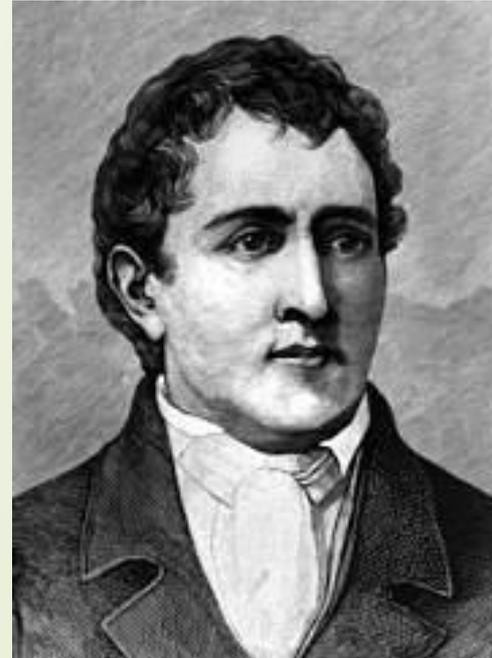


*В атмосфере незаметен,
А в реакциях инертен.
Может пользу приносить,
В удобрениях служить...
В организме пребывает,
Роль не малую играет..
Нужен нам он на планете
Всем, и взрослым, и детям...*

История открытия.



Даниэль
Резерфорд



Карл Вильгельм
Шееле

В 1772 г. английский ученый Д. Резерфорд и шведский исследователь К. Шееле обнаружили в своих экспериментах по сжиганию веществ газ, который не поддерживает дыхания и горения.

История открытия.



В 1787 г. Антуан Лоран Лавуазье установил наличие в воздухе газа, не поддерживающего дыхания и горения, и по его предложению этому газу было дано название “азот”, означающий “безжизненный” (от лат. а – нет и зоэ – жизнь).

История открытия.



Жан Антуан Шапталь

В 1790 г. Жаном Шаптальем было предложено другое латинское название «нитрогениум», означающее “рождающий селитру”.



Строение атома азота

*Элемент V группы
главной подгруппы*

*Элемент №7
типичный
неметалл*

*Элемент
малого 2-ого
периода*

N

$+7 \quad)2e \quad)5e$
 $1S^2 2S^2 2P^3$

Возможные степени окисления:

$-3, 0, +1, +2, +3, +4, +5$



молекулярная формула

Физические свойства азота



- При нормальных условиях азот это бесцветный газ, не имеет запаха, мало растворим в воде.
- В жидком состоянии (при температуре $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$) — бесцветная, подвижная, как вода, жидкость. Плотность жидкого азота 808 кг/м^3 . При контакте с воздухом поглощает из него кислород.



Физические свойства азота



- При $-209,86\text{ }^{\circ}\text{C}$ азот переходит в твердое состояние в виде снегоподобной массы или больших белоснежных кристаллов. При контакте с воздухом поглощает из него кислород, при этом плавится, образуя раствор кислорода в азоте.



Химические свойства

азота

При обычных условиях азот малоактивен. Это объясняется прочностью химических связей в его молекуле.

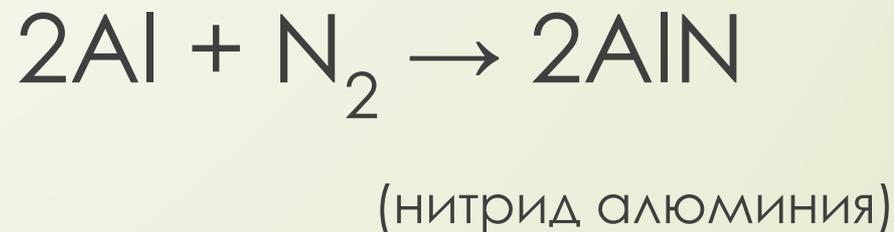
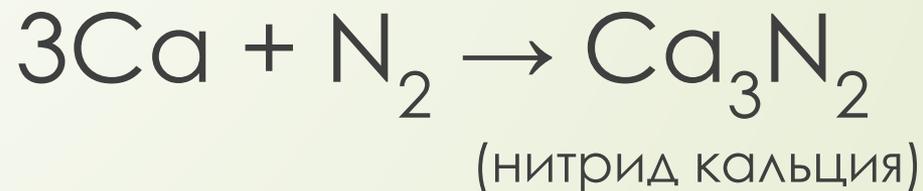
При высоких температурах связи ослабевают и азот становится реакционноспособным.

1. Из металлов азот реагирует в обычных условиях только с литием, образуя нитрид лития:



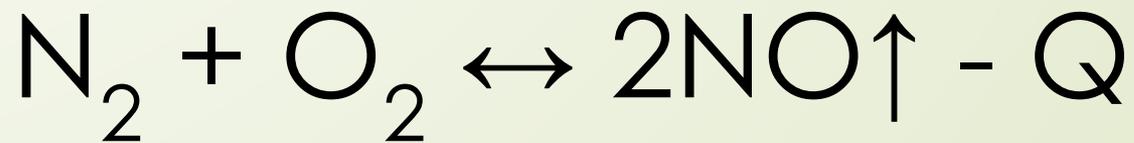
Химические свойства азота

С другими металлами он реагирует лишь при высоких температурах, образуя нитриды:



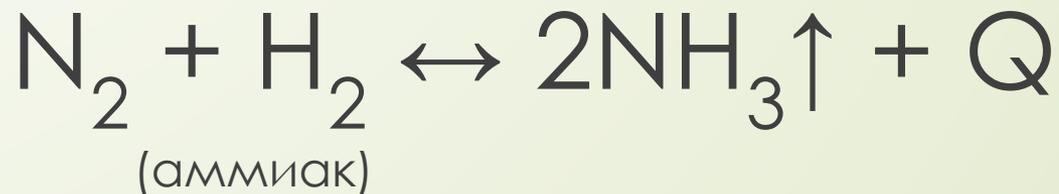
Химические свойства азота

2. **С кислородом** азот взаимодействует только в электрической дуге (3000-4000° С) (например, при грозовом разряде в атмосфере) или при очень сильном нагревании:



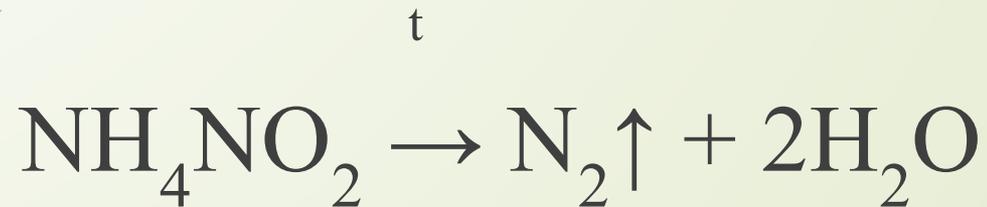
Химические свойства азота

3. При определенных условиях азот реагирует с **водородом** (температура 300° С, давление 20-30 МПа, катализатор пористое железо):



Получение азота

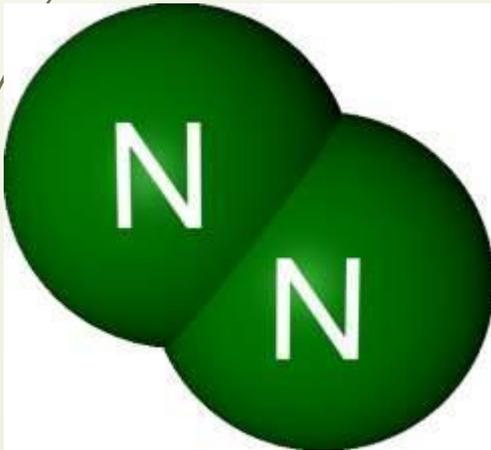
В лабораториях азот можно получать по реакции разложения нитрита аммония:



В промышленности азот получают выделением из сжиженного воздуха

Биологическое значение азота

- Азот — одно из самых распространенных веществ в биосфере, узкой оболочке Земли, где поддерживается жизнь.



Состав воздуха

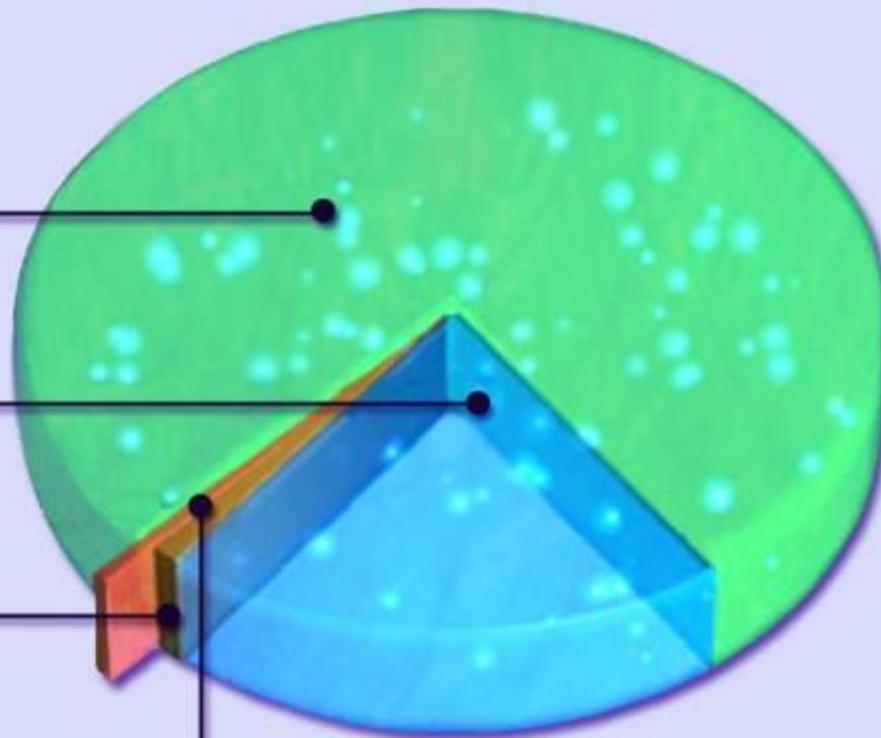
объемные доли газов

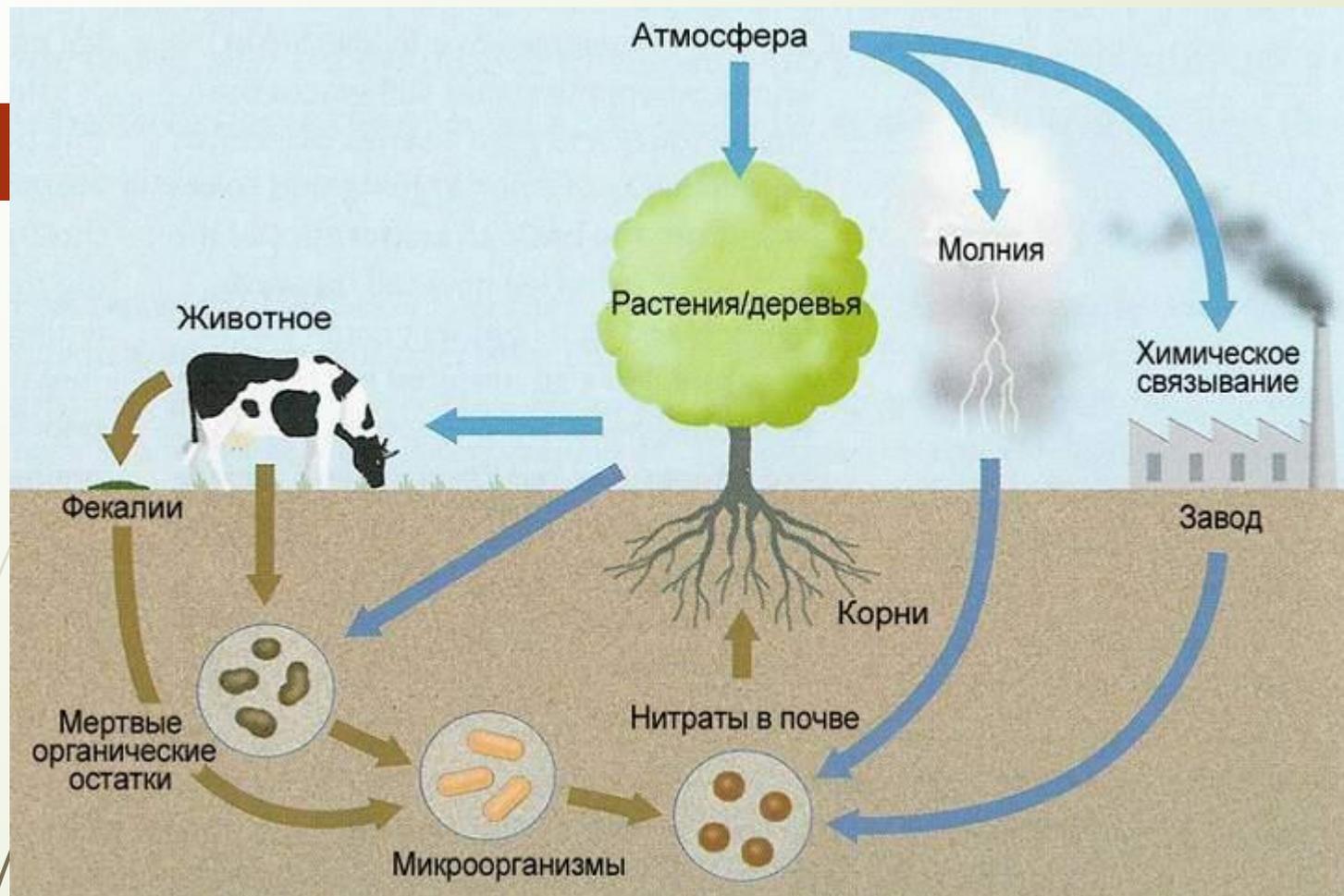
Азот 78,09 %

Кислород 20,95 %

Аргон 0,93 %

Углекислый газ 0,03%





Круговорот азота в природе

Азот:

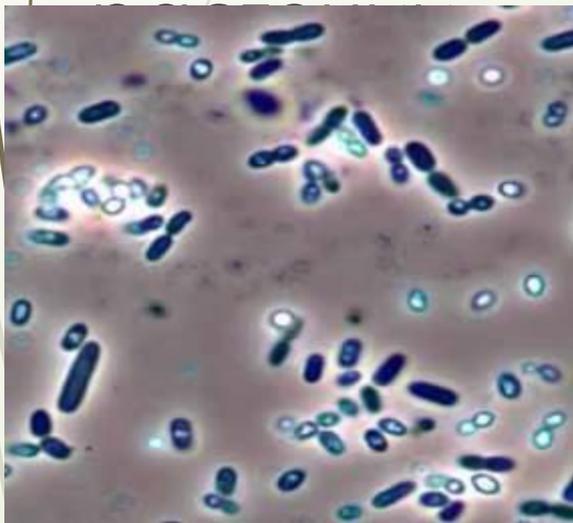
В атмосфере азота - 4 квадрильона ($4 \cdot 10^{15}$) тонн
(4 000 000 000 000 000 тонн)

В океанах — около 20 триллионов ($20 \cdot 10^{12}$) тонн
(20 000 000 000 000 тонн)



Главный поставщик связанного азота в природе — бактерии:
благодаря им связывается приблизительно от 90 до 140
миллионов тонн азота.

Самые известные бактерии, связывающие азот, находятся в клубеньках бобовых



□ На использовании бактерий основан традиционный метод повышения плодородия почвы: на поле сначала выращивают горох или другие бобовые культуры, потом их запахивают в землю, и накопленный в их клубеньках связанный азот переходит в почву. Затем поле засевают другими культурами, которые этот азот уже могут использовать для своего роста.



Некоторое количество азота переводится в связанное состояние во время грозы:

электрический разряд нагревает атмосферу вокруг себя, азот соединяется с кислородом (происходит реакция горения) с образованием различных оксидов азота.



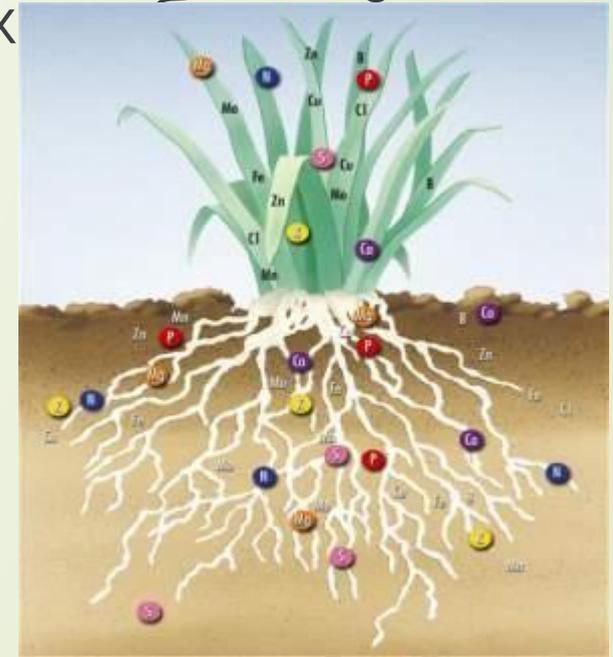
□ Таким образом, в результате естественных природных процессов связывается от 100 до 150 миллионов тонн азота год.



□ **Всякий раз, когда вы совершаете поездку на автомобиле, в биосферу поступает дополнительное количество связанного азота.**



□ Но больше всего связанного азота человек производит в виде минеральных



□ Недостаток азота часто сдерживает рост растений, и фермеры для повышения урожайности покупают искусственно связанный азот в виде минеральных удобрений.

Сейчас для сельского хозяйства каждый год производится чуть больше 80 миллионов тонн связанного азота



□ Суммировав весь вклад человека в круговорот азота, получаем цифру порядка 140 миллионов тонн в год. Примерно столько же азота связывается в природе естественным образом.

Таким образом, за сравнительно короткий период времени человек стал оказывать существенное влияние на круговорот азота в природе.



□ Каждая экосистема способна усвоить определенное количество азота, и последствия этого в целом благоприятны — растения станут расти быстрее.



Эвтрофикация (загрязнение водоемов водорослями)—самая неприятная экологическая проблема, связанная с азотом. Азот удобряет озерные водоросли, и они разрастаются, вытесняя все другие формы жизни.





Жидкий азот в медицине

Синтез аммиака

Производство удобрений

Синтез азотной кислоты

Создание инертной среды

N₂

