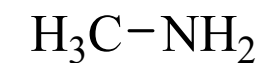


**Азотсодержащие  
органические соединения:  
амины, нитропроизводные,  
аминокислоты**

# АМИНЫ



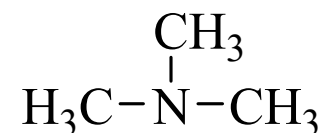
$NH_2$  - аминогруппа



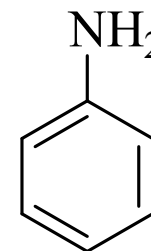
метиламин



метилэтиламин



триметиламин

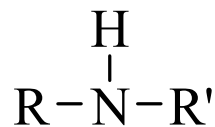


анилин  
(фениламин)

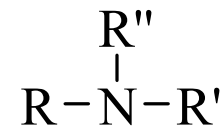
## Классификация аминов



*первичный амин*



*вторичный амин*

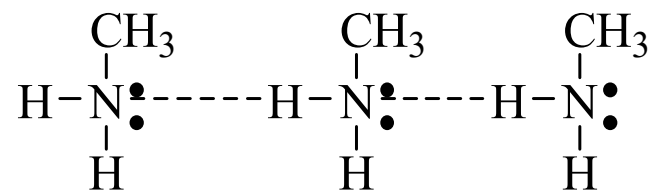


*третичный амин*

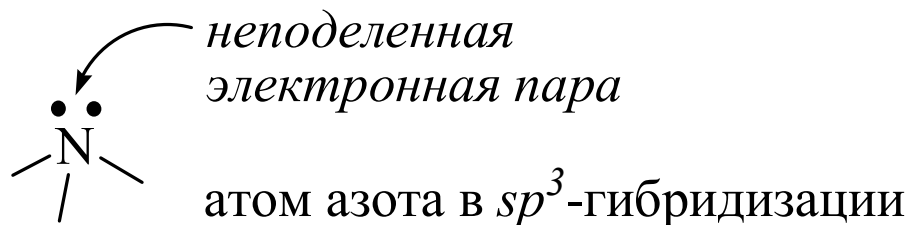
## Физические свойства аминов

Соединение	Т.пл., °С	Т.кип., °С
Метиламин	-94	-6.5
Этиламин	-81	17
Пропиламин	-83	48
Диметиламин	-93	7.4
Диэтиламин	-48	56
Триметиламин	-117	2.9
Триэтиламин	-114	90

*Водородные связи*

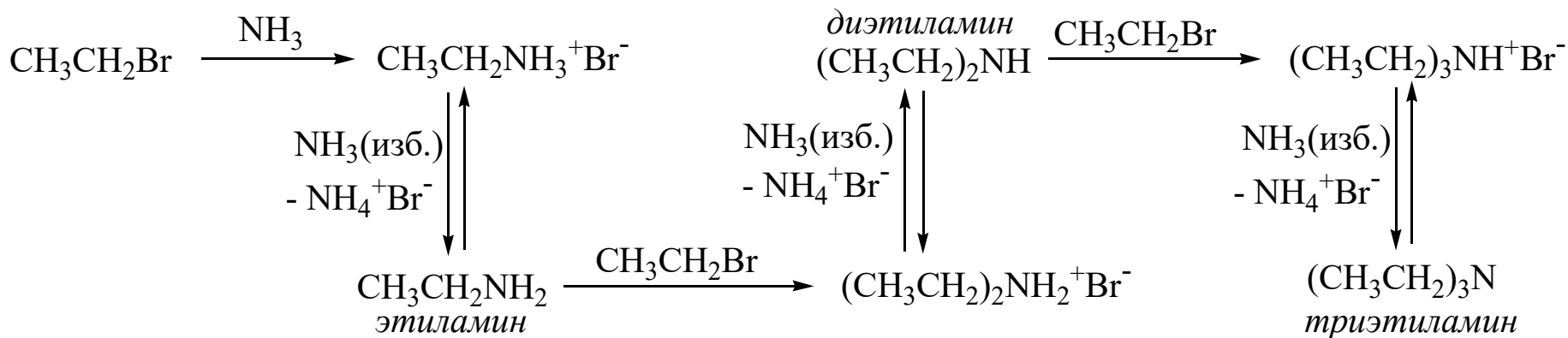
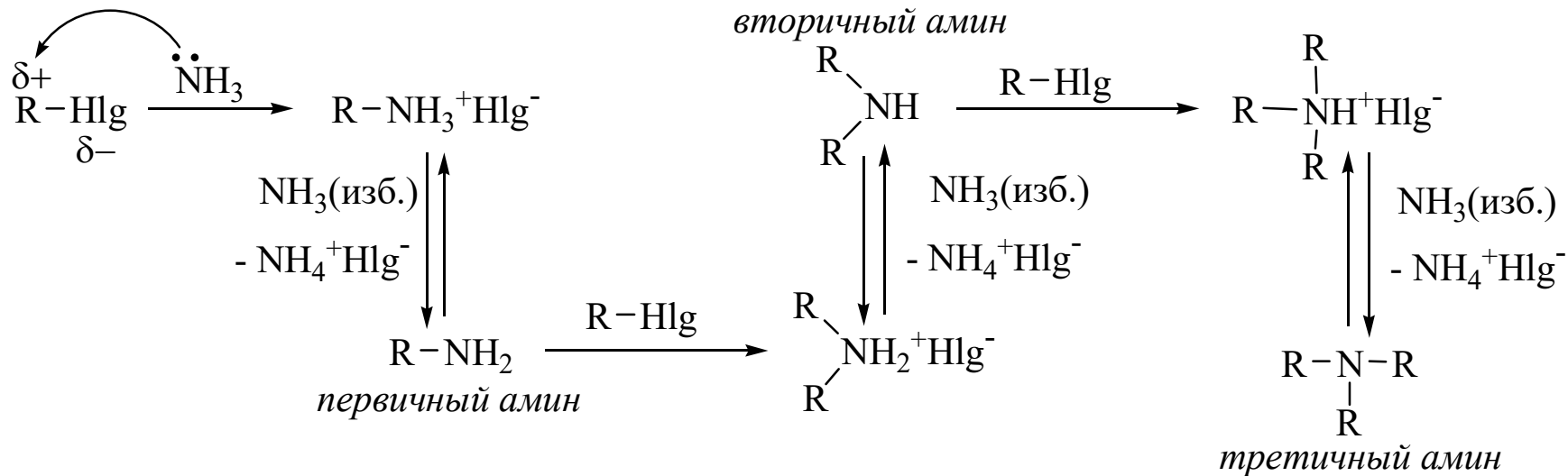


## Электронное строение аминогруппы

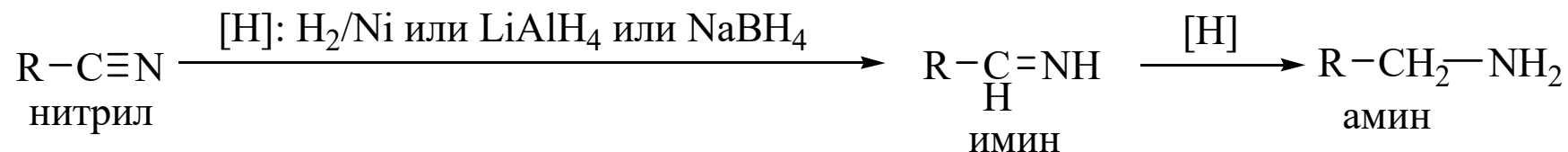


# Получение аминов

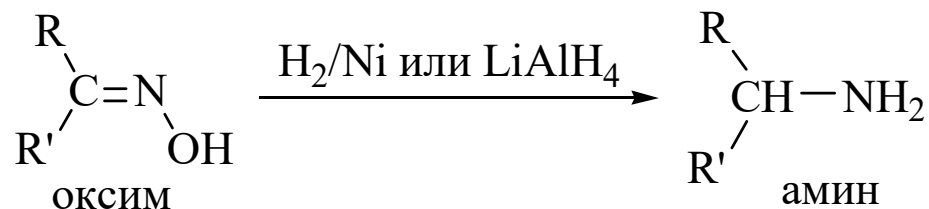
## 1. Аммонолиз галогенопроизводных



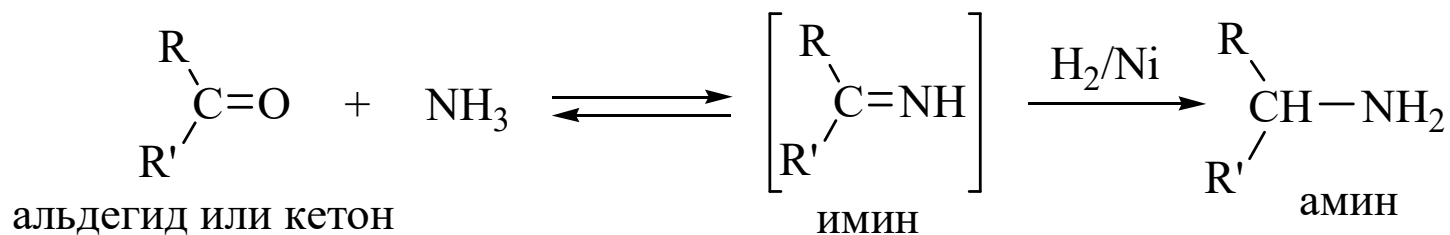
## 2. Восстановление нитрилов и иминов.



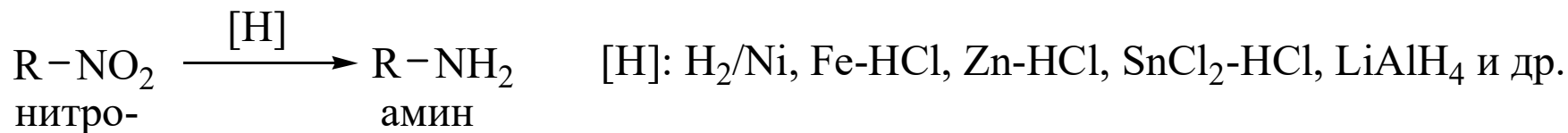
## 3. Восстановление оксимов



«Восстановительное аминирование» – реакция карбонильного соединения с аммиаком в присутствии водорода и катализатора.



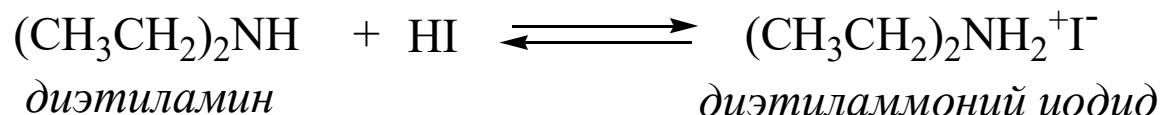
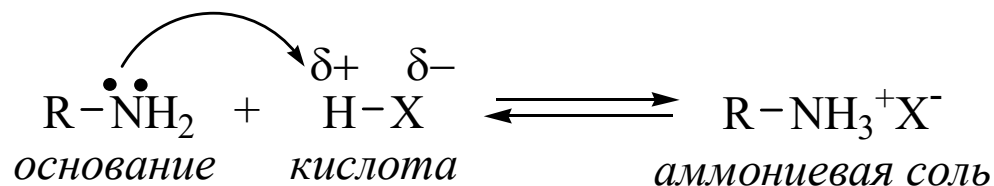
## 4. Восстановление нитросоединений



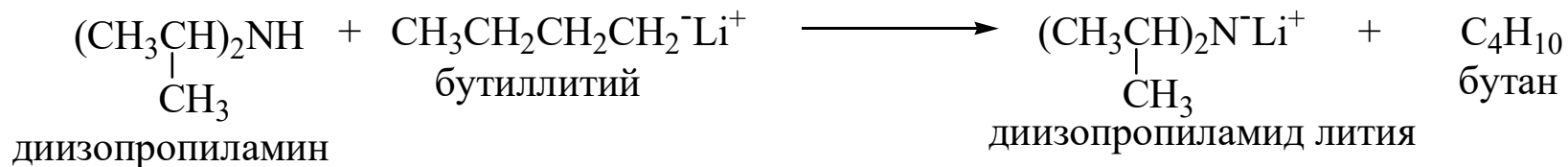
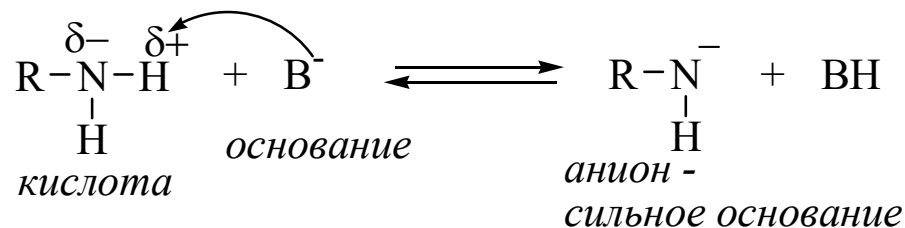
# Химические свойства аминов

## 1. Кислотно-основные свойства

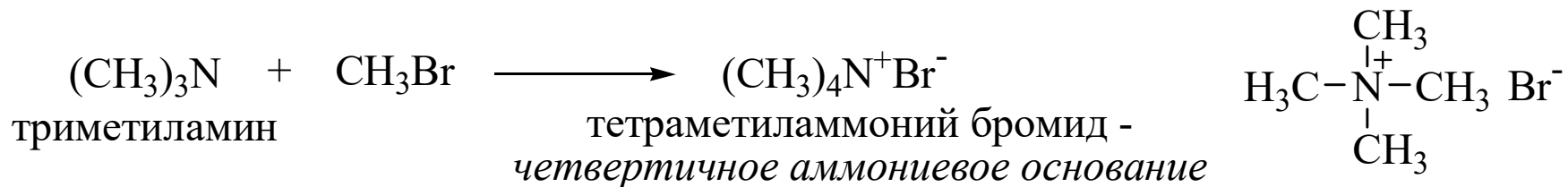
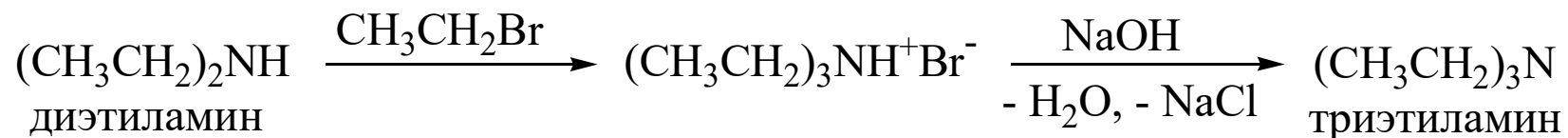
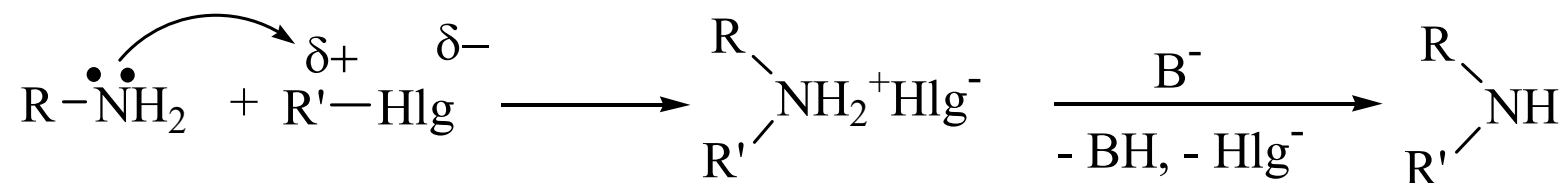
*Основность аминов – образование аммониевых солей*



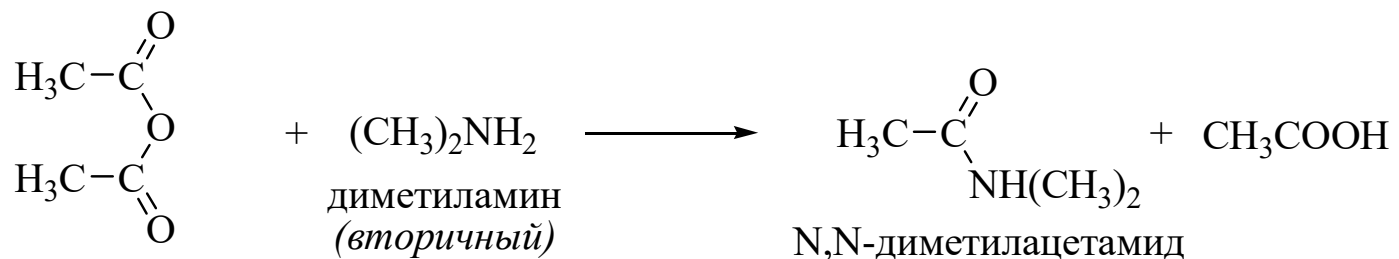
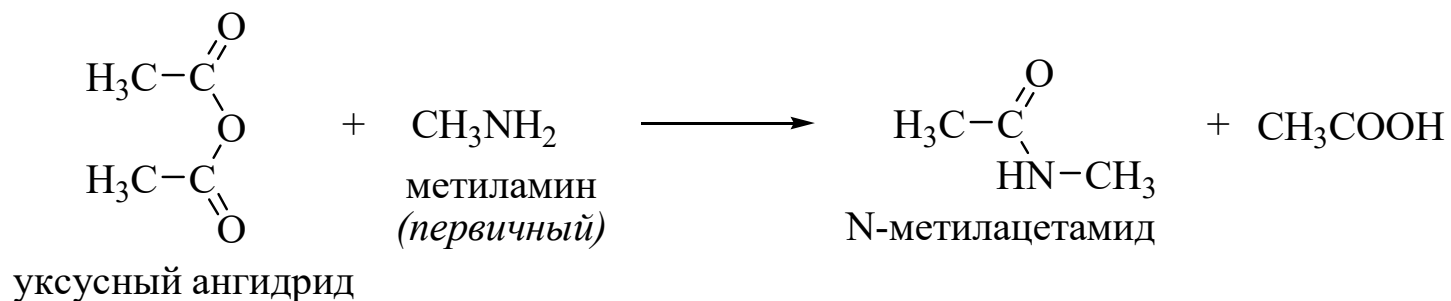
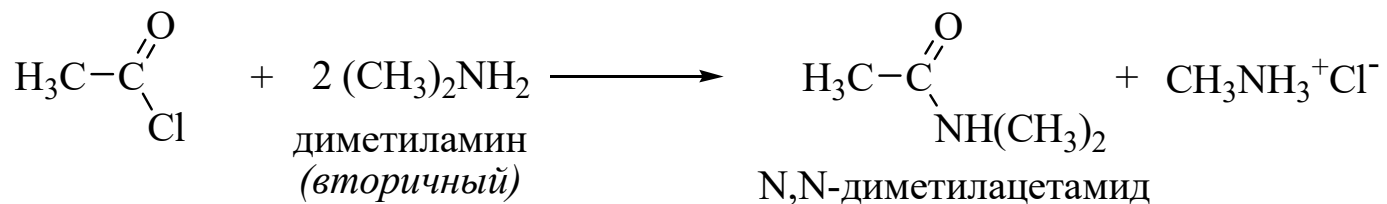
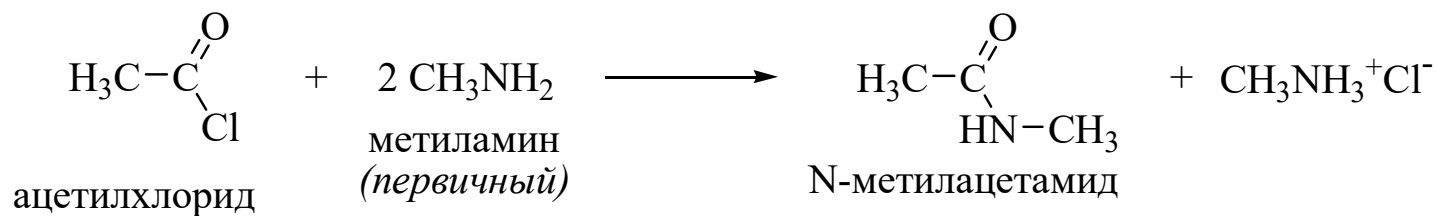
*N-H кислотность аминов*



## 2. Алкилирование

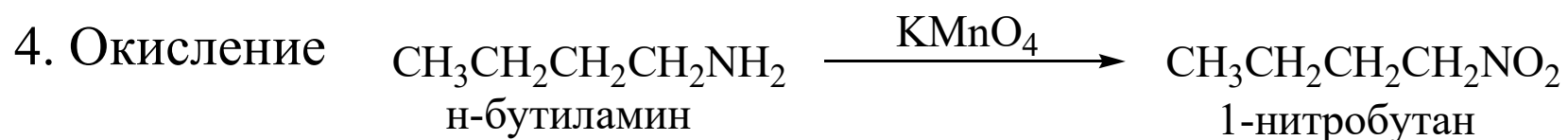


### 3. Ацилирование



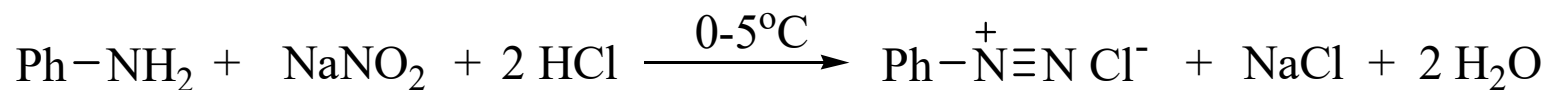
***Третичные амины не вступают в эти реакции!***





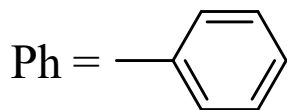
### 5. Реакция с азотистой кислотой

*Первичные амины образуют соли диазония.*

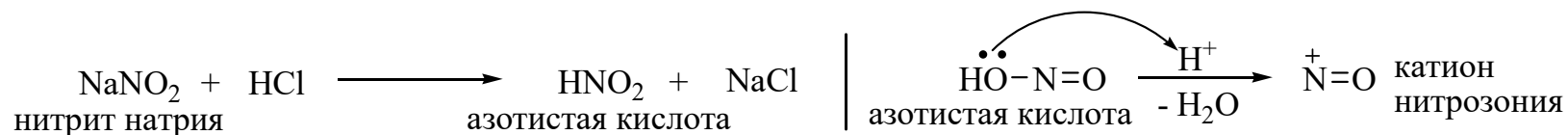
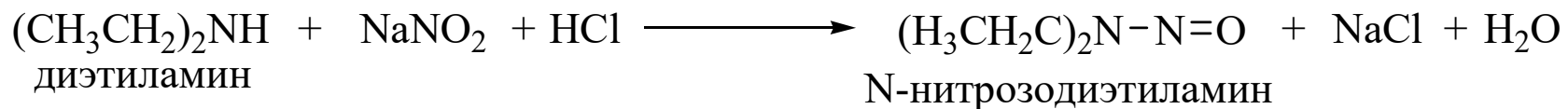


анилин

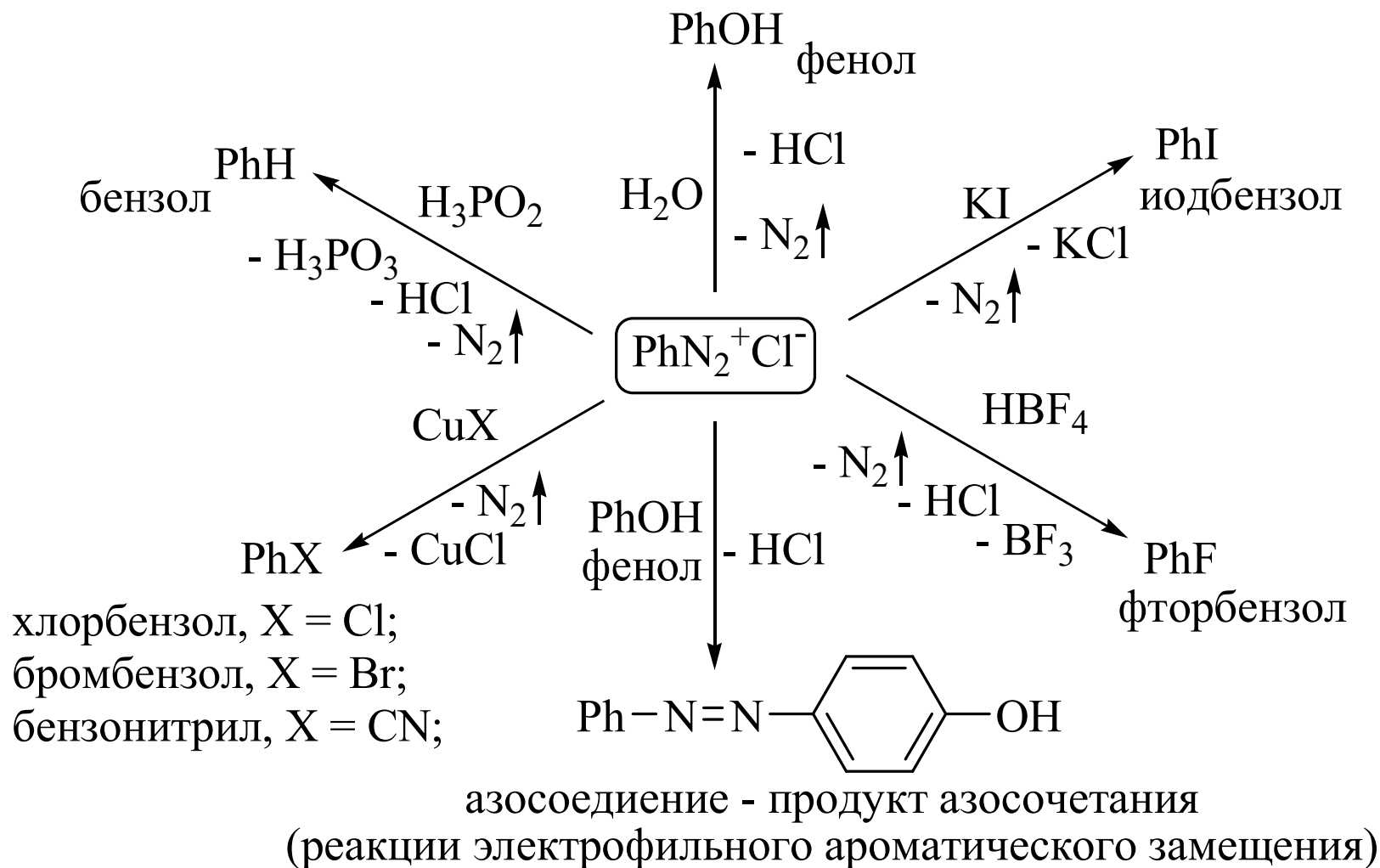
фенилдиазоний хлорид  
(соль фенилдиазония)



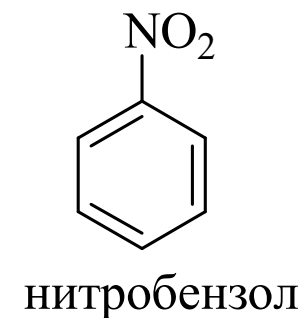
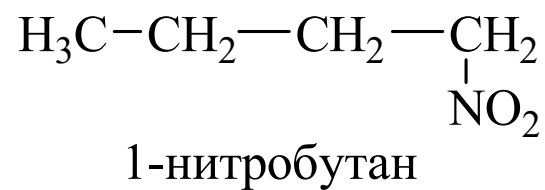
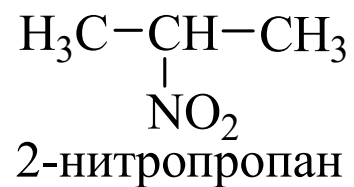
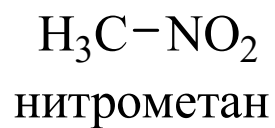
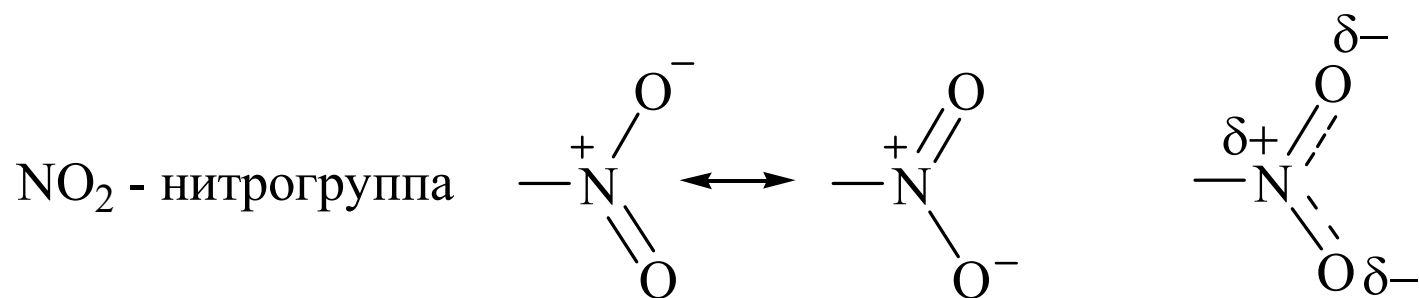
*Вторичные амины образуют N-нитрозосоединения.*



*Соли диазония – высоко реакционноспособные соединения*



# Нитропроизводные

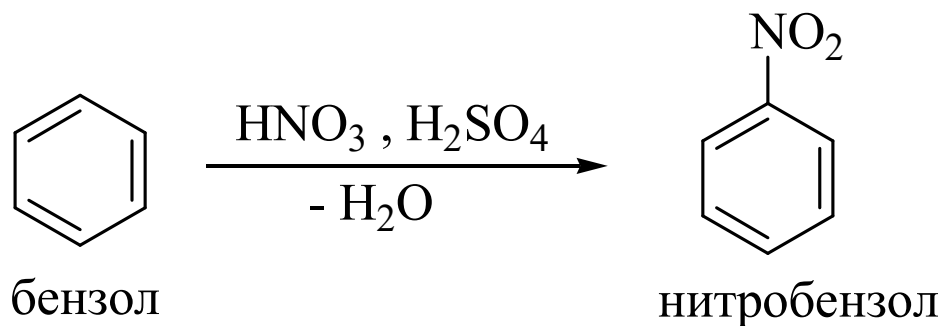
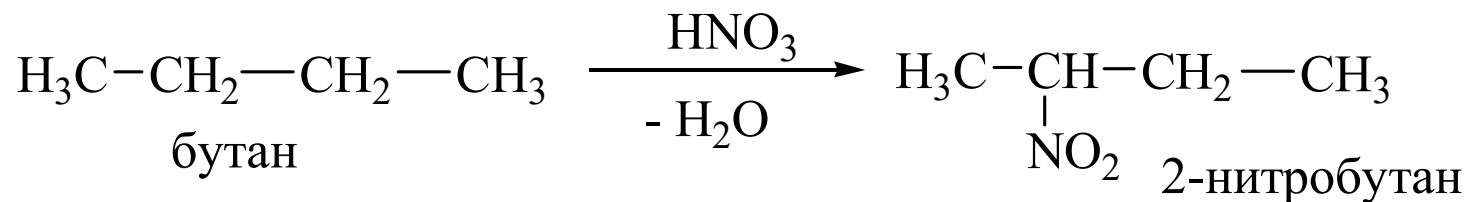
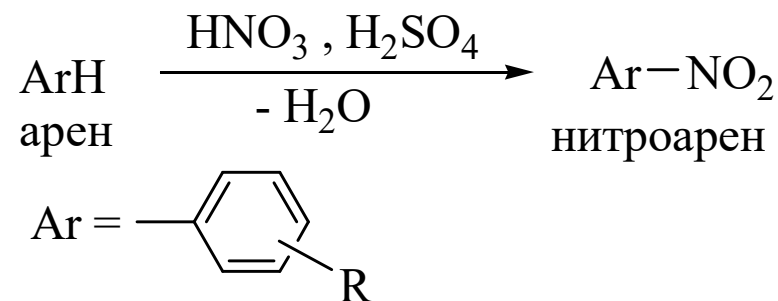
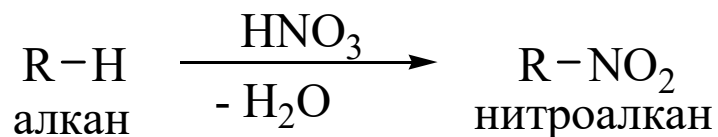


## Физические свойства нитросоединений

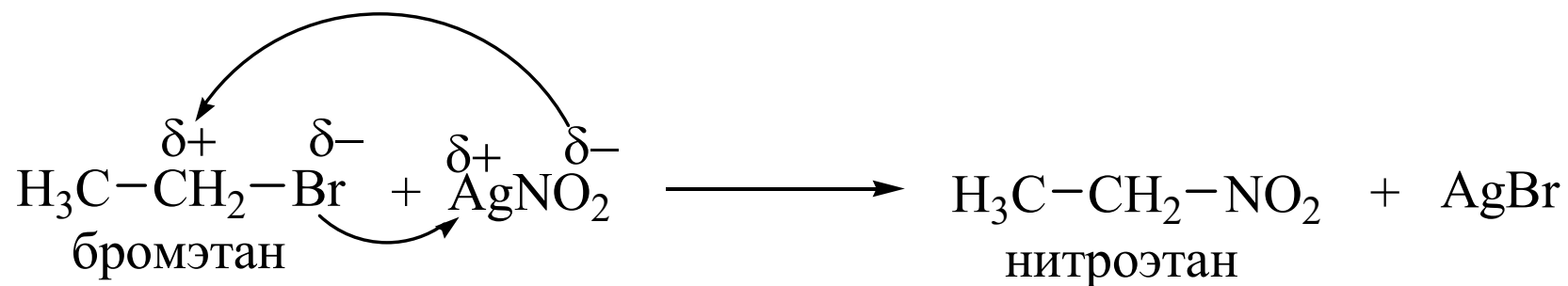
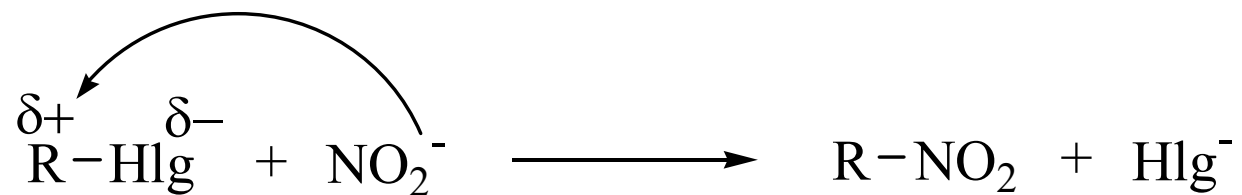
Соединение	Т.пл., °С	Т.кип., °С
Нитрометан	-28	101
Нитроэтан	-90	114
1-Нитропропан	-90	87
Нитроэтилен	-55	98
Нитробензол	6	211
1,3-Динитробензол	75	303

# Получение нитропроизводных

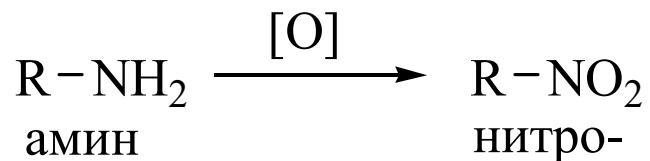
## 1. Нитрование алканов и аренов



## 2. Получение нитроалканов из галогеналканов

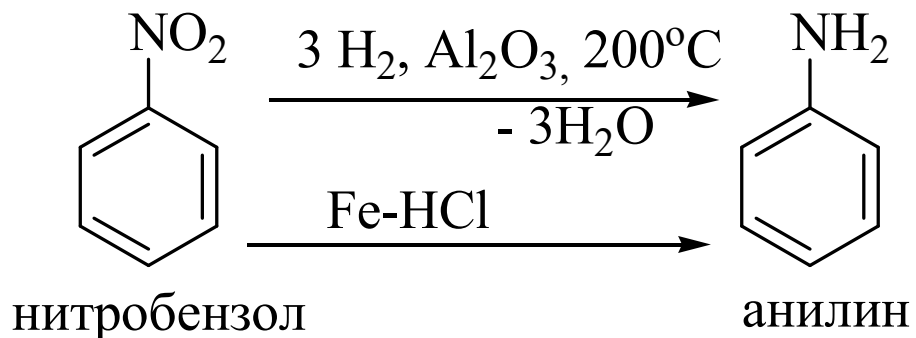
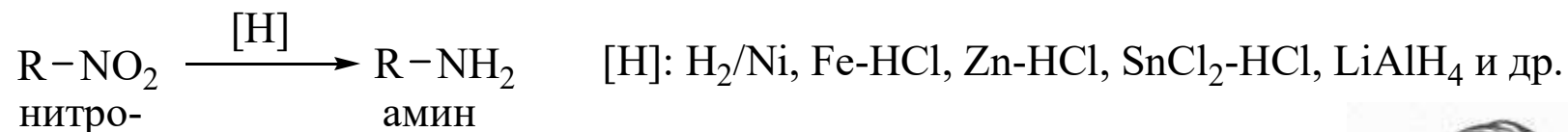


## 3. Окисление первичных аминов



# Химические свойства нитропроизводных

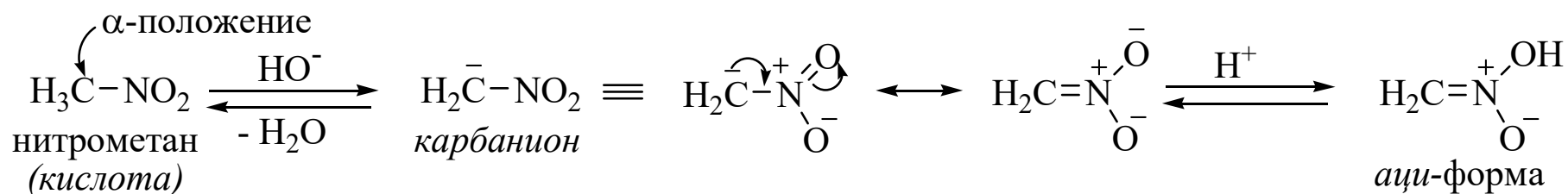
## 1. Восстановление



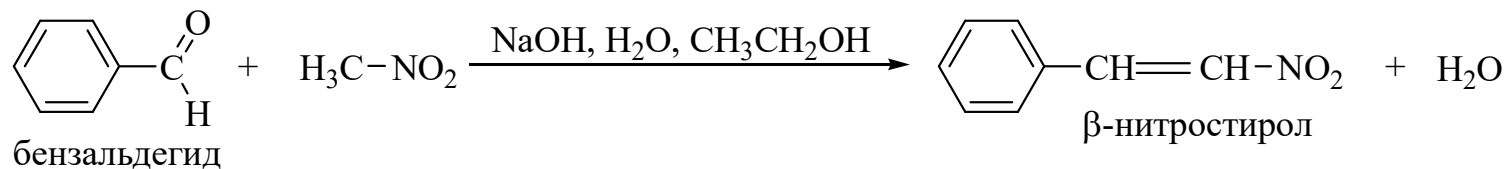
Николай  
Николаевич  
Зинин  
(1812-1880),  
русский химик

*Впервые анилин был получен восстановлением нитробензола полисульфидом аммония русским химиком Н.Н. Зининым в 1842 г.*

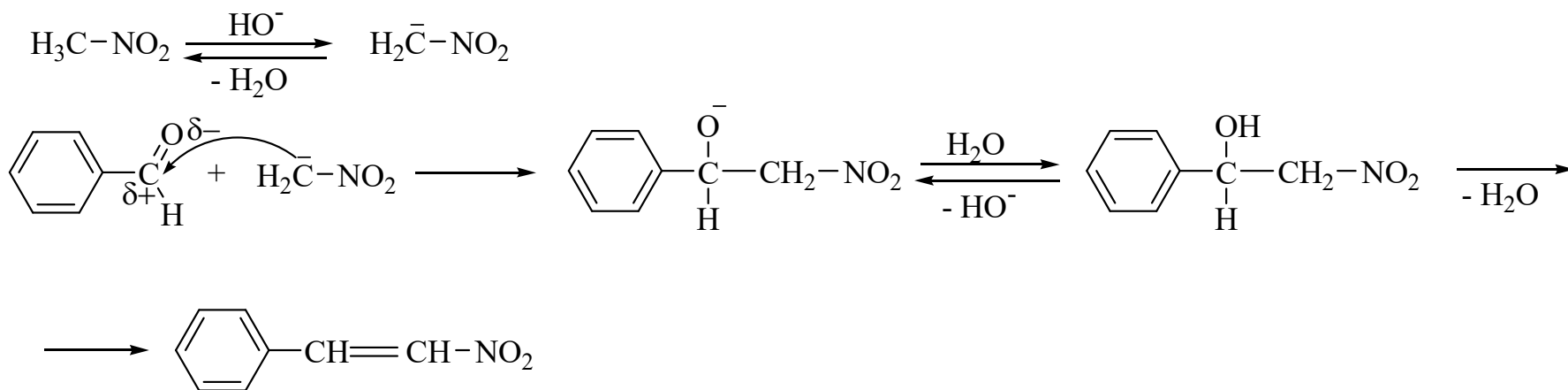
## 2. $\alpha$ -С-Н кислотность нитропроизводных



### Конденсация нитропроизводных с карбонильными соединениями



#### Механизм реакции

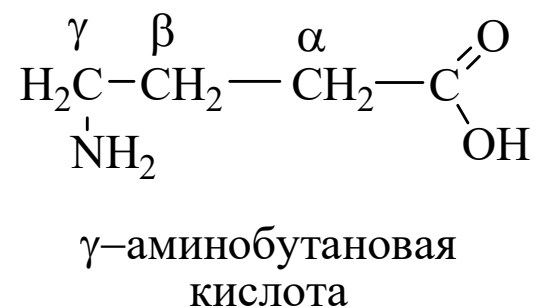
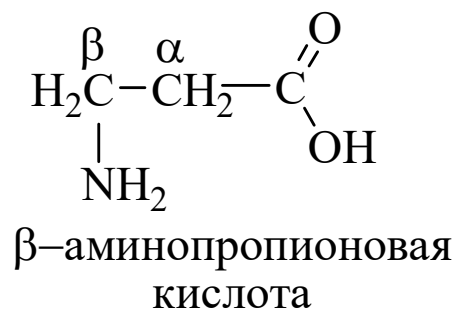
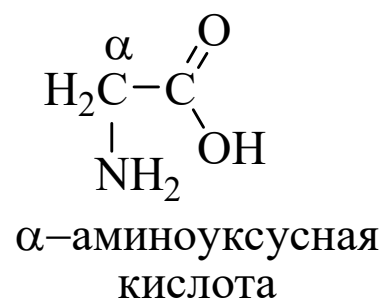




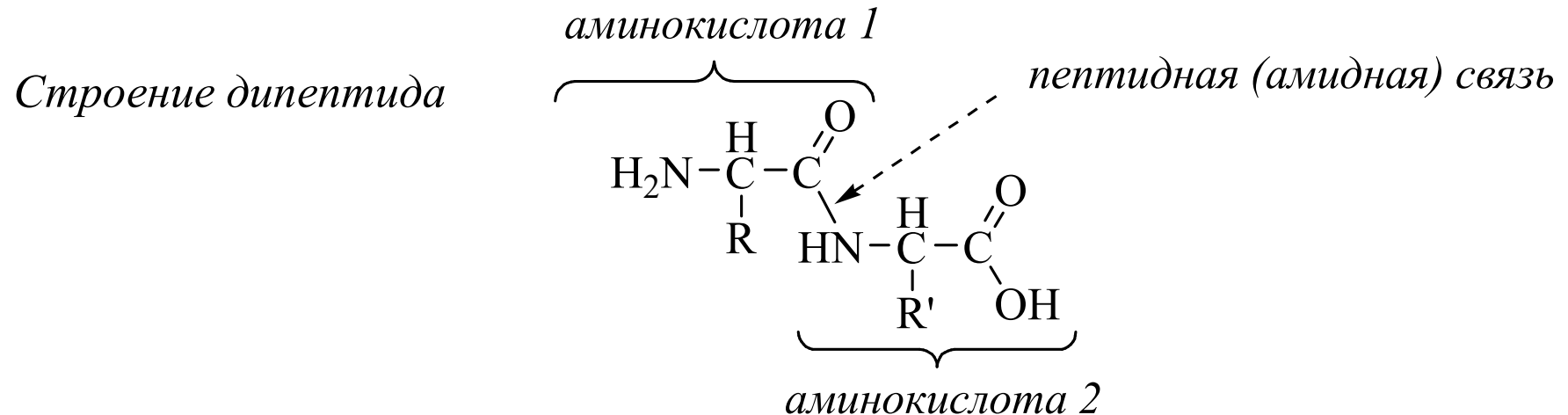
# АМИНОКИСЛОТЫ

Аминокислоты – органические соединения, содержащие карбоксильную и аминную группы.

*Классификация аминокислот по положению аминогруппы*



Связанные пептидными (амидными) связями  $\alpha$ -аминокислоты образуют структуры пептидов и белков в живых организмах.



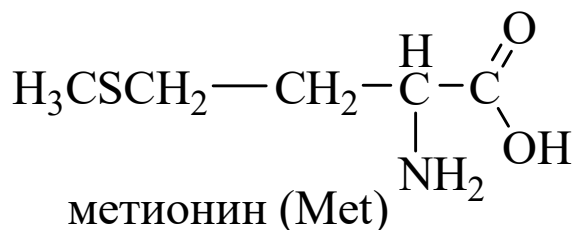
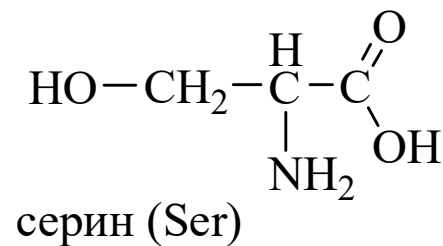
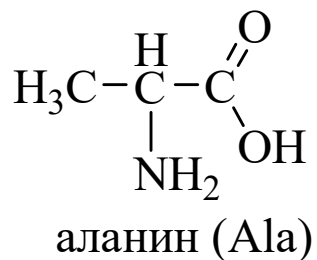
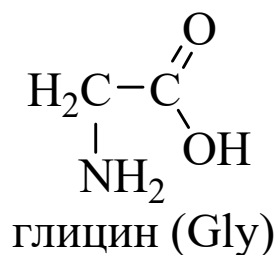
Пептиды – олигомеры, в которых пептидными связями соединены фрагменты  $\alpha$ -аминокислот.

Белки – сложные пептидные образования, состоящие из нескольких молекул полипептидов.

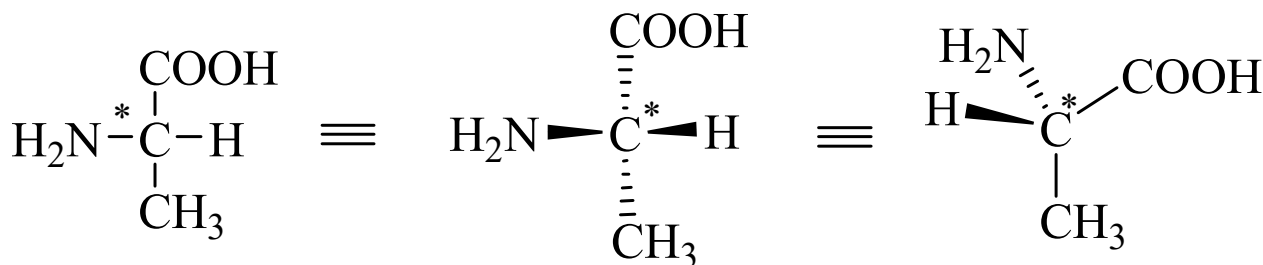
## Функции белков в живом организме

1. Сократительная и структурная (мышцы, хрящи, связки, волосы, ногти).
2. Каталитическая (белки – ферменты).
3. Транспортная (гемоглобин – перенос кислорода).
4. Питательная (казеин – белок молока).
5. Защитная (белки – противовирусные препараты и пр.).
6. Гормональная.  
и т.д.

## Примеры структур природных α-аминокислот



*Природные α-аминокислоты относятся к L-ряду*

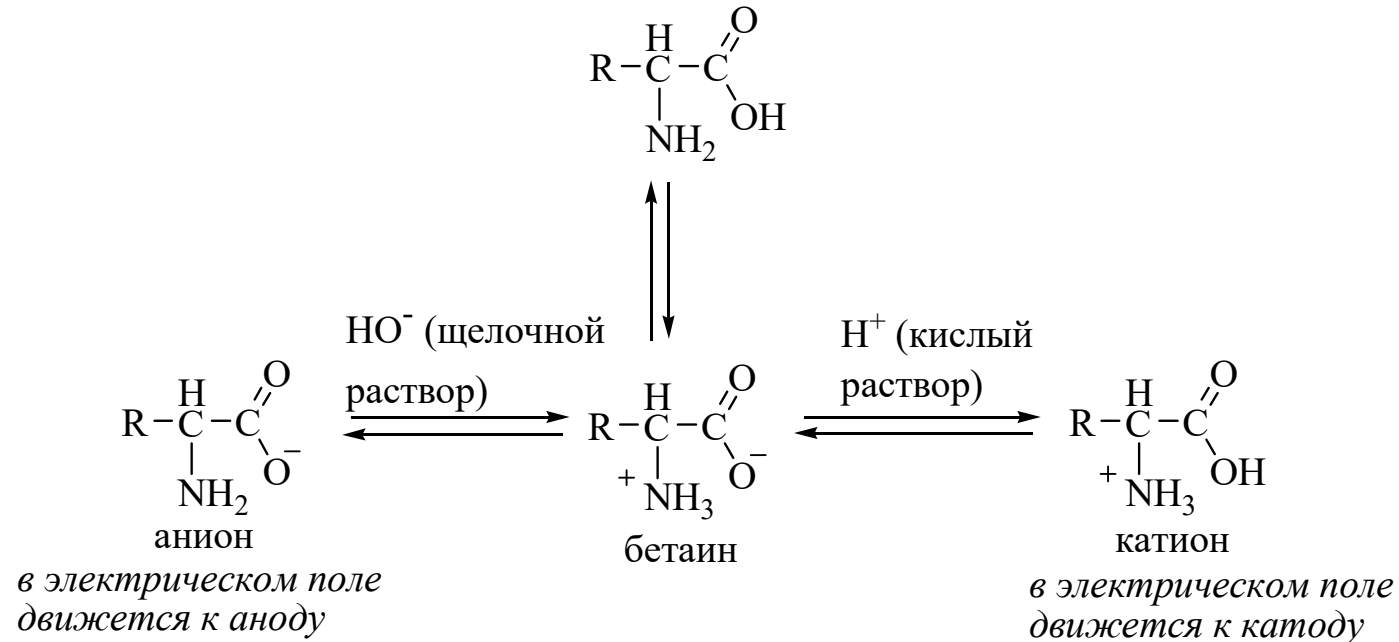


формула Фишера  
(группа NH<sub>2</sub> слева)

аланин

## Кислотно-основные свойства аминокислот

Аминокислоты являются амфотерными соединениями, т.к. они содержат и кислотную и основную функции в своей структуре. В растворах аминокислоты существуют в виде биполярных цвиттер-ионов (бетаинов).

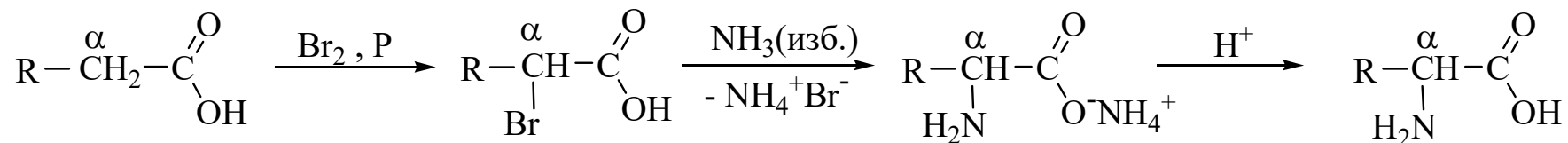


Изоэлектрическая точка (pI) – значение рН раствора, при котором аминокислота не движется под влиянием электрического поля, т.е молекулы аминокислоты существуют в виде цвиттер-ионов.

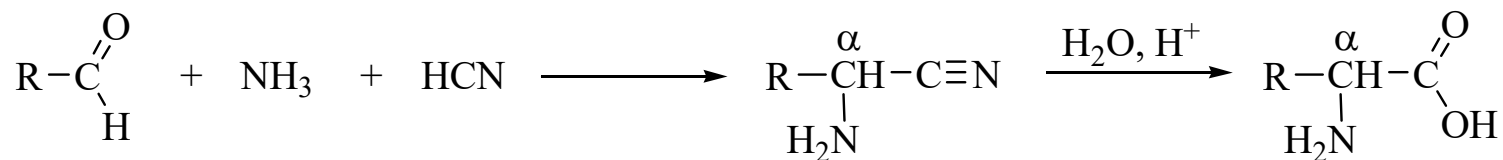
Значения pI для глицина – 6.0, фенилаланина – 5.5, серина – 5.7.

# Способы синтеза α-аминокислот

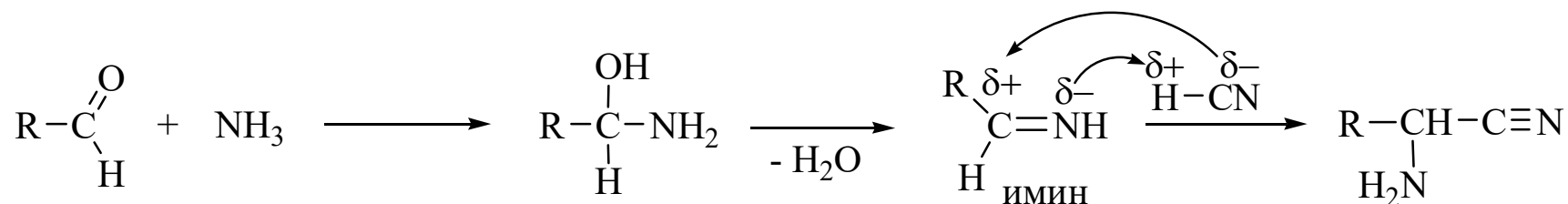
## 1. Аминирование α-галогенкислот



## 2. Синтез Штреккера

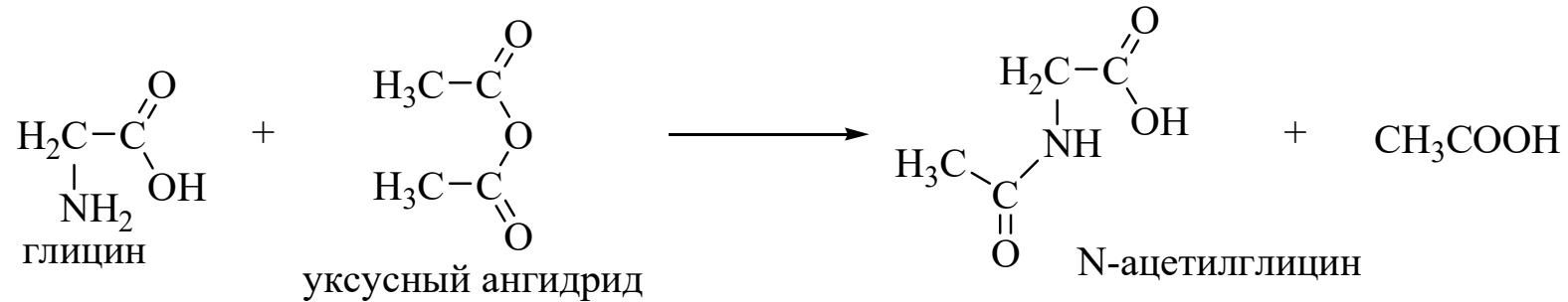


*Механизм реакции*

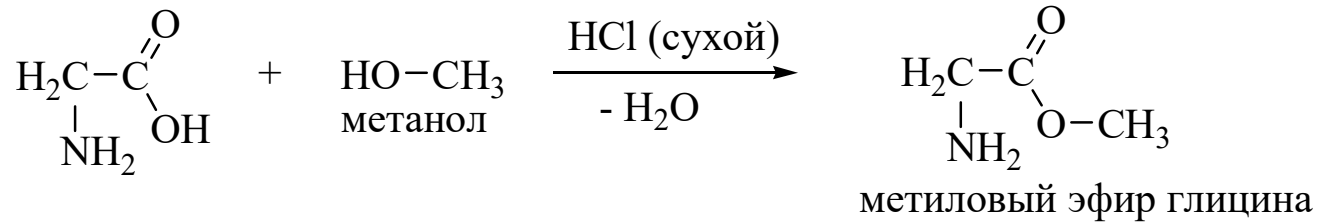


# Химические свойства α-аминокислот

## 1. Ацилирование по аминогруппе



## 2. Этерификация



## 3. Межмолекулярная дегидратация при нагревании

