

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

www.calc.ru



Д.И. Менделеев
1834–1907

Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В																Энергетические уровни	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б		
1	1	H 1.008 ВОДОРОД																He 4.003 ГЕЛИЙ	2
2	2	Li 6.941 ЛИТИЙ	Be 9.0122 БЕРИЛЛИЙ	B 10.811 БОР	C 12.011 УГЛЕРОД	N 14.007 АЗОТ	O 15.999 КИСЛОРОД	F 18.998 ФТОР										Ne 20.179 НЕОН	10
3	3	Na 22.99 НАТРИЙ	Mg 24.312 МАГНИЙ	Al 26.992 АЛЮМИНИЙ	Si 28.086 КРЕМНИЙ	P 30.974 ФОСФОР	S 32.064 СЕРА	Cl 35.453 ХЛОР										Ar 39.948 АРГОН	18
4	4	K 39.102 КАЛИЙ	Ca 40.08 КАЛЬЦИЙ	Sc 44.956 СКАНДИЙ	Ti 47.995 ТИТАН	V 50.941 ВАНАДИЙ	Cr 51.996 ХРОМ	Mn 54.938 МАРГАНЕЦ	Fe 55.849 ЖЕЛЕЗО	Co 58.933 КОБАЛЬТ	Ni 58.7 НИКЕЛЬ								
	5	Cu 63.546 МЕДЬ	Zn 65.37 ЦИНК	Ga 69.72 ГАЛЛИЙ	Ge 72.59 ГЕРМАНИЙ	As 74.922 МЫШЬЯК	Se 78.96 СЕЛЕН	Br 79.904 БРОМ											Kr 83.8 КРИПТОН
5	6	Rb 85.468 РУБИДИЙ	Sr 87.62 СТРОНЦИЙ	Y 88.906 ИТРИЙ	Zr 91.22 ЦИРКОНИЙ	Nb 92.906 НИОБИЙ	Mo 95.94 МОЛИБДЕН	Tc [99] ТЕХНЕЦИЙ	Ru 101.07 РУТЕНИЙ	Rh 102.906 РОДИЙ	Pd 106.4 ПАЛЛАДИЙ								
	7	Ag 107.868 СЕРЕБРО	Cd 112.41 КАДМИЙ	In 114.82 ИНДИЙ	Sn 118.69 ОЛОВО	Sb 121.75 СУРЬМА	Te 127.6 ТЕЛЛУР	I 126.905 ИОД											Xe 131.3 КСЕНОН
6	8	Cs 132.905 ЦЕЗИЙ	Ba 137.34 БАРИЙ	57–71 ЛАНТАНОИДЫ		Hf 178.49 ГАФИЙ	Ta 180.948 ТАНТАЛ	W 183.85 ВОЛЬФРАМ	Re 186.207 РЕНИЙ	Os 190.2 ОСМИЙ	Ir 192.22 ИРИДИЙ	Pt 195.09 ПЛАТИНА							
	9	Au 196.967 ЗОЛОТО	Hg 200.59 РТУТЬ	Tl 204.37 ТАЛЛИЙ	Pb 207.19 СВИНЕЦ	Bi 208.98 ВИСМУТ	Po [210] ПОЛОНИЙ	At [210] АСТАТ											Rn [222] РАДОН
7	10	Fr [223] ФРАНЦИЙ	Ra [226] РАДИЙ	89–103 АКТИНОИДЫ		Rf [261] РЕЗЕРФОРДИЙ	Db [262] ДУБНИЙ	Sg [263] СИБОРГИЙ	Bh [262] БОРИЙ	Hn [265] ХАНИЙ	Mt [265] МЕЙТНЕРИЙ								
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄										
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ					RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR											

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР

Rb 37
РУБИДИЙ
85,468

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

Л А Н Т А Н О И Д Ы

57 La 138.906 ЛАНТАН	58 Ce 140.12 ЦЕРИЙ	59 Pr 140.908 ПРАЗЕОДИМ	60 Nd 144.24 НЕОДИМ	61 Pm [145] ПРОМЕТИЙ	62 Sm 150.4 САМАРИЙ	63 Eu 151.96 ЕВРОПИЙ	64 Gd 157.25 ГАДОЛИНИЙ	65 Tb 158.926 ТЕРБИЙ	66 Dy 162.5 ДИСПРОЗИЙ	67 Ho 164.93 ГОЛЬМИЙ	68 Er 167.26 ЭРБИЙ	69 Tm 168.934 ТУЛИЙ	70 Yb 173.04 ИТТЕРБИЙ	71 Lu 174.97 ЛЮТЕЦИЙ
-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------------

А К Т И Н О И Д Ы

89 Ac [227] АКТИНИЙ	90 Th 232.038 ТОРИЙ	91 Pa [231] ПРОТАКТИНИЙ	92 U 238.029 УРАН	93 Np [237] НЕПУТНИЙ	94 Pu [244] ПЛУТОНИЙ	95 Am [243] АМЕРЦИЙ	96 Cm [247] КЮРИЙ	97 Bk [247] БЕРКЛИЙ	98 Cf [251] КАЛИФОРНИЙ	99 Es [254] ЭЙНШТЕЙНИЙ	100 Fm [257] ФЕРМИЙ	101 Md [258] МЕНДЕЛЕВИЙ	102 No [259] НОБЕЛИЙ	103 Lr [260] ЛОУРЕНСИЙ
----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

ПРОИСХОЖДЕНИЕ НАЗВАНИЯ

Аммиак (в европейских языках его название звучит как «аммониак») своим названием обязан оазису Аммона в Северной Африке, расположенному на перекрёстке караванных путей. В жарком климате мочевина $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, содержащаяся в продуктах жизнедеятельности животных, разлагается особенно быстро. Одним из продуктов разложения и является аммиак.

По другим сведениям, аммиак получил своё название от древнеегипетского слова «амониан». Так называли людей, поклоняющихся богу Амону. Они во время своих ритуальных обрядов нюхали минерал нашатырь – хлорид аммония NH_4Cl , который при нагревании испаряет аммиак.

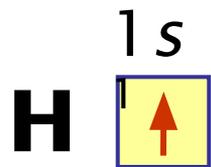
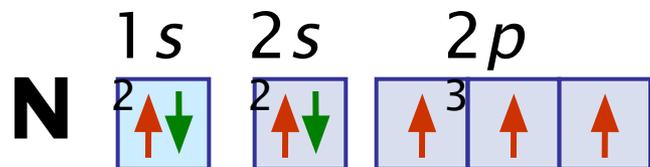


Амон

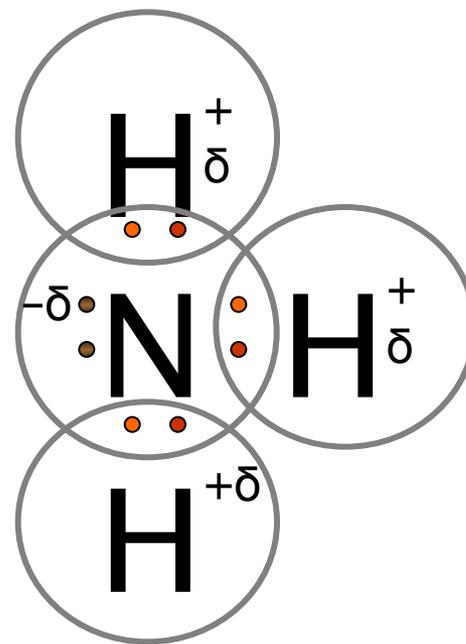
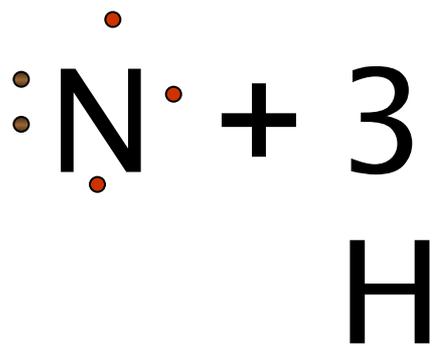
Бог солнца

Аммиак:
состав и строение,
получение, свойства,
применение.

NH_3 – летучее водородное соединение азота

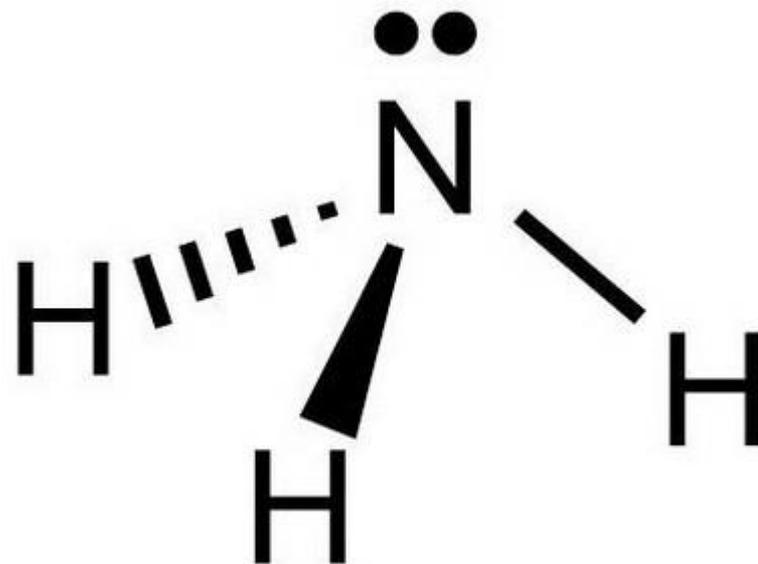
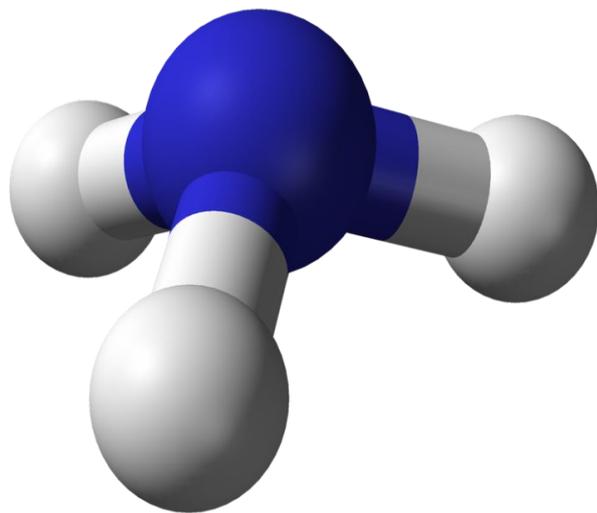


Химическая связь
КОВАЛЕНТНАЯ ПОЛЯРНАЯ



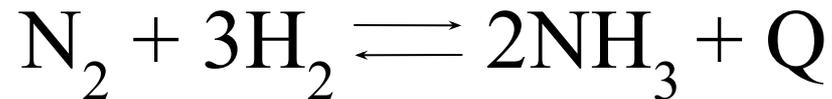
Строение молекулы

В пространстве молекула аммиака имеет форму **пирамиды**, в вершине которой расположен атом азота, а в основании — три атома водорода.



Получение

В промышленности аммиак получают прямым синтезом из простых веществ:



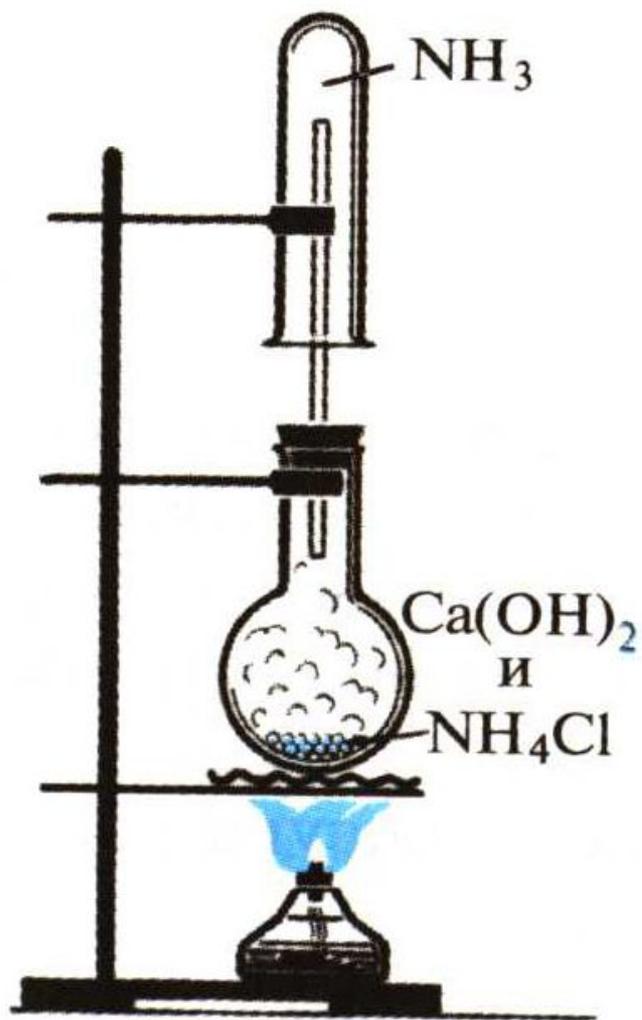
Эта реакция *обратимая*.

Какие условия нужно создать для смещения химического равновесия **вправо**, используя принцип Ле-Шателье?

Так как реакция экзотермическая и протекает с уменьшением объёма, то проводить её нужно при более низких температурах и высоком давлении.

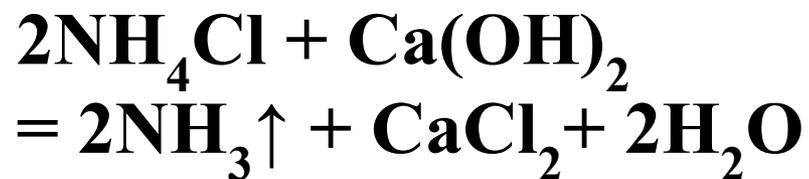
Действительно, оптимальные условия для промышленного способа получения аммиака:

температура – 450-500 °С,
давление – 25-30 МПа.



Для получения аммиака
в лаборатории используют
действие сильных щелочей
на соли аммония.

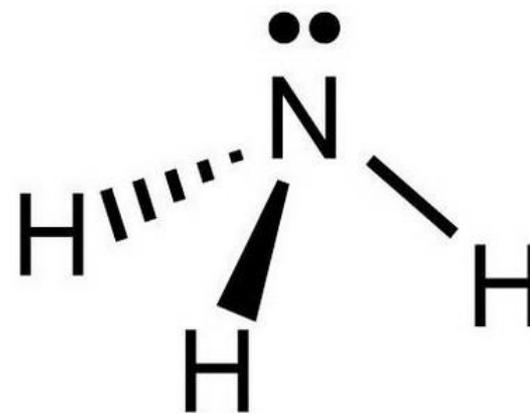
Например, действие
гидроксида кальция на
хлорид аммония:



Физические свойства

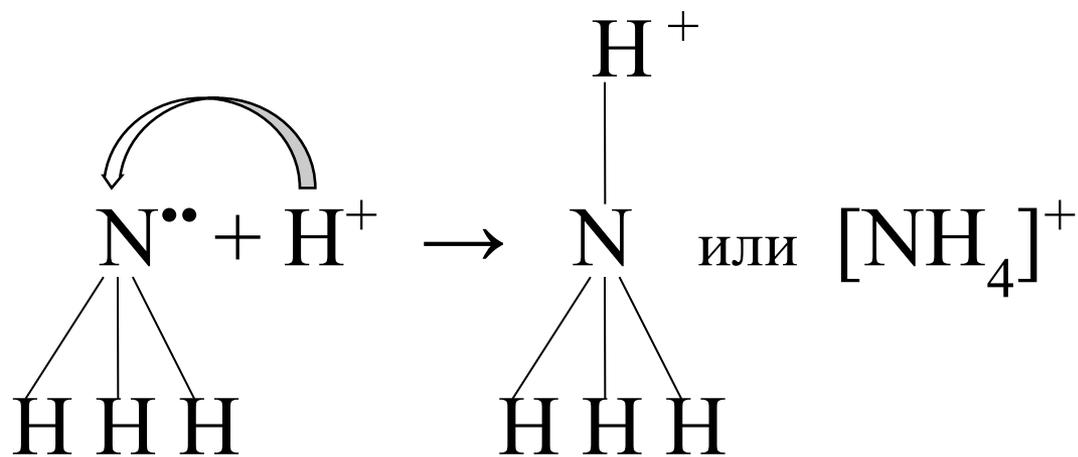
- бесцветный газ с резким запахом
- легче воздуха ($M=17$ г/моль)
- хорошо растворяется в воде -700 объёмов в 1 объёме воды (при 20°C)
- температура плавления $-77,73^{\circ}\text{C}$
- температура кипения $-33,34^{\circ}\text{C}$
- **ЯДОВИТ!**

Давайте спрогнозируем химические свойства аммиака на основании строения его молекулы.



Молекула аммиака **полярна**. Общие электронные пары в молекуле смещены к более электроотрицательному атому азота. Он заряжен частично отрицательно, а атомы водорода — частично положительно. В какие химические реакции будет вступать аммиак, благородя наличию **неподеленной электронной пары** на атоме азота?

Наличие **неподеленной электронной пары** на атоме азота в молекуле аммиака будет способствовать тому, что он будет вступать в реакции присоединения протона водорода H^+ , т.е. реагировать с водой и с кислотами.



ион аммония

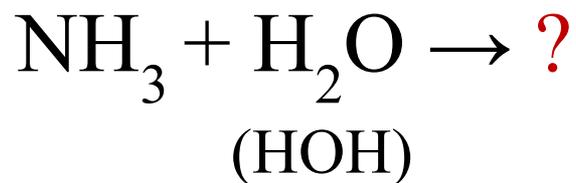
Такой механизм образования связи называется **донорно-акцепторным**.

Химические свойства

Для аммиака характерны:

1) реакции без изменения степени окисления атома азота (присоединение);

а) с водой $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ основание:



б) с кислотами $\xrightarrow{\hspace{2cm}}$ соли аммония:



**Добрый старый аммиак,
Он богач, и он добряк,
Богат неподделёнными
Своими электронами,
Но только, вот беда, ему
В растворе скучно одному.
Он погулять готов всегда:
Там кислота, а тут вода...
Потом, обобранный до нитки,
Он плачет: «Где мои пожитки?
Какое это беззаконие:
Стал катионом я аммония!».**

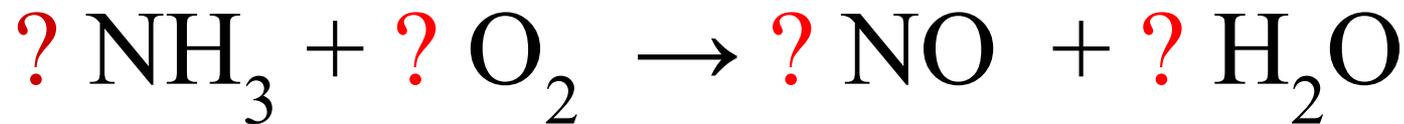
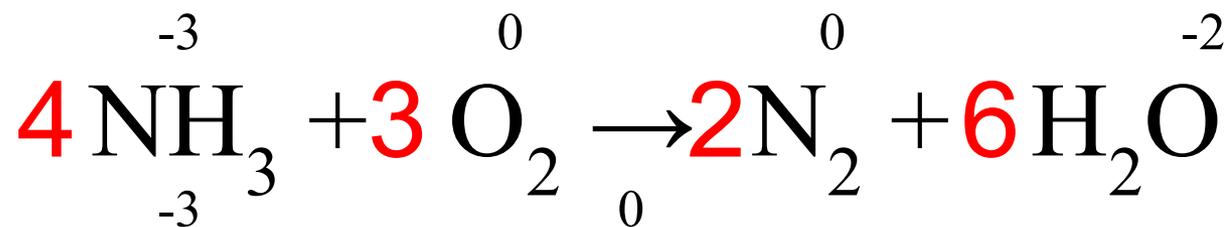
2) реакции с изменением степени окисления атома азота (реакции окисления):

а) без катализатора:



б) с катализатором:





Применение

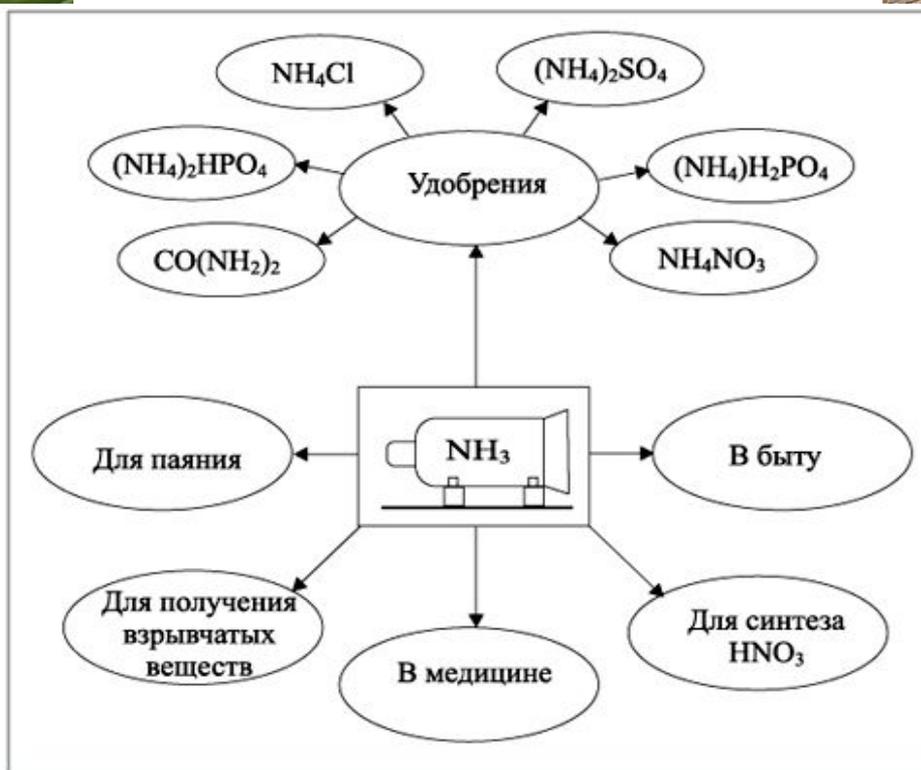
Аммиак используется для производства азотных удобрений (нитрат и сульфат аммония, мочевина), взрывчатых веществ и полимеров, азотной кислоты, соды и других продуктов химической промышленности.

Жидкий аммиак используют в качестве растворителя, а в холодильной технике используется в качестве холодильного агента.

В медицине 10 % раствор аммиака, чаще называемый нашатырным спиртом, применяется при обморочных состояниях (для возбуждения дыхания), для стимуляции рвоты; а также наружно - в виде примочек при укусах насекомых; растирания аммиачным линиментом при невралгиях и миозитах; для обработки рук хирурга.

Резкий запах аммиака способствует возбуждению дыхательного и сосудодвигательного центров мозга, вызывая учащение дыхания и повышение артериального давления.

При неправильном применении может вызвать рефлекторную остановку дыхания (при вдыхании в высокой концентрации) или ожоги пищевода и желудка (в случае приёма внутрь неразведённого раствора).



(с) Еко-2

33k.ru



Тест по теме «Аммиак». Что узнали и запомнили?

- 1) Аммиак _____ растворяется в воде.
- 2) Раствор аммиака в воде называют _____ водой или _____ спиртом.
- 3) Под действием аммиака влажная лакмусовая бумажка меняет свою окраску на _____.
- 4) При взаимодействии аммиака с концентрированной соляной кислотой образуется вещество в виде клубов белого дыма, называемое _____.
- 5) Аммиак в реакциях с кислородом проявляет свойства _____.