

Bulletin of Science and Practice

Scientific Journal

Издательский центр «Наука и практика»
Е. С. Овечкина
БЮЛЛЕТЕНЬ НАУКИ И ПРАКТИКИ
Научный журнал
Издается с декабря 2015 г.
Выходит один раз в месяц

№8 (21)

август 2017 г.

Главный редактор Е. С. Овечкина

Редакционная коллегия: З. Г. Алиев, К. Анант, Р. Б. Баймахан, В. А. Горшков–Кантакузен, Е. В. Зиновьев, Л. А. Ибрагимова, С. Ш. Казданян, С. В. Коваленко, Д. Б. Косолапов, Н. Г. Косолапова, Р. А. Кравченко, Н. В. Кузина, К. И. Курпаяниди, Ф. Ю. Овечкин (отв. ред.), Г. С. Осипов, Р. Ю. Очеретина, Т. Н. Патрахина, И. В. Попова, А. В. Родионов, С. К. Салаев, П. Н. Саньков, Е. А. Сибирякова, С. Н. Соколов, С. Ю. Солдатова, Л. Ю. Уразаева, А. М. Яковлева.

Адрес редакции:

628605, Нижневартовск, ул. Ханты–Мансийская, 17

Тел. (3466)437769

<http://www.bulletennauki.com>

E-mail: bulletennaura@inbox.ru, bulletennaura@gmail.com

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-66110 от 20.06.2016

©Издательский центр «Наука и практика»
Нижневартовск, Россия

Журнал «Бюллетень науки и практики» включен в ERIH PLUS (European Reference Index for the Humanities and Social Sciences), фонды Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН), научную электронную библиотеку eLIBRARY.RU (РИНЦ), электронно–библиотечную систему IPRbooks, электронно–библиотечную систему «Лань», информационную матрицу аналитики журналов (MIAR), ACADEMIA, Google Scholar, ZENODO, AcademicKeys (межуниверситетская библиотечная система), польской научной библиотеке (Polish Scholarly Bibliography (PBN)), ЭБС Znanium.com, индексируется в международных базах: ResearchBib (Academic Resource Index), Index Copernicus Search Articles, The Journals Impact Factor (JIF), Международном обществе по научно–исследовательской деятельности (ISRA), Scientific Indexing Services (SIS), Евразийский научный индекс журналов (Eurasian Scientific Journal Index (ESJI), Join the Future of Science and Art Evaluation, Open Academic Journals Index (OAJI), International Innovative Journal Impact Factor (IIJIF), Социальная Сеть Исследований Науки (SSRN), Scientific world index (научный мировой индекс) (SCIWIN), Cosmos Impact Factor, CiteFactor, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), International institute of organized research (I2OR), Directory of Research Journals Indexing (справочник научных журналов), Internet Archive, Scholarsteer, директория индексации и импакт–фактора (DIIF), Advanced Science Index (АСИ), International Accreditation and Research Council IARC (JCRR), Open Science Framework, Universal Impact Factor (UIF), Российский импакт–фактор.

Импакт–факторы журнала.: MIAR — 2,8; GIF — 0,454; DIIF — 1,08; InfoBase Index — 1,4;
Open Academic Journals Index (OAJI) — 0,350, Universal Impact Factor (UIF) — 0,1502;
Journal Citation Reference Report (JCR–Report) — 1,021; Российский импакт–фактор — 0,15.

Тип лицензии CC поддерживаемый журналом: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

В журнале рассматриваются вопросы развития мировой и региональной науки и практики. Для ученых, преподавателей, аспирантов, студентов.

Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №8 (21). Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com>

ISSN 2414-2948

Publishing center Science and Practice
E. Ovechkina
BULLETIN OF SCIENCE AND PRACTICE
Scientific Journal
Published since December 2015
Schedule: monthly

no. 8 (21)
August 2017

Editor-in-chief E. Ovechkina

Editorial Board: Z. Aliyev, Ch. Ananth, R. Baimakhan, V. Gorshkov–Cantacuzène, L. Ibragimova, S. Kazdanyan, S. Kovalenko, D. Kosolapov, N. Kosolapova, R. Kravchenko, N. Kuzina, K. Kurpayanidi, R. Ocheretina, F. Ovechkin (executive editor), G. Osipov, T. Patrakhina, I. Popova, S. Salayev, P. Sankov, E. Sibiryakova, S. Sokolov, S. Soldatova, A. Rodionov, L. Urazaeva, A. Yakovleva, E. Zinoviev.

Address of the editorial office:

628605, Nizhnevartovsk, Khanty–Mansiyskaya str., 17.

Phone +7 (3466)437769

<http://www.bulletennauki.com>

E–mail: bulletennaura@inbox.ru, bulletennaura@gmail.com

The certificate of registration EL no. FS 77-66110 of 20.6.2016.

©Publishing center Science and Practice
Nizhnevartovsk, Russia

The Bulletin of Science and Practice Journal is ERIH PLUS (European Reference Index for the Humanities and Social Sciences), included ALL–Russian Institute of Scientific and Technical Information (VINITI), in scientific electronic library (RINTs), the Electronic and library system IPRbooks, the Electronic and library system Lanbook, *MLAR*, ZENODO, ACADEMIA, Google Scholar, AcademicKeys (interuniversity library system Polish Scholarly Bibliography (PBN), the Electronic and library system Znanium.com, is indexed in the international bases: ResearchBib (Academic Resource Index), Index Copernicus Search Articles, The Journals Impact Factor (JIF), the International society on research activity (ISRA), Scientific Indexing Services (SIS), the Eurasian scientific index of Journals (Eurasian Scientific Journal Index (ESJI) Join the Future of Science and Art Evaluation, Open Academic Journals Index (OAJI), International Innovative Journal Impact Factor (IIJIF), Social Science Research Network (SSRN), Scientific world index (SCIWIN), Cosmos Impact Factor, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), CiteFactor, International institute of organized research (I2OR), Directory of Research Journals Indexing (DRJI), Internet Archive, Scholarsteer, Directory of Indexing and Impact Factor (DIIF), Advanced Science Index (ASI), International Accreditation and Research Council IARC (JCRR), Open Science Framework, Universal Impact Factor (UIF), Russian Impact Factor (RIF).

Impact-factor: MLAR — 2.8; GIF — 0.454; DIIF — 1.08; InfoBase Index — 1.4;
Open Academic Journals Index (OAJI) — 0.350, Universal Impact Factor (UIF) — 0.1502;
Journal Citation Reference Report (JCR–Report) — 1.021; Russian Impact Factor (RIF) — 0.15.

License type supported CC: Attribution 4.0 International (CC BY 4.0).

The Journal addresses issues of global and regional Science and Practice. For scientists, teachers, graduate students, students.

(2017). *Bulletin of Science and Practice*, (8). Available at: <http://www.bulletennauki.com>

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

1. Палий И. А.
О параметрической модели распределения длины слов на примере литературных текстов на испанском итальянском и шведском языках..... 10-21
2. Матназаров А. Р.
Эффект «накопления» в непрозрачном вольфраме при многократном воздействии скользящим излучением лазера 22-27

Химические науки

3. Сидоренко Г. Н., Лаптев Б. И., Горленко Н. П., Антошкин Л. В.
Оценка структуры водных растворов хлорида железа и золя гидроксида железа с использованием диэлектromетрии, резонансного и импедансного методов 28-36
4. Дмитриева А. А., Степачева А. А.
Получение метоксиацетофенона ацилированием анизола 37-42
5. Дмитриева А. А., Степачева А. А.
Алкилирование по Фриделю-Крафтсу..... 43-48

Биологические науки

6. Сукалина Т. С., Бачура Ю. М.
Почвенные зеленые водоросли классов *Trebouxioophyceae*, *Charophyceae* и *Ulvoophyceae* придорожных газонов некоторых улиц г. Гомеля 49-55
7. Охотенко Д. Ф., Бачура Ю. М.
Цианобактериальные сообщества почв придорожных газонов некоторых улиц г. Гомеля (Беларусь) 56-63
8. Лакина Н. В., Петрова А. И., Долуда В. Ю., Сульман Э. М.
Изучение методов выделения и идентификации микроорганизмов торфяной биосистемы для оптимизации гидролиза лигноцеллюлозного сырья..... 64-69

Сельскохозяйственные науки

9. Блинникова О. М., Елисеева Л. Г.
Обогащение ягод магнием и перспективы их использования в профилактическом питании..... 70-78
10. Талыбов Т. Г., Фатуллаев П. У., Пашаев Т. Ю.
Изучение мировой коллекции пшеницы с целью создания новых сортов в условиях Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана 79-85
11. Дмитриева А. А., Степачева А. А., Луговой Ю. В.
Солома пшеницы: состав, вопросы переработки, определение количественных показателей (влажности, зольности, экстрактивных веществ) 86-91
12. Мартынова Е. Н., Нагорная О. М.
Молочная продуктивность коров черно-пестрой породы ведущих семейств в условиях Племязавода АО «Учхоз Июльское ИжГСХА» 92-96
13. Косивцов Г. Ю., Молчанов В. П.
Ветеринарно-санитарная характеристика и оценка мяса крупного рогатого скота при гнойно-некротических воспалениях 97-100

Медицинские науки

14. Петренко В. М.
О формировании нефронов в эмбриогенезе 101-115
15. Сушанло Р. Ш., Тухватшин Р. Р.
Особенности биохимических показателей у лабораторных животных при экспериментальном моделировании атеросклероза, свинцовой интоксикации и высотной гипоксии..... 116-119
16. Абрамова С. В., Коробков Д. М.
Современный взгляд на проблему вспомогательных репродуктивных технологий..... 120-127

17.	<i>Нурполатова С. Т., Кунназарова З. У.</i> Анализ показателей заболеваемости и летальности среди больных с заболеваниями системы кровообращения в Республиканском научном центре оказания экстренной медицинской помощи Республики Каракалпакстан	128-131
18.	<i>Абрамова С. В., Коробков Д. М.</i> Структурно-аналитический подход к проблеме эндометриоза.....	132-138
19.	<i>Косивцов Г. Ю., Молчанов В. П.</i> Санитарный надзор в области гигиены питания	139-142
<i>Науки о Земле</i>		
20.	<i>Глухов Т. В.</i> Геологическое строение отложений нижнеберезовской подсвиты в западной части Красноселькупского района	143-146
21.	<i>Диденко Н. А. Диденко И. Н.</i> Флювиальные процессы верховья реки Лямин в Сургутском районе ХМАО-Югры	147-149
22.	<i>Гафарбейли К. А.</i> Современное экологическое состояние почв южного склона Большого Кавказа, проблемы и пути их решения	150-156
<i>Технические науки</i>		
23.	<i>Ильясов М. Х., Меликов Э. Т.</i> Влияние законцовок типа “АТ winglets” на индуктивное сопротивление крыла	157-166
24.	<i>Хубаев Г. Н., Токин Д. В.</i> Методика ранжирования провайдеров облачных услуг по критериям минимума затрат ресурсов покупателей	167-180
25.	<i>Беркетова Л. В., Пономарева О. И., Елякина Е. П.</i> Стандарты, используемые в области проведения органолептических испытаний.....	181-187
26.	<i>Ходжаев А. С.</i> Особенности статистического анализа обеспеченности фруктами и овощами (на примере Ферганской области).....	188-193
<i>Экономические науки</i>		
27.	<i>Синенко В. А.</i> Проведение и осуществление государственного кадастрового учета на примере Истринского района Московской области.....	194-200
28.	<i>Бердиев С. З.</i> Развитие инновационной пищевой промышленности в условиях обеспечения продовольственной безопасности.....	201-207
29.	<i>Багдасарян Н. А.</i> Инновационное развитие: характеристики и особенности догоняющего развития	208-216
30.	<i>Ахмедов А. С.</i> Проблемы секьюритизации банковских активов в Узбекистане.....	217-221
31.	<i>Якушкин С. А.</i> Пенсионная реформа в России: перспективы развития	222-226
32.	<i>Кулик Д. А., Блажевич О. Г.</i> Особенности функционирования свободной экономической зоны в Республике Крым.....	227-231
33.	<i>Турсунов Б. О.</i> Пути повышения эффективности использования производственной мощности текстильных предприятий.....	232-242
34.	<i>Букалов Г. Э.</i> Разработка модели комплексного оценивания кадастровой стоимости земельных участков в условиях пересечения интересов субъектов налоговых отношений.....	243-251
35.	<i>Сулейманов Г. С., Исаев К. Г., Зейналова С. Д.</i> Значение экономико-математических моделей для определения оптимальных налоговых ставок.....	252-257

Социологические науки

36. *Егоров А. Г., Двойнев В. В.*
Трансформации функционального назначения объектов городской инфраструктуры: результаты социологического исследования на примере города Смоленска 258-263
37. *Двойнев В. В., Егоров А. Г.*
Артикуляция экологической проблематики в периодике города Десногорска (опыт сравнительного контент-анализа) 264-269
38. *Сергеев А. Н., Субач Т. В.*
Разработка системы онлайн-анкетирования на сайте образовательной организации..... 270-274
- Философские науки*
39. *Зайнутдинов Ш. Н.*
Новый мировой порядок или концепция «трех китов»..... 275-278
40. *Горшков-Кантакузен В. А.*
Учение об исхождении Св. Духа в учении церквей Востока и Запада: что такое filioque? 279-285
- Филологические науки*
41. *Абдуллаева К. Т.*
Изменения в топонимах Азербайджана в эпоху глобализации 286-290
- Педагогические науки*
42. *Майер Р. В.*
Обучение в школе и университете: результаты имитационного моделирования 291-300
43. *Раменский С. Е., Раменская Г. П., Раменская В. С.*
Работа по призванию как иррациональное проявление миссии творческого человека, в том числе педагога..... 301-307
- Психологические науки*
44. *Немцов А. А.*
Особенности отношения студентов гуманитариев к базовым либеральным ценностям в связи с их возрастом и половой принадлежностью. 308-339

TABLE OF CONTENTS

Physical and Mathematical sciences

1. *Palii I.*
On the parametric model of length distribution of the words on the literary texts example
in spanish italian and swedish languages..... 10-21
2. *Matnazarov A.*
Accumulation effect in the opaque tungsten with a multiple impact sliding radiation of laser... 22-27

Chemical sciences

3. *Sidorenko G., Laptev B., Gorlenko N., Antoshkin L.*
The structure evaluation of iron chloride aqueous solutions and iron hydroxide sol using
dielectrometry, resonance and impedance methods..... 28-36
4. *Dmitrieva A., Stepacheva A.*
Production of methoxyacetophenon by anazole acylation..... 37-42
5. *Dmitrieva A., Stepacheva A.*
Friedel-Krafts alkylolation..... 43-48

Biological sciences

6. *Sukalina T., Bachura Yu.*
Soil green algae of Classes *Trebouxiophyceae*, *Charophyceae* and *Ulvophyceae*
of Gomel some streets roadside lawns..... 49-55
7. *Okhotenko D., Bachura Yu.*
Soils cyanobacterial communities of Gomel some streets roadside lawns (Belarus)..... 56-63
8. *Lakina N., Petrova A., Doluda V., Sulman E.*
Study of the methods of extraction and identification of peat microorganisms
for optimization of lignocellulose hydrolysis..... 64-69

Agricultural sciences

9. *Blinnikova O., Eliseeva L.*
Enrichment of berries with magnesium and their use prospects in preventive nutrition..... 70-78
10. *Talybov T., Fatullayev P., Pashayev T.*
Study of world wheat collection intended to create new varieties under the conditions
of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan. 79-85
11. *Dmitrieva A., Stepacheva A., Lugovoy Yu.*
Wheat straw: composition, processing issues, determination of quantitative parameters
(moisture, ash-content, extractive compounds)..... 86-91
12. *Martynova E., Nagornaya O.*
Milk productivity of cows of black-motley breed leading families in conditions
of JSC Plemzavod Uchkhov Iyul'skoye IzhGSKhA..... 92-96
13. *Kosivtsov G., Molchanov V.*
Veterinary and sanitary characteristics and evaluation of cattle meat
in purulent-necrotic inflammation..... 97-100

Medical sciences

14. *Petrenko V.*
About formation of nephrons in embryogenesis..... 101-115
15. *Sushanlo R., Tukhvatshin R.*
The features of laboratory animals biochemical characteristics in experimental modeling of
atherosclerosis, lead intoxication and altitude hypoxia..... 116-119
16. *Abramova S., Korobkov D.*
Survey look at the problem of subsidiary reproductive technologies. 120-127
17. *Nurpolatova S., Kunnazarova Z.*
Analysis of morbidity and mortality among patients with cardiovascular diseases the
Republican scientific center of emergency medical care Karakalpakstan..... 128-131
18. *Abramova S., Korobkov D.*
Structural-analytical approach to the problem of endometriosis..... 132-138

19.	<i>Kosivtsov G. Molchanov V.</i> Sanitary control in the field of food hygiene.....	139-142
	<i>Sciences about the Earth</i>	
20.	<i>Glukhov T.</i> Geological features of lower-berezovskaya subformation in the western part of Krasnoselkup district.....	143-146
21.	<i>Didenko N. Didenko I.</i> Fluvial processes of the Upper Lyamin River in the Surgut district of the Khanty-Mansi autonomous okrug.....	147-149
22.	<i>Gafarbeili K.</i> Modern ecological state of southern slope soils of the Great Caucasus, problems and ways of their solutions.....	150-156
	<i>Technical sciences</i>	
23.	<i>Ilyasov M., Malikov E.</i> Influence of AT winglets wingtips on the inductive reactance of the wing.....	157-166
24.	<i>Khubaev G., Tokin D.</i> Method for ranking cloud service providers by the criterion of minimum resources costs of buyers	167-180
25.	<i>Berketova L., Ponomareva O., Yelyakina E.</i> The standards used in the field of carrying out organoleptic tests.....	181-187
26.	<i>Khojayeve A.</i> The peculiarities of statistical analysis on fruit and vegetable farming (Fergana Region is as an example).....	188-193
	<i>Economic sciences</i>	
27.	<i>Sinenko V.</i> Conducting and implementation of state cadastre accounting on the example of the Istra district of the Moscow region.....	194-200
28.	<i>Berdiev S.</i> Development of the innovative food industry in the conditions of ensuring food security.....	201-207
29.	<i>Bagdasaryan N.</i> Innovative development: characteristics and catch-up development features.....	208-216
30.	<i>Akhmedov A.</i> Problems of securizing banking assets in Uzbekistan.....	217-221
31.	<i>Yakushkin S.</i> Prospects for the development of pension reform in Russia.....	222-226
32.	<i>Kulik D. Blazhevich O.</i> Features of the functioning of the free economic zone in the Republic of Crimea.....	227-231
33.	<i>Tursunov B.</i> Ways of increasing the efficiency of usage the production capacity of textile enterprises.....	232-242
34.	<i>Bukalov G.</i> Development of the model of complex estimation of the cadastre value of land plots in the conditions of crossing the interests of subjects of tax relations.....	243-251
35.	<i>Suleimanov G., Isayev K., Zeinalova S.</i> The importance of economic and mathematical models for the definition of optimal tax rates....	252-257
	<i>Sociological sciences</i>	
36.	<i>Egorov A., Dvoinev V.</i> Functional design transformations of urban infrastructure: the results of sociological research on the example of Smolensk.....	258-263
37.	<i>Dvoinev V. Egorov A.</i> Articulation of environmental problematic in the local newspapers of Desnogorsk (results of the comparative content analysis).	264-269
38.	<i>Sergeev A., Subach T.</i> Development of online survey system on the website of an educational institution.....	270-274

Philosophical sciences

39. *Zainutdinov Sh.*
New world order or the “Three whales” concept..... 275-278

40. *Gorshkov-Cantacuzene V.*
The teaching of the East and the West Churches: what is filioque?..... 279-285

Philological sciences

41. *Abdullayeva K.*
Changes Azerbaijani toponyms at period of globalization..... 286-290

Pedagogical sciences

42. *Mayer R.*
Training at school and university: results of the imitating modeling..... 291-300

43. *Ramenskii S., Ramenskaya G., Ramenskaya V.*
Work by vocation as irrational expression of human creative mission including teacher..... 301-307

Psychological sciences

44. *Nemtsov A.*
Values in relation to their age and gender..... 308-339

УДК 544.43+547.572

АЛКИЛИРОВАНИЕ ПО ФРИДЕЛЮ-КРАФТСУ

FRIEDEL-KRAFTS ALKYLATION

©Дмитриева А. А.

Тверской государственной технической университет
г. Тверь, Россия, science@science.tver.ru

©Dmitrieva A.

Tver State Technical University
Tver, Russia, science@science.tver.ru

©Степачёва А. А.

канд. хим. наук,
Тверской государственной технической университет
г. Тверь, Россия, a.a.stepacheva@mail.ru

©Stepacheva A.

Ph.D., Tver State Technical University
Tver, Russia, a.a.stepacheva@mail.ru

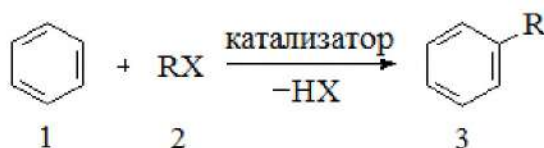
Аннотация. Рассматривается механизм реакции алкилирования ароматических соединений по Фриделю–Крафтсу. В отличие от реакции ацилирования, алкилирование является обратимым процессом. Общий принцип реакции состоит в промежуточном образовании карбениевых ионов, способных реагировать как электрофил в ароматических реакциях электрофильного замещения. Устанавливается, что механизм данной реакции обеспечивается обнаружением σ -комплекса при низких температурах. Рассматривается возможность использования внутримолекулярного варианта алкилирования Фриделя–Крафтса, отмечаются ограничения применимости реакции в целом.

Abstract. The mechanism of the reaction of alkylation of aromatic compounds according to Friedel–Crafts is considered. Unlike the acylation reaction, alkylation is a reversible process. The general principle of the reaction is the intermediate formation of carbenium ions capable of reacting as an electrophile in the aromatic reactions of electrophilic substitution. It is established that the mechanism of this reaction is ensured by the detection of the σ -complex at low temperatures. The possibility of using the intramolecular variant of Friedel–Crafts alkylation is considered; limitations of the applicability of the reaction as a whole are noted.

Ключевые слова: реакция Фриделя–Крафтса, алкилирование, механизм.

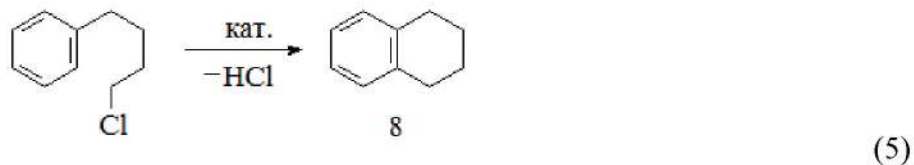
Keywords: Friedel–Crafts reaction, alkylation, mechanism.

Алкилирование ароматических соединений протекает в соответствии с реакцией (1):

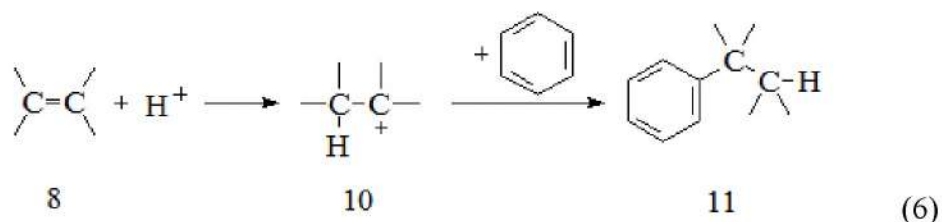


(1)

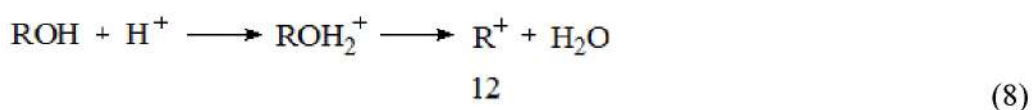
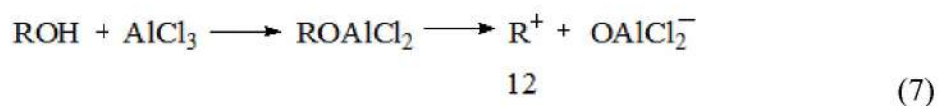
Внутримолекулярный вариант [3] реакции Фриделя-Крафтса также является синтетически пригодным, особенно для закрытия шестичленных колец, например, синтез тетралина 8; но пяти- и семичленные кольца также доступны (реакция 5):



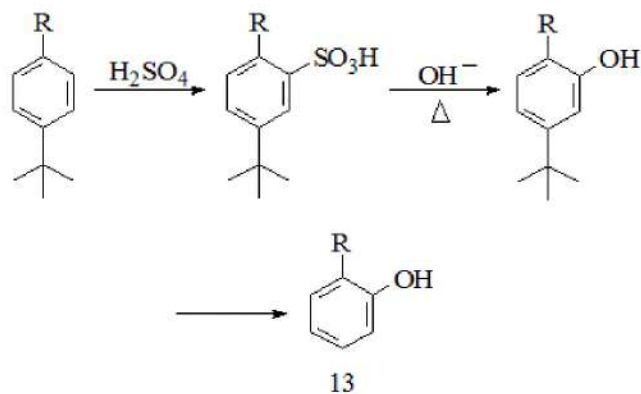
Алкилирование с алкенами может быть катализировано протонами. Углерод-углеродная двойная связь алкена протонируется в соответствии с правилом Марковникова с получением карбениевого иона 10, который затем вступает в реакцию по описанному механизму с выделением алкилированного ароматического продукта 11 (реакция 6):



Спирты могут быть превращены в активные соединения путем реакции с кислотой Льюиса, например $AlCl_3$, или путем протонирования и последующей потерей H_2O с получением иона карбения 12 (реакции 7 и 8).

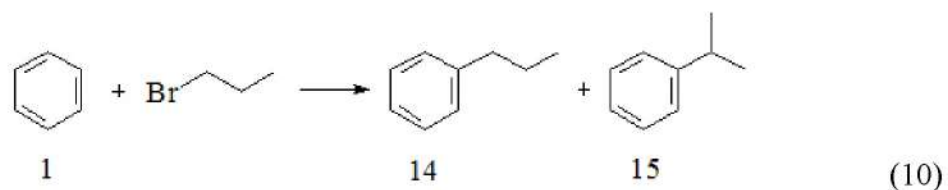


В отличие от ацилирования по Фриделю-Крафтсу, алкилирование является обратимой реакцией. Это качество может быть использовано для региоселективного синтеза замещенных ароматических производных [6]. Трет-бутиловая группа может быть использована в качестве крупной защитной группы, которая может быть удалена позднее. В следующем примере должен быть синтезирован орто-замещенный фенол: без трет-бутиловой группы наблюдается пара-замещенное по отношению к заместителю R, обычная реакционная способность по отношению к входящему второму заместителю, может привести к смеси или отдельно к орто- и пара-замещенным продуктам. С помощью трет-бутиловой группы, блокирующей пара-положение, сульфирование происходит только в орто-положение относительно R. После превращения сульфоновой кислоты в фенол и удаления трет-бутиловой группы достигается получение орто-замещенного фенола 13 (реакция 9):



(9)

Применимость реакции алкилирования Фриделя–Крафтса в органическом синтезе несколько ограничено по причинам, рассматриваемым далее. Из-за активирующего эффекта алкильной группы, связанной с ароматическим кольцом, моноалкилированные продукты реакции являются более реакционноспособными в направлении электрофильного замещения, чем первоначальное исходное соединение. Этот эффект способствует образованию ди- или даже полизамещенных продуктов. Масштаб реакции ограничен реакционной способностью некоторых исходных веществ. Нафталины и родственные полициклические ароматические субстраты могут подвергаться побочным реакциям из-за их высокой реакционной способности по отношению к катализатору и дают низкие выходы моноалкилированного продукта. Многие ароматические гетероциклы не являются подходящими субстратами для алкилирования по Фриделю-Крафтсу. Функциональные группы типа $-OH$, $-NH_2$ и $-OR$, которые координируются с кислотой Льюиса, также не должны присутствовать в ароматическом кольце. Еще одной проблемой является формирование перестроенных продуктов в результате либо реакции перестроенных карбениевых ионов, либо миграции алкильных заместителей в ароматическом кольце [7]. Когда бензол **1** подвергают воздействию 1-бромпропана при условиях реакции Фриделя-Крафтса, перестроенный изопропилбензол (кумол) **15** получают в качестве основного продукта вместе с предполагаемым *n*-пропилбензолом **14** (реакция 10):



(10)

Так как реакция алкилирования является обратимой, может иметь место перегруппировка исходного продукта алкилирования, что приводит к миграции алкильной группы в ароматическом кольце. Это может быть использовано для преднамеренной изомеризации алкилированных продуктов. Ввиду данных осложнений, это может быть более эффективно для подготовки алкилированного ароматического производного по первой проводимой реакции ацилирования Фриделя–Крафтса, а затем для преобразования кетогруппы в метиленовую группу, для того чтобы получить алкильную боковую цепь. Данный путь имеет один дополнительный шаг, но позволяет избежать недостатка, уже упомянутого выше.

В качестве катализаторов используют кислоты Льюиса типа $AlCl_3$, $TiCl_4$, SbF_5 , BF_3 , $ZnCl_2$ или $FeCl_3$. Также применяют протонные кислоты, например H_2SO_4 или HF , особенно в реакциях с алкенами или спиртами. Недавние разработки включают в себя использование

кислых полимерных смол, например Нафион–Н, в качестве катализаторов для алкилирования по Фриделю–Крафтсу [8] и применение асимметричных катализаторов [9].

Список литературы:

1. Friedel C., Crafts J. M. Organic chemistry // Journal of the Chemical Society. 1877. V. 32. P. 725-791.
2. Price C. C. The Alkylation of Aromatic Compounds by the Friedel-Crafts Method // Organic Reactions. 1946. V. 3. P. 1-82.
3. Olah G. A. Friedel-Crafts and Related Reactions // Wiley, New York. 1963. V. 1; 1964. V. 2.
4. Taylor R. Electrophilic Aromatic Substitution // Wiley, New York. 1990. P. 187-203.
5. Olah G. A., Kuhn S. J. Aromatic Substitution. VI. Intermediate Complexes and the Reaction Mechanism of Friedel-Crafts Alkylations and Acylations // Journal of the American Chemical Society. 1958. V. 80. P. 6541-6545.
6. Effenberger F. Neues über die elektrophile Aromatensubstitution // Chemie in unserer Zeit. 1979. V. 13. P. 87-94.
7. Yakobson G. G., Furin G. G. Antimony Pentahalides as Catalysts of Friedel-Crafts Type Reactions // Synthesis. 1980. V. 5. P. 345-364.
8. Olah G. A., Iyer P. S., Prakash G. K. S. Perfluorinated Resinsulfonic Acid (Nafion-H[®]) Catalysis in Synthesis // Synthesis. 1986. V. 7. P. 513-531.
9. Jorgensen K. A. Asymmetric Friedel-Crafts Reactions: Catalytic Enantioselective Addition of Aromatic and Heteroaromatic C-H Bonds to Activated Alkenes, Carbonyl Compounds, and Imines // Synthesis. 2003. V. 7. P. 1117-1125.

References:

1. Friedel, C., & Crafts, J. M. (1877). Organic chemistry. *Journal of the Chemical Society*, 32, 725-791
2. Price, C. C. (1946). The Alkylation of Aromatic Compounds by the Friedel-Crafts Method. *Organic Reactions*, 3, 1-82
3. Olah, G. A. (1963; 1964). Friedel-Crafts and Related Reactions. *Wiley*, 1; 2.
4. Taylor, R. (1990). Electrophilic Aromatic Substitution. *Wiley*, 187-203
5. Olah, G. A., & Kuhn, S. J. (1958). Aromatic Substitution. VI. Intermediate Complexes and the Reaction Mechanism of Friedel-Crafts Alkylations and Acylations. *Journal of the American Chemical Society*, 80, 6541-6545
6. Effenberger, F. (1979). Neues über die elektrophile Aromatensubstitution. *Chemie in unserer Zeit*, 13, 87-94
7. Yakobson, G. G., & Furin, G. G. (1980). Antimony Pentahalides as Catalysts of Friedel-Crafts Type Reactions. *Synthesis*, 5, 345-364.
8. Olah, G. A., Iyer, P. S., & Prakash, G. K. S. (1986). Perfluorinated Resinsulfonic Acid (Nafion-H[®]) Catalysis in Synthesis. *Synthesis*, 7, 513-531
9. Jorgensen, K. A. (2003). Asymmetric Friedel-Crafts Reactions: Catalytic Enantioselective Addition of Aromatic and Heteroaromatic C-H Bonds to Activated Alkenes, Carbonyl Compounds, and Imines. *Synthesis*, 7, 1117-1125

Работа поступила
в редакцию 22.07.2017 г.

Принята к публикации
26.07.2017 г.

Ссылка для цитирования:

Дмитриева А. А., Степачева А. А. Алкилирование по Фриделю-Крафтсу // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2017. №8 (21). С. 43-48. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/dmitrieva-1> (дата обращения 15.08.2017).

Cite as (APA):

Dmitrieva, A., & Stepacheva, A. (2017). Friedel-Crafts alkylation. *Bulletin of Science and Practice*, (8), 43-48