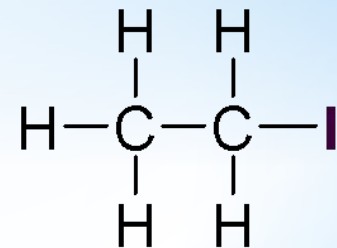
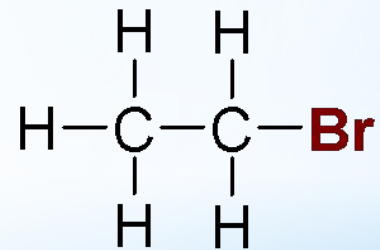
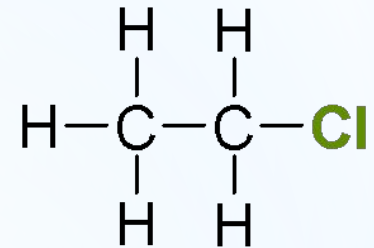
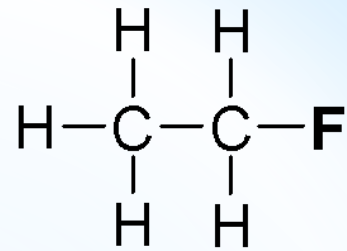
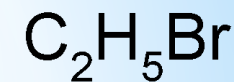
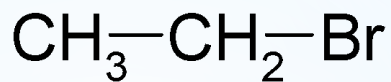
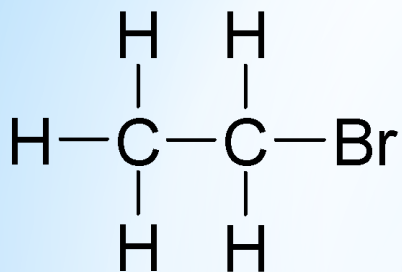


ГАЛОГЕНОПРОИЗВОДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДОВ

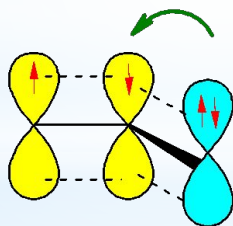
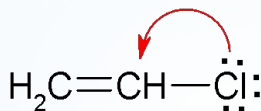
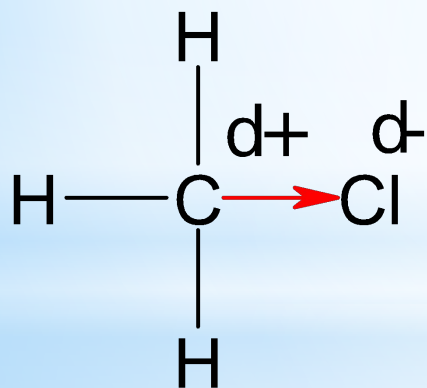
R—Hal



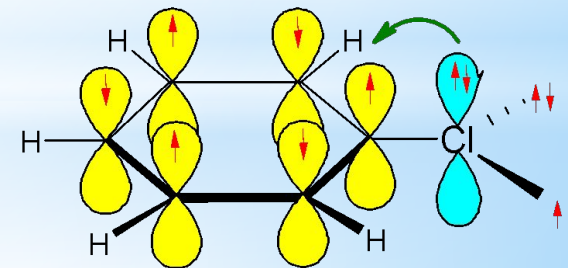
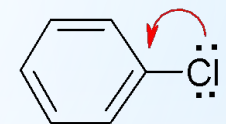
I. Структура и классификация галогенопроизводных



бромэтан (этилбромид)



хлорэтен (винилхлорид)

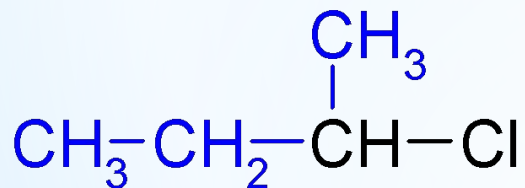


хлорбензол

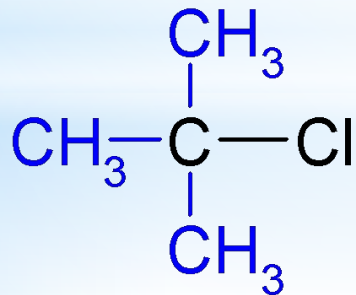
Классификация алкилгалогенидов



Первичный бутилхлорид

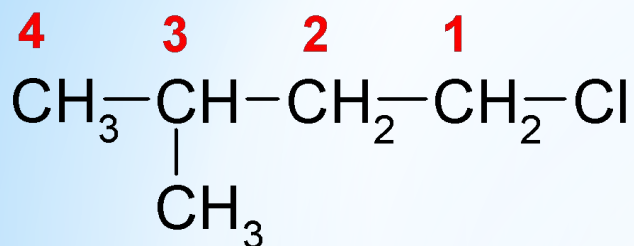


Вторичный бутилхлорид

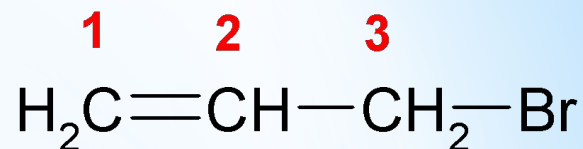


Третичный бутилхлорид

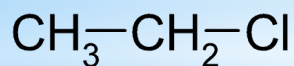
II. Номенклатура



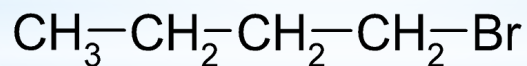
3-метил-1-хлоробутан



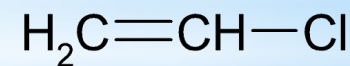
3-бромопропен



этилхлорид
(ИЮПАК: *хлорэтан*)



бутилбромид
1-бромобутан



винилхлорид
хлорэтен)

Эмпирическая номенклатура



хлороформ



бромформ

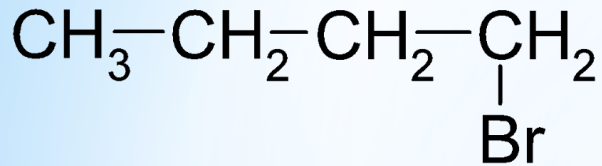


йодоформ

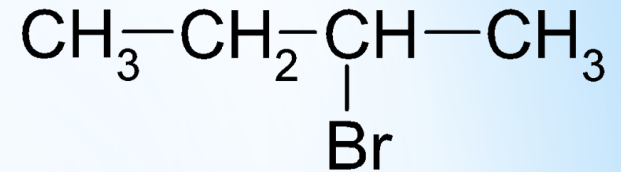
III. Изомерия

1. Структурная изомерия

а) изомерия положения заместителей

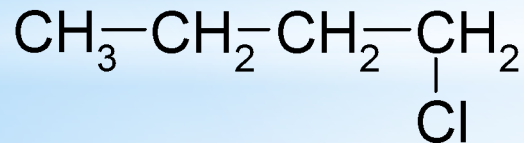


1-бромобутан

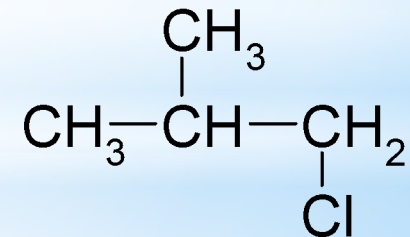


2-бромобутан

б) Изомерия углеродного скелета

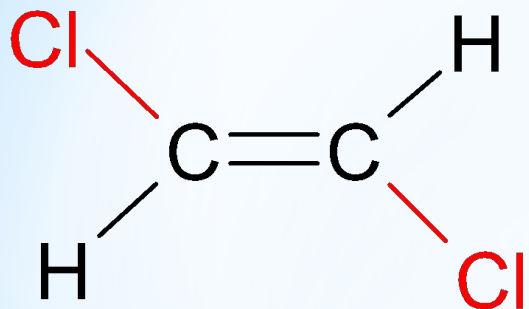


*1-хлоробутан
хлоропропан*

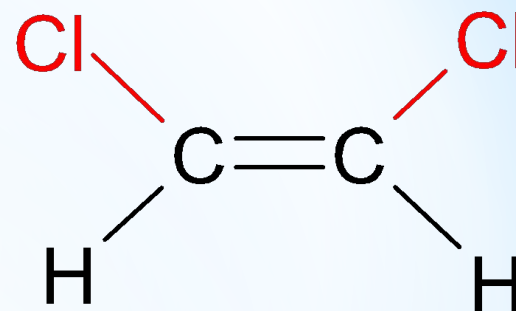


2-метил-1-

2. Пространственная изомерия



транс-1,2-дихлороэтен



цис-1,2-дихлороэтен

IV. Физические и биологические свойства

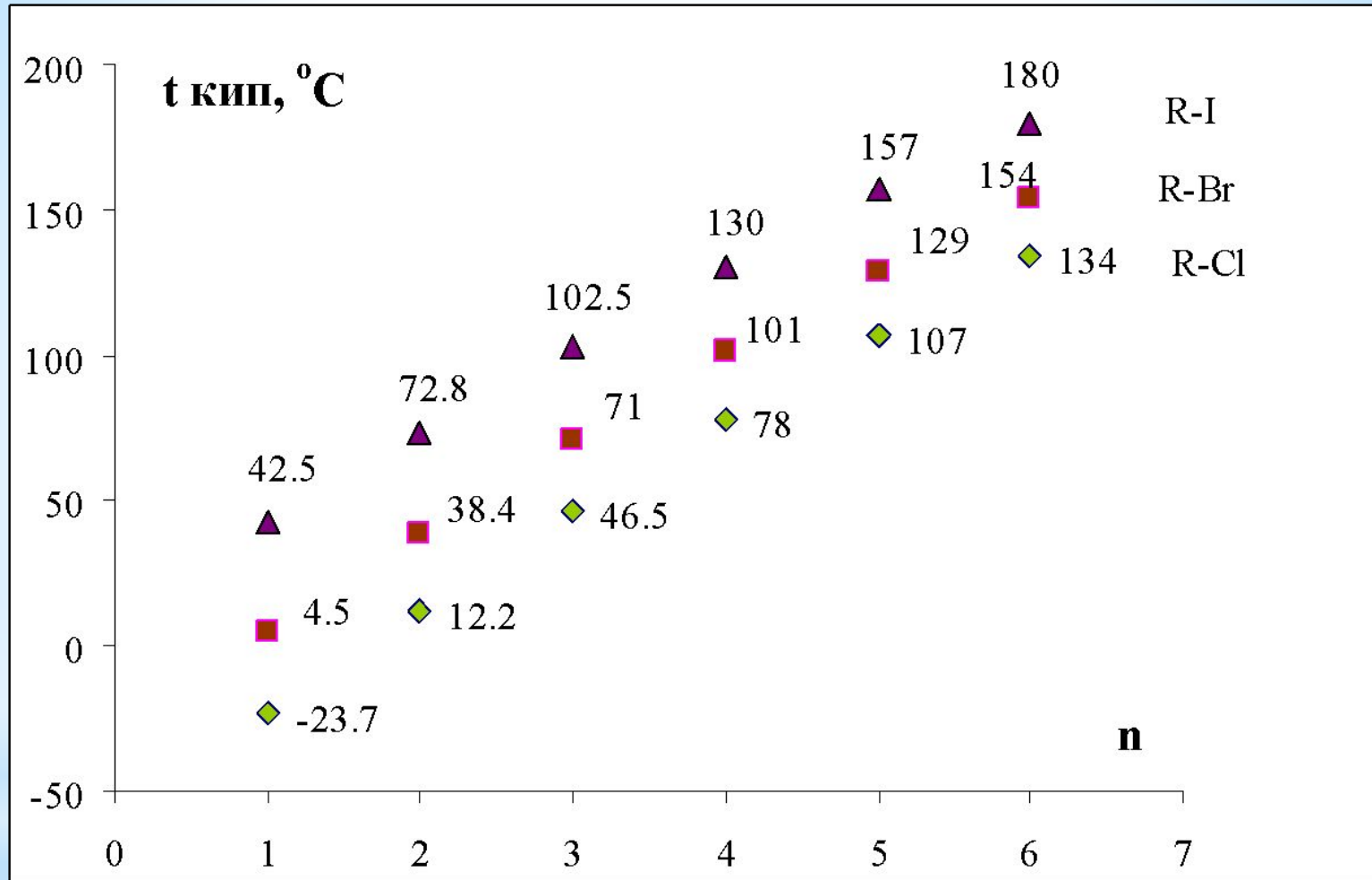
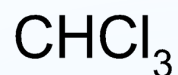
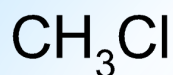


Рис. 1. Зависимость температуры кипения алкилгалогенидов от количества атомов углерода в цепи для хлор-, бром-, йодалканов (C1-C6).



$t_{\text{кип.}} \text{ } ^\circ\text{C}$

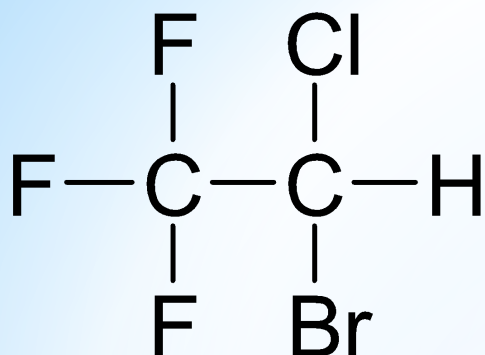
-23,7

40

61,2

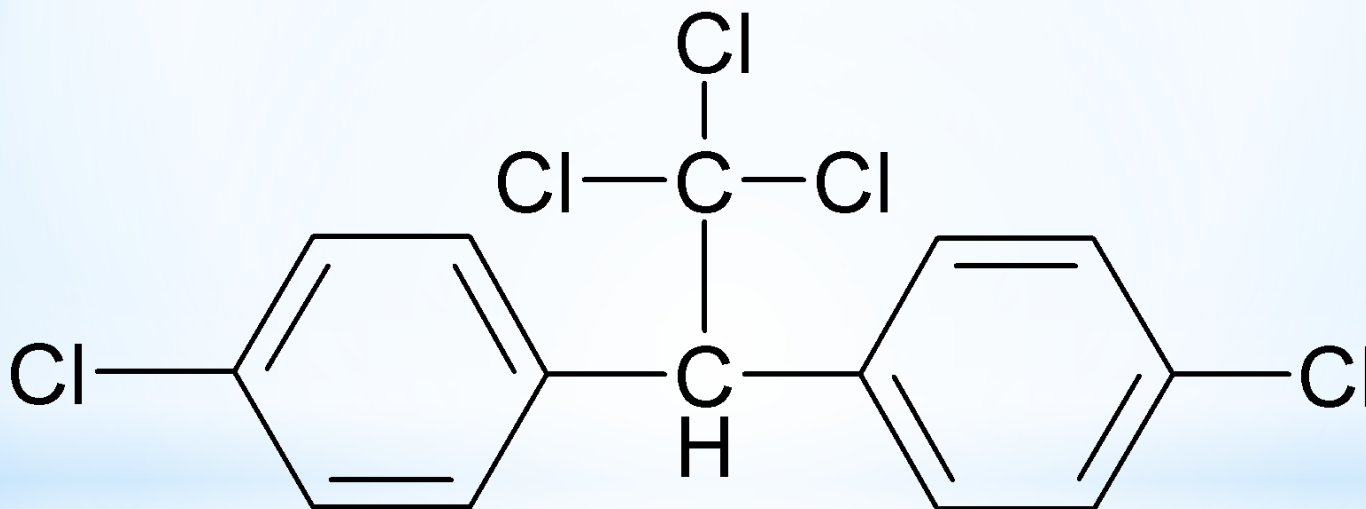
76,8

Галогенопроизводные являются **гидрофобными веществами**: они плохо растворяются в воде и хорошо растворяются в неполярных гидрофобных растворителях. Многие галогенопроизводные используются как хорошие растворители: хлороформ, хлористый метилен, четырёххлористый углерод используются для растворения масел, жиров и эфирных масел.



фторотан (используется для наркоза)

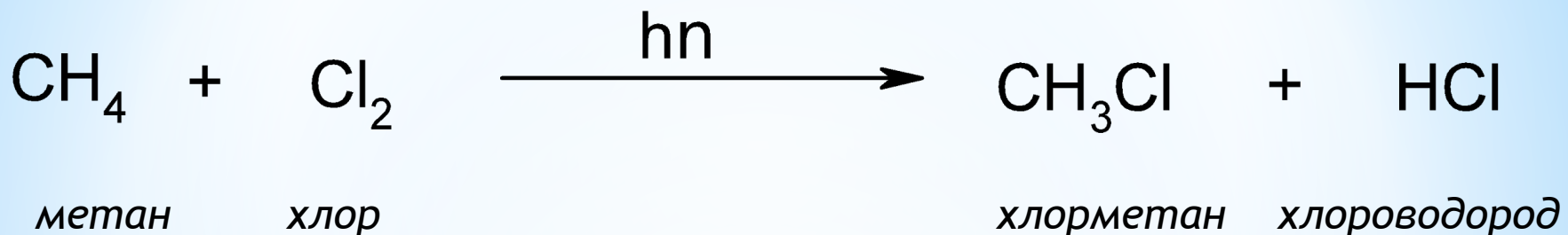
1,1,1-трифтор-2-бром-2-хлорэтан



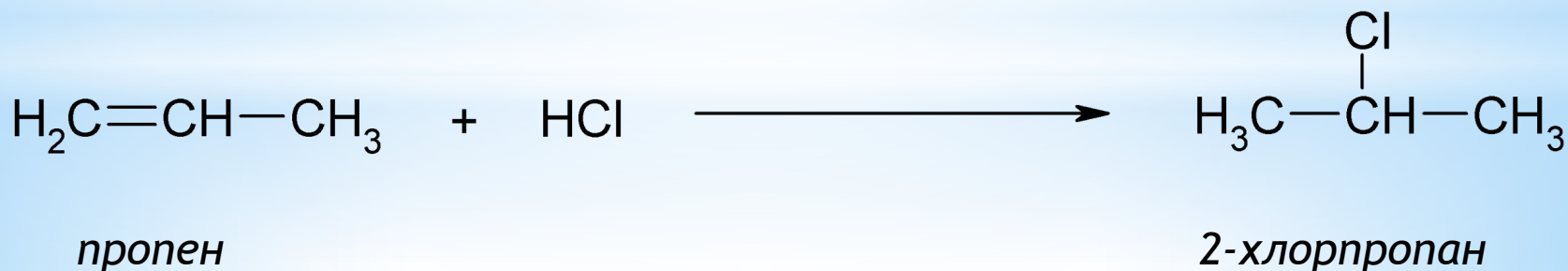
ДДТ (дихлордифенилтрихлорметилметан) - мощный инсектицид
Инсектициды (от лат. insectum – насекомое и лат. caedo – убиваю) – химические препараты для уничтожения вредных насекомых

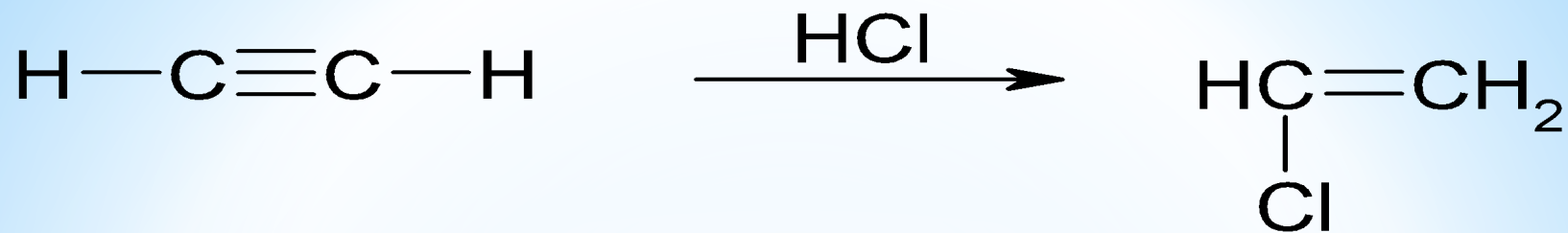
V. Способы получения галогенопроизводных углеводородов

1. Галогенирование алканов

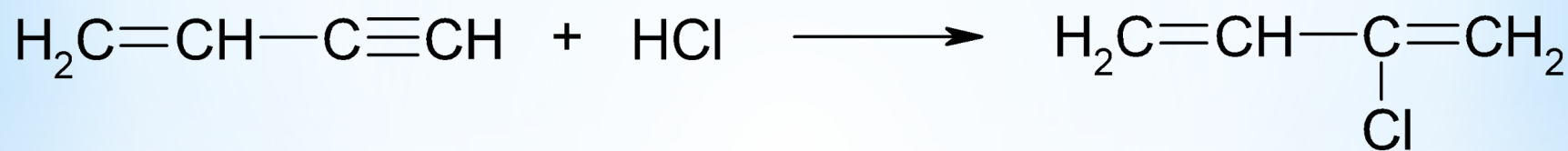


2. Гидрогалогенирование ненасыщенных углеводородов



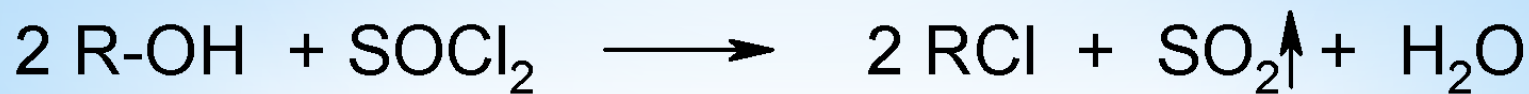
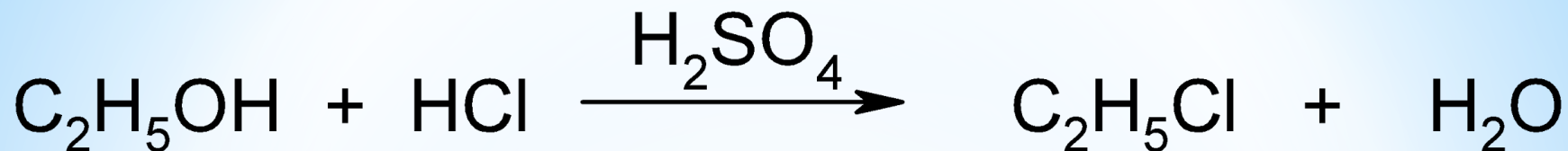


винилхлорид



хлоропрен

3. Замещение гидроксигруппы спиртов на галоген



4. Реакция Бородина-Хунсдиккера

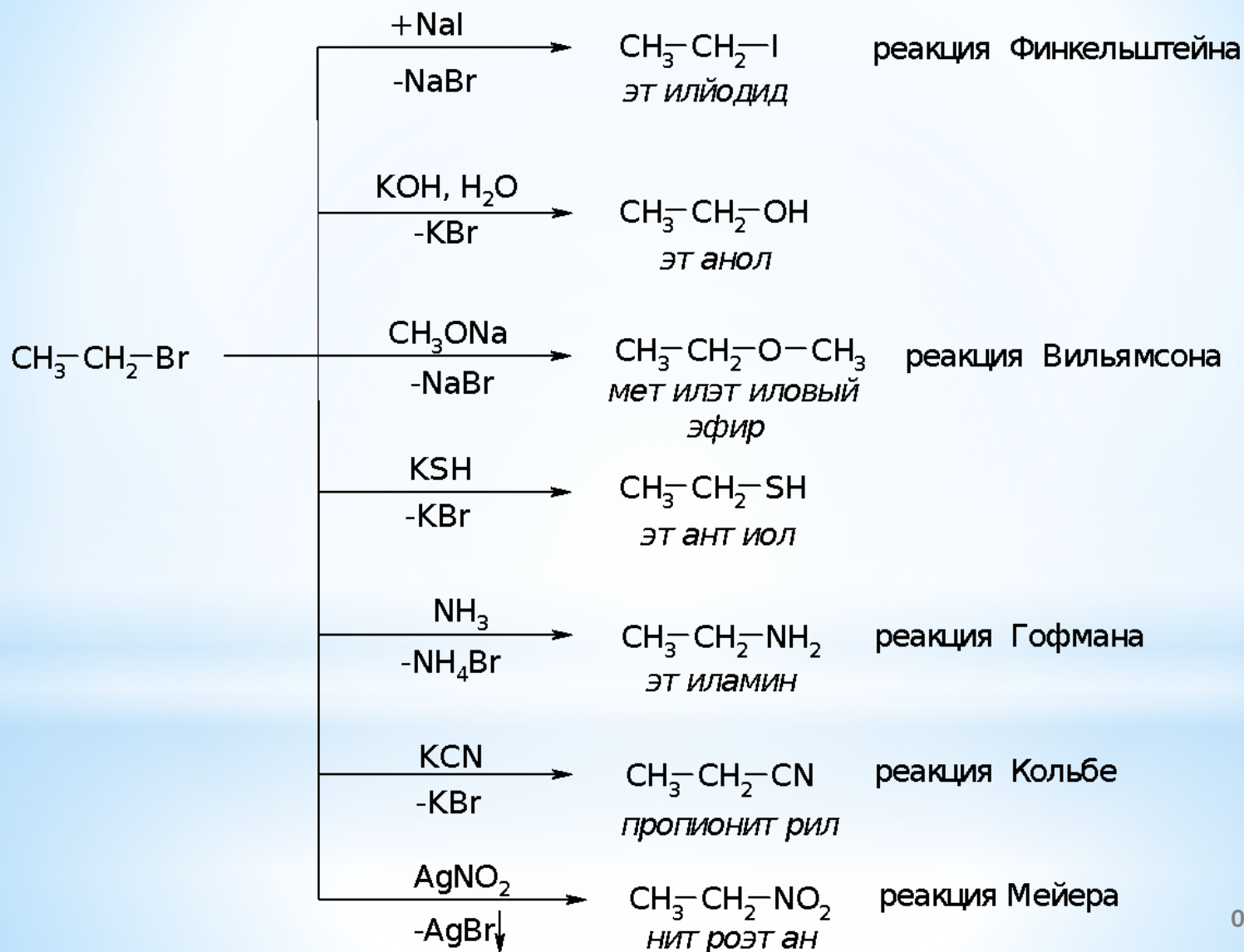


русский учёный-химик
(химик-органик) и композитор

Александр Бородин (31.10.1833 - 15.02.1887)

VI. Химические свойства

1. Реакции нуклеофильного замещения



Органические галогениды

Механизмы реакций нуклеофильного замещения и

элиминирования



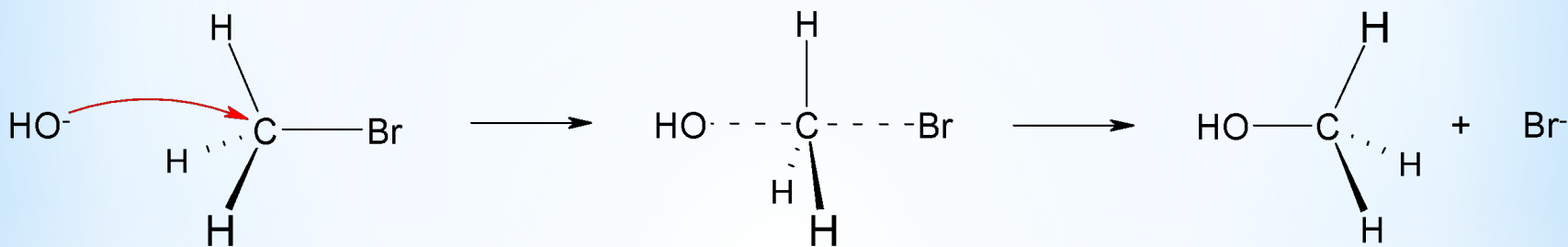
Типовые реакции алифатического нуклеофильного замещения с участием алкилгалогенидов

Название	Реакция
Гидролиз алкилгалогенидов	$R-X + HO^- \rightarrow R-OH + X^-$
Алкилирование алкилгалогенидами	$R-X + R'O^- \rightarrow ROR' + X^-$
	$R-X + R'S^- \rightarrow R-S-R' + X^-$
	$R-X + H_2S \rightarrow R-SH + HX$
Алкилирование аминов	$R-X + R'NH_2 \rightarrow R-NHR' + HX$
	$R-X + NH_3 \rightarrow R-NH_2 + HX$
Реакции с участием ацетиленовой группы	$RX + R'-C\equiv C^- \rightarrow R'-C\equiv C-R + X^-$

Механизм реакций нуклеофильного замещения

В случае вторичных и первичных алкилгалогенидов, как правило, реакция идёт как бимолекулярное нуклеофильное

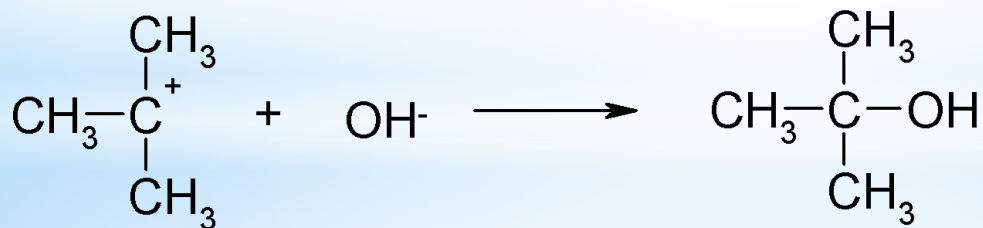
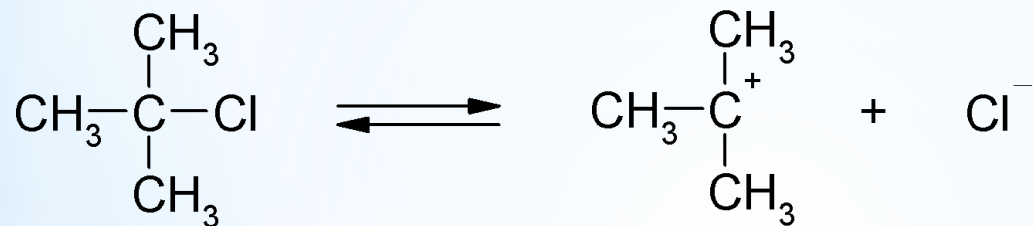
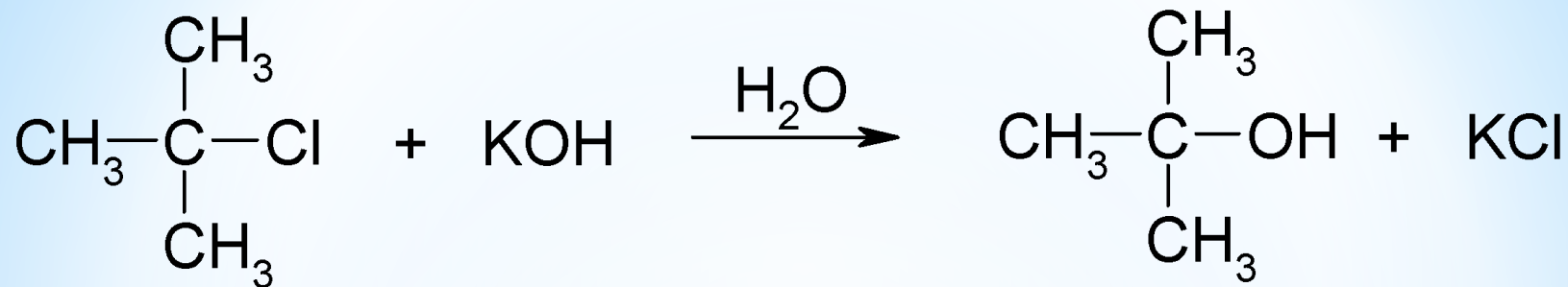
замещение S_N2 :



В случае S_N2 реакций скорость реакции зависит от концентраций

нуклеофила и субстрата: $v = k [S] [Nu]$

В случае третичных алкилгалогенидов нуклеофильное замещение идёт по диссоциативному механизму - S_N1 :



карбокатион

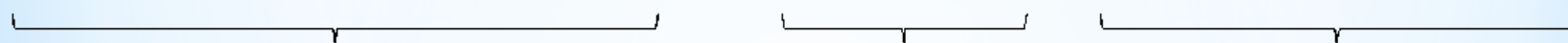
нуклеофил

продукт

$$v = k [S]$$

Реакционная способность алкилгалогенидов в реакциях нуклеофильного замещения:

Аллил, бензил > третичный > вторичный > первичный > CH_3X



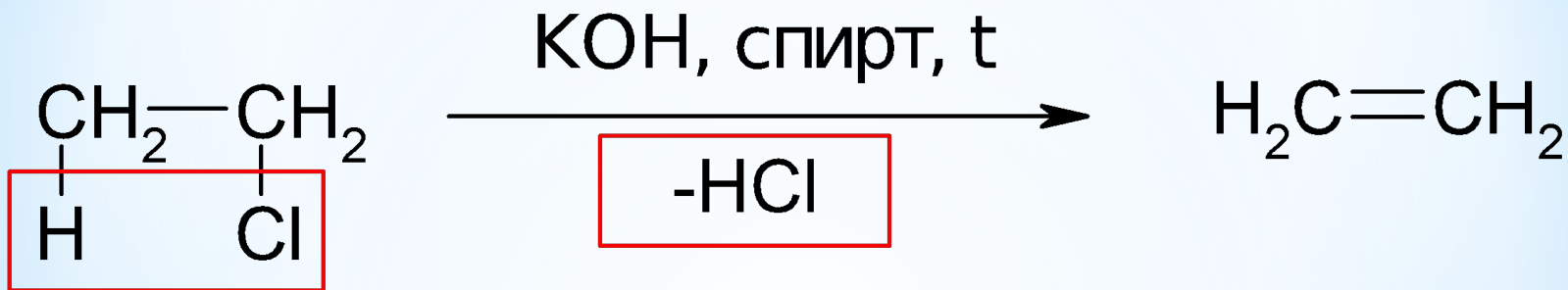
$\text{S}_{\text{N}}-1$

$\text{S}_{\text{N}}-1$ $\text{S}_{\text{N}}-2$

$\text{S}_{\text{N}}-2$

2. Реакции элиминирования (отщепления)

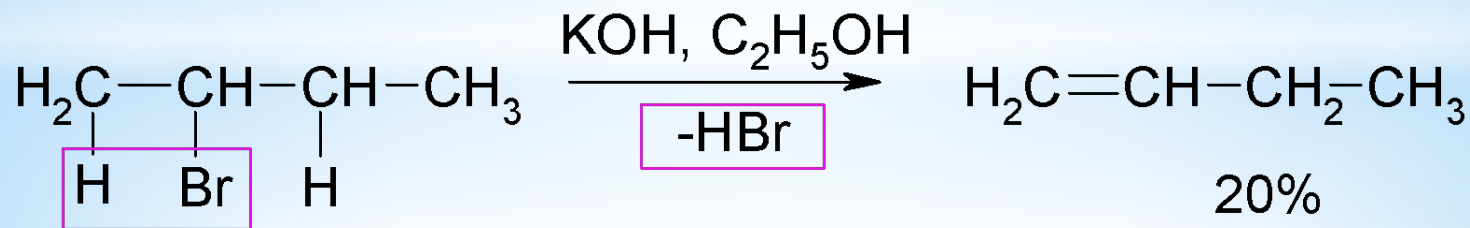
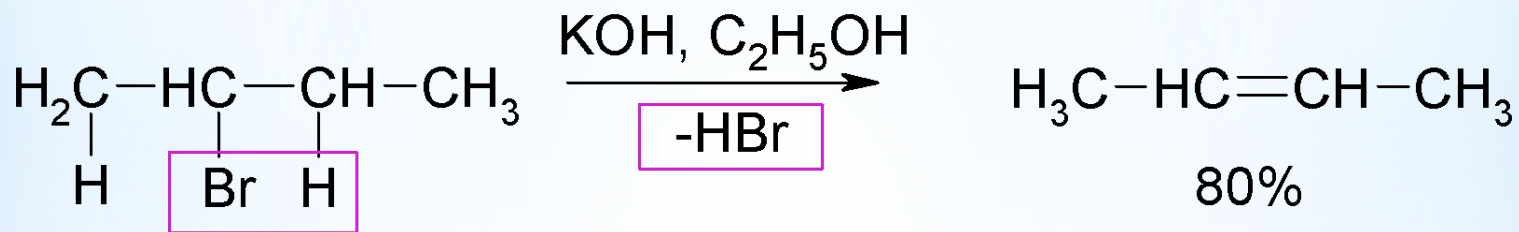
1) дегидрогалогенирования

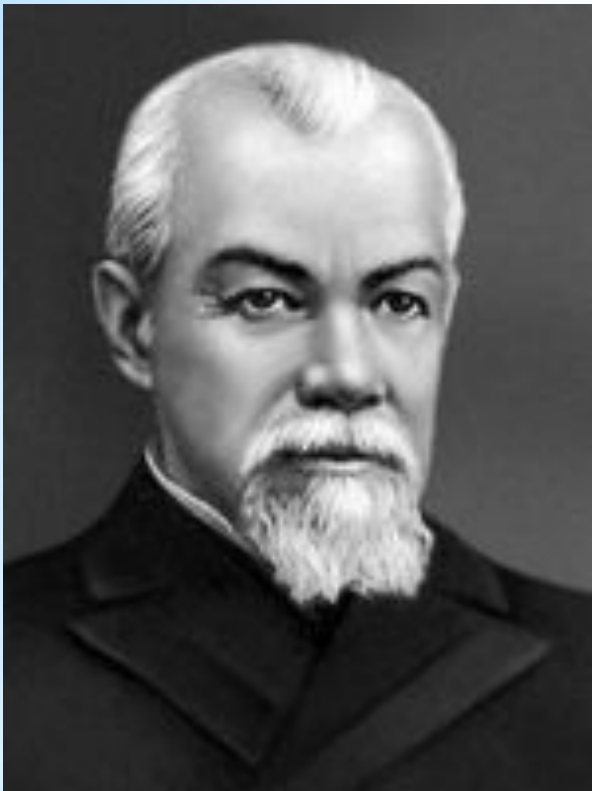


Если проводить эту реакцию в воде, а не в спирте, то основным продуктом будет **спирт, а не алкен**.

Реакции дегидрогалогенирования идут в соответствии с правилом Зайцева:

Отщепление атома водорода в реакциях элиминирования HX происходит от наименее гидрогенизированного атома углерода





Александр Михайлович Зайцев

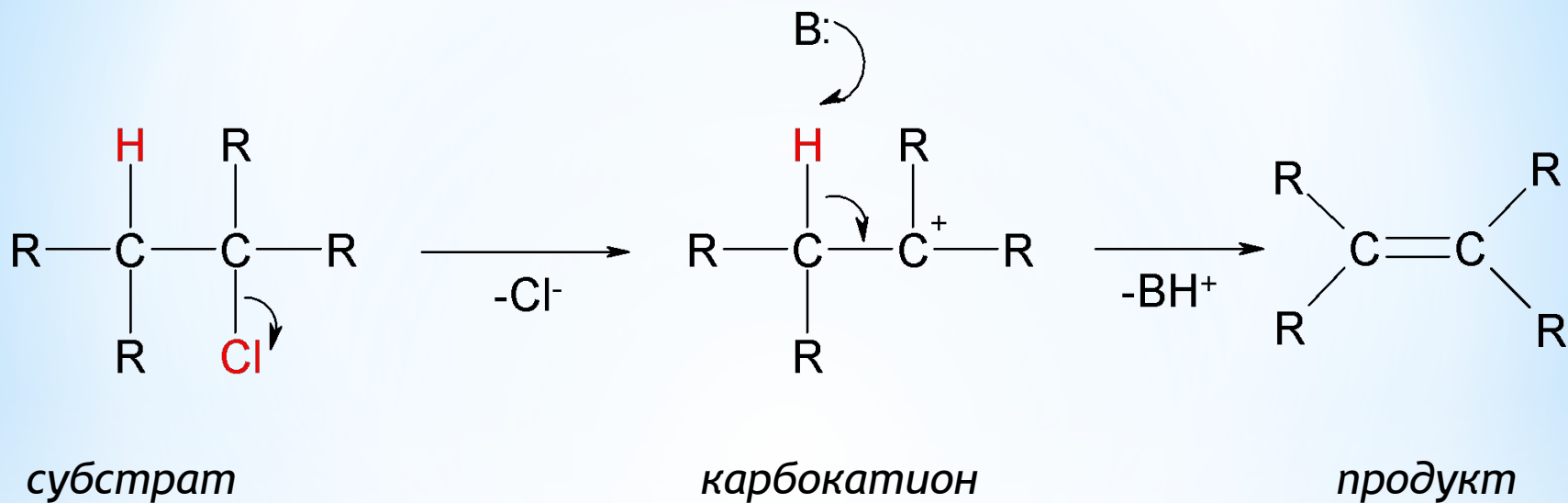
Дата рождения: 2 июля 1841
Место рождения: г. Казань
Дата смерти: 1 сентября 1910 (69 лет)
Место смерти: г. Казань
Страна: Российская империя
Научная сфера: химия
Место работы: Казанский университет

Научный руководитель: А. М. Бутлеров

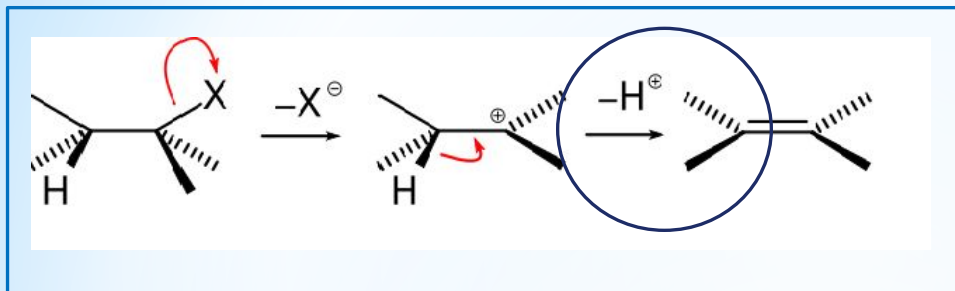
Зайцев воспитал большую школу химиков (Е. Е. Вагнер, А. Е. Арбузов, С. Н. Реформатский, А. Н. Реформатский, И. И. Канонников и др.).

Механизмы реакций элиминирования

Механизм E1



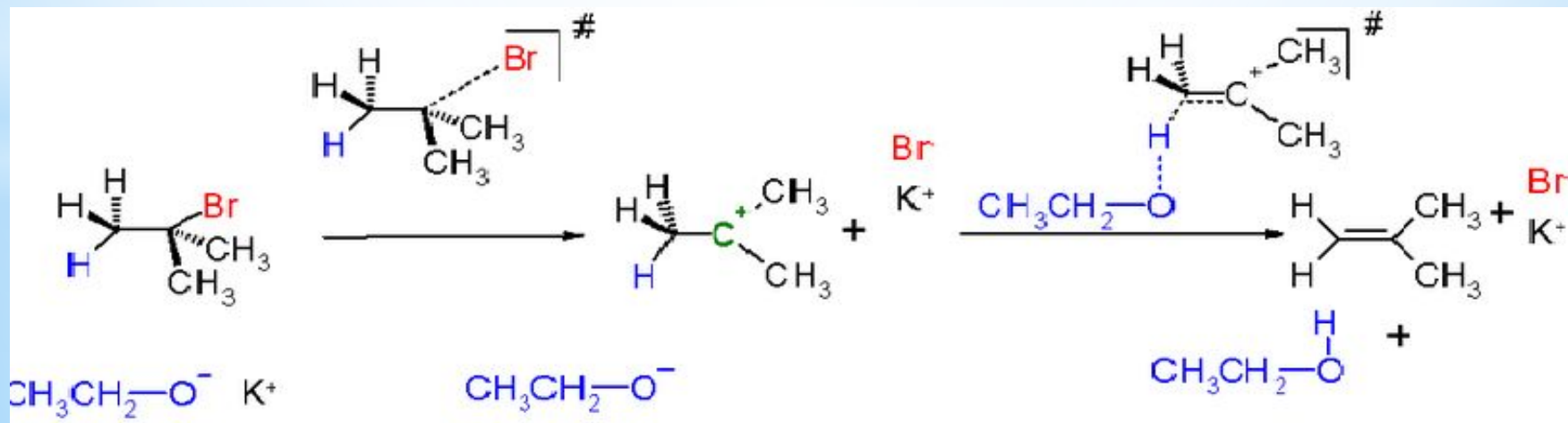
Механизм E1 (мономолекулярное элиминирование)



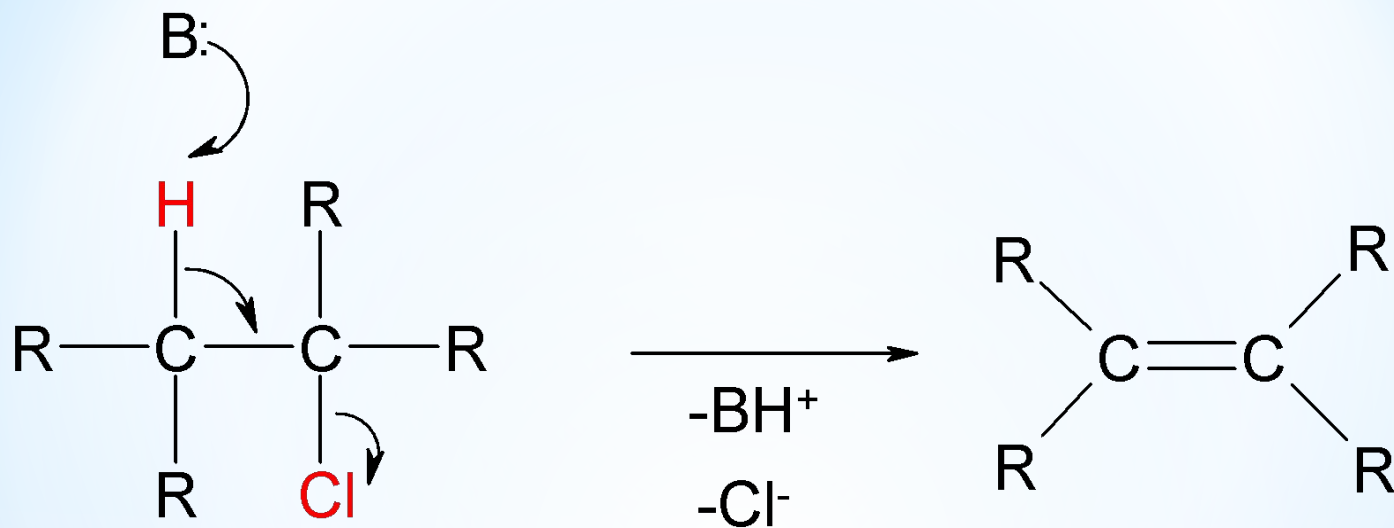
Лимитирующая стадия -
образование
карбокатиона

Скорость реакции = $k \times [RX]$

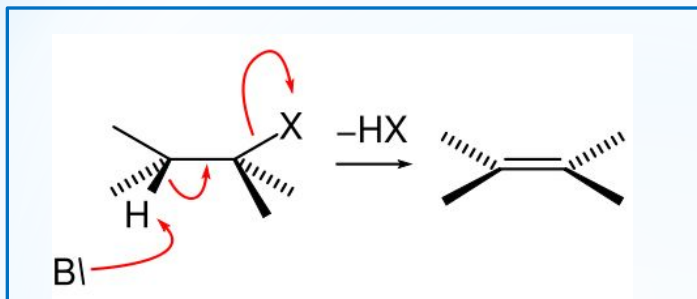
Возможны перегруппировки
карбокатиона



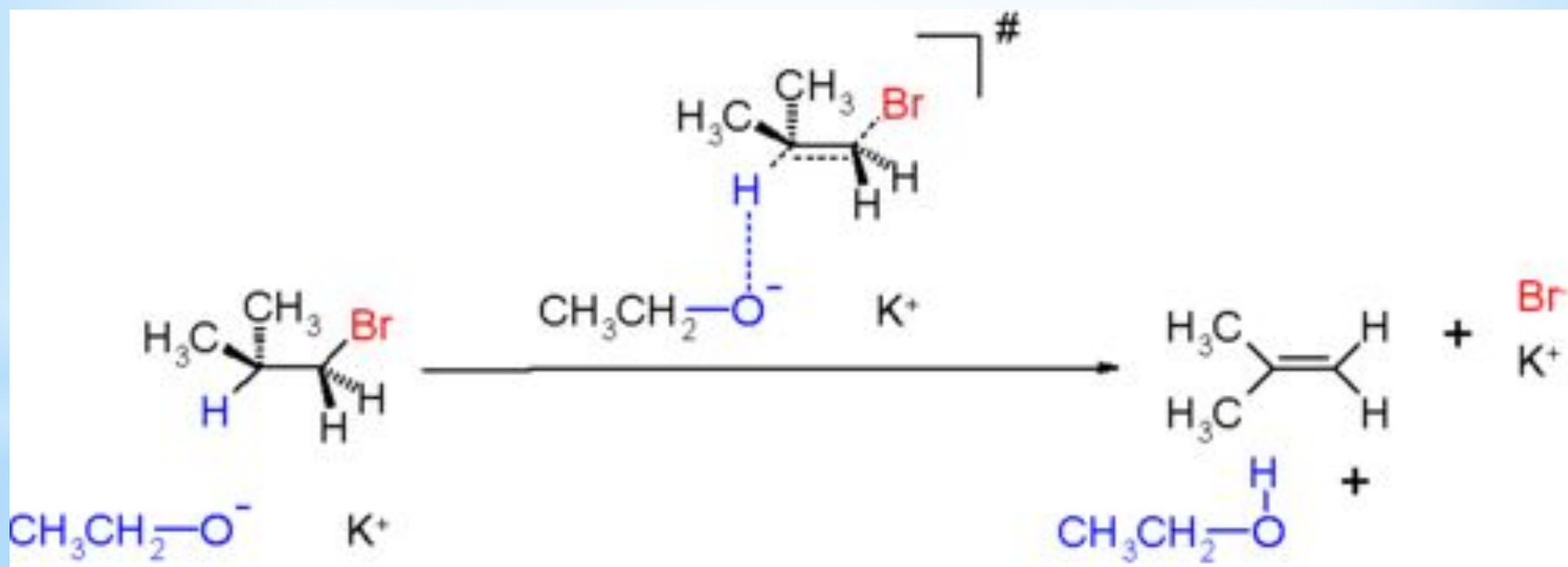
Механизм E2

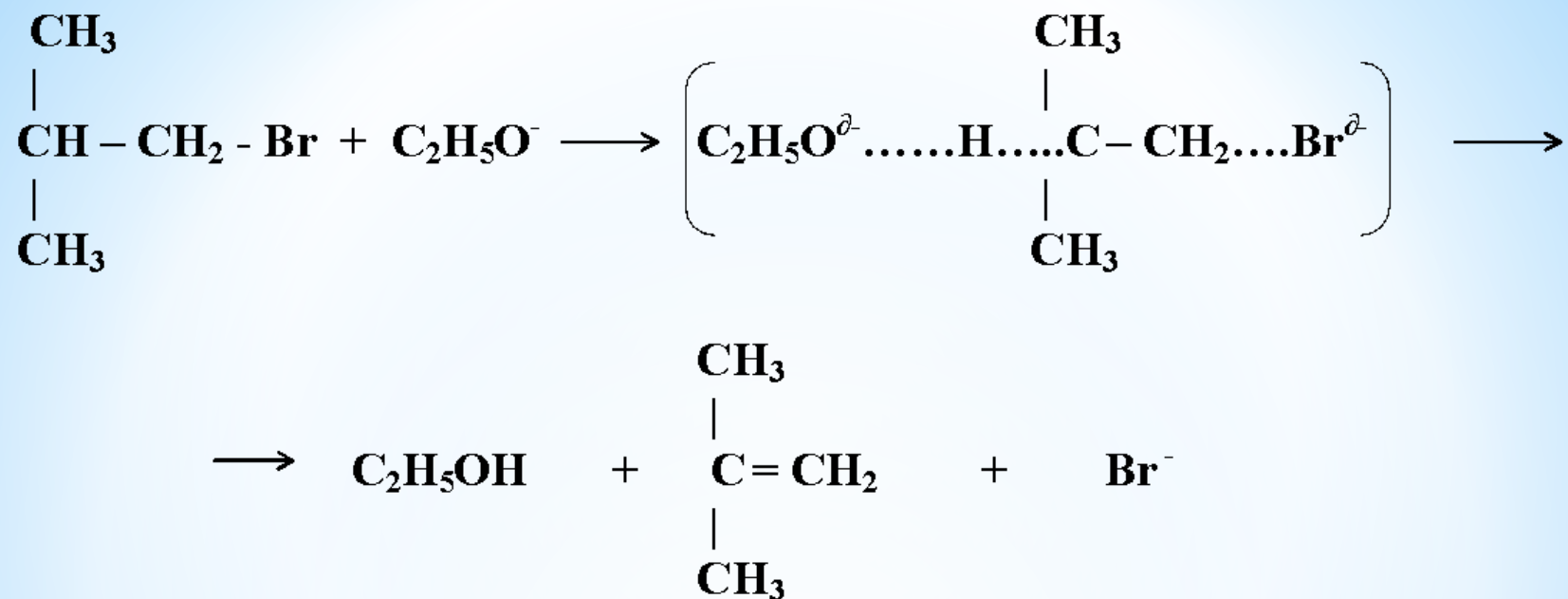


Механизм E2 (бимолекулярное элиминирование)



Скорость реакции = $k \times [RX] \times [B]$





**Реакционная способность алкилгалогенидов в реакциях
элиминирования**

Третичный > вторичный > первичный

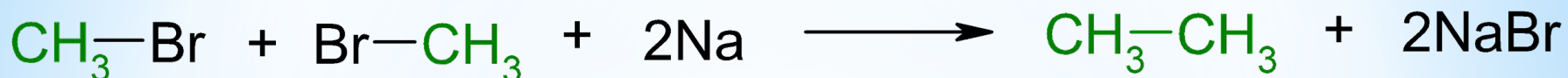
E-1

E-1;E-2

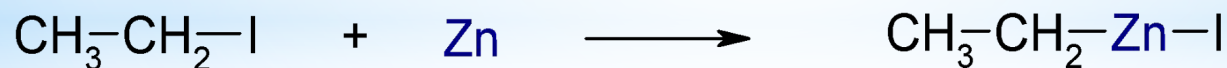
E-2

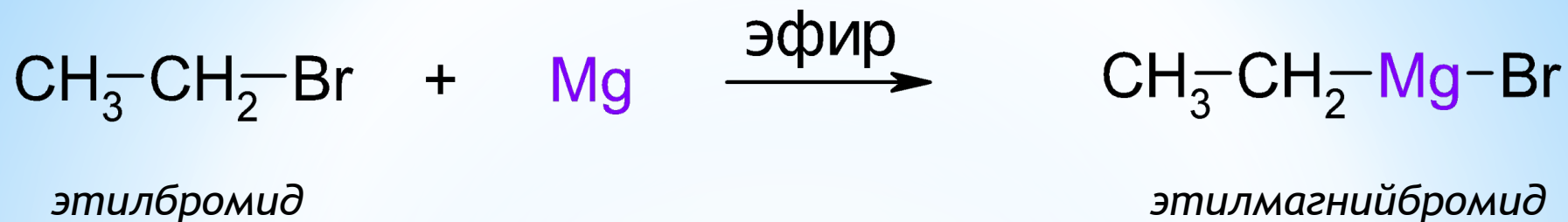
3. Взаимодействие с металлами

1). При взаимодействии алкилгалогенидов с **щелочными металлами** идёт реакция Вюрца:



2). При взаимодействии с **активными двухвалентными металлами** образуются чрезвычайно полезные в синтетическом плане металлоорганические соединения:



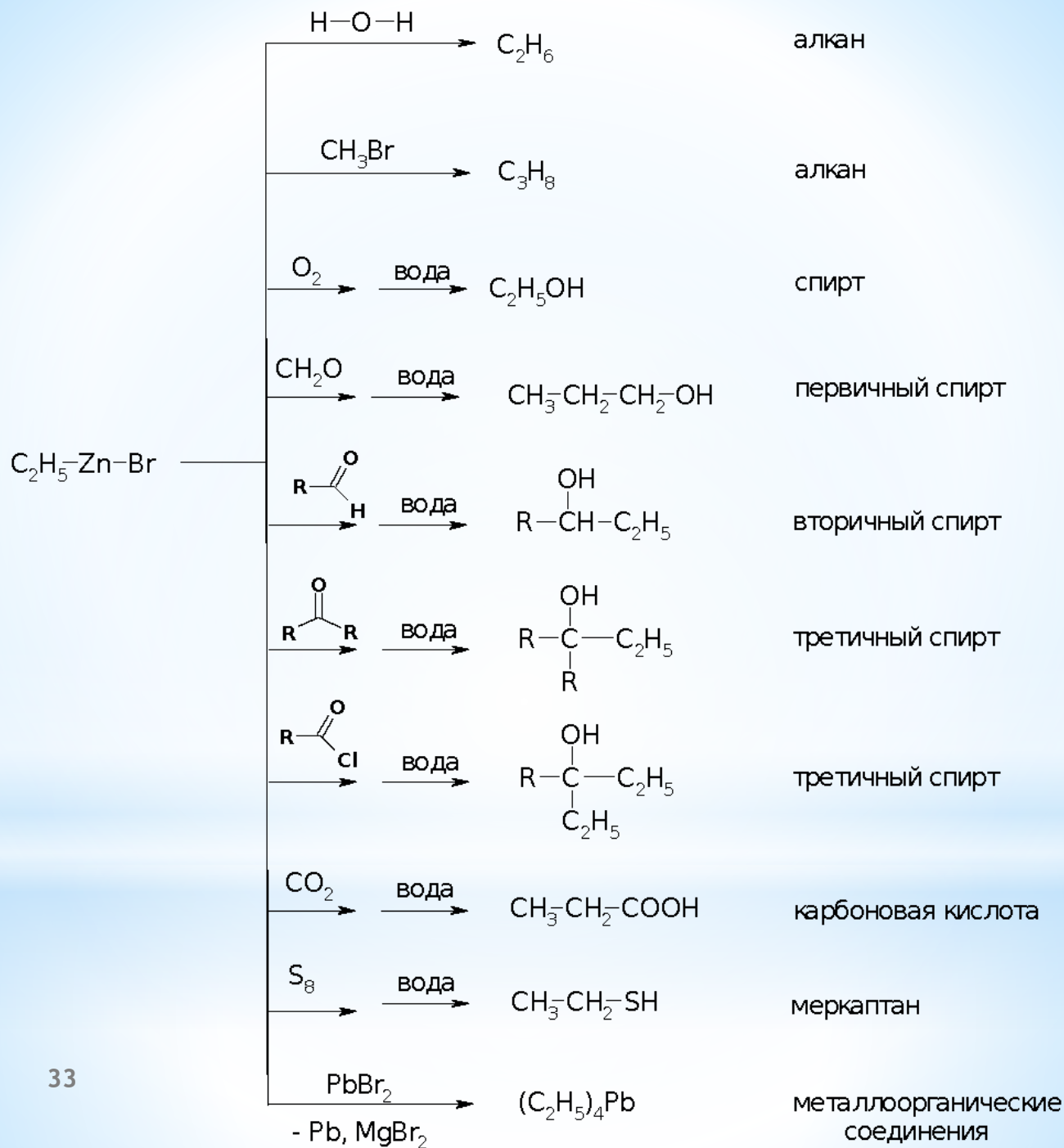


**Mg-органические соединения - реактивы Гриньяра
(Гриньяр, Нобелевская премия, 1912)**



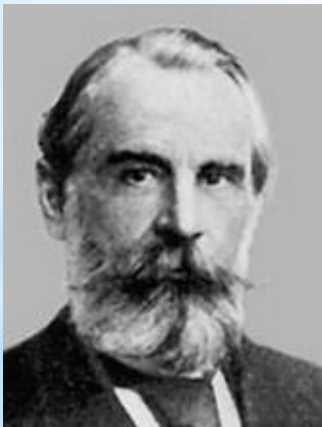
Гриньяр (Grignard) Франсуа Огюст Виктор (06.05.1871, Шербур, – 13.12.1935, Лион), французский химик-органик, член Парижской АН (1926). Преподаватель, а затем профессор университета в Нанси (с 1909). В 1900 совместно со своим учителем Ф. Барбье получил раствор эфиратов смешанных магний-галогенорганических соединений и применил эти соединения для синтеза многих классов органических соединений. Вскоре новый метод широко вошёл в химическую практику (см. Гриньяра реакция). Много внимания Г. уделил разработке номенклатуры органических соединений. Нобелевская премия (1912, совместно с П. Сабатье).





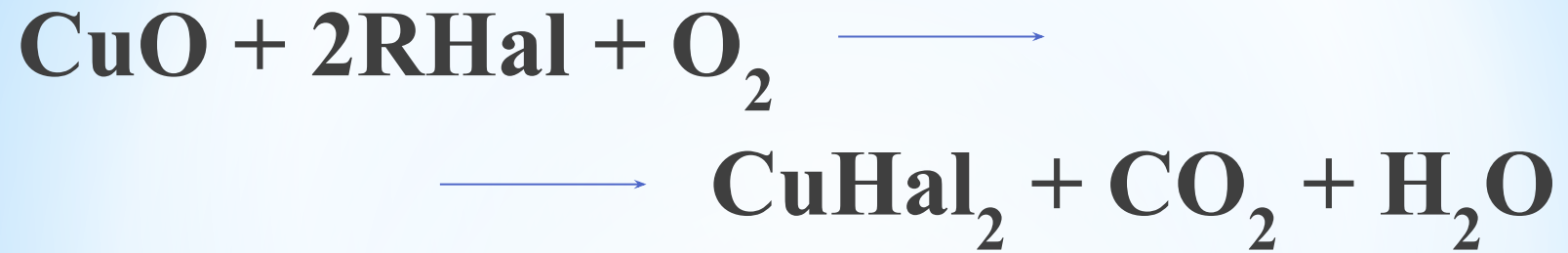
Качественная реакция на галогенопроизводные называется **пробой Бейльштейна**:

При нагревании галогенопроизводного с медью, атомы галогена отщепляются с образованием летучих хлоридов меди, окрашивающий пламя в красивый **зелёный или сине-зелёный цвет**.



Метод предложен русским учёным-химиком Фёдором Фёдоровичем Бейльштейном в 1872 г

Фёдор Фёдорович (Фридрих Конрад) Бейльштейн



**Спасибо
за
Ваше внимание!**