

Атмосфера

Выполнили: студенты
Химического института 2
курса 07-711 группы
Хусаенова Залида и
Насибуллина Дина

- **АТМОСФЕРА** – газовая оболочка, окружающая небесное тело. Ее характеристики зависят от размера, массы, температуры, скорости вращения и химического состава данного небесного тела, а также определяются историей его формирования начиная с момента зарождения. Атмосфера Земли образована смесью газов, называемой воздухом. Ее основные составляющие – азот и кислород в соотношении приблизительно 4:1.

Нижние и верхние слои

- На человека оказывает воздействие главным образом состояние нижних 15–25 км атмосферы, поскольку именно в этом нижнем слое сосредоточена основная масса воздуха. Наука, изучающая атмосферу, называется метеорологией, хотя предметом этой науки являются также погода и ее влияние на человека. Состояние верхних слоев атмосферы, расположенных на высотах от 60 до 300 и даже 1000 км от поверхности Земли, также изменяется. Здесь развиваются сильные ветры, штормы и проявляются такие удивительные электрические явления, как полярные сияния.

Атмосфера подразделяется на 5 больших слоев:

- тропосфера (нижний, толщиной 15 км),
- стратосфера (имеет толщину 40 км),
- мезосфера (толщина 30 км),
- термосфера,
- экзосфера.

Тропосфера

- Нижний слой атмосферы. Здесь зарождается большинство бурь и ураганов, а циркуляция воздуха постоянно приводит в движение облака.

Стратосфера

- Царит почти полное затишье, поэтому именно в стратосфере летают реактивные самолеты, избегая турбулентных потоков нижнего слоя.

Мезосфера

- В холодной мезосфере происходит сгорание метеорных частиц.

Последние
слои

- Состоят из чрезвычайно разряженного и электрически заряженного воздуха, где происходят в прямом смысле слова небесные явления - полярные сияния.

Азот

- Азот (N) является главным элементом земной атмосферы. Азот – главная составная часть воздуха (78%) В первую очередь, он играет роль разбавителя кислорода, регулирует темп окисления, а, следовательно, скорость и напряженность биологических процессов.
- Азот относительно тяжел, нерастворим в воде и химический инертен. Практически не уходит из атмосферы.
- Азот встречается в воздухе, в водах рек, морей и океанов (а именно, в микроорганизмах планктона и водорослях), он также обнаружен в составе газовых облаков комет, в туманностях и в атмосфере Солнца.

Кислород

Содержание кислорода (O_2) в атмосфере Земли – 21%. Он используется живыми организмами для дыхания, входит в состав органического вещества (белки, жиры, углеводы).

Кислород, в отличие от азота, химически очень активный элемент. И наличие большой массы свободного (несвязанного) кислорода в современной атмосфере представляется парадоксальным явлением. Парадокс этот находит объяснение в захоронении органического углерода в процессе фотосинтеза растений.

Атмосфера питает кислородом воды океанов, озёр и рек. Специфическая функция кислорода – окисление органического вещества гетеротрофных организмов, горных пород и недоокислённых газов, выбрасываемых в атмосферу вулканами. Без кислорода не было бы разложения мёртвого органического вещества.

Углекислый газ

Углекислый газ (CO_2) идет на образование живого вещества, а вместе с водяным паром создает так называемый «оранжерейный (парниковый) эффект».

Значение углерода в биосфере очень велико, так как он входит в состав всех живых организмов.

Миграция CO_2 в биосфере протекает двумя способами. Поглощение CO_2 происходит преимущественно в процессе фотосинтеза с образованием органических веществ и в последующем захоронении в литосфере в виде торфа, угля, нефти, горючих сланцев.

An aerial photograph of a winding asphalt road with yellow double lines, curving through a dense forest. The trees have a golden-brown hue, suggesting autumn. A small white car is visible on the road. A white rectangular box is superimposed over the center of the image, containing text.

Аргон

Аргон (Ar) – третий по распространению газ. Большая часть аргона атмосферы поступила из недр Земли на самых ранних этапах ее развития и значительно меньшая часть добавилась впоследствии во время вулканических извержений, по трещинам в земной коре в виде газовых струй, а также при выветривании горных пород.

Водяной пар

В нижних 20 км содержится водяной пар. В отличие от других газов содержание водяного пара во влажном воздухе не постоянно и зависит от температуры воздуха и характера подстилающей поверхности.

При оценке водяного пара следует иметь в виду, что он:

- 1) поддерживает парниковый эффект, так как задерживает длинноволновое тепловое излучение земной поверхности;
- 2) представляет основное звено больших и малых круговоротов влаги;
- 3) влияет на климат, повышая температуру воздуха при конденсации водяных паров.

Соотношение газов в сухом воздухе в тропосфере почти не изменяется с высотой. Что касается водяного пара, то его процентное содержание с высотой уменьшается.

Реакционная способность следовых веществ в атмосфере

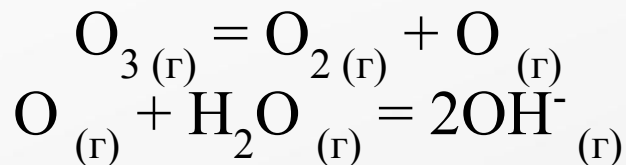
- Короткое время пребывания некоторых газов в атмосфере объясняется легкостью их удаления из нее, ряд из них поглощаются растениями, твердыми веществами или водой. Однако наиболее частой причиной короткого времени пребывания газа в атмосфере служат химические реакции.
- Большинство микрокомпонентных газов (табл. 1) не очень активно вступают в реакции с основными компонентами воздуха.

Таблица 1

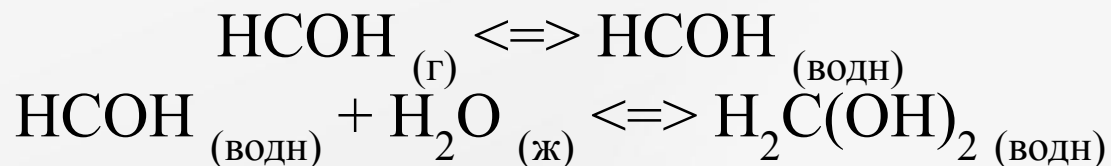
Газ	Время пребывания
Диоксид углерода	4 года
Оксид углерода (I)	0,1 года
Метан	3,6 года
Муравьиная кислота	10 дней
Оксид азота (III)	20-30 лет
Оксид азота (I)	4 дня
Диоксид азота	4 дня
Аммиак	2 дня
Диоксид серы	3-7 дней
Сероводород	1 день
Сероуглерод	40 дней
Серооксид углерода	1 год

Реакционная способность

- Наиболее реакционноспособной единицей в атмосфере является фрагмент молекулы воды — радикал гидроксила (OH^\cdot), образующийся в результате фотохимически инициируемой последовательности реакций, которая запускается фотоном света $h\nu$:



- Растворимость многих важных газов ограничена, но часто они могут вступать в реакции в воде, что увеличивает их растворимость. Рассмотрим обычную диссоциацию формальдегида НСОН , который быстро гидролизуется до метиленгликоля $\text{H}_2\text{C}(\text{ОН})_2$:



- Растворимость газов в жидкостях рассматривается обычно как равновесный процесс, подчиняющийся закону Генри:

$$C_{\text{раств}} = K_h * P_{\text{газ}},$$

где $C_{\text{раств}}$ - концентрация газа в растворе, моль/л⁻¹;

$P_{\text{газ}}$ - парциальное давление газа, атм;

K_h - константа Генри, моль/л⁻¹ * атм⁻¹.

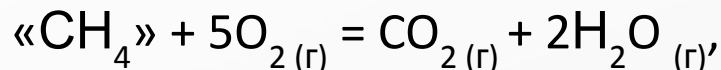
Атмосфера городов

- Качество городского воздуха существенно отличается от воздуха в незаселенных или малозаселенных местах. В природных ландшафтах, будь то лес, луг, поле, море, всем легко дышится, а в городе порой не очень. При этом проблема чистого воздуха в городах становится все острее. В первую очередь это происходит из-за транспорта: выхлопные газы автомобилей, какой бы бензин ни использовали, содержат токсичные газы, в том числе окись углерода. Любая промышленность, любая труба в выбросах имеет вредные газы и газообразные соединения. К ним относятся окись углерода, окислы азота, сероводород, метан и многие другие газы и токсичные летучие соединения.

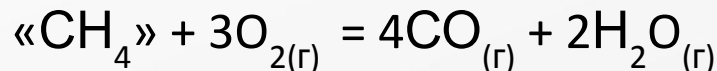
Пример первичного загрязнения – смог Лондона.

Загрязнение воздуха городов происходит в основном в результате процессов сгорания. В древности такие города, как Рим, испытывали затруднения из-за загрязнений, связанных с древесным дымом. Однако именно переход к сжиганию ископаемого топлива привел к возникновению проблем, обусловленных загрязнением воздуха. Жители Лондона сжигали уголь с XIII в. Беспокойство и желание отрегулировать этот процесс возникли почти сразу из-за осязаемого и весьма странного запаха, с которым, по мнению горожан, могли быть связаны заболевания.

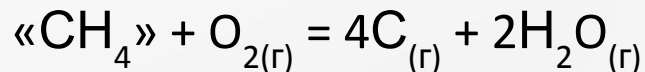
- Опишем обычный процесс сгорания топлива «СН₄» согласно уравнению:



- где «СН₄» — обозначение органического топлива. Этот процесс на первый взгляд не кажется опасным, поскольку ни СО₂, ни вода не являются слишком токсичными. Рассмотрим теперь ситуацию, когда во время сжигания имеет место недостаток кислорода, что может случиться внутри двигателя или котла. В таком случае уравнение можно записать в виде



- Здесь образуется оксид углерода СО — ядовитый газ. Если кислорода еще меньше, можно получить углерод (сажу):

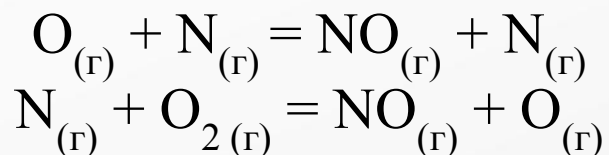


- При низких температурах и в случае относительно небольшого количества кислорода реакции пиролиза (разрушения в результате нагревания) могут вызвать изменения в расположении атомов, приводящие к образованию полициклических ароматических углеводородов в процессе сжигания. Наиболее печально известен бенз[а]пирен — соединение, вызывающее рак.

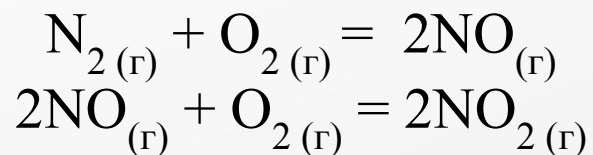
Пример вторичного загрязнения — смог Лос- Анджелеса.

Переход в XX в. к видам топлива, получаемым из бензина, из-за их высокой летучести привел к возникновению совершенно нового вида загрязнения воздуха. Автотранспорт как важнейший потребитель жидкого топлива стал основным источником загрязнения воздуха в настоящее время. Однако загрязнители, которые действительно вызывают проблемы, не выбрасываются автотранспортом. Они скорее всего образуются в атмосфере в результате реакций первичных загрязнителей, таких как NO, с несгоревшим топливом, поступающим непосредственно из двигателей автомобилей. Химические реакции, приводящие к образованию вторичных загрязнителей, протекают наиболее интенсивно при солнечном свете, поэтому возникающее загрязнение воздуха называется фотохимическим смогом.

- При высокой температуре пламени молекулы в воздухе могут распадаться, и даже молекулы сравнительно инертного N_2 подвергаются превращениям:



- Далее идет цепная реакция, дающая в сумме процесс:



- Приведенные уравнения показывают, как оксиды азота образуются в пламени. Они появляются, потому что топливо сжигается скорее в воздухе, нежели только в O_2 . Кроме того, некоторые виды топлива содержат дополнительные соединения азота в виде примесей, и в результате продукты сгорания этих примесей служат дальнейшим источником оксидов азота смеси NO и NO_2 .

Летучие органические соединения, высвобождаемые вследствие использования видов топлива на основе бензина, способствуют превращению NO в NO₂. Эти реакции очень сложны, но их можно упростить, взяв элементарную органическую молекулу, например CH₄, для описания выхлопов автотранспорта:



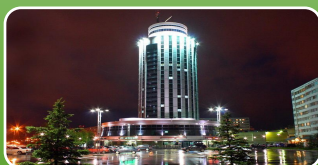
Загрязнение атмосферного воздуха в гг. Казань, Набережные Челны, Нижнекамск, Альметьевск и Зеленодольск в 2016 году

Таблица 3



Казань

- Низкий уровень загрязнения



Набережные Челны

- Низкий уровень загрязнения



Нижнекамск

- Низкий уровень загрязнения




Альметьевск

- Низкий уровень загрязнения



Зеленодольск

- Низкий уровень загрязнения



В Московском районе атмосферный воздух в основном загрязнен взвешенными веществами, ацетоном;

в Советском – диоксидом азота, сероводородом, формальдегидом,

в Вахитовском – ксилолом, этилбензолом и формальдегидом,

в Кировском и в Приволжском – формальдегидом и аммиаком,

в Авиастроительном и Ново-Савиновском - фенолом и формальдегидом.

Основные загрязнители воздушной среды:

Диоксид углерода

- парниковый газ, влияющий на теплообмен Земли с окружающим пространством, а значит, и на климат.

Оксид углерода

- попадая в организм человека или животного, вызывает отравление (вплоть до летального исхода).

Углеводороды

- токсичные химические вещества, раздражающие глаза и слизистые оболочки.

Производные серы

- способствуют образованию кислотных дождей и усыханию растений, провоцируют болезни дыхательных путей и аллергию.

Производные азота

- приводят к воспалениям лёгких, крупам, бронхитам, частым простудам, усугубляют течение сердечнососудистых заболеваний.

Радиоактивные вещества

- становятся причиной рака, генных изменений, бесплодия, преждевременной смерти.

Загрязнение воздуха и здоровье

- Медики давно выявили связь между атмосферой больших городов, наполненной вредными веществами и увеличением количества болезней системы дыхания. Городской житель ежедневно вдыхает огромное количество газов, пыли, твердых частиц. Они непосредственно соприкасаются с поверхностью легких, и во много раз быстрее, чем через желудок, проникают в организм, а действуют в несколько десятков раз сильнее.
- Поэтому развитие астмы, появление аллергии непосредственно связывают с вдыханием воздуха, в котором присутствует двуокись серы, окислы азота и пыль, а также имеются углеводороды, в составе которых имеются хлор и фтор.
- Хронические болезни верхних дыхательных путей, некоторых кожных заболеваний могут появиться по причине наличия в атмосфере сернистого ангидрида. С этим химическим соединением связывают также появление стенокардии.
- Наличие в воздухе повышенного содержания железа является одной из причин развития мочекаменной болезни, а наличие меди способствует ожирению, приводит к возникновению патологий костно-мышечной системы.
- Загрязнение воздуха называют одним из существенных факторов развития сердечно-сосудистых заболеваний, возникновения инсульта. Наиболее опасны для человека диоксид азота, а также мелкодисперсная пыль. Эти вредные соединения, даже в сравнительно низкой концентрации, увеличивают риск ранней смерти людей до сорока лет.

Последствия загрязнения воздуха

Во время сгорания различных видов топлива в воздух попадает углекислый газ, это приводит к:

Разрушению
озонового слоя

Таянию
ледников

Увеличению
уровни вод

Затоплению
островов

Наводнению

Загрязняя воздух, различные элементы выпадают на землю в виде кислотных дождей.

Они попадают
в водоёмы

Изменяют
состав воды

Гибель флоры
и фауны в
реках и озёрах

Как сделать воздух чище?

Уменьшить загрязнение атмосферы позволяет внедрение на производстве технологий, **снижающих объём выбросов**. В сфере теплоэнергетики следует делать ставку на альтернативные энергоисточники: строить солнечные, ветряные, геотермальные, приливные и волновые электростанции. На состоянии воздушной среды позитивно сказывается переход к комбинированной выработке энергии и тепла.

В борьбе за чистый воздух важным элементом стратегии является **комплексная программа по утилизации отходов**. Она должна быть направлена на уменьшение количества мусора, а также его сортировку, переработку или повторное использование. Городское планирование, нацеленное на улучшение среды, в том числе и воздушной, предполагает совершенствование энергоэффективности зданий, строительство велосипедной инфраструктуры, развитие скоростного городского транспорта.

Заключение

Атмосфера – это газовая оболочка, которая окружает Землю. Наличие атмосферы – одно из самых важных условий жизни на планете. Без еды человек может обходиться месяц, без воды — неделю, а без воздуха не проживет и нескольких минут.

Атмосфера – это элемент глобальной экосистемы. Она несет за собой ряд важнейших функций:

- защищает живые организмы от разрушительного влияния космических излучений и ударов метеоритов;
- способствует регулированию климата Земли;
- поглощает солнечную радиацию;
- пропускает тепловое излучение Солнца;
- сохраняет тепло;
- является источником кислородного дыхания.

Заключение

- Погода и климат оказывают непосредственное влияние на жизнь и деятельность человека. Неисчислимы бедствия, наносимые разбушевавшейся стихией. Снежные заносы, метели, ураганные ветры, ливни, грозы, градобития, засухи, суховеи, пыльные бури и много других опасных явления погоды порой надолго выводят из строя большие хозяйственные объекты, нарушают установившийся порядок и ритм жизни целых городов и сёл.
- Поэтому понятен тот возрастающий интерес и внимание, которое уделяется изучению и познанию причин, определяющих развитие различных атмосферных процессов, и особенно опасных явлений погоды. При этом человек стремится не только познать, но и научиться правильно предвидеть ожидаемый характер погоды в течение различных промежутков времени и с различной заблаговременностью.



*Спасибо за
внимание!*