



Азот, свойства
атома, химические и
физические
свойства

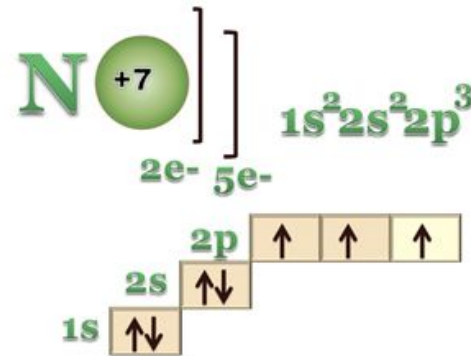


Строение атома

Азот — первый представитель элементов VA группы. Атом азота на внешнем уровне содержит пять электронов: два спаренных —электрона и три неспаренных. Электронная конфигурация атома азота $1s^2 2s^2 2p^3$. Число ковалентных связей, образуемых атомом азота по обменному механизму, не может быть больше трёх, так как у атома азота на внешнем электронном слое отсутствует d-орбиталь.

Однако за счёт наличия неподелённой электронной пары на 2s-подуровне атом азота может образовывать ещё одну ковалентную связь по донорно-акцепторному механизму.

Таким образом, высшая валентность азота, в отличие от остальных элементов группы, равна IV, а не V. В соединениях с кислородом азот проявляет степени окисления: от +1 до +5



Физические свойства

При обычных условиях азот — бесцветный газ, без запаха, немного легче воздуха, плохо растворяется в воде. При температуре -196 градусов азот сжижается, температура плавления составляет -210 градусов. Аллотропных видоизменений азот не образует.



Химические свойства азота

Азот чрезвычайно инертен, он не поддерживает дыхание и горение. Малая реакционная способность азота обусловлена наличием прочной тройной связи между атомами азота. Молекула N_2 — самая прочная из всех двухатомных молекул. В химических реакциях азот может проявлять как окислительные, так и восстановительные свойства.

1. Взаимодействие с металлами: $6Li + N_2 = 2Li_3N$

Азот может также образовывать нитриды при взаимодействии с неметаллами. Например, при температуре около 1000 градусов азот реагирует с кремнием с образованием нитрида кремния: $2N_2 + 3Si = Si_3N_4$

2. Взаимодействие с водородом.

Реакция с водородом протекает обратимо при высокой температуре и давлении в присутствии катализатора – металлического железа: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 = 2\text{NH}_3$

3. Взаимодействие со фтором и кислородом. Восстановительные свойства азот проявляет в реакциях со фтором и кислородом. Эти реакции идут при температуре выше 1000 градусов или в электрическом разряде:



Азот непосредственно не взаимодействует с галогенами и серой, но галогениды и сульфиды могут быть получены косвенным путём. С водой, кислотами и щелочами азот не взаимодействует.

Биологическая роль

Чистый (элементарный) азот сам по себе не обладает какой-либо биологической ролью. Биологическая роль азота обусловлена его соединениями. Так в составе аминокислот он образует пептиды и белки (наиболее важный компонент всех живых организмов); в составе нуклеотидов образует ДНК и РНК (посредством которых передается вся информация внутри клетки и по наследству); в составе гемоглобина участвует в транспорте кислорода от легких по органам и тканям.

Некоторые гормоны также представляют собой производные аминокислот, а, следовательно, также содержат азот (инсулин, глюкагон, тироксин, адреналин и пр.). Некоторые медиаторы, при помощи которых «общаются» нервные клетки также имеют в своем составе атом азота (ацетилхолин).

Такое соединения как оксид азота (II) и его источники (например, нитроглицерин – лекарственное средство для снижения давления) воздействуют на гладкую мускулатуру кровеносных сосудов, обеспечивая ее расслабление и расширение сосудов в целом (приводит к снижению давления).

Дефицит азота

Как явление никогда не наблюдают дефицит азота. Поскольку организму в элементарной форме он не нужен, дефицита, соответственно, никогда и не возникает. В отличие от самого азота, дефицит веществ его содержащих (прежде всего белков) явление достаточно частое.

Причины дефицита азота:

- Нерациональная диета, содержащая недостаточное количество белка или неполноценного по аминокислотному составу белка (белковое голодание);
- Нарушение переваривания белков в желудочно-кишечном тракте;
- Нарушение всасывания аминокислот в кишечнике;
- Дистрофия и цирроз печени;
- Наследственные нарушения обмена веществ;
- Усиленное расщепление белков тканей;
- Нарушение регуляции азотистого обмена.

Последствия. Многочисленные расстройства, отражающие нарушения обмена белков, аминокислот, азотсодержащих соединений и связанных с азотом биоэлементов (дистрофия, отеки, различные иммунодефициты, апатия, гиподинамия, задержка умственного и физического развития и пр.). Многочисленные расстройства, отражающие нарушения обмена белков, аминокислот, азотсодержащих соединений и связанных с азотом биоэлементов (дистрофия, отеки, различные иммунодефициты, апатия, гиподинамия, задержка умственного и физического развития и пр.).

Избыток азота

Как и дефицит, избыток азота как явление не наблюдается никогда – можно говорить только об избытке веществ, его содержащих. Наиболее опасно, когда азот поступает в значительных количествах в организм человека в составе токсичных веществ, например, нитратов и нитритов.

Причины избытка азота:

- Несбалансированная диета по белку и аминокислотам (в сторону увеличения последнего);
- Поступление азота с токсичными компонентами пищевых продуктов (в основном нитраты и нитриты);
- Поступление азота с токсичными веществами различного происхождения (оксидами, аммиаком, азотной кислотой, цианидами и пр.).

Последствия избытка азота: повышение нагрузки на почки и печень; отвращение к белковой пище; клинические признаки отравления токсичными азотсодержащими веществами.

Суточная потребность в азоте: 10-20 г (соответствует 60-100 г белка в сутки)

Применение 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. Применяют в качестве инертной среды при работе с туберкулезом.

