

# АЗОТ



Составил:  
учитель химии  
МОУ «Средняя общеобразовательная  
школа №92 с углубленным  
изучением отдельных предметов»  
Барсуков Д. Б.

г. Кемерово

# Строение атома

«Паспорт Элемента»

Химический элемент таблицы

Менделеева, неметалл.

Символ элемента: N.

Атомный номер: 7.

Положение в таблице: 2-й период, группа  
- VA (15)

Относительная атомная масса: 14.00674

Степени окисления (жирным шрифтом  
выделена наиболее

характерная): **-3,+1,+2,+3,+4,+5**

Валентности (жирным шрифтом  
выделены наиболее

характерные): **I,II,III,IV,V**

Электроотрицательность: 3.07

Электронная конфигурация:  $1s^12s^22p^3$

7

Азот

N

14,007

$2s^22p^3$

# ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- ▣ При нормальных условиях азот это бесцветный газ, не имеет запаха, мало растворим в воде (2,3 мл/100г при 0 °С, 0,8 мл/100 г при 80 °С), плотность 1,2506 кг/м<sup>3</sup> (при н.у.).
- ▣ В жидком состоянии (температура кипения -195,8 °С) — бесцветная, подвижная, как вода, жидкость. Плотность жидкого азота 808 кг/м<sup>3</sup>. При контакте с воздухом поглощает из него кислород.
- ▣ При -209,86 °С азот переходит в твердое состояние в виде снегоподобной массы или больших белоснежных кристаллов. При контакте с воздухом поглощает из него

# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- ▣ Ввиду своей значительной инертности азот при обычных условиях реагирует только с литием:
- ▣  $6\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{Li}_3\text{N}$ ,
- ▣ при нагревании он реагирует с некоторыми другими металлами и неметаллами, также образуя нитриды:
- ▣  $3\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$ ,
- ▣  $2\text{B} + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{BN}$

# Получение

- ▣ В лабораториях его можно получать по реакции разложения нитрита аммония:
- ▣  $\text{NH}_4\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- ▣ Реакция экзотермическая, идёт с выделением 80 ккал (335 кДж), поэтому требуется охлаждение сосуда при её протекании (хотя для начала реакции требуется нагревание нитрита аммония).

# Получение

- Ещё один лабораторный способ получения азота — нагревание смеси дихромата калия и сульфата аммония (в соотношении 2:1 по массе). Реакция идёт по уравнениям:
  - $$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4$$
  - $$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \xrightarrow{(t)} \text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{N}_2\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$$
- Самый чистый азот можно получить разложением азидов металлов:
  - $$2\text{NaN}_3 \xrightarrow{(t)} 2\text{Na} + 3\text{N}_2\uparrow$$

# Круговорот азота в природе



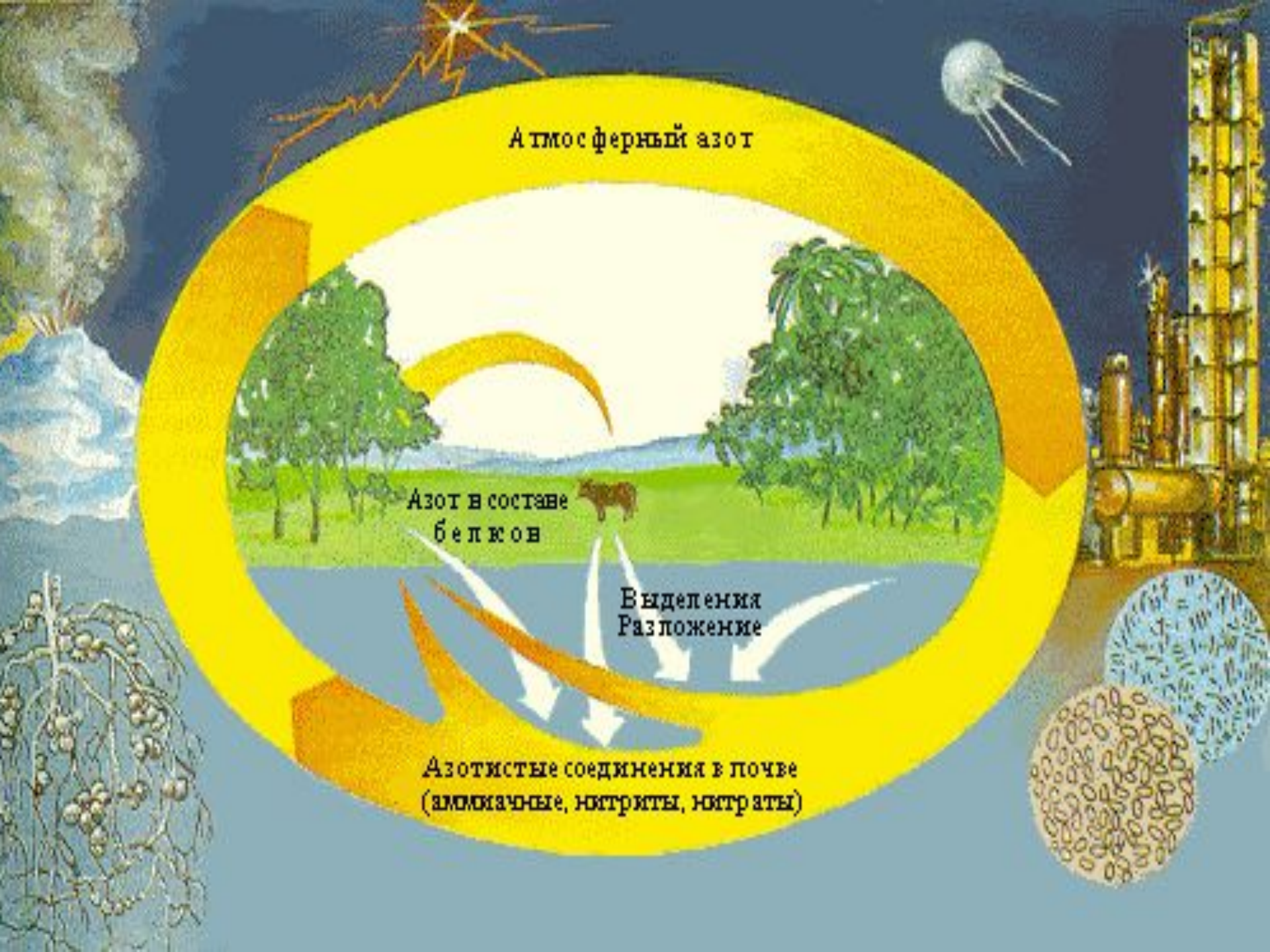


Атмосферный азот

Азот в составе  
белков

Выделения  
Разложение

Азотистые соединения в почве  
(аммиачные, нитриты, нитраты)





# Применение азота

- ▣ Жидкий азот применяется как хладагент и для криотерапии.
- ▣ Промышленные применения газообразного азота обусловлены его инертными свойствами. Газообразный азот пожаро- и взрывобезопасен, препятствует окислению, гниению. В нефтехимии азот применяется для продувки резервуаров и трубопроводов, проверки работы трубопроводов под давлением, увеличения выработки месторождений. В горнодобывающем деле азот может использоваться для создания в шахтах взрывобезопасной среды. В производстве электроники азот применяется для продувки областей, не допускающих наличия окисляющего кислорода.



Важной областью применения азота является его использование для дальнейшего синтеза самых разнообразных соединений, содержащих азот, таких, как аммиак, азотные удобрения, взрывчатые вещества, красители и т. п. Большие количества азота используются в коксовом производстве («сухое тушение кокса») при выгрузке кокса из коксовых батарей, а также для «передавливания» топлива в ракетах из баков в насосы или двигатели. В пищевой промышленности азот зарегистрирован в качестве пищевой добавки E941, как газовая среда для упаковки и хранения, хладагент, а жидкий азот применяется при разливе масел и негазированных напитков для создания избыточного давления и инертной среды в мягкой

# Нахождение в природе

- Вне пределов Земли азот обнаружен в газовых туманностях, солнечной атмосфере, на Уране, Нептуне, межзвёздном пространстве и др. Азот — четвёртый по распространённости элемент Солнечной системы (после водорода, гелия и кислорода).
- Азот, в форме двухатомных молекул  $N_2$  составляет большую часть атмосферы, где его содержание составляет 75,6 % (по массе) или 78,084 % (по объёму), то есть около  $3,87 \times 10^{15}$  т.
- Содержание азота в земной коре, по данным разных авторов, составляет  $(0,7 - 1,5) \times 10^{15}$  т (причём в гумусе — порядка  $6 \times 10^{10}$  т), а в мантии Земли —  $1,3 \times 10^{16}$  т. Такое соотношение масс заставляет предположить, что главным источником азота служит верхняя часть мантии, откуда он поступает в другие

# Домашнее задание

- ▣ Параграф 24,  
упр. 2, 4  
(письменно)