

# 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



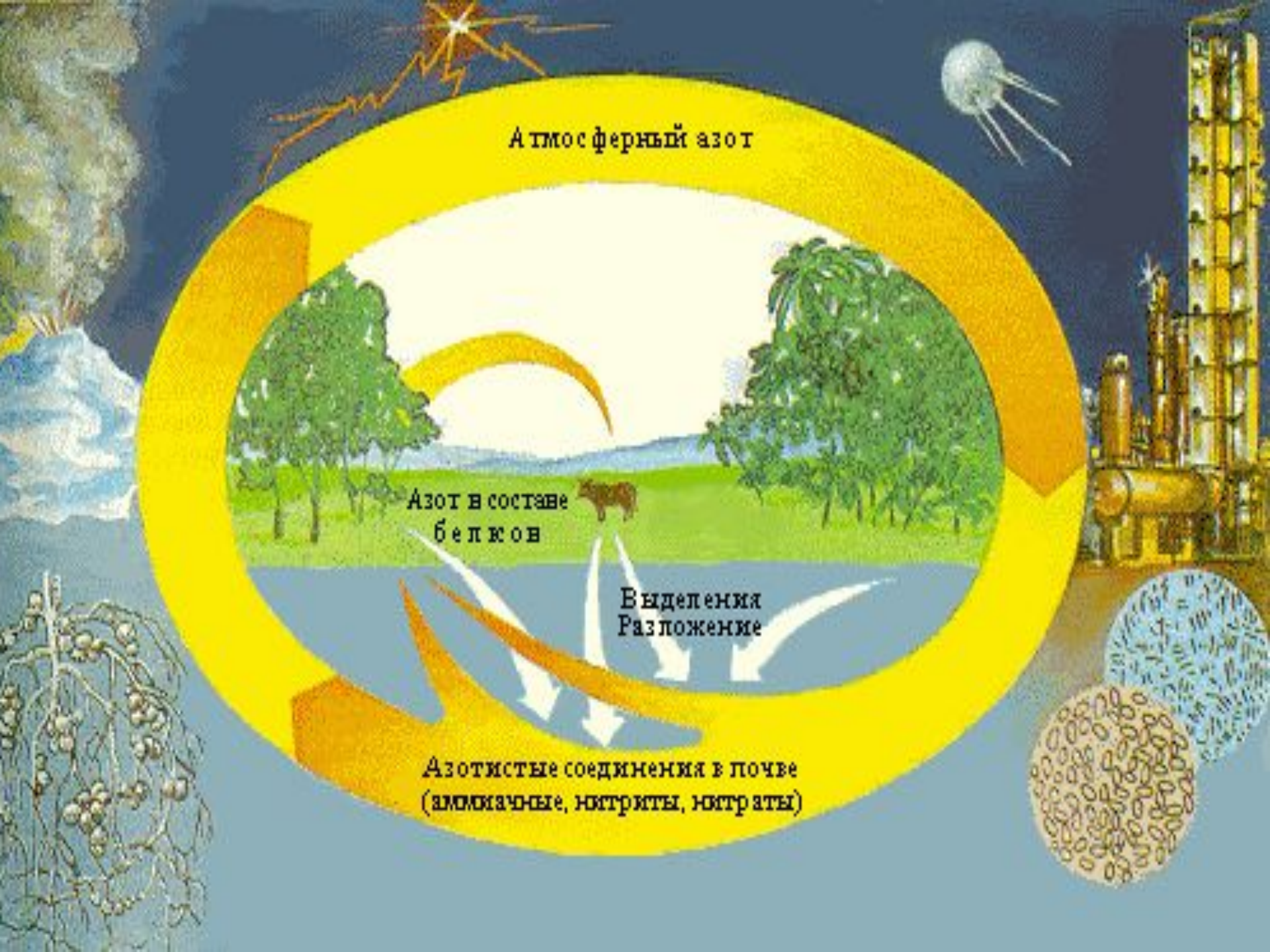


Атмосферный азот

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)