

Урок-проект.

*Первый во  
Вселенной*

- **Цель урока:** рассмотреть двойственное положение водорода в ПСХЭ Д.И. Менделеева, особенности его электронного строения, физические и химические свойства.

Газ этот легок и летуч,  
Он очень может быть могуч:  
Его нагрев неосторожно,  
Взорвать в округе все возможно,  
А если с «О» соединить,  
То можно воду получить.  
Я много вам о нем сказала,  
Его подробно описала.  
Итак, подумав, пять минут,  
Скажите как его зовут?

Когда и кем?,

Где?,

Какими?,

Для чего?

Почему?



# Открытие водорода

В 1766 году известный английский ученый Генри Кавендиш получил «искусственный воздух» (так часто называли в то время газы) действием цинка, железа или олова на разведенную соляную или серую кислоты. «Воздух» Кавендиша оказался не видоизменением обычного атмосферного воздуха, а совершенно самостоятельным веществом. Он хорошо горел, почему и получил название «горючего воздуха». Это был наш теперешний водород.

Но лишь в 1787 году А. Лавуазье доказал, что этот «воздух» входит в состав воды, и дал ему название, гидrogenium», т.е. «рождающий воду», «водород».



# Водород – главный элемент космоса.

На его долю приходится около 92 % всех атомов.

Водород — основная составная часть звёзд и межзвёздного газа.

В условиях звёздных температур водород существует в виде плазмы, в межзвёздном пространстве этот элемент существует в виде отдельных молекул, атомов и ионов.

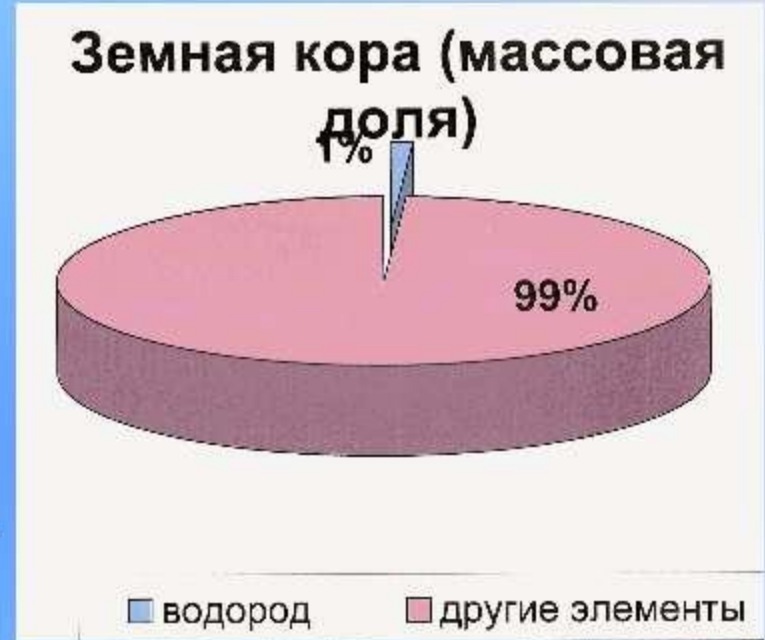
# Водород на Земле



Вода



Нефть



Природный газ

# Водород в периодической таблице

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																									
	a	I	б	a	II	б	a	III	б	a	IV	б	a	V	б	a	VI	б	a	VII	б	a	VIII	б		
I	<b>H</b> 1,00794 ВОДОРОД															(H)								<b>He</b> 4,002602 ГЕЛИЙ		
II	<b>Li</b> 6,941 ЛИТИЙ		<b>Be</b> 9,012182 БЕРИЛЛИЙ		<b>B</b> 10,81 БОР		<b>C</b> 12,0107 УГЛЕРОД		<b>N</b> 14,0064 АЗОТ		<b>O</b> 15,9994 КИСЛОРОД		<b>F</b> 18,9984032 ФТОР		<b>Ne</b> 20,1797 НЕОН									<b>Ne</b> 20,1797 НЕОН		
III	<b>Na</b> 22,989770 НАТРИЙ		<b>Mg</b> 24,3050 МАГНИЙ		<b>Al</b> 26,981538 АЛЮМИНИЙ		<b>Si</b> 28,0855 КРЕМНИЙ		<b>P</b> 30,973761 ФОСФОР		<b>S</b> 32,066 СЕРА		<b>Cl</b> 35,4527 ХЛОР		<b>Ar</b> 39,948 АРГОН											
IV	<b>K</b> 39,0983 КАЛИЙ		<b>Ca</b> 40,078 КАЛЬЦИЙ		<b>Sc</b> 44,955910 СКАНДИЙ		<b>Ti</b> 47,887 ТИТАН		<b>V</b> 50,9415 ВАНАДИЙ		<b>Cr</b> 51,9961 ХРОМ		<b>Mn</b> 54,938045 МАРГАНЕЦ		<b>Fe</b> 55,845 ЖЕЛЕЗО		<b>Co</b> 58,9332 КОБАЛЬТ		<b>Ni</b> 58,6934 НИКЕЛЬ							
	<b>Cu</b> 63,546 МЕДЬ		<b>Zn</b> 65,39 ЦИНК		<b>Ga</b> 69,723 ГАЛЛИЙ		<b>Ge</b> 72,61 ГЕРМАНИЙ		<b>As</b> 74,921595 АРСЕН		<b>Se</b> 78,96 СЕЛЕН		<b>Br</b> 79,904 БРОМ		<b>Kr</b> 83,80 КРИПТОН											
V	<b>Rb</b> 85,4678 РУБИДИЙ		<b>Sr</b> 87,62 СТРОНЦИЙ		<b>Y</b> 88,90585 ИТРИЙ		<b>Zr</b> 91,224 ЦИРКОНИЙ		<b>Nb</b> 92,90638 НИОБИЙ		<b>Mo</b> 95,94 МОЛИБДЕН		<b>Tc</b> [98] ТЕХНЕЦИЙ		<b>Ru</b> 101,07 РУТЕНИЙ		<b>Rh</b> 102,9055 РОДИЙ		<b>Pd</b> 106,42 ПАЛЛАДИЙ							
	<b>Ag</b> 107,8682 СЕРЕБРО		<b>Cd</b> 112,411 КАДМИЙ		<b>In</b> 114,818 ИНДИЙ		<b>Sn</b> 118,710 ОЛОВО		<b>Sb</b> 121,760 СВЯТАУРА		<b>Te</b> 127,60 ТЕЛЛУРИЙ		<b>I</b> 126,90447 ИОД		<b>Xe</b> 131,29 КСЕНОН											
VI	<b>Cs</b> 132,90545 ЦЕЗИЙ		<b>Ba</b> 137,327 БАРИЙ		<b>La</b> [57-71] ЛАНТАНОИДЫ		<b>Hf</b> 178,49 ГАФНИЙ		<b>Ta</b> 180,947 ТАНТАЛ		<b>W</b> 183,84 ВОЛЬФРАМ		<b>Re</b> 186,207 РЕНИЙ		<b>Os</b> 190,23 ОСМИЙ		<b>Ir</b> 192,22 ИРИДИЙ		<b>Pt</b> 195,078 ПЛАТИНА							
	<b>Au</b> 196,96655 ЗОЛОТО		<b>Hg</b> 200,59 РУТУТЬ		<b>Tl</b> 204,3833 ТАЛЛИЙ		<b>Pb</b> 207,2 СВИНЕЦ		<b>Bi</b> 208,9804 ВИСМУТ		<b>Po</b> [209] ПОЛОНИЙ		<b>At</b> [210] АСТАТ		<b>Rn</b> [222] РАДОН											
VII	<b>Fr</b> [223] ФРАНЦИЙ		<b>Ra</b> [226] РАДИЙ		<b>Ac</b> [89-103] АКТИНОИДЫ		<b>Rf</b> [261] РЕЗЕРФОРДИЙ		<b>Db</b> [262] ДУБИЙ		<b>Sg</b> [263] СИБОГИЙ		<b>Bh</b> [264] БОРИЙ		<b>Hn</b> [265] ХАНИЙ		<b>Mt</b> [266] МЕЙТТЕРИЙ		<b>Lr</b> [103] ЛАНТАНОИДЫ							
ВЫСОКИЕ ОКИСЛИ	R <sub>2</sub> O		RO		R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		RO <sub>2</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		RO <sub>3</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>												RO <sub>4</sub>	
ВЫСШИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ							RH <sub>4</sub>		RH <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> R		HR													
ЛАНТАНОИДЫ	<b>La</b> [57] ЛАНТАНОИДЫ	<b>Ce</b> [58] ЦЕЗИЙ	<b>Pr</b> [59] ПРИЗМАТИЧЕСКИЙ	<b>Nd</b> [60] НИОБИЙ	<b>Pm</b> [61] ПРОМЕТИЙ	<b>Sm</b> [62] САМАРИЙ	<b>Eu</b> [63] ЕВРОПИЙ	<b>Gd</b> [64] ГАДОЛИНИЙ	<b>Tb</b> [65] ТЕРБИЙ	<b>Dy</b> [66] ДИСПРОЗИЙ	<b>Ho</b> [67] ГОЛТИЙ	<b>Er</b> [68] ЕРБИЙ	<b>Tm</b> [69] ТЮБИЙ	<b>Yb</b> [70] ИТТЕРБИЙ	<b>Lu</b> [71] ЛУЦИЙ											
АКТИНОИДЫ	<b>Ac</b> [89] АКТИНИЙ	<b>Th</b> [90] ТОРИЙ	<b>Pa</b> [91] ПРОТАКТИНИЙ	<b>U</b> [92] УРАНИЙ	<b>Np</b> [93] НЕПТУНИЙ	<b>Pu</b> [94] ПУЛТОНИЙ	<b>Am</b> [95] АМЕРИЦИЙ	<b>Cm</b> [96] КУРИЦИЙ	<b>Bk</b> [97] БЕРКЛИЙ	<b>Cf</b> [98] КАЛИФОРНИЙ	<b>Es</b> [99] ЭЙЗЕНХАЙМЕРИЙ	<b>Fm</b> [100] ФЕРМИЙ	<b>Md</b> [101] МЕНДЕЛЕВИЙ	<b>No</b> [102] НОБЕЛИЙ	<b>Lr</b> [103] ЛАНТАНОИДЫ											



Положение H в периодической системе

IA

Сходство с щелочными металлами

1 вал. электрон

с.о. +1

Восстановительные свойства

VIIA

Сходство с галогенами

не хватает 1 е до завершения уровня

с.о. -1

Окислительные свойства

Двухатомные молекулы

При обычных условиях газ (как фтор и хлор)

# Характеристика положения водорода в ПСХЭ, строение атома и молекулы

- а) Химический знак – H;
- б) Относительная атомная масса –  $A_r(\text{H}) = 1$ ;
- в) Химическая формула –  $\text{H}_2$ ;
- г) Относительная молекулярная масса –  $M_r(\text{H}_2) = 2$ ;
- д) Валентность и степени окисления – одновалентен, +1; –1;
- е) Строение атома и молекулы (показаны на рисунке);
- ж) Положение в ПСХЭ: порядковый номер – 1, период – 1-й, ряд – 1-й,  
группа – Ia, VIIa, подгруппа главная, характер – неметалл

# Молекула водорода

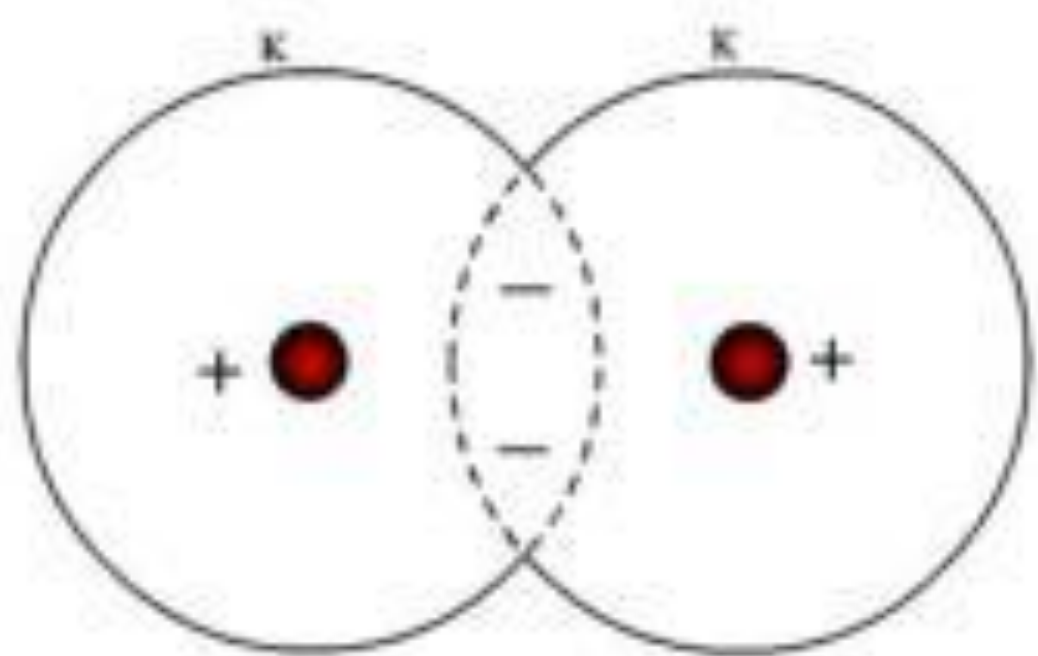
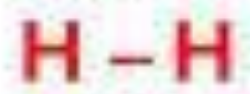
$H_2$  – двухатомная

Химическая

связь –

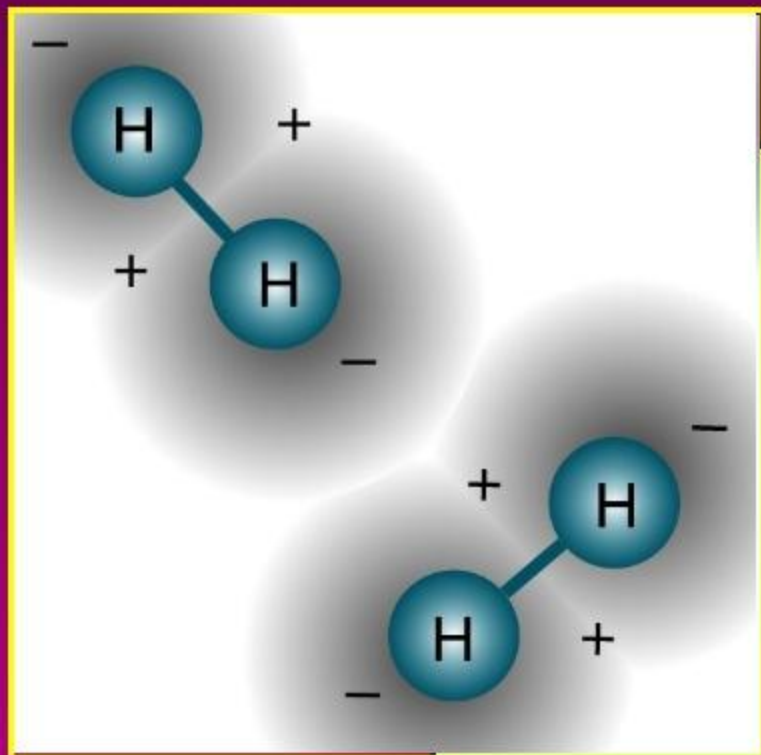
ковалентная

неполярная:



	<b>I группа главная подгруппа</b>	<b>VII группа главная подгруппа</b>
Строение атома	1e на внешнем уровне	Не хватает 1 e на внешнем уровне
Окислительно-восстановительны е свойства	Отдает 1 e-восстановительны е свойства	Принимает 1 e-окислительны е свойства
Степень окисления	+1	-1

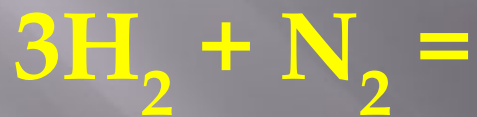
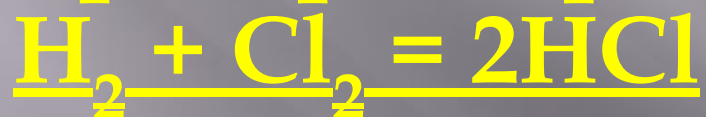
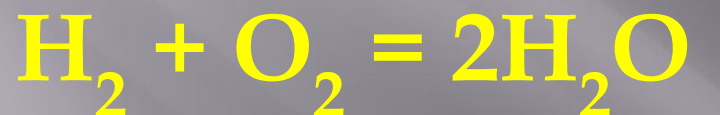
# Физические свойства водорода



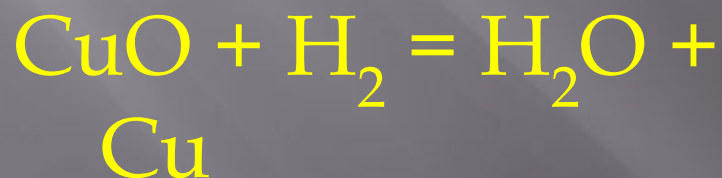
- Бесцветный газ.
- Без запаха и вкуса.
- Малорастворим в воде.
- Температура кипения  $-252,76\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- В 14,5 раз легче воздуха.

# Химические свойства простого вещества

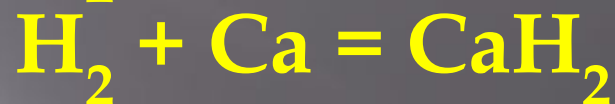
НЕМЕТАЛЛАМИ



Восстановительные свойства

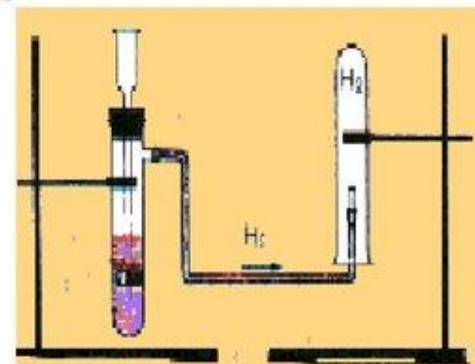


МЕТАЛЛАМИ



# Получение водорода

- В промышленности:
- $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\uparrow + 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2$
- $\text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + 4\text{H}_2 - 165 \text{ кДж}$
- $\text{H}_2\text{O} + \text{C} \rightleftharpoons \text{H}_2 + \text{CO}$
- $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2 (1000 \text{ }^\circ\text{C})$
- $2\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO} + 4\text{H}_2$
- *Крекинг и риформинг углеводородов в процессе переработки нефти*



**В лаборатории:** действием на металлы (обычно цинк) соляной или разбавленной серной кислотой:



**Аппарат Киппа**

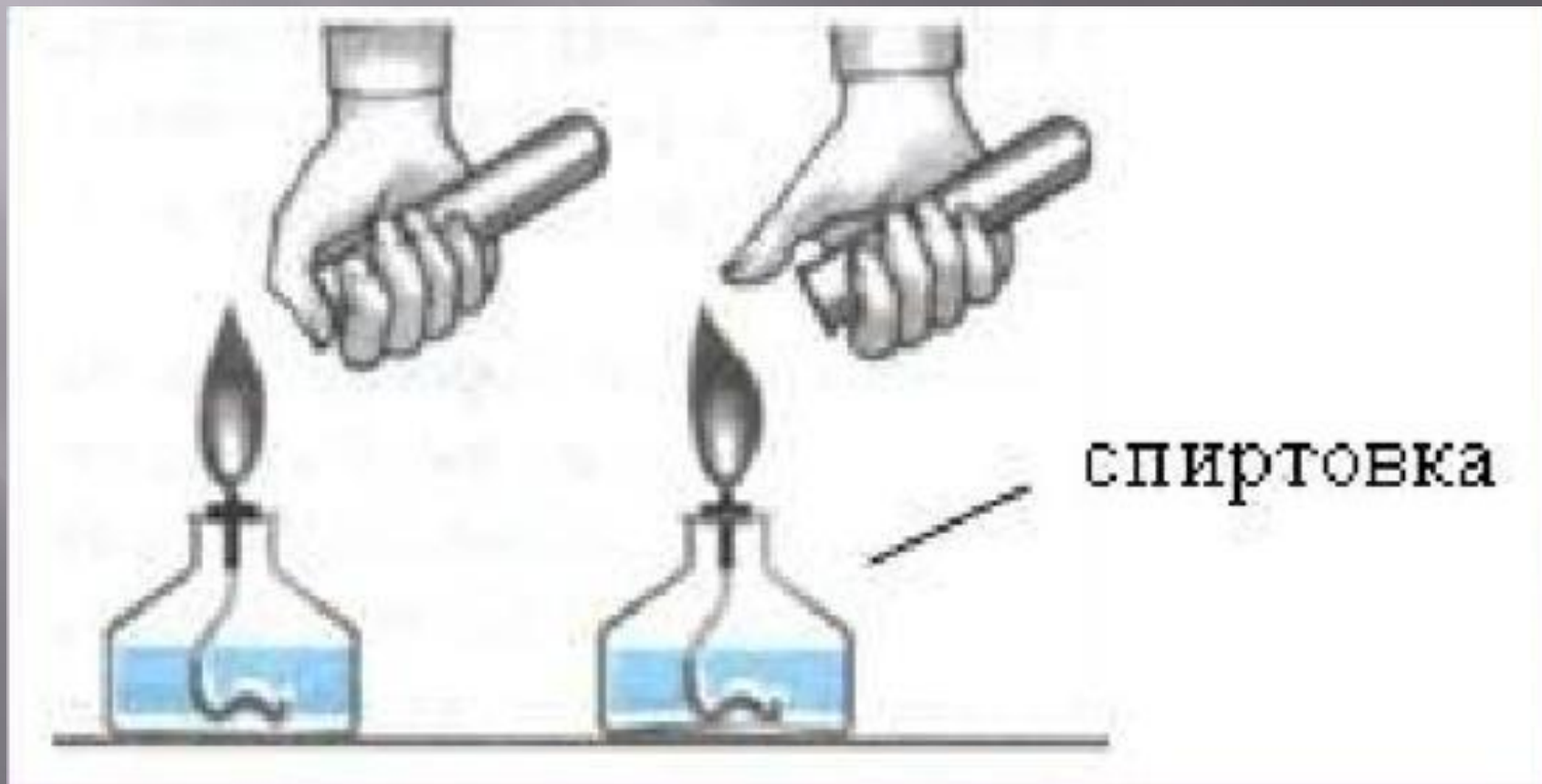
**Прибор  
Кирюшкина**





# Распознавание водорода

ЕСЛИ ПОДНЕСТИ ГОРЯЧУЮ СПИЧКУ  
К ПРОБИРКЕ ТО УСЛЫШИМ ХЛОПОК



# Применение водорода.

Применение водорода в пищевой промышленности

- С помощью водорода жидкие жиры превращаются в твёрдые – маргарин.



# Применение водорода

Производство аммиака и удобрений



Производство хлороводорода и соляной кислоты



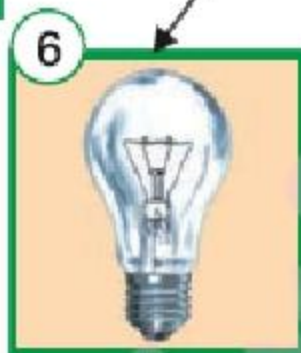
Топливо

Производство метанола



Производство маргарина

Получение тугоплавких металлов



Топливо в двигателях

Резка и сварка металлов



# Тест по теме “Водород. Химический элемент и простое вещество”

- 1. Водород в ПС находится:
  - 1) во 2 А группе
  - 2) в 7 А группе
  - 3) в 6 А группе
- 2. Водород проявляет степень окисления в соединениях:
  - 1) +1 и - 1
  - 2) +2 и -2
  - 3) 0 и + 1
- 3. Водород это газ:
  - 1) без цвета, вкуса, запаха, тяжелее воздуха
  - 2) без цвета, запаха, вкуса, легче воздуха
  - 3) без цвета, вкуса, с запахом, легче воздуха
- 4. Водород – как химический элемент во Вселенной занимает:
  - 1) Второе место
  - 2) Третье место
  - 3) Первое место
- 5. Водород является продуктом взаимодействия:
  - 1)  $\text{Cu} + \text{HCl}$ ;
  - 2)  $\text{Zn} + \text{HCl}$ ;
  - 3)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ ;
- 6. Водород в химической реакции с металлами является:
  - 1) восстановителем
  - 2) окислителем
  - 
  -

*Выполнив задание, меняются тетрадями друг с другом, проверяют и выставляют оценки.*

- 7. Водород в химической реакции с галогенами является:
  - 1) окислителем
  - 2) восстановителем
- 8. Водород реагирует с:
  - 1)  $H_2O$ ;
  - 2)  $SO_3$ ;
  - 3)  $Cl_2$ ;
- 9. Водород не реагирует с:
  - 1)  $N_2$ ;
  - 2)  $HCl$
  - 3)  $O_2$
- 10. Экологически чистым топливом является:
  - 1) бензин;
  - 2) мазут;
  - 3) водород.

# Правильные ответы

- 1-2
- 2-1
- 3-2
- 4-3
- 5-2
- 6-2
- 7-2
- 8-3
- 9-2
- 10-3

- Критерии оценок:
- “5” – 0-1 ошибки
- “4” – 2-3 ошибки
- “3” – 4-5 ошибок
- “2” – более 6 ошибок

# Домашнее задание

- ▣ параграф 17;
- ▣ упр. № 3,4 на стр.103.



Подготовила учитель химии  
МБОУ «Пурдошанская  
СОШ»

Долбилина Ирина  
Георгиевна