

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ОТЧЕТ о деятельности НИЛ «Новые катализаторы для нефтехимии»

Научный руководитель,
доцент,
д.х.н.


Яхваров Д.Г.
подпись, дата

Руководитель приоритетного направления
«Нефтедобыча, нефтепереработка, нефтехимия»
профессор
д.г-м.н.


Нургалиев Д.К.
подпись, дата

Название лаборатории, дата создания:

Научно-исследовательская лаборатория «Новые катализаторы для нефтехимии» создана согласно приказу Ректора КФУ № 01-06/380 от 04.04.2014 г (идентификационный код 0.1.2.07.2.27).

Сведения о научном руководителе лаборатории:

Научный руководитель лаборатории – Яхваров Дмитрий Григорьевич, доктор химических наук, доцент, основное место работы – ФГБУН Институт органической и физической химии им.А.Е.Арбузова КазНЦ РАН (ИОФХ им.А.Е.Арбузова КазНЦ РАН), ведущий научный сотрудник лаборатории Металлоорганических и координационных соединений. Телефон: +79172509195, e-mail: yakhvar@iopc.ru

Место расположения лаборатории:

Химический институт им.А.М.Бутлерова КФУ: г.Казань, ул.Лобачевского 1/29, старый корпус, к. 420.

Приоритетное направление ППК: «Нефтедобыча, нефтепереработка, нефтехимия».

Основные направления работы лаборатории:

Разработка новых типов каталитических систем для процессов гомогенной олигомеризации и полимеризации этилена.

Проекты НИР, выполняемые в лаборатории:

Проект ППК «Гомогенный катализ» 2014-2015 гг.

Договор с ИОФХ им.А.Е.Арбузова КазНЦ РАН (девиз темы «Фосфор-15»)

Кадровый состав (для каждого сотрудника OpenLab): ФИО, уч. степень, уч. звание, дата рождения, должность в лаборатории, должность по основному месту работы:

1. Яхваров Дмитрий Григорьевич, 1974 г.р., д.х.н., доцент, в.н.с. - руководитель лаборатории (2014-2015 гг.)
2. Джамбастиани Джулиано, 1970 г.р., к.н., с.н.с., (2014-2015 гг) – научный консультант
3. Лукони Лапо, к.н., 1978 г.р., н.с., (2015 г.)
4. Басвани Калесвара Rao, к.н., 1982 г.р., н.с., (2014-2015 гг.)
5. Сухов Александр Вячеславович, 1988 г.р., к.х.н., н.с. (2015 г.)
6. Горбачук Елена Валерьевна, 1991 г.р., б/с, м.н.с. (2014-2015 гг.)
7. Сахапов Ильяс Фаридович, 1992 г.р., б/с, м.н.с. (2014-2015 гг.)

8. Павлов Павел Олегович, б/с, лаборант (2015 г.)
9. Хуснуряилова Алия Фанусовна, 1993 г.р., б/с, лаборант (2015 г.)

Перечень дорогостоящего научного оборудования (стоимость более 500 тысяч рублей), имеющегося в OpenLab:

1. Каталитический комплекс Polyclave компании BuchiGlasUster (2012)
2. Электрохимический комплекс Basi EC Epsilon (2012)

Научные партнеры OpenLab (из РФ и других стран) с указанием названий вузов, организаций, предприятий, фирм:

Институт металлоорганических соединений г.Флоренция (Италия)

Институт биохимии Университета г.Грайфсвальд (Германия)

Институт твердого тела и наук о материалах г.Дрезден (Германия)

Научные отчеты по проектам НИР, выполняемых в лаборатории

Проекту «Гомогенный катализ» ППК КФУ

№ гос. регистрации ЦТИС 01201464836

Проект «Гомогенный катализ» ППК КФУ направлен на решение одной из основных задач современной химии, связанной с созданием новых высокоэффективных каталитических систем для процессов олигомеризации и полимеризации этилена и ряда других непредельных соединений (алкены, оксимы, кетоны, альдегиды). В рамках реализации настоящего проекта предполагается использование комплексов переходных металлов VIII группы, а также углеродных наноматериалов, включая химически модифицированные углеродные нанотрубки, для получения активных катализаторов рассматриваемых процессов.

Список публикаций OpenLab за 2014-2015 г. проиндексированных в БД Web of Science и Scopus;

2014

1. D.G.Yakhvarov, A.F.Khusnuriyalova, O.G.Sinyashin. Electrochemical synthesis and properties of organonickel σ -complexes // *Organometallics*. 2014. V. 33. P. 4574-4589 (*IF = 4.253*). <http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/om500100q>
2. G.Tuci, C.Zafferoni, A.Rossin, A.Milella, L.Luconi, M.Innocenti, L.Truong Phuoc, C.Duong-Viet, C.Pham-Huu, G.Giambastiani, Chemically functionalized carbon nanotubes with pyridine groups as easily tunable N-decorated nanomaterials for the oxygen reduction reaction in alkaline medium // *Chemistry of Materials*. 2014. V.

3. B.R.Aluri, K.Shah, N.Gupta, O.S.Fomina, D.G.Yakhvarov, M.Ghalib, P.G.Jones, C.Schulzke, J.W.Heinicke. σ^2 P,O-Hybrid ligands: synthesis of the first 4-hydroxy-1,3-benzazaphospholes by *ortho*-lithiation of *m*-amidophenyl diethyl phosphates // *European Journal of Inorganic Chemistry*. 2014. P. 5958–5968 (IF = 2.965). <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ejic.201402527/abstract>
4. D.G.Yakhvarov, A.Petr, V.Kataev, B.Büchner, S.Gómez-Ruiz, E.Hey-Hawkins, S.V.Kvashennikova, Yu.S.Ganushevich, V.I.Morozov, O.G.Sinyashin. Synthesis, structure and electrochemical properties of the organonickel complex [NiBr(Mes)(phen)] (Mes = 2,4,6-trimethylphenyl, phen = 1,10-phenanthroline) // *Journal of Organometallic Chemistry*. 2014. V. 750. P. 59-64 (IF = 2.302). <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022328X13008000>
5. K.R.Basvani, O.S.Fomina, D.G.Yakhvarov, J.Heinicke. Synthesis and properties of zwitterionic phosphonioglycolates // *Polyhedron*. 2014. V. 67. P. 306-313 (IF = 2.068). <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277538713006694>
6. M.Ghalib, J.Lach, O.S.Fomina, D.G.Yakhvarov, P.G.Jones, J.Heinicke. Benzazaphospholine-2-carboxylic acids: Synthesis, structure and properties of heterocyclic phosphanyl amino acids // *Polyhedron*. 2014. V. 77. P. 10-16 (IF = 2.068). <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277538714001879>
7. Д.Г.Яхваров, Е.В.Горбачук, Х.Р.Хаяров, В.И.Морозов, И.Х.Ризванов, О.Г.Синяшин. Электрохимическое генерирование дианиона Р₄²⁻ из белого фосфора // *Известия академии наук. Серия химическая*. 2014. № 11. 2423-2427 (IF = 0.509).
8. Gorbachuk E. V., Khayarov Kh. R., Sinyashin O. G., Yakhvarov D. G. Effect of a sacrificial anode material on the electrochemical generation of phosphane oxide (H₃PO) // Mendeleev Communications, 2014, V. 24, pp. 334–335.

2015

9. G.Tuci, L.Luconi, A.Rossin, F.Baldini, S.Cicchi, S.Tombelli, C.Trono, A.Giannetti, I.Manet, S.Fedeli, A.Brandi, G.Giambastiani. A Hetero-Bifunctional Spacer for the Smart Engineering of Carbon-Based Nanostructures // *ChemPlusChem*, 2015. V. 80. I. 4. P. 704-714 (DOI 10.1002/cplu.201402391) <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cplu.201402391/abstract>
- 10.W.D. Bailey, L. Luconi, A. Rossin, D. Yakhvarov, S.E. Flowers, W. Kaminsky, R.A. Kemp, G. Giambastiani, K.I. Goldberg. Pyrazole-Based PCN Pincer

Complexes of Palladium(II): Mono- and Dinuclear Hydroxide Complexes and Ligand Rollover C-H Activation // Organometallics. V. 34, I. 16, P. 3998-4010
(DOI: 10.1021/acs.organomet.5b00355)
<http://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.organomet.5b00355>

- 11.M. Ceppatelli, D. Scelta, G. Tuci, G. Giambastiani, M. Hanfland, R.Bini. Lattice expansion of graphite oxide by pressure induced insertion of liquid ammonia // Carbon, 2015, V.93, pp. 484-491 (DOI 10.1016/j.carbon.2015.05.066)
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000862231500473X>
- 12.H. Ba, Y. Liu, L. Truong-Phuoc, C. Duong-Viet, X. Mu, W. Hui Doh, T. Tran-Thanh, W. Baaziz, L. Nguyen-Dinh, J.-M. Nhut, I. Janowska, D. Begin, S. Zafeiratos, P. Granger, G. Tuci, G. Giambastiani, F. Banhart, M.J. Ledoux, C. Pham-Huu. A highly N-doped carbon phase “dressing” of macroscopic supports for catalytic applications// *Chem. Commun.*, 2015, 51, 14393-14396 (DOI: 10.1039/c5cc05259a) (IF = 6.834)
<http://pubs.rsc.org/en/Content/ArticleLanding/2015/CC/C5CC05259A#!divAbstract>
- 13.S.Fedeli, P.Paoli, A.Brandi, L.Venturini, G.Giambastiani, G.Tuci, S.Cicchi. Azido-Substituted BODIPY Dyes for the Production of Fluorescent Carbon Nanotubes // Chemistry - A European Journal, 2015. V. 21. 15349–15353 (DOI 10.1002/chem.201501817)
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/chem.201501817/pdf>
14. L.N. Bochkarev, Y.P. Bariniva, A.I. Ilicheva, S.Y. Ketkov, E.V. Baranov, V.A. Ilichev, D.G. Yakhvarov. Synthesis, crystal structures and luminescent properties of the copper(I) pyrazolonate complexes // Inorganica Chimica Acta 2015, V.425, pp .189-197 (DOI 10.1016/j.ica.2014.10.014).
- 15.D.G. Yakhvarov, E.A. Trofimova, A.B. Dobrynin, T.P. Gerasimova, S.A. Katsyuba, O.G. Sinyashin. First neutral dinuclear cobalt complex formed by bridging [μ -O₂P(H)R]-ligands: Synthesis, X-ray crystal structure and quantum-chemical study // Mendeleev Communications, 2015, V.25, I.1, pp. 27-28 (DOI 10.1016/j.mencom.2015.01.009).
- 16.Y.A. Lisitsyn, A.V. Sukhov. Selective synthesis of benzene-1,3-diamines by amination of anilines containing ortho/para-orienting substituents in the para position // Russian Journal of Organic Chemistry, 2015, V. 51, I. 3, pp. 439-440 (DOI 10.1134/S1070428015030264).

- 17.D.G. Yakhvarov, E.V. Gorbachuk, Kh.R. Khayarov, V.I. Morozov, I.Kh. Rizvanov, O.G. Sinyashin. Electrochemical generation of P₄(2-) dianion from white phosphorus // Russ. Chem. Bull., 2015, V.63, I.11, pp. 2423-2427 (DOI 10.1007/s11172-014-0757-6).
- 18.J.W. Heinicke, J.Lach, M. Koeckerling, G.J. Palm, O.S. Fomina, D.G. Yakhvarov, O.G. Sinyashin. Phosphinoglycines - Synthesis, Structure, and Reactivity // Phosphorus Sulfur and Silicone and the Related Elements. 2015. V. 190. I. 5-6. 947-948 (DOI 10.1080/10426507.2014.984028).
- 19.И.Ф. Сахапов, З.Н. Гафуров, В.М. Бабаев, В.А. Курмаз, Р.Р. Мухаметбареев, И.Х. Ризванов, О.Г. Синяшин, Д.Г. Яхваров. Электрохимические свойства и реакционная способность никельорганического сигма-комплекса [NiBr(Mes)(bpy)] (Mes = 2,4,6-триметилфенил, bpy = 2,2'-бипиридили) // Электрохимия, 2015, Т. 51, № 11, С. 1197-1205 (DOI: 10.7868/S0424857015110146).
- 20.О.С. Фомина, Ю.А. Кислицын, В.М. Бабаев, И.Х. Ризванов, О.Г. Синяшин, И.Хайнике, Д.Г. Яхваров. Электрохимические свойства и каталитическая активность в процессах полимеризации этилена комплексов никеля с 2,2'-бипиридилиом в присутствии производных орто-фосфинофенола // Электрохимия, 2015, Т. 51, № 11, С. 1206–1215 (DOI: 10.7868/S0424857015110043).

I. Сведения о наиболее значимых научных результатах НИР**НИЛ «Новые катализаторы для нефтехимии»**

1. Наименование результата:

Новые катализаторы олигомеризации этилена на основе комплексов никеля и углеродных нанотрубок

2. Результат научных исследований и разработок (выбрать один из п. 2.1 или п. 2.2)

2.1. Результат фундаментальных научных исследований

- теория
- метод X
- гипотеза
- другое (расшифровать):

2.2. Результат прикладных научных исследований и экспериментальных разработок

- | | |
|---|---|
| - методика, алгоритм | X |
| - технология | |
| - устройство, установка, прибор, механизм | |
| - вещество, материал, продукт | |
| - штаммы микроорганизмов, культуры клеток | |
| - система (управления, регулирования, контроля, проектирования, информационная) | |
| - программное средство, база данных | |
| - другое (расшифровать): <input type="checkbox"/> | |

3. Результат получен в Приоритетном направлении развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:

- Безопасность и противодействие терроризму
- Индустрия наносистем
- Информационно-телекоммуникационные системы
- Науки о жизни X
- Перспективные виды вооружения, военной и специальной техники
- Рациональное природопользование
- Транспортные и космические системы
- Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика

4. Коды ГРНТИ: 31.15.27; 31.15.33; 31.17.29

5. Назначение:

Каталитические процессы олигомеризации и полимеризации этилена

6. Описание, характеристики:

Разработаны новые методы получения активных катализаторов процессов гомогенной олигомеризации этилена на основе комплексов никеля и химически модифицированных углеродных нанотрубок. Процесс протекает без использования химических активаторов и низкостабильных комплексов никеля(0)

7. Правовая защита (ОИС):

нет

8. Авторы:

Д.Г.Яхваров, Д.Джамбастиани, Л.Лукони, И.Ф.Сахапов, Ю.А.Кислицын, А.В.Сухов, А.Ф.Хуснуряилова