

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 10,81		6 C УГЛЕРОД 12,011		7 N АЗОТ 14,007		8 O КИСЛОРОД 16,00												
3	3	11 Na НАТРИЙ 22,99		12 Mg МАГНИЙ 24,305		13 Al АЛЮМИНИЙ 26,98		14 Si КРЕМНИЙ 28,086		15 P ФOSФОР 30,97		16 S СЕРЬЮ 32,06												
4	4	19 K КАЛИЙ 39,102		20 Ca КАЛЬЦИЙ 40,08		21 Sc СКАНДИЙ		22 Ti ТИТАН		23 V ВАНАДИЙ		24 Cr ХРОМ												
	5	29 Cu МЕДЬ		30 Zn ЦИНК		31 Ga ГАЛЛИЙ		32 Ge ГЕРМАНИЙ		33 As АРИСТОВ		34 Se СЕЛЕН		36 Kr КРИПТОГЕН										
5	6	37 Rb РУБИДИЙ 85,468		38 Sr СТРОНЦИЙ 87,62		39 Y ИТРИЙ		40 Zr ЦИРКОНИЙ		41 Nb НИОБИЙ		42 Mo МОЛИБДЕН		54 Xe КСЕНОН										
	7	47 Ag СЕРЕБРО 107,868		48 Cd КАДМИЙ		49 In ИНДИЙ		50 Sn ОЦИНК		51 Sb АНТИМОН		52 Te ТЕЛЛУРИЙ												
6	8	55 Cs ЦЕЗИЙ 132,905		56 Ba БАРИЙ 137,33		57-71 ЛАНТАНОИДЫ		72 Hf ГАФНИЙ		73 Ta ТАНТАЛ		74 W ВОЛЬФРАМ		86 Rn РАДИОГЕН										
	9	79 Au ЗОЛОТО 196,967		80 Hg РУТУТИЙ		81 Tl ТАЛЛИЙ		82 Pb СВИНЦ		83 Bi ВЕНЕРОВ		84 Po ПОЛОНИЙ												
7	10	87 Fr ФРАНЦИЙ (223)		88 Ra РАДИЙ (226)		89-103 АКТИНОИДЫ		104 Rf РУФЕНИЙ		105 Db ДУБНИЙ		106 Sg СГЕБГИЙ		118 Og ОГАНЕСИОН										
ВЫСШИЕ ОКСИДЫ		R ₂ O		RO		R ₂ O ₃		RO ₂		R ₂ O ₅		RO ₃												
ЛЕТУЧИЕ ВОДОРОДНЫЕ соединения		RH ₄		RH ₃		R ₂ H ₆		RH ₄		R ₂ H ₆		RH ₃												
		Л А Н Т А Н О И Д Ы																						
		А К Т И Н О И Д Ы																						
		89 La ЛАНТАН		90 Ce ЦЕРИЙ		91 Pr ПРОМЕТИЙ		92 Nd НЕОДИМ		93 Pm ПРОМЕТТИЙ		94 Sm САМАРИЙ		96 Dy ДИСПРОЗИЙ										
		97 Tb ТЕРБИЙ		98 Dy ДИСПРОЗИЙ		99 Ho ГОЛЛАНДИЙ		100 Er ЕРБИЙ		101 Yb ИТТЕРБИЙ		102 Lu ЛУТЦИЙ		103 La ЛАНТАН										
		104 Ce ЦЕРИЙ		105 Pr ПРОМЕТТИЙ		106 Nd НЕОДИМ		107 Pm ПРОМЕТТИЙ		108 Sm САМАРИЙ		109 Eu ЕВРОПИЙ		110 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		111 Tb ТЕРБИЙ		112 Dy ДИСПРОЗИЙ		113 Ho ГОЛЛАНДИЙ		114 Er ЕРБИЙ		115 Yb ИТТЕРБИЙ		116 Lu ЛУТЦИЙ		117 La ЛАНТАН										
		118 Ce ЦЕРИЙ		119 Pr ПРОМЕТТИЙ		120 Nd НЕОДИМ		121 Pm ПРОМЕТТИЙ		122 Sm САМАРИЙ		123 Eu ЕВРОПИЙ		124 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		125 Tb ТЕРБИЙ		126 Dy ДИСПРОЗИЙ		127 Ho ГОЛЛАНДИЙ		128 Er ЕРБИЙ		129 Yb ИТТЕРБИЙ		130 Lu ЛУТЦИЙ		131 La ЛАНТАН										
		132 Ce ЦЕРИЙ		133 Pr ПРОМЕТТИЙ		134 Nd НЕОДИМ		135 Pm ПРОМЕТТИЙ		136 Sm САМАРИЙ		137 Eu ЕВРОПИЙ		138 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		139 Tb ТЕРБИЙ		140 Dy ДИСПРОЗИЙ		141 Ho ГОЛЛАНДИЙ		142 Er ЕРБИЙ		143 Yb ИТТЕРБИЙ		144 Lu ЛУТЦИЙ		145 La ЛАНТАН										
		146 Ce ЦЕРИЙ		147 Pr ПРОМЕТТИЙ		148 Nd НЕОДИМ		149 Pm ПРОМЕТТИЙ		150 Sm САМАРИЙ		151 Eu ЕВРОПИЙ		152 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		153 Tb ТЕРБИЙ		154 Dy ДИСПРОЗИЙ		155 Ho ГОЛЛАНДИЙ		156 Er ЕРБИЙ		157 Yb ИТТЕРБИЙ		158 Lu ЛУТЦИЙ		159 La ЛАНТАН										
		160 Ce ЦЕРИЙ		161 Pr ПРОМЕТТИЙ		162 Nd НЕОДИМ		163 Pm ПРОМЕТТИЙ		164 Sm САМАРИЙ		165 Eu ЕВРОПИЙ		166 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		167 Tb ТЕРБИЙ		168 Dy ДИСПРОЗИЙ		169 Ho ГОЛЛАНДИЙ		170 Er ЕРБИЙ		171 Yb ИТТЕРБИЙ		172 Lu ЛУТЦИЙ		173 La ЛАНТАН										
		174 Ce ЦЕРИЙ		175 Pr ПРОМЕТТИЙ		176 Nd НЕОДИМ		177 Pm ПРОМЕТТИЙ		178 Sm САМАРИЙ		179 Eu ЕВРОПИЙ		180 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		181 Tb ТЕРБИЙ		182 Dy ДИСПРОЗИЙ		183 Ho ГОЛЛАНДИЙ		184 Er ЕРБИЙ		185 Yb ИТТЕРБИЙ		186 Lu ЛУТЦИЙ		187 La ЛАНТАН										
		188 Ce ЦЕРИЙ		189 Pr ПРОМЕТТИЙ		190 Nd НЕОДИМ		191 Pm ПРОМЕТТИЙ		192 Sm САМАРИЙ		193 Eu ЕВРОПИЙ		194 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		195 Tb ТЕРБИЙ		196 Dy ДИСПРОЗИЙ		197 Ho ГОЛЛАНДИЙ		198 Er ЕРБИЙ		199 Yb ИТТЕРБИЙ		200 Lu ЛУТЦИЙ		201 La ЛАНТАН										
		202 Ce ЦЕРИЙ		203 Pr ПРОМЕТТИЙ		204 Nd НЕОДИМ		205 Pm ПРОМЕТТИЙ		206 Sm САМАРИЙ		207 Eu ЕВРОПИЙ		208 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		209 Tb ТЕРБИЙ		210 Dy ДИСПРОЗИЙ		211 Ho ГОЛЛАНДИЙ		212 Er ЕРБИЙ		213 Yb ИТТЕРБИЙ		214 Lu ЛУТЦИЙ		215 La ЛАНТАН										
		216 Ce ЦЕРИЙ		217 Pr ПРОМЕТТИЙ		218 Nd НЕОДИМ		219 Pm ПРОМЕТТИЙ		220 Sm САМАРИЙ		221 Eu ЕВРОПИЙ		222 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		223 Tb ТЕРБИЙ		224 Dy ДИСПРОЗИЙ		225 Ho ГОЛЛАНДИЙ		226 Er ЕРБИЙ		227 Yb ИТТЕРБИЙ		228 Lu ЛУТЦИЙ		229 La ЛАНТАН										
		230 Ce ЦЕРИЙ		231 Pr ПРОМЕТТИЙ		232 Nd НЕОДИМ		233 Pm ПРОМЕТТИЙ		234 Sm САМАРИЙ		235 Eu ЕВРОПИЙ		236 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		237 Tb ТЕРБИЙ		238 Dy ДИСПРОЗИЙ		239 Ho ГОЛЛАНДИЙ		240 Er ЕРБИЙ		241 Yb ИТТЕРБИЙ		242 Lu ЛУТЦИЙ		243 La ЛАНТАН										
		244 Ce ЦЕРИЙ		245 Pr ПРОМЕТТИЙ		246 Nd НЕОДИМ		247 Pm ПРОМЕТТИЙ		248 Sm САМАРИЙ		249 Eu ЕВРОПИЙ		250 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		251 Tb ТЕРБИЙ		252 Dy ДИСПРОЗИЙ		253 Ho ГОЛЛАНДИЙ		254 Er ЕРБИЙ		255 Yb ИТТЕРБИЙ		256 Lu ЛУТЦИЙ		257 La ЛАНТАН										
		258 Ce ЦЕРИЙ		259 Pr ПРОМЕТТИЙ		260 Nd НЕОДИМ		261 Pm ПРОМЕТТИЙ		262 Sm САМАРИЙ		263 Eu ЕВРОПИЙ		264 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		265 Tb ТЕРБИЙ		266 Dy ДИСПРОЗИЙ		267 Ho ГОЛЛАНДИЙ		268 Er ЕРБИЙ		269 Yb ИТТЕРБИЙ		270 Lu ЛУТЦИЙ		271 La ЛАНТАН										
		272 Ce ЦЕРИЙ		273 Pr ПРОМЕТТИЙ		274 Nd НЕОДИМ		275 Pm ПРОМЕТТИЙ		276 Sm САМАРИЙ		277 Eu ЕВРОПИЙ		278 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		279 Tb ТЕРБИЙ		280 Dy ДИСПРОЗИЙ		281 Ho ГОЛЛАНДИЙ		282 Er ЕРБИЙ		283 Yb ИТТЕРБИЙ		284 Lu ЛУТЦИЙ		285 La ЛАНТАН										
		286 Ce ЦЕРИЙ		287 Pr ПРОМЕТТИЙ		288 Nd НЕОДИМ		289 Pm ПРОМЕТТИЙ		290 Sm САМАРИЙ		291 Eu ЕВРОПИЙ		292 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		293 Tb ТЕРБИЙ		294 Dy ДИСПРОЗИЙ		295 Ho ГОЛЛАНДИЙ		296 Er ЕРБИЙ		297 Yb ИТТЕРБИЙ		298 Lu ЛУТЦИЙ		299 La ЛАНТАН										
		300 Ce ЦЕРИЙ		301 Pr ПРОМЕТТИЙ		302 Nd НЕОДИМ		303 Pm ПРОМЕТТИЙ		304 Sm САМАРИЙ		305 Eu ЕВРОПИЙ		306 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		307 Tb ТЕРБИЙ		308 Dy ДИСПРОЗИЙ		309 Ho ГОЛЛАНДИЙ		310 Er ЕРБИЙ		311 Yb ИТТЕРБИЙ		312 Lu ЛУТЦИЙ		313 La ЛАНТАН										
		314 Ce ЦЕРИЙ		315 Pr ПРОМЕТТИЙ		316 Nd НЕОДИМ		317 Pm ПРОМЕТТИЙ		318 Sm САМАРИЙ		319 Eu ЕВРОПИЙ		320 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		321 Tb ТЕРБИЙ		322 Dy ДИСПРОЗИЙ		323 Ho ГОЛЛАНДИЙ		324 Er ЕРБИЙ		325 Yb ИТТЕРБИЙ		326 Lu ЛУТЦИЙ		327 La ЛАНТАН										
		328 Ce ЦЕРИЙ		329 Pr ПРОМЕТТИЙ		330 Nd НЕОДИМ		331 Pm ПРОМЕТТИЙ		332 Sm САМАРИЙ		333 Eu ЕВРОПИЙ		334 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		335 Tb ТЕРБИЙ		336 Dy ДИСПРОЗИЙ		337 Ho ГОЛЛАНДИЙ		338 Er ЕРБИЙ		339 Yb ИТТЕРБИЙ		340 Lu ЛУТЦИЙ		341 La ЛАНТАН										
		342 Ce ЦЕРИЙ		343 Pr ПРОМЕТТИЙ		344 Nd НЕОДИМ		345 Pm ПРОМЕТТИЙ		346 Sm САМАРИЙ		347 Eu ЕВРОПИЙ		348 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		349 Tb ТЕРБИЙ		350 Dy ДИСПРОЗИЙ		351 Ho ГОЛЛАНДИЙ		352 Er ЕРБИЙ		353 Yb ИТТЕРБИЙ		354 Lu ЛУТЦИЙ		355 La ЛАНТАН										
		356 Ce ЦЕРИЙ		357 Pr ПРОМЕТТИЙ		358 Nd НЕОДИМ		359 Pm ПРОМЕТТИЙ		360 Sm САМАРИЙ		361 Eu ЕВРОПИЙ		362 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		363 Tb ТЕРБИЙ		364 Dy ДИСПРОЗИЙ		365 Ho ГОЛЛАНДИЙ		366 Er ЕРБИЙ		367 Yb ИТТЕРБИЙ		368 Lu ЛУТЦИЙ		369 La ЛАНТАН										
		370 Ce ЦЕРИЙ		371 Pr ПРОМЕТТИЙ		372 Nd НЕОДИМ		373 Pm ПРОМЕТТИЙ		374 Sm САМАРИЙ		375 Eu ЕВРОПИЙ		376 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		377 Tb ТЕРБИЙ		378 Dy ДИСПРОЗИЙ		379 Ho ГОЛЛАНДИЙ		380 Er ЕРБИЙ		381 Yb ИТТЕРБИЙ		382 Lu ЛУТЦИЙ		383 La ЛАНТАН										
		384 Ce ЦЕРИЙ		385 Pr ПРОМЕТТИЙ		386 Nd НЕОДИМ		387 Pm ПРОМЕТТИЙ		388 Sm САМАРИЙ		389 Eu ЕВРОПИЙ		390 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		391 Tb ТЕРБИЙ		392 Dy ДИСПРОЗИЙ		393 Ho ГОЛЛАНДИЙ		394 Er ЕРБИЙ		395 Yb ИТТЕРБИЙ		396 Lu ЛУТЦИЙ		397 La ЛАНТАН										
		398 Ce ЦЕРИЙ		399 Pr ПРОМЕТТИЙ		400 Nd НЕОДИМ		401 Pm ПРОМЕТТИЙ		402 Sm САМАРИЙ		403 Eu ЕВРОПИЙ		404 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		405 Tb ТЕРБИЙ		406 Dy ДИСПРОЗИЙ		407 Ho ГОЛЛАНДИЙ		408 Er ЕРБИЙ		409 Yb ИТТЕРБИЙ		410 Lu ЛУТЦИЙ		411 La ЛАНТАН										
		412 Ce ЦЕРИЙ		413 Pr ПРОМЕТТИЙ		414 Nd НЕОДИМ		415 Pm ПРОМЕТТИЙ		416 Sm САМАРИЙ		417 Eu ЕВРОПИЙ		418 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		419 Tb ТЕРБИЙ		420 Dy ДИСПРОЗИЙ		421 Ho ГОЛЛАНДИЙ		422 Er ЕРБИЙ		423 Yb ИТТЕРБИЙ		424 Lu ЛУТЦИЙ		425 La ЛАНТАН										
		426 Ce ЦЕРИЙ		427 Pr ПРОМЕТТИЙ		428 Nd НЕОДИМ		429 Pm ПРОМЕТТИЙ		430 Sm САМАРИЙ		431 Eu ЕВРОПИЙ		432 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		433 Tb ТЕРБИЙ		434 Dy ДИСПРОЗИЙ		435 Ho ГОЛЛАНДИЙ		436 Er ЕРБИЙ		437 Yb ИТТЕРБИЙ		438 Lu ЛУТЦИЙ		439 La ЛАНТАН										
		440 Ce ЦЕРИЙ		441 Pr ПРОМЕТТИЙ		442 Nd НЕОДИМ		443 Pm ПРОМЕТТИЙ		444 Sm САМАРИЙ		445 Eu ЕВРОПИЙ		446 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		447 Tb ТЕРБИЙ		448 Dy ДИСПРОЗИЙ		449 Ho ГОЛЛАНДИЙ		450 Er ЕРБИЙ		451 Yb ИТТЕРБИЙ		452 Lu ЛУТЦИЙ		453 La ЛАНТАН										
		454 Ce ЦЕРИЙ		455 Pr ПРОМЕТТИЙ		456 Nd НЕОДИМ		457 Pm ПРОМЕТТИЙ		458 Sm САМАРИЙ		459 Eu ЕВРОПИЙ		460 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		461 Tb ТЕРБИЙ		462 Dy ДИСПРОЗИЙ		463 Ho ГОЛЛАНДИЙ		464 Er ЕРБИЙ		465 Yb ИТТЕРБИЙ		466 Lu ЛУТЦИЙ		467 La ЛАНТАН										
		468 Ce ЦЕРИЙ		469 Pr ПРОМЕТТИЙ		470 Nd НЕОДИМ		471 Pm ПРОМЕТТИЙ		472 Sm САМАРИЙ		473 Eu ЕВРОПИЙ		474 Gd ГАДОЛИНИЙ										
		475 Tb ТЕРБИЙ		476 Dy ДИСПРОЗИЙ		477 																		

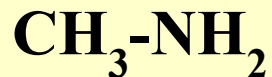
1. **Амины** — органические соединения, представляющие собой производные аммиака, в молекулах которых 1, 2 или 3 атома водорода замещены на углеводородный радикал.

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

Амины

первичные

Метиламин



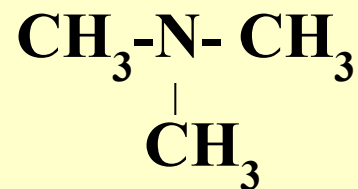
вторичные

Диметиламин

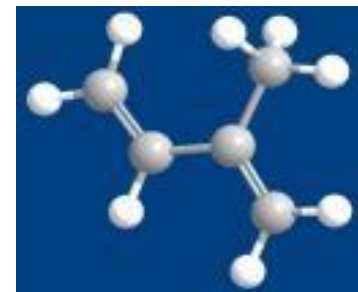


третичные

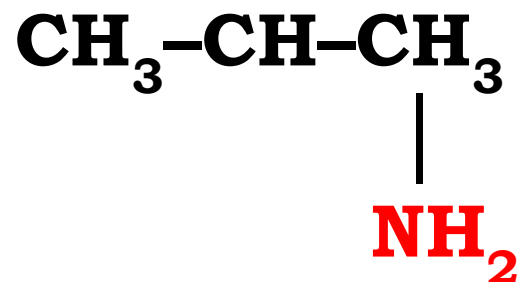
Триметиламин



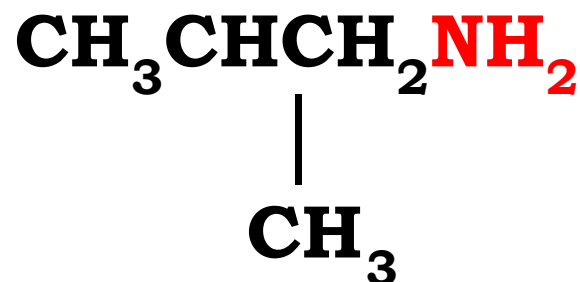
Изомерия аминов



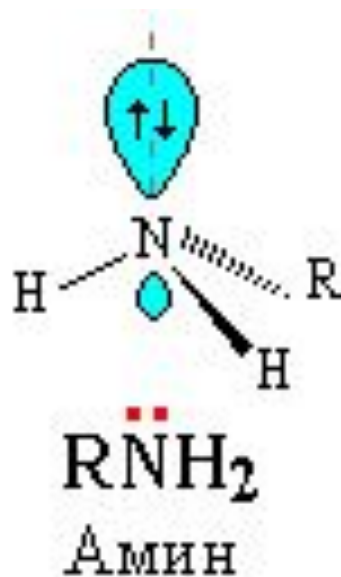
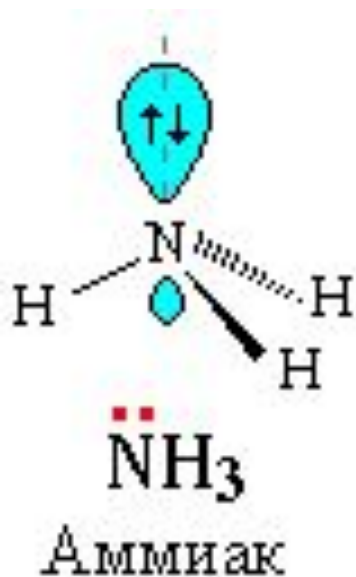
- Положения аминогруппы



- Изомерия углеродного скелета



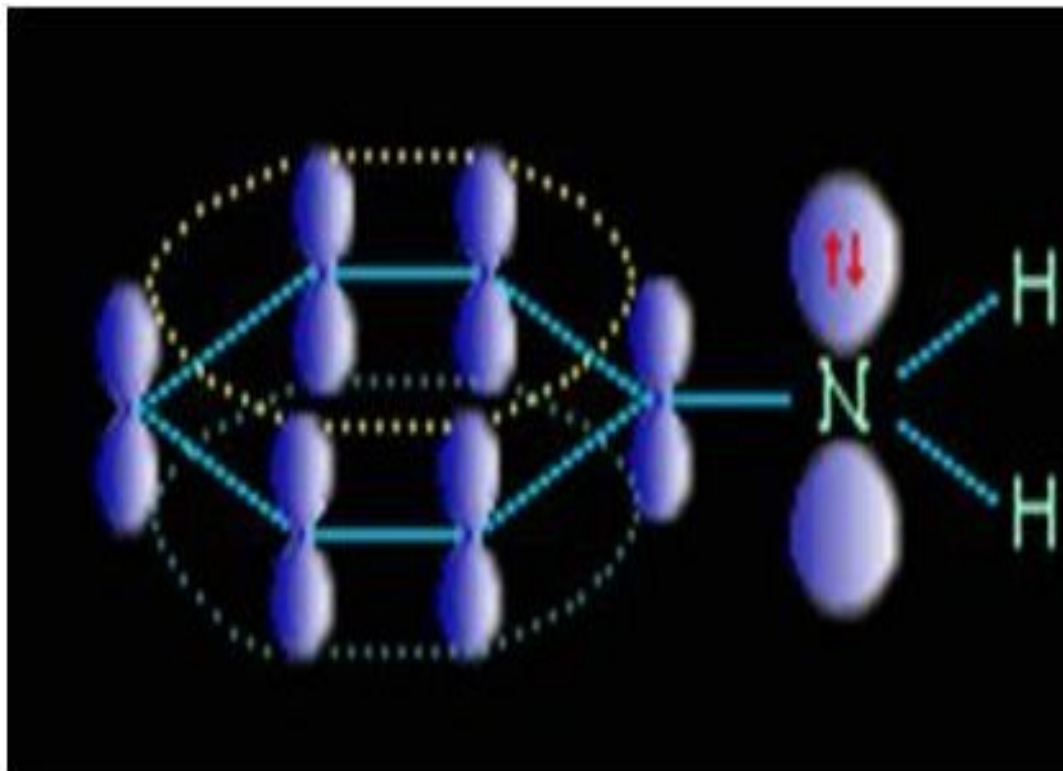
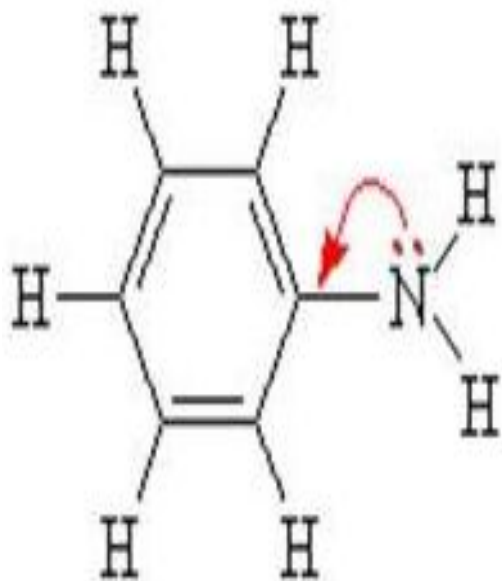
Строение молекулы амина.



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:



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.

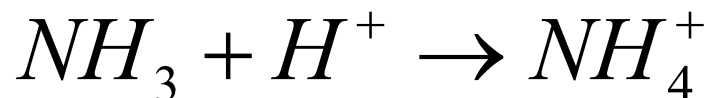
Реакции замещения (для ароматических аминов)

1. Реакция бромирования.
2. Реакция нитрования.

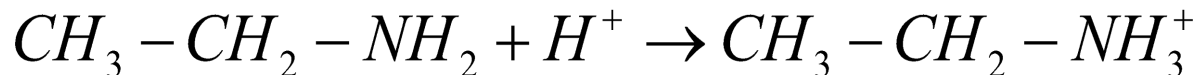
Химические свойства

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.

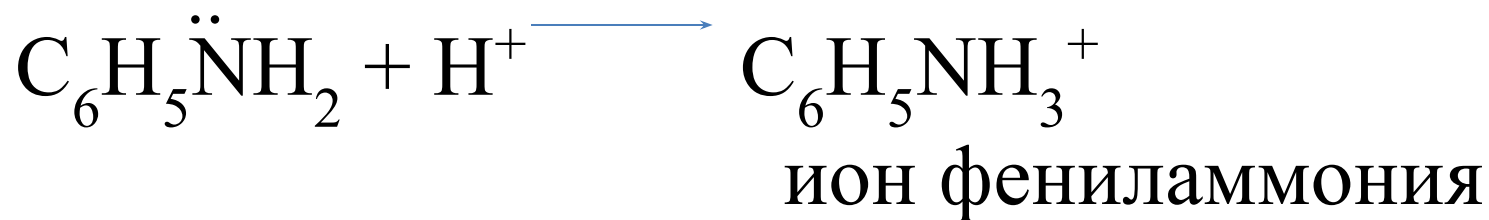
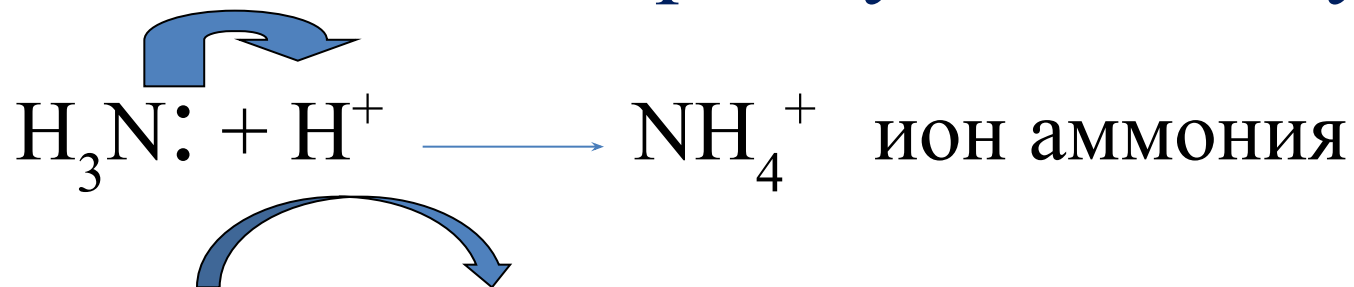


ИОН АММОНИЯ

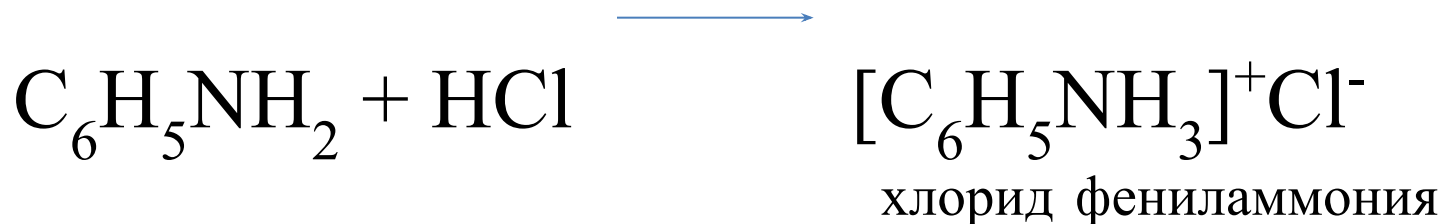
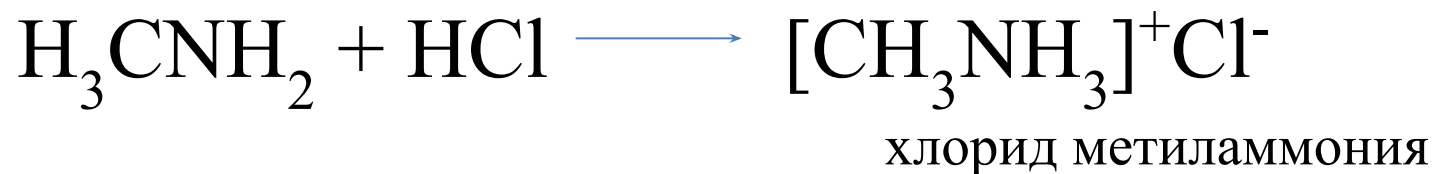


ИОН ЭТИЛАММОНИЯ

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:



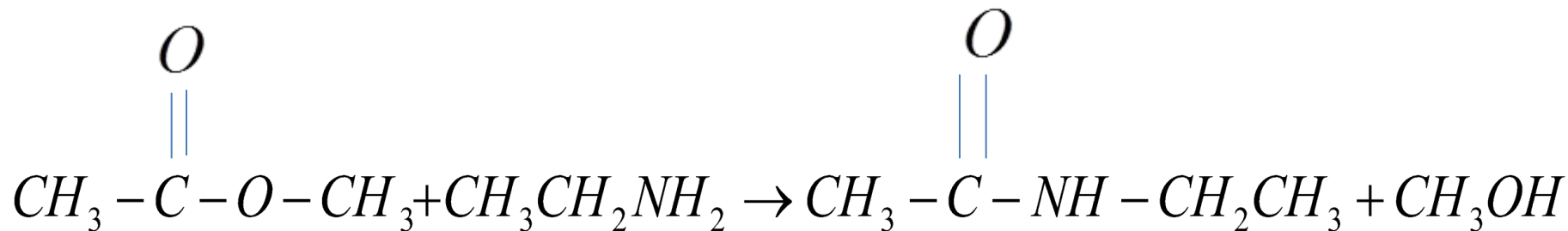
Амины вступают в реакцию нуклеофильного замещения.

Выступая в роли нуклеофилов:



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

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

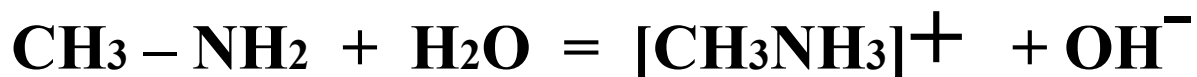


Амид – является продуктом замещения гидроксильной группы на остаток амина.

Химические свойства аминов

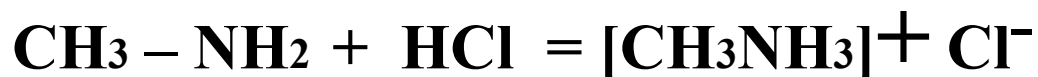
1. Взаимодействие с водой

(изменяют цвет индикаторов, проявляя основные свойства):



метиламмония

2. Взаимодействие с минеральными кислотами:



метиламмония хлорид

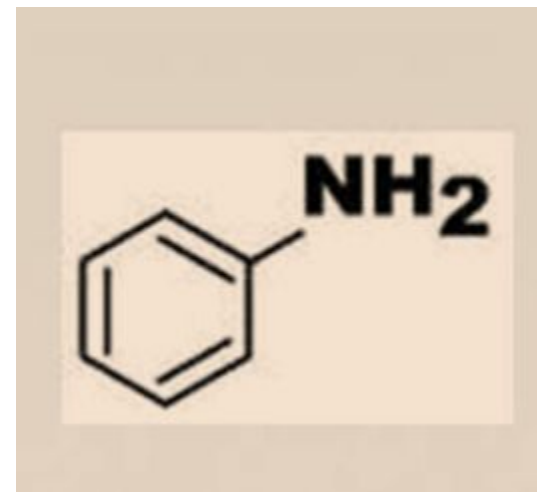
3. Реакция горения:



4. Взаимодействие с бромной водой:



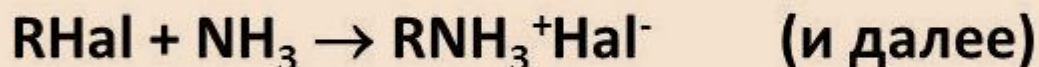
2,4,6-триброманилин



Получение аминов

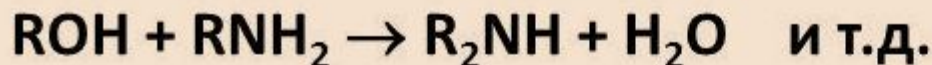
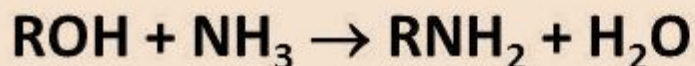
1 способ

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



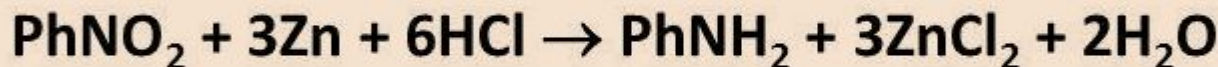
2 способ

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



3 способ

Восстановление нитропроизводных и нитрилов



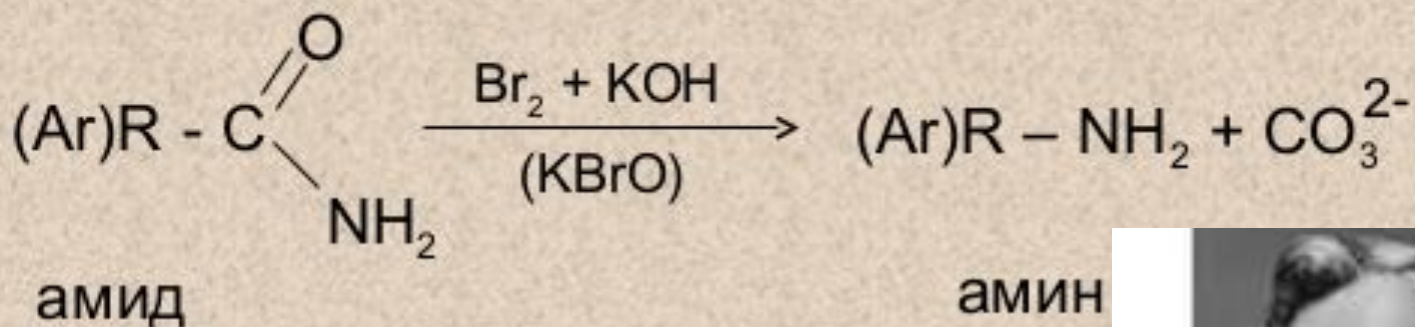
(другие реагенты – $\text{Al} + \text{NaOH}$, $\text{Fe} + \text{HCl}$...)



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*.

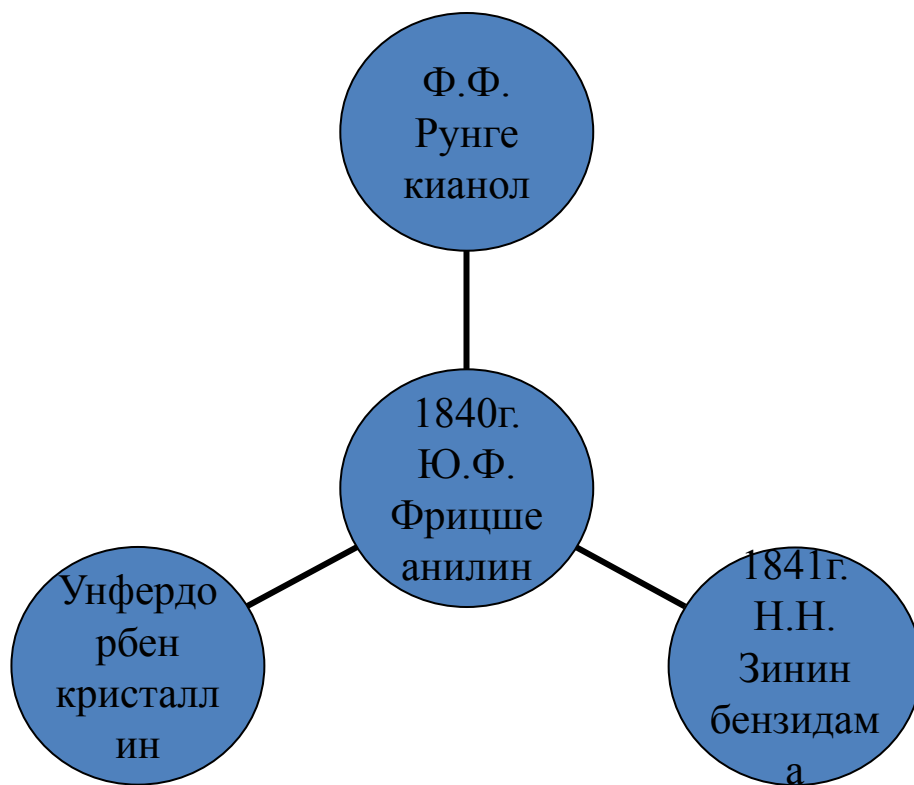


- Запах селедочного рассола обусловлен триметиламином.

- 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.

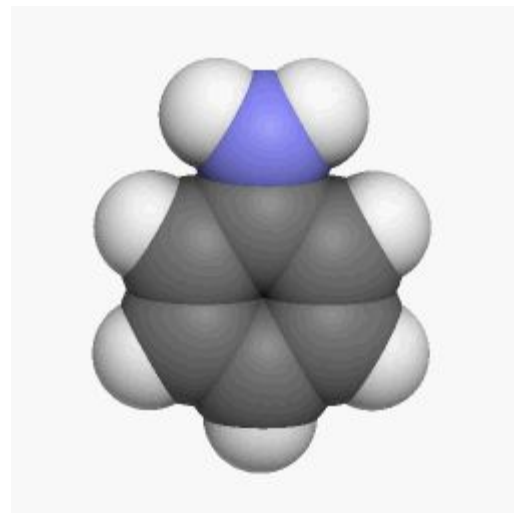
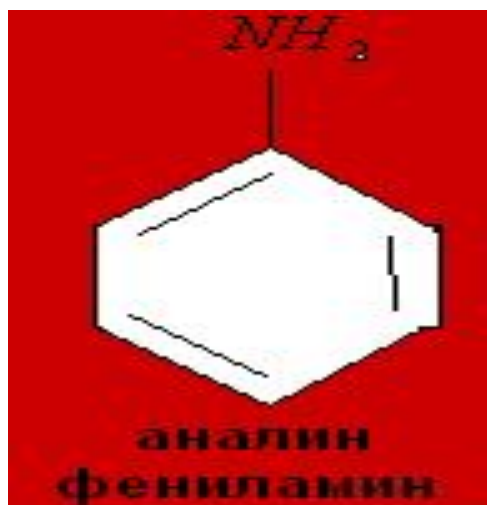
Открытие анилина



1843г.
Гофман
доказал, что
это одно
вещество

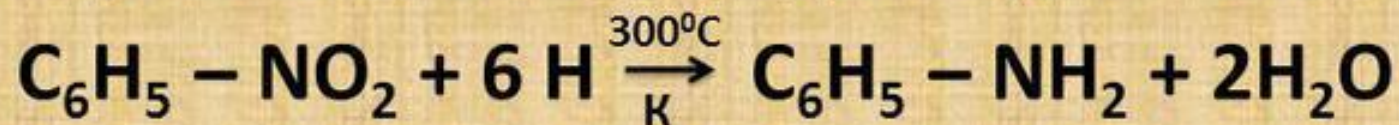
АНИЛИН

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°C , т. пл. -6°C). На воздухе быстро окисляется и приобретает красно-бурую окраску. Ядовит.

Свойства анилина

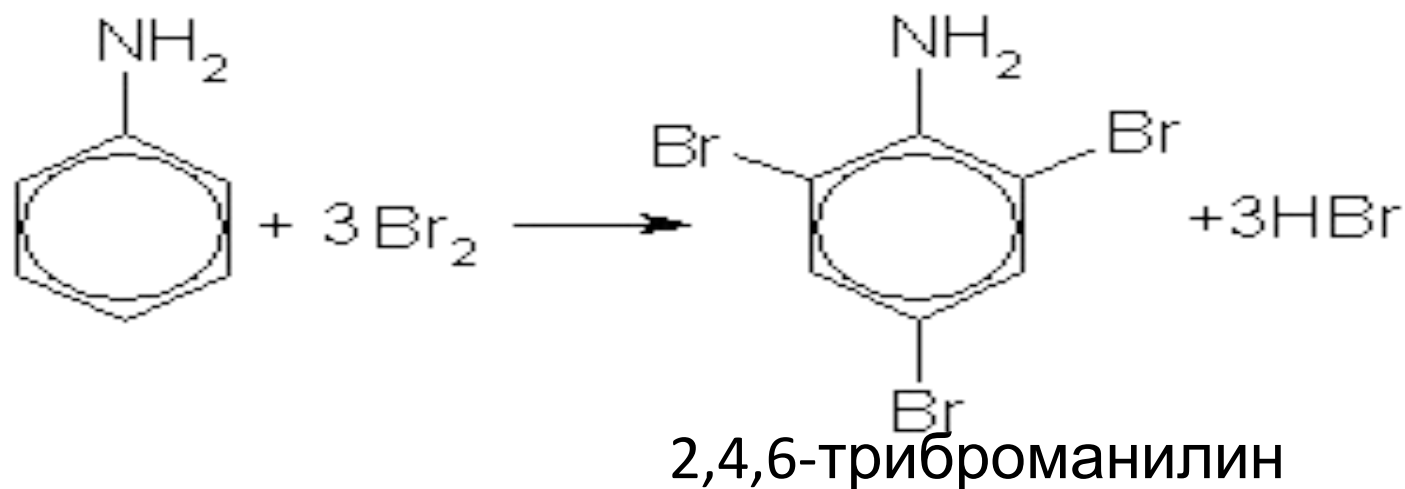
1. Анилин - гораздо более слабое основание, чем алифатические амины ($K_b = 5,2 \cdot 10^{-10}$). Это объясняется тем, что электронная пара атома азота, которая обуславливает основные свойства аминов, частично смещается в бензольное кольцо.

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

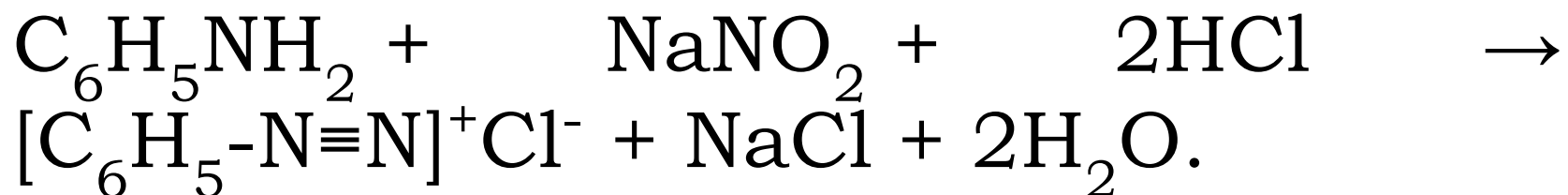


2. Анилин весьма активен в реакциях электрофильного замещения в бензольном кольце. Это объясняется электронными эффектами, которые приводят к увеличению электронной плотности в кольце.

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 $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2^+$:



4. Анилин легко окисляется различными окислителями с образованием ряда соединений, поэтому он темнеет при хранении. При действии хлорной извести $\text{Ca}(\text{Cl})\text{OCl}$ 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