

НИТРОСОЕДИНЕНИЯ-

производные

углеводородов, у

КОТОРЫХ ОДИН ИЛИ

несколько атомов

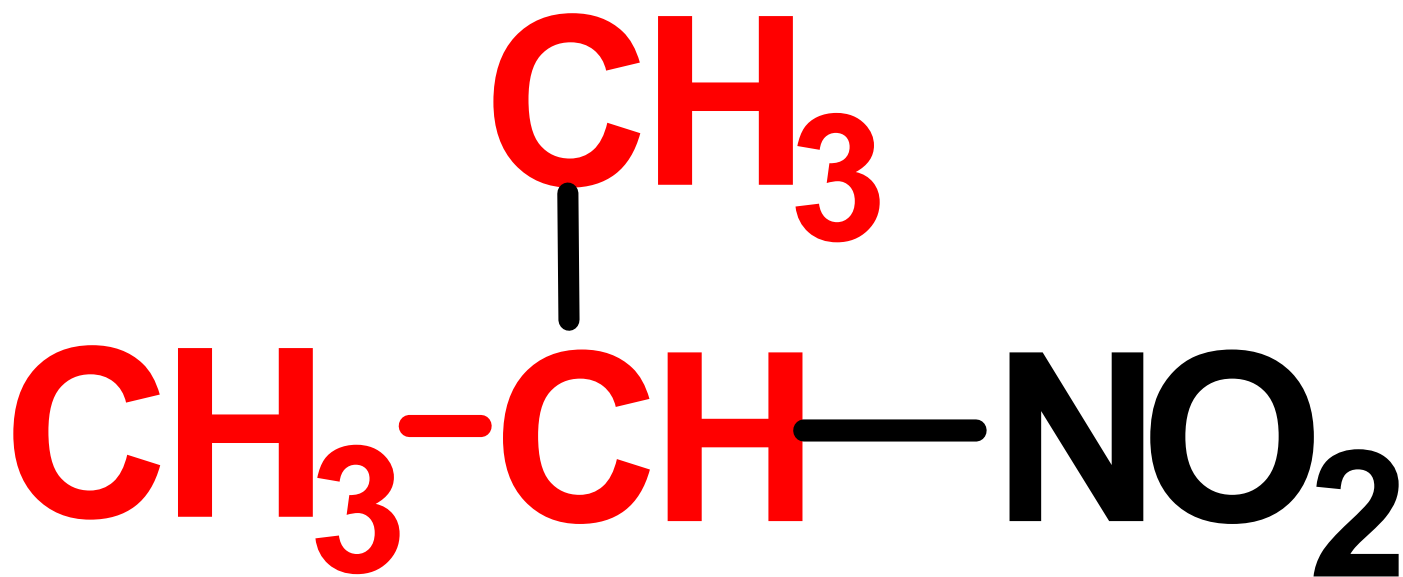
водорода замещены на

нитрогруппу

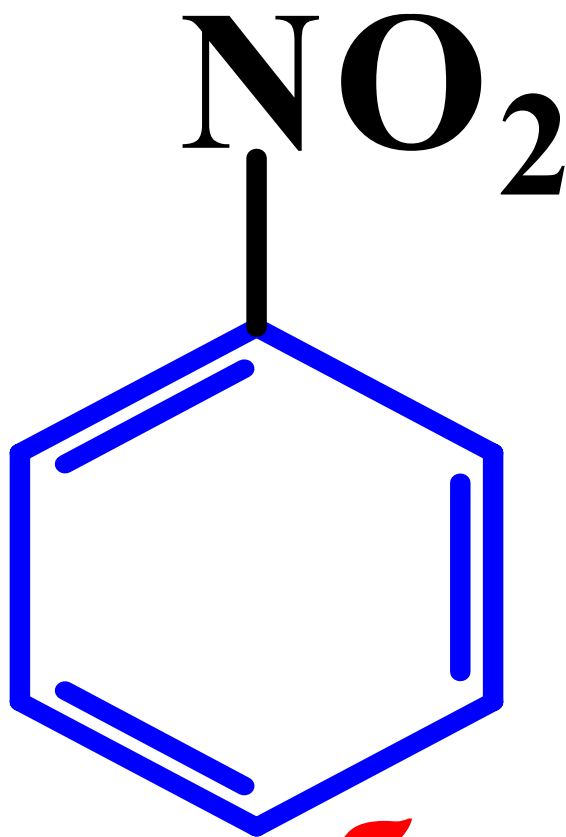
Классификация нитросоединений

1. В зависимости от природы углеводородного радикала, с которым связана нитрогруппа, различают:

а) алифатические



б)ароматические



нитробензол

2. В зависимости от характера sp^3 -гибридного атома углерода, с которым связана нитрогруппа, различают:

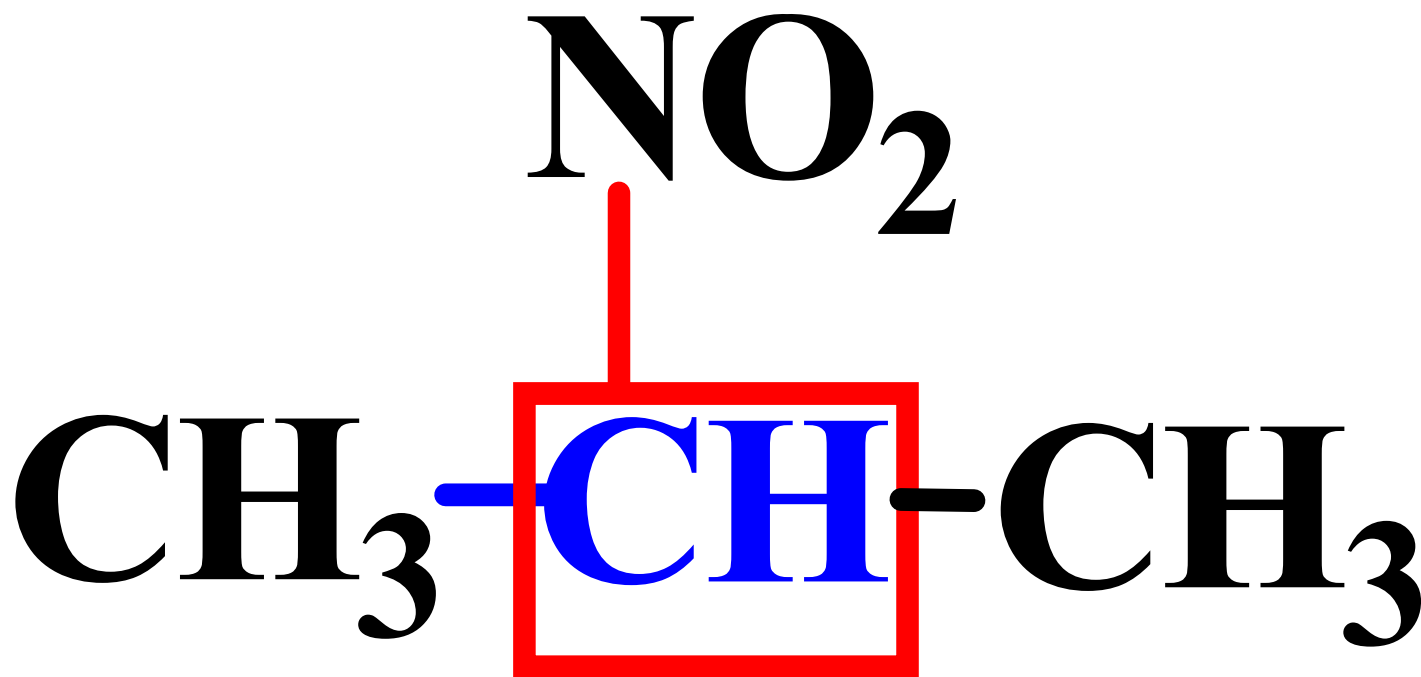
- **первичные нитроалканы**



первичный

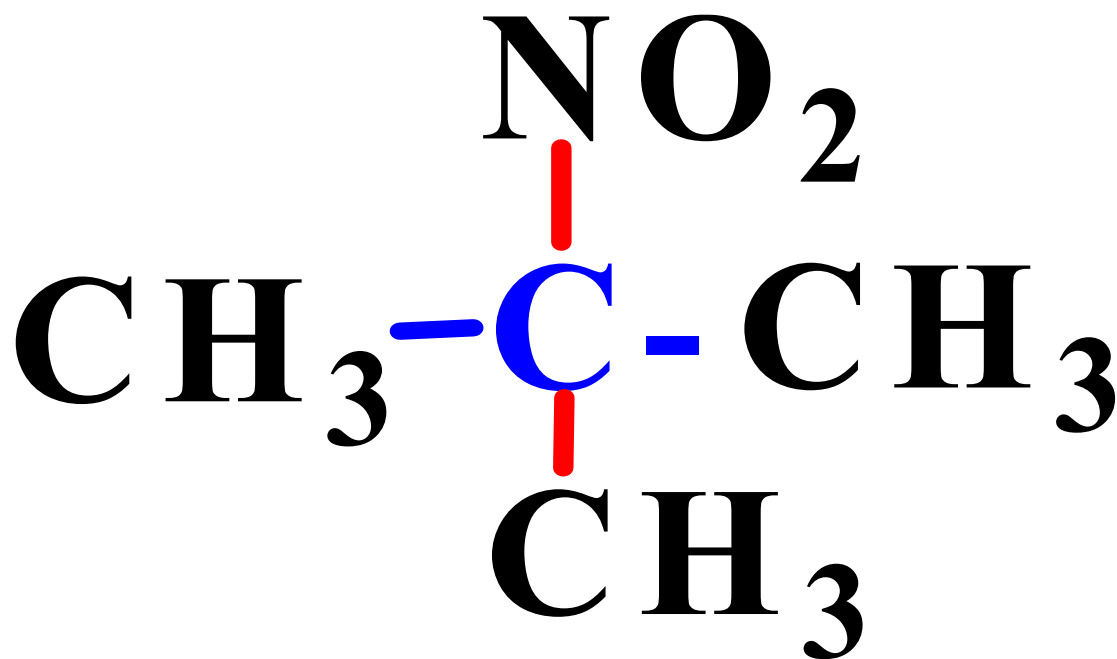
атом С

- вторичные нитросоединения



2-нитропропан

- третичные



2-метил-2-
нитропропан

Номенклатура

Названия

нитросоединений

образуют от названия

углеводорода, добавляя

префикс нитро-

с указанием номера атома

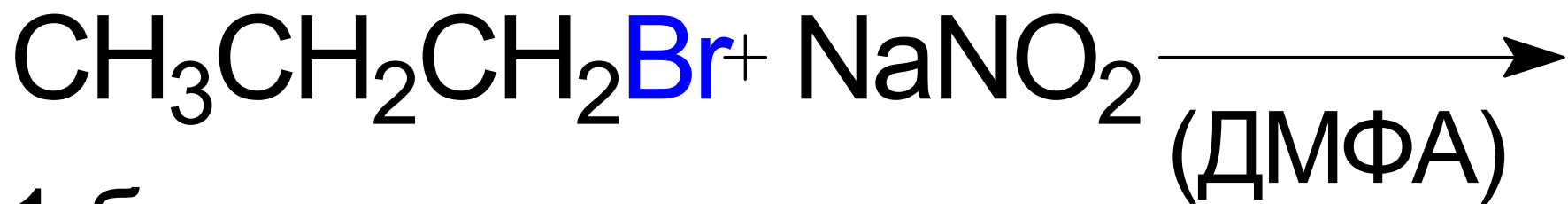
углерода при нитрогруппе

Способы получения

1. Реакции нитрования алканов

2. Нитрование бензола и его гомологов

3. Замена галогена на нитрогруппу действием нитритов



1-бромпропан



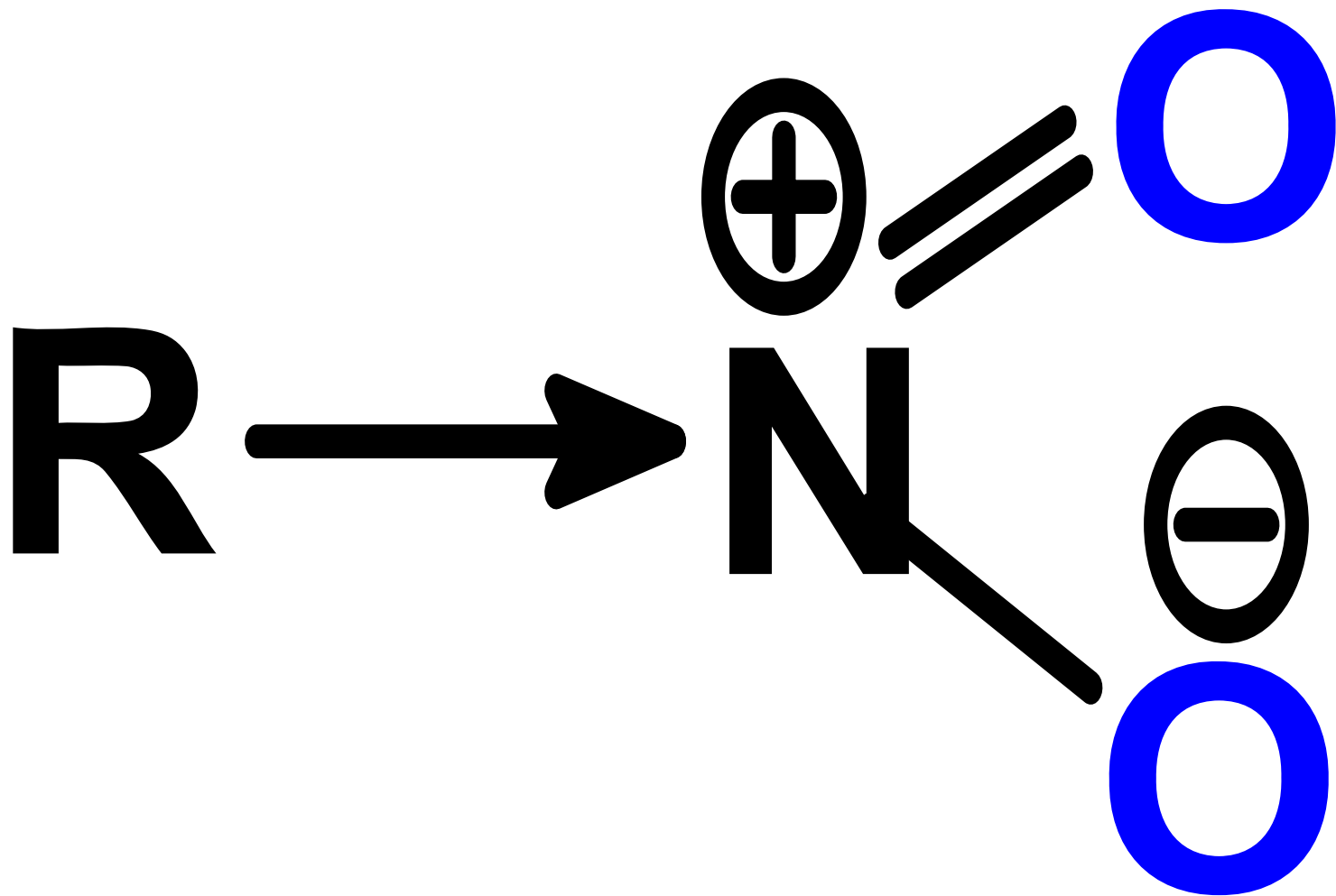
1-нитропропан

Физические свойства и строение **Нитроалканы** представляют собой бесцветные жидкости с высокими температурами кипения:

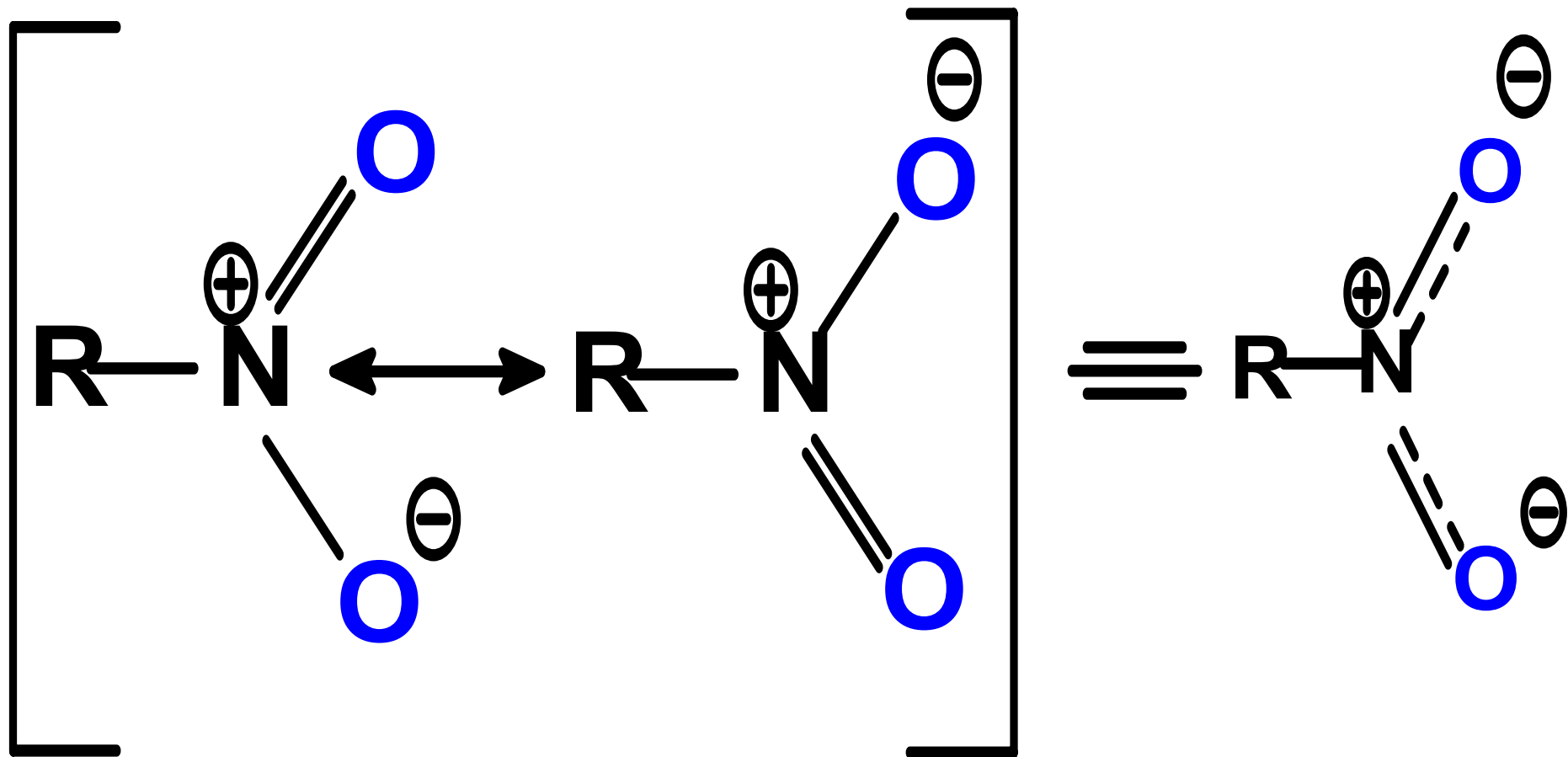
нитрометан, т.кип. $101,2^{\circ}\text{C}$;

нитроэтан, т.кип. 114°C .

Нитроарены- жидкие или твёрдые вещества желтоватого цвета. Эти нитросоединения имеют острый запах и высоко токсичны.



**Равноценность
атомов кислорода в
нитрогруппе можно
показать
следующими
резонансными
структурами:**



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Основные реакции нитросоединений:

1. Восстановление
нитрогруппы;
2. Реакции по α -углеродному
атому;
3. Реакции по ароматическому
кольцу (реакции
электрофильного замещения)

1. Восстановление нитросоединений

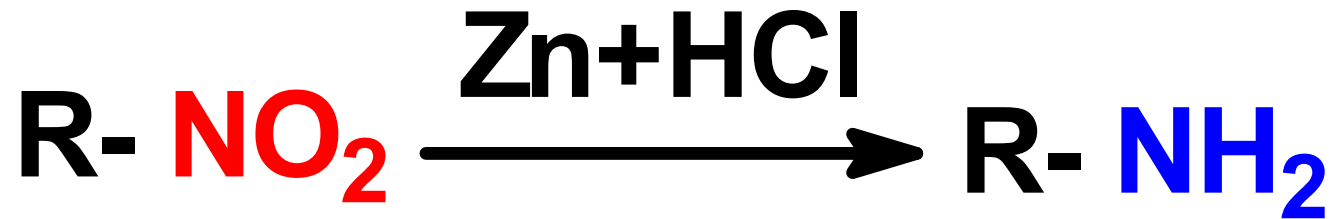
Все нитросоединения можно
восстановить до **аминов**

Нитроалканы восстанавливают
до алкиламинов:

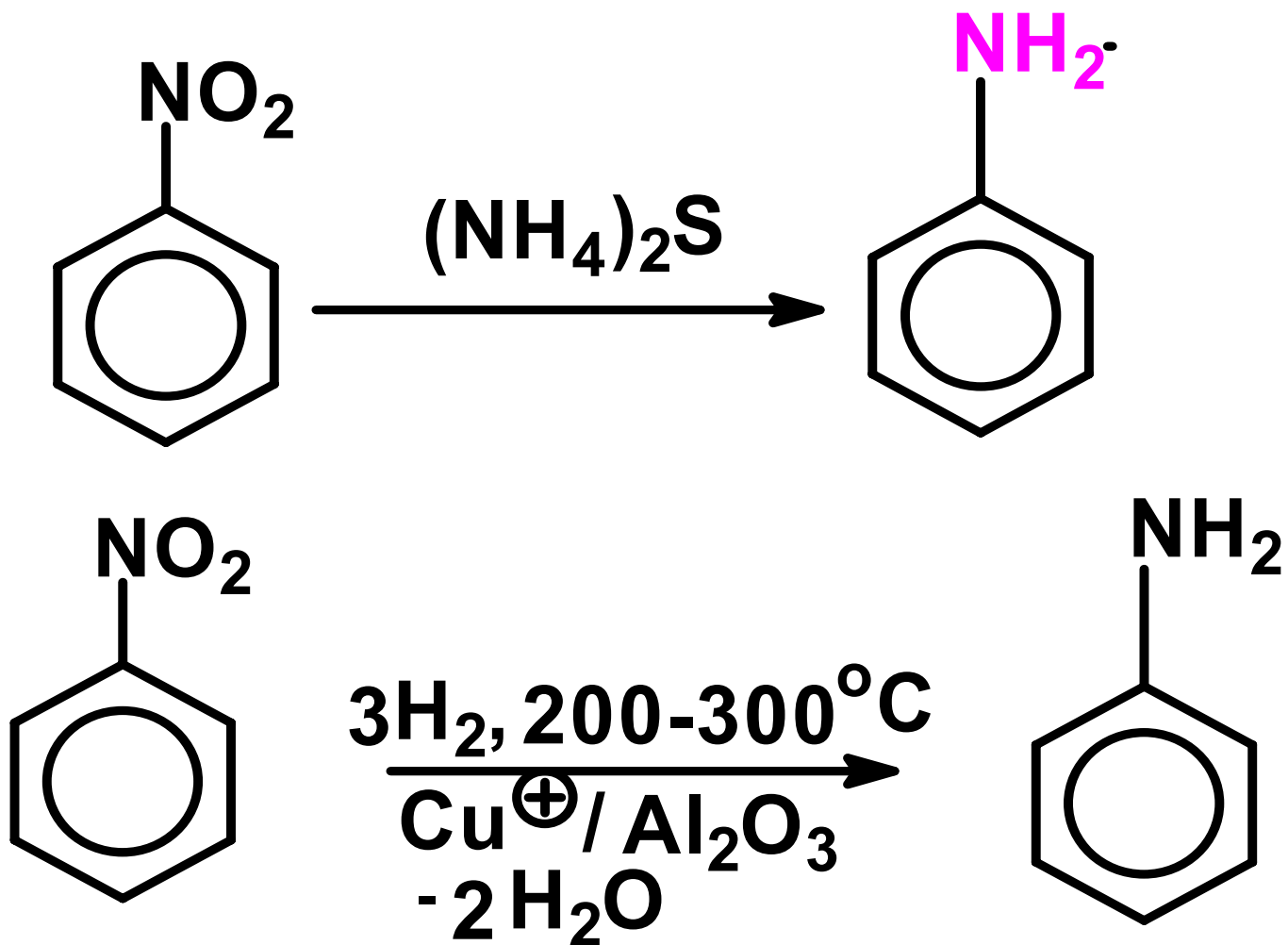
- Fe в кислой среде,
- NH_2NH_2 или гидридами металлов (LiAlH_4).

Нитроарены восстанавливаются
до анилина (**реакция Зинина**).

Восстановление нитроалканов

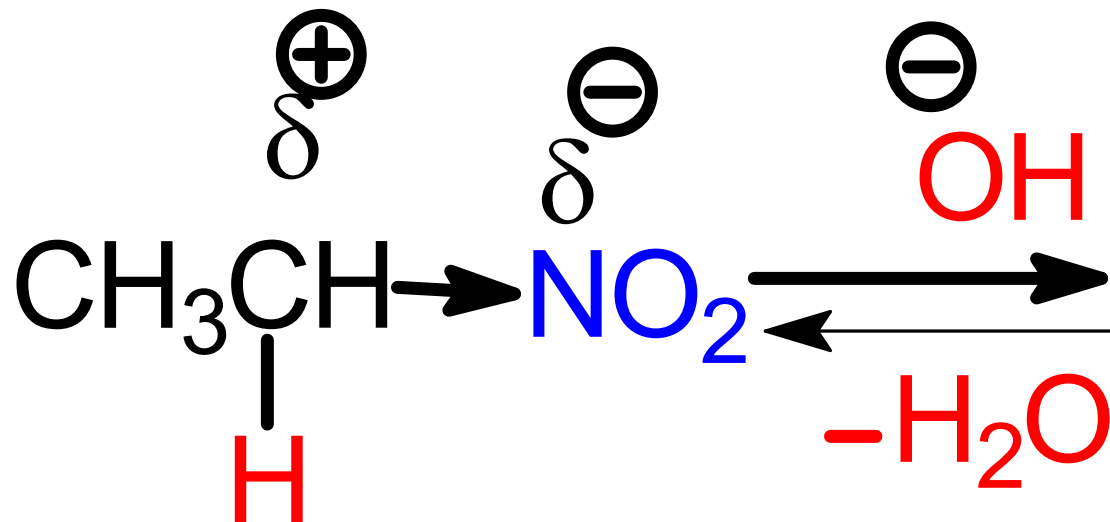


Восстановление нитроаренов

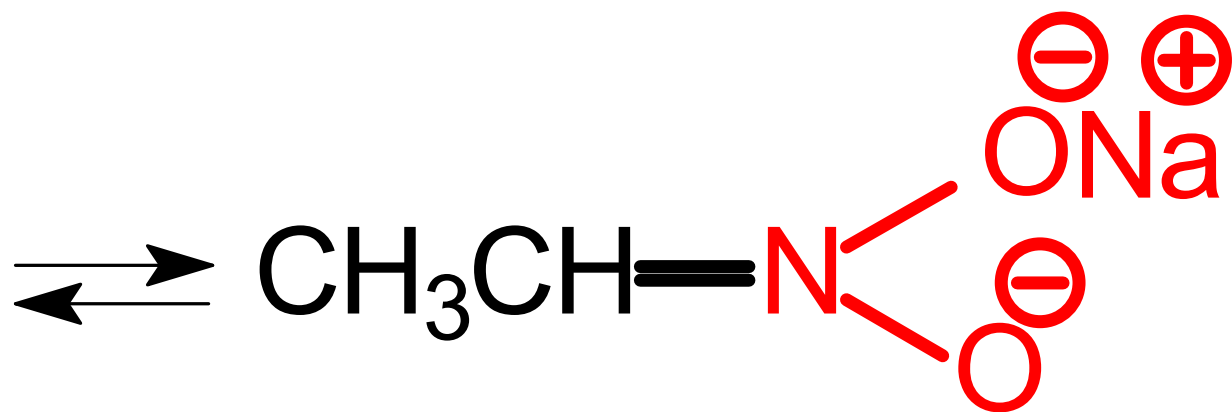


2. Реакции по α -углеродному атому: C-H-кислотность – обусловлена подвижностью водорода при α -углеродном атоме, ввиду высокой электроотрицательности атома азота нитрогруппы

2.1. Реакции со щелочью



нитроформа



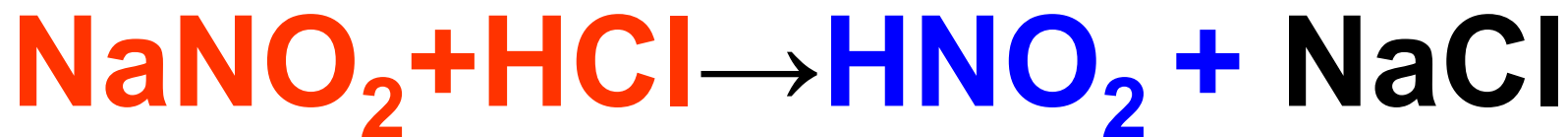
нитронат-ион

ацинитроформа

**Нитро-форма и аци-
нитроформа являются
изомерами, находящимися
в состоянии
динамического
равновесия.**

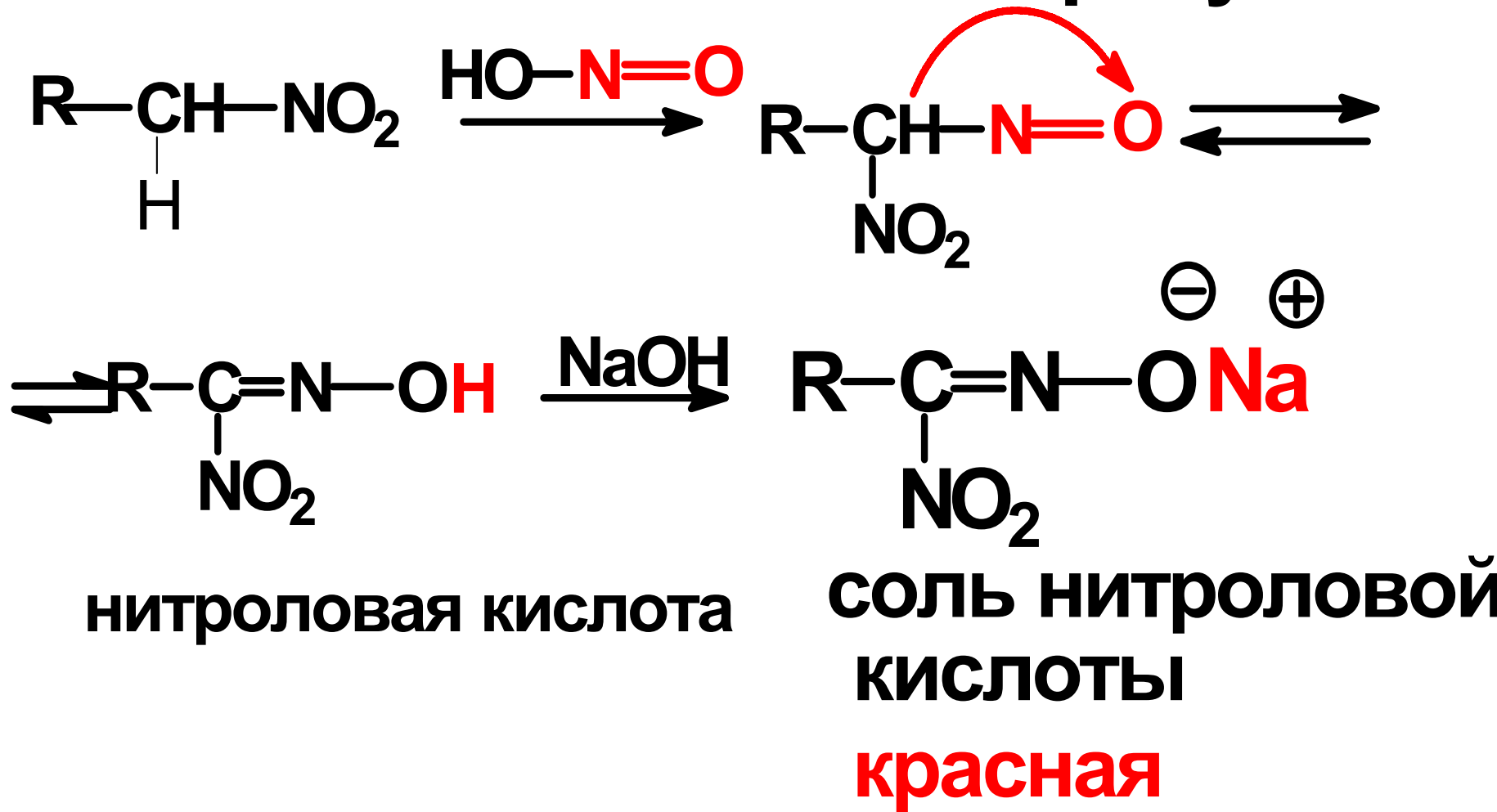
**Это явление называется
таутомерией, а сами
изомеры – таутомерами.**

2.2. Первичные и вторичные нитроалканы можно отличить друг от друга и от **третичных** нитросоединений реакцией с азотистой кислотой

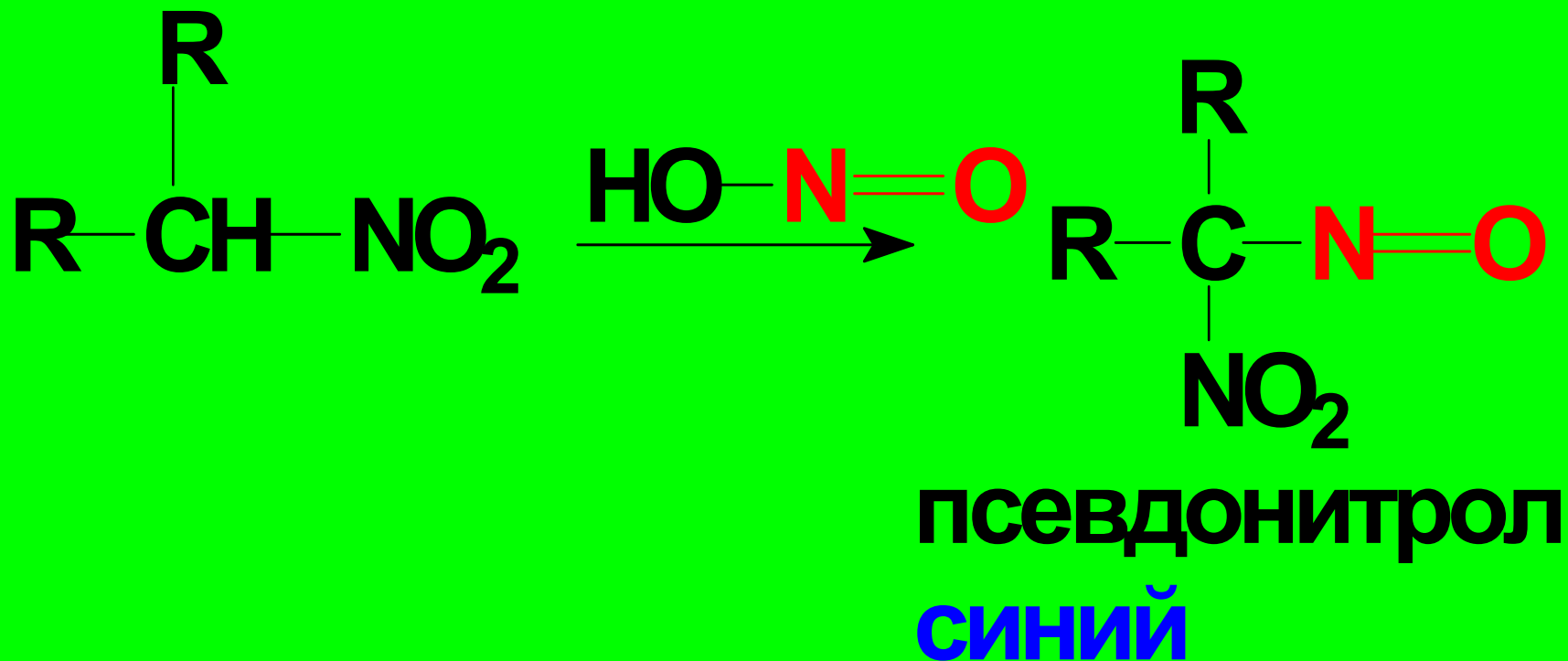


Третичные нитросоединения с HNO_2 не реагируют.

Первичные **нитросоединения** с азотистой кислотой образуют



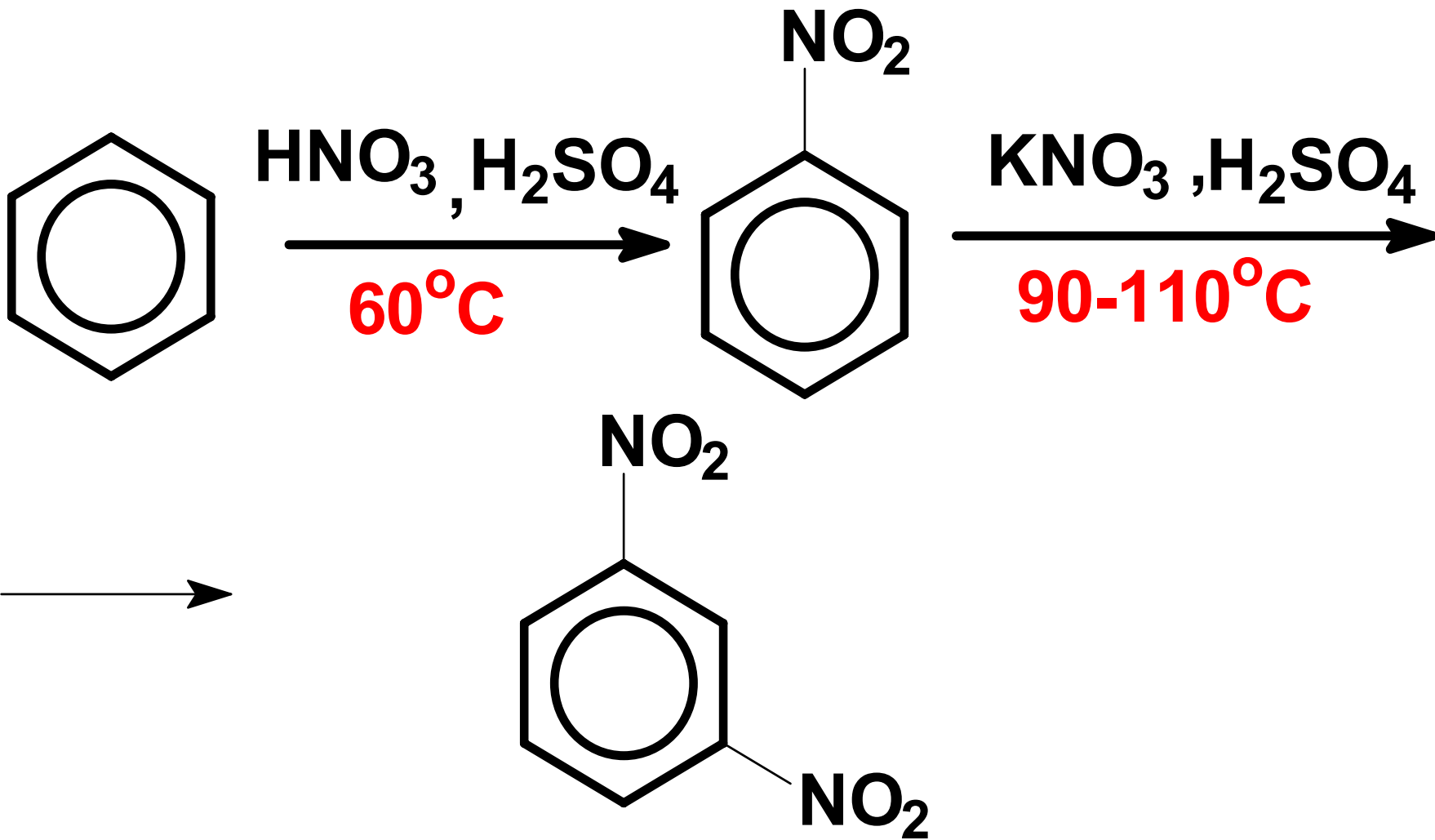
Вторичные нитросоединения образуют с HNO_2 синий псевдонитрол

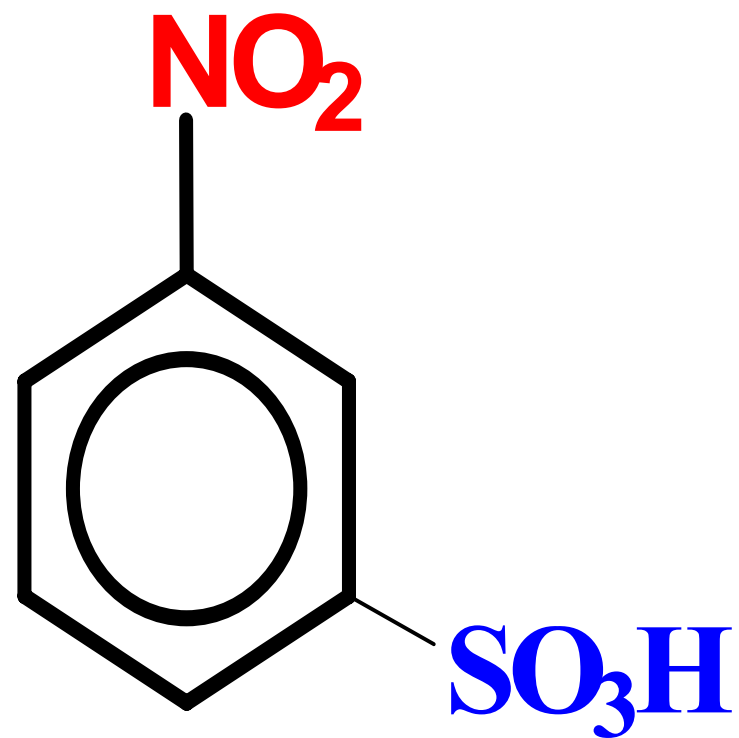
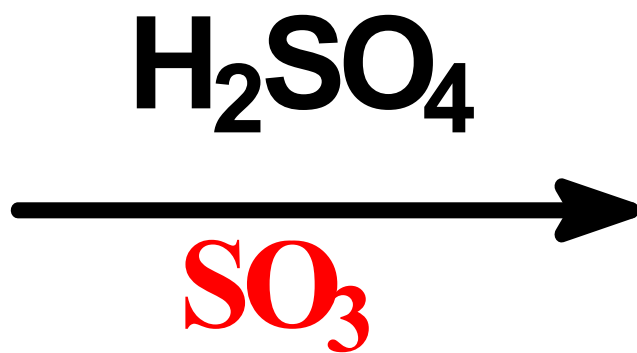
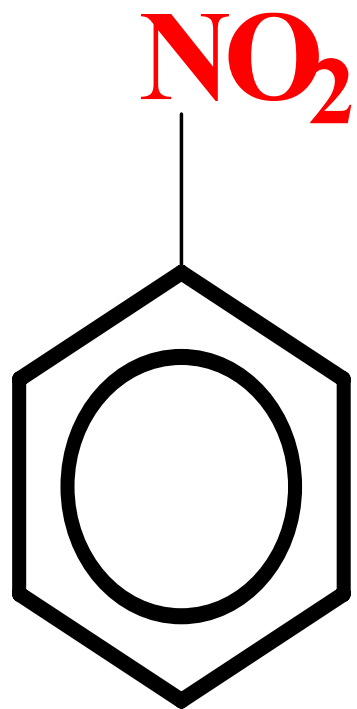


3. Реакции нитроаренов по ароматическому кольцу.

Нитроарены взаимодействуют только с сильными электрофильными реагентами и при повышенных температурах (реакции нитрования, сульфирования)

- **Сульфирование** – олеумом при нагревании.
- **Нитрование** – конц. $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$,





Амины

**Производные аммиака,
у которых атомы
водорода замещены
углеводородными
радикалами**

Классификация аминосоединений

1. В зависимости от числа
углеводородных групп различают:

$\cdot R-NH_2$ **первичные амины**

$R-NH-R'$ **вторичные амины**

$R-N-R''$
|
 R' **третичные амины**

2. В зависимости от природы углеводородных заместителей различают амины алифатические, ароматические и алкилароматические.

НОМЕНКЛАТУРА

Чаще всего амины называют по рациональной номенклатуре.

-Алифатические амины:



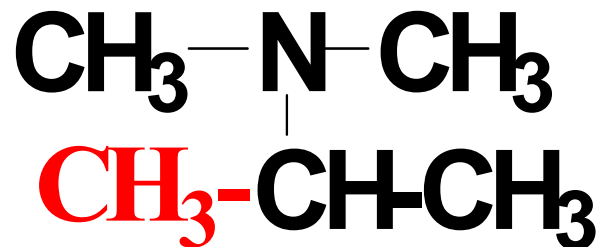
этиламин

(первичный амин)



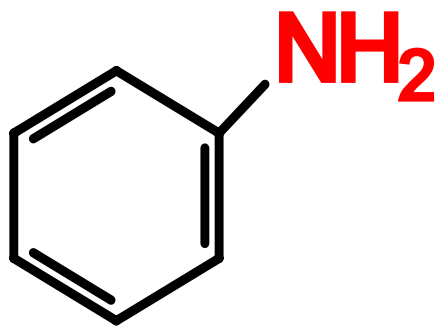
метилэтиламин

(вторичный амин)

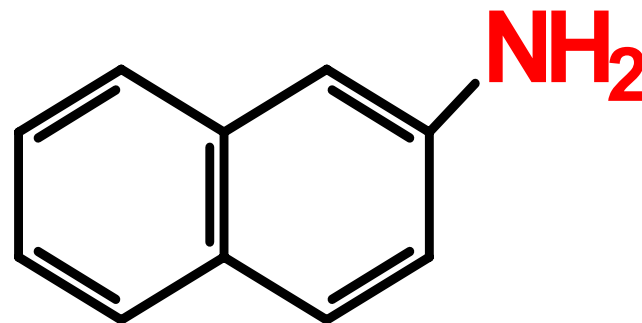


диметилизопропиламин

Ароматические амины:



анилин
(первичный амин)



β-**нафтиламин**
(первичный амин)

По номенклатуре

ИЮПАК названия

алифатических аминов

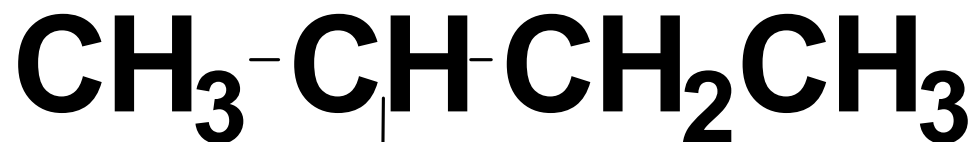
образуют от названий

соответствующих

углеводородов

прибавлением суффикса

–амин.



2-бутанамин



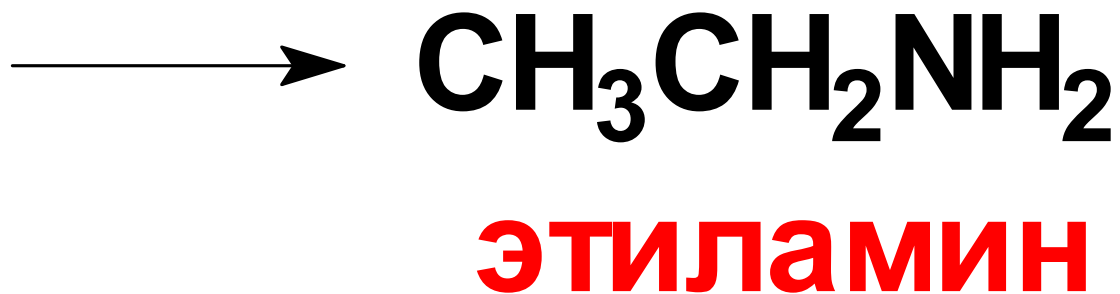
N-метил-3-пентанамин

Способы получения

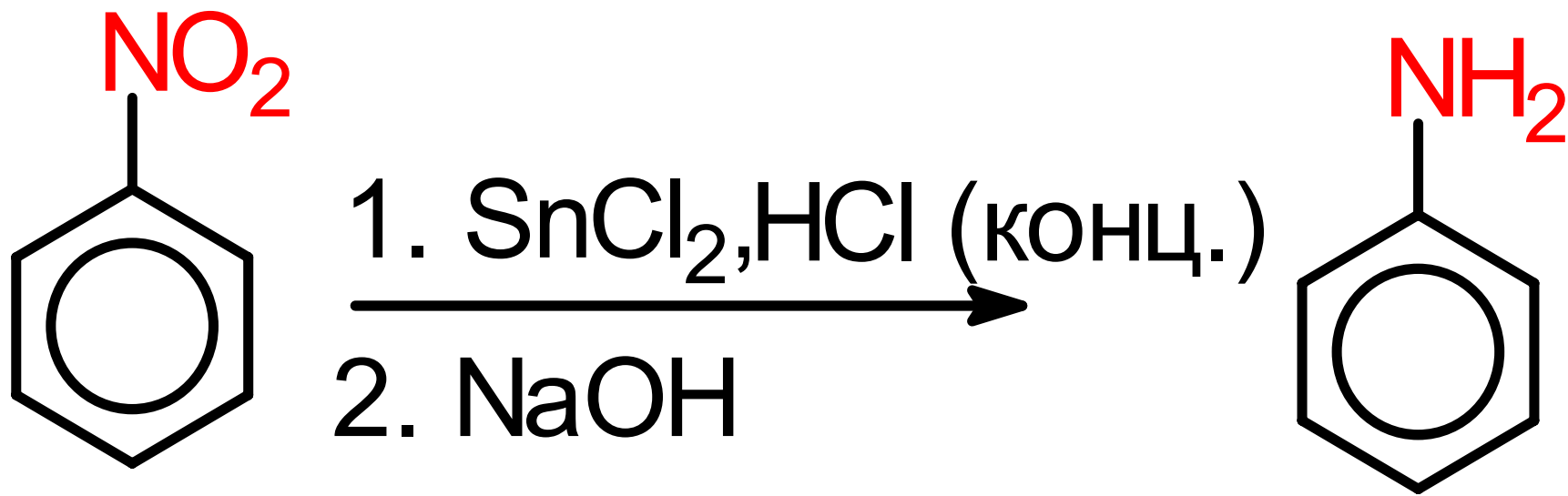
1. Реакции алкилирования

аммиака и аминов

(Реакция между галогеналканом и аммиаком или амином)

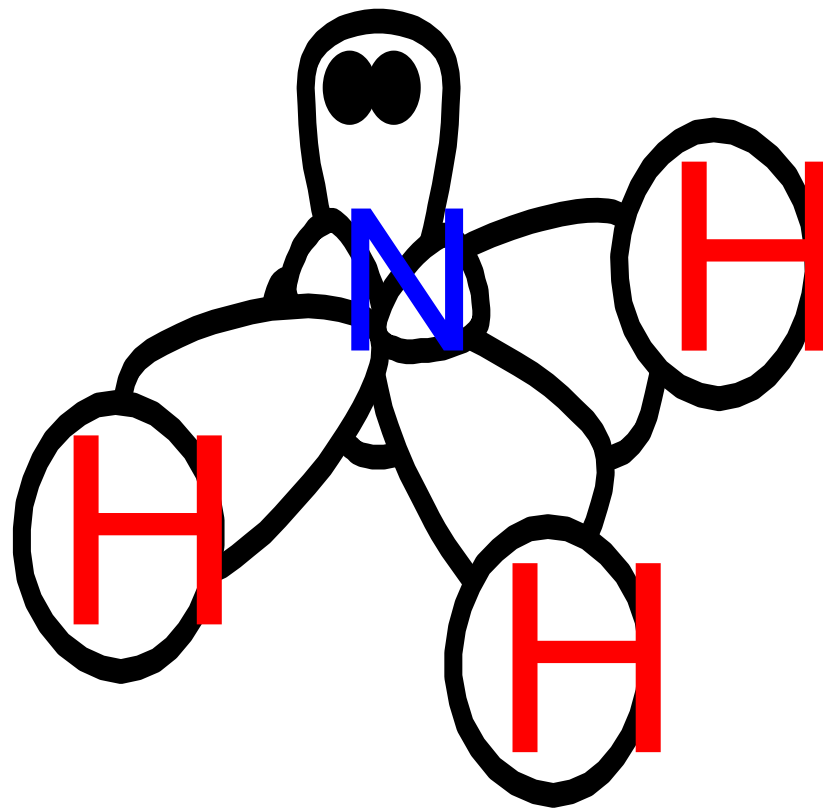


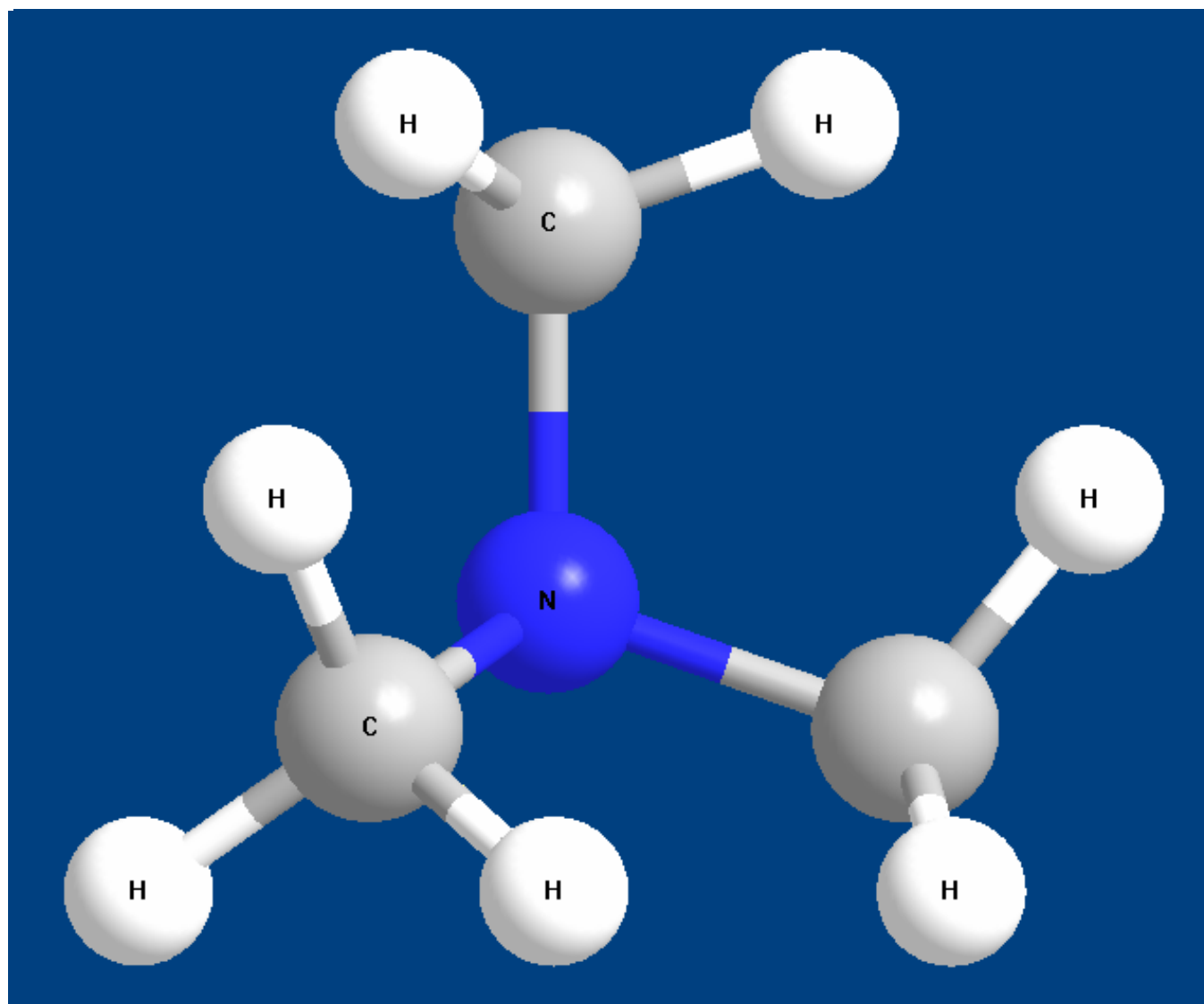
2. Восстановление нитросоединений.



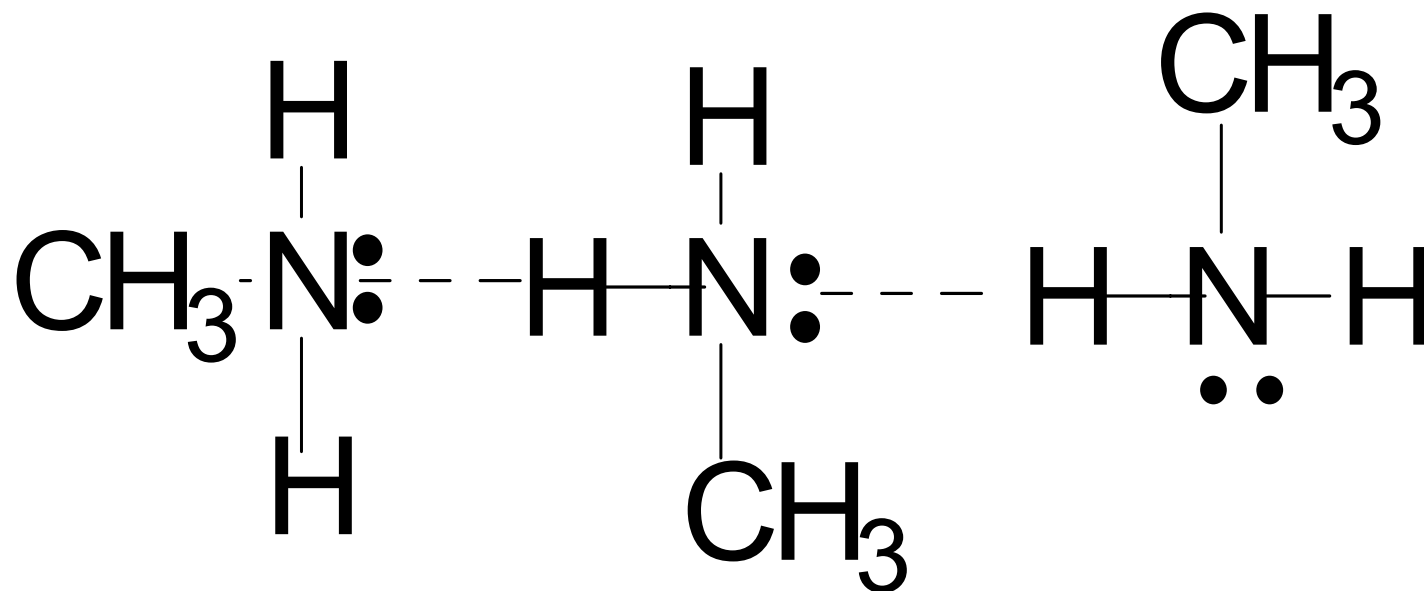
СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

В аммиаке и в аминах атом азота находится в sp^3 -гибридизации образует 4 sp^3 -гибридные орбитали.





Вследствие полярности связей **N-H**
амины образуют водородные связи:



метиламин

*(межмолекулярные
водородные связи)*

Эти связи менее прочны,
чем у воды, поэтому
Т. кип. ниже , чем у воды
и спиртов:

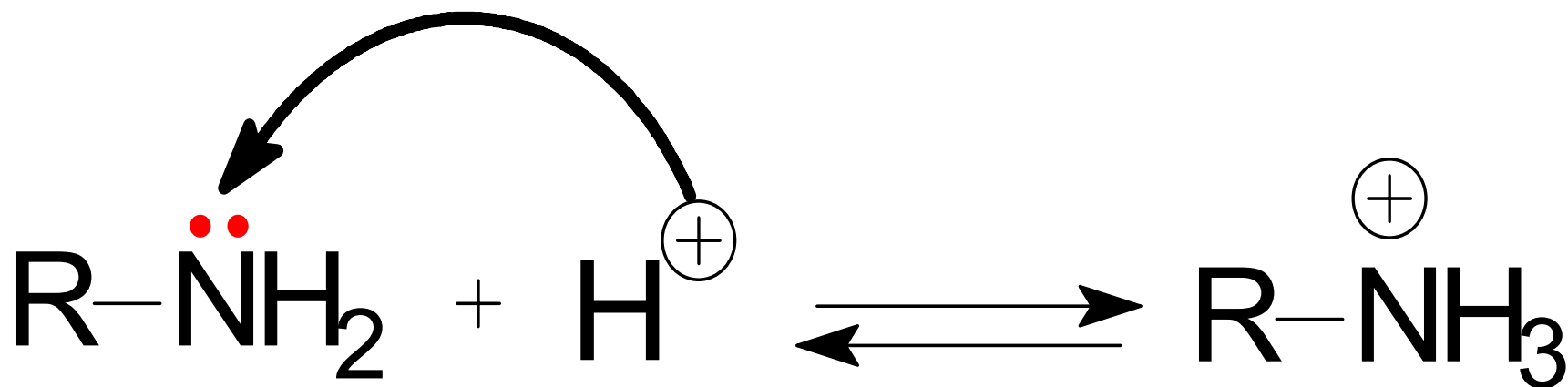
метиламин – газ (т. кип.-
6,5 °С), остальные -
жидкости.

Химические свойства
аминов определяются
наличием неподеленной
электронной пары на атоме
азота. Благодаря этой паре
амины

- 1. проявляют свойства оснований;**
- 2. выступают в роли нуклеофильных реагентов;**
- 3. могут атаковаться некоторыми электрофилами.**

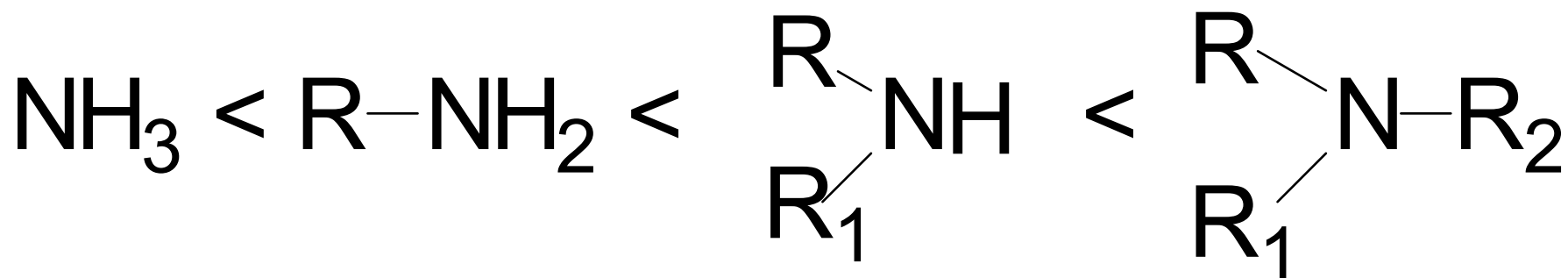
1. Основность аминов.

- Способность присоединять протон
кислоты

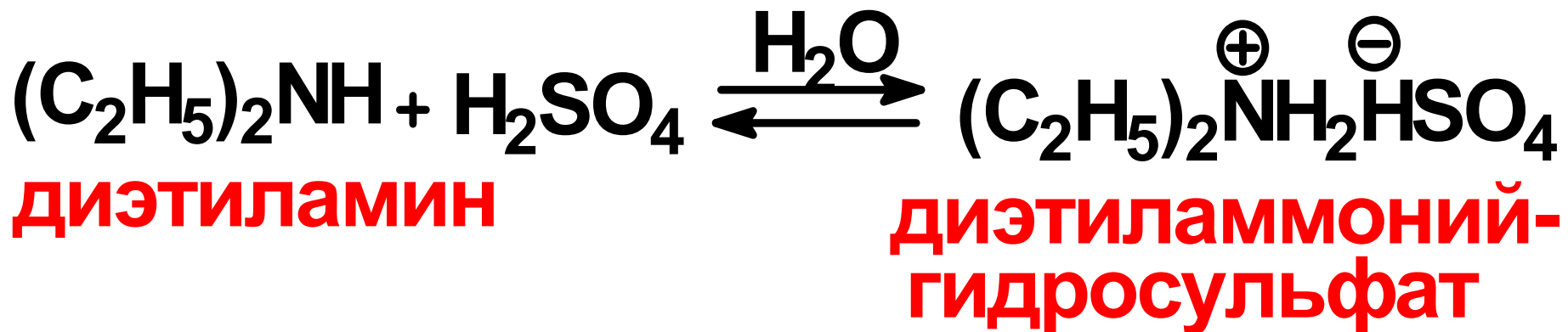
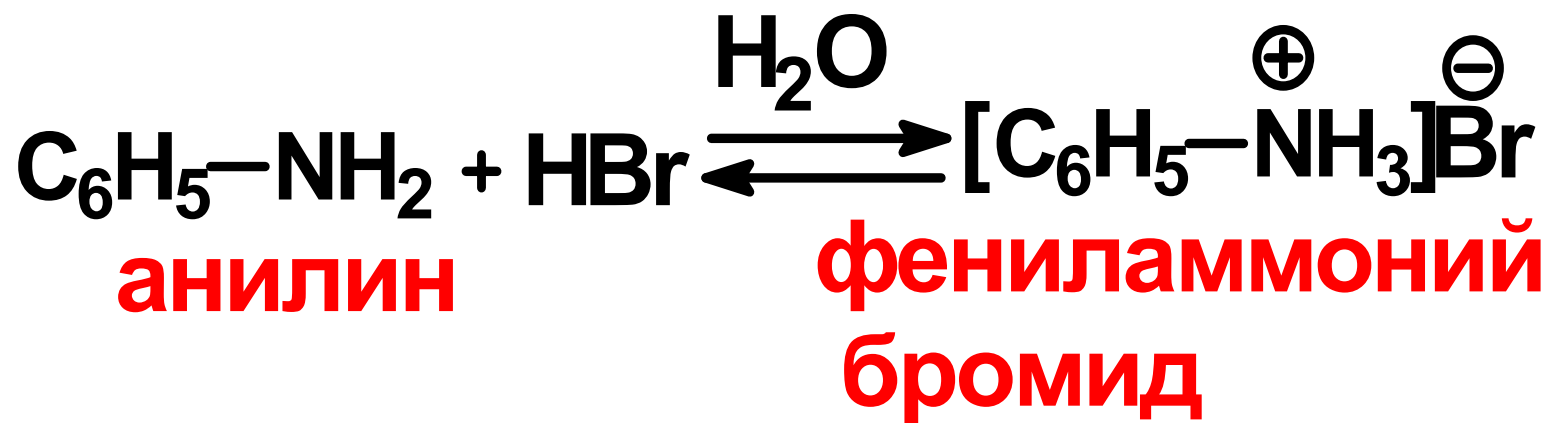


основание

Ряд основности аминов

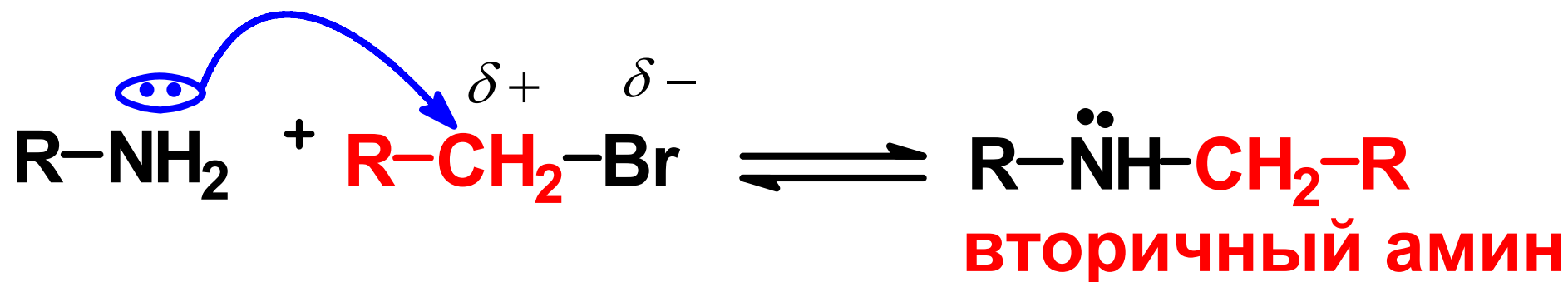


Благодаря **основным**
свойствам амины образуют
соли с кислотами.

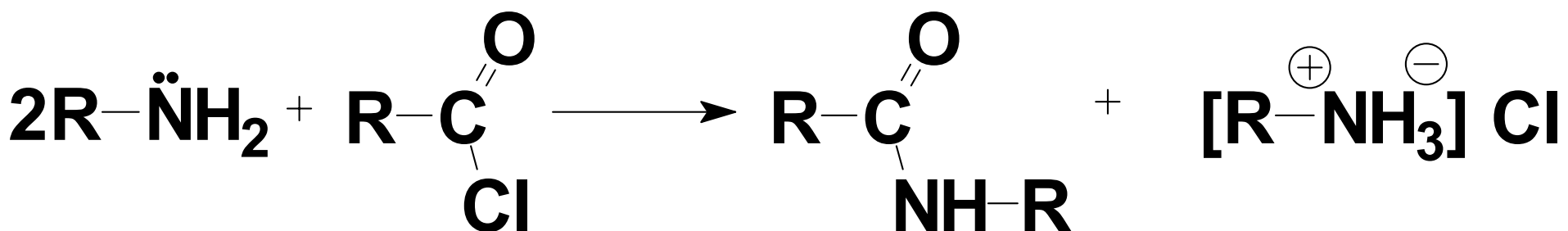
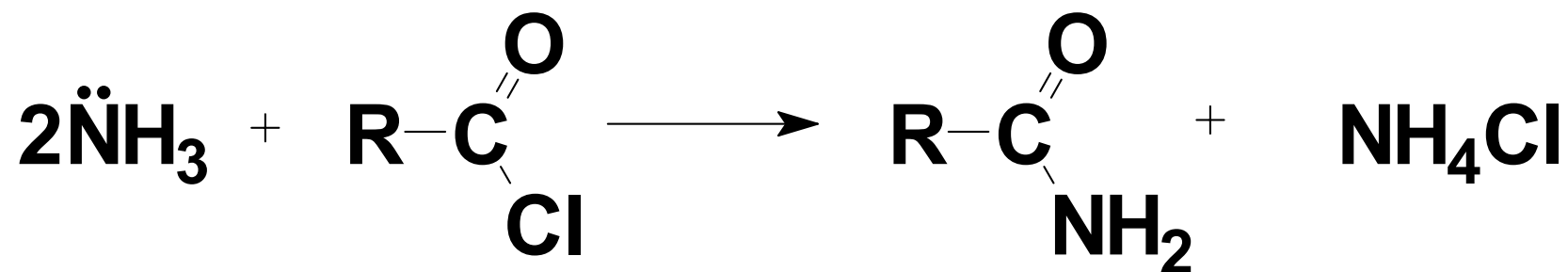


2. РЕАКЦИИ АМИНОВ КАК НУКЛЕОФИЛОВ

- алкилирования



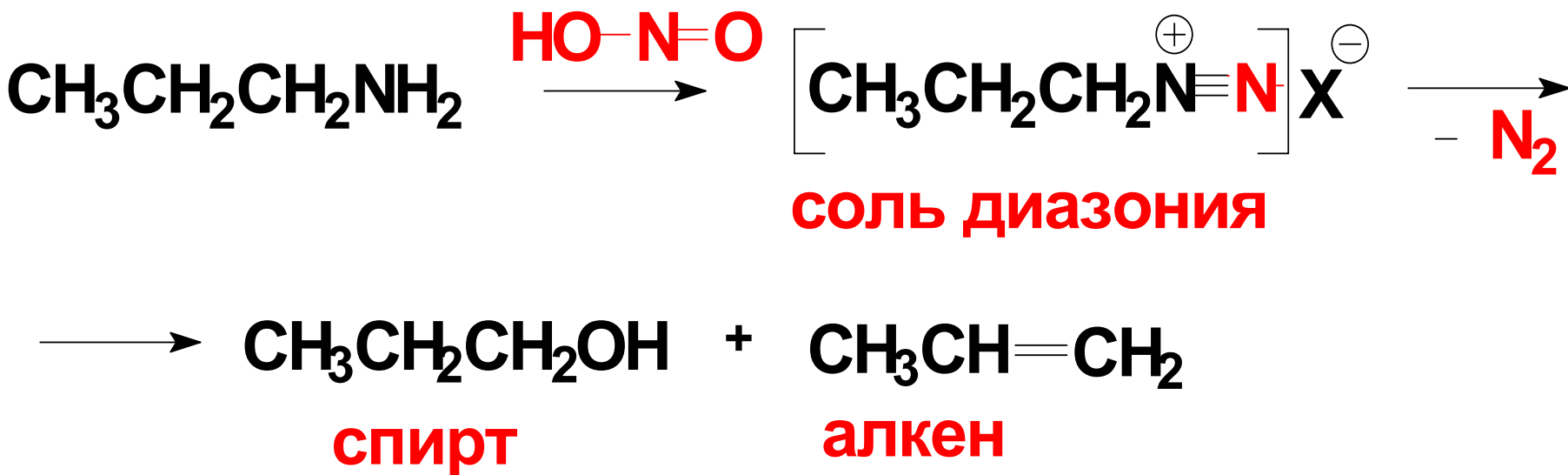
-реакции ацилирования



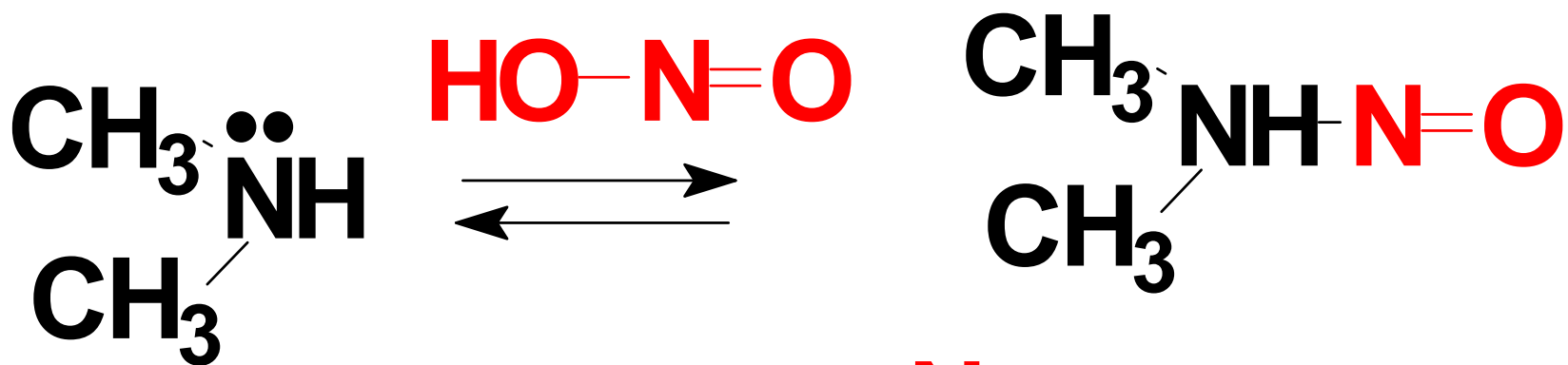
3. Взаимодействие аминов с электрофилами:

- с азотистой кислотой

Первичные амины



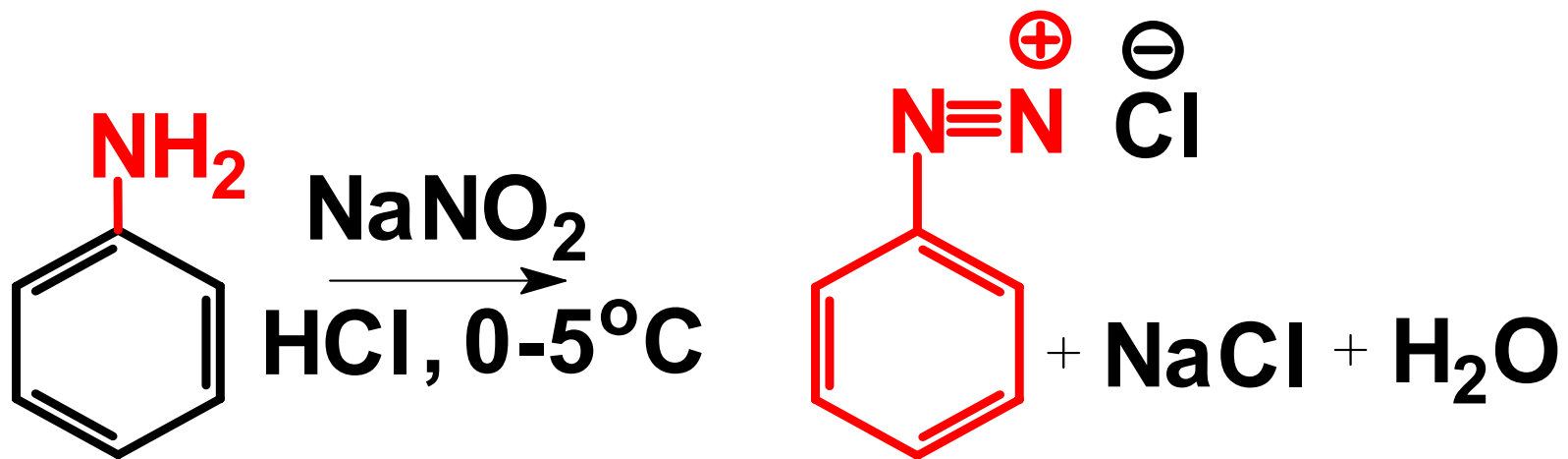
Вторичные амины



диметиламин

N-нитрозо-
диметиламин

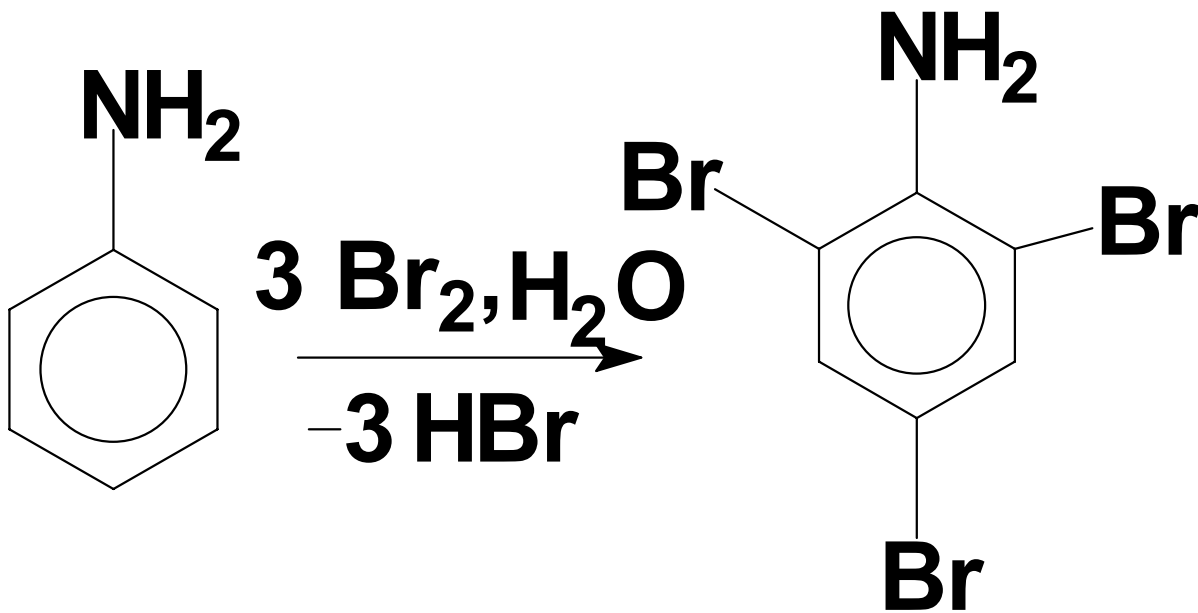
**Первичные ароматические
амины с азотистой кислотой
подвергаются
диазотированию с
образованием солей
дiazония:**



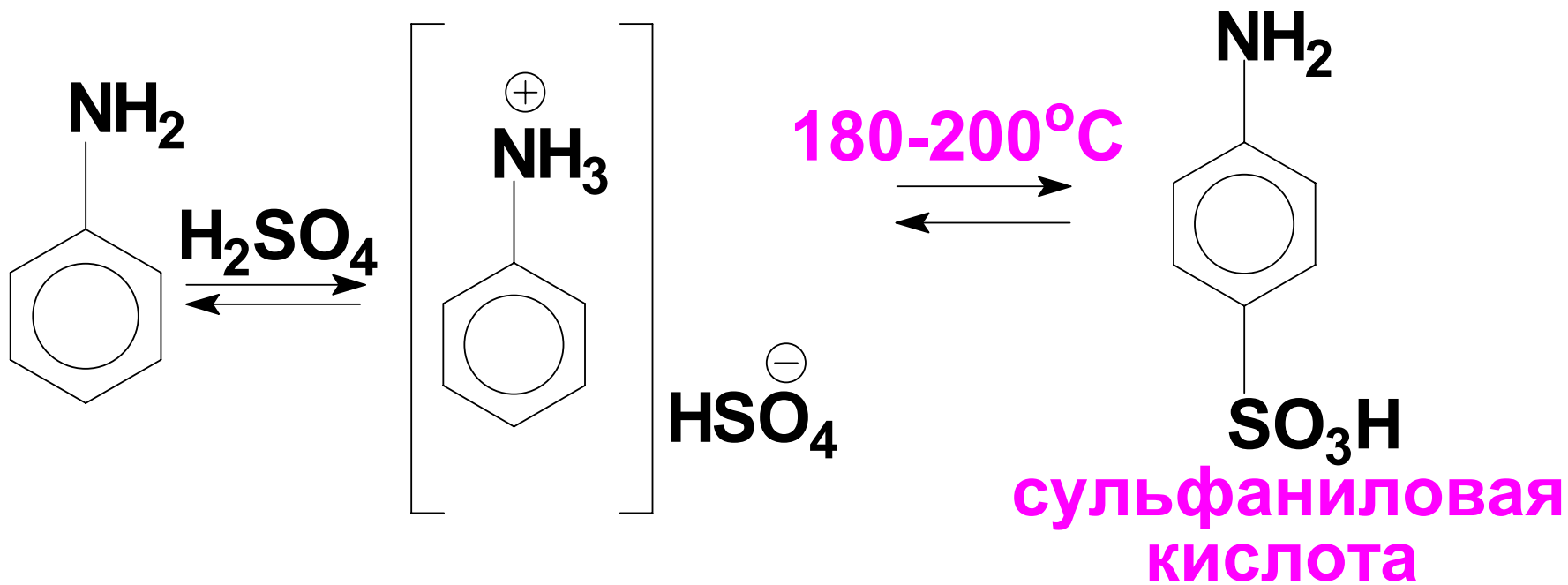
арилдiazоний хлорид

4. Реакции аминов по бензольному кольцу.

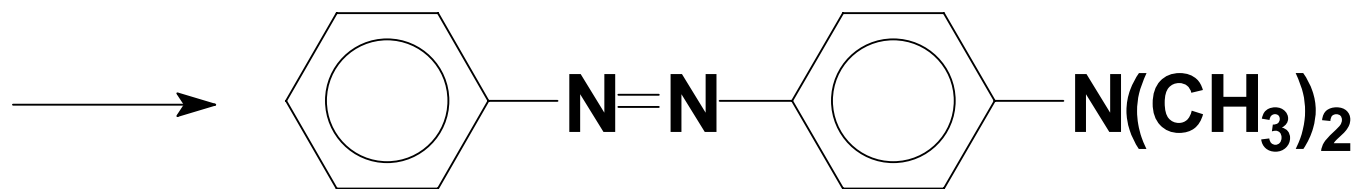
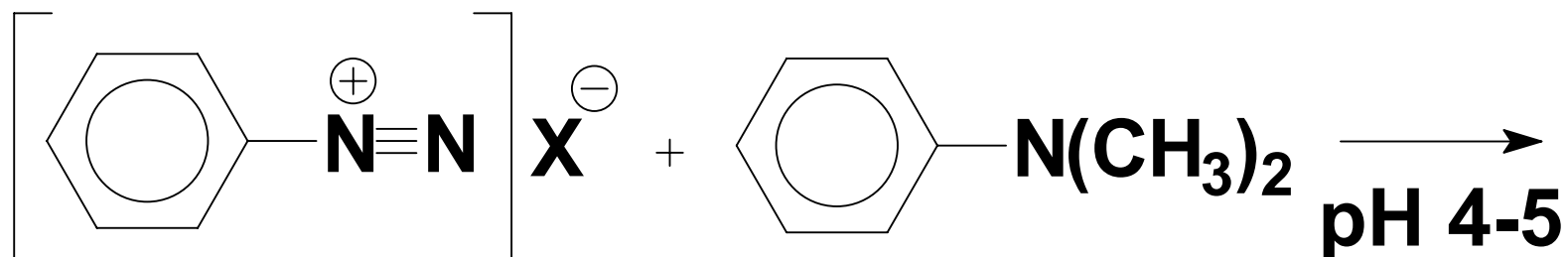
Галогенирование:



Сульфирование:



Азосочетание:



п-N,N-диметиламиноазобензол