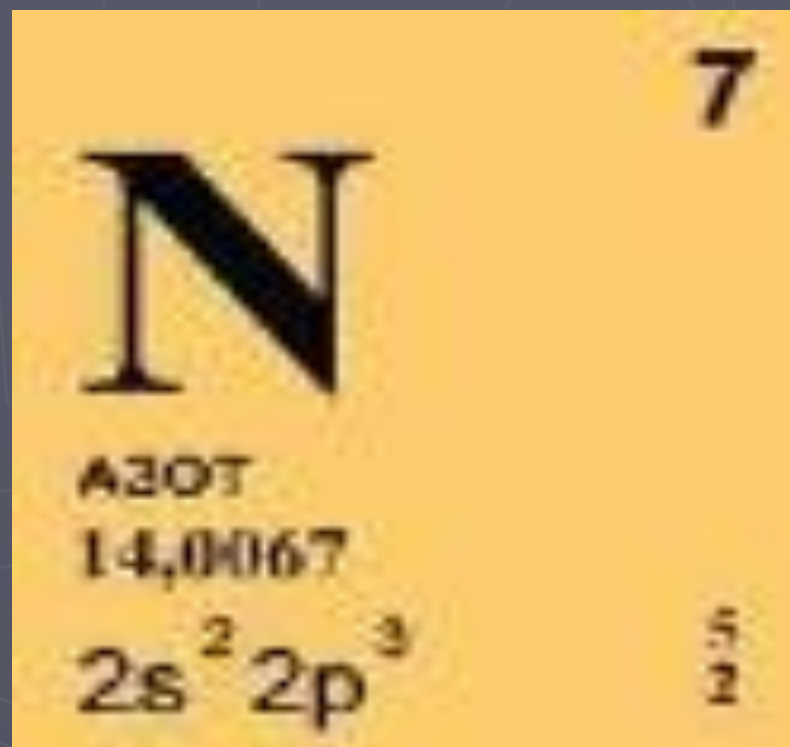


АЗОТ

Nitrogenium
*рождающий
селитру*



1.Характеристика по ПСХЭ.

- ▶ а) химический знак N
- ▶ б) неметалл
- ▶ в) Vгруппа, главная подгруппа
- ▶ г) 2 период, 2 ряд
- ▶ д) степени окислени $-3,0,+1,+2,+3,+4,+5$

- ▶ е) образует несколько оксидов
- ▶ N_2O (оксид азота I)
- ▶ NO (оксид азота II)
- ▶ N_2O_3 (оксид азота III)
- ▶ NO_2 (оксид азота IV)
- ▶ N_2O_5 (оксид азота V) *можно получить только косвенным путем*
- ▶ оксиды N_2O NO NO_2 - не образуют кислот (*несолеобразующие*)
- ▶ оксиды N_2O_3 N_2O_5 **кислотные оксиды**
- ▶ ё) гидроксиды **HNO_2 (азотистая кислота)** и **HNO_3 (азотная кислота)**
- ▶ ж) летучее водородное соединение — NH_3 (газ аммиак)
- ▶ Подсчитайте степень окисления азота в аммиаке.

2. Строение атома

▶ $Z = +7$

▶ $+1p = 7$

▶ $on = 7$

▶ $e = 7$

$+7)_{2)_{5}$

2 2 3

1S 2S 2P

▶ **Вакантных энергетических подуровней нет!!!**

(вспомните кислород)

3. Строение молекулы



Молекула свободного азота
двухатомна

- ▶ $N \equiv N$
- ▶ Связь тройная,
- ▶ Ковалентная неполярная
- ▶ По прочности такая молекула не имеет себе равных.

- ▶ Даже при 3300 °C только одна молекула **N₂** из тысячи распадается на атомы. Поэтому свободный азот так инертен в обычных условиях: для того чтобы он вступил в реакцию с другими простыми или сложными веществами, необходима предварительная активация молекул. Она достигается нагреванием, облучением, действием катализатора или другими способами.
- ▶ Молекула азота неполярная. Силы взаимодействия между молекулами очень слабые. Инертность азота доставляла и доставляет много хлопот химикам и технологам. Но нетрудно представить себе, как изменилась бы природа, не будь атмосферный азот столь инертен: Землю залили бы потоки азотной кислоты, в воздухе не осталось бы кислорода...

4. Нахождение в природе.



- ▶ Азот - один из самых распространенных элементов. В космосе он занимает четвертое место - вслед за водородом, гелием и кислородом. Он - главная составляющая атмосферы Земли (объемная доля 78,08%, массовая доля 75,6%). Содержание азота в земной коре гораздо меньше. Органические соединения азота находятся в нефти и в угле. Живые организмы содержат около 0,3% азота в виде соединений.

- ▶ Присутствие в почвах связанного азота - неперемное условие плодородия земли. Получая из почвы минеральные соли, содержащие азот, растения используют его для биосинтеза белков, нуклеиновых кислот, витаминов, хлорофилла - важнейших для жизни веществ. Животные, питаясь растительной пищей, вначале расщепляют растительные белки, чтобы затем из их структурных элементов - аминокислот - построить свои белковые структуры, свои живые ткани



- ▶ Из природных источников азота промышленное значение имеют лишь свободный азот атмосферы и месторождения его двух минералов – чилийской (**NaNO₃**) и индийской (**KNO₃**) селитр. Азот обнаружен в составе газовых облаков комет, в туманностях и в атмосфере Солнца.



Запомнить!

- ▶ .В воздухе- 78,09%по объёму и 75,6% по массе.
- 2.Соединения азота в небольших количествах содержатся в почве.
- ▶ 3.Входит в состав белка.
- ▶ 4.Общее содержание в земной коре -0,01%

5. Получение.

- ▶ а) промышленный способ:
- ▶ Воздух охлаждают и переводят в жидкое состояние, затем испарением отгоняют азот ($t_{\text{кип}}(\text{N}_2) = -195,8\text{C}$)
- ▶ $t_{\text{кип}}(\text{O}_2) = -183\text{C}$



б) лабораторный способ: *разложение нитрита аммония*



6. Физические свойства.

- ▶ В обычном состоянии азот –
- ▶ бесцветный газ,
- ▶ без запаха
- ▶ без вкуса,
- ▶ несколько легче воздуха (плотность 1,25 г/л при 0 °С).
- ▶ Температуры кипения (-195,9 °С)
- ▶ Температура плавления (-210 °С) очень низкие;
- ▶ он плохо растворяется в воде

7. Химические свойства.

▶ Свойства окислителя

- ▶ В обычных условиях азот непосредственно взаимодействует лишь с литием



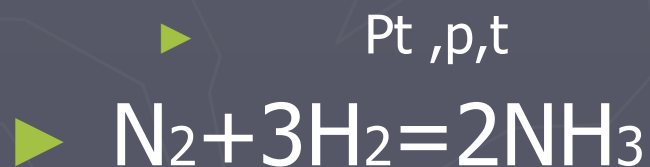
- ▶ с натрием, магнием, кальцием, титаном подобная реакция идет при нагревании



- ▶ С большинством других (менее активных) металлов азот не взаимодействует вообще.

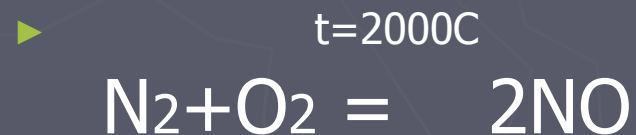
б. Взаимодействие с водородом

- ▶ С водородом азот взаимодействует с заметной скоростью при нагревании, повышении давления, в присутствии катализатора:



Свойства восстановителя

- ▶ Из свободных неметаллов азот соединяется лишь с **кислородом, водородом, углеродом, бором**. Успешно такие реакции идут только при весьма жестких условиях. Для окисления азота кислородом нужна **электрическая дуга**, причем не более 5% азота вступает в реакцию. В природе такой процесс происходит повсеместно - взаимодействие азота с кислородом воздуха при грозовых разрядах подобно реакции в электрической дуге.



8.Открытие азота.



- ▶ Открыт он был в 1772 г. Д. Резерфордом, давшим ему название "зловредный воздух". Затем почти одновременно азот получили и другие ученые: К. Шееле, Дж. Пристли, А. Лавуазье



Круговорот азота в природе

