

Водород в природе. Водород как химический элемент.						Химические свойства водорода				
Знак х.э	Ar	Вал-ть	Массовая доля водорода		Соединения			Взаимодействие с простыми веществами	Взаимодействие со сложными веществами	
			Во Вселенной	В земной коре	Простое вещество	Самое распространенное	С неметаллами			Гидриды
H	Ar(H)=1	I	92 % всех атомов (основная часть звезд и межзвездного пространства). В условиях звездных температур находится в виде отдельных атомов.	1 % по массе	H ₂	H ₂ O	HCl HI H ₂ S H ₂ O(вода) NH ₃ (аммиак) CH ₄ (метан)	NaH AlH ₃ TiH ₂	<p>H₂ + F₂ = 2HF При обычных условиях (малоактивен: реагирует только с F₂)</p> <p>2H₂ + O₂ = 2H₂O (водород горит голубым пламенем); смесь с воздухом – гремучий газ. H₂ + S = H₂S (при нагревании) H₂ + 3N₂ = 2NH₃ (t=450°C; P=500 атм., kat – Fe) H₂ + Na = 2NaH (образуются гидриды) H₂ + Ca = CaH₂ (образуются гидриды) H₂ + 2K = 2KH (образуются гидриды) C + 2H₂ = CH₄</p>	<p>Условия реакции/тип реакции</p> <p>H₂ + 2CuO = 2Cu + H₂O реакция замещения (смотри ряд активности металлов) 3H₂ + WO₃ = W + 3H₂O (при t).</p>

Физические свойства водорода.								Интересные факты.			
Ф-ла простого вещества	Mr, M	Плотность по воздуху	Цвет	Запах	Растворимость в воде	Теплоемкость	t _{кип} , t _{плав.}				
H ₂	Mr(H ₂) = 2	D _{возд} = M(H ₂):M _{возд} = 2:29 = 0,07	цвет	запах	При 20°C 1атм в 100 V воды растворяется 2 V водорода.	28,8 Дж/моль*Л	-253°C/-259°C	<p>§ В нижних слоях атмосферы содержится мало водорода, на высоте 50 км его содержится 3 % по объему, а на высоте 100 км примерно 95 %.</p> <p>§ Водород был обнаружен Парацельсом в XVI в., когда он погружал железо в серную кислоту.</p> <p>§ Жидкий водород – самая легкая жидкость, она в 14 легче воды.</p> <p>§ Лавуазье дал водороду название hydrogène (от др.-греч. ύδωρ — вода и γεννάω — рождаю) — «рождающий воду». Русское наименование «водород» предложил химик М. Ф. Соловьев в 1824 году — по аналогии с «кислородом» М. В. Ломоносова.</p>			
Получение водорода:								Применение водорода			
I.	В лаборатории:										
1	Разложение воды электрическим током.			2H ₂ O = 2H ₂ ↑ + O ₂ ↑ (условие реакции : электрический ток).			Восстановление металлов.				
2	Взаимодействие металлов с кислотами.			Примеры уравнений реакций:			Топливо в двигателях (жидкий водород - ракетное топливо).				
				Zn + 2HCl = ZnCl ₂ + H ₂ ↑			Резание и сварка металлов (смесь кислорода и водорода).				
				Zn + H ₂ SO ₄ = ZnSO ₄ + H ₂ ↑			Синтез аммиака → → →			производство азотной кислоты.	
II.	В промышленности:							производство удобрений.			
	В технике водород получают из а) природного газа;			CH ₄ + 2H ₂ O = CO ₂ + 4H ₂ ↑ (условие реакции: высокая t).			Превращение масел в твердые жиры.				
								Синтез метанола.			
								Синтез хлороводорода → → →		получение соляной кислоты.	

Ряд активности металлов:

Li	Cs	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn	Fe	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
----	----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----------------	----	----	----	----	----

Политова Светлана Викторовна, учитель химии высшей квалификационной категории. ГБОУ Школа № 1352, Москва.