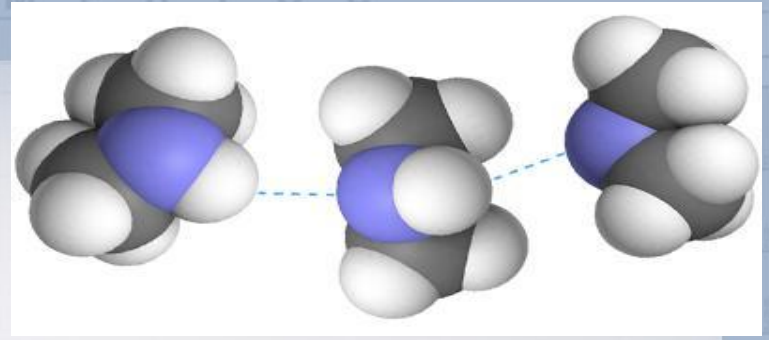


Периоды	Ряды	Г Р У П П Ы Э Л Е М Е Н Т О В												Электронный ряд																					
		I		II		III		IV		V		VI																							
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б																						
1	1	1 H ВОДОРОД 1,008																																	
2	2	3 Li ЛИТИЙ 6,941	4 Be БЕРИЛЛИЙ 9,0122	5 B БОР 10,811	6 C УГЛЕРОД 12,011	7 N АЗОТ 14,007	8 O КИСЛОРОД 15,999	9 F ФТОР 18,998	10 Ne НЕОН 20,180																										
3	3	11 Na НАТРИЙ 22,990	12 Mg МАГНИЙ 24,305	13 Al АЛЮМИНИЙ 26,982	14 Si КРЕМНИЙ 28,086	15 P ФOSФОР 30,974	16 S СЕРЬЮ 32,06	17 Cl ХЛОРИН 35,453	18 Ar АРГОН 39,948																										
4	4	19 K КАЛИЙ 39,102	20 Ca КАЛЬЦИЙ 40,078	21 Sc СКАНДИЙ 44,956	22 Ti ТИТАН 47,88	23 V ВАНАДИЙ 50,942	24 Cr ХРОМ 51,996	25 Mn МАРГАНЕЦ 54,938	26 Fe ЖЕЛЕЗО 55,845	27 Co КОБАЛЬТ 58,933	28 Ni НИКЕЛЬ 58,69	29 Cu МЕДЬ 63,546	30 Zn ЦИНК 65,39	31 Ga ГАЛЛИЙ 69,723	32 Ge ГЕРМАНИЙ 72,63	33 As АРСЕН 74,922	34 Se СЕЛЕН 78,96	35 Br БРОМ 79,904	36 Kr КРИПТОН 83,80																
5	5	37 Rb РУБИДИЙ 85,468	38 Sr СТРОНЦИЙ 87,62	39 Y ИТРИЙ 88,906	40 Zr ЦИРКОНИЙ 91,224	41 Nb НИОБИЙ 92,906	42 Mo МОЛИБДЕН 95,94	43 Tc ТЕХНЕЦИЙ 98,906	44 Ru РУДИЙ 101,07	45 Rh РОДИЙ 102,905	46 Pd ПАЛЛАДИЙ 106,36	47 Ag СЕРЕБРО 107,868	48 Cd КАДМИЙ 112,411	49 In ИНДИЙ 114,818	50 Sn ОЦИНК 118,710	51 Sb АНТИМОН 121,757	52 Te ТЕЛЛУРИЙ 127,6	53 I ЙОД 126,905	54 Xe КСЕНОН 131,29																
6	6	55 Cs ЦЕЗИЙ 132,905	56 Ba БАРИЙ 137,327	57 La ЛАНТАНОИДЫ 138,905	58 Ce ЦЕРИЙ 140,12	59 Pr ПРОМЕТЕЙ 140,908	60 Nd НЕОДИМ 144,24	61 Pm ПРОМЕТЕЙ 144,913	62 Sm СМИТИЙ 150,36	63 Eu ЕВРОПИЙ 151,964	64 Gd ГАДОЛИНИЙ 157,25	65 Tb ТЕРБИЙ 158,925	66 Dy ДИСПРОЗИЙ 162,50	67 Ho ГОЛДИЙ 164,930	68 Er ЕРБИЙ 167,259	69 Tm ТУЛЬМИЙ 168,930	70 Yb ИТТЕРБИЙ 173,054	71 Lu ЛУТЦИЙ 174,967	72 Hf ГАФНИЙ 178,49	73 Ta ТАНТАЛ 180,948	74 W ВОЛФРАМ 183,84	75 Re РЕЙСКИЙ 186,207	76 Os ОСМИЙ 190,23	77 Ir ИРИДИЙ 192,222	78 Pt ПЛАТИНА 195,084	79 Au ЗОЛОТО 196,967	80 Hg РУТУТИЙ 200,59	81 Tl ТАЛЛИЙ 204,383	82 Pb СВИНЦЬ 207,2	83 Bi БИСМУТ 208,980	84 Po ПОЛОНИЙ 209	85 At АСТАТ 210	86 Rn РАДОН 222		
7	7	87 Fr ФРАНЦИЙ [223]	88 Ra РАДИЙ [226]	89 Ac АКТИНОИДЫ [227]	90 Th ТОРИЙ [232]	91 Pa ПРОТАКТИНИЙ [231]	92 U УРАН [238]	93 Np НЕПТУНИЙ [237]	94 Pu ПУТОРИЙ [244]	95 Am АМЕРИЦИЙ [243]	96 Cm КУРИУМ [247]	97 Bk БЕРКЕЛИЙ [247]	98 Cf КАЛИФОРНИЙ [251]	99 Es ЭЙЗЕНХАЙМЕН [252]	100 Fm ФЕРМИЙ [257]	101 Md МЭЙТЕНЕРМ [258]	102 No НОБЕЛИЙ [259]	103 Lr ЛУТЦИЙ [260]	104 Rf РАФЕНИЙ [261]	105 Db ДУБИНИЙ [262]	106 Sg СГЕБГИЙ [263]	107 Bh БОХРИЙ [264]	108 Hs ХАСИЙ [265]	109 Mt МЕТТЛИЙ [266]	110 Ds ДАРСИЙ [267]	111 Rg РЕНДОЛФИЙ [268]	112 Cn КАПТЕРНИЙ [269]	113 Nh НИХИЛИЙ [270]	114 Fl ФЛУОРИН [271]	115 Mc МАЙТЕНЕРМ [272]	116 Lv ЛЮВЕНКОРИЙ [273]	117 Ts ТЕНЕСИЙ [274]	118 Og ОГАНЕСИЙ [276]		
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		R ₂ H ₆		RH ₄		RH ₃		R ₂ H ₆		RH ₄		RH ₃		R ₂ H ₆		RH ₄		RH ₃		R ₂ H ₆		RH ₄		RH ₃		R ₂ H ₆		RH ₄			



Амины, анилин: строение, свойства, получение, применение.



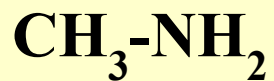
1. **Амины** — органические соединения, представляющие собой производные аммиака, в молекулах которых 1, 2 или 3 атома водорода замещены на углеводородный радикал.

2. **NH_2 - аминогруппа (функциональная)**

Амины

первичные

Метиламин



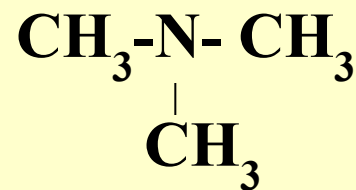
вторичные

Диметиламин

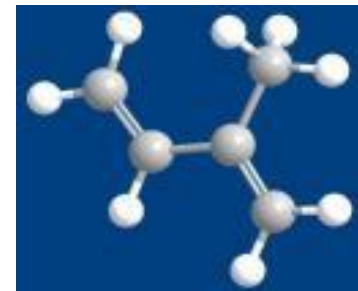


третичные

Триметиламин



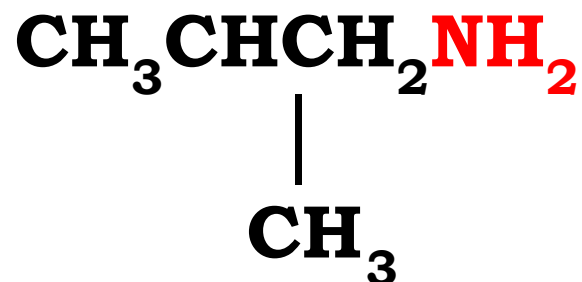
Изомерия аминов



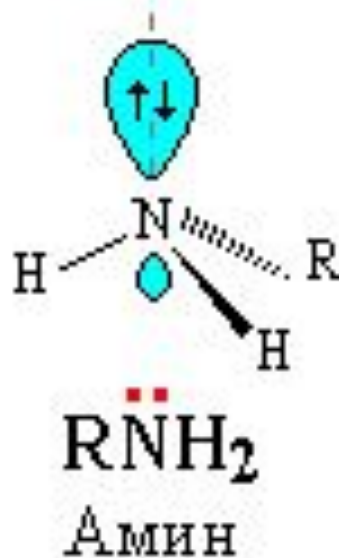
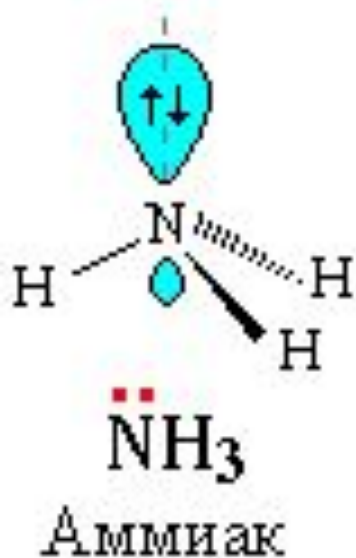
- Положения аминогруппы



- Изомерия углеродного скелета



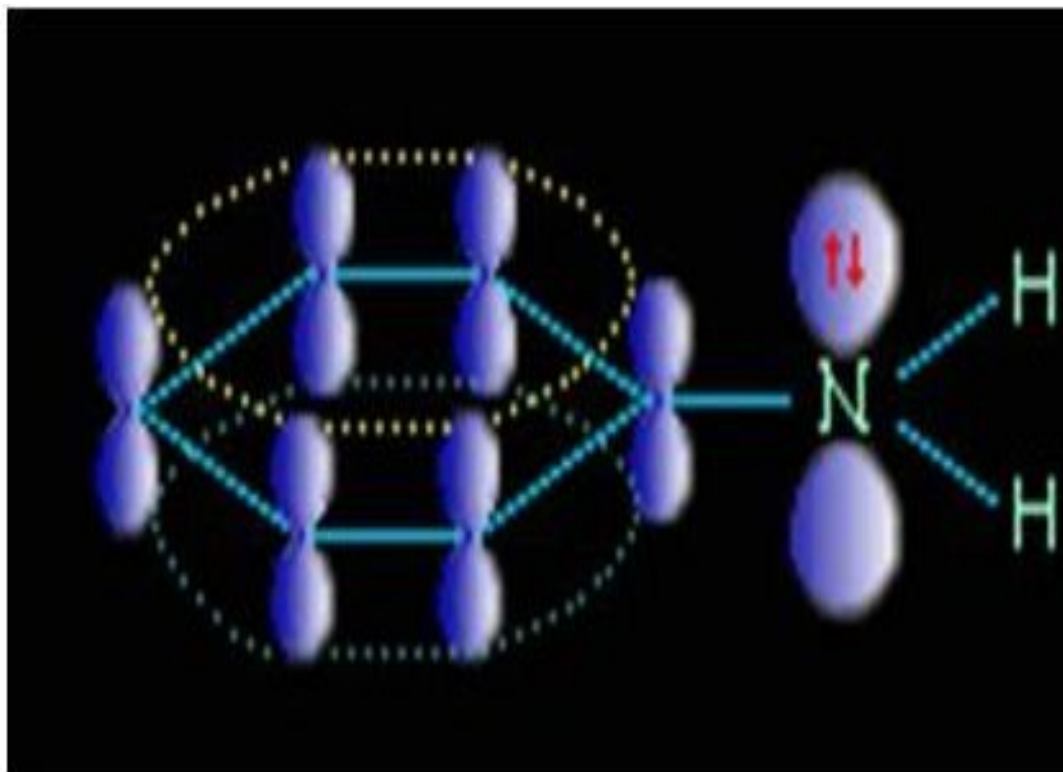
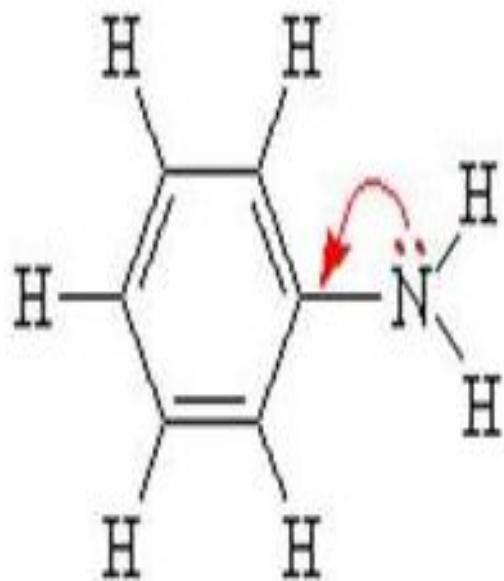
Строение молекулы амина.



Вывод: наличие неподелённой пары электронов, способной к присоединению катиона водорода (как у аммиака), обуславливает свойства аминов как **органических оснований.**

- Атом азота в аминах находится в состоянии sp^2 -гибридизации.
- Имеет **тетраэдрическую** ориентацию орбиталей в пространстве.
- Три гибридных орбиталей участвуют в **образовании связей N – C или N – H.**
- На четвертой sp^3 -орбитали находятся **два неспаренных электрона**, способных к образованию химической связи по **донорно-акцепторному механизму.**

Представитель аминов ароматических – анилин.



Таким образом, основные свойства изменяются в ряду:
 $C_6H_5NH_2 < NH_3 < RNH_2 < R_2NH < R_3N$

Физические свойства

- Простейшие амины (*метиламин, диметиламин, триметиламин*) – газообразные вещества. Остальные низшие амины – жидкости, которые хорошо растворяются в воде. Имеют характерный запах, напоминающий запах аммиака.
- Первичные и вторичные амины способны образовывать водородные связи. Это приводит к повышению их температуры.
- Анилин – маслянистая жидкость, ограниченно растворимая в воде, кипящая при температуре 184С
- С увеличением молекулярной массы увеличиваются плотность и температура кипения аминов, а растворимость их в воде уменьшается.

Химические свойства аминов

Основные свойства

1. Взаимодействие с водой.
2. Взаимодействие с кислотами.

Реакции окисления

Горение.

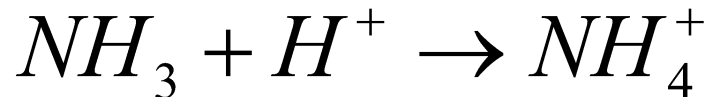
Реакции замещения (для ароматических аминов)

1. Реакция бромирования.
2. Реакция нитрования.

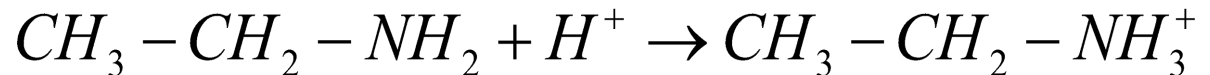
Химические свойства

1. Амины как основания.

Атом азота аминогруппы за счет неподеленной пары электронов может образовывать ковалентную связь по донорно – акцепторному механизму, вступая в роли донора. В связи с этим амины способны присоединять катион водорода.

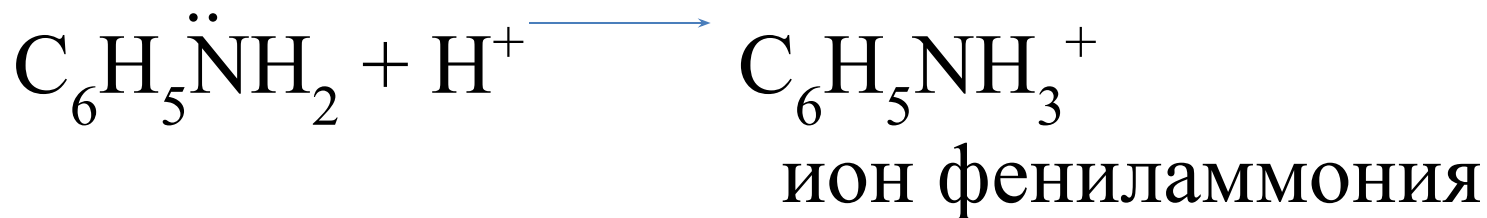
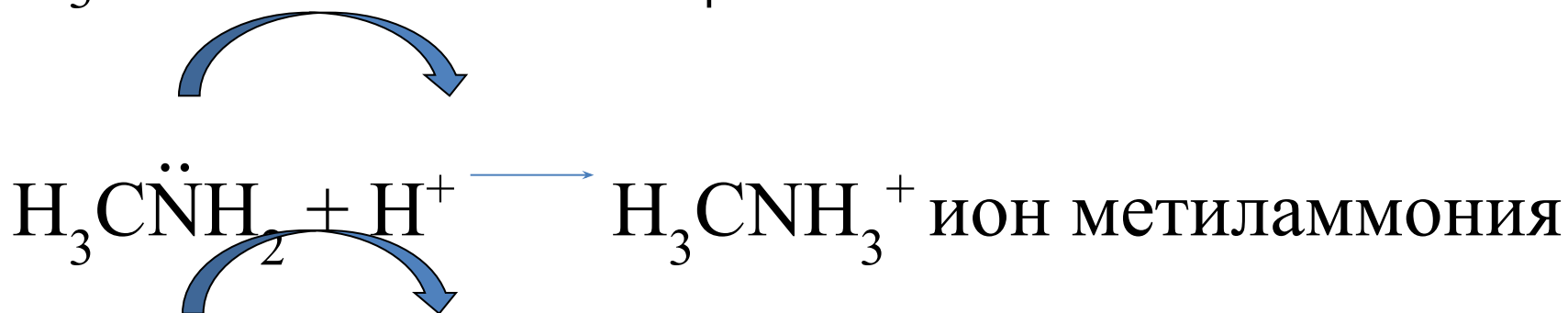
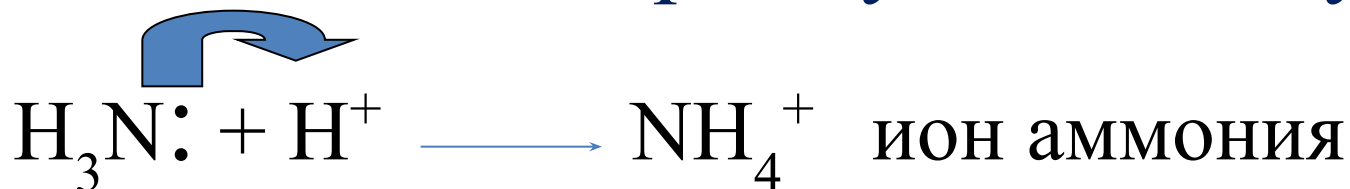


ИОН АММОНИЯ

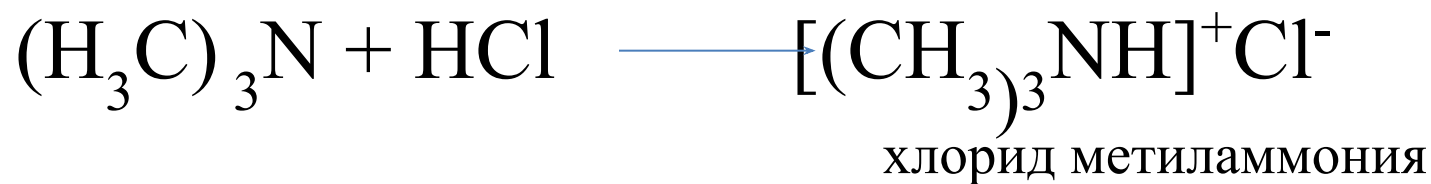


ИОН ЭТИЛАММОНИЯ

Присоединение водорода по донорно-акцепторному механизму.



Основное свойство аминов (взаимодействие с кислотами)



Ослабление основных свойств



Причина – влияние радикала

Реакция окисления.

Амины горят.

На воздухе с образованием углекислого газа, воды и азота:



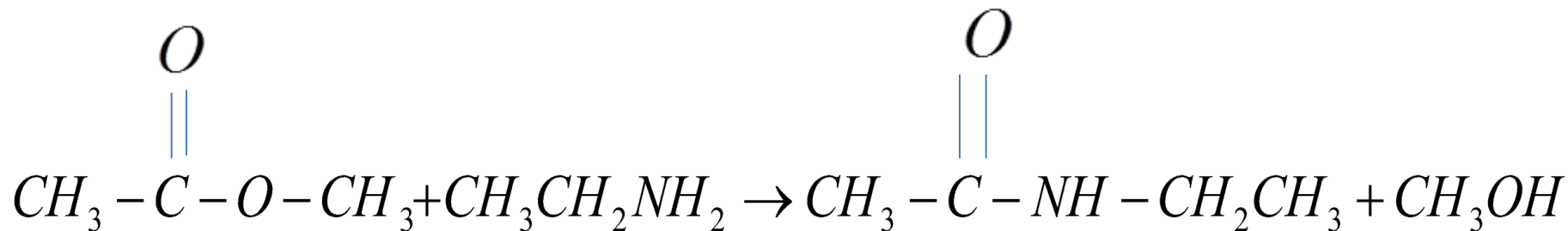
Амины вступают в реакцию нуклеофильного замещения.

Выступая в роли нуклеофилов:



Амины взаимодействуют с производными карбоновых кислот (сложными эфирами, хлорангидридами, ангидридами).

Образуя **Амиды** – важнейший класс органических соединений:

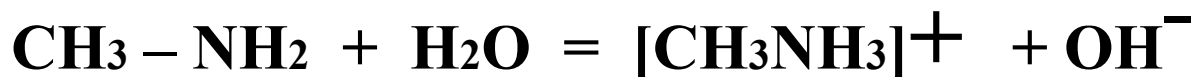


Амид – является продуктом замещения гидроксильной группы на остаток амина.

Химические свойства аминов

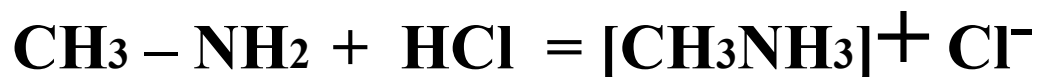
1. Взаимодействие с водой

(изменяют цвет индикаторов, проявляя основные свойства):



метиламмония

2. Взаимодействие с минеральными кислотами:

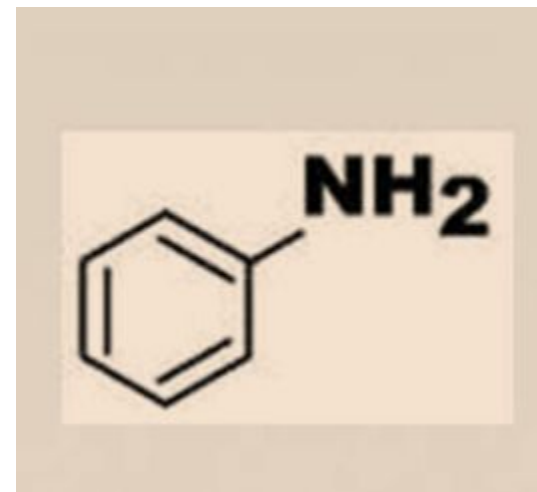
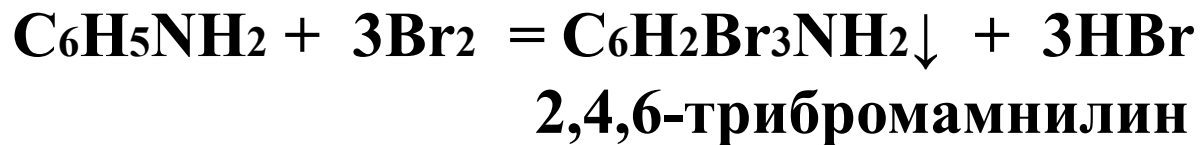


метиламмония хлорид

3. Реакция горения:



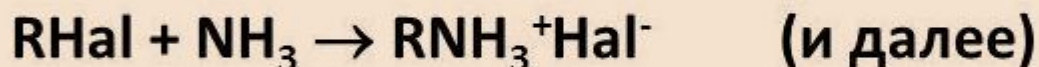
4. Взаимодействие с бромной водой:



Получение аминов

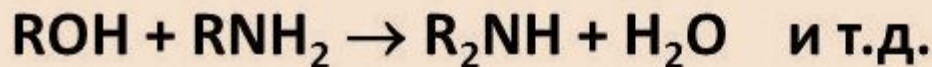
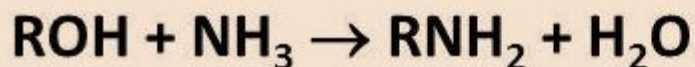
1 способ

Нагревание галогенпроизводных с аммиаком или менее замещенными аминами (р-ия Гофмана) - S_N



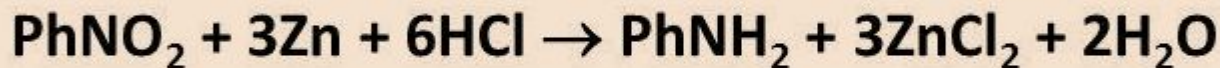
2 способ

Взаимодействие спирта и аммиака или менее замещенного амина (t° , Al_2O_3) - S_N



3 способ

Восстановление нитропроизводных и нитрилов



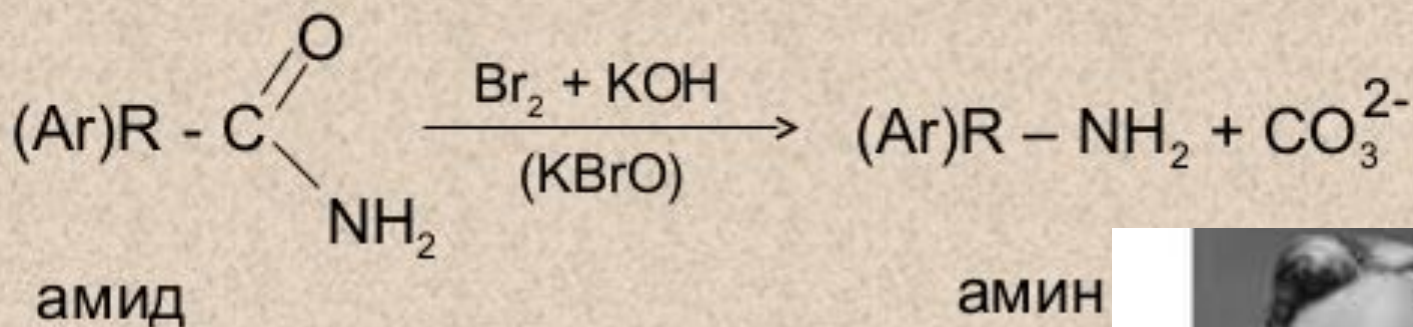
(другие реагенты – $\text{Al} + \text{NaOH}$, $\text{Fe} + \text{HCl}$...)



Получение аминов

4 способ

Получение аминов из кислот через амиды по реакции Гофмана:



! При реакции Гофмана группа (Ar) R: мигрирует от атома углерода к соседнему атому азота.



Август Вильгельм
Гофман
(1818-1892)

Применение аминов.



Нахождение аминов в природе

- В свободном состоянии простые амины редко встречаются в природе. Амины образуются при гниении органических остатков, содержащих белки под действием бактерий.

Например, *путресцин* и *кадаверин*.

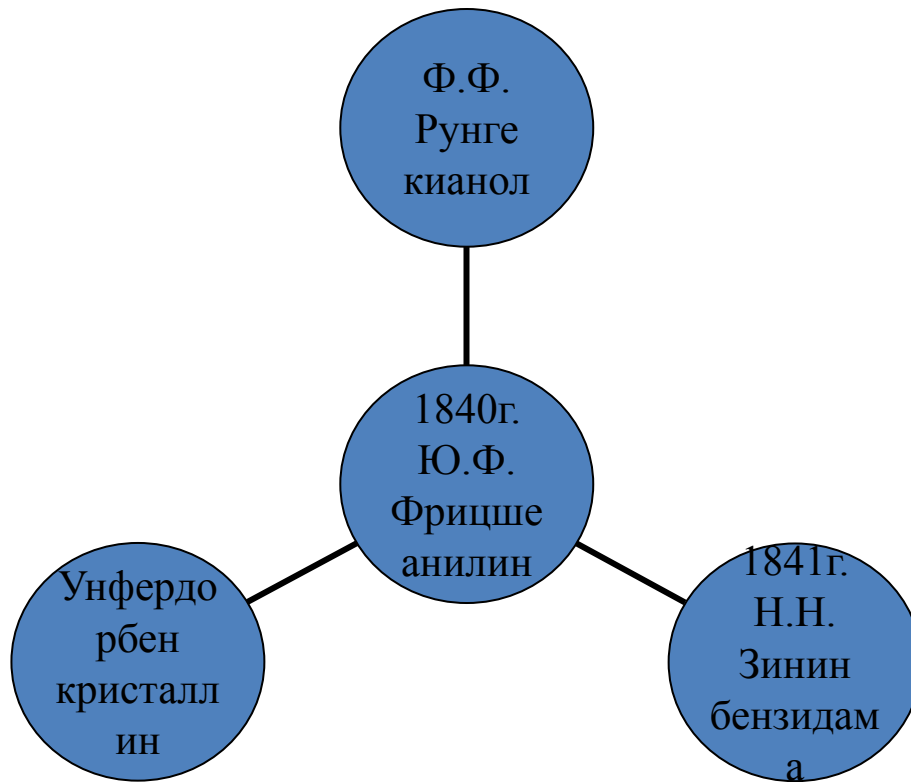


- Запах селедочного рассола обусловлен триметиламином.

- Ряд аминов образуются в организмах растений и животных в результате биохимического распада аминокислот под действием ферментов (биогенные амины). Такие амины обладают высокой биологической активностью.
- Природные амины **ЖИВОТНОГО происхождения** — *адреналин, норадреналин, серотонин, мелатонин, гистамин, тирамин* — участвуют в регуляции центральной нервной, пищеварительной, эндокринной, сердечно-сосудистой и других систем.
- **Адреналин** оказывает стимулирующее воздействие на ЦНС. Он повышает уровень бодрствования, энергию и активность,

- **Серотонин** является химическим передатчиком импульсов между нервными клетками человеческого мозга и контролирует аппетит, сон, настроение и эмоции человека. При снижении уровня серотонина повышается чувствительность болевой системы организма.
- Амины **растительного происхождения** – алкалоиды (*морфин, кофеин, кокаин, стрихнин, хинин и никотин*), характеризуются высокой физиологической активностью.
- Многие из природных биологически активных аминов ядовиты. Так называемые, психоактивные амины найдены в мухоморе, спорынье, мимозе, дурмане, белене, чилибухе, тропических растениях. В малых дозах такие вещества вызывают различного вида галлюцинации, изменяют тонус сердечной мышцы и сосудов.

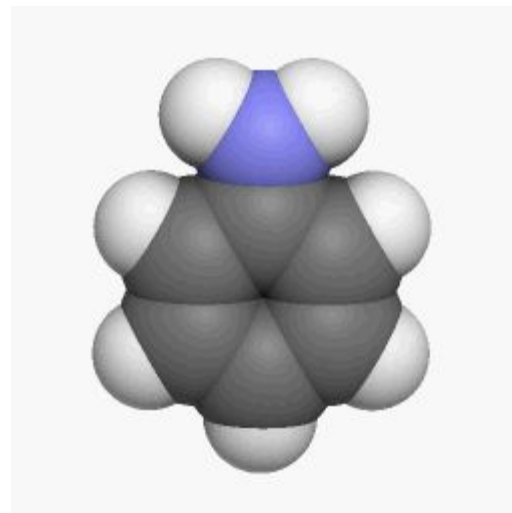
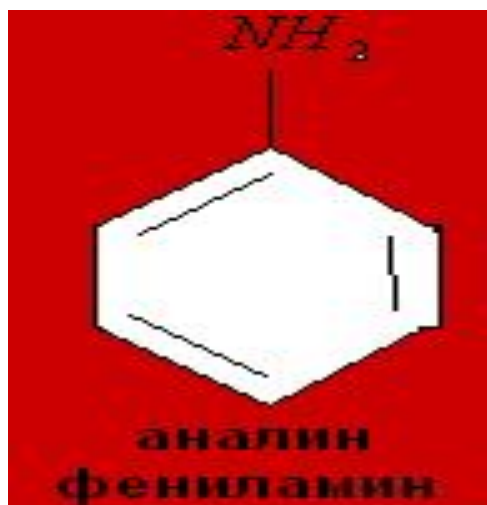
Открытие анилина



1843г.
Гофман
доказал, что
это одно
вещество

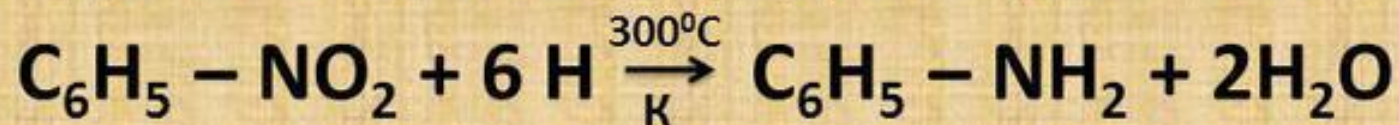
АНИЛИН

Амины, в которых аминогруппа связана непосредственно с ароматическим кольцом, называются матическими аминами



Получение анилина

1. Реакция Зинина – восстановление нитробензола водородом при $t = 300^{\circ}\text{C}$



2. В промышленности – восстановление нитробензола металлами, например чугунными стружками, в кислой среде.

Физические свойства

Анилин представляет собой бесцветную маслянистую жидкость с характерным запахом (т. кип. $184\text{ }^{\circ}\text{C}$, т. пл. $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$). На воздухе быстро окисляется и приобретает красно-бурую окраску. Ядовит.

Свойства анилина

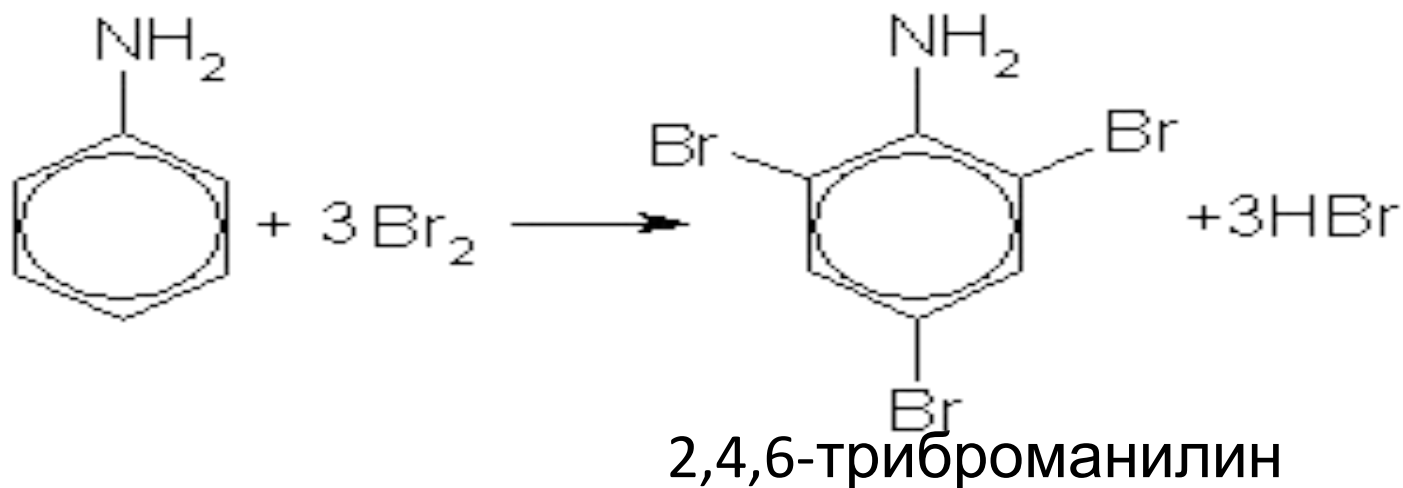
1. Анилин - гораздо более слабое основание, чем алифатические амины ($K_b = 5,2 \cdot 10^{-10}$). Это объясняется тем, что электронная пара атома азота, которая обуславливает основные свойства аминов, частично смещается в бензольное кольцо.

Анилин реагирует с сильными кислотами, образуя соли фениламмония $C_6H_5NH_3^+$, которые хорошо растворимы в воде, но нерастворимы в неполярных органических растворителях:

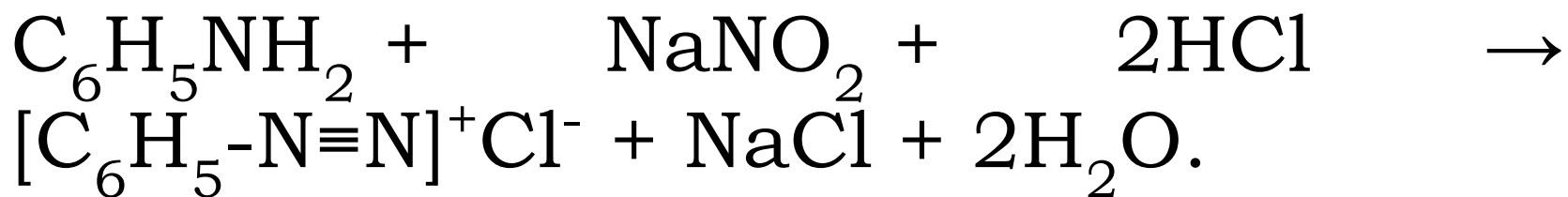


2. Анилин весьма активен в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце. Это объясняется электронными эффектами, которые приводят к увеличению электронной плотности в кольце.

Анилин легко бромруется даже под действием бромной воды, давая белый осадок 2,4,6-триброманилина:



3. При реакции анилина с азотистой кислотой образуются диазосоединения — соли диазония $C_6H_5N_2^+$:



4. Анилин легко окисляется различными окислителями с образованием ряда соединений, поэтому он темнеет при хранении. При действии хлорной извести $Ca(Cl)OCl$ на водный раствор анилина появляется интенсивное фиолетовое окрашивание. Это — качественная реакция на анилин.

Применение анилина

Анилин находит широкое применение в качестве полупродукта в производстве красителей, взрывчатых веществ и лекарственных средств (сульфаниламидные препараты).

Применение анилина



лекарственные средства



анилиновые красители



крашение тканей