



Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки
**Институт проблем химико-
энергетических технологий
Сибирского отделения**

Российской академии наук
659322, г.Бийск Алтайского края, ул Социалистическая 1
ф (3854) 303043, т. (3854)303062, e-mail: admin@ipcet.ru
ОКПО 10018691, ОГРН 1022200571051, ИНН 2204008820,
КПП 220401001

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Белова Павла Павловича «Разработка эффективных
процессов синтеза декаборана и технологии его получения»,**
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.7 – Технология неорганических веществ

Диссертационная работа Белова П.П. посвящена разработке малоотходной технологии синтеза декаборана, основанного на реакции боргидрида натрия с кислотами Льюиса или галоидными алкилами и поиску конкурентноспособных окислителей тетрадекагидроундекаборат иона.

Актуальность рассматриваемой работы обусловлена перспективностью применения композиционных и структурномодифицированных материалов на основе карборанов. Широкая номенклатура производных декаборана применяется в составе клеев, топлив, химических реагентов и др. с уникальными эксплуатационными и энергетическими характеристиками. Исследования закономерностей синтеза и поиск новых способов получения главного прекурсора для карборанов и их производных – декаборана имеет важное как научное, так и прикладное значение.

В работе представлен новый способ получения декаборана, на основе взаимодействия боргидрида натрия и бромбутана с окислением тетрадекагидроундекаборат иона различными окислителями. Установлены технологические факторы, определяющие выход готового продукта (температура, дозировка компонентов, длительность процесса и т.д.). Определены предпочтительные технологические режимы, обеспечивающие выход целевого продукта на уровне 61 %. Особое внимание уделено составу и строению образующихся побочных продуктов реакций, что подтверждено ЯМР спектрами. Вместе с тем показаны способы очистки декаборана от таких примесей.

Работа Белова П.П. актуальна, обладает научной новизной и практической значимостью. Защищаемые положения диссертации в достаточной мере отражены в научной печати и автореферате. Достоверность выдвигаемых на защиту научных положений и результатов обусловлена использованием современных физико-химических и физических методов анализа новых соединений и обширным набором экспериментальных данных, полученных в ходе выполнения работы. В этой связи основные выводы работы не вызывают сомнения. Имеющиеся недостатки в автореферате не являются принципиальными и не снижают значимость работы.

Диссертация Белова П.П. является законченной научно-квалификационной работой и в полной мере соответствует паспорту специальности 2.6.7 – Технология неорганических

веществ, поскольку решает одну из основных задач, а именно: открыты новые реакции неорганических соединений, подтверждена их структура и практическая ценность, отработаны предпочтительные пути получения (пп. 4, 6 и 7 паспорта специальности).

Результаты работы прошли широкую научную апробацию и могут найти применение в научно-исследовательских институтах и высших учебных заведениях химического профиля при решении задач, связанных с разработкой технологий новых борсодержащих неорганических соединений, а также в прикладных исследованиях и промышленных производствах композиционных материалов.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор – Белов Павел Павлович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.7 – Технология неорганических веществ.

Старший научный сотрудник лаборатории химии азотсодержащих соединений, кандидат технических наук 05.17.07 - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

В.О. Попов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем химико-энергетических технологий Сибирского отделения Российской академии наук, 659322, Россия, Алтайский край, г.Бийск, ул. Социалистическая, 1
Тел.: (3854) 30-59-55, факс: (3854) 30-30-43, 30-17-25,
E-mail: admin@ipcet.ru, ipcet@mail.ru.
Адрес интернет страницы: www.ipcet.ru.

Подпись Попова Виталия Олеговича удостоверяю

Учёный секретарь, кандидат химических наук

17 января 2023 г.



А.Г. Суханова