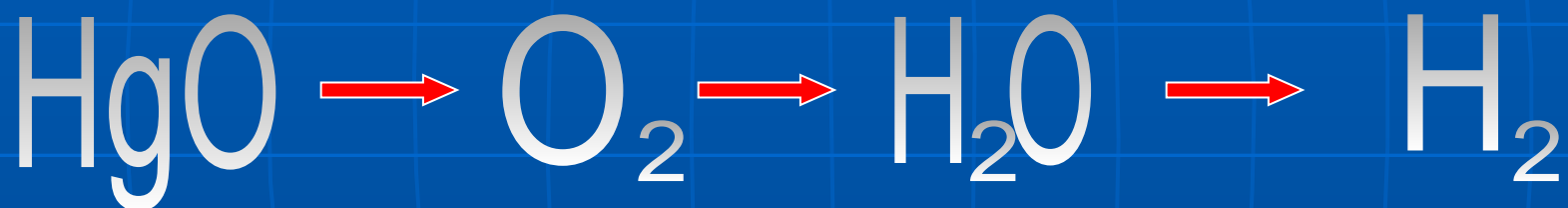


Используя оксид ртути (II) напишите уравнения реакций при которых возможны следующие превращения:



**Водород.**

**Нахождение в природе.**

**Физические и химические свойства.**

**Применение.**

# **Через тернии к звёздам...**

**Цель:**

- Познакомиться с распространением водорода в природе
- Изучить физические и химические свойства водорода в сравнении с кислородом
- Рассмотреть основные области применения водорода

ВОДОРОД

П Р И Р О Д Е

В

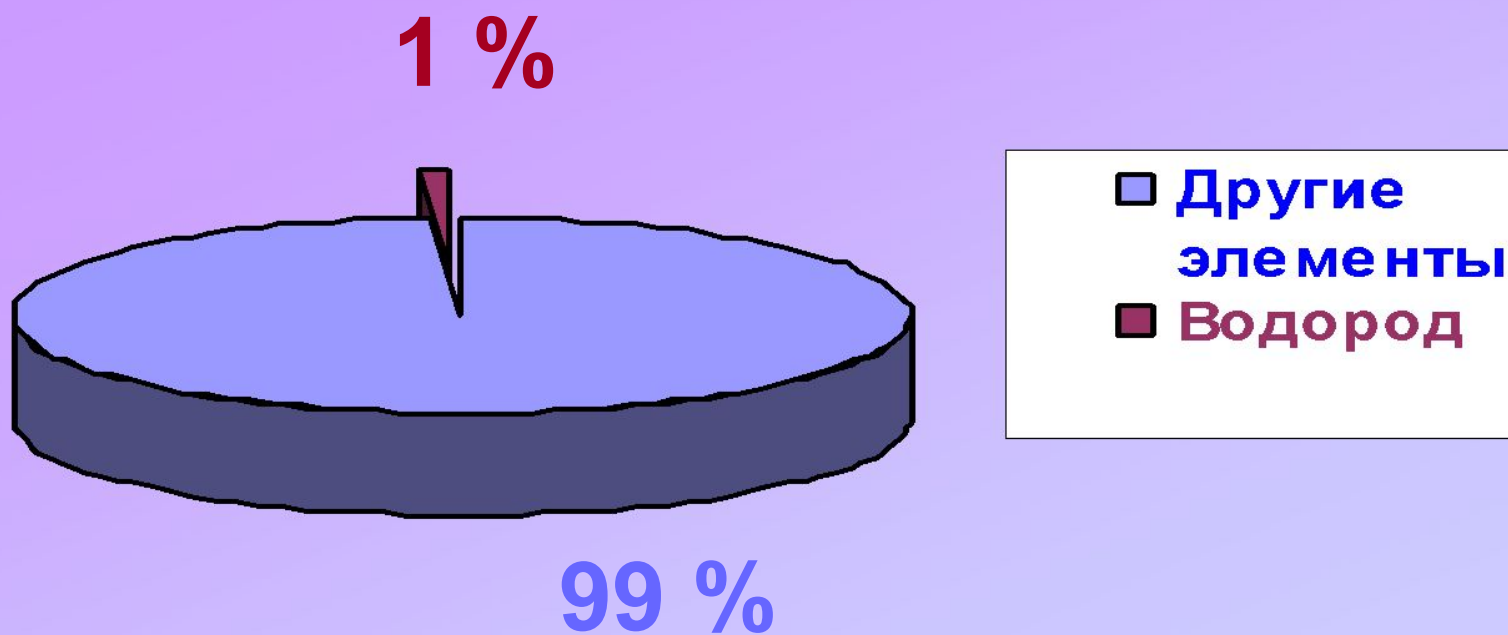
1,0079

$1 \text{ s}^{-1}$

Н

1

# Земная кора (массовая доля)





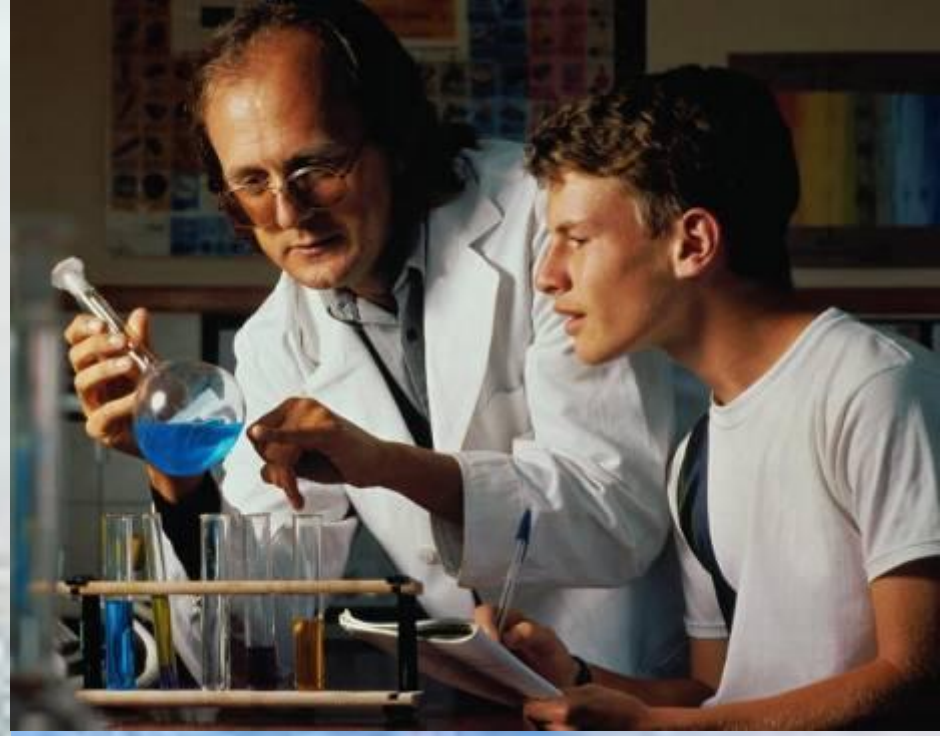


**В составе атмосферного воздуха присутствие водорода  
менее 0,0001 %**







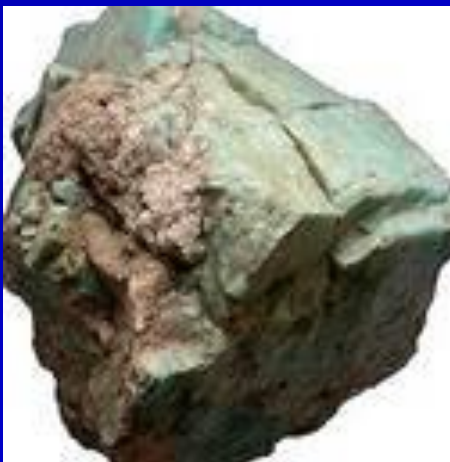


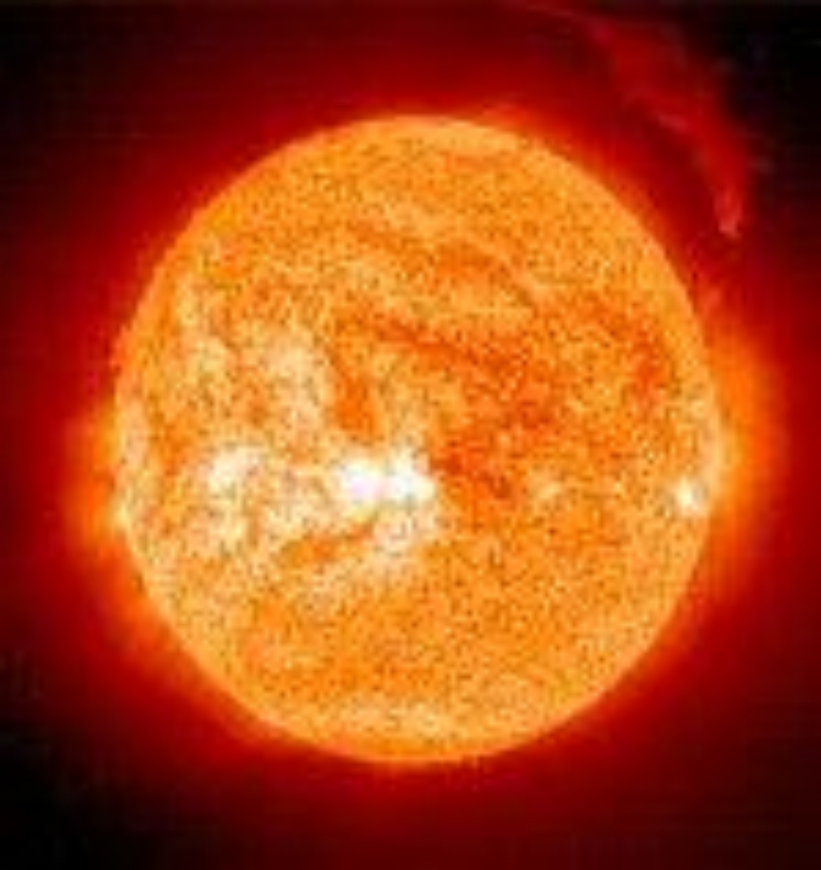


# Горные породы и минералы



Каменный уголь



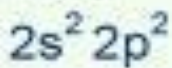


На долю  
водорода  
приходится  
50 % массы  
Солнца и других  
звезд



# C

УГЛЕРОД  
12.011



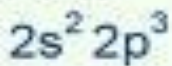
6

4  
2



# N

АЗОТ  
14.0067



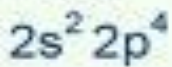
7

5  
2



# O

КИСЛОРОД  
15.999



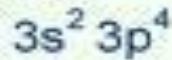
8

6  
2



# S

СЕРА  
32.06



16

6  
8  
2





**Какое соединение богаче  
водородом:**

**H<sub>2</sub>O или CH<sub>4</sub> ?**

**РЕШЕНИЕ:**

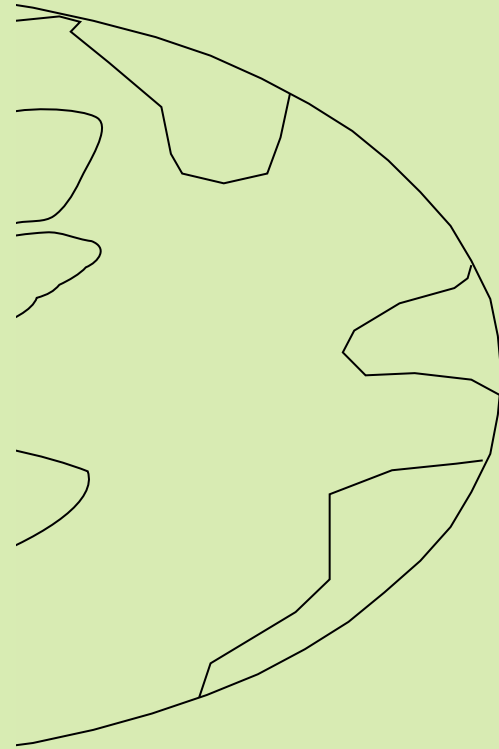
$$\mathbf{M_r (H_2O)=18 \quad M_r (CH_4)=16}$$

$$\mathbf{W_1(H)=\frac{2}{18}=\frac{1}{9}=0,111 \quad (11,1)}$$

$$\mathbf{W_2(H)=\frac{4}{16}=\frac{1}{4}=0,25 \quad (25)}$$

**Ответ: CH<sub>4</sub> > H<sub>2</sub>O**





**Генри Кавендиш**

# Общая характеристика газообразных веществ

	Кислород	Водород
Химический знак	O	
Относительная атомная масса	16	
Молекула	O <sub>2</sub>	
Относительная молекулярная масса	32	
Молярная масса	32 г / моль	
Валентность	II	



# Общая характеристика газообразных веществ

	Кислород	Водород
Химический знак	O	H
Относительная атомная масса	16	1
Молекула	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>
Относительная молекулярная масса	32	2
Молярная масса	32 г /моль	2 г /моль
Валентность	II	I



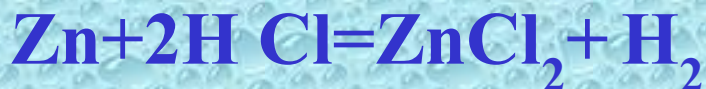




# Получение водорода.

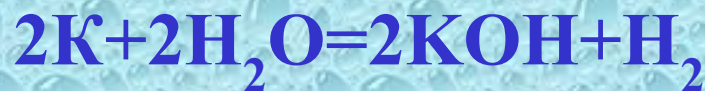
## В лаборатории:

1. Взаимодействие цинка с соляной кислотой:



хлорид цинка

2. Взаимодействие калия с водой:

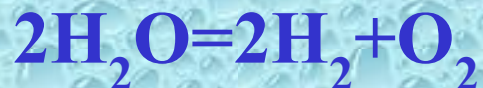


гидроксид

калия

## В промышленности:

Разложение воды электрическим током:



Признаки сравнения	Сопоставление физических свойств веществ		Выводы
	кислород	водород	
Агрегатное состояние	Г А З	Г А З	Mr (воздуха)=29 Mr (O2)=32 Mr (H2)=2
Цвет	б/ц	б/ц	Водород легче воздуха и кислорода. Самый лёгкий газ.
Запах	б/з	б/з	
Вкус	б/в	б/в	
Плотность (легче или тяжелее)	=1,429 г/л	=0,0089 г/л	
Растворимость в воде	малорастворим	малорастворим	
t кипения	- 183°	- 252°	

Признаки сравнения	Сравнение химических свойств газообразных веществ		Выводы
	<b>Водород</b>	<b>Кислород</b>	
<p>Соединения с простыми веществами:</p> <p>а) с металлами</p> <p>б) с неметаллами</p>	<p>1 Взаимодействие с кальцием</p> <p>2 Взаимодействие с серой</p> <p>3 Взаимодействие с азотом</p> <p>4 Взаимодействие кислорода с водородом</p>	<p><math>2\text{Ca} + \text{O}_2 = \underline{2\text{CaO}}</math> оксид кальция</p> <p><math>\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2</math> Оксид серы(IV)</p> <p><math>4\text{P} + 5\text{O}_2 = 4\text{P}_2\text{O}_5</math> Оксид фосфора(V)</p> <p><math>2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}</math></p>	
<p>Взаимодействие со сложными веществами.</p>	<p>Взаимодействие с оксидом меди(II)</p>	<p>Взаимодействие с метаном(<math>\text{CH}_4</math>)</p> <p><math>\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}</math> Оксид углерода(IV)      оксид водорода</p>	







Признаки сравнения	Сравнение химических свойств газообразных веществ		Выводы
	Водород	Кислород	
<p>Соединения с простыми веществами:</p> <p>а) с металлами (с Ca)</p> <p>б) с неметаллами (P,S)</p>	<p><b>Взаимодействие с кальцием</b></p> $\text{Ca} + \text{H}_2 = \text{CaH}_2$ <p style="text-align: center;">гидрид кальция</p> <p><b>Взаимодействие водорода с азотом</b></p> $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$ <p style="text-align: center;">аммиак</p> <p><b>Взаимодействие с серой</b></p> $\text{H}_2 + \text{S} = \text{H}_2\text{S}$ <p style="text-align: center;">сероводород</p>	<p><b>Взаимодействие с кальцием</b></p> $2\text{Ca} + \text{O}_2 = \underline{2\text{CaO}}$ <p style="text-align: center;">оксид кальция</p> <p><b>Взаимодействие с фосфором</b></p> $4\text{P} + 5\text{O}_2 = 4\text{P}_2\text{O}_5$ <p style="text-align: center;">Оксид фосфора(V)</p> <p><b>Взаимодействие с серой</b></p> $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ <p style="text-align: center;">Оксид серы(IV)</p> <p><b>Взаимодействие кислорода с водородом</b></p> $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$	<p>Водород и кислород могут взаимодействовать с простыми и сложными веществами. Но, при этом, кислород всегда является окислителем, а водород проявляет восстановительные свойства при взаимодействии с оксидами металлов.</p>
<p><b>Взаимодействие со сложными веществами.</b></p>	<p><b>Взаимодействие с оксидом меди (II)</b></p> $\text{H}_2 + \underline{\text{CuO}} = \underline{\text{Cu}} + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">↓</span> <span style="margin-right: 100px;">↑</span> <span style="margin-right: 100px;">t</span>           черный    красный       </p>	<p><b>Взаимодействие с метаном (CH<sub>4</sub>)</b></p> $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Q}$ <p style="text-align: center;"> <span style="margin-right: 100px;">↓</span> <span style="margin-right: 100px;">↑</span>           углерода(IV)    водорода       </p>	

# Применение водорода





# Домашнее задание:

- ✓ п. 6.1 – 6.6;
- ✓ Конспект в тетради;
- ✓ Творческое задание «Почему Водород называют топливом будущего?»



# Тест

Какое из приведённых утверждений неверно:

- а) водород хорошо растворим в воде; в) водород – бесцветный газ  
б) водород не имеет запаха; г) водород легче воздуха.

С какими из перечисленных веществ реагирует водород

- а) с оксидом металла; в) с солями;  
б) с кислотами; г) с водой.

Опаснее всего подносить огонь к сосуду, в котором находится

- а) азот; в) смесь водорода с кислородом;  
б) кислород; г) хлора.

В составе любой кислоты обязательно входят атомы

- а) водорода; в) металла;  
б) кислорода; г) хлора.

# Проверь себя:

1 – а

2 – а

3 – в

4 – а



- 1. Я узнал(а) много нового.**
- 2. Мне это пригодится в жизни.**
- 3. На уроке было над чем  
подумать.**
- 4. На все возникшие у меня  
вопросы, я получил(а) ответы.**
- 5. На уроке я поработал(а)  
добросовестно.**





**Спасибо  
за внимание  
успехов  
в работе!**