

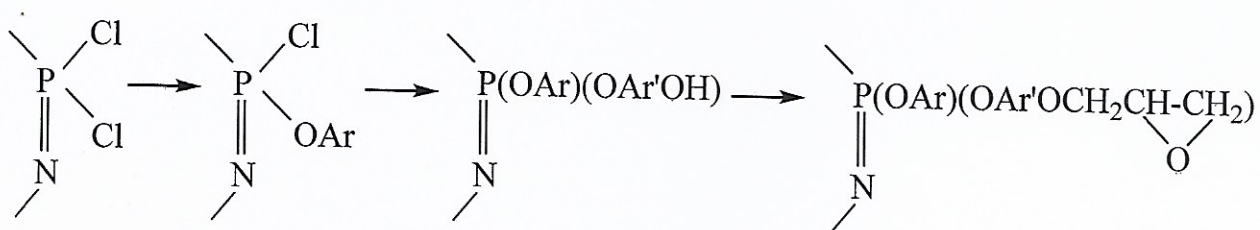
ОТЗЫВ

официального оппонента, д.х.н. Зеленецкий Александр Николаевич на диссертацию Зыонга Тьена Нгуена «Синтез и исследование функциональных олигоарилоксициклотрифосфазенов», представленную на соискание учебной степени кандидата химических наук по специальности 05.17.06 «Технология и переработка полимеров и композитов»

Олигомерные фосфазены уже нашли применения в качестве модифицирующих добавок для придания огнестойкости органическим полимерным материалам, в качестве экстрактов для редкоземельных, тяжелых и радиоактивных элементов; они перспективны при получении изделий медицинского назначения и пролонгированных лекарств. Рецензируемая диссертация находится в русле исследований проводимых в последние годы на кафедре химической технологии пластмасс РХТУ им. Д.И. Менделеева в области химии и технологии олигомерных фосфазенов различного назначения.

Зыонг Тьен Нгуен продолжил ранее начатые исследования по синтезу олигомерных фосфазенов, содержащих в качестве функциональных гидроксифенольные и эпоксидные группы. Здесь автор преследовал цели понижения функциональности исходных хлорфосфазенов, исключения возможности гелеобразования на стадии синтеза гидроксиарилоксифосфазенов и повышения содержания фосфора в олигомерах за счет уменьшения в них доли органического компонента, т.е. повышения их огнестойкости.

В диссертации прослеживается четкая логическая последовательность превращения функциональных групп в схеме



причем на каждой стадии указанных превращений автор подробно исследует состав образующихся продуктов и их относительное содержание с использованием методов ЯМР ^{31}P и ^1H – спектроскопии и MALDI-TOF масс-спектрометрии. Показано, что при реакции гексахлорциклотрифосфазена с фенолом и п-ацетаминофенолом значительных различий в протекании реакции и составе феноксилорциклофосфазенов не наблюдается, равно как и акцепторном замещении остаточного хлора в последних на остатки резорцина.

Существенным отличием фенокси- и п-ацетаминофенокси-производных является значительно более сложный состав последних, содержащих преимущественно соединения с двумя и тремя фосфазеновыми циклами и около 30 % неидентифицированных олигомеров с $m/z > 2400$.

К сожалению, автор не дал какого-либо объяснения этому факту, который, очевидно, обусловлен не только реакциями резорцина с P – Cl связями других циклов, но и взаимодействиями указанных связей с амидными группами.

Неожиданным оказалось также наличие в продуктах реакции хлорацетамидных производных с резорцином некоторого количества соединений, молекулы которых содержат два фосфазеновых цикла, связанных связями P – O – P. К сожалению автор не делает каких-либо предположений о причинах появления указанных связей.

В целом рецензируемая диссертация производит впечатление тщательно квалифицированно выполненного исследования, основные положения которого вполне обоснованы и базируются на широком и квалифицированном

использовании современных методов, таких как ЯМР ^{31}P и ^1H – спектроскопии и MALDI-TOF масс-спектрометрии.

У оппонента нет принципиальных замечаний по рецензируемой работе. Можно лишь указать на следующие дискуссионные моменты.

Непонятно зачем диссертант после установления сложного состава продуктов реакции резорцина с п-ацетамидофеноксихлорциклотрифосфазенами стал изучать их эпексидирование ибо априори можно было предположить еще более сложный состав продуктов эпексидирования, что и было подтверждено экспериментально.

Синтезированные эпексидные производные циклофосфазенов с пониженной функциональностью несомненно представляют интерес в связи с их предполагаемой огнестойкостью, однако она в работе никак не оценена, равно как и способность олигомеров к отверждению.

Диссертант не обратил внимание на обнаруженный им интересный факт – невозможность достижения полного замещения на остатки резорцина в арилоксихлорциклотрифосфазенах, содержащих 1-2 атомов хлора, хотя в случае трех-замещенных этот эффект отсутствует, о чем свидетельствуют ЯМР ^{31}P -спектры.

В целом рецензируемая диссертация заслуживает положительной оценки – в ней решена актуальная научная задача по синтезу новых гидроксарилокси- и эпексарилоксициклотрифосфазенов с повышенным содержанием фосфора, найдены оптимальные условия исследованных превращений и с использованием современных физико-химических методов убедительно доказаны состав и строение образующихся олигомеров.

Автореферат и опубликованные труды отражают основное содержание диссертации. Достоверность результатов работы не вызывает сомнений. Считаю, что диссертация на тему «Синтез и исследование функциональных олигоарилоксициклотрифосфазенов» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Зыонг Тьен Нгуен достоин

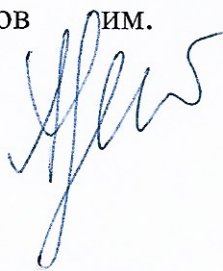
присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности
05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов.

Официальный оппонент:

доктор химических наук,
профессор, заведующий
лабораторией твердофазных
химических реакций

ФГБУН «Институт синтетических
полимерных материалов им.

Н.С. Ениколопова» РАН



Зеленецкий Александр Николаевич

01.09.2020.

117393,

Москва, Профсоюзная ул., д.70

alzel@ispm.ru

+7(495)332-58-39

Подпись А.Н. Зеленецкого удостоверено
Менеджером С.А. Тарасенко

