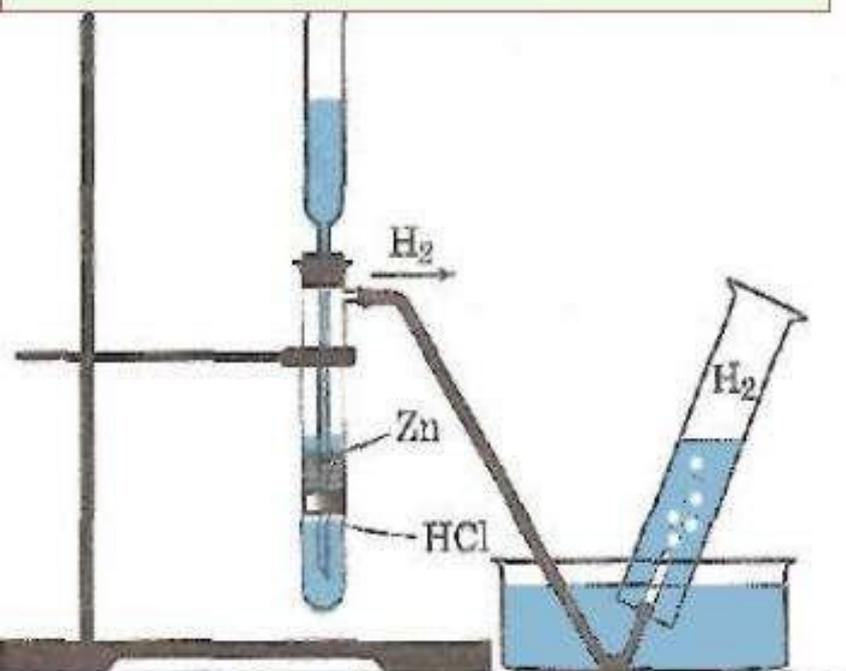
газ, легче воздуха, без цвета, без запаха, без вкуса, $t_{\text{кип}} = -253^{\circ}\text{C}$, водород в воде нерастворим, горюч.

Получение водорода

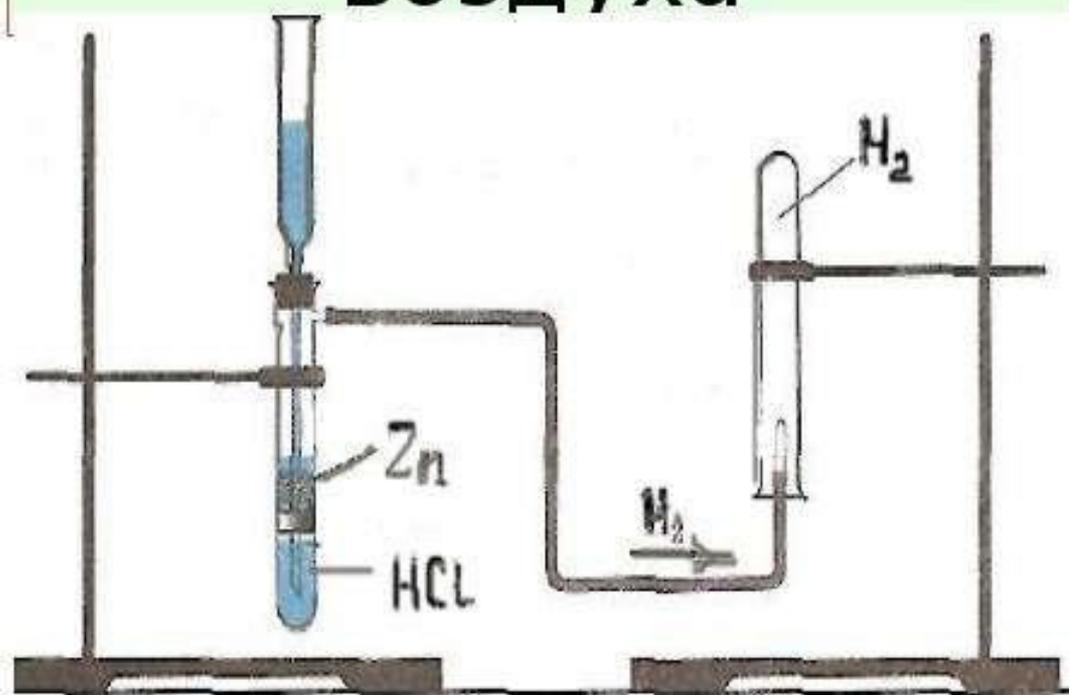


Способы собирания водорода

методом
вытеснения
воды



методом
вытеснения
воздуха



Химические свойства водорода

H_2 РЕАГИРУЕТ С ...

Простыми
веществами

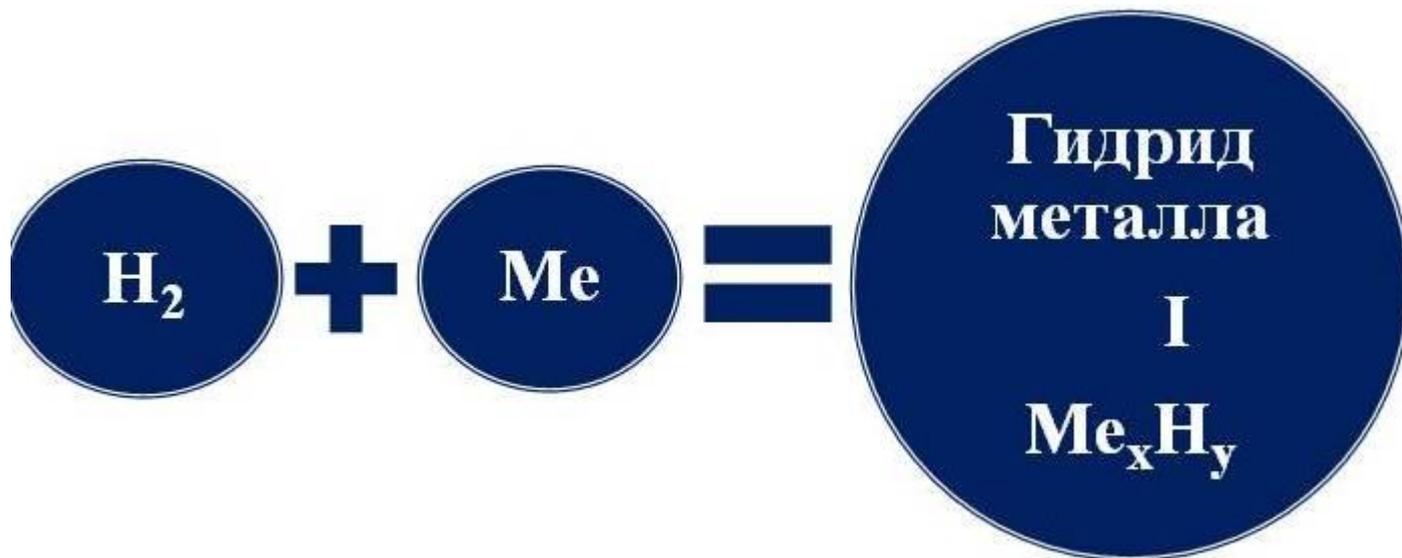
Металлы

Неметаллы

Сложными
веществами

Оксидами
металлов

Взаимодействие водорода с металлами



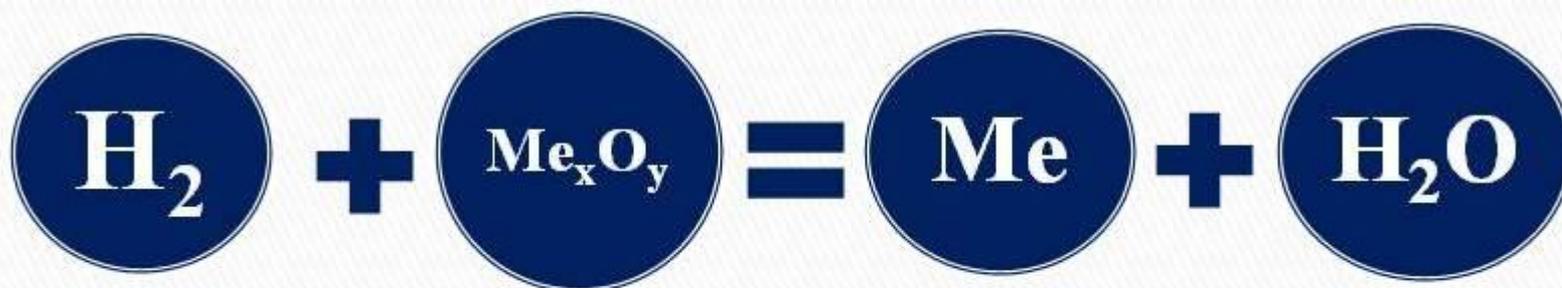
При взаимодействии водорода с неметаллами



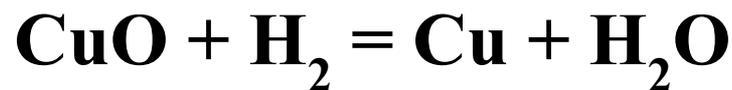
- Общую формулу летучего водородного соединения неметалла можно найти в ПСХЭ под соответствующей группой, в которой расположен неметалл.

Номер группы	IV	V	VI	VII
Летучее водородное соединение	RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR
Валентность неметалла = 8 - № группы	4	3	2	1

Водород вступает в реакцию замещения с оксидами металлов

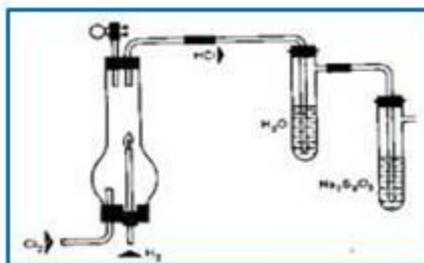


Водород + Оксид металла = Металл + Вода





Топливо в двигателях



**Синтез
хлороводорода**



Получение HCl



Производство удобрений



Синтез NH₃



Синтез CH₃OH



**Восстановление
металлов**



Производство HNO₃



**Превращение растительных
масел в твердые жиры**



**Резание и сварка
металлов**