

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата химических наук **Сахоненковой Анны Павловны**
«Карбонилгидриды технеция: синтез и реакционная способность»
по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки)

Изотоп технеция-99m нашел широкое применение в ядерной медицине, поэтому химия соединений, содержащих технеций-99m в качестве радиометки, бурно развивается. На этом фоне работ, посвященных исследованию соединений технеция-99, практически нет, несмотря на то, что именно этот изотоп технеция является важным продуктом деления урана-235 и оказывает значительное влияние на процесс переработки отработанного ядерного топлива. Несмотря на то, что в продуктах переработки технеций-99 в основном находится в виде $^{99}\text{TcO}_4^-$, в жёстких условиях и присутствии большого количества органических соединений, пертехнетат восстанавливается с образованием соединений технеция-99 в высших степенях окисления, к таким соединениям относятся карбонильные комплексы. Данная работа посвящена описанию свойств представителя этого класса, $[\text{}^{99}\text{TcH}(\text{CO})_5]$, и потому является актуальной.

В работе приведены оригинальные методики синтеза $[\text{}^{99}\text{TcH}(\text{CO})_5]$, а также высшего карбонила технеция-99 $[\text{}^{99}\text{Tc}(\text{CO})_6]^+$. Подробно исследован механизм гидролиза $[\text{}^{99}\text{Tc}(\text{CO})_6]^+$, приводящего к образованию редкого трехъядерного карбонилгидридного кластера $[\text{}^{99}\text{Tc}_3\text{H}(\text{CO})_{14}]$. Автором было показано, что гидролиз $[\text{}^{99}\text{Tc}(\text{CO})_6]^+$ протекает с образованием целевого $[\text{}^{99}\text{TcH}(\text{CO})_5]$ в качестве промежуточного соединения. Но наибольший интерес представляет второй раздел работы, посвященный исследованию химических свойств $[\text{}^{99}\text{TcH}(\text{CO})_5]$, проведенные реакции позволяют утверждать, что связь Тс-Н имеет ковалентный характер, а реакции замещения карбонильных групп могут протекать только после разрыва связи металл-водород. Было показано, что реакции замещения карбонильных лигандов на типичные бидентатные азины приводят к образованию экзотических соединений $[\mu^3\text{-CO}_3(\text{}^{99}\text{Tc}(\text{bipy})(\text{CO})_3)_3]^{99}\text{TcO}_4$; $[\text{}^{99}\text{Tc}(\text{phen})_2(\text{CO})_2]^{99}\text{TcO}_4$, которые были идентифицированы при помощи метода рентгеноструктурного анализа.

Последний раздел работы посвящен разработке методики нанесения металлического технеция-99 методом осаждения из газовой фазы с применением $[\text{}^{99}\text{TcH}(\text{CO})_5]$ в качестве прекурсора. Разработана методика нанесения металлического технеция-99 и продемонстрировано влияние температуры на структуру покрытия.

Исследование выполнено на высоком экспериментальном уровне, полученные в работе новые координационные соединения охарактеризованы множеством современных методов спектроскопических исследований.

Однако, при чтении автореферата возникает ряд вопросов:

1. Каковы основные механизмы синтеза пентакарбонилгидрида технеция, и чем обосновывается выбор конкретного метода синтеза?

2. В работе упоминается, что $[^{99}\text{TcH}(\text{CO})_5]$ не проявляет ярко выраженных кислотных свойств. Какие экспериментальные методы были использованы для определения кислотно-основных свойств этого соединения?

3. Каковы основные результаты термолиза $[^{99}\text{TcH}(\text{CO})_5]$, и как они могут повлиять на его применение в радиохимических процессах?

4. В работе упомянуто, что карбонильные группы в $[^{99}\text{TcH}(\text{CO})_5]$ устойчивы к замещению на σ -донорные лиганды. Как это открытие может повлиять на дальнейшие исследования в области карбонильных комплексов технеция?

5. Каким образом полученные новые карбонильные комплексы технеция-99 могут быть использованы в практических приложениях, таких как радиотерапия или радиодиагностика?

Диссертационная работа Сахоненковой Анны Павловны «Карбонилгидриды технеция: синтез и реакционная способность» соответствует пунктом 2.1–2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.13 Радиохимия (химические науки).

Шичалин Олег Олегович

(02.00.04 – физическая химия

«химические науки»)

научный сотрудник

Лаборатории ядерных технологий

Департамента ядерных технологий

Института наукоёмких технологий и передовых материалов ДВФУ