Азотсодержащие органические соединения. Амины.

АМИНЫ-производные аммиака в молекулах, которых один или несколько атомов водорода замещены на углеводородные радикалы.

Общая формула предельных аминов:

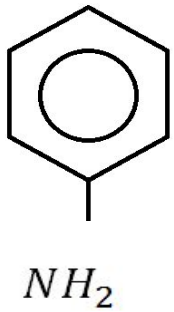
$$C_n H_{2n+1} NH_2$$

$$C_n H_{2n+3} N$$

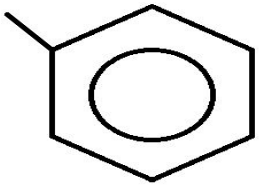
Классификация

-По характеру углеводородного радикала

- Предельные $CH_3 - NH_2$
- Непредельные $CH_2 = CH - CH_2 - NH_2$
- Ароматические



- Смешанные $CH_3 - NH$



-По количеству радикалов соединенных с аминогруппой:

- Первичные

$$C_2H_5 - NH_2$$

этиламин

- Вторичные

$$CH_3 - NH - C_2H_5$$

метилэтиламин

- Третичные

$$\begin{array}{c} CH_3 - N - C_2H_5 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

диметилэтиламин

Номенклатура и изомерия.

Виды изомерии:

- Положение функциональной группы

$$\overset{4}{CH_3} - \overset{3}{CH_2} - \overset{2}{CH_2} - \overset{1}{CH_2} - NH_2$$

бутанамин-1

$$\overset{4}{CH_3} - \overset{3}{CH_2} - \overset{2}{CH}(NH_2) - \overset{1}{CH_3}$$

бутанамин-2

- Изомерия углеродного скелета:

$$\begin{array}{ccccc} 3 & & 2 & & 1 \\ CH_3 & - & \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} & - & CH_2 - NH_2 \end{array}$$

2-метилпропанамин-1

- Межклассовая изомерия:

$C_4H_9 - NH_2$ *(первичный)*

бутиламин

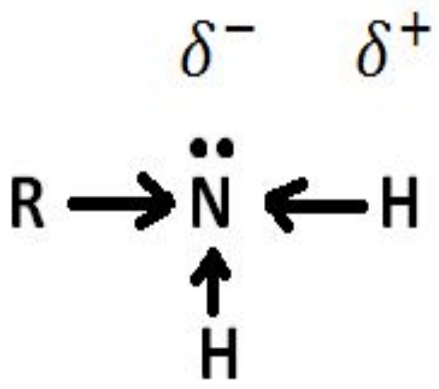
$CH_3 - CH_2 - NH - CH_2 - CH_3$ *(вторичный)*

диэтиламин

$$\begin{array}{l} CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{N} - CH_2 - CH_3 \end{array}$$ *(третичный)*

диметилэтиламин

Строение.



Атом азота в аминогруппе является наиболее электроотрицательным.

Поэтому электронная плотность смещена к нему. Атом азота приобретает частично отрицательный заряд δ^- кроме этого он имеет неподеленную электронную пару.

Физические свойства.

- Хорошо растворимы в воде(простые амины)
- Чем больше атомов углерода , тем хуже растворимость в воде.
- Простейшие(метиламин , этиламин , диметиламин)- газы , имеют запах аммиака.
- Средние амины- жидкости ,имеют «рыбный» запах.
- Высшие амины- начиная с C_{12} -твёрдые вещества без запаха.

Химические свойства.

а) горение

$$4CH_3NH_2 + 9O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 10H_2O + 2N_2$$

б) основные свойства за счёт $\ddot{N}$

-с кислотами(по донорно-акцепторному механизму)

$$CH_3\ddot{N}H_2 + HCl \rightarrow [CH_3\overset{H}{\ddot{N}}H_2]^{+}Cl^{-}$$

$$[CH_3\ddot{N}H_3]Cl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O + CH_3NH_2$$

$$CH_3NH_2 + H_2SO_4 \rightarrow [CH_3NH_3]HSO_4$$

гидросульфат метиламмония

-с водой

- $CH_3NH_2 + H_2O \rightarrow [CH_3\ NH_3]OH$

гидроксид метил аммония

в) амины легко окисляются

$$R - NH_2 \xrightarrow[-H_2O]{} R - NO_2$$

нитросоединение

г) реакции замещения

$$CH_3Cl + CH_3 - NH_2 \xrightarrow{NaOH} NaCl + H_2O + CH_3 - NH - CH_3$$

диметиламин

Способы получения.

- Метиламин и этиламин получают из смеси спирта и аммиака , пропуская её под давлением над поверхностью катализатора (Al_2O_3 и др.):

$$CH_3OH + NH_3 \xrightarrow{Al_2O_3} CH_3NH_2 + H_2O$$

Из первичных аминов получают вторичные

$$CH_3NH_2 + CH_3OH \xrightarrow{400°C,\ P} (CH_3)_2NH + H_2O$$

- Из галогенопроизводных алканов с аммиаком:

$$NH_3 + CH_3 - Cl \xrightarrow{NaOH} NaCl + H_2O + CH_3 - NH_2$$

метиламин

- Восстановление нитросоединений

$$CH_3 - NO_2 + 6[H] \xrightarrow{Fe + HCl} CH_3NH_2 + 2\,H_2O$$

нитрометан метиламин

Применение.

- Амины широко распространены в природе . Их много в белковых пищевых продуктах . Например , триметиламин содержится в сельди. Он играет важную роль в биохимических процессах организма человека.
- Широко используются в органическом синтезе как исходное сырьё для получения красителей , пестицидов и других продуктов.
- Применяют амины и в фармацевтической промышленности для производства лекарственных средств , например аминазина , антигистаминных препаратов.