

АТМОСФЕРА

Состав и строение



Состав воздуха

Газы	Символ	Содержание, %
Постоянные компоненты		
Азот	N ₂	78,08
Кислород	O ₂	20,95
Аргон	Ar	0,93
Неон	Ne	0,0018
Гелий	He	0,0005
Водород	H ₂	0,00006
Ксенон	Xe	0,000009
Переменные компоненты		
Водяной пар	H ₂ O	0-4
Диоксид углерода	CO ₂	0,0364
Метан	CH ₄	0,00018
Оксид азота	N ₂ O	0,000031
Озон (тропосферный)	O ₃	0,000004
Озон (стратосферный)	O ₃	0,0012
Аэрозоли (частицы)		0,000001

Таблица 5.2.1. Состав воздуха

Водяной пар (H_2O)

- **Чем больше** в воздухе водяного пара, **тем меньше** других газов, но соотношение между ними не изменяется
- Количество водяного пара зависит от температуры воздуха:
 - в полярных широтах – 0,2%
 - в экваториальных – 3%

С высотой количество водяного пара **убывает**:
около **2 км – в 2 раза, 8 км в 100 раз**, выше **10-15 км – очень мало** водяного пара

Диоксид углерода (CO₂)

- Необходим растениям
- Его содержание в атмосфере регулируется Мировым океаном
- Убывает с высотой
- Задерживает 18% теплового излучения Земли

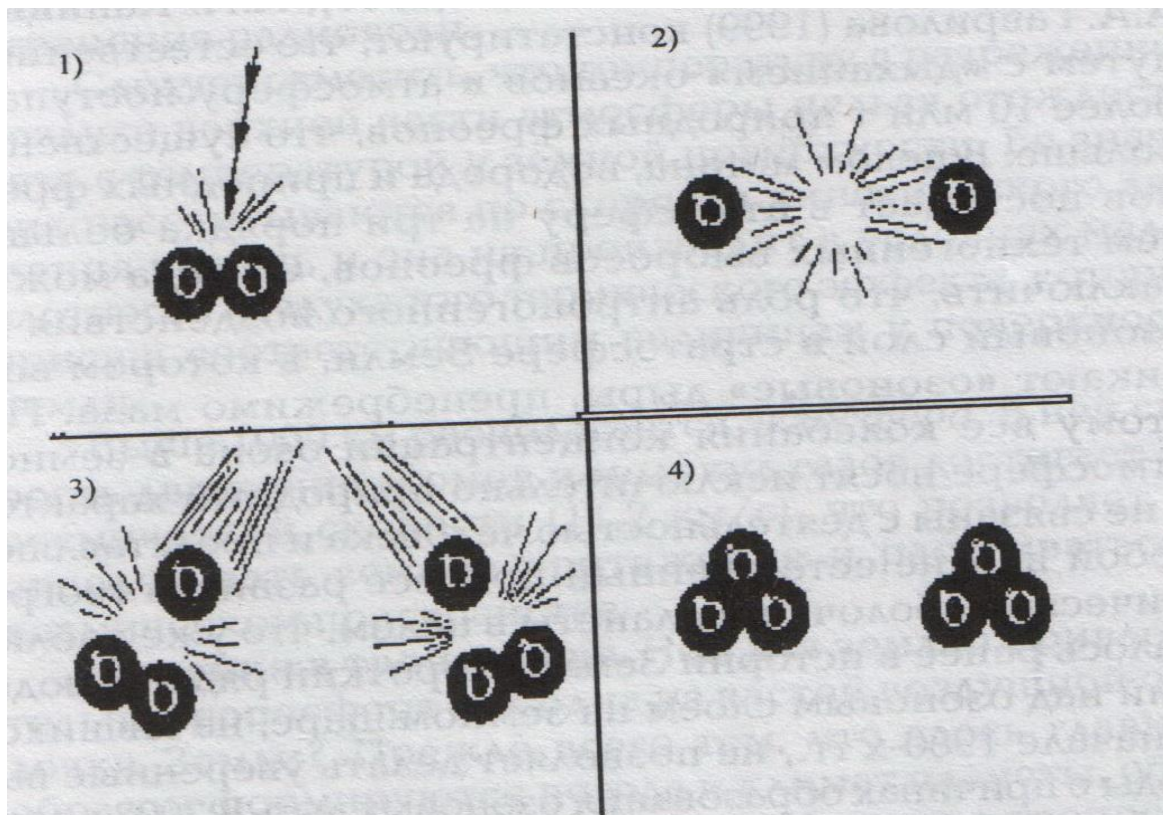
Парниковый эффект

- Водяной пар и диоксид углерода – природные фильтры – задерживают длинноволновое тепловое излучение Земли. Возникает парниковый эффект, который приводит к увеличению температуры земной поверхности (ее среднее современное значение $+15^{\circ}\text{C}$ вместо -23°C)

Озон (O_3) образуется

- в **нижних слоях** атмосферы под влиянием случайных факторов (грозовые разряды, окисление некоторых органических веществ) – **озон тропосферный**
- в более **высоких слоях** под воздействием ультрафиолетовой (УФ) радиации Солнца, которую поглощает – **озон стратосферный**

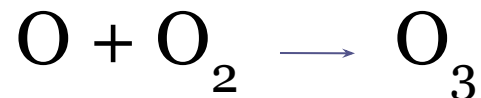
Физико-химический механизм образования стратосферного озона



- взаимодействие молекулы кислорода (O_2) с коротковолновой ультрафиолетовой (УФ) радиацией (рис.1)



образуется атомарный кислород (рис.2), который очень активен (рис. 3) и присоединяет молекулу кислорода (рис.4):



Количество озона в атмосфере

- **Максимальная** концентрация озона на высоте между 22 и 25 км (25-28 км – озоновый слой) – «экран» («фильтр»), поглощающий ультрафиолетовую радиацию до длины волн 0,29 микрона, губительную для животных и растений
- Общее количество озона незначительное: при $t=0^{\circ}\text{C}$ и нормальном у земной поверхности давлении он может вместиться в слой 3 мм

Изменение количества O_3

По сезонам:

- Весной содержание озона в воздухе увеличивается
- Осенью и зимой – уменьшается.

В воздушных массах высоких широт – его больше, чем в воздушных массах низких широт

Аэрозоли

– мельчайшие частицы различного происхождения, разнообразные по размерам, форме, химическому составу и физическим свойствам

(дым, пыль, частицы почвы, вулканическая пыль, морская соль, органические частицы (микроорганизмы, пыльца растений), космическая пыль)

До высоты 100 км

- 28 млн.т космической пыли, медленно выпадающей на земную поверхность

Аэрозольные частицы

- Самые мелкие – ядра конденсации (при образовании туманов и облаков)
- Заряженные аэрозоли (ионы) – причина атмосферного электричества. Максимальная электропроводность на высоте 100-250 км.
- До высоты 80 км – нейтросфера, выше 80 км – ионосфера.

Электрическое поле атмосферы

- По отношению к земной поверхности атмосфера заряжена положительно.
Возникают токи:
 - положительных ионов – от земной поверхности
 - отрицательных ионов – к земной поверхности