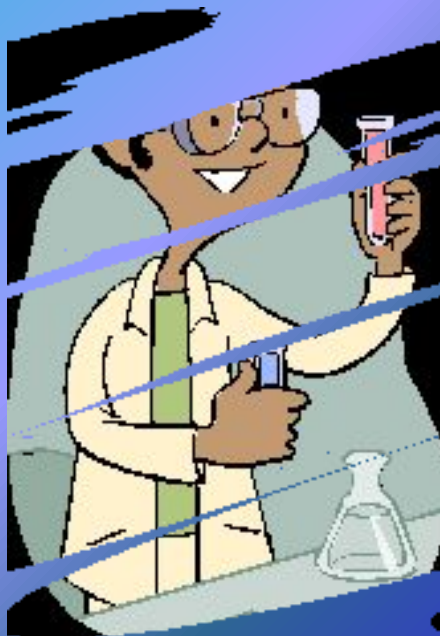


# Тема урока:

# ВОЗДУХ



**Через нос проходит в грудь  
И обратный держит путь.  
Он невидимый ,но все же  
Без него мы жить не можем.**

- Что окружает Землю?
- Как называется воздушная оболочка?
- Какое она имеет значение для жизни на Земле?

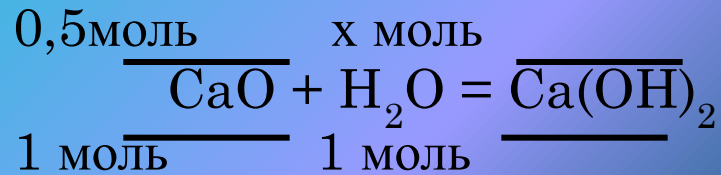
## Цели урока:

- Выяснить, что представляет собой воздух, которым мы дышим? Однородное это или сложное вещество? Почему к нему применяют выражение “смесь газов”?
- Познакомиться с особенностями газов, которые входят в его состав; узнать, почему следует охранять воздух?

**Какая масса  $\text{Ca(OH)}_2$  образуется при взаимодействии  $\text{CaO}$  массой 28г с водой.**

- Дано:
- $m(\text{CaO})=28\text{г}$
- $m(\text{Ca(OH)}_2)-?$

Решение



$$n(\text{CaO}) = \frac{m(\text{CaO})}{M(\text{CaO})} = \frac{28}{56} = 0,5\text{моль}$$

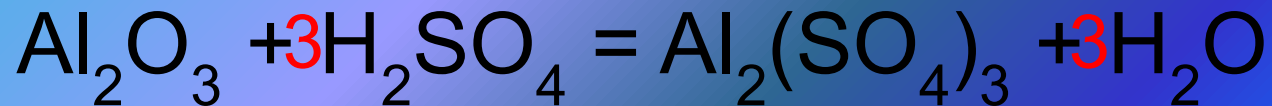
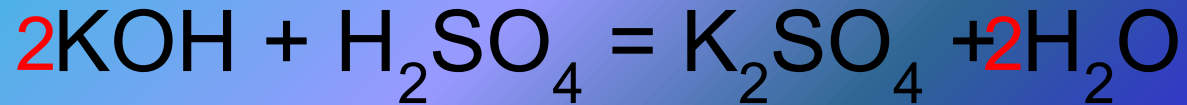
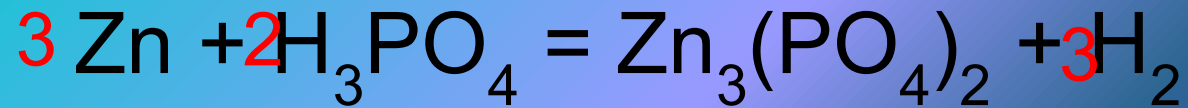
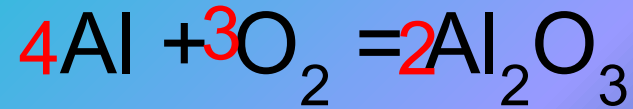
- $M(\text{CaO}) = 56\text{г/моль}$

- $x = 0,5\text{моль}$        $n(\text{Ca(OH)}_2)$

- $m(\text{Ca(OH)}_2) = n(\text{Ca(OH)}_2)M(\text{Ca(OH)}_2) = 0,5\text{моль} \cdot 74\text{г/моль} = 37\text{г}$

- $M(\text{Ca(OH)}_2) = 74\text{г/моль}$

- Ответ: 37г



# Воздух – смесь газов

## Состав воздуха

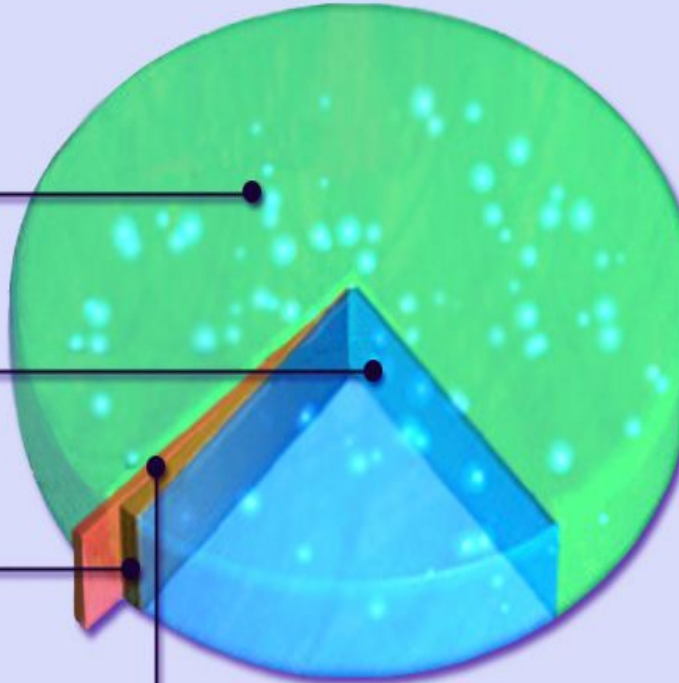
объемные доли газов

Азот 78,09 %

Кислород 20,95 %

Аргон 0,93 %

Углекислый газ 0,03%



**Воздух состоит из азота, кислорода, углекислого газа, водяных паров и незначительного количества других газов.**

**“Газ” в переводе с греческого означает хаос, основные газы – азот и кислород.**



# Постоянные компоненты воздуха



Азот



Углекис  
лый газ



Кислоро  
д



Озон

Аргон

Примеси



# Современная периодическая система элементов Д.И.Менделеева

Group I Группа Ia											Groups 1...18 IUPAC 1989 Groups IA...VIII...0 IUPAC 1970 Группы 1...18 ИЮПАК, 1989 Группы IA...VIII...0 ИЮПАК, 1970					18 0																																																																																																																																																																																																																																																														
	1 1s¹	2 IIa									13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	19 0																																																																																																																																																																																																																																																														
1 1s¹ Hydrogen Водород	1.00794 <b>H</b>										10.811 <b>B</b>	12.011 <b>C</b>	14.00674 <b>N</b>	15.9994 <b>O</b>	18.9984032 <b>F</b>	20.1797 <b>Ne</b>																																																																																																																																																																																																																																																														
2 2s¹	-259.14 -252.87 2.02/- Lithium Литий	6.941 <b>Li</b>	9.012182 <b>Be</b>										26.981538 <b>Al</b>	28.0855 <b>Si</b>	30.973761 <b>P</b>	32.066 <b>S</b>	35.4527 <b>Cl</b>	39.948 <b>Ar</b>																																																																																																																																																																																																																																																												
3 3s¹	22.989770 <b>Na</b>	24.3050 <b>Mg</b>										69.723 <b>Ga</b>	72.61 <b>Ge</b>	74.92160 <b>As</b>	78.96 <b>Se</b>	79.904 <b>Br</b>	83.80 <b>Kr</b>																																																																																																																																																																																																																																																													
4 4s¹	39.0983 <b>K</b>	40.078 <b>Ca</b>	44.955910 <b>Sc</b>	47.867 <b>Ti</b>	50.9415 <b>V</b>	51.9961 <b>Cr</b>	54.938046 <b>Mn</b>	55.845 <b>Fe</b>	58.933200 <b>Co</b>	58.6934 <b>Ni</b>	63.546 <b>Cu</b>	65.39 <b>Zn</b>	69.723 <b>Ga</b>	72.61 <b>Ge</b>	74.92160 <b>As</b>	78.96 <b>Se</b>	79.904 <b>Br</b>	83.80 <b>Kr</b>																																																																																																																																																																																																																																																												
5 5s¹	85.4678 <b>Rb</b>	87.62 <b>Sr</b>	88.90585 <b>Y</b>	91.224 <b>Zr</b>	92.90638 <b>Nb</b>	95.94 <b>Mo</b>	(97) <b>Tc</b>	101.07 <b>Ru</b>	102.90550 <b>Rh</b>	106.42 <b>Pd</b>	107.8682 <b>Ag</b>	112.411 <b>Cd</b>	114.818 <b>In</b>	118.710 <b>Sn</b>	121.760 <b>Sb</b>	127.60 <b>Te</b>	126.90447 <b>I</b>	131.29 <b>Xe</b>																																																																																																																																																																																																																																																												
6 6s¹	132.90545 <b>Cs</b>	137.327 <b>Ba</b>	138.9055 <b>La</b>	178.46 <b>Hf</b>	180.9479 <b>Ta</b>	183.84 <b>W</b>	186.207 <b>Re</b>	190.23 <b>Os</b>	192.217 <b>Ir</b>	195.078 <b>Pt</b>	196.96655 <b>Au</b>	200.59 <b>Hg</b>	204.3833 <b>Tl</b>	207.2 <b>Pb</b>	208.98038 <b>Bi</b>	(210) <b>Po</b>	(210) <b>At</b>	(222) <b>Rn</b>																																																																																																																																																																																																																																																												
7 7s¹	(223) <b>Fr</b>	(226) <b>Ra</b>	(227) <b>Ac</b>	(261) <b>Rf</b>	(262) <b>Db</b>	(263) <b>Sg</b>	(264) <b>Bh</b>	(265) <b>Hs</b>	(268) <b>Mt</b>	(269) <b>Uun</b>	( ) <b>Uuu</b>	( ) <b>Uub</b>	( ) <b>Uut</b>	(289) <b>Uuq</b>	© P.C.Сайфуллин, A.P.Сайфуллин, 2004 © R.S.Saifullin, A.R.Saifullin, 2004																																																																																																																																																																																																																																																															
* Element has no stable nuclides. For radioactive elements the value in parentheses refers to the number of nucleons (mass number) of the most stable isotope (IUPAC, 1995) * Элемент не имеет устойчивых изотопов. Для него в скобках приведено значение массового числа (число нуклонов в ядре) наиболее долгоживущего изотопа (ИЮПАК, 1995).																																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Cerium Церий</th> <th colspan="2">Praseodymium Прозодим</th> <th colspan="2">Neodymium Неодим</th> <th colspan="2">Promethium Прометий</th> <th colspan="2">Samarium Самарий</th> <th colspan="2">Europium Европий</th> <th colspan="2">Gadolinium Гадолиний</th> <th colspan="2">Terbium Тербий</th> <th colspan="2">Dysprosium Диспрозий</th> <th colspan="2">Holmium Гольмий</th> <th colspan="2">Erbium Эрбий</th> <th colspan="2">Thulium Тулий</th> <th colspan="2">Ytterbium Иттербий</th> <th colspan="2">Lutetium Лютеций</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(232)</td> <td>90 <b>Th</b></td> <td>(231)</td> <td>91 <b>Pa</b></td> <td>(238)</td> <td>92 <b>U</b></td> <td>(239)</td> <td>93 <b>Np</b></td> <td>(239)</td> <td>94 <b>Pu</b></td> <td>(243)</td> <td>95 <b>Am</b></td> <td>(247)</td> <td>96 <b>Cm</b></td> <td>(247)</td> <td>97 <b>Bk</b></td> <td>(252)</td> <td>98 <b>Cf</b></td> <td>(251)</td> <td>99 <b>Es</b></td> <td>(257)</td> <td>100 <b>Fm</b></td> <td>(258)</td> <td>101 <b>Md</b></td> <td>(259)</td> <td>102 <b>No</b></td> <td>(260)</td> <td>103 <b>Lr</b></td> </tr> <tr> <td></td> <td>6d²7s²</td> <td></td> <td>5f⁶d¹7s²</td> <td></td> <td>5f⁶d⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁶d⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁶d⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁷s²</td> <td></td> <td>5f⁶d⁷s²</td> </tr> <tr> <td></td> <td>140.116</td> <td></td> <td>140.90765</td> <td></td> <td>144.24</td> <td></td> <td>(145)</td> <td></td> <td>150.36</td> <td></td> <td>151.964</td> <td></td> <td>157.25</td> <td></td> <td>158.92534</td> <td></td> <td>162.50</td> <td></td> <td>164.93032</td> <td></td> <td>167.26</td> <td></td> <td>168.93421</td> <td></td> <td>173.04</td> <td></td> <td>174.967</td> </tr> <tr> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁵d⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁶s²</td> <td></td> <td>4f⁵d⁶s²</td> </tr> <tr> <td></td> <td>798</td> <td></td> <td>931</td> <td></td> <td>1021</td> <td></td> <td>1168</td> <td></td> <td>1077</td> <td></td> <td>822</td> <td></td> <td>1312</td> <td></td> <td>1356</td> <td></td> <td>1409</td> <td></td> <td>1474</td> <td></td> <td>1529</td> <td></td> <td>1545</td> <td></td> <td>819</td> <td></td> <td>1663</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3426</td> <td></td> <td>3512</td> <td></td> <td>3068</td> <td></td> <td>2460</td> <td></td> <td>1791</td> <td></td> <td>1597</td> <td></td> <td>3123</td> <td></td> <td>3123</td> <td></td> <td>2695</td> <td></td> <td>2969</td> <td></td> <td>1947</td> <td></td> <td>1947</td> <td></td> <td>1193</td> <td></td> <td>3302</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> <td></td> <td>-1.2/1.1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Thorium Торий</td> <td></td> <td>Protactinium Протактиний</td> <td></td> <td>Uranium Уран</td> <td></td> <td>Neptunium Нептуний</td> <td></td> <td>Plutonium Плутоний</td> <td></td> <td>Americium Америций</td> <td></td> <td>Curium Кюрий</td> <td></td> <td>Berkelium Берклий</td> <td></td> <td>Californium Калифорний</td> <td></td> <td>Einsteinium Эйнштейний</td> <td></td> <td>Fermium Фермий</td> <td></td> <td>Mendelevium Менделеев</td> <td></td> <td>Nobelium Нобелий</td> <td></td> <td>Lawrencium Лоуренсий</td> </tr> </tbody> </table>																			Cerium Церий		Praseodymium Прозодим		Neodymium Неодим		Promethium Прометий		Samarium Самарий		Europium Европий		Gadolinium Гадолиний		Terbium Тербий		Dysprosium Диспрозий		Holmium Гольмий		Erbium Эрбий		Thulium Тулий		Ytterbium Иттербий		Lutetium Лютеций		(232)	90 <b>Th</b>	(231)	91 <b>Pa</b>	(238)	92 <b>U</b>	(239)	93 <b>Np</b>	(239)	94 <b>Pu</b>	(243)	95 <b>Am</b>	(247)	96 <b>Cm</b>	(247)	97 <b>Bk</b>	(252)	98 <b>Cf</b>	(251)	99 <b>Es</b>	(257)	100 <b>Fm</b>	(258)	101 <b>Md</b>	(259)	102 <b>No</b>	(260)	103 <b>Lr</b>		6d²7s²		5f⁶d¹7s²		5f⁶d⁷s²		5f⁶d⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁶d⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁶d⁷s²		140.116		140.90765		144.24		(145)		150.36		151.964		157.25		158.92534		162.50		164.93032		167.26		168.93421		173.04		174.967		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁵d⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁵d⁶s²		798		931		1021		1168		1077		822		1312		1356		1409		1474		1529		1545		819		1663		3426		3512		3068		2460		1791		1597		3123		3123		2695		2969		1947		1947		1193		3302		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		Thorium Торий		Protactinium Протактиний		Uranium Уран		Neptunium Нептуний		Plutonium Плутоний		Americium Америций		Curium Кюрий		Berkelium Берклий		Californium Калифорний		Einsteinium Эйнштейний		Fermium Фермий		Mendelevium Менделеев		Nobelium Нобелий		Lawrencium Лоуренсий
Cerium Церий		Praseodymium Прозодим		Neodymium Неодим		Promethium Прометий		Samarium Самарий		Europium Европий		Gadolinium Гадолиний		Terbium Тербий		Dysprosium Диспрозий		Holmium Гольмий		Erbium Эрбий		Thulium Тулий		Ytterbium Иттербий		Lutetium Лютеций																																																																																																																																																																																																																																																				
(232)	90 <b>Th</b>	(231)	91 <b>Pa</b>	(238)	92 <b>U</b>	(239)	93 <b>Np</b>	(239)	94 <b>Pu</b>	(243)	95 <b>Am</b>	(247)	96 <b>Cm</b>	(247)	97 <b>Bk</b>	(252)	98 <b>Cf</b>	(251)	99 <b>Es</b>	(257)	100 <b>Fm</b>	(258)	101 <b>Md</b>	(259)	102 <b>No</b>	(260)	103 <b>Lr</b>																																																																																																																																																																																																																																																			
	6d²7s²		5f⁶d¹7s²		5f⁶d⁷s²		5f⁶d⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁶d⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁷s²		5f⁶d⁷s²																																																																																																																																																																																																																																																			
	140.116		140.90765		144.24		(145)		150.36		151.964		157.25		158.92534		162.50		164.93032		167.26		168.93421		173.04		174.967																																																																																																																																																																																																																																																			
	4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁵d⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁶s²		4f⁵d⁶s²																																																																																																																																																																																																																																																			
	798		931		1021		1168		1077		822		1312		1356		1409		1474		1529		1545		819		1663																																																																																																																																																																																																																																																			
	3426		3512		3068		2460		1791		1597		3123		3123		2695		2969		1947		1947		1193		3302																																																																																																																																																																																																																																																			
	-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1		-1.2/1.1																																																																																																																																																																																																																																																			
	Thorium Торий		Protactinium Протактиний		Uranium Уран		Neptunium Нептуний		Plutonium Плутоний		Americium Америций		Curium Кюрий		Berkelium Берклий		Californium Калифорний		Einsteinium Эйнштейний		Fermium Фермий		Mendelevium Менделеев		Nobelium Нобелий		Lawrencium Лоуренсий																																																																																																																																																																																																																																																			

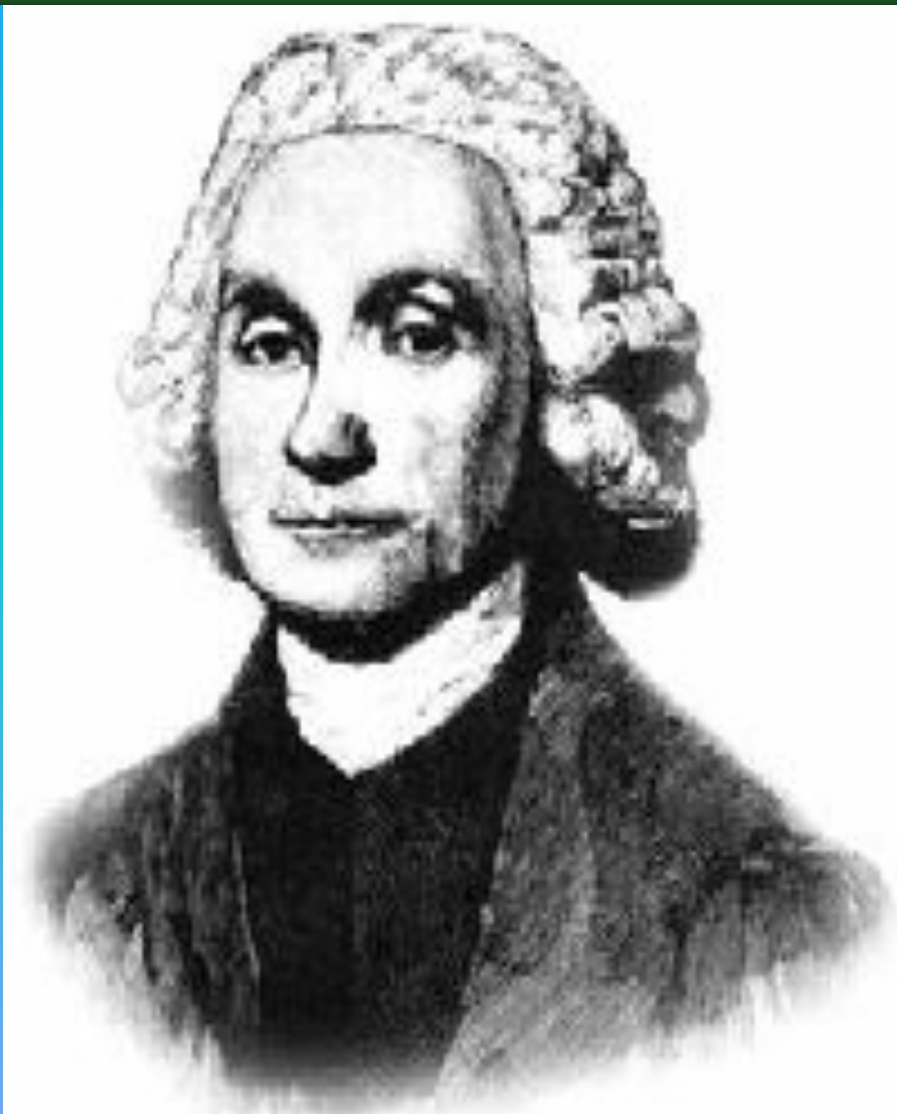


# Азот

- Азот как самостоятельный газ был открыт в 1772 шотландским ученым Д. Резерфордом.
- Вскоре Антуан Лавуазье установил, что этот газ также входит в состав воздуха. Он дал ему имя *азот* (приставка “а” обозначает “без”, “зоо” – жизнь, то есть азот – безжизненный газ).
- В воздухе содержится **78% азота**.
- В свободном виде азот — газ без цвета, вкуса и запаха.



# Воздух – смесь газов



Вот история простая.  
Джозеф Пристли как-то раз,  
Окись ртути нагревая,  
Обнаружил странный газ.  
Газ без цвета, без названья,  
Ярче в нем горит свеча.  
Новый газ из колбы вышел,  
Никому он не знаком.  
Этим газом дышат мыши  
Под стеклянным колпаком.  
Человек им тоже дышит?





# КИСЛОРОД



Великий французский химик Антуан Лавуазье нашел газ, поддерживающий дыхание и горение, в воздухе. Именно он дал ему латинское название *Oxygenium*, то есть «порождаемый кислотами».

В свободном виде это газ без запаха, цвета и вкуса. В воздухе содержится 21% кислорода.

Газ кислород поддерживает горение.





- Почему свеча, накрытая стаканом, сначала горит, а потом постепенно гаснет?**
- Почему она не гаснет сразу?**

**В минеральной воде я бурлю.**

**В топочном газе летаю.**

**Растениям пользу несусь.**

**Пожар затухать заставляю.**





# УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ



- консервант и обозначается на упаковке под кодом E290
- для огнетушителей, не поддерживает горение
- для производства газированной воды и лимонада.
- растения поглощают углекислый газ в процессе фотосинтеза
- не токсичен, но не поддерживает дыхание









“У... в... жи...  
А... се т... род и...  
Корм... заботила... паршему испо...  
сред... младшему - т... Яца. Жили эти братья, не  
т... на стар... и попросила сходить их  
в... они п... но встречаются зеленые  
рас... источкам... казался среди жуков,  
зайцев и белок, он им был необходим... братья из леса,  
решила старуха подвергнуть их испытаниям. Кто может растопить  
печь? Чтобы разгорелись дрова в печке, дунул на них один из братьев, и  
огонь загорелся, чтобы не отстать от брата ,дунул другой – огонь погас.  
Разругались братья, разошлись по разным углам. Несмотря на это,  
они не могли жить друг без друга”.





- **Что является причиной загрязнения воздуха?**
- **Почему человеку легче дышать в лесу, на берегу реки или моря, чем в большом городе?**
- **Как по составу газов будет отличаться воздух лесов от воздуха в центре города?**
- **С какой целью за чертой города создаются объездные дороги?**



*Воздух –однородная смесь газов.*

***$M$  (воздуха) =***

***29 г/моль***

легче  
воздуха

*( $M < 29$  г/моль):*  
водород  $H_2$ ,  
аммиак  $NH_3$ ,  
угарный газ  $CO$ ,  
метан  $CH_4$

тяжелее  
воздуха

*( $M > 29$  г/моль):* кислород  $O_2$ ,  
углекислый газ  $CO_2$

# *Способы получения газов*

**Лабораторный**

*(получение небольших объемов)*

**Промышленный**

*(получение больших объемов)*



# Способы собирания газов

**Вытеснением  
воздуха**

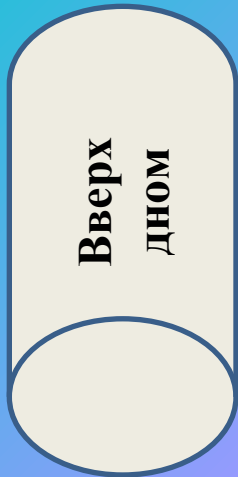
**(для  
растворимых и  
нерастворимых  
в воде газов)  $\text{NH}_3$   
 $\text{CO}_2$**

**Вытеснением  
воды**

**(для  
нерастворимых  
в воде газов)  $\text{H}_2$   
 $\text{O}_2$**

# Способы собирания газов

**Газы,  
которые легче воздуха**



**Газы,  
которые тяжелее воздуха**



1. Вещества существуют в трех агрегатных состояниях: твердом, жидком и газообразном:

а) да; б) нет.

**1А**

2. Для газообразных веществ характерны:

а) низкие  $t_{\text{кип}}$ ; б) низкие  $t_{\text{пл}}$ ; в) не сжимаются.

**2А**

3. Воздух — это:

**3А**

а) смесь газов; б) чистое вещество.

4. Газ аммиак имеет относительную молекулярную массу 17, следовательно, он:

а) легче воздуха; б) тяжелее воздуха.

**4А**

5. В воздухе по объему кислорода:

а) 30%; б) 21%; в) 25%.

**5Б**

6. Ученый, который не имеет отношения к открытию кислорода:

а) К. Шееле, б) А. Лавуазье; в) М.В. Ломоносов.

**6Б**

7. Формула озона:

а)  $O_2$ ; б)  $O_3$ ; в)  $N_2$ .

**7Б**

8. Озоновый слой:

а) защищает все живое на планете; б) губителен для всего живого; в) безразличен в этом отношении.

**8А**

9. Газообразное вещество в лаборатории можно собрать:

а) методом вытеснения воздуха; б) методом растворения газа в воде; в) методом вытеснения азота.

**9А**

# Домашнее задание



§ 19  
№5,  
8,9