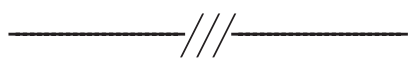


ИЗВЕСТИЯ

Санкт-Петербургского
государственного
технологического
института
(технического университета)



Санкт-Петербург
2014

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный технологический
институт (технический университет)»

Главный редактор

Лисицын Николай Васильевич, д-р техн. наук, проф.

Редакционная коллегия

Беляев А. Н., д-р хим. наук, проф.
Власов Е. А., д-р хим. наук, проф.
Гарабаджиу А.В., д-р хим. наук, проф.
зам. главного редактора
Дудырев А.С., д-р техн. наук, проф.
зам. главного редактора
Мазур А. С., д-р техн. наук, проф.
Малыгин А. А., д-р хим. наук, проф.
Мартин Ш., проф.
Мелино Д., проф.
Мурзин Д.Ю. д-р хим. наук, проф.
Новаков И.А. академик РАН,
д-р хим. наук, проф.
Окрепилов В.В. академик РАН,
д-р экон. наук, проф.
Петров М. Л., д-р хим. наук, проф.
Поняев А. И., д-р хим. наук, проф.
Рамш С. М., д-р хим. наук, проф.
Решетиловский В. П., д-р техн. наук, проф.
Самонин В. В., д-р техн. наук, проф.
Сиротинкин Н. В., д-р хим. наук, проф.
Суворов С. А., д-р техн. наук, проф.
Табурчак П. П., д-р экон. наук, проф.
Федоров М.П. академик РАН,
д-р техн. наук, проф.
Флисюк О. М., д-р техн. наук, проф.
Чистякова Т. Б. д-р техн. наук, проф.
Шевченко В.Я. академик РАН,
д-р техн. наук, проф.

Подписной индекс **66098**
в каталоге НТИ Агентства «Роспечать»

Журнал включен в **Перечень ведущих
рецензируемых научных журналов и изданий**,
в которых должны быть опубликованы
основные научные результаты диссертаций
на соискание ученой степени доктора
и кандидата наук

Журнал включен в базу данных
«Российский индекс научного цитирования»
(РИНЦ), размещаемой на платформе Научной
электронной библиотеки на сайте
<http://www.elibrary.ru>

При перепечатке ссылка на журнал обязательна

Точка зрения редакции может
не совпадать с мнением авторов статей

© Издательство СПбГТИ(ТУ), 2014
© Коллектив авторов, 2014

Периодическое издание

Известия Санкт-Петербургского государственного
технологического института (технического университета)
№ 25(51)

Главный редактор Лисицын Н.В.

Ответственный секретарь Алам Л.В., канд. хим. наук
тел. (812)494-9214, e-mail: izvestia@technolog.edu.ru

Сдано в набор 1.10.2014 Подписано в печать __.10.2014 Печать цифровая. Формат 60х90/8
Объем __ усл. л. Бумага офсетная. Тираж 300 экз. Гарнитура Тахома. Заказ № ____

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-30359 от 20 ноября 2007 года
выдано Федеральной службой по надзору в сфере массовых коммуникаций,
связи и охране культурного наследия

Издательство Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета)
190013, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 26. Тел (812)315-11-15

Отпечатано ООО «Компания Джи Эм»
125040, г. Москва, 3-я ул. Ямского поля, д. 2, корп. 13

И. ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Неорганическая и физическая химия

УДК 541.49; 546.92

Г.Д. Антонов¹, П.Г. Антонов²

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ БИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ПАЛЛАДИЯ (II) И РОДИЯ (III) С ЛИГАНДАМИ ГЕРМАНИЯ (II) С ЦИНКОМ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ХЛОРОВОДОРОДНОЙ КИСЛОТЫ

Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет), Санкт-Петербург, Московский пр. 26

Установлено, что биметаллические комплексы палладия (II) и родия (III) с лигандами GeCl_3^- в растворах 6М HCl восстанавливаются цинком с образованием микродисперсных порошков сплавов этих металлов с германием. Получены порошки сплавов состава Pd_2Ge , Rh_2Ge , RhGe . Элементный состав порошков определен с помощью рентгеновского микроанализатора (РМА). Дисперсное состояние порошков исследовано методом растровой электронной микроскопии (РЭМ), структура — рентгенофазовым анализом (РФА). Установлено, что средний размер частиц микродисперсной фракции порошков Rh_2Ge и RhGe составляет 80 нм в интервале 60–120 нм, средний размер частиц в порошке Pd_2Ge — 270 нм в интервале 150–400 нм. Состав порошков зависит от мольного соотношения Ge (II): M в растворах M-Ge комплексов. В отличие от продуктов восстановления M-Sn соединений, мольное содержание германия в порошках в 1.5–2 раза меньше чем в исходных растворах. В порошках состава $\text{PdGe}_{1.0-2.9}$ и $\text{RhGe}_{1.3-1.6}$ наряду с M-Ge сплавами содержится фаза аморфного германия. Получить порошки PdGe и RhGe сплавов с большим содержанием германия при восстановлении M-Ge комплексов из растворов с мольными соотношениями Ge (II): $\text{M} > 2:1$ без фазы аморфного германия, в отличие от результатов восстановления M-Sn соединений, не удается.

Ключевые слова: биметаллические комплексы платиновых металлов с германием (II) и с оловом (II), кластеры M-Ge_{1-5} и M-Sn_{1-5} , микродисперсные порошки M-Ge и M-Sn сплавов.

Введение

Интерес к биметаллическим комплексам платиновых металлов с оловом (II) [1–3] обусловлен тем, что соединения этого типа проявляют высокую каталитическую активность и селективность в процессах риформинга нефти [4], гидрирования и изомеризации ненасыщенных углеводородов [5], дегидрирования алканов [6], активирования поверхности диэлектриков при их химическом металлизировании [7] и др. Лиганды SnX_3^- ($\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}$) являются бифункциональными, облада-

ют σ -донорными и π -акцепторными свойствами. Эти свойства обуславливают кратность биметаллических связей и, соответственно, высокую устойчивость M-Sn комплексов в восстановительной атмосфере водорода вплоть до 300–400 °С. Очевидно, что особенности биметаллических M-Sn связей дают возможность применения комплексов этого типа в качестве катализаторов в восстановительных процессах в жестких условиях.

Одним из основных способов получения промышленных гетероядерных катализаторов является

¹ Антонов Георгий Дмитриевич, канд. хим. наук, инженер по испытаниям ЗАО «BASF Polyurethanes», e-mail: georgy.antonov@basf.com

² Антонов Петр Георгиевич, д-р. хим. наук, профессор кафедры неорганической химии СПбГТИ(ТУ), e-mail: pgantonov@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

I. ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Неорганическая и физическая химия

Г. Д. Антонов, П. Г. Антонов;
Взаимодействие биметаллических комплексов палладия (II) и родия (III) с лигандами германия (II) с цинком в водных растворах хлороводородной кислоты 3

Технология неорганических веществ

Ю. К. Старцев; А. И. Привень, П. Эль Малавани
Влияние замены оксида натрия оксидом калия на вязкость стекол системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ 8

Д. Ю. Бердонос
Исследование возможности образования аэрозоля циперметрина в процессе горения 12

Т. В. Михайлова, В. А. Себалло
Возможности интенсификации производства гранулированного хлористого кальция 16

Органический синтез и биотехнология

Ю. Т. Виграненко, А. В. де Векки, В. М. Ушаков
Успехи ацетоксилирования ненасыщенных и с подвижной связью C—H субстратов (обзор) 19

А. И. Степанов, В. С. Санников,
Д. В. Дашко, А. А. Астратъев
Использование амидоксима 4-аминофуразан-3-карбоновой кислоты в синтезе гетероциклических соединений (обзор) 32

Б. А. Колесников, И. В. Ларионов, М. М. Шамцян
Получение поверхностно-активных белков из глубоинной культуры гриба *Trichoderma viride* 47

Процессы и аппараты

А. А. Гулумян, Н. В. Лисицын
Обоснование выбора геометрических размеров теплообменного аппарата с перемешивающим устройством 51

А. М. Воскресенский, Г. В. Сыкалов,
А. А. Пантелеев
Компьютерная модель каландрования листовых термопластов с высоким размерным качеством 56

М. А. Яблокова, В. В. Бугров, Р. А. Хасаев
Современные технологии и оборудование для обезвреживания отработанных смазочно-охлаждающих жидкостей 62

Экология и системы жизнеобеспечения

Ю. С. Коряковский, В. А. Доильницын, А. А. Акатов, С. А. Матвеев
Съемные полимерные покрытия для дезактивации: достижения и разработки, применение на практике, доступность технологий (обзор) 68

У. Ш. Мусина
Технология получения реагента для очистки сточных вод из золы от сжигания угля 80

II. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ. АВТОМАТИЗАЦИЯ И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

А. А. Мусаев
Оценка инерционности хаотических процессов с учетом качественных характеристик локальных трендов 83

О. А. Ремизова, И. В. Рудакова, В. В. Сыровкашин, А. Л. Фокин
Диагностика потенциально-опасных состояний при управлении технологическими процессами 88

В. А. Сиренек
Численно-вероятностный метод решения релаксационных уравнений массопереноса на основе выделения их волновых свойств 95

В. А. Сиренек, С. И. Чумаков, В. Г. Никитенко
Вероятностная форма решения одного эволюционного уравнения 100

III. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

М. Б. Ласкин
Логарифмически нормальное распределение цен и рыночная стоимость на рынке недвижимости 102

А. Ю. Ситникова
Разработка агента-ориентированной модели деятельности фондовой биржи 107

З. М. Саркисян, А. О. Карасавиди
Использование интерактивных методик обучения на занятиях по органической и фармацевтической химии 110

SUMMARY 113