Міністерство охорони здоров'я України

Харківський національний медичний університет

Кафедра медичної і біоорганічної хімії

**Матеріали**

**студентської конференції,**

**«ВІДОМІ ХІМІКИ СВІТУ. ІМЕННІ РЕАКЦІЇ»,**

**присвяченої пам’яті проф. Петюніна Г.П.**

**ІІІ медичний факультет, 1 курс**

**16.02.2017 р.**

Харків

ХНМУ

2017

Затверджено вченою радою ХНМУ.

Протокол № 2 від 23.02.2017.

Студентська конференція. [Текст]: Тези студентської конференції, «Відомі хіміки світу. Іменні реакції», 2017 р. – Харків, ХНМУ. – 2017. – 48 с. Російською та українською мовами.

Оргкомітет конференції:

Сирова Гана Олегівна – зав. каф. медичної та біоорганічної хімії, д.фарм. н., професор;

Петюніна Валентина Миколаївна – канд. фарм. н., доцент;

Макаров Володимир Олександрович – канд. хим. н., доцент;

Андрєєва Світлана Вікторівна – канд. фарм. н., доцент;

Лук’янова Лариса Володимирівна – канд. фарм. н., доцент;

Козуб Світлана Миколаївна – канд. техн. н., доцент;

Тішакова Тетяна Станіславівна – канд. хім. н., доцент;

Левашова Ольга Леонідівна – канд. фарм. н., ст. викладач;

Савельєва Олена Валеріївна – асистент;

Чаленко Наталья Миколаївна – асистент;

Каліненко Ольга Сергіївна – асистент;

Завада Оксана Олександрівна – канд. фарм. н., асистент.

У збірці представлені тези робіт вітчизняних студентів I курсу ІІІ медичного факультету Харківського національного медичного університету.

**Зміст**

[РЕАКЦИЯ РИХТЕРА](#_Toc476178091)

[*Барановская А.А. Руководитель: Петюнина В.Н.* 6](#_Toc476178092)

[ПЕРЕГРУППИРОВКА ВИТТИГА - ПРЕВРАЩЕНИЕ ПРОСТЫХ ЭФИРОВ В СПИРТЫ](#_Toc476178093)

[Блинова А. В. Руководитель: Андреева С. В. 6](#_Toc476178094)

[РЕАКЦИЯ ТИЩЕНКО](#_Toc476178095)

[*Блохина В.А. Руководитель: Макаров В.А.* 7](#_Toc476178096)

[НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ 2015 ПО ХИМИИ](#_Toc476178097)

[*Боровлева Е.Е. Руководитель: Чаленко Н.Н.* 8](#_Toc476178098)

[ПЕРЕГРУППИРОВКА ФРИСА – УДОБНЫЙ СПОСОБ СИНТЕЗА ЗАМЕЩЕННЫХ ДИБЕНЗОПИРАНОНОВ](#_Toc476178099)

[*Верещагин Д. С. Руководитель: Андреева С. В.* 9](#_Toc476178100)

[БУТЛЕРОВ АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ](#_Toc476178101)

[*Гарбузова Д.В. Руководитель: Завада О.А.* 10](#_Toc476178102)

[РЕАКЦИЯ КУЧЕРОВА 11](#_Toc476178103)

[*Ефимчук Ю.И. Руководитель: Петюнина Н.В.* 11](#_Toc476178104)

[РЕАКЦИЯ АНДРУСОВА](#_Toc476178105)

[*Заморева Д.Е. Руководитель: Петюнина В.Н.* 12](#_Toc476178106)

[ХЕРЦБЕРГ ГЕРХАРД (1904-1999) ВКЛАД В ПОНИМАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СТРУКТУРЫ И СТРОЕНИЯ МОЛЕКУЛ](#_Toc476178107)

[*Кравченко Е.В.Руководитель: Андреева С.В.* 13](#_Toc476178108)

[ВОССТАНОВЛЕНИЕ КЛЕММЕНСЕНА](#_Toc476178109)

[*Крючкова И. А.Руководитель: Петюнина В. Н.* 13](#_Toc476178110)

[РЕАКЦИЯ ГЕТЕРМАНА-КОХА](#_Toc476178111)

[*Кутищева В.Ю.Руководитель: Чаленко Н.Н.* 14](#_Toc476178112)

[ТЕРМОДИНАМИКА. В.НЕРНСТ](#_Toc476178113)

[*Киценко Ю.А. Руководитель: Завада О.А.* 15](#_Toc476178114)

[РЕАКЦИЯ КОЛЬБЕ](#_Toc476178115)

[*Колодяжная В.В. Руководитель: Чаленко Н.Н.* 16](#_Toc476178116)

[СИНТЕЗ ВЁЛЕРА(ВЕЛЛЕРА)](#_Toc476178117)

[*Кулинич Ю.В. Руководитель: Петюнина В.Н* 17](#_Toc476178118)

[РЕАКЦИЯ КОНОВАЛОВА](#_Toc476178119)

[*Конодюк М.С. Руководитель: Савельева Е. В.* 17](#_Toc476178120)

[СИНТЕЗ ПИРРОЛОВ ПО ГАНЧУ](#_Toc476178121)

[*Литвинова М.В. Руководитель: Макаров В.А.* 18](#_Toc476178122)

[РЕАКЦИЯ КОЛЬБЕ - ШМИТТА](#_Toc476178123)

[*Лысюк М.А. Руководитель: Макаров В.А.* 19](#_Toc476178124)

[ПРАВИЛО МАРКОВНИКОВА](#_Toc476178125)

[*Михралиев Р. Руководитель: Макаров В.О.* 20](#_Toc476178126)

[СИНТЕЗ ЛЕБЕДЕВА *Мильшина О.О. Руководитель: Савельева Е.В.* 21](#_Toc476178127)

[РЕАКЦИЯ РЕЙМЕРА-ТИМАНА 22](#_Toc476178128)

[*Макаренко Д.А. Руководитель: Чаленко Н.Н.* 22](#_Toc476178129)

[ПЕРЕГРУППИРОВКА И КОНДЕНСАЦИЯ КЛЯЙЗЕНА](#_Toc476178130)

[*Нагорная А.А. Руководитель: Андреева С.В.* 23](#_Toc476178131)

[ИРЕН И ЖАН ФРЕДЕРИК ЖОЛИО-КЮРИ. ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ](#_Toc476178132)

[*Овсянникова А.С. Руководитель: Петюнина В.Н.* 24](#_Toc476178133)

[РЕАКЦИЯ САРРЕТА](#_Toc476178134)

[*Огиенко А.С. Руководитель: Петюнина В.Н.* 24](#_Toc476178135)

[РЕАКЦИЯ КАННИЦЦАРО](#_Toc476178136)

[*Панаско И.И. Руководитель: Чаленко Н.Н.* 25](#_Toc476178137)

[ПЕРЕГРУППИРОВКА БЕКМАНА](#_Toc476178138)

[*Пасечная Е.С. Руководитель: Петюнина Н.В.* 26](#_Toc476178139)

[АЛЬФРЕД НОБЕЛЬ](#_Toc476178140)

[*Петрова Е. С. Руководитель: Чаленко Н. Н.* 26](#_Toc476178141)

[МЕТОД ЭДМАНА](#_Toc476178142)

[*Пиковец Ю.С. Руководитель: Лукьянова Л.В.* 27](#_Toc476178143)

[РЕАКЦІЯ БРАУНА](#_Toc476178144)

[*Радзівіл І.І. Керівник: Чаленко Н.М.* 28](#_Toc476178145)

[РЕАКЦИЯ РОЗЕНМУНДА (ЗАЙЦЕВА-РОЗЕНМУНДА)](#_Toc476178146)

[*Русанов О.Д. Руководитель: Петюнина В.Н.* 30](#_Toc476178147)

[РЕАКЦИЯ БУВО-БЛАНА](#_Toc476178148)

[*Русанова А.И. Руководитель: Чаленко Н.Н.* 31](#_Toc476178149)

[РЕАКЦИЯ ДИЛЬСА-АЛЬДЕРА](#_Toc476178150)

[*Роговая А.М. Руководитель: Макаров В.А.* 31](#_Toc476178151)

[ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ МЕНДЕЛЕЕВ(1834-1907)](#_Toc476178152)

[*Сахно Ю.Ю. Руководитель: доц. Лукьянова Л.В.* 32](#_Toc476178153)

[РЕАКЦИЯ БЁРЧА](#_Toc476178154)

[*Сабурова А.В. Руководитель: Петюнина В.Н.* 33](#_Toc476178155)

[ГАЛОФОРМНАЯ РЕАКЦИЯ ЛИБЕНА](#_Toc476178156)

[*Сикирницкая А.С. Руководитель: Савельева Е.В.* 34](#_Toc476178157)

[ПРАВИЛО ЗАЙЦЕВА](#_Toc476178158)

[Слынько С. С. Руководитель: Савельева Е. В. 35](#_Toc476178159)

[РЕАКЦИЯ СУЗУКИ Степанюк Е.И. Руководитель: Макаров В.А. 36](#_Toc476178160)

[РЕАКЦИЯ КУЧЕРОВА](#_Toc476178161)

[*Сатиянц Д.Д. Руководитель: Макаров В.А.* 37](#_Toc476178162)

[РЕАКЦИЯ ЗЕЛИНСКОГО](#_Toc476178163)

[Слободянюк И.А. Руководитель: Савельева Е. В. 38](#_Toc476178164)

[РЕАКЦИЯ ВЮРЦА](#_Toc476178165)

[*Токарев В. С. Руководитель: Макаров В. А.* 38](#_Toc476178166)

[РЕАКЦИЯ ФРИДЕЛЯ-КРАФТСА](#_Toc476178167)

[*Шамара Д.А. Руководитель: Савельева Е.В* 39](#_Toc476178168)

[РЕАКЦИЯ ГРИНЬЯРА](#_Toc476178169)

[*Швид С.О. Руководитель: Чаленко Н.Н.* 40](#_Toc476178170)

[ЗАСТОСУВАННЯ РЕАКЦІЇ ЗІНІНА В МЕДИЦИНІ](#_Toc476178171)

[*Ципенко Т.М. Керівник:Левашова О.Л.* 40](#_Toc476178172)

[ПРОБА ТОЛЛЕНСА](#_Toc476178173)

[*Чернега А. С. Руководитель: Лукьянова Л. В.* 41](#_Toc476178174)

[РЕАКЦИЯ ВАГНЕРА](#_Toc476178175)

[*Чирва В. С. Руководитель: Савельева Е. В.* 42](#_Toc476178176)

[РЕАКЦИЯ ВАКЕРА (ОКИСЛЕНИЕ АЛКЕНОВ В КЕТОНЫ)](#_Toc476178177)

[*Щасная И.А.Руководитель: Лукьянова Л.В.* 43](#_Toc476178178)

[РЕАКЦИЯ ТИЩЕНКО](#_Toc476178179)

[*Шевчук О. П. Руководитель: Петюнина В.Н.* 43](#_Toc476178180)

[РЕАКЦИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛУШЕ](#_Toc476178181)

[*Щиракова А.В. Руководитель Андреева С.В.* 44](#_Toc476178182)

[РЕАКЦИЯ ШМИДТА](#_Toc476178183)

[*Ярошенко К.А. Руководитель: Савельева А.В.* 45](#_Toc476178184)

[АНТИБИОТИКИ](#_Toc476178185)

[*Счастливенко Н. Руководитель: Завада О.А.* 45](#_Toc476178186)

РЕАКЦИЯ ЗИНИНА

*Жижка М. В. Руководитель: Савельєва Е.* В……………………………………………………………………………………………47

РЕАКЦИЯ АДКИНСА-ПИТЕРСОНА (ОКИСЛЕНИЕ МЕТАНОЛА)

*Ищук Ю. К. Руководитель: Савельева Е.В………………………………………………………………………………………………*47

РЕАКЦИЯ ПРИНСА

Черныш М. Руководитель: Макаров В. А………………………………………………………………………………………………..48

# РЕАКЦИЯ РИХТЕРА

# *Барановская А.А. Руководитель: Петюнина В.Н.*

Синтез циннолинового ядра впервые был осуществлен Рихтером при диазотировании орто-аминофенилпропионовой кислоты и циклизации полученной арилдиазониевой соли [1]. Циклизация привела к образованию 4-гидроксициннолин-3-карбоновой кислоты [2].

В работе Василевского впервые было показано, что при диазотировании 2-аминотолана в среде НСІ, наряду с 4-гидроксициннолином, образуется 4-хлорциннолин, выделенные с выходом 5% [3].

Полученные экспериментальные данные согласовались с выдвинутым предположением: увеличение выхода 4-галогенциннолинов наблюдалось при снижении температуры реакции, увеличение нуклеофильности атома галогена (использовании НBr вместо НСІ), а также увеличении донорного характера ароматического ядра [4].

Учеными изучалась реакция Рихтера в ряду диацетиленовых производных арилдиазониевых солей, содержащих заместители различной электронной природы. [5].

Однако неожиданные результаты были получены при проведении реакции Рихтера в среде метанола, насыщенного газообразным НСІ. Независимо от природы замещения в ароматическом ядре диазотирование диацетиленовых производных аминов и преследующая циклизация в среде МеОН привели к образованию фуро[3,2-*c*] цинноминов [5].

Список литературы:

1. Von Richter V. // Ber. Dtsch Chem. 1883. Vol. 16. P. 677-679.
2. Schofield K., Simpson J. C. E. // J. Chem. Soc. 1945. P. 520-523.
3. Vasylevsky S. F., Tretyankov E. V. // Liebig Ann. 1995. P. 775-779.
4. Tretyakov E. V., Knight D. W., Vasilevsky S. F. // J. Chem. Soe. Perking Trans. 1. 1999. P. 3721-3726.
5. Vinogradova O. V., Sorokoumov V. N., Vasylevky S. F., Balova I. A. // Terahedron Lett. 2077. Vol. 48. P. 4907-4909.

# ПЕРЕГРУППИРОВКА ВИТТИГА - ПРЕВРАЩЕНИЕ ПРОСТЫХ ЭФИРОВ В СПИРТЫ

# *Блинова А. В. Руководитель: Андреева С. В.*

Георг Виттиг – немецкий химик-органик, лауреат Нобелевской премии по химии (1979, совместно с Г. Ч. Брауном) открыл в 1942 году перегруппировку простых эфиров в спирты под действием фениллития (перегруппировка Виттига).

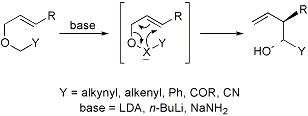
В настоящее время в органической химии возрастает значение илидных перегруппировок. (Перегруппировка простых эфиров в спирты при воздействии литийалкилов). Примером илидной перегруппировки является перегруппировка Виттига.[1]

[3]

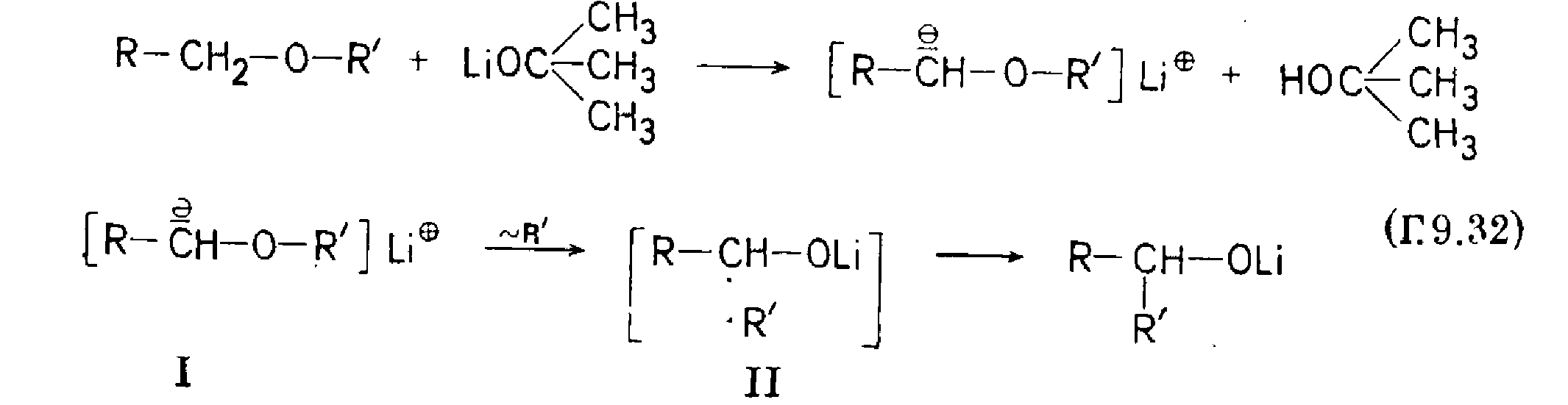


В перегруппировке Виттига мигрирующая группа перемещается от кислорода к углероду.

[3]



При реакции простых эфиров первичных спиртов с трех-бутил-литием или гидридом натрия образуется альфа- металлированные эфиры, которые в условиях реакции перегруппировываются в алкоголяты:



Перегруппировка Виттига происходит аналогичным путем, как реакция Стивенса. Поскольку субстраты гораздо менее кислы, чем это необходимо в случае перегруппировки Стивенса, для того чтобы вызвать перегруппировку Виттига, требуются очень сильные основные реагенты. [2]

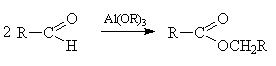
Перегруппировка Виттига идет даже при отрицательных температурах, например, при -60 С.

Таким образом, данные реакции широко используются в химическом синтезе для получения разнообразных веществ.

# РЕАКЦИЯ ТИЩЕНКО

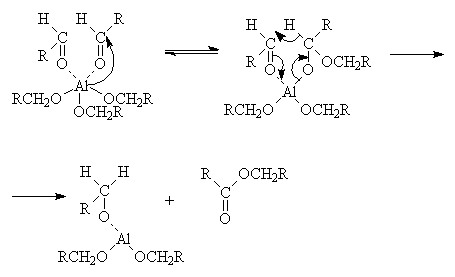
# *Блохина В.А. Руководитель: Макаров В.А.*

Реакция Тищенко — диспропорционирование альдегидов с образованием сложных эфиров под действием алкоголятов алюминия:



В реакцию вступают алифатические, ароматические и гетероциклические альдегиды.

Механизм реакции:



В качестве катализаторов используют только слабоосновные алкоголяты алюминия, иначе будет идти реакция альдольного присоединения [1].

Основные побочные продукты - гидроксиальдегиды и ненасыщенные карбонильные соединения. В преобладающем количестве эти соединения образуются в присутствии [алкоголятов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/139.html) Na и К из алифатических [альдегидов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/167.html), имеющих [атом](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/401.html) H в -положении к карбонильной группе.

Установлено, что ключевая стадия реакции - межмолекулярный перенос [гидрид-иона](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1023.html). Предполагают, что перенос [гидрид-иона](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1023.html) осуществляется внутри комплекса двух [молекул](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2650.html) [альдегида](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/167.html) с [алкоголятом](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/139.html) Аl [2].

# НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ 2015 ПО ХИМИИ

# *Боровлева Е.Е. Руководитель: Чаленко Н.Н.*

До недавнего времени исследование механизмов восстановления ДНК было не до конца изучено. Так в 2015 ученым Томасу Линделю из Швеции, Полу Мондриху (американцу) и Азизу Санкаре (американцу турецкого происхождения) была присуждена Нобелевская премия по химии.

Нобелевские лауреаты 2015 года смогли детально исследовать те механизмы, которые обеспечивают устойчивость генетического кода. Работавшая над этой проблемой группа учёных смогла определить, как в человеческом организме происходит репарация повреждённых цепочек ДНК, благодаря чему не искажается генетическая информация. Этот механизм ищет и исправляет множественные повреждения, которые случаются при очередной репликации в клетке ДНК или в случае агрессивного воздействия химических или физических агентов. Если эта система перестаёт работать, то возникают тяжелые наследственные заболевания, а без неё и вовсе невозможно было бы представить существование сложных форм жизни. Экспертами особо отмечено, что полученные выводы окажутся крайне полезными при поиске новых методов лечения онкозаболеваний.

Нобелевская премия в области химии за этот год была вручена упомянутым исследователям за изучение ими и построение схем репарации ДНК на уровне молекул. Исследователи ещё в начале 70-х годов считали ДНК чрезвычайно устойчивой молекулой. Но эти представления опроверг Томас Линдаль, который обнаружил, что выведенная за пределы организма ДНК изменяется и деградирует так быстро, что становится непонятным, как она может поддерживать стабильность живых организмов. Азиз Шанкар занимался детальным изучением механизма эксцизионного восстановления, который используется клетками для поиска и исправления дефектов, вызванных ультрафиолетовым излучением. Пол Модрич также внёс вклад в изучение процесса восстановления ДНК, изучая механизм исправления клетками дефектов ДНК в момент своего деления.

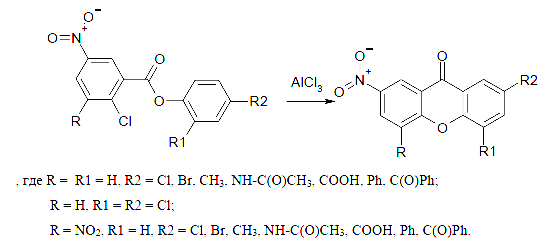
Благодаря подобному механизму количество ошибок, возникающих при репликации, снижается в тысячи раз. В результате этого вероятность ошибки при делении клетки уменьшается в миллион раз. Если же в подобном механизме репарации ДНК существуют дефекты, то возникает генетическая предрасположенность к различным онкологическим заболеваниям.

# ПЕРЕГРУППИРОВКА ФРИСА – УДОБНЫЙ СПОСОБ СИНТЕЗА ЗАМЕЩЕННЫХ ДИБЕНЗОПИРАНОНОВ

# *Верещагин Д. С. Руководитель: Андреева С. В.*

Создание новых и усовершенствование уже известных способов синтеза производных дибензопиранов вызывает у исследователей повышенный интерес, так как данные соединения обладают широким спектром полезных свойств. Они находят широкое применение в качестве красителей (ксантеновые красители), сельскохозяйственных препаратов (фунгициды) [3]

Нами рассматривается удобный способ синтеза замещенных дибензопиранонов - потенциальных инсектицидных веществ. Данный метод основан на перегруппировке сложных эфиров 2-хлор-3-R-5-нитробензойной кислоты. Реакцию проводили при нагревании сложного эфира с AlCl3 при температуре 90-110 С в нитробензоле (см. схему).[2]



Таким образом, комбинацией реакций электрофильного и нуклеофильного замещения были получены различные дибензопираноны с количественными выходами (79-93 %) соответственно.

Контроль чистоты, полученных соединений осуществляли с помощью жидкостной хроматографии, а также определением интервала температур плавления. Идентификацию конечных продуктов проводили методами ПМР- и масс-спектроскопии.[3]

# БУТЛЕРОВ АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ

# *Гарбузова Д.В. Руководитель: Завада О.А.*

Александр Михайлович Бутлеров – русский химик, создатель теории химического строения органических веществ, родоначальник «бутлеровской школы» русских химиков, учёный-пчеловод и лепидоптеролог, общественный деятель, ректор Императорского Казанского университета в 1860–1863 годах.

Первоначальное образование получил в частном пансионе Топорнина – учителя французского языка 1-й Казанской гимназии, а затем и в самой гимназии, в 1844–1849 годах студент Казанского университета «разряда естественных наук». Получая широкую подготовку в области естествознания, он в первые годы проявил большой интерес к ботанике и зоологии.

В 1854 он сдал экзамен и защитил диссертацию на степень доктора химии. В 1868 году стал лауреатом Ломоносовской премии и был избран профессором химии Петербургского университета. В 1851 Бутлеров защитил магистерскую диссертацию «Об окислении органических соединений», а в 1854 в Московском университете — докторскую диссертацию «Об эфирных маслах».

Первое публичное выступление А. М. Бутлерова по теоретическим вопросам органической химии относится к концу 50-х годов: его доклад на заседании Парижского химического общества 17 февраля 1858 г. В нём говорится, что за радикалы следует считать не только органические группы, но и группировки типа OH,NH2, то есть характерные для различных классов органических веществ сочетания атомов, которые впоследствии получили название функциональных групп. В этом же докладе Бутлеров впервые употребил и сам термин «структура», относя к одному типу молекулярной структуры метан, хлористый метил, хлористый метилен , хлороформ , четырёххлористый углерод, метиловый спирт.

В 1861 году Бутлеров выступил в Шпейере, на Съезде немецких врачей и естествоиспытателей, с лекцией «О химическом строении вещества».

Его теория, включавшая в себя идеи о способности образования цепочек атомами углерода А. Купера и о валентности А. Кекуле, предполагала химическое строение молекул, под которым ученый понимал метод соединения атомов между собой в зависимости от определенного количества химической силы (сродства), свойственной каждому атому.

В том же докладе он заложил основы классической теории химического строения. Главные положения этой теории следующие:

• атомы в молекулах веществ соединены друг с другом согласно их валентности, порядок распределения связей в молекуле называется химическим строением;

• изменение этой последовательности приводит к образованию нового вещества с новыми свойствами;

• свойства веществ зависят не только от их качественного и количественного состава, но и от «химического строения», то есть от порядка соединения атомов в молекулах и характера их взаимного влияния. Наиболее сильно влияют друг на друга атомы, непосредственно связанные между собой; атомы в молекулах оказывают влияние друг на друга, и это влияние приводит к химическим изменениям поведения атома;

В 1864 году Бутлеров первым объясняет явление изомерии, показав что изомеры — это соединения, обладающие одинаковым элементным составом, но различным химическим строением. В 1874 году возникает стереохимия, или трёхмерная структурная химия в форме постулата Вант-Гоффа о тетраэдрической системе валентностей у атома углерода. В настоящее время принято различать структурную и пространственную изомерию. Огромная заслуга Бутлерова — создание первой русской школы химиков.

Список литературы:

1. Бутлеров: Биографии и мемуары. Документальная литература / Л.И. Гумилевский, 1952г.

# РЕАКЦИЯ КУЧЕРОВА

# *Ефимчук Ю.И. Руководитель: Петюнина Н.В.*

Кучеров Михаил Григорьевич - русский химик-органик. Основные роботы по священы изучению непредельных углеводородов. Открыл метод гидратации соединений ацетиленового ряда в присутствии ртутных солей в 1881г., за что получил премию Русского физико-химического общества.

Это метод гидратации ацетиленовых соединений с образованием карбонильных соединений.

При гидратации ацетилена образуется ацетальдегид:

CH≡CH + H2O -> CH2=CH(OH) -> CH3-CHO

Ацетилен - ненасыщенный углеводород C2H2. Имеет тройную связь между атомами углерода, принадлежит к классу алкинов.

Ацетальдегид - органическое соединение класса альдегидов с химической формулой CH3-CHO.

Механизм реакции:

1. Реакцию проводят в водной или водно-спиртовой среде.
2. Катализаторами как правило являются соли ртути Hg2+ .
3. Ион Hg2+ образует π-комплекс с молекулой алкина, к которой присоединяется молекула воды с промежуточным образованием нестойкого енола, изомеризующегося в карбонильное соединение.
4. Присоединения воды к молекуле алкина протекает по правилу Марковникова.

Правило Марковникова: при присоединении протонных кислот и воды к несимметричным алкенам и алкинам атом водорода присоединяется к наиболее гидрогенизированному атому углерода.

Реакцию Кучерова применяют для промишленого производства ацетальдегида, а также в препаративном органическом синтезе.

В данный момент почти не применяю, из-за вредности катализатора.

Список литературы:

1. Химическая энциклопедия / Редкол.: Кнунянц И.Л. и др. – М.: Советская энциклопедия, 1990. – Т. 2 (Даф-Мед). – 671 с.
2. Миллер С. А. Ацетилен, его свойства, получение и применение. – Л.: Химия, 1969. – Т. 1. – 680 с.
3. Химическая энциклопедия / Редкол.: Кнунянц И.Л. и др. – М.: Советская энциклопедия, 1988. – Т. 1. – 623 с.
4. Кучеров М.Г. [О новом способе гидратации углеводородов ацетиленового ряда](http://www.knigafund.ru/books/56739/read#page580) // [Журнал Русского физико-химического общества](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB_%D0%A0%D1%83%D1%81%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%BE-%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BE%D0%B1%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0). – 1881–Т. 13, вып. 8. – С. 542 – 545.

# РЕАКЦИЯ АНДРУСОВА

# *Заморева Д.Е. Руководитель: Петюнина В.Н.*

Синильная (цианистоводородная) кислота, цианистый водород, HCN –бесцветная, очень летучая, легкоподвижная ядовитая жидкость, имеющая характерный запах. [1]

Синильная кислота это газ или бесцветная жидкость. При температуре плавления затвердевает, образуя волокнистую кристаллическую массу. При хранении, особенно в присутствии примесей, разлагается. Соли синильной кислоты-цианиды, органические производные - нитрилы. В свободном состоянии в природе не встречается. Горюча, взрывоопасна, сильно токсична.[2].

Окислительный аммонолиз парафинов изучен главным образом на примере промышленного получения синильной кислоты из аммиака (реакция Андрусова):

2CH4 + 3O2 + 2NH3  2HCN + 6H2O



Реакция взаимодействия метана, кислорода и аммиака с образованием циан водорода и воды. Реакцию проводят при температуре 1000-1200°C и давлении 2 атм. Катализатором выступает платина, нанесенная на родий или иридий. Выход целевого продукта достигает 95%, побочные продукты — N2, CO, СО2 [3].

Список литературы :

1. Общая и неорганическая химия: Учеб./ М.Х.Карапетьянц, С.И. Дракин— М.: Химия, 1994 – 25с.
2. Органическая химия. Том 1. /В. Ф. Травень. – М.: Академкнига, 2004, - 708 с.

# ХЕРЦБЕРГ ГЕРХАРД (1904-1999) ВКЛАД В ПОНИМАНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СТРУКТУРЫ И СТРОЕНИЯ МОЛЕКУЛ

# *Кравченко Е.В.Руководитель: Андреева С.В.*

Xерцберг открыл линейчатость спектра двухатомного кислорода, а линии в таком спектре ныне называют полосами Херцберга. Открытие имело большое значение для исследований верхних слоев атмосферы. В 1945 Xерцберг стал профессором Йеркской астрономической обсерватории Чикагского университета. С помощью студентов ему удалось оборудовать прославленную впоследствии лабораторию по исследованию молекулярных спектров звезд, комет и планет. В 1946–1947 он построил специальную абсорбционную камеру длиной свыше 20 метров, что дало возможность изучать спектры поглощения атмосфер планет. Херцберг и его коллеги провели свои первые успешные спектроскопические эксперименты со свободным радикалом метилом в 1956, а спустя три года – с аналогичным радикалом метиленом. Таким же образом были изучены свободные радикалы СO, CN, BN и CH. В 1971 награжден Нобелевской премией «за вклад в понимание электронной структуры и строения молекул, особенно свободных радикалов». [1]

Радикал может образоваться в результате потери одного электрона нерадикальной молекулой:



Или при получении одного электрона нерадикальной молекулой:



Большинство радикалов образуются в ходе химических реакций при [гомолитической диссоциации](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8&action=edit&redlink=1) связей.[2] Они сразу же претерпевают дальнейшие превращения в более устойчивые частицы:



Эти данные лежат в основе представлений об эволюции органического вещества в космическом пространстве и в частности о его существовании еще до образования Солнечной системы.

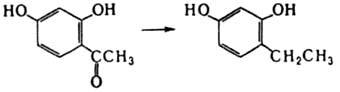
# ВОССТАНОВЛЕНИЕ КЛЕММЕНСЕНА

# *Крючкова И. А.Руководитель: Петюнина В. Н.*

Восстановление по Клемменсену заключается в [восстановлении](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/827.html) карбонильной группы [альдегидов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/167.html) и кетонов до метиленовой (дезоксигенирование) под действием [амальгамы](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/191.html) Zn в соляной кислоте.



 Реакцию проводят при кипячении карбонильного соединения и Zn/Hg с избытком НСl в присутствии органического растворителя или без него; выходы 50-80%. В [реакцию](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html) Клемменсена вступают алифатические, жирно-ароматические и ароматические [карбонильные соединения](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1892.html). При наличии в [молекуле](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2650.html) одной или нескольких функциональных групп (СООН, COOR, OAlk, ОН и др.) последние остаются неизменными.



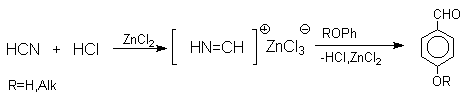
В условиях [реакции](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html) Клемменсена происходит [восстановление](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/827.html) сопряженных с карбонильной группой связей С=С, гетероциклических ядер, а также замена [галогена](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/909.html) в а-положении к карбонильной группе на [водород](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/633.html). Побочные реакции – образование [пинаконов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3312.html), [олефинов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3091.html) и смолистых продуктов. Механизм [реакции](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html) Клемменсена до конца не изучен. Известны многочисленные варианты Клемменсена [реакции](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html), различающиеся природой растворителя и способом амальгамирования Zn. Часто применяют не смешивающиеся с [водой](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/786.html) и соляной кислотой растворители [1].

# РЕАКЦИЯ ГЕТЕРМАНА-КОХА

# *Кутищева В.Ю.Руководитель: Чаленко Н.Н.*

Актуальность: данная реакция- один из найболее оптимальных способов получения ароматических альдегидов и возможность рассматривание данной реакции, как частного случая реакции Фриделя – Крафтса.

Механизм действия: Реакция Гаттермана-Коха при катализе кислотами Льюиса является вариантом ацилирования по Фриделю-Крафтсу, однако первоначально предполагавшееся образование в условиях реакции из окиси углерода и хлороводорода неустойчивого формилхлорида не было подтверждено. Предполагается, что, как и в случае ацилирования по Фриделю-Крафсту, активирование окиси углерода идет за счет донорно-акцепторного связывания электронной пары кислорода с кислотой Люиса, ведущего к образованию карбкатионного интермедиата и дальнейшей реакцией электрофильного замещения в ароматическом ядре:



При проведении реакции в суперкислотных условиях, т.е. при использовании в качестве катализатора пятифтористой сурьмы во фтороводороде электрофильной ацилирующей частицей является катион HCO+, образущийся при протонировании окиси углерода.

Выводы: По этому способу формилирования арены вводят во взаимодействие с синильной кислотой и хлори­стым водородом. Катализатором служит хлорид алюминия. В реакцию Гаттермана вступают фенол и его простые эфиры, но не вступают нитробензол и ароматические амины, в чом и является главное отличие реакции Геттермана-Коха от других реакций получения аренов. Етот способ мы можем определить как классический способ получения аренов.

Список использованой литературы:

1.Механизмы реакций в органической химии (1977) -- [ [c.150](http://chem21.info/page/182207047210048014060033235249161115091129014226) ]   
2.Органическая химия. Т.2 (1970) -- [ [c.374](http://chem21.info/page/031209114089219140045153255154061112138026103106) ]   
3.Основы органической химии (1983) -- [ [c.111](http://chem21.info/page/091109237215196255153161154110196218063182157192) ]   
4.Новые направления химии тиофена (1976) -- [ [c.233](http://chem21.info/page/233041082045090160236044075035141212164195231083) ]   
5.Органическая химия Том 1 (1963) -- [ [c.634](http://chem21.info/page/005034124032040127001153147013012009151052213049) ]

# ТЕРМОДИНАМИКА. В.НЕРНСТ

# *Киценко Ю.А. Руководитель: Завада О.А.*

Термодинамика – рассматривает явления, связанные с взаимопревращением механической и внутренней энергий и передачей внутренней энергии от одного тела к другому. Термодинамической системой называется совокупность тел, выделенная для рассмотрения вопросов термодинамики.

Химическая термодинамика – раздел физической химии, изучающий процессы взаимодействия веществ методами термодинамики.

Тепловой процесс (термодинамический процесс) – изменение макроскопического состояния термодинамической системы.

Вальтер Герман Нернст – немецкий химик. В 1921 г. ученому была вручена Нобелевская премия по химии, присужденная в 1920 г. «в признание его работ по термодинамике». В своей Нобелевской лекции Нернст сообщил, что «более 100 проведенных им экспериментальных исследований позволили собрать вполне достаточно данных, подтверждавших новую теорему с той безошибочностью, какую допускает точность временами очень сложных экспериментов».

Теорема Нернста (тепловая теорема Нернста) – утверждение, являющееся одной из формулировок третьего начала термодинамики, который характеризует общие закономерности поведения веществ вблизи абсолютного нуля температуры

Теорема Нернста утверждает, что всякий термодинамический процесс, протекающий при фиксированной температуре T в сколь угодно близкой к нулю, Т< T0 0, не должен сопровождаться изменением энтропии S, то есть изотерма T=0 совпадает с предельной адиабатой S0.

Формулировки теоремы:

Энтропия S любой системы при абсолютном нуле температуры: T=0, является универсальной постоянной S0, не зависящей ни от каких переменных параметров (давления, объема и т. п.).

При приближении к абсолютному нулю, T 0, энтропия S стремится к определенному конечному пределу S0 , не зависящему от конечного состояния системы.

При приближении к абсолютному нулю, T 0 , приращение энтропии S не зависит от конкретных значений термодинамических параметров состояния системы и стремится к вполне определенному конечному пределу.Все процессы при абсолютном нуле, T=0, при которых система переходит из одного равновесного состояния в другое, происходят без изменения энтропии.

Выбор универсальной постоянной, равной энтропии при T=0, произволен. Условились энтропию всякой равновесной системы при абсолютном нуле температур считать равной нулю: S0=0.

В общем, следствием третьего начала является то, что невозможно охладить тело до абсолютного нуля (принцип недостижимости абсолютного нуля температуры). Иначе был бы возможен вечный двигатель II рода.

Вывод: Выводы из положений тепловой теоремы Нернста и ее следствия выходят далеко за пределы поставленной задачи – определения константы интегрирования в уравнениях максимальной работы и константы равновесия. Эти выводы тепловую теорему обращают, по существу, в закон, который носит название третьего закона термодинамики.

# РЕАКЦИЯ КОЛЬБЕ

# *Колодяжная В.В. Руководитель: Чаленко Н.Н.*

Реакция Кольбе имеет важное значение в промышленности, а именно её используют для получения себациновой и 15-гидроксипентадекановой кислот, которые применяют в производстве полиамидных пластиков, холодостойких пластификаторов, лакокрасочной промышленности и т.д.

Реакция Кольбе (электрохимический синтез Кольбе), которая была открыта А. Кольбе в 1949 году, это электрохимическое окислительное декарбоксилирование солей алифатических карбоновых кислот, приводящее к образованию новой С-С-связи; Эту реакцию проводят в бездиафрагменном электролизёре с анодом из платины, иридия [или](http://knowledge.su/i/ili) стеклоуглерода (обычно со стальным катодом), при высоких плотностях тока (0,1-1 А/см2), в водном, метанольном или этанольном растворе соли, при температуре 20-60 °С и pH 3-5. Использование смеси солей двух различных кислот позволяет получать продукты перекрёстного сочетания генерируемых радикалов (несимметричные соединения).



Реакция Кольбе – [электрохимическая реакция](http://www.gpedia.com/ru/gpedia/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D0%B7) получения [углеводородов](http://www.gpedia.com/ru/gpedia/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%8B) из [карбоновых кислот](http://www.gpedia.com/ru/gpedia/%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B1%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%8B) или их солей, соответственно она занимает почетное место среди остальных именных реакция в органической химии.

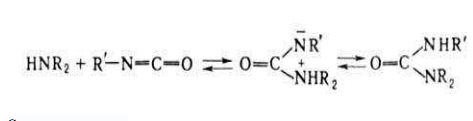
# СИНТЕЗ ВЁЛЕРА(ВЕЛЛЕРА)

# *Кулинич Ю.В. Руководитель: Петюнина В.Н*

В начале ХIХ обнаружилось, что органические молекулы часто бывают больше и сложнее неорганических, с которыми обычно работали химики. Это укрепило их во мнении, что у живой и неживой материи – разный химический состав. [1]

Фридрих Вёлер раз и навсегда решил этот вопрос, когда синтезировал из обычных «лабораторных» химикатов мочевину.

Мочевина – органическое вещество, которое содержится в почках и моче животных.[2] Желая приготовить цианово-кислый аммоний NH4CNO, Вёлер получил бесцветное кристаллическое вещество, которое не давало ни одной из реакций на аммоний и циановую кислоту и установил, что оно по составу и свойствам тождественно с мочевиной. Таким образом, Вёлер впервые синтезировал из неорганического вещества органическое соединение, что стало толчком в развитии неорганической химии.[3]

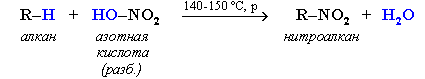


# РЕАКЦИЯ КОНОВАЛОВА

# *Конодюк М.С. Руководитель: Савельева Е. В.*

Реакция Коновалова — нитрование [алифатических](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B8%D1%84%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [алициклических](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) и жирно[ароматических](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) соединений разбавленной [НNО3](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B7%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0) при повышенном или нормальном давлении ([свободнорадикальный](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%BB_(%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F)) механизм). Реакция с [алканами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%8B) впервые осуществлена [М. И. Коноваловым](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B2,_%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B8%D0%BB_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) в [1888 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1888_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) (по другим данным, в [1899 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1899_%D0%B3%D0%BE%D0%B4)) с 10–25%-ной кислотой в запаянных ампулах при температуре 110–150 °C.

Обычно образуется смесь первичных, вторичных и третичных [нитросоединений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F). Жирноароматические соединения легко нитруются в α-положение боковой цепи. Побочными реакциями являются образование [нитратов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%8B), [нитритов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%82), [нитрозо](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F)- и полинитросоединений.



[Спирты](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4176.html) в условиях Коновалова [реакции](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html) окисляются гл. обр. в кислоты, из [альдегидов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/167.html) могут образовывать гемдинитро соединения. [Нитрование](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/2922.html) кетонов приводит к динитрокетонам или к карбоновым кислотам и динитроалканам.

Действием сильно разб. HNO3 на карбоновые кислоты получают их нитропроизводные, действием более концентрированной – динитроалканы.

Коновалова [реакцию](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html) используют для пром. получения нитроалканов и нитроциклоалканов, а также в лаб. практике для установления строения [углеводородов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4630.html).

Примером реакции может быть получение 2-нитрогексана с выходом 63% нитрованием н-гексана 140 температурной азотной кислотой плотностью 1.075.

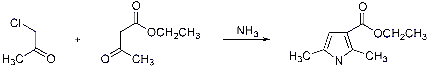
Часто по этой реакции образуется смесь нитропродуктов.

# СИНТЕЗ ПИРРОЛОВ ПО ГАНЧУ

# *Литвинова М.В. Руководитель: Макаров В.А.*

Производные пирролов широко применяют в производстве лекарственных средств, таких как линкомицин, платифиллин, каптоприл. Низкомолекулярный поливинилпироллидон применяется для изготовления кровезаменителя «Гемодез», среднемолекулярный используют в фармации как связывающее сродство в производстве пилюль и таблеток.

В 1890 г. Артур Рудольф Ганч предложил метод синтеза пиррола из α-галогенкетонов и эфиров аминокротоновой кислоты,которые получают из ацетоуксусного эфира и аммиака. Согласно предложенному механизму, сначала происходит образование С-С связи и возникает g-дикетон, который далее реагирует с амином.[1] Для синтеза пиррольных интермедиатов существует большое количество методов, и Синтез Ганча не является единственным методом получения пирролов



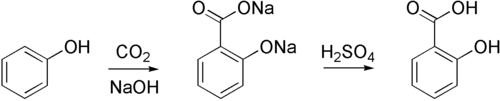
В медицине используют не пиррол, а пирролидин, получаемый гидрированием пиррола. Производные пиррола входят в состав полимеров, используемых в медицинской и фармацевтической промышленности: пирролидон-2, поливинилпирролидон: низкомолекулярный применяется для изготовления кровезаменителя «Гемодез», среднемолекулярный используют как связывающее средство в производстве таблеток[2]. Пиррольные структуры содержатся в гемоглобине, хлорофилле, витамине В12 и некоторых других природных соединениях. Также пиррольную ароматическую группу имеют антибиотики Линкомицин и клиндамицин,которые представляют собой замещенный пролин, производное тетрагидропиррола.[3]

Выводы: Синтез Ганча является одним из методов получения пиррола с хорошим выходом конечного продукта, что является важным, так как производные пиррола широко используются в синтезе лекарственных препаратов.

# РЕАКЦИЯ КОЛЬБЕ - ШМИТТА

# *Лысюк М.А. Руководитель: Макаров В.А.*

Реакция Кольбе-Шмитта ( процесс Кольбе) – химическая реакция карбоксилирования фенолята натрия действием [диоксида углерода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B0) в жестких условиях (давление 100 атм., температура 125 °C) с последующей обработкой продукта кислотой. В промышленности эта реакции используется для синтеза [салициловой кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0), которая является прекурсором [аспирина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD), а также β-гидроксинафтойной и других кислот.[1]



Салициловая кислота - простейшая ароматическая оксикислота; бесцветные кристаллы, плохо растворимые в воде, хорошо - в органических растворителях: tпл 159 °с, tkип 211 °С. Обладает слабыми антисептическими, раздражающими и кератолитическими (в больших концентрациях) свойствами. Применяют наружно в мазях, пастах, присыпках и растворах при лечении кожных заболеваний.

Ключевой стадией механизма реакции Кольбе -Шмитта является нуклеофильное присоединение фенолят-иона к диоксиду углерода, что приводит к образованию соответствующего салицилата. Направление реакции зависит от того, какой фенолят используется в качестве исходного соединения. При введении в реакцию фенолята натрия образуется орто-замещённый продукт. Это объясняется тем, что [ион](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%BD) [натрия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9) способен стабилизировать шестичленное переходное состояние, из которого происходит электрофильная атака ароматического кольца[фенола](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB). При использовании фенолята калия образование шестичленного переходного комплекса менее выгодно, в связи с чем образуется пара-замещённый продукт. [2]

Список литературы:

1. Марч Дж. Органическая химия. Реакции, механизмы, структура. Углубленный курс для университетов и химических вузов. -М.: Мир, 1987.
2. Серрей А., Справочник по органическим реакциям, пер. с англ., М., 1962: Lindsey A., Jeskey Н., The Kolbe-Schmitt reaction, «Chemical Reviews», 1957.

# ПРАВИЛО МАРКОВНИКОВА

# *Михралиев Р. Руководитель: Макаров В.О.*

Правило Марковникова первоначально сформулированное для предсказания региоселективности присоединения протонных кислот и воды, было затем распространено и на реакции присоединения любых полярных молекул. При гетеролитич. присоединении таких молекул более электроотрицательный атом или часть молекулы реагента присоединяется к атому углерода с наименьшим числом атомов водорода. [1]

Так, в реакции HCl c пропиленом из двух возможных структурных изомеров 1-хлорпропана и 2-хлорпропана, образуется последний:



Наблюдения В. В. Марковникова по поводу региоселективности присоединения к алкенам были опубликованы в 1870 году на немецком языке в журнале Justus Liebigs Annalen der Chemie.

Эта закономерность была первоначально установлена эмпирически. В современной органической химии дано теоретическое обоснование правила Марковникова на основе положения о влиянии электронного строения молекул на их реакционную способность. [2]

Правило Марковникова объясняется +I-эффектом (положительным индуктивным электронным эффектом) алкильных групп. Например, в молекуле пропилена СН3–СН=СН2 метильная группа СН3 за счет суммирования небольшой полярности трех С–Н связей является донором электронов и проявляет +I-эффект по отношению к соседним атомам углерода. Это вызывает смещение подвижных p -электронов двойной связи в сторону более гидрогенизированного атома углерода (в группе СН2) и появлению на нем частичного отрицательного заряда.

На менее гидрогенизированном атоме углерода (в группе СН) возникает частичный положительный заряд (d +).

Хлорэтан: C2H5Cl (бесцветный газ) – это газ, который легко превращается в жидкость. Если налить небольшое количество хлорэтана на руку, произойдет быстрое испарение жидкости и сильное местное охлаждение. Используется в медицине для замораживания, для местной анестезии – при легких операциях.

Ранее, иногда, использовался для ингаляционного наркоза. [4]

Присоединение электрофильной частицы Н+ происходит к более гидрогенизированному углеродному атому, а электроотрицательная группа Х присоединяется к менее гидрогенизированному атому углерода, а также устойчивость карбокатиона возрастает с увеличением числа алкильных групп, которые за счет +I-эффекта уменьшают положительный заряд на атоме углерода.

# СИНТЕЗ ЛЕБЕДЕВА *Мильшина О.О. Руководитель: Савельева Е.В.*

В 1910 году С.В. Лебедеву впервые удалось получить синтетический каучук и бутадиена. Сырьём для получения синтетического каучука служил этиловый спирт, из которого получали бутадиен 1,3 (бутадиен оказался более доступным продуктом, чем изопрен). Затем через реакцию полимеризации в присутствии металлического натрия получали бутадиеновый синтетический каучук. В 1932 году именно на базе этого углеводорода возникла крупная промышленность синтетического каучука. Были построены два завода по производству синтетического каучука. Способ С.В. Лебедева оказался более разработанным и экономичным.

В разработке синтеза каучука Лебедев пошёл по пути подражания природе. Поскольку натуральный каучук – полимер диенового углеводорода, то Лебедев воспользовался так же диеновым углеводородом, только более простым и доступным – бутадиеном CH2 =CH-CH=CH2 .

Сырьём для получения бутадиена служит этиловый спирт. Получение бутадиена основано на реакциях дегидрирования и дегидратации спирта. Эти реакции идут одновременно при пропускании паров спирта над смесью соответствующих катализаторов:

Бутадиен очищают от непрореагировавшего этилового спирта, многочисленных побочных продуктов и подвергаю полимеризации. Полимеризация – процесс соединения двух, трёх и более молекул полимера, с образованием вещества того же состава, но большего молекулярного веса. При этом происходит разрыв и образование новых химических связей, следовательно, полимеризация – типичная химическая реакции.

В настоящее время этот материал широко применяется у нас в стране и за рубежом. Из него изготовляют трубки для дренирования слезного мешка, гайморовой полости, протезы кровеносных сосудов, клапанов сердца, пищевода, желудка, мочевого пузыря, желчных протоков, уретры, хрусталика глаза; штифты и пластинки для фиксации костей при переломах, полимерные сетчатые «каркасы» для соединения кишок, сухожилий, трахеи. Так же широко применятся для изготовления челюстных и зубных протезов. Вскоре появился ряд пластмасс из акриловых смол, оказавшихся пригодными для глазных протезов и восстановительных операций в челюстно-лицевой хирургии. Часто они изготавливаются из материалов на основе ВМС (полимеров) - пластмасс. При нагревании им можно придавать различную форму. На этом свойстве основано производство разнообразных изделий из них. Как правило, пластмасса - смесь нескольких веществ; полимер - лишь одно из них, но самое важное. Он связывает остальные компоненты в единую, более или менее однородную массу, поэтому полимер часто называют связующим.

Список литературы:

1. Химическая энциклопедия — энциклопедия в пяти томах. Гл. ред. И. Л. Кнунянц, Н. С. Зефиров. Изд. "Советская энциклопедия", М., 1988гг.

2. http://www.xumuk.ru/encyklopedia/910.html

3. «Процессы химической технологии», Я. Циборовский. Ленинград 1908г.

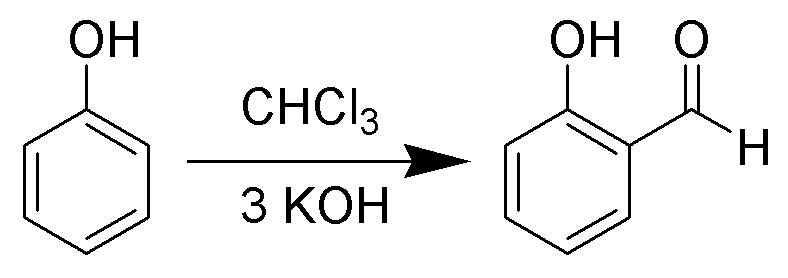
4. «Синтез и применение карбамида», Кучерявый В.И., Лебедев В.В.

# РЕАКЦИЯ РЕЙМЕРА-ТИМАНА

# *Макаренко Д.А. Руководитель: Чаленко Н.Н.*

В наше время изучение реакции Реймра-Тимана является актуальным, потому что продуктом реакции является салициловый альдегид, который используют в промышленности при синтезе красителей, инсектицидов, а также в парфюмерии, медицине [1].

Получение о-формальдегидов путем введения формильной группы в фенолы при нагревании их с хлороформом в присутствии щелочи носит название реакции Реймера-Тимана, открыта в 1876 году [1].



Реакцию обычно осуществляют в этаноле или пиридине. В классическом варианте реакции в ней принимают участие фенол, хлороформ и основание, ключевым интермедиатом реакции является нейтральный дихлоркарбен, образующийся при элиминировании хлороводорода из хлороформа. Реакция Раймера — Тимана используется, в частности, для получения салицилового альдегида [2]. В реакцию могут вступать многие производные бензола с электродонорными заместителями, однако наибольшие выходы достигаются именно в случае фенолов.

Список литературы:

1. Серрей А. Справочник по органическим реакциям. М.: ГХИ, 1962. - 300 с.

# ПЕРЕГРУППИРОВКА И КОНДЕНСАЦИЯ КЛЯЙЗЕНА

# *Нагорная А.А. Руководитель: Андреева С.В.*

Превращение аллилвинилового эфира в альдегид иллюстрирует уникальность синтетического потенциала перегруппировки Кляйзена как метода получения ангулярно замещенных производных с использованием легко доступных исходных веществ, таких, как спирт. Получение даже такой относительно несложной структуры, как альдегид, другими путями было бы очень непростой синтетической задачей. Неудивительно, что реакции, подобные показанному превращению, нашли широкое применение в синтезе различных полициклических природных соединений.

В 1912 году Л. Кляйзен открыл интересную и своеобразную перегруппировку аллиловых эфиров фенолов в аллилфенолы, которая стала прототипом для многих родственных сигматропных перегруппировок. Аллиловый эфир фенола при нагревании до 200-220°С превращается в орто-аллилфенол, т.е. аллильная группа мигрирует в орто-положение бензольного кольца. [1]Окисление алкенов:

CH2=CH2 + PdCl2 + H2O → CH3CHO + Pd + 2HCl

Pd + 2CuCl2 → PdCl2 + 2CuCl

Конденсация Кляйзена - химическая реакция присоединения-фрагментации, в которой принимают участие карбонильная (сложные эфиры) и активированная метиленовая группы (альдегиды). Образование этилового эфира:

C6H5-CHO + CH3-COOC2H5 → C6H5-CH=CH-COOC2H5 + H2O

Реакции конденсации (между кетонами) по Кляйзену можно использовать для получения в дальнейшем – сложных эфиров. Такие реакции – простой пример того, как из одних органических веществ можно получить другие. Сложные эфиры, получаемые этими способами, входят в состав многих синтетических отдушек и душистых веществ. [2]

Список литературы:

1. Химическая энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия. Под ред. И. Л. Кнунянца. 1988.
2. Серрей А. Справочник по органическим реакциям. — М.: Издательство химической литературы, 1962.

# ИРЕН И ЖАН ФРЕДЕРИК ЖОЛИО-КЮРИ. ИСКУССТВЕННАЯ РАДИОАКТИВНОСТЬ

# *Овсянникова А.С. Руководитель: Петюнина В.Н.*

Французский физик Ирен Жолио-Кюри родилась в Париже. Она была старшей из двух дочерей Пьера Кюри и Марии Склодовской-Кюри.[1]

Ее первые опыты были связаны с изучением радиоактивного полония – элемента, открытого ее родителями более чем 20 годами ранее. Ирен Кюри изучала флуктуацию, наблюдаемую в ряде альфа-частиц, выбрасываемых, как правило, с чрезвычайно высокой скоростью во время распада атомов полония.[2]

В 1935 г. Ирен Жолио-Кюри и Фредерику Жолио совместно была присуждена Нобелевская премия по химии «за выполненный синтез новых радиоактивных элементов».[3]

К началу 50-х гг. ее здоровье стало ухудшаться, вероятно, в результате полученной ею дозы радиоактивности. Жолио-Кюри умерла в Париже 17 марта 1956 г. от острой лейкемии.[4]

В 1940 г. ей была вручена золотая медаль Барнарда за выдающиеся научные заслуги, присужденная Колумбийским университетом. Жолио-Кюри была кавалером ордена Почетного легиона Франции.[5]

Список литературы:

1. Биографический справочник / Под ред. А. И. Ахиезера. — Изд. 2-е, испр. и дополн. — М.: Наука, 1983. — С. 111. — 400 с. — 200 000 экз. (в пер.)
2. Жолио-Кюри Ирен / Большая советская энциклопедия : [в 30 т.] / гл. ред. А. М. Прохоров. — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978.

# РЕАКЦИЯ САРРЕТА

# *Огиенко А.С. Руководитель: Петюнина В.Н.*

Окисление по Саррету – реакция спиртов (преимущественно вторичных) с оксидом хрома (VI) в хлористом метилене (растворитель) в присутствии пиридина приводящая к карбонильным соединениям. [1]

Хромовый ангидрид в пиридине является очень эффективным окислителем стероидных спиртов. Он избирательно окисляет гидроксильные группы в карбоксильные, не затрагивая двойные связи и чувствительные к кислотам группы. [2]

Реагент Саретта особенно незаменим для окисления соединений, чувствительных к кислотам, так как его составной частью является основание - пиридин. [3]

Комплекс С5 H5 N•CrO3 (реагент Саретта) был использован для окисления непредельных спиртов (гераниола, нерола, цитронеллола, и др.) в соответствующие карбонильные соединения с высоким выходом. При этом кратные C-C связи не затрагиваются. В то же время в отсутствие пиридина триоксид хрома окисляет двойные связи непредельных спиртов с образованием оксиранов. Механизм реакции Саретта: [4]

Список литературы:

1. Дж. Дж. Ли. Именные реакции. Механизмы органических реакций = Jie Jack Lee - Name Reacions. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 456 с.

2. Серрей А.Н. Справочник по органическим реакциям - 295 с.

3. Баданян Ш.О., Минасян Т.Т., Вардапетян С.К. (1987). «Реакции непредельных систем с шестивалентным хромом». Успехи химии 56 (8): 1296-1323.

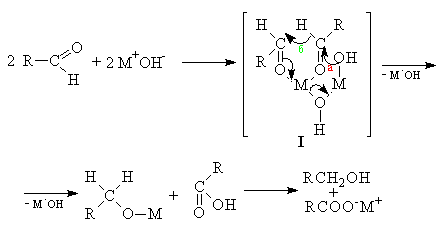
4. Дж. Дж. Ли. Именные реакции. Механизмы органических реакций = Jie Jack Lee - Name Reacions. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. — 456 с.

# РЕАКЦИЯ КАННИЦЦАРО

# *Панаско И.И. Руководитель: Чаленко Н.Н.*

Эта тема актуальна и в наше время, так как реакция Канниццаро  протекает в растительных и животных организмах, а также играет важную роль в биохимических превращениях в организме человека.

Реакция Канниццаро – это окислительно-восстановительная реакция диспропорционирования альдегидов под действием щелочи с образованием первичных спиртов и карбоновых кислот, открыта Станислао Канниццаро в 1853 году.



Альдегид обрабатывают концентрированным водным или водно-спиртовым раствором [щелочи](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/5261.html) при охлаждении или слабом нагревании. Катализаторами являются различные [металлы](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2548.html) (Ag, Ni, Co, Сu) и их [оксиды](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3047.html). В реакцию вступают [альдегиды](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/167.html), не содержащие [атом](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/401.html) водорода в α-положении к карбонильной группе. В противном случае предпочтительней идет не [реакция](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html) Канниццаро , а [альдольная конденсация](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/171.html). Электроноакцепторные заместители в кольце ароматических [альдегидов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/167.html) ускоряют процесс, а электронодонорные замедляют. Её применяют для промышленного синтеза [пентаэритрита](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3229.html), препаративного получения [спиртов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4176.html) и карбоновых кислот [1].

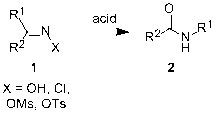
Список литературы:

1. «The encyclopedia of chemistry», ed. C. A. Hampel, G. G. Hawley, 3 ed., N. Y., 1973. – p. 267

# ПЕРЕГРУППИРОВКА БЕКМАНА

# *Пасечная Е.С. Руководитель: Петюнина Н.В.*

При обработке альдоксимов и кетоксимов сильной кислотой происходит их перегруппировка в соответствующие амиды (перегруппировка Бекмана).[1] Реакция протекает селективно с миграцией заместителя, находящегося в *анти*-положении к уходящей группе[1]:



Перегруппировка Бекмана - это химическая реакция превращения [оксимов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%BC%D1%8B) в [амиды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D1%8B) под действием кислотных дегидратирующих агентов, таких как H2SO4, [олеум](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BB%D0%B5%D1%83%D0%BC) и др. Открыта в [1886 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1886_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) немецким химиком [Э. О. Бекманом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BA%D0%BC%D0%B0%D0%BD,_%D0%AD%D1%80%D0%BD%D1%81%D1%82_%D0%9E%D1%82%D1%82%D0%BE).[2]

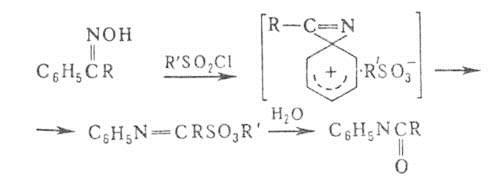
Перегруппировка Бекмана может проходить и под действием P2S5, выступающего в роли и катализатора перегруппировки, и тионирующего агента, продуктом реакции в этом случае являются [тиоамиды](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A2%D0%B8%D0%BE%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B4%D1%8B&action=edit&redlink=1).[1]

PhC=NOH + P2S5 {\displaystyle \to }=PhCSNH2

Перегруппировка стереоспецифична — к азоту мигрирует радикал, находящийся в транс-положении к гидроксилу:[3]

RR1CH=NOH {\displaystyle \to } RCONHR1

Перегруппировка Бекмана стереоспецифична : всегда мигрирует радикал, находящийся в транс-положении к гидроксилу. [4]



# АЛЬФРЕД НОБЕЛЬ

# *Петрова Е. С. Руководитель: Чаленко Н. Н.*

Альфред Нобель – предприниматель, химик, создатель взрывчатых веществ и порохов. Родился 21 октября 1833 года в Стокгольме в семье крестьян [1].

Говорят, что изобретение было случайным: при транспортировке нитроглицерина, одна из бутылей разбилась, пропитав землю. При этом свойства вещества не изменились, но пропитанная нитроглицерином земля была менее подвержена детонации. Сам Нобель всегда отрицал данную историю, утверждая, что сознательно искал вещество, которое, будучи смешано с нитроглицерином, уменьшило бы его взрывоопасность [2]. Позже Нобелем был разработан ряд действий для получения нитроглицерина и производства из него динамита.

Взрывная сила нитроглицерина объясняется тем, что при взрыве происходит его разложение, в результате чего сначала образуются газы , CO, , , и NO, которые вновь взаимодействуют между собой с выделением огромного количества теплоты. Конечную реакцию можно выразить формулой [2]:



2= 6C + 5O + 3N + 0,5.



Динамит сразу нашел широчайшее применение при строительстве шоссе, туннелей, каналов, железных дорог и других объектов, что во многом предопределило стремительный рост состояния его изобретателя.

Также, необходимо добавить, что 27 ноября 1895 года в Париже Альфред Нобель подписал последнюю версию своего завещания, согласно которому большая часть его состояния должна пойти на создание фонда и учреждение премии для поощрения первооткрывателей в области различных наук.

# МЕТОД ЭДМАНА

# *Пиковец Ю.С. Руководитель: Лукьянова Л.В.*

Метод Эдмана ([англ.](http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/6161) *Edman degradation*) – один из ранних методов определения первичной последовательности ([секвенирования](http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/68231)) пептидов. Разработан в 1950—1956 годах шведским биохимиком Пэром Виктором [Эдманом](http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1207230). Суть метода заключается в обработке исследуемого [пептида](http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1089345) определенным набором реагентов, что приводит к отщеплению одной [аминокислоты](http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/779112) с N-конца последовательности. Циклическое повторение реакции и анализ продуктов реакций дают информацию о последовательности аминокислот в пептиде. Метод Эдмана был широко распространен во второй половине ХХ века. В настоящее время практически не применяется из-за многих присущих ему недостатков (неколичественное протекание реакции, множественные побочные процессы).

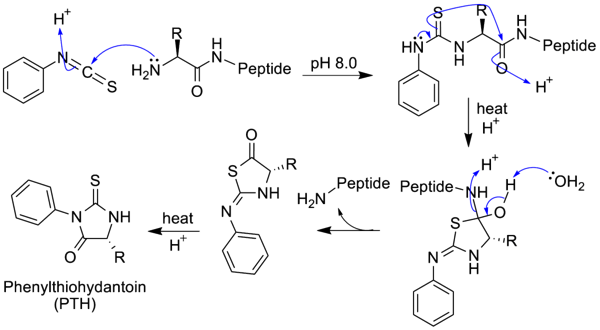
В настоящее время можно было бы воспользоваться методом Эдмана—последовательным отщеплением аминокислот в виде фенилтиогидантоинов. Широко применяют также карбоксипептидазу и аминопептидазу.

 Разработаны химические методы специфического расщепления пептидных связей и по остаткам других аминокислот, однако они не нащли столь широкого применения. В настоящее время, когда по методу Эдмана можно анализировать крупные белковые фрагменты, наиболее целесообразными представляются методы  расщепления по относительно редко встречающимся аминокислотным остаткам.

[Преимущество метода](http://chem21.info/info/574454) Эдмана состоит в том, что при отщеплении каждой концевой

аминокислоты [остальная часть](http://chem21.info/info/1682811) пептидной молекулы не разрушается и операции по отщеплению можно повторять.

Ф. Сэнгер впервые полностью расшифровал [первичную структуру](http://chem21.info/info/70930) [белкового гормона](http://chem21.info/info/1175996) инсулина, [используя метод](http://chem21.info/info/796167) Эдмана:



ФИТЦ (фенилизотиоцианат) – реагент используемый для определения N-концевой аминокислоты в [пептиде](http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1089345). Он способен реагировать с альфа-аминокислотами и альфа-карбоксильной группой свободных аминокислот. В результате взаимодействия с N-концевой аминокислотой полипептида образуется фенилтиогидантионовое производное, в котором дестабилизирована связь между альфа-карбоксильной группой N-концевой аминокислоты в пептиде. Эта связь избирательно гидролизуется без повреждения других пептидных связей. После реакции выделяют *комплекс ФИТЦ с N-концевой аминокислотой*, и идентифицируют его хроматографическим методом. Далее этот процесс повторяют с укороченным пептидом. Таким образом получают последовательность аминокислот в пептиде.

Список литературы:

1.Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия. М., 1987. — С. 57.

# РЕАКЦІЯ БРАУНА

# *Радзівіл І.І. Керівник: Чаленко Н.М.*

Як нам відомо, реакція Г.Брауна була відкрита в 1959 році. На даний момент вона відіграє велику роль в органічному синтезі та в багатостадійних синтезах біологічно активних природніх сполук: вітамінів,лікарських преператів,феромонів тощо.   
Гідроборування алкенів - приєднання гідридів бору за подвійним зв’язком. Найпростіший гідрид бору – боран ВН3. Це сполучення представляє собою нестабільну кислоту Льюїса з сескстетом електронів в атомі бору. Боран мимовільно димеризується в більш стабільний боран. Диборан має місткоподібну структуру характерну для електронодефіцітних молекул. Чотири атома водню і два атоми бору диборана лежать в одній площині, а обидва "місткоподібних” атома роташовані над і під цією площиною. Три атома В..Н..В пов'язані однією парою електронів, тому такий зв'язок називається трьохцентровий.  
 Диборан – безбарвний, отруйний газ, який миттєво запалюється на повітрі, тому всі реакції з ним слід проводити в інертній атмосфері. Диборан отримують внаслідок взаємодії боргідрида натрія і ефірата трьохфтористого бора.

Гідроборування в даному випадку включає три стадії. На першій стадії боран приєднується до алкенів з утворенням моноалкілборана. Він,в свою чергу, містить два зв'язки B - H, тому послідовно приєднує ще дві молекули алкена. Приєднання борана до подвійного зв'язку відбувається регіоселективно проти правила Марковнікова таким чином, що атом бору виявляється пов'язаним з найменшим зміщенням атомом вуглецю при подвійному зв'язку. Приєднання борана відбувається стереоспеціфічно з одночасним з'єднанням атома бору і водню з двома атомами вуглецю при подвійному зв'язку.

Алкілборани є ключовими реагентами для багатьох найрізноманітніших перетворень, більшість з яких було описано Г. Брауном.

Зв'язок вуглець - бор в триалкілборану під дією кислотних агентів розщеплюється з утворенням граничних вуглеводнівї.

Гідроборування алкенів з подальшим кислотним розщепленням триалкілборанов є легкодоступним і зручним способом перетворення алкенів в алкани.

Набагато цікавішим є розщеплення триалкилборанів перекисом водню або галогенами в лужному середовищі. При обробці триалкилборанів лужним розчином перекису водню відбувається розщеплення зв'язку C - B з утворенням спиртів. Таким чином, послідовність цих двох стадій гідрборування алкенів являє собою метод гідратації алкенів. Для циклічних монозаміщених і дизаміщених алкенів гідроборування дає унікальну можливість синтезу первинних спиртів з сумарним виходом 80 -95%:

Для окисного розщеплення триалкілборанів в лужному середовищі запропонований наступний механізм перетворень. Спочатку гідропероксіл-іон приєднується до електронодефіцітного атому бору триалкілборана. Рушійною силою цього перегрупування є утворення дуже міцного зв'язку B - O замість менш міцного зв'язку C - B:

Більш висока міцність зв'язку бору з киснем визначається додатковим перекриванням заповненої 2p-орбіталі кисню з порожньою 2p-орбіталью бору, стабілізуючим зв'язок B - O. Міграція алкільної групи з парою електронів від бору до кисню, по суті, аналогічне перегрупування в карбокатіон , де також часто спостерігається стереоспецифічні 1,2-міграція алкільної групи з парою електронів до карбокатіон центру:

Спочатку утворюється продукт R2BOR. Далі піддається окислювальному розщепленню триалкилборанів за описаною вище схемою з утворенням ефіру борної кислоти (тріалкілбората):тріалкілборат в кінцевому підсумку гідролізується в лужному середовищі до спирту і борат-аніона

# РЕАКЦИЯ РОЗЕНМУНДА (ЗАЙЦЕВА-РОЗЕНМУНДА)

# *Русанов О.Д. Руководитель: Петюнина В.Н.*

Реакция Зайцева-Розенмунда представляет собой селективное восстановление ацилхлоридов водородом до альдегидов в присутствии катализатора, которое активно применяется сегодня в фармации, химической промышленности и медицине. Реакция Розенмунда-Зайцева - одна из важнейших реакций для врача лабораторной диагностики. Она была открыта Михаилом Зайцевым в 1872 и позднее, в 1918, исследована Карлом Розенмундом.[1],[2]

В наше время восстановление хлорангидридов кислот в альдегиды чаще стали осуществлять боргидридом натрия NaBH4 и алюмогидридом лития LiAIH4 . В качестве катализатора обычно используют металлический палладий Pd (реже Pt или Ni) на носителе : BaSO4, CaCO3, ВаСО3, асбест, уголь, кизельгур. Реакция идет периодически, ступенчато, не бурно, c выделением желтоватого газа и образованием небольшого количества сухого продукта[3]. Для ускорения взаимодействия и приведения в действие катализатора его переводят в форму суспензии. [4],[5]

В условиях реакции Розенмунда из хлорангидридов дикарбоновых кислот в большинстве случаев диальдегиды не образуются: из дихлорангидрида фталевой кислоты образуется в основном  фталид, из дихлорангидрида янтарной кислоты -  бутиролактон, а из дихлорангидрида адипиновой кислоты-циклопентанкарбоновая кислота и соответствующая альдегидокислота. Из хлорангидрида трифенилуксусной кислоты образуется трифенилметан. Основными побочными продуктами являются спирты, углеводороды, сложные эфиры (образуются из спиртов ). Реже и в меньшем количестве образуются простые эфиры, ангидриды кислот, олигомеры и полимеры. Для предотвращения дальнейшего восстановления альдегидов в катализатор вводят контактные яды (фенилизотиоцианат, тетраметилтиомочевину, серу и др.).[3],[6],[7]

Существует 2 типа модификаций реакции Зайцева-Розенмунда:

а) Восстановление хлорангидридов или амидов карбоновых кислот комплексными гидридами; [7]

б) Восстановление нитрилов в амины с последующим гидролизом (модификация Стефена). [7]

# РЕАКЦИЯ БУВО-БЛАНА

# *Русанова А.И. Руководитель: Чаленко Н.Н.*

Актуальность данной работы определяется существующим в настоящее время ростом использования достижений химической науки в различных отраслях жизни человека, в частности и в медицине. Так спирт, получаемый в результате реакции Буво-Блана может использоваться для приготовления различных лекарственных препаратов.

Реакция Буво-Блана – реакция восстановления сложных эфиров в соответствующие спирты при действии металлического натрия в этиловом спирте, была впервые предложена Луи Буво и Густавом Бланом в 1903 году [2].

Луи Буво – французский химик, президент Французского химического общества. Густав Луи Блан – французский химик, известный по открытию общего способа хлорметилирования ароматических углеводородов и синтезу бензальдегида [2].

Уравнение реакции:



Механизм реакции. К кипящей смеси сложного эфира и пятикратного количества абсолютного спирта порциями добавляют кусочки металлического натрия, взятого в небольшом избытке. После загрузки всего натрия и необходимой выдержки, реакционную массу выливают в воду для разложения образовавшихся алкоголятов. Спирт отгоняют, а продукты реакции извлекают экстракцией. Отвод тепла осуществляют с помощью эффективного обратного холодильника. [1]

Список литературы:

1. Методы эксперимента в органической химии, М.: Химия / Вейганд К., Хильгетаг Г. - пер. с. нем Н.С. Яшина, 1968 - с. 83-86.

2. Именные реакции в органической химии / А. Серрея, 1961 – с. 37,44.

# РЕАКЦИЯ ДИЛЬСА-АЛЬДЕРА

# *Роговая А.М. Руководитель: Макаров В.А.*

Реакция Дильса – Альдера (диеновый синтез, циклоприсоединение) – реакция (4+2) циклоприсоединение диенофилов (веществ, содержащих кратную связь, активированную соседней электроноакцепторной группой) к сопряженным диенам с образованием шестичленного. Цикла.  
 Систематическое изучение реакции представлено [Отто Дильсом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D1%81,_%D0%9E%D1%82%D1%82%D0%BE_%D0%9F%D0%B0%D1%83%D0%BB%D1%8C_%D0%93%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD) и [Куртом Альдером](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D1%80,_%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%82) в 1928 году.

В реакцию вступают циклические и ациклические 1,3-диены, енины (алкинилалкены -C=C-CΞC-) или их гетероаналоги – соединения с фрагментами -С=С-С=О, -С=С-СN.

Диенофилами обычно являются алкены и алкины с активированной электронакцепторными заместителями кратной связью. В роли диенофилов также могут выступать соединения, содержащие двойные связи с гетероатомом, например >С=О, >С=N-, -СN, -N=О, -S=O, -N=N-.

Факторы, влияющие на реакцию:Наличие донорных заместителей в диене; температура (комнатная или 100-120°C); скорость реакции снижается с увеличением количества и объёма заместителей; реакция обратима, при сильном нагревании цикл способен распадаться на исходные молекулы.

Механизм:Образование 2 новых связей происходит синхронно. Применение: Реакция используется для получения полициклических соединений, в том числе стероидов.

Список литературы:  
 1. Химический Энциклопедический Словарь. под ред. И. Л. Кнунянц

# ДМИТРИЙ ИВАНОВИЧ МЕНДЕЛЕЕВ(1834-1907)

# *Сахно Ю.Ю. Руководитель: доц. Лукьянова Л.В.*

Величайшей заслугой Д. И. Менделеева было открытие в 1869 году

Периодического закона химических элементов, одного из основных законов естествознания, и создание на его основе периодической системы элементов.

Современная формулировка периодического закона звучит так: свойства

элементов (проявляющиеся в простых веществах и соединениях) находятся в периодической зависимости от заряда ядер их атомов. [3]

Д. И. Менделеев написал классический труд «Основы химии» (1869-

1871), где изложил неорганическую химию с точки зрения периодического закона (ещё при жизни автора «Основы химии» издавались восемь раз и были переведены на многие иностранные языки). [3].В 1876 году указал на важность изучения влияния высокой температуры на нефть, заложив основы такого важнейшего технологического процесса, как крекинг нефти, процесс получения

лёгких моторных топлив из тяжёлых нефтепродуктов. [3]Создал первый русский оригинальный учебник «Органическая химия» (1861), за что ему была присуждена Демидовская премия Петербургской Академии Наук. [1] Разработал в 1887 году химическую, «гидратную», теорию растворов (гидраты – соединения водорода с другими химическими элементами), явившуюся одной из основ современной теории растворов. [1]

Дмитрий Менделеев занимался изучением газов в химии. Также его интересовали проекты стратостатов и аэростатов. Он спроектировал управляемый аэростат с двигателями в 1875г. [2] Критическую температуру абсолютного кипения жидкостей Менделеев открыл в 1860 г. Этот термин используется в термодинамике подразумевает значение температуры в критической точке, то есть при температуре выше критической точки газ невозможно сконденсировать ни при каком давлении. [2]

В 1876 году указал на важность изучения влияния высокой температуры

на нефть, заложив основы такого важнейшего технологического процесса, как

крекинг нефти, процесс получения лёгких моторных топлив из тяжёлых нефтепродуктов. [1] Неоднократно указывал на необходимость рационального

использования природных богатств страны и применения химии в различных отраслях хозяйства. В частности, уделял внимание вопросам применения химических удобрений в сельском хозяйстве. [1] Занимался проблемами освоения Арктики. [1] Научно обосновал в своей диссертации «О соединении спирта с водой» (1865) процесс получения водки и стал родоначальником нового направления в науке – алкоголиметрии. [1]

# РЕАКЦИЯ БЁРЧА

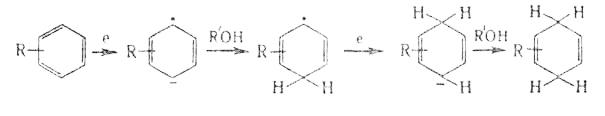
# *Сабурова А.В. Руководитель: Петюнина В.Н.*

Артур Джон Бёрч (3 августа 1915 — 8 декабря 1995) — австралийский учёный, специализировавшийся в органической химии. Наиболее известна названная его именем [реакция](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D1%81%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BF%D0%BE_%D0%91%D1%91%D1%80%D1%87%D1%83), широко использующаяся в органическом синтезе, в частности при модификации [стероидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B4) [1]. Реакция Берча – восстановление бензольного кольца ароматических соединений и их производных, требующая использования в качестве восстановителя щелочной металл, в основном натрий или литий, растворенный в жидком аммиаке в полярной среде, являющейся источником протонов, например спирты, для уменьшения числа ароматических двойных связей до двух несопряженных двойных связей (общее название такой реакции – восстановление растворенным металлом) [2].

Механизм: Натрий передает электрон ароматическому кольцу, окисляясь при этом до Na+, что приводит к образованию анион-радикала. Анион-радикал отщепляет от спирта протон с образованием радикала, который под действием натрия превращается в карбонион. И наконец анион присоединяет еще один протон. Cпирт служит источником протонов, т.к. для многих субстратов кислотность аммиака является недостаточной. Считается, что в данном случае выполняется *принцип наименьшего движения*, согласно которому легче протекают те элементарные реакции, в которых происходят наименьшие изменения взаимного расположения атомов.



Поэтому карбонион присоединяет протон к положению 6, давая 1,4-диен, а не к положению 2, что бы могло дать 1,3-диен [3].

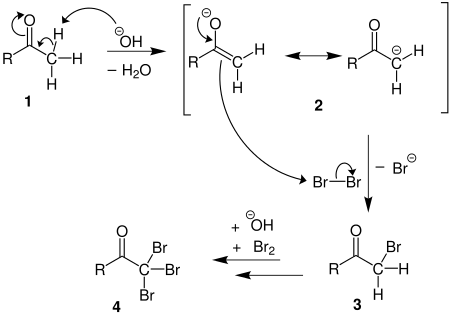


# ГАЛОФОРМНАЯ РЕАКЦИЯ ЛИБЕНА

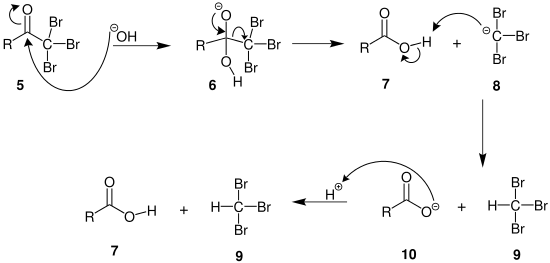
# *Сикирницкая А.С. Руководитель: Савельева Е.В.*

Галоформная реакция является одной из старейших известных органических реакций. В [1822](https://ru.wikipedia.org/wiki/1822) [Серулла](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%BB%D0%BB%D0%B0) провел реакцию [иода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B4) и [этанола](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB) в присутствии [гидроксида](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4) натрия в воде и получил [иодоформ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC), названный тогда гидроиодид углерода. В [1831](https://ru.wikipedia.org/wiki/1831) [Юстус фон Либиг](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D1%81%D1%82%D1%83%D1%81_%D1%84%D0%BE%D0%BD_%D0%9B%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D0%B3) сообщил что реакциия [хлораля](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%BB%D1%8C) с [гидроксидом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4) кальция приводит к образованию [хлороформа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC) и формиата кальция. В [1870 году](https://ru.wikipedia.org/wiki/1870_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) эта реакция была переоткрыта [Адольфом Либеном](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D0%BD,_%D0%90%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%84).

Второе название этой реакции Либена - иодоформная реакция, ведь при положительной реакции образуется [иодоформ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC). Иодоформ (CHI3) — светло-желтое вещество, твердое при комнатной температуре, в отличие от [хлороформа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC) и [бромоформа](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC), реакция которого описана ниже.



Он нерастворим в воде и обладает [антисептическими](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%81%D0%B5%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BA) свойствами. Видимый осадок этого соединения будет образовываться только в присутствии [метил](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB)[кетонов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD%D1%8B), [уксусного альдегида](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BA%D1%81%D1%83%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4), этанола или подходящего вторичного спирта.



В наше время галоформная реакция широко используется в промышленности, так как протекает с очень хорошими выходами, в крайне мягких условиях, так что даже столь чувствительное соединение, как [метилвинилкетон](http://chem21.info/info/31636), может быть превращено в [акриловую кислоту](http://chem21.info/info/10883). В [аналитической химии](http://chem21.info/info/5121) реакция применяется для [качественного обнаружения](http://chem21.info/info/157626) группировок СНз—СО или СНз—[СНОН](http://chem21.info/info/118036). Для этого действуют иодом в присутствии щелочи, образующийся [йодоформ](http://chem21.info/info/665425) распознают по его цвету, характерному запаху, а также определяя его температуру плавления.

[Так же, цветная реакция](http://chem21.info/info/8364) с [нитропруссидом натрия](http://chem21.info/info/8200) ([проба Легаля](http://chem21.info/info/198266)) служит дополнением к [иодоформной пробе](http://chem21.info/info/160622) на ацетон ([проба Либена](http://chem21.info/info/582078)), что [широко применяется](http://chem21.info/info/1658751) в [клинической практике](http://chem21.info/info/187942) для [открытия ацетона](http://chem21.info/info/579017) в моче (при [сахарной болезни](http://chem21.info/info/1287593) — диабете).

Список литературы:

1. Химическая энциклопедия — энциклопедия в пяти томах. Гл. ред. [И. Л. Кнунянц](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BD%D1%83%D0%BD%D1%8F%D0%BD%D1%86,_%D0%98%D0%B2%D0%B0%D0%BD_%D0%9B%D1%8E%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87), [Н. С. Зефиров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B5%D1%84%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2,_%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D0%B9_%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87). Изд. "Советская энциклопедия", М., 1988гг.
2. «Процессы химической технологии», Я. Циборовский. Ленинград 1908г.

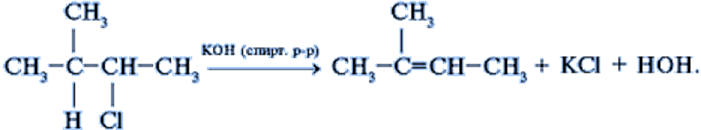
# ПРАВИЛО ЗАЙЦЕВА

# *Слынько С. С. Руководитель: Савельева Е. В.*

В органической химии существует эмпирическое правило, которое используется для предсказания преобладающего продукта в реакциях отщепления воды или галогеноводородов от спиртов и галогенидов соответственно.

Это правило называется правилом Зайцева. Оно было предложено выдающимся ученым А.М. Зайцевым в 1875 году

Правило формулируется следующим образом: при дегидратации вторичных и третичных спиртов и при дегидрогалогенировании вторичных и третичных галогенидов водород отщепляется преимущественно от наименее гидрогенизированного атома углерода.



Правило Зайцева лучше выполняется в протонных растворителях, например, этаноле.

Галогенопроизводные широко используются органическом синтезе, некоторые нашли применение в медицине.   
Этилхлорид (CH3CH2Cl) – газ, легко сжижающийся в бесцветную жидкость; применяется как местоанастезирующее средство (быстро испаряется, вызывает сильое охлаждение)

Хлороформ (CHCl3) – средство для ингаляционного наркоза: быстро действует,относительно нетоксичен.

Иодоформ (CHJ3) – антисептическое средство. Используется наружно в виде присыпок и мазей.

Фторотан (CF3-CHBr(Cl)) – одно из эффективных средств для общего наркоза.

Трихлороэтилен (ClCH=CCl2)  мощное наркотическое средство, особенно при необходимости кратковременного наркоза.

Тетрафторэтилен (F2C=CF2) – при полимеризации – тефлон – изделия медицинской техники.

Перфторуглероды – обладают способностью растворять и переность кислород по кровеносному руслу, что очень ценно при больших кровопотерях (перфторан –голубая кровь).

Список литературы:

1. Химическая энциклопедия / Под ред. И. Л. Кнунянца. — М: Большая Российская энциклопедия, 1992. — Т. 2. — С. 159—160.
2. Терней А. Современная органическая химия. — М: Мир, 1981. — Т. 1. — С. 323-324.

# РЕАКЦИЯ СУЗУКИ

***Степанюк Е.И. Руководитель: Макаров В.А.***

Реакция Сузуки — органическая реакция арил- и винилборных кислот с арил- или винилгалогенидами, катализируемая комплексами Pd(0). Реакция Сузуки нашла свое применение в препаративной органической химии для получения полиолефинов, стиролов, а также замещенных бифенилов.[1]

Реакция Сузуки впервые была описана в 1979 году японским химиком Акира Судзуки (Сузуки). Часто в более современных публикациях реакцию называют реакцией Сузуки – Мияуры.[2]

В 2010 году Нобелевский комитет присудил премию Ричарду Хеку (Richard F. Heck), Ей-ичи Негиши (Ei-ichi Negishi) и Акира Сузуки (Akira Suzuki) «за применение реакций кросс-сочетания с использованием палладиевых катализаторов в органическом синтезе». [3]

Если говорить о применении реакции Сузуки в медицине, то важно вспомнить одно из впечатляющих достижений метода Сузуки — синтез в 1994 году палатоксина, природного яда, содержащегося в гавайских кораллах. Палатоксин состоит из 129 атомов углерода, 223 атомов водорода, трёх атомов азота и 54 атомов кислорода. Синтез такой огромной органической молекулы вдохновил химиков на другие подвиги. Реакция Сузуки стала мощным инструментом химии природных соединений. Ведь только синтезировав искусственный аналог в пробирке и сравнив его свойства с природным веществом, можно достоверно подтвердить химическую структуру того или иного природного соединения. [3]

Если говорить о влиянии реакции на современную медицину, то можно выделить направление в исследовании морских обитателей, а вернее, физиологически активных веществ, которые они выделяют. Сегодня эти вещества служат основным источником прогресса в создании новых лекарств. И в этом учёным помогают реакции Негиши и Сузуки. Так, химикам удалось синтезировать дазонамид А из филиппинской асцидии, который хорошо себя показал в борьбе с раком кишечника. Синтетический аналог драгмацидина F из морской губки с итальянского побережья поражает ВИЧ и герпес. Дискодермолид из морской губки Карибского моря, который синтезируют с помощью реакции Негиши, по функциональной активности очень похож на таксол. [3]

Палладиевые катализаторы помогают не только синтезировать природные соединения в лабораторных условиях, но и модифицировать существующие препараты. Так произошло с ванкомицином — антибиотиком, который с середины прошлого века применяется для лечения золотистого стафилококка. За время, прошедшее с начала использования препарата, бактерии приобрели к нему устойчивость. Так что теперь приходится с помощью палладиевого катализа синтезировать всё новые и новые химические модификации ванкомицина, которым «по плечу» даже устойчивые бактериальные особи. [3]

# РЕАКЦИЯ КУЧЕРОВА

# *Сатиянц Д.Д. Руководитель: Макаров В.А.*

Реакция была открыта русским химиком М. Г. Кучеровым в 1881 году. Реакция Кучерова — реакция гидратации ацетиленовых соединений с образованием карбонильных соединений. При гидратации ацетилена образуется ацетальдегид, в случае замещенных ацетиленов — главным образом кетоны [1]. В данный момент почти не применяется, из-за вредности катализатора.

Катализаторы: соли ртути () [2].Механизм реакции: реакцию проводят в воде или спиртовом растворе. Катализаторами являются соли ртути (Hg2+) в кислой среде, например, HgSO4 в H2SO4, (CH3COO)2Hg в CH3COOH, HgO + BF3, HgO + CF3COOH + эфират BF3 и др. Присоединение воды к молекуле алкина протекает по правилу Марковникова. Ион Hg2+ образует π-комплекс с молекулой алкина, к которой присоединяется молекула воды с промежуточным образованием нестойкого энола. Отклонение от правила Марковникова наблюдается в том случае, если в молекуле алкина есть электроноакцепторная группа. Атом кислорода обычно присоединяется в то положение, которое наиболее удалено от электроноакцепторной группы, но при небольшой разнице в полярности заместителей в молекуле алкина также образуется смесь продуктов.



Применение: реакция Кучерова лежит в основе промышленного способа получения ацетальдегида из ацетилена, но постепенно перестала использоваться из-за токсичности солей ртути. Тем не менее, она находит применение в препротивном синтезе органических веществ [1].

Список литературы:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Реакция_Кучерова>;
2. http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/996180.

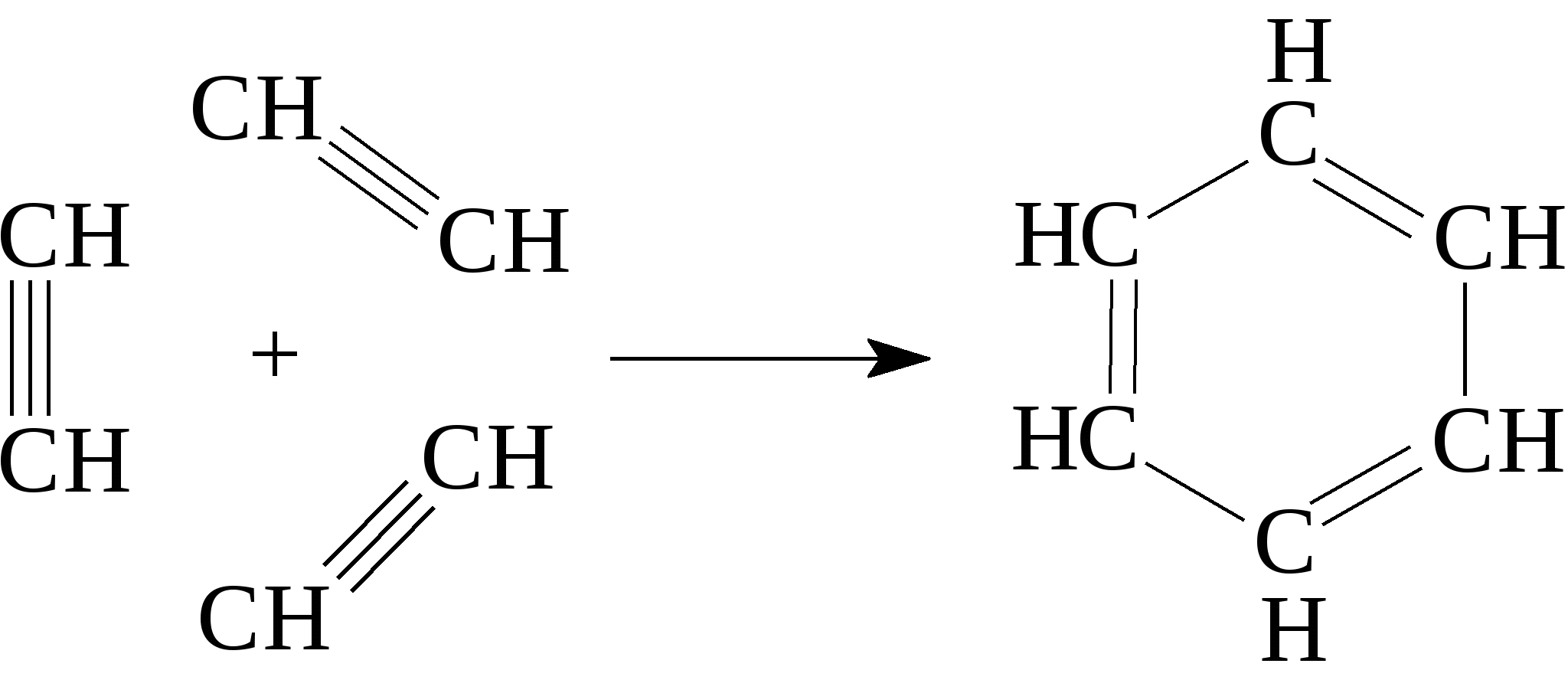
# РЕАКЦИЯ ЗЕЛИНСКОГО

# *Слободянюк И.А. Руководитель: Савельева Е. В.*

Реакция дегидрогенизационного катализа циклогексана и его гомологов, протекающая в присутствии [платиновых катализаторов](http://chem21.info/info/49580), при температуре 400° приводит к образованию с количественным [выходом бензола](http://chem21.info/info/1114694) и его гомологов, структура которых отвечает структуре исходных циклогексановых углеводородов. Эта реакция была открыта Н. Д. Зелинским в 1911 г. и в дальнейшем детально им исследована.

Реакция Зелинского - тримеризация [ацетилена](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%86%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BD). Реакция происходит при пропускании [ацетилена](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%86%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BD) над [активированным углем](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D1%83%D0%B3%D0%BE%D0%BB%D1%8C) при температуре 400 °C. Используется для получения [бензола](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%BE%D0%BB).

3C2H2 = C6H6



# РЕАКЦИЯ ВЮРЦА

# *Токарев В. С. Руководитель: Макаров В. А.*

Реакция Вюрца, или синтез Вюрца - метод синтеза симметричных [насыщенных углеводородов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%8B) действием металлического [Na](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9) (реже - K и Li) на [алкилгалогениды](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D1%8B) (обычно бромиды или хлориды). Приводит к увеличению углеводородной цепи (суммирование углеводородных радикалов и их объединение в один больший):



Реакция была открыта французским химиком-органиком Шарлем Вюрцем в 1855 при попытке получения этилнатрия из хлористого этила и металлического натрия.

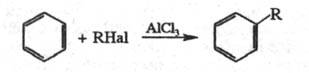
Как полагают, реакцияя Вюрца состоит из двух основных стадий: образование металлоорганического производного (если используется металл, а не заранее приготовленное металлоорганическое соединение); взаимодействие образовавшегося, в данном случае, натрийорганического соединения с другой молекулой алкилгалогенида.

В зависимости от природы R и условий проведения реакции вторая стадия процесса может протекать по ионному либо по радикальному механизму. Несмотря на то, что реакция Вюрца приводит к образованию новой углерод-углеродной связи, она нечасто применяется в органическом синтезе. В основном с ее помощью получают предельные углеводороды с длинной углеродной цепью, особенно она полезна при получении индивидуальных углеводородов большой молекулярной массы.

# ****РЕАКЦИЯ ФРИДЕЛЯ-КРАФТСА****

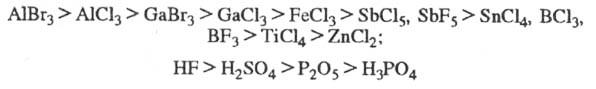
# *Шамара Д.А. Руководитель: Савельева Е.В*

[Алкилирование](http://www.xumuk.ru/bse/97.html) и [ацилирование](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/447.html) ароматич. [углеводородов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4630.html) (аренов) и их производных в присут. безводного AlCl3 и др. кислотных [катализаторов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1914.html). Классич. пример Фриделя - Крафтса [реакции](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html) - [алкилирование](http://www.xumuk.ru/bse/97.html)[бензола](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/524.html) ал-килгалогенидами, представляющее собой типичное электроф. замещение в ароматич. ядре (SE):



В [реакцию](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html) вступают также конденсированные ароматические  [углеводороды](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4630.html) и некоторые гетероароматич. соединения (напр., [тиофен](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4463.html), [фуран](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4973.html) и их производные). Реакцию проводят в растворителе или без него.

При алкилировании в качестве [реагентов](http://www.xumuk.ru/bse/2315.html) используют алкилгалогениды, [спирты](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4176.html) и [олефины](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3091.html); в качестве [катализаторов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1914.html) - кислоты Льюиса, протонные кислоты, кислотные [оксиды](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3047.html), а также [катионообменные смолы](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1931.html). [Катализаторы](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1914.html) алкилирова-ния по общей [активности](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/101.html) можно примерно расположить в след. ряды:



[Активность](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/101.html) [катализаторов](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1914.html) в каждом конкретном случае зависит от природы [субстрата](http://www.xumuk.ru/biospravochnik/5.html), условий эксперимента и наличия примесей, напр. следов [воды](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/786.html).

[Ацилирование](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/447.html) в условиях Фриделя - Крафтса [реакции](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html) - основной метод синтеза ароматических и жирноароматичнских кетонов; при использовании [хлорангидридов](http://www.xumuk.ru/bse/3031.html) дикарбоновых кислот образуются [дикетоны](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1326.html).

Фриделя - Крафтса [реакцию](http://www.xumuk.ru/bse/2325.html) применяют в промышленности для производства [высокооктановых топлив](http://www.xumuk.ru/bse/565.html), [изопропилбензола](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/1624.html), b-фенилэтилового [спирта](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4176.html), [бензофенона](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/542.html), полупродуктов для лекарствнных веществ и синтетических [красителей](http://www.xumuk.ru/bse/1380.html).

# РЕАКЦИЯ ГРИНЬЯРА

# *Швид С.О. Руководитель: Чаленко Н.Н.*

В 1901 году французский журнал опубликовал статью молодого химика Виктора Гриньяра о применении магнийорганических соединений в синтезе кислот, спиртов и углеводородов. Эта работа положила начало широкому использованию магнийорганических соединений для получения важнейших классов органических веществ и остаётся актуальной в наше время.

По Гриньяру реакцию с использованием магния проводят в две стадии. Сначала к магниевой стружке в абсолютном диэтиловом эфире прибавляют по каплям эфирный раствор алкилгалогенида. Вскоре начинается экзотермическая реакция, эфир закипает, а магний постепенно переходит в раствор, образуя магнийорганическое соединение (реактив Гриньяра). На следующей стадии к полученному эфирному раствору реактива Гриньяра добавляют карбонильное соединение и после разложения водой или разбавленной минеральной кислотой для растворения основной соли магния выделяют соответствующий спирт (реакция Гриньяра). Благодаря наличию избыточной электронной плотности на атоме углерода, непосредственно связанном с магнием, реактивы Гриньяра могут реагировать как сильные основания, отщепляя в виде протона подвижный атом водорода, а также в качестве нуклеофилов (доноров электронной пары) вступать в реакции замещения атомов галогенов и присоединения к поляризованным кратным связям.

Реакция Гриньяра получила применение в синтезе самых разнообразных органических соединений, многие из которых нашли широкое применение в медицине, сельском хозяйстве и различных областях промышленности.

# ЗАСТОСУВАННЯ РЕАКЦІЇ ЗІНІНА В МЕДИЦИНІ

# *Ципенко Т.М. Керівник:Левашова О.Л.*

Реакція Зініна — це метод добування ароматичних амінів відновленням нітросполук. Слід підкреслити, що відновлення нітросполук є загальним, але не єдиним способом добування амінів. Реакцією Зініна добувають ароматичні аміни, наприклад, анілін, толуїдини з нітротолуолів. Анілін і толуїдини є вихідними продуктами для добування анілінових барвників, лікарських речовин і багатьох інших цінних сполук.[1]

Анілін — найпростіший ароматичний амін. Спочатку анілін одержували шляхом відновлення нітробензену молекулярним воднем; практичний вихід аніліну не перевищував 15 %. 1842 р. М. М. Зінін розробив більш раціональний спосіб одержання аніліну відновленням нітробензену (реакція Зініна). Професор використав як відновник сульфід амонію:

C6H5NO2 + 3(NH4)2S -> C6H5NH2 + 3S + 6NH3 + 2Н2О.

Відкрите Зініним перетворення ароматичних нітросполук на аміни дало початок новій епосі у хімічній промисловості і стало поштовхом для бурхливого розвитку анілінофарбової і фармацевтичної промисловості. У медицині анілін використовується для виготовлення білого стрептоциду та інших сульфамідних препаратів. Останні виявляють бактеріостатичну дію, яка пов'язана з порушенням утворення мікроорганізмами необхідних для їх розвитку чинників росту – фолієвої та дигідрофолієвої кислот. Діють на стрепто-, пневмо-, стафіло- і менінгококи, кишкову паличку, і тому широко застосовуються для лікування інфекційних захворювань. Так, як білий стрептоцид чинить побічну дію, останніми роками користуються похідними білого стрептоциду. Це сульфадиметоксин,етазол – їх застосовують для лікування дихальних шляхів, сульгіном і фталазолом лікують хвороби шлунку. [2]

# ПРОБА ТОЛЛЕНСА

# *Чернега А. С. Руководитель: Лукьянова Л. В.*

Реактив Толленса – это химический реагент, используемый для качественного определения веществ, которые содержат альдегидную группу (альдегидов, восстанавливающих сахаров, α-дикетонов, гидроксикарбоновых кислот, первичных кетоспиртов, аминофенолов). Эта реакция (реакция «серебряного зеркала») заключается в восстановлении серебра в аммиачном растворе оксида серебра [1].

Реактив Толленса получают путем смешивания растворов едкого натрия и нитрата серебра с образованием осадка оксида серебра:

2AgNO3 + 2NaOH → Ag2O + 2NaNO3 + H2O.

В водном растворе аммиака оксид серебра растворяется и образует комплексный катион – [Ag(NH3)2]+. Именно этот раствор и является реактивом Толленса:

Ag2O + 4NH3·H2O → 2[Ag(NH3)2]OH + 3Н2O [2].

При добавлении альдегида к реактиву происходит окислительно-восстановительная реакция, в результате которой на стенках пробирки осаждаетя металлическое серебро в виде зеркального покрытия:

RCHO + 2[Ag(NH3)2]OH → RCOONH4 + 2Ag + 3NH3 + H2O.

Реактив Толленса может быть полезным в медицине. К примеру, при окислении альдегидной группы глюкозы образуется глюконовая кислота:

С6Н12О6 + 2[Ag(NH3)2]OH →C6H12O7 + 2Ag +3NH3 + H2O.

Эта кислота используется в фармацевтической промышленности в качестве наполнителя для таблеток. Соли глюконовой кислоты применяются с целью внутримышечного введения во время лечения малярии (хинин глюконат), а также с целью лечения анемии (инъекции глюконата железа) [3]. Еще одним примером может послужить реакция окисления формальдегида:

H-COH + 2[Ag(NH3)2]OH→ HCOOH + 2Ag + 4NH3 + H2O.

Образовавшаяся в результате реакции муравьиная кислота применяется в медицине как антисептическое, очищающее и болеутоляющее средство, а в некоторых случаях – как бактерицидное и противовоспалительное [4].

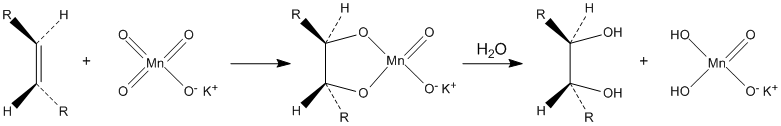
# РЕАКЦИЯ ВАГНЕРА

# *Чирва В. С. Руководитель: Савельева Е. В.*

Актуальность: Реакцию Вагнера часто используют как качественую реакцию на присутствие кратных связей. Ее проводят действием разбавленого водного раствора перманганата калия при температуре от 0 до 10 С при pH раствора около 10, которое достигается добавлением в раствор карбоната натрия. В более кислой среде идут побочные реакции, которые могут привести к разрушению углеродного скелета. Недостатком реакции Вагнера является необходимость работать с большими объемами.

Реакция Вагнера — реакция гидроксилирования [алкенов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BA%D0%B5%D0%BD%D1%8B) при действии раствора [перманганата калия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D1%82_%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%8F). Открыта русским химиком органиком [Е. Е. Вагнером](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B5%D1%80,_%D0%95%D0%B3%D0%BE%D1%80_%D0%95%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87) в 1888 г.

Окисление алкенов (олефинов, терпенов, стероидов и других соединений с кратной C=C связью) проводится в органическом растворителе (ацетон, этанол) при 0-10 °C при действии слабого (~1 %) раствора перманганата калия. Реакция является специфической для алкенов и используется для их обнаружения. Продуктом реакции являются соответствующие диолы. Реакция является стереоспецифической и протекает через цис-присоединение к молекуле двух гидроксильных групп с образованием сложных циклических эфиров:



При этом раствор KMnO4 обесцвечивается, выпадает чёрный осадок [диоксида марганца](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BA%D1%81%D0%B8%D0%B4_%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B0(IV)):



Реакция используется в препаративной химии для синтеза гликолей, содержащих также другие функциональные группы.

# РЕАКЦИЯ ВАКЕРА (ОКИСЛЕНИЕ АЛКЕНОВ В КЕТОНЫ)

# *Щасная И.А.Руководитель: Лукьянова Л.В.*

Главным промышленным способом получения ацетальдегида является процесс Вакера. Вакер-система представляет собой сложную многокомпонентную каталитическую систему. К настоящему времени данный метод получения ацетальдегида усовершенствован фирмой «Wacker» и широко применяется во многих странах мира. Реакция дает выход альдегида свыше 95 %. Вакер-процесс основан на реакции окисления этилена [дихлоридом палладия](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D1%8F(II)):

сH2=сH2 + PdCl2 + H2O → CH3CHO + Pd + 2HCl.

Выделяющийся палладий окисляют введением [хлорида меди (II)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%B4_%D0%BC%D0%B5%D0%B4%D0%B8(II)):

Pd + 2CuCl2 → PdCl2 + 2CuCl,

который регенерируют путём окисления [кислородом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4):

4CuCl + 4HCl + O2 → 4CuCl2 + 2H2O.DDD

суммарно реакцию можно представить:

2CH2=сH2 + O2 → 2CH3CHO.

Процесс ведут в титановых реакторах путём жидкофазного окисления этилена кислородом воздуха в растворе, содержащем хлориды меди и палладия. На сегодняшний день это лучший способ получения уксусной кислоты, пластификаторов, ацетатного волокна и красок в промышленности.

Основной болезнью, связанной с недостатком ацетальдегидов, является болезнь Альцгеймера. Уксусный альдегид является загрязнителем воздуха при горении и при автомобильных выбросах. Поэтому его присутствие в организме нежелательно. Но некоторые люди сами провоцируют появление ацетальдегида, куря сигареты и употребляя алкоголь. Подумайте над этим!

# РЕАКЦИЯ ТИЩЕНКО

# *Шевчук О. П. Руководитель: Петюнина В.Н.*

Реакция Тищенко (также реакция Кляйзена - Тищенко) - реакция диспропорционирования альдегидов в неводной среде под действием алкоксиды.

Реакция заключается в окислении одной молекулы другой (аналогично реакции Канниццаро) и сочетании продуктов взаимодействия в эфир:



Эта реакция была открыта в 1906 году русским химиком Вячеславом Тищенко и дополнена Людвигом Кляйзена.[1]

В реакцию вступают ароматические, алифатические и некоторые гетеро-циклические альдегиды. Из алкоголятов Аl в реакции Тищенко обычно используют этилат, изопропилат или бутилат Аl; иногда их активируют добавками АlСl3, ZnO, HgCl2, Zn(OR:)2 или Mg(OR:)2. Реакция также катализируется комплексами Ru или V, борной кислотой, тетракарбонилферратом Na-Na2[Fe(CO)4] (последний используют для конденсации ароматических альдегидов). В случае ароматических альдегидов можно использовать также алкоголяты Na и К.

Реакцию обычно проводят в отсутствие растворителя (реже-в инертном органическом растворителе) при комнатной температуре. Смесь альдегида и алкоголята Al выдерживают несколько часов. Выходы 50-95%. Детально механизм ревкции Тищенко не исследован. Установлено, что ключевая стадия реакции - межмолекулярный перенос гидрид-иона, подобно тому как это происходит в реакции Канниццаро. Предполагают, что перенос гидрид-иона осуществляется внутри комплекса двух молекул альдегида с алкоголятом Аl.

Реакцию Тищенко используют в промышленности [2]. Ацетальдегид, получаемый из ацетилена, служит важным полупродуктом в промышленных синтезах спирта, уксусной кислоты, уксусно-этилового эфира, кретонового и масляного альдегидов [3].

# РЕАКЦИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛУШЕ

# *Щиракова А.В. Руководитель Андреева С.В.*

Актуальность выбранной темы состоит в том, что с помощью реагента Луше происходит восстановление α,β-ненасыщенных карбонильных соединений до аллиловых спиртов. Продукты реакции широко используется в химическом синтезе, а также в производстве фармацевтических препаратов, но самое большое применение аллиловый спирт нашел в производстве различных сложных эфиров аллила, из которых наиболее важными являются диаллил-фталат и диаллил-изофталат, которые служат в качестве мономеров и реполимеров.

Реакция Луше это восстановление α,β-ненасыщенных карбонильных соединий с помощью реагента Луше. Реагент Луше это обычный   
натрия боргидрид в присутствии хлорида церия в метаноле.[1]. Схема и механизм:[3]



Данная комбинация позволяет восстанавливать α,β-ненасыщеные карбонильные соединения до аллиловых спиртов, практически избегая 1,4-присоединения (ведущее к насыщенным альдегидам). Восстановление кетонов и альдегидов может быть проведено в присутствии сложных эфиров и лактонов.

Постулированный механизм предполагает предварительное образование ди- и триметоксиборгидридов из боргидрида и метанола, которые и выступают в качестве истинного восстановителя. Это согласуется с региоселективностью восстановления, т.к. метоксиборгидриды более жесткие нуклеофилы чем боргидрид. Считается, что церий координирует по кислороду спиртового растворителя, который вместе с карбонильным соединением образует активированный комплекс.Реакция этого комплекса с метоксиборгидридами ведет к аллильным спиртам.[2]

# РЕАКЦИЯ ШМИДТА

# *Ярошенко К.А. Руководитель: Савельева А.В.*

Реакция Шмидта – это взаимодействие карбонильных соединений с азотистоводородной кислотой HN3 в присутствии сильных кислот с образованием аминов (из карбоновых кислот), амидов (из кетонов) или нитрилов (из альдегидов).

Обычно реакция Шмидта проводят в среде растворителя (например, СНCl3, С6Н6), добавляя NaN3 или раствор HN3 к смеси карбонильного соединения с конц. H2SO4 (вместо последней иногда используют НCl, CF3COOH, кислоты Льюиса и др.). Выходы колеблются в очень широких пределах, в случае гладко реагирующих карбоновых кислот и кетонов приближаясь к количественным. Циклические кетоны в условиях реакции Шмидта дают лактамы, алкиларилкетоны - преимущественно N-ариламиды. Многие a -замещенные карбоновые кислоты (например, глицин, a -аланин, гиппуровая, фенилуксусная и др.) в эту реакцию не вступают [1].

К модификациям реакции Шмидта относят взаимодействие HN3 с некоторыми производными карбоновых кислот (напр., ангидриды, хлорангидриды, сложные эфиры дают с низкими выходами амины), хинонами (дают ароматич. амины, иногда азиды или азотсодержащие гетероциклы), HCN, цианидами, оксимами, амидоксимами, лактамами, хлорангидридами гидроксамовых к-т, имидохлоридами и имидоэфирами (все дают с хорошими выходами тетразолы) [2].

# АНТИБИОТИКИ

# *Счастливенко Н. Руководитель: Завада О.А.*

**Антибиотики** — вещества природного или полусинтетического происхождения, подавляющие рост живыхклеток, чаще всего [прокариотических](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BE%D1%82%D1%8B) или [простейших](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%D1%88%D0%B8%D0%B5). Полностью синтетические препараты, не имеющие природных аналогов и оказывающие сходное с антибиотиками подавляющее влияние на рост бактерий, традиционно было принято называть не антибиотиками, а антибактериальными химиопрепаратами. В частности, когда из антибактериальных химиопрепаратов известны были только сульфаниламиды, принято было говорить обо всём классе антибактериальных препаратов как об «антибиотиках и сульфаниламидах». Однако в последние десятилетия в связи с изобретением многих весьма сильных антибактериальных химиопрепаратов, в частности [фторхинолонов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%85%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%BD%D1%8B), приближающихся или превышающих по активности «традиционные» антибиотики, понятие «антибиотик» стало размываться и расширяться и теперь часто употребляется не только по отношению к природным и полусинтетическим соединениям, но и ко многим сильным антибактериальным химиопрепаратам.

Исторически сложилось так, что вначале были получены синте­тические препараты, получившие название химиотерапевтических, а лечение этими препаратами - химиотерапии. Основоположником хими­отерапии является немецкий химик Пауль Эрлих (1854-1915), который установил возможность создания химических соединений, изби­рательно действующих на определенные виды микробов. В 1932 г. Г. Домагк синтезировал первый сульфаниламидный пре­парат - стрептоцид. Еще в 1887 г. Л. Пастер обна­ружил подавление роста бацилл сибирской язвы гнилостными бакте­риями при совместном их выращивании. Идея И.И. Мечникова о возмож­ности и целесообразности направленного изменения кишечной мик­рофлоры и об использовании с этой целью микробов-антагонистов лежит в основе бактериотераиии (лечения живыми микробами) п со­временного учения об антибиотиках.

В 1929 г. английский микробиолог А. Флеминг обнаружил на чаш­ках Петри лизис колоний золотистого стафилококка вблизи плесени Penicilliumnotatumи показал, что фильтрат бульонной культуры этой плесени обладал антибактериальным действием в отношении грампо-ложительных бактерий. Вслед за получением пенициллина начались и продолжаются в на­стоящее время широкие поиски новых антибиотических веществ природ­ного происхождения и получение высокоактивных синтетических препа­ратов. Синтезированные в последнее время фторхинолоны по своей ак­тивности приближаются к антибиотикам природного происхождения.

**РЕАКЦИЯ ЗИНИНА**

***Жижка М. В. Руководитель: Савельєва Е. В.***

Изначально анилин получали восстановлением нитробензола молекулярным водородом; практический выход анилина не превышал 15%. В 1842 году профессором Казанского университета Н. Н. Зининым был разработан более рациональный способ получения анилина восстановлением нитробензола. Данный способ известен нам под названием «реакция Зинина». В качестве восстановителя ученый использовал сульфид аммония или сероводород. Следует подчеркнуть, что восстановление нитросоединений является общим, но не единственным способом получения аминов.

Процесс осуществляют нагреванием нитросоединений с восстановителем. Сульфиды используют в основном для получения аминов ряда антрахинона или для частичного восстановления ди- и полинитросоединений, при этом легче восстанавливается нитрогруппа, находящаяся в пара-положении к другим заместителям. Данный способ имеет важное значение для синтеза ароматических аминов в связи с тем, что непосредственно ввести аминогруппу в ароматическое кольцо очень сложно (следует отметить, что в последнее время разработан способ превращения фенола в анилин под действием аммиака в присутствии катализаторов). Реакция протекает через промежуточное образование нитросоединений – веществ, в состав молекулы которых входит нитрогруппа – N = O. Реакция Зинина была впервые применена для синтеза анилина, который до этого получали из индиго, а также для 2-нафтиламина,

м-аминобензойной кислоты и м-фенилендиамина. Эти соединения благодаря открытой реакции стали доступны как промышленное сырье. В дальнейшем в качестве восстановителей было предложено использовать чугунные стружки в кислой среде (реакция Бешана), а также каталитическое восстановление водородом. При взаимодействии концентрированной соляной кислоты с железом выделяется атомарный водород, более химически активный по сравнению с молекулярным. В реакционную массу вливали нитробензол, восстанавливавшийся до анилина. Промышленное производство фиолетового красителя мовеина на основе анилина началось в 1856 году.

Применяется способ главным образом для получения первичных ароматических аминов ArNO2 + 3H2 = ArNH2 +2H2O.

В настоящий момент в мире основная часть (85 %) производимого анилина используется для производства метилдиизоцианатов, (MDI) используемых затем для производства полиуретанов. Анилин также используется при производстве искусственных каучуков (9 %), гербицидов

(2 %) и красителей (2 %). Также имеет широкое применение в производстве пластмасс, фотореактивов, взрывчатых веществ и лекарственных средств (сульфаниламидные препараты).

Реакция Зинина дает возможность получать самые разнообразные первичные ароматические амины. Открытая и изученная более 100 лет назад она является одной из наиболее важных по своему значению в органической технологии.

**РЕАКЦИЯ АДКИНСА-ПИТЕРСОНА (ОКИСЛЕНИЕ МЕТАНОЛА)**

***Ищук Ю. К. Руководитель: Савельева Е.В***

Окисление метанола до формальдегида на воздухе в присутствии катализатора. В качестве последнего выступает оксид железа, оксид молибдена или их комбинации.

При окислении метанола получаются муравьиный альдегид (формальдегид) и муравьиная кислота. Окисление можно вести в несколько стадий: СН3ОН → НСНO + Н2O → НСООН → CO2 + H2O.

В незначительных количествах содержится в крови здоровых людей, обнаружен в моче.

Метиловый спирт используют для производства муравьиной кислоты, формальдегида, хлористого метила и других продуктов, находящих широкое применение в медицине.

Муравьиная кислота - бесцветная жидкость, обладающая характерным сильным запахом.В медицине применяется при лечении поражения костно-суставных тканей,варикозного расширения вен,различных видов травм,вирусных и грибковых заболеваний, угревой сыпи. Также её используют для удаления нежелательных волос и в соляриях, для усиления загара.

Формалин – прозрачная жидкость с резким специфическим запахом, имеющая дезинфицирующее, антисептическое, прижигающее, дезодорирующее и вяжущее лекарственное средство.В медицине широко используется для дезинфекции различного медицинского оборудования и личных предметов ухода за больными.

Хлористый метил (Methylium chloratum) —газообразное вещество с приятным запахом. При вдыхании хлористого метила наступает наркоз, но из-за летучести вещество не применяется. Используется только для местной анестезии .

**РЕАКЦИЯ ПРИНСА**

***Черныш М. Руководитель: Макаров В. А.***

Реакция Принса (реакция Кривица-Принса) – это реакция электрофильного присоединения альдегидов к алкенам с последующим присоединением нуклеофила к образовавшемуся карбокатиону. Данная реакция зависит в большой мере от природы катализатора и условий проведения процесса. Чаще всего применяются три варианта реакции Принса: конденсация в присутствии кислотного катализатора; конденсация под действием галогенидов металлов; термическая конденсация.

Если катализатором служит H2SO4, Н3РО4, BF3, ZnCl2, SnCl4, а в качестве растворителя используют воду, то основными продуктами реакции являются 1,3-гликоли и 1,3-диоксаны. Некоторые третичные алкены, содержащие 4–8 атомов углерода, конденсируются с формальдегидом в безводной среде, образуя ненасыщенные спирты. Происходит при высоких температурах - около 200°С, образуя ненасыщенные спирты. Например, метиленциклогексан конденсируется с формальдегидом в запаянной трубке в течение 4 часов при 200°С, образуя 2-циклогексенил-2-этанол.

Селективное получение 1,3-диолов, то есть двухатомных спиртов, для последующего синтеза классических и неклассических липидов.

Відповідальний за випуск Завада О.О.