

Экз. № 1

Открытое акционерное общество  
**«Ведущий научно-исследовательский  
институт химической технологии»  
(ОАО «ВНИИХТ»)**

Каширское ш., д.33, Москва, 115409  
Телефон: (499) 324 61 55 Факс: (499) 324 54 41  
e-mail: [info@vniiht.ru](mailto:info@vniiht.ru)  
ОГРН 5087746165910  
ИНН 7724675770 КПП 772401001

Россия, г. Екатеринбург, 620002,  
ул. Мира, 19, УрФУ, ауд. И-420а

Учёному секретарю  
диссертационного совета  
Д 212.285.09  
Ямщикову Л.Ф.

14.11.2014 № 28-05/108

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**Ивлева Сергея Ивановича**

**«Синтез и физико-химические свойства тетрафтороброматов щелочных металлов»**,  
представленную на соискание учёной степени кандидата химических наук  
по специальности 05.17.02 – Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов

Диссертационная работа Ивлева Сергея Ивановича посвящена изучению способов синтеза, физико-химических свойств и закономерностей их изменения для тетрафтороброматов щелочных металлов – перспективных фторсодержащих окислителей для различных областей техники.

Фторсодержащие окислители, в том числе на основе брома, играют важную роль во многих отраслях науки и техники. Трифторид брома характеризуется комплексом специфических свойств: высокой химической активностью и окислительной способностью, также является неводным ионизирующим растворителем. Совокупность этих свойств определяет интерес к этому соединению в таких областях, как технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов, переработка отходов и аналитическая химия. В настоящее время использование трифторида брома лимитируется высокими требованиями к технике безопасности и квалификации персонала. Тетрафтороброматы щелочных металлов предлагается использовать в качестве альтернативы трифториду брома. Эти вещества являются более инертными и проявляют свои окислительные свойства, как правило, при нагревании и плавлении. В этой связи, учитывая ограниченность данных о тетрафтороброматах различных элементов, следует считать тему диссертационной работы актуальной.

В работе изучены процессы синтеза, физико-химические свойства и закономерности их изменения в пределах группы для тетрафтороброматов щелочных металлов.

Во время лабораторных исследований получены: данные о физико-химических свойствах (гранулометрический состав, насыпная и истинная плотности) тетрафтороброматов щелочных металлов; экспериментальные значения величин их термодинамических функций; пространственная конфигурация аниона  $[\text{BrF}_4]^-$  в составе соединения; типы кристаллических решеток, число формульных единиц, пространственные группы, параметры элементарных ячеек и координаты атомов в ячейках  $\text{CsBrF}_4$  и  $\text{CsBr}_2\text{F}_6$ .

Автором проделан большой объём теоретической и практической работы, которая позволит использовать тетрафтороброматы щелочных металлов в различных областях промышленности и специальной техники.

Вх. № 05 - 19/1 - 335  
от 01.12.14 г.

Замечания по работе следующие:

1. Третий Международный сибирский семинар INTERSIBFLUORINE-2008 был проведён во Владивостоке, а не в Томске.
2. Цель и задачи работы должны быть сформулированы во введении, а не в первой главе, о чём автор уже читателя известил. По результатам литературного поиска (глава 1) цель и задачи работы могут быть, наверное, только подтверждены и дополнительно обоснованы.
3. Фреон-113 является одним из наиболее опасных для озонового слоя Земли. Почему для работы был выбран именно этот фреон?
4. Чем можно объяснить аномальность теплоёмкости CsBrF<sub>4</sub>: «Значения теплоёмкостей для NaBrF<sub>4</sub>, KBrF<sub>4</sub>, RbBrF<sub>4</sub> и CsBrF<sub>4</sub> составили, Дж/(моль·К): 113,0; 115,3; 118,4; 100,7».
5. В таблице 3 (первая строка величин) представлено значение константы скорости реакции образования KBrF<sub>4</sub>, равное  $2,84 \cdot 10^{-6}$ , которое приводит к трудности восприятия данных: сначала думаешь: «Ещё одна аномальность!», а потом обращаешь внимание, что десятка-то в минус шестой степени. Поэтому автору надо было привести эту величину в форме  $0,28 \cdot 10^{-5}$ . Кроме того, такие степенные величины удобнее приводить в логарифмической форме.
6. Газофазный способ синтеза целевых продуктов изучения описан недостаточно подробно.
7. Методика квантовомеханического расчёта и программный комплекс в тексте автореферата не указаны, что затрудняет оценку результатов.
8. В некоторых случаях неправомерное применение глаголов в форме страдательного залога.

Указанные замечания практически не снижают ценности полученных данных. Работа С.И. Ивлева представляет собой законченную работу, выполненную на высоком научно-техническом уровне.

### Заключение

Диссертационная работа Ивлева Сергея Ивановича является научно-квалификационной работой и соответствует всем требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения учёной степени» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842). Полученные в диссертационной работе результаты имеют важное научное и практическое значение в области химии и технологии неорганических фторидов, а автор Ивлев С.И. несомненно заслуживает присуждения ему искомой учёной степени кандидата химических наук по специальности 05.17.02 – технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Кандидат технических наук,  
начальник отдела «Ядерные материалы»

О.Б. Громов

Младший научный сотрудник

А.А. Быков

«Подписи рук Громова Олега Борисовича  
и Быкова Андрея Александровича удостоверяю»  
Учёный секретарь ОАО «ВНИИХТ», к.т.н.

С.Л. Кочубеева



3 экз.

13.11.2014

Исп. Быков А.А.

8(499)324 8869