

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка»

## ВОПРОСЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

*Сборник научных статей*

Выпуск 2

Минск 2008

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

УДК 50  
ББК 20  
В748

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ

*Редколлегия:*

доктор геолого-минералогических наук, профессор *М.Г. Ясовеев*;  
доктор географических наук, профессор *В.Н. Киселев*;  
доктор биологических наук, профессор *А.Г. Федорук*;  
доктора биологических наук *И.М. Степанович, Г.К. Хурсевич*;  
кандидат химических наук, доцент *Ф.Ф. Лахвич (отв. ред.)*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н.В. Науменко*

*Рецензенты:*

доктор педагогических наук, профессор кафедры химии  
ВГУ им. П.М. Машерова *Е.Я. Арианский*;  
доктор биологических наук, заместитель директора по науке и инновационным  
технологиям ГНПО «Научно-практический центр НАН Беларуси» *Е.И. Бычкова*

Вопросы естествознания : сб. науч. ст. Вып. 2 / редкол. М.Г. Ясовеев, В.Н. Киселев, Н.В. Науменко и др.; отв. ред. Ф.Ф. Лахвич. – Минск : БГПУ, 2008. – 188 с.

ISBN 978-985-501-608-4.

В сборнике помещены данные исследований в области биологии, географии, химии и методики преподавания естественнонаучных дисциплин.

Адресуется научным сотрудникам, аспирантам, магистрам и студентам, занимающимся вопросами естествознания.

УДК 50  
ББК 20

ISBN 978-985-501-608-4

© БГПУ, 2008

процессы химического выветривания и растворения серосодержащих минералов, в том числе пирита, а также окисление сульфитов и серы. [8]

Из всех представленных анионов хлориды обладают наибольшей миграционной способностью, что объясняется их хорошей растворимостью; слабовыраженный интерес к сорбции на взвешках и потреблением водными организмами. [8]

Оценивая химический состав воды, необходимо отметить, что некоторые биогенные анионы являются природными (анионы фторида, фосфата), а некоторые появляются или в результате загрязнений (сточные воды) или от избыточного применения средств улучшения качества воды. Следует учесть, что относительно невысокие концентрации, в которых эти соединения находятся в воде, сами по себе особого вреда для человека не представляют; они указывают на загрязнение воды органическими веществами животного или растительного происхождения. [8]

Таким образом, оценка качества воды по химическому составу важна, с одной стороны, как возможный источник различных заболеваний, вызванных высоким содержанием тех или иных химических элементов (фтор, хлориды, сульфаты), а с другой стороны, как индикаторы загрязнения воды экскрементами человека и животных. Вода — источник жизни, и альтернативы этому тезису нет. Уповать на "самоочищение" природы больше не приходится, так как ущерб от хозяйственной деятельности человека становится слишком велик; а уже сформировавшееся загрязнение подземных вод может сохраняться многие годы. Поэтому лучше предупредить развитие загрязнения, проводя различные исследования количества и состава воды.

#### Литература

1. Ясоев М.Г., Шершнев О.В., Кирвель И.И. Водные ресурсы Республики Беларусь. — Минск, 2005.
2. Логинов В.Ф., Калинин М., Искаников В.Ф. Современное антропогенное воздействие на водные ресурсы Беларуси. — Минск, 2000.
3. Охрана производственных сточных вод и утилизация осадков. / под ред. В. Н. Соколов. — М.: Стройиздат, 1988.
4. Система капиллярного электрофореза «Капель-103Р». Руководство по эксплуатации — СПб., 2003.
5. Система капиллярного электрофореза. Основы метода. Аппаратура. Примеры использования системы капиллярного электрофореза «Капель-103, 104, 105». — СПб., 2001.
6. Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций азотистых соединений с применением системы капиллярного электрофореза «Капель». — М., 2004.
7. Черяева И.И., Экологические проблемы использования азотных удобрений. // Химизация сельского хозяйства. — 1990. - № 4 - С. 20-21.
8. Соколов О., Семенов В., Агаев В., Нитраты в окружающей среде — Пушкино, 1990, С. 216-238.

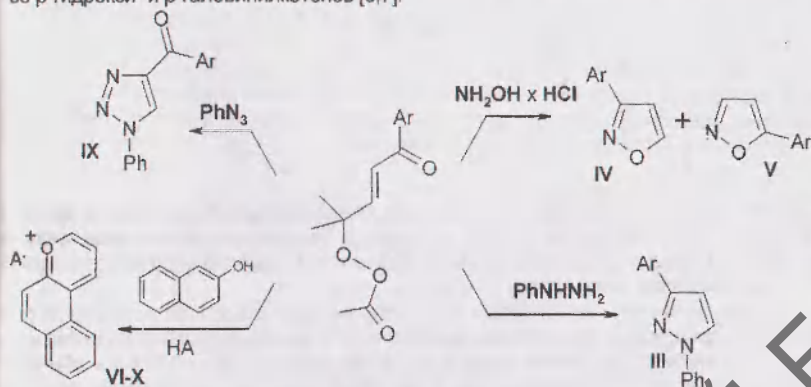
### АРОИЛВИНИЛПЕРАЦЕТАТЫ В СИНТЕЗЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Л.С. Новиков, Ф.Ф. Лахвич, В.С. Меженцев

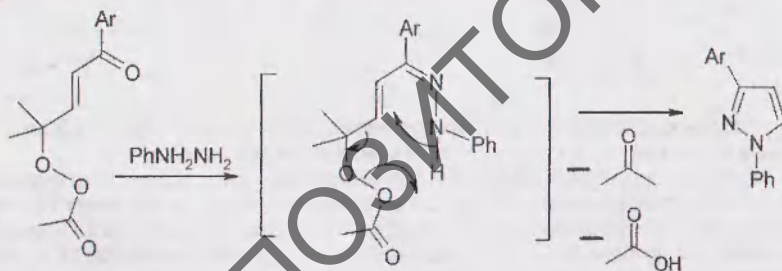
Органические перекиси - перспективный класс соединений, используемых в качестве инициаторов радикальных процессов, антиоксидантов, регуляторов роста растений, а также удобных интермедиатов в получении природных веществ, фармацевтических препаратов и биологически активных соединений [1-4]. Важным объектом в химии пероксидов являются их полифункциональные производные — ароилвинилперацетаты, простота получения которых [5], а также особенности химического строения (наличие енонового фрагмента в окислительной окислительной группе), открывают возможности синтеза на их основе разнообразных гетероциклических соединений.

Было показано, что синтезированные ранее [5] перацетаты (I, II) легко полимеризуют при нагревании или в присутствии кислот соответствующие β-гидроксиацетонкетоны, которые можно рассматривать в качестве синтонов в построении полифункциональных химических структур. Так, в частности данные «синтетические блоки» были введены в реакции с

разнообразными нуклеофильными реагентами с целью получения производных пиразола, изоксазола, триазола и солей нафтопирилия. Разработанные препаративные методики не уступают по эффективности известным методам получения указанных соединений на основе  $\beta$ -гидрокси- и  $\beta$ -галовинилкетонов [6,7].

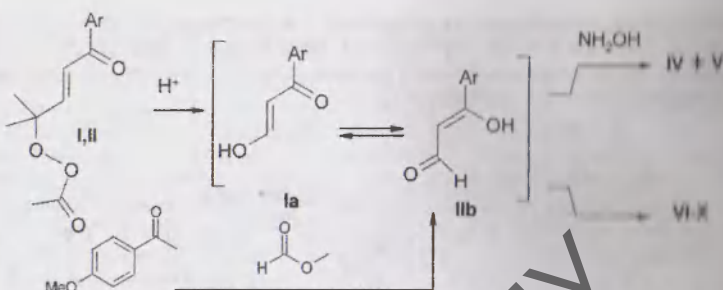


Так, взаимодействие перэфира (I) с фенилгидразином протекает региоселективно и сопровождается образованием 1,3-диарилпиразола (III). Образование последнего можно объяснить расщеплением (с выделением ацетона и уксусной кислоты, согласно известной схеме распада третичных пероксидов [8]) промежуточного пероксизамещенного гидразона с образованием ароматично подобного переходного состояния (Ia), продукта гетероциклизации.



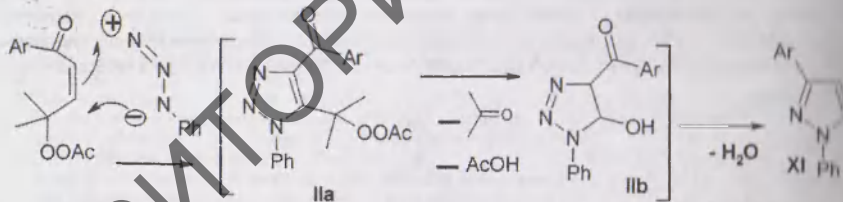
Напротив, реакция исходных пероксикетозэфиров (I,II) с солянокислым гидросиламином приводит к смеси структурных изомеров изоксазолов (IV,V) с преобладанием 3-арилзамещенного продукта. Последнее можно объяснить возможностью образования в кислой среде таутомерных  $\beta$ -оксоенолов (Ia,IIa). Такой механизм был подтвержден встречным синтезом оксазола (V) из *p*-метоксиацетофенона и метилформиата по известной методике [9].





Аналогично протекает реакция исходных оксоацетатов с β-нафтолом в присутствии различных конденсирующих агентов (хлорная и бромфтористоводородная кислоты, смеси хлорида железа (III) и соляной кислоты). При этом препаративно образуются практически ценные нафтопирилевые соли (VI-X)/

С целью расширения синтетических возможностей оксоацетатов в получении гетероциклических соединений была изучена реакция их 1,3-дипольного присоединения к фенилазиду. Установлено, что данная реакция протекает через последовательное образование гетероциклических интермедиатов (IIa и IIb). Пероацетат (IIa) подвергается термолитизу (отщепление ацетона и уксусной кислоты) до соответствующего гидроксипроизводного, дегидратация последнего приводит к конечному 1,2,3-триазолу.



Подобное направление циклоприсоединения определяется главным образом электронными факторами и хорошо согласуется с литературными данными [10].

Строение полученных соединений подтверждено данными элементного анализа, ИК, ЯМР <sup>1</sup>H и масс-спектрометрии. ИК спектры записаны на приборе Bruker Vertex 70 методом неполного внутреннего отражения (ATR-приставка на основе селенида цинка). Спектры ЯМР <sup>1</sup>H записаны на приборе Bruker-500 (CDCl<sub>3</sub> и DMSO-d<sub>6</sub>), рабочая частота 500 МГц, и характеризуются ожидаемым набором значений химических сдвигов и КССВ.

#### Литература

1. Рахимов А.И. Химия и технология органических пероксидных соединений. - М.: Химия, 1979. - 392 с.
2. Девис Д., Перрей М. Свободные радикалы в органическом синтезе. - М.: Мир, 1980. - 208 с.
3. Volger H.C., Brackman W. The Copper-Catalysed Oxidation of Unsaturated Carbonyl Compounds/ Part I. Catalysed Oxidation of Δ<sup>2</sup>-cholestene-3,6-diones // *Facueil.* - 1965. - Т. 84 (5-6), P. 579-580
4. Bottle A.L. et al., Plant Growth Regulators in Eucalyptus grandis. V. Synthesis of the G-Regulators. /Bottle A.L., Craw W.F., Yoshida S. // *Aust. J.Chem.* - 1982. - V. 35. - P. 1421-1429
5. Тищенко И.Г., Меженцев В.А., Степин С.Г., Новиков Л.С. // *Изв. АН БССР, сер. хим.* - 1987. - № 5, С. 40-44
6. Pohland A.E., Benson W.R. β-Chlorovinyl Ketones // *Chem Rev.* - 1966. - V. 66, P. 161-200.
7. Фрейманис Я.Ф. Химия енаминокетонов, енаминоиминов, енаминотионов - Рига: Зинатнею, 1974
8. Яблоков В.А. Механизмы перегруппировок пероксидов // *Успехи Химииюб* 1980. - Т. 49. - вып 9. - С. 1711-1720
9. Chesse F., Quinion H. Recherches sur les composés organique. VI Conversion d' amino-3-aryl-1-propene-2-ones-2 en amino-3-aryl-1-propen-2-thiones-1 // *Bull. Soc.chim. France.* - 1969. - N 6. - P. 1940-1946