

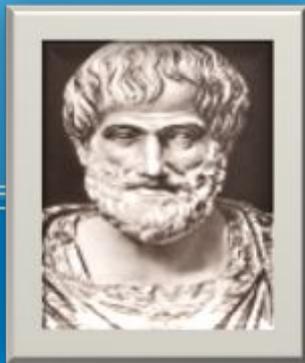
**Воздух.**

## Экспресс-опрос:

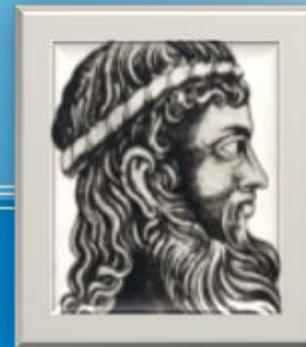
- Назовите основные физические характеристики кислорода.
- Как получают кислород в промышленности и лаборатории?
- С чем связана аллотропия кислорода? Сравните свойства двух аллотропных модификаций кислорода.
- Что вам известно об озоновом слое земли? Какова его роль для жизни на земле?
- Назовите признаки реакций горения. Чем они отличаются от реакций медленного окисления?
- Где применяется кислород?
- Когда и кем был открыт кислород?

# Давно ли известен состав воздуха

- Древнегреческий философ Анаксимен (560-450 до н.э.) первым предположил, что воздух является основным элементом, из которого образованы тела. Аристотель (384-322 до н.э.) считал воздух одним из четырех начал, олицетворяющим, по его мнению, два качества: влажное и теплое.



Аристотель

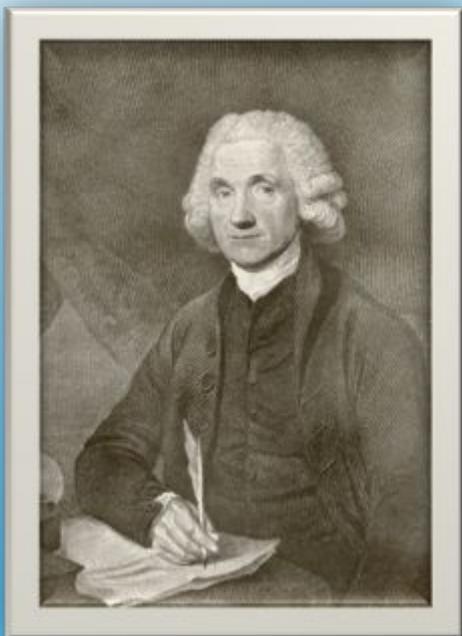


Анаксимен

# Исследования

- Один из основоположников газовой химии шведский ученый К. Шееле (1742-1786) писал в то время: «Исследования воздуха являются в настоящее время важнейшим предметом химии». В период с 1768 по 1773 г. К. Шееле поставил ряд опытов по изучению взаимодействия воздуха, находящегося в замкнутом пространстве с различными веществами: сульфидом калия, льняным маслом, раствором серы в известковой воде и пр.
- Независимо от К. Шееле кислород был открыт английским химиком Джозефом Пристли, который в середине 1774 г. Пытался выяснить, какие виды воздуха могут выделиться из различных химических веществ при их нагревании сфокусированными солнечными лучами.
- В 1784 г. Г. Кавендиш занимался изучением воздействия на воздух электрических искр. Воздух находился в изогнутой стеклянной трубке, наполненной ртутью и раствором щелочи. Эта трубка соединяла два сосуда, также наполненные ртутью. При пропускании искры через воздух синтезировалась двуокись азота, которая поглощалась щелочью (с образованием при этом селитры).

# Исследователи и первооткрыватели воздуха



Джозеф  
Пристли



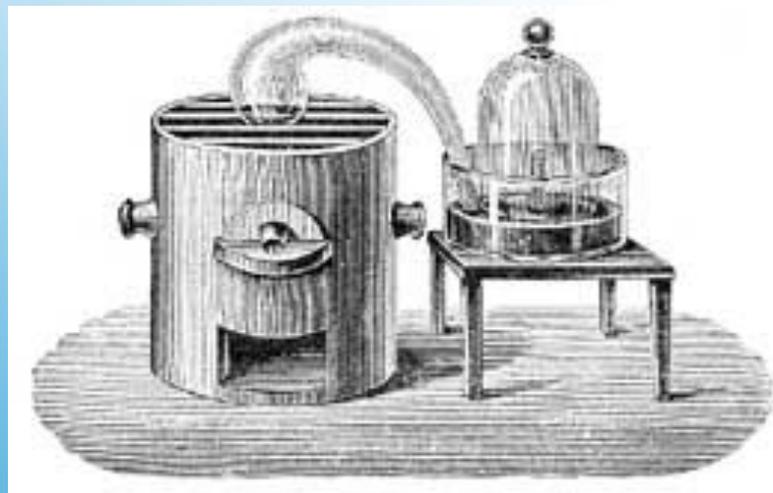
К. Шееле



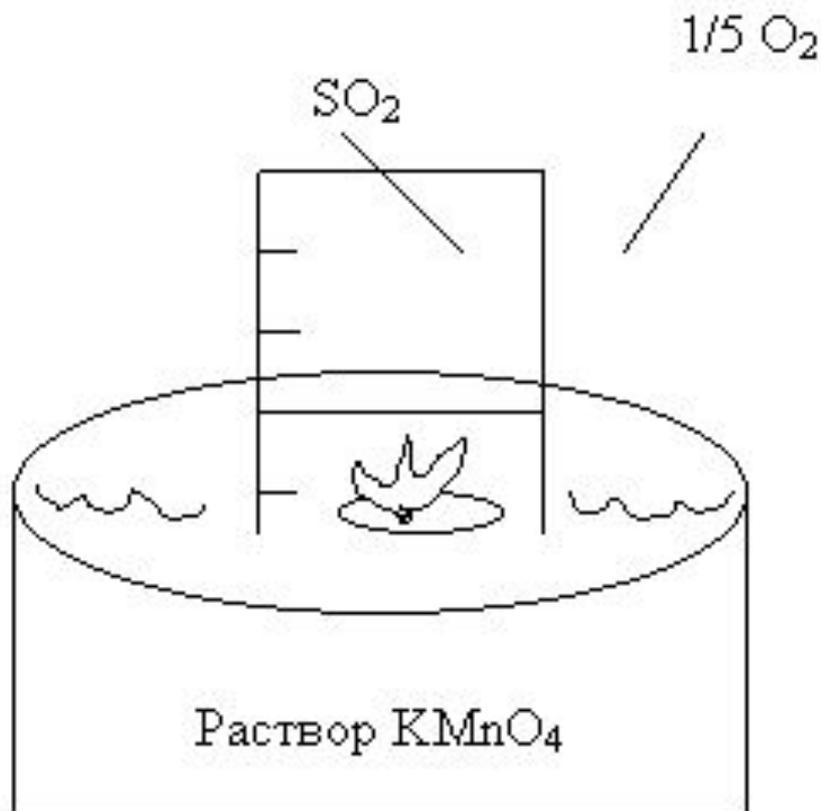
Генри Кавендиш

# Количественный состав воздуха

● Впервые установил количественный состав воздуха французский ученый Антуан Лоран Лавуазье. По результатам своего известного 12-дневного опыта он сделал вывод, что весь воздух в целом состоит из кислорода, пригодного для дыхания и горения, и азота, неживого газа, в пропорциях  $1/5$  и  $4/5$  объема соответственно. Он нагревал металлическую ртуть в реторте на жаровне в течение 12 суток. Конец реторты был подведён под колокол, поставленный в сосуд с ртутью. В результате уровень ртути в колоколе поднялся примерно на  $1/5$ . На поверхности ртути в реторте образовалось вещество оранжевого цвета – оксид ртути. Оставшийся под колоколом газ был непригоден для дыхания. Ученый предложил «жизненный воздух» переименовать в «кислород», поскольку при сгорании в кислороде большинство веществ превращается в кислоты, а «удушливый воздух» – в «азот», т.к. он не поддерживает жизнь, вредит жизни.



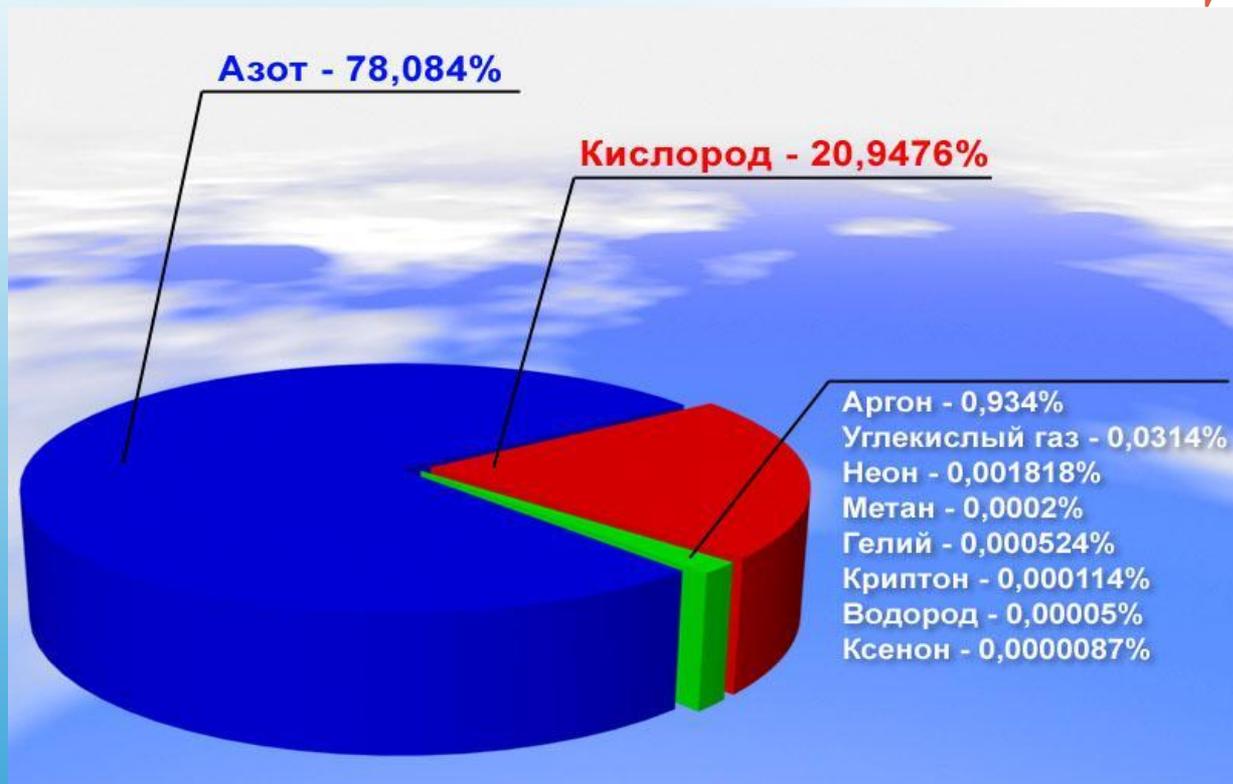
# Качественный состав воздуха можно доказать следующим опытом



Берем кристаллизатор с водой, подкрасим его  $\text{KMnO}_4$ , чтобы было видно как поднимается вода. Заранее готовим колпак с ценой деления на 5 частей.

В кристаллизатор с раствором  $\text{KMnO}_4$  опустить дощечку, которая будет плавать, взять пинцетом кусочек серы и поджечь ее, осторожно положить на дощечку и накрыть колпаком.  $\text{S}$  горит пока есть  $\text{O}_2$  в воздухе под колпаком. Как только  $\text{O}_2$  воздуха истратится, раствор  $\text{KMnO}_4$  поднимется на  $1/5$  деления колпака и мы увидим, что в реакцию вступило  $1/5$  часть воздуха, а мы знаем, что в реакцию горения вступает  $\text{O}_2$ , следовательно, и количественный состав воздуха на компонент  $\text{O}_2$  мы увидим наглядно.

# Химический состав воздуха



- Воздух – это бесцветный газообразный раствор, плотность – 1,293 г/л, при температур  $-273^{\circ}\text{C}$  он переходит в жидкое состояние. Жидкий воздух представляет голубоватую жидкость.

# Кислород.

- Жизненно важным газом атмосферы Земли является **кислород**. Его содержание составляет 20% воздуха. Хотя кислород является одним из основных компонентов воздуха, в земной атмосфере он появился сравнительно недавно. В атмосфере молодой Земли кислорода не было. Основная масса кислорода в атмосфере возникла только после появления первых фотосинтезирующих клеток, известных под названием сине-зеленых водорослей. И когда-то кислород был загрязняющим веществом в атмосфере, благоприятной для развития иных форм жизни. Кислород очень реакционно способен. Если молекулу кислорода разорвать, то получающиеся атомы могут образовывать прочные связи с другими элементами.

# Азот

- **Азот** – самый распространенный в атмосфере газ. На его долю приходится 78% атмосферы Земли, так что примерно три четверти вдыхаемого нами воздуха составляет азот. Весь этот азот образовался путем выделения из горных пород, однако в отличие от водорода молекулы азота слишком тяжелы и обладают слишком малой скоростью, чтобы они смогли преодолеть земное притяжение, кроме того молекулы азота малореакционноспособны и поэтому не могут соединяться с другими веществами. В результате в атмосфере в течение очень длительного времени сохраняется высокое содержание азота. Низкая реакционная способность азота позволяет ему выполнять полезную функцию разбавителя опасного (в больших количествах) кислорода воздуха. Если бы в земной атмосфере не было азота, то от одной единственной искры на Земле уже давным-давно сгорела бы вся растительность.

# Углекислый газ

- В состав атмосферы также входит **углекислый газ** – это газ, который мы выдыхаем. На его долю приходится 0,03%. По содержанию он занимает четвертое место, а в атмосферах Марса и Венеры он является основным компонентом. Это основной компонент не только дыхания, но и горения. Когда-то в атмосфере Земли тоже было много углекислого газа, но затем он постепенно растворялся в океанах и в наше время большая часть атмосферного углекислого газа лежит у нас под ногами в виде мела и известняка. В атмосфере углекислый газ выполняет роль ловушки инфракрасного излучения нагретой земной поверхности. Солнечный свет, доходя до поверхности Земли, нагревает ее. Нагреваясь, земная атмосфера испускает инфракрасные лучи, которые уже не смогут уйти в космическое пространство, потому что их поглощают молекулы углекислого газа. Таким образом, атмосфера нагревается: этот процесс называют “парниковым эффектом”.

# Озон

- В одном из верхних слоев атмосферы присутствует газ **озон**. Толщина, так называемого “озонового слоя”, составляет примерно 20 км. Если весь озон собрать, то образуется слой около 3 мм. Этот газ образуется из молекул кислорода под воздействием ультрафиолетового излучения Солнца. Образовавшиеся молекулы озона поглощают ультрафиолетовое излучение и при этом разрушаются, превращаясь в кислород. Таким образом, как в процессе образования озона, так и в ходе его разложения поглощается ультрафиолетовое излучение и тем самым обеспечивается защита организмов, находящихся на поверхности Земли. При прохождении через озоновый слой ультрафиолетовое излучение ослабевает в 10 в тридцатой степени раз.

# Аргон

- Еще одним компонентом атмосферы является **газ аргон**. По содержанию в воздухе аргон занимает третье место, в воздухе, которым мы дышим, содержится около 1% аргона. Именно в силу своей инертности аргон существует в воздухе в виде отдельных атомов. Он поступает в атмосферу из недр Земли. Этот процесс продолжается постоянно, поэтому концентрация аргона медленно возрастает.

# Загрязнение воздуха

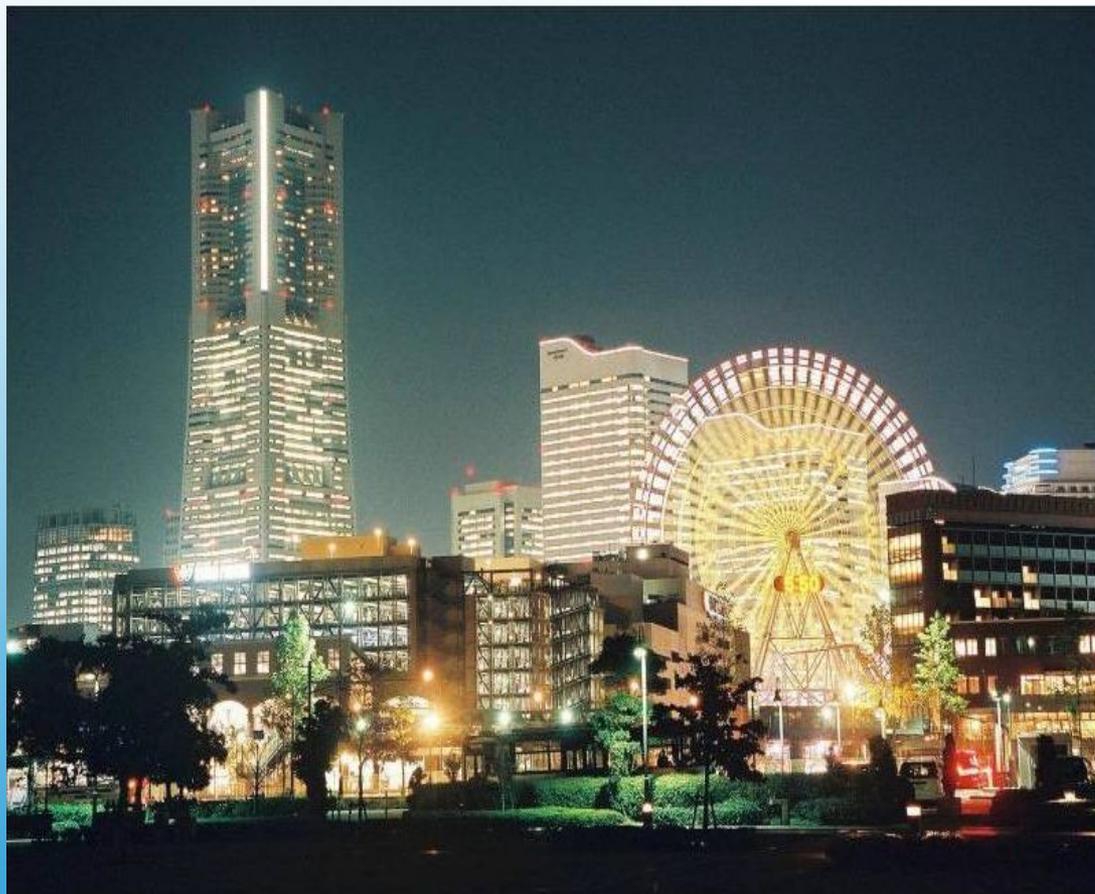


## Загрязнение воздуха деятельностью человека

- В наше время происходит активное загрязнение воздуха промышленной деятельностью человека, в частности автомобильными выхлопами (выбросы выхлопных газов — основная причина превышения допустимых концентраций токсичных веществ и канцерогенов в атмосфере крупных городов, образования смогов, частой причиной отравления в замкнутых пространствах); заводами, которые выбрасывают в атмосферу переработанные вещества (самые опасные из них — мусоросжигательные).



- Имеются сообщения, что за последние полвека дымовые газы, выброшенные предприятиями Афин а также выхлопные газы автомобилей нанесли знаменитому творению античных зодчих- Акрополю- больше вреда, чем действие землетрясений, ветров, солнца, и дождей за 2500 тыс. лет



- И не удивительно, что на улицах Токио можно подышать кислородом в специальных бутылках за плату, а в Лондоне в дни безветрия городские власти вынуждены закрывать школы. В Швейцарии появилась новинка-«воздух в бутылках» «Опюр» ( в переводе- чистый воздух). 8 литров кислорода загнаны под давлением в специальную ёмкость. В комплект входит и кислородная маска, 10 минут чистого дыхания обойдется вам в 15 евро.



Вредное влияние на растения оказывает пыль, содержащаяся в загрязненном воздухе, постоянный уровень кислорода в воздухе 21% поддерживается благодаря процессу фотосинтеза. Пыль же покрывая растения затрудняет данный процесс. Особенно вредят растительности выбросы заводов цветной металлургии. Повреждения растений наблюдаются на расстоянии 17 км. От свинцово плавильных заводов



- Особенно опасна для здоровья людей загрязнённость воздуха радиоактивными производственными отходами и веществами, выделяющимися при испытании ядерного оружия. Радиоактивная пыль уносится воздушными течениями, загрязняя поверхность почвы на большом расстоянии. Установлено, что облако радиоактивной пыли может несколько раз обойти вокруг земного шара уменьшаясь в размерах в результате рассеивания атмосферных осадков. Вот почему именно сейчас вопрос о сохранении озонового слоя, защищающего нашу планету от космической радиации.

# Охрана воздуха

**Охрана воздуха должна  
включать в себя:**

1. сокращение неорганизованных выбросов
2. очистка и обезвреживание вредных веществ из отходящих газов
3. улучшение условий рассеивания выбросов.



# Вывод

1. **Воздух – природная смесь газообразных веществ, в которой каждое вещество имеет и сохраняет свои физические и химические свойства, поэтому воздух можно разделить.**
- 2. Воздух – это бесцветный газообразный раствор, плотность – 1,293г/л, при температур -1900С он переходит в жидкое состояние. Жидкий воздух представляет голубоватую жидкость.
- 3. Живые организмы тесно связаны с веществами воздуха, которые оказывают определенное воздействие на них. И в то же время живые организмы влияют на него, так как выполняют определенные функции: окислительно-восстановительную – окисляют, например углеводы до углекислого газа и восстанавливают его до углеводов; газовую – поглощают и выделяют газы.
- Таким образом, живые организмы создали в прошлом и поддерживают миллионы лет атмосферу нашей планеты.