

АЗОТ

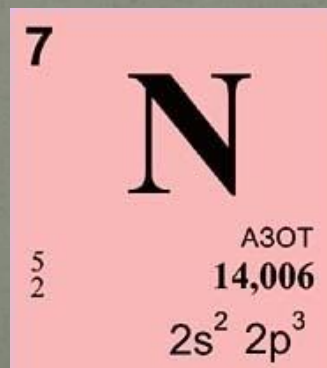


# Содержание

- Краткая характеристика
- Физические свойства
- Химические свойства
- Применение
- История открытия
- Нахождение в природе
- Получение
- Интересные факты

# Краткая характеристика

- АЗОТ (лат. Nitrogenium — рождающий селитры), N (читается «эн»), химический элемент второго периода VA группы периодической системы, атомный номер 7, атомная масса 14,0067. В свободном виде — газ без цвета, запаха и вкуса, плохо растворим в воде. Состоит из двухатомных молекул N<sub>2</sub>, обладающих высокой прочностью. Относится к неметаллам.



# Краткая характеристика

- **Название:** название от греческой *a* (отрицательная приставка) и *zoe* — жизнь (не поддерживает дыхания и горения).

# Физические свойства

- Плотность газообразного азота при  $0^{\circ}\text{C}$   $1,25046$  г/дм<sup>3</sup>, жидкого азота (при температуре кипения) —  $0,808$  кг/дм<sup>3</sup>.
- Газообразный азот при нормальном давлении при температуре  $-195,8^{\circ}\text{C}$  переходит в бесцветную жидкость, а при температуре  $-210,0^{\circ}\text{C}$  — в белое твердое вещество



# Химические свойства

- Химически азот довольно инертен и при комнатной температуре реагирует только с металлом литием с образованием твердого нитрида лития  $\text{Li}_3\text{N}$ .
- В соединениях проявляет различные степени окисления (от  $-3$  до  $+5$ ).
- С водородом образует аммиак  $\text{NH}_3$



# Химические свойства

- Известно несколько оксидов азота. С галогенами азот непосредственно не реагирует, косвенными путями получены  $\text{NF}_3$ ,  $\text{NCl}_3$ ,  $\text{NBr}_3$  и  $\text{NI}_3$ , а также несколько оксигалогенидов (соединений, в состав которых, кроме азота, входят атомы и галогена, и кислорода, например,  $\text{NOF}_3$ ).

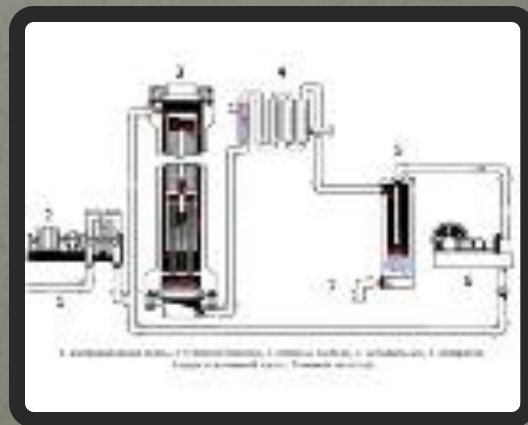
# Химические свойства

- Азот не реагирует с серой, углеродом, фосфором, кремнием и некоторыми другими неметаллами.
- При нагревании азот реагирует с магнием и щелочноземельными металлами, при этом возникают солеобразные нитриды общей формулы  $M_3N_2$ , которые разлагаются водой с образованием соответствующих гидроксидов и аммиака, например  $Ca_3N_2 + 6H_2O = 3Ca(OH)_2 + 2NH_3$



# Применение

- промышленности газ азот используют главным образом для получения аммиака.
- Как химически инертный газ азот применяют для обеспечения инертной среды в различных химических и металлургических процессах, при перекачке горючих жидкостей.

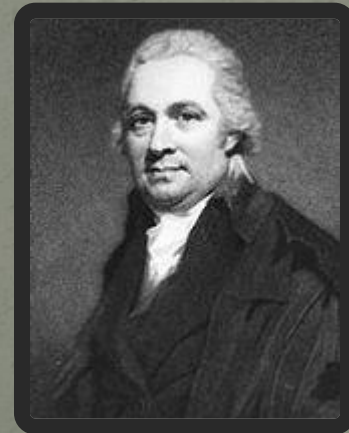


# Применение

- Жидкий азот широко используют как хладагент, его применяют в медицине, особенно в косметологии.
- Важное значение в поддержании плодородия почв имеют азотные минеральные удобрения.

# История открытия

- открыт в 1772 шотландским ученым Д. Резерфордом в составе продуктов сжигания угля, серы и фосфора как газ, непригодный для дыхания и горения («удушливый воздух») и в отличие от  $\text{CO}_2$  не поглощаемый раствором щелочи.



# История открытия

- Вскоре французский химик А. Л. Лавуазье пришел к выводу, что «удушливый» газ входит в состав атмосферного воздуха, и предложил для него название «azote» (от греч. azoos — безжизненный).
- В 1784 английский физик и химик Г. Кавендиш установил присутствие азота в селитре (отсюда латинское название азота, предложенное в 1790 французским химиком Ж. Шанталем).

# Нахождение в природе

- в природе свободный (молекулярный) азот входит в состав атмосферного воздуха (в воздухе 78,09% по объему и 75,6% по массе азота), а в связанном виде — в состав двух селитр: натриевой  $\text{NaNO}_3$ .
- По распространенности в земной коре азот занимает 17-е место, на его долю приходится 0,0019% земной коры по массе.

# Нахождение в природе

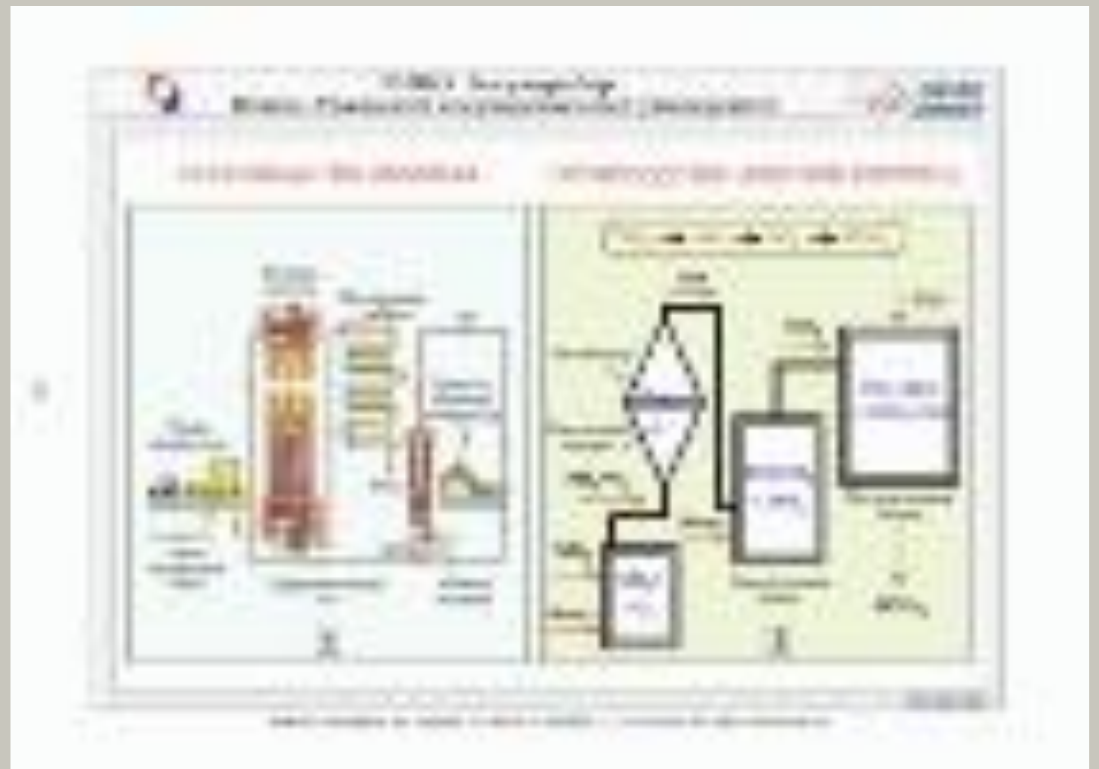
- Несмотря на свое название, азот присутствует во всех живых организмах (1-3% на сухую массу), являясь важнейшим биогенным элементом.
- Он входит в состав молекул белков, нуклеиновых кислот, коферментов, гемоглобина, хлорофилла и многих других биологически активных веществ.

# Нахождение в природе

- Некоторые, так называемые азотфиксирующие, микроорганизмы способны усваивать молекулярный азот воздуха, переводя его в соединения, доступные для использования другими организмами.
- Превращения соединений азота в живых клетках — важнейшая часть обмена веществ у всех организмов.

# Получение

- : в промышленности азот получают из воздуха. Для этого воздух сначала охлаждают, сжижают, а жидкий воздух подвергают перегонке (дистилляции)





# получение

- Температура кипения азота немного ниже ( $-195,8^{\circ}\text{C}$ ), чем другого компонента воздуха — кислорода ( $-182,9^{\circ}\text{C}$ ), поэтому при осторожном нагревании жидкого воздуха азот испаряется первым.
- Потребителям газообразный азот поставляют в сжатом виде (150 атм. или 15 МПа) в черных баллонах, имеющих желтую надпись «азот».
- Хранят жидкий азот в сосудах Дьюара.

# получение

- В лаборатории чистый («химический») азот получают добавляя при нагревании насыщенный раствор хлорида аммония  $\text{NH}_4\text{Cl}$  к твердому нитриту натрия  $\text{NaNO}_2$ :
- $\text{NaNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{NaCl} + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .
- Можно также нагревать твердый нитрит аммония:
- $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

# ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ!!!

---

Веселящий газ.

Бактерии связывают азот.

Растения разборчивы.

# Веселящий газ

- Из пяти окислов азота два — окись ( $\text{NO}$ ) и двуокись ( $\text{NO}_2$ ) — нашли широкое промышленное применение. Два других — азотистый ангидрид ( $\text{N}_2\text{O}_3$ ) и азотный ангидрид ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) — не часто встретишь и в лабораториях. Пятый — закись азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Она обладает весьма своеобразным физиологическим действием, за которое ее часто называют веселящим газом.

# Бактерии связывают азот.

- Идею о том, что некоторые микроорганизмы могут связывать азот воздуха, первым высказал русский физик П. Коссович. Русскому биохимику С. Н. Виноградскому первому удалось выделить из почвы один вид бактерий.

# Растения разборчивы.

- Дмитрий Николаевич Прянишников установил, что растение, если ему предоставлена возможность выбора, предпочитает аммиачный азот нитратному. (Нитраты — соли азотной кислоты.)