**Электрохимическая фунционализация полифосфорных соединений, полученных при металлокомплексной активации молекулы белого фосфора в координационной сфере кобальта**

***Иванов А.С.1,2, Кучкаев А.М.1,2, Кучкаев А.М.1,2, Сухов А.В.1,2 Яхваров Д.Г.1,2***

*Студент, 5 курс специалитета*

*1Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова*

*ФИЦ КазНЦ, Казань, Россия*

*2Казанский (Приволжский) федеральный университет,*

*химический институт им. А.М. Бутлерова, Казань, Россия*

*E-mail:* [*minandreybit@mail.ru*](mailto:ivanov@yandex.ru)

Белый фосфор является основным промышленным прекурсором широко востребованных фосфорорганических соединений. Современные синтетические методы фосфорорганических соединений основаны на использовании высокотоксичных (Cl2, PH3), коррозионно-активных (PCl5, PCl3), пирофорных (щелочные металлы, металлорганические соединения) реагентов и сопровождаются выделением больших количеств неорганических отходов (NaX, MgX2, LiX и т.д., где X – галогенид ионы). Поэтому в качестве экологичной альтернативы получения фосфорорганических соединений на настоящий момент широко разрабатываются методы металлокомплексной активации и функционализации белого фосфора [1-4].

Ранее было показано, что использование 1,1-бис(дифенилфосфино)метана [2] и N,N-бис(дифенилфосфино)амина [3] в качестве лигандов позволяет высокоселективно раскрывать тетраэдр P4 в зигзагообразную цепь с образованием комплексов **1** и **2** (рис. 1, а). В данной работе были исследованы электрохимические свойства комплексов **1** и **2**. Для комплекса **1** продемонстрирован новый электрохимический метод метилирования *in situ* генерируемыми метил-радикалами (рис. 1, б). Электролиз комплекса **1** в присутствии CH3I, проводимый в потенциостатических условиях, приводит к профункционализированному продукту — метиленбис(метилдифенилфосфоний) дииодиду (**3**), образующийся в результате разрыва связей P-P полифосфорного лиганда и образования новых связей P-C. Процесс сопровождается деметаллированием комплекса, содержащий полифосфорный лиганд [4].



Рис. 1. Активация молекулы P4 в координационной сфере комплексов кобальта с PNP- и PCP-лигандами (а) и электрохимическое метилирование комплекса **1** (б)

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект РНФ 23-13-00427).*

**Литература**

1. Hoidn C. M., Scott D. J., Wolf R. 2021. Vol. 27. №. 6. P. 1886-1902.

2. Cecconi F., Ghilardi C. A., Midollini S., Orlandini A. 1984. Vol. 106. №. 12. P. 3667-3668.

3. Kuchkaev A. M., Kuchkaev, A. M., Khayarov, K. R., Zueva, E. M., Dobrynin, A. B., Islamov, D. R., Yakhvarov D. G. //Angewandte Chemie. 2022. Vol. 134. №. 47. P. e202210973.

4. Kuchkaev A.M., Kuchkaev, A.M., Sukhov A.V., Ivanov A.S., Khayarov Kh.R., Dobrynin A.B., Sinyashin O.G., Yakhvarov D.G. // Russ. J. Electrochem. 2024. Vol. 60. № 2. P. 129-134.