



# ПОДГРУППА АЗОТА

**Работу выполнили:**

Стрельникова Виктория

Семёнова Анна

Хайтова Арина

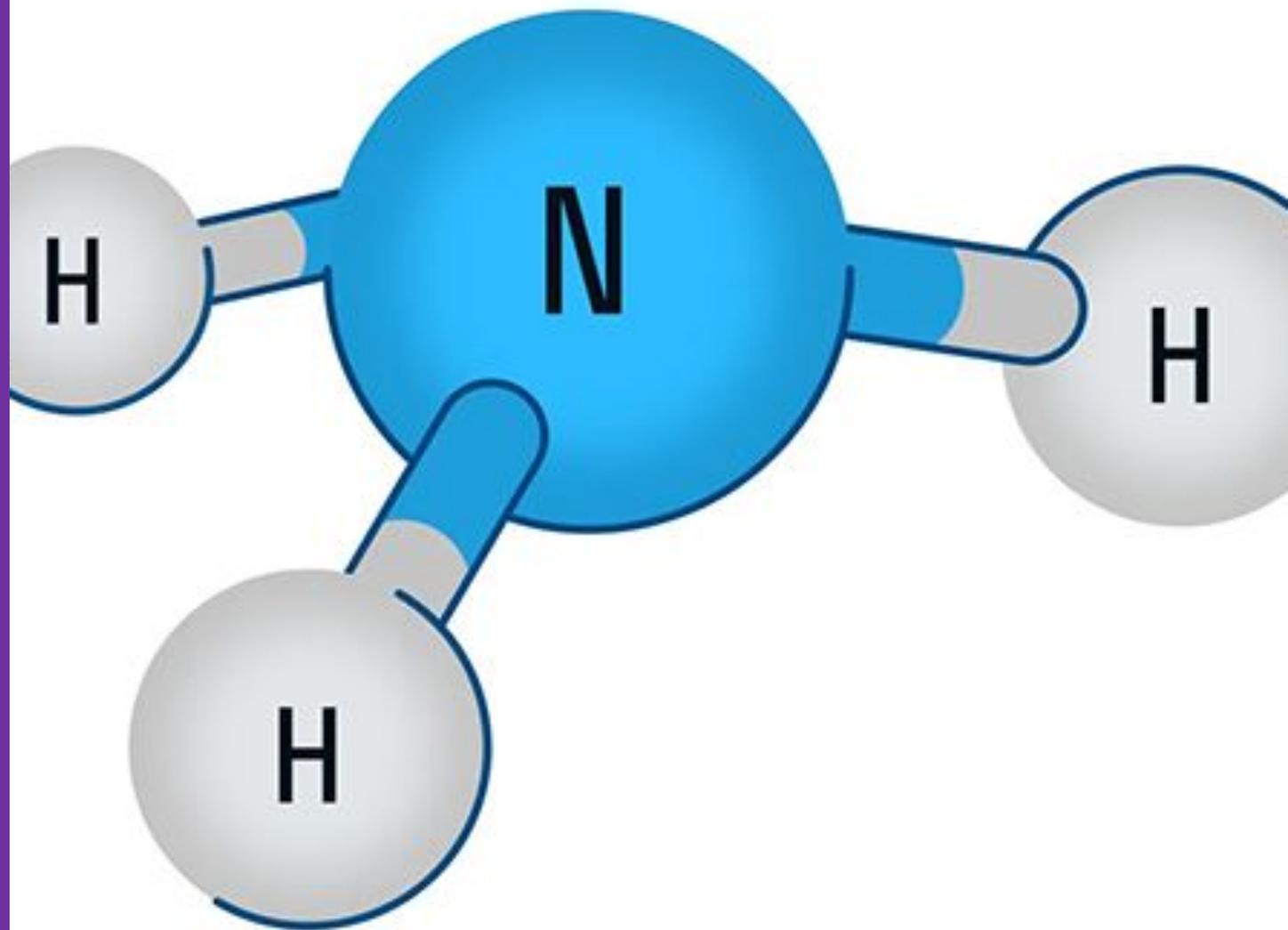
Минеева Ольга



# СОДЕРЖАНИЕ

---

1. Положение азота в периодической системе химических элементов.
2. Строение атома азота.
3. Электронное строение азота.
4. Вид химической реакции.
5. Какие соединения образует азот.
6. Физические свойства азота.
7. Химические свойства азота.
8. Получение азота.
9. Применение азота.





# ПОЛОЖЕНИЕ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ



Азот (символ N - от латинского Nitrogenium) – неметалл, химический элемент V группы II периода (малый) периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Порядковый номер №7, относительная атомная масса равна  $A_r$  (14). В ядре атома азота содержатся (7) протонов, а в его электронной оболочке на двух энергетических уровнях находятся (7) электронов (+ 7)). В соединениях проявляет степени окисления от -3 до +5

ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																																																		
	II	III	IV	V	VI	VII																																												
(H)							H 1,00797 Водород	He 4,0026 Гелий																																										
3 9,009 Be 9,0122 Бериллий	4 9,0122 Mg 24,305 Магний	5 10,611 B 10,611 Бор	6 12,01115 C 12,01115 Углерод	7 14,0067 N 14,0067 Азот	8 16,9994 O 16,9994 Кислород	9 18,9984 F 18,9984 Фтор	10 20,179 Ne 20,179 Неон	11 20,1898 Na 22,98977 Натрий	12 24,305 Mg 24,305 Магний	13 26,9815 Al 26,9815 Алюминий	14 28,086 Si 28,086 Кремний	15 30,9738 P 30,9738 Фосфор	16 32,064 S 32,064 Сера	17 35,453 Cl 35,453 Хлор	18 39,948 Ar 39,948 Аргон	19 39,102 K 39,102 Калий	20 40,078 Ca 40,078 Кальций																																	
21 44,956 Sc 44,956 Скандий	22 47,88 Ti 47,88 Титан	23 50,942 V 50,942 Ванадий	24 51,996 Cr 51,996 Хром	25 54,9380 Mn 54,9380 Марганец	26 55,847 Fe 55,847 Железо	27 58,933 Co 58,933 Кобальт	28 58,933 Ni 58,933 Никель	29 63,546 Cu 63,546 Медь	30 65,37 Zn 65,37 Цинк	31 69,72 Ga 69,72 Галлий	32 72,59 Ge 72,59 Германий	33 74,9216 As 74,9216 Мышьяк	34 75,96 Se 75,96 Селен	35 79,904 Br 79,904 Бром	36 83,80 Kr 83,80 Криптон	37 85,468 Rb 85,468 Рубидий	38 87,62 Sr 87,62 Стронций																																	
39 88,905 Y 88,905 Иттрий	40 91,22 Zr 91,22 Цирконий	41 92,906 Nb 92,906 Никобий	42 95,94 Mo 95,94 Молибден	43 97,905 Tc [97,905] Технеций	44 101,07 Ru 101,07 Рутений	45 102,905 Rh 102,905 Родий	46 106,42 Pd 106,42 Палладий	47 107,868 Ag 107,868 Серебро	48 112,40 Cd 112,40 Кадмий	49 114,82 In 114,82 Индий	50 118,710 Sn 118,710 Олово	51 121,76 Sb 121,76 Сурьма	52 127,60 Te 127,60 Теллур	53 126,9044 I 126,9044 Йод	54 131,30 Xe 131,30 Ксенон	55 132,905 Ba 132,905 Барий	56 137,33 La* [138,905] Лантан																																	
57 138,905 La* [138,905] Лантан	58 140,908 Ce [140,908] Церий	59 144,24 Pr [144,24] Прометий	60 147,07 Nd [147,07] Неодим	61 150,36 Pm [150,36] Прометий	62 151,96 Sm [151,96] Самарий	63 158,925 Eu [158,925] Европий	64 162,50 Gd [162,50] Гадолиний	65 168,930 Tb [168,930] Тербий	66 173,05 Dy [173,05] Диитрий	67 174,990 Ho [174,990] Гольмий	68 178,49 Er [178,49] Эрбий	69 180,938 Tm [180,938] Тулий	70 183,84 Yb [183,84] Иттербий	71 186,2 Lu [186,2] Лютеций	72 188,906 Hf [188,906] Гафний	73 188,906 Ta [188,906] Тантал	74 183,84 W [183,84] Вольфрам	75 186,2 Re [186,2] Рений	76 186,2 Os [186,2] Осмиум	77 192,22 Ir [192,22] Иридий	78 195,08 Pt [195,08] Платина	79 197,04 Au [197,04] Золото	80 200,59 Hg [200,59] Ртуть	81 204,37 Tl [204,37] Таллий	82 208,98 Pb [208,98] Свинец	83 208,98 Bi [208,98] Висмут	84 [210] Po [210] Полоний	85 [210] At [210] Астат	86 [222] Rn [222] Радон	87 [223] Fr [223] Франций	88 [227] Ra** [227] Радий	89 [227] Ac** [227] Актиний	90 [232] Th [232] Торий	91 [232] Pa [232] Протактиний	92 [238] U [238] Уран	93 [237] Np [237] Нептуний	94 [244] Pu [244] Плутоний	95 [244] Am [244] Америций	96 [247] Cm [247] Кюрий	97 [251] Bk [251] Беркелий	98 [257] Cf [257] Калифорний	99 [257] Es [257] Эйнштейний	100 [261] Fm [261] Фермий	101 [265] Md [265] Менделеев	102 [269] Nh [269] Нихоний	103 [271] Fl [271] Флеровий	104 [277] Mc [277] Московский	105 [288] Lv [288] Ливерморий	106 [289] Ts [289] Теннессин	107 [289] Og [289] Оганессон

# СТРОЕНИЕ АТОМА

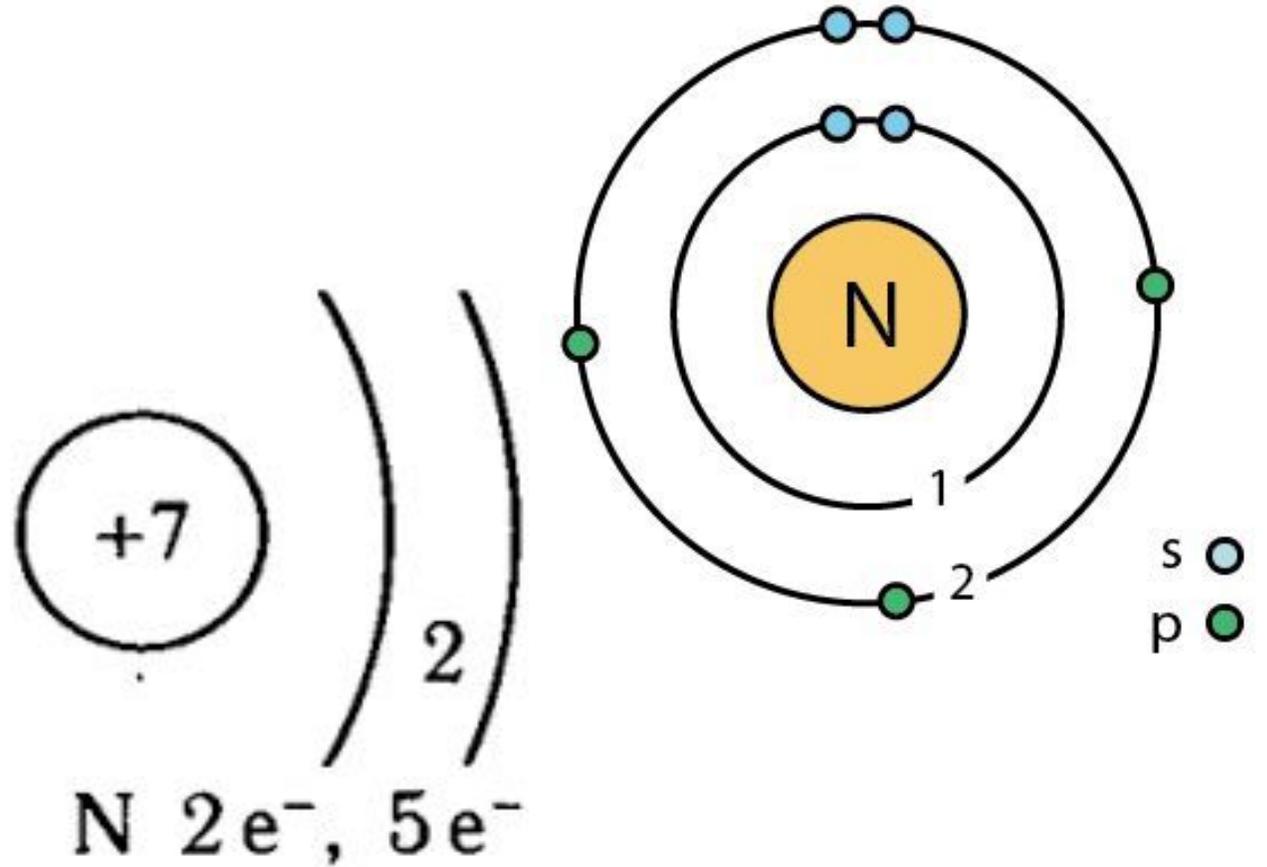
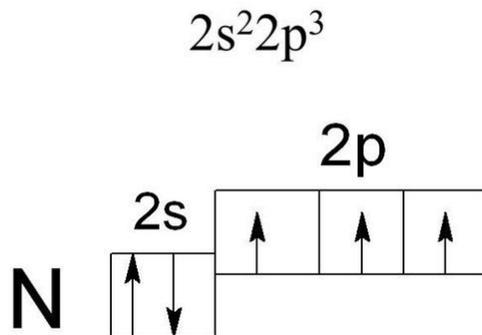
Азот (N) – газ, содержание которого в атмосфере составляет около 78 %. Азот входит в состав аминокислот и нуклеотидов. Строение атома азота определяет физические и химические свойства элемента. Азот – седьмой элемент периодической таблицы, расположенный в пятой группе и втором периоде. Относительная атомная масса равна 14. В природных условиях встречаются два изотопа азота –  $^{14}\text{N}$  и  $^{15}\text{N}$ . Азот состоит из ядра с зарядом +7 и семи электронов, распределённых по двум энергетическим уровням. Нахождение элемента в пятой группе указывает на количество электронов на внешнем уровне и высшую валентность. В невозбуждённом состоянии на внешнем энергетическом уровне находится три электрона, поэтому азот может проявлять две валентности – III и V.



# ЭЛЕКТРОННОЕ СТРОЕНИЕ АЗОТА

Атом азота имеет две оболочки, как и все элементы, расположенные во втором периоде. Номер группы –V – свидетельствует о том, что на внешнем электронном уровне атома азота находится Азот – элемент p-семейства.

Электронная формула валентной оболочки азота





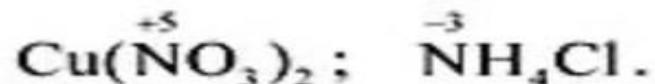
# ВИД ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ

Он образует одно простое вещество, N<sub>2</sub>. Это молекулярное вещество, с ковалентной неполярной связью. Связь образована при помощи трёх общих электронных пар, тройная связь – одна сигма и 2 пи-связи. Тройная связь очень прочная. Это обуславливает низкую реакционно способность молекулярного азота. Физические свойства. Азот – это газ без цвета и запаха, плохо растворим в воде, немного легче воздуха.



Образует соединения «  
оксиды, гидроксиды,  
водородные соединения»

В соединениях азот чаще всего входит в состав анионов, но образует также катион аммония:



Высший оксид азота: N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Высший гидроксид азота: HNO<sub>3</sub> (азотная кислота)

Высшее водородное соединение азота: NH<sub>3</sub> (аммиак)



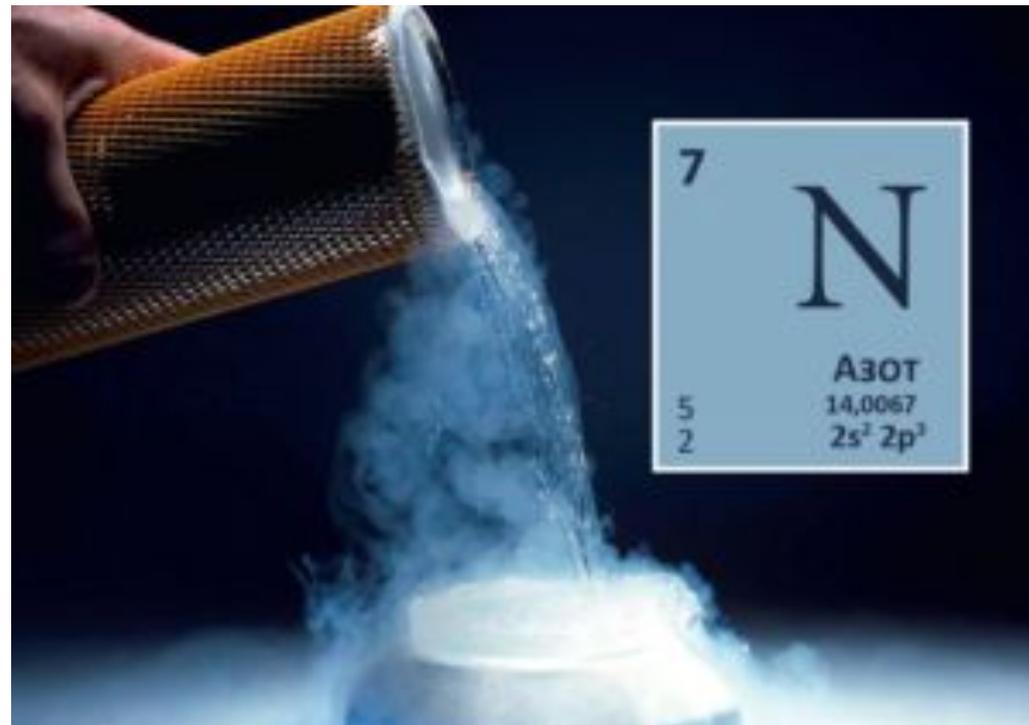
# КАКИЕ СОЕДИНЕНИЯ ОБРАЗУЕТ АЗОТ?

## Важнейшие окислители и восстановители

Степень окисления азота

Степень окисления азота	Примеры веществ
+5	$N_2O_5$ , $HNO_3$ , $NaNO_3$
+4	$NO_2$ , $N_2O_4$
+3	$N_2O_3$ , $HNO_2$ (азотистая кислота), $NaNO_2$
+2	$NO$
+1	$N_2O$
0	$N_2$
-1	$NH_2OH$ (гидроксиламин)
-2	$N_2H_4$ (гидразин)
-3	$NH_3$ (аммиак), $Li_3N$ (нитрид лития)

Основные степени окисления азота: -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5.





# ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Азот

N<sub>2</sub>

Номер	Свойства
1. Агрегатное состояние	Бесцветный газ
2. Запах	Без запаха
3. Цвет	бесцветный
4. Вкус	без вкуса
5. Плотность	1,2506 кг/м <sup>3</sup>
6. Растворимость	Мало растворим
7. Температура кипения	-195,8°С
8. Температура плавления	-210°С
9. Токсичен/нетоксичен	токсичен



**Жидкий азот**



# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

При нормальных условиях азот химически малоактивен.

Азот проявляет свойства окислителя (с элементами, которые расположены ниже и левее в Периодической системе) и свойства восстановителя (с элементами, расположенными выше и правее). Поэтому азот реагирует с металлами и неметаллами.

## 1. Взаимодействие с металлами

Азот реагирует с активными металлами: с литием при комнатной температуре, кальцием, натрием и магнием при нагревании. При этом образуются бинарные соединения-нитриды.

Например, литий реагирует с азотом образованием нитрида лития:



## 2. Взаимодействие со сложными веществами

Со сложными веществами азот практически не реагирует из-за крайне низкой реакционной способности.

Взаимодействие возможно только в жестких условиях с активными веществами, например, сильными восстановителями.

Например, азот окисляет гидрид лития:



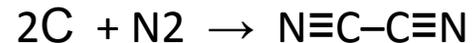
# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1. Молекулярный азот при обычных условиях с кислородом не реагирует. Реагирует с кислородом только при высокой температуре (2000°C), на электрической дуге (в природе – во время грозы):



Процесс эндотермический, т.е. протекает с поглощением теплоты.

2. При сильном нагревании (3000°C-5000°C или действие электрического разряда) образуется атомарный азот, который реагирует с серой, фосфором, мышьяком, углеродом с образованием бинарных соединений:

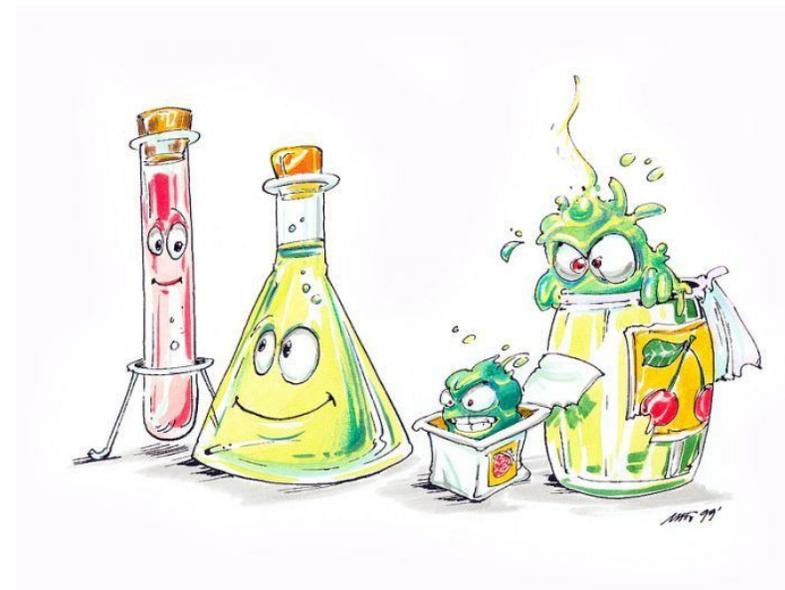


Молекулярный азот, таким образом, не реагирует с серой, фосфором, мышьяком, углеродом.

3. Азот взаимодействует с водородом при высоком давлении и высокой температуре, в присутствии катализатора. При этом образуется аммиак:



Этот процесс экзотермический, т.е. протекает с выделением теплоты.





# ПОЛУЧЕНИЕ АЗОТА

Рассмотрим способы получения азота. В промышленности его получают фракционной перегонкой жидкого воздуха, а вот в лаборатории азот получают иначе. Вот лишь некоторые способы :

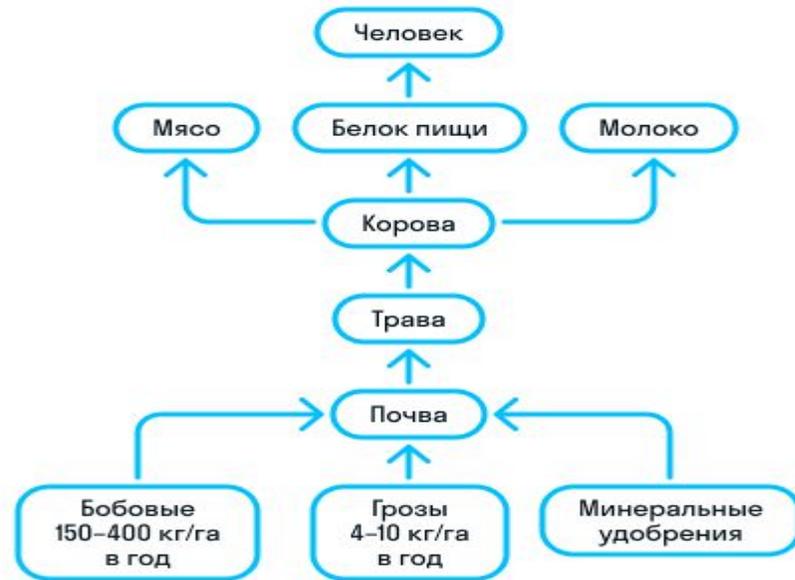
реакция взаимодействия хлорида аммония и нитрита натрия



разложение некоторых солей аммония (на примере нитрита аммония)



Азот — основной компонент любого белка в организме человека. Давайте рассмотрим способы получения исходных компонентов для синтеза собственных белков.



# Применение азота

- В отличие от кислорода азот не вступает в реакции с другими газообразными веществами. Его атомы сложнее разрываются: им требуется больше энергии для разрушения и взаимодействия с другими веществами, за счет чего обеспечивается инертная среда, необходимая для многих процессов. Благодаря этому качеству, азот применяют в областях, где необходимо исключить реакции быстрого и медленного окисления. Например, при изготовлении электронных плат и полупроводников могут возникать процессы окисления и проявляться в виде коррозии. Другим примером медленного окисления является производство напитков и продуктов питания. В этом случае азот применяют для сохранности внешнего вида продуктов и увеличения сроков их хранения.

## МЕДИЦИНА



## ФАРМАЦЕВТИКА



## ПИЩЕВАЯ ОТРАСЛЬ



## НАУКА И ИССЛЕДОВАНИЯ



## ЭЛЕКТРОНИКА

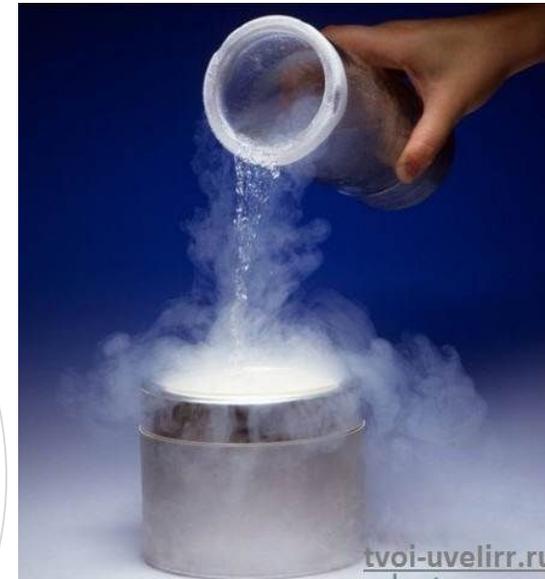


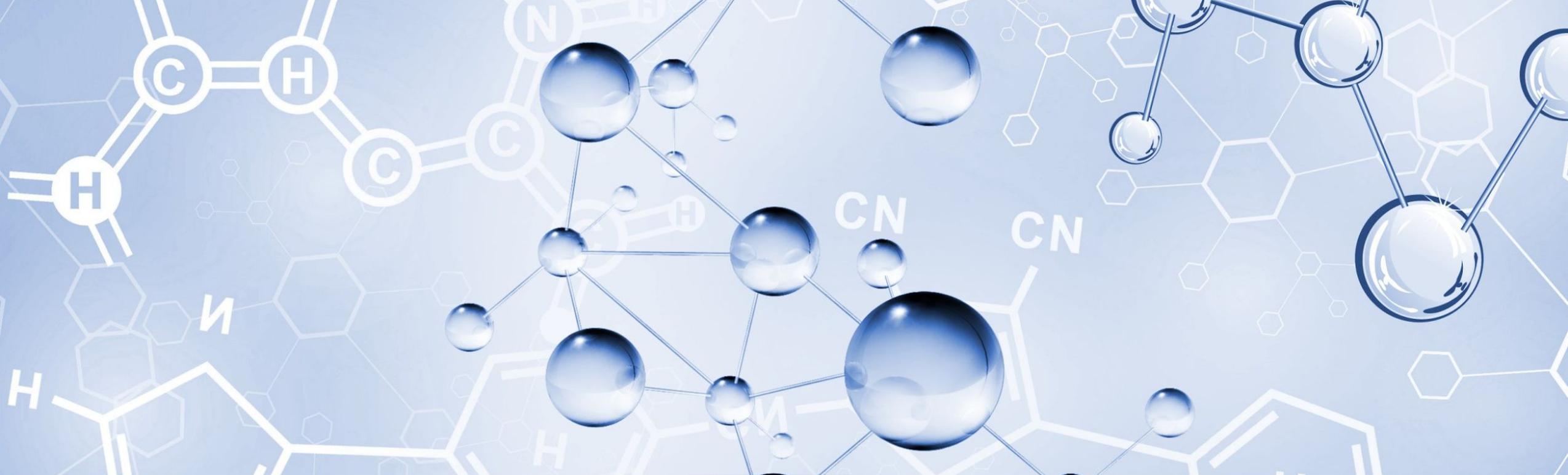
## ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



# Применение азота в медицине

- **Азот** применяется для хранения медикаментов, крови и кровезаменителей, других биологических материалов. Используют его для удаления бородавок и эрозии шейки матки. Азот отлично борется со многими патологическими бактериями, что делает его эффективным при обработке инструментов и оборудования
- **Жидкий азот** используют во многих направлениях медицины: хирургия, нейрохирургия, офтальмология, оториноларингология, гинекология и прочие. Жидкий азот применяют для таких процедур, как криотерапия и криодеструкция – удаление патологических тканей и новообразований (бородавок, папиллом).
- **Закись Азота** – обезболивающее наркотическое средство, применяемое в хирургии, оперативной гинекологии, а также при родовом обезболивании. Закись Азота — газ не имеет цвета и запаха, тяжелее воздуха. В малых дозах применение препарата вызывает легкое чувство опьянения и сонливость.





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ.**