

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета Д 520.009.05 по диссертации А.А. АРТЮХОВА
«Методы конверсии изотопно-модифицированных оксидов углерода в химические
формы для практического применения» на соискание учёной степени кандидата
химических наук по специальности 02.00.01 «Неорганическая химия»

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований разработаны методы конверсии изотопно-модифицированных оксидов углерода в химические формы, необходимые для использования изотопов биогенных элементов – углерода и кислорода в научных исследованиях в области неорганической химии, медицины, биологии, экологии, физики твёрдого тела, в синтезе моноизотопных материалов, в процессах разделения изотопов. Созданы установки для проведения процессов конверсии и наработки опытных образцов изотопно-модифицированных монооксида углерода, метана, воды, кислорода. Разработан новый метод оценки продуктивности лесов с применением изотопного маркера ^{13}C .

Наиболее существенные научные результаты, полученные соискателем, состоят в следующем:

1. Исследованы закономерности протекания газофазной реакции диоксида углерода с парами цинка в проточных условиях при 900 – 1040 °С. Определены зависимости скорости реакции, выхода изотопно-модифицированного монооксида углерода, степени использования цинка от температуры, давления и расхода реагентов. На основе полученных данных создан химико-технологический комплекс синтеза и очистки изотопно-модифицированного монооксида углерода.

2. Изучены условия и определены оптимальные параметры процесса конверсии изотопно-модифицированных оксидов углерода в воду. Синтезированы опытные образцы воды, модифицированной по изотопам ^{17}O и ^{18}O .

3. Определены оптимальные условия выделения высокообогащенного по изотопам ^{17}O и ^{18}O молекулярного кислорода из изотопно-модифицированной воды по реакции $\text{H}_2\text{O} + \text{XeF}_2 = 1/2\text{O}_2 + \text{Xe} + 2\text{HF}$. На основании полученных результатов создана методика выделения изотопно-модифицированного молекулярного кислорода с высоким выходом и сохранением исходного изотопного состава.

4. Оптимизированы условия (давление, температура, соотношение и расход реагентов) синтеза изотопно-модифицированного метана методом каталитического гидрирования монооксида углерода. Разработан процесс тонкой очистки изотопно-модифицированного метана методом низкотемпературной

ректификации. Создан комплекс синтеза и очистки обогащенного по ^{12}C и ^{13}C метана для производства модифицированных синтетических алмазов.

5. Исследованы закономерности поглощения углерода растениями с применением изотопного маркера ^{13}C в лабораторных и полевых условиях. Создан метод инструментального контроля первичной продукции фотосинтеза лесных экосистем.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что разработанные методы позволяют исследовать изотопные эффекты в неорганической химии, физике твёрдого тела, обменные процессы в живых организмах. Полученные результаты использованы в построении модели функционирования лесных экосистем.

Практическая значимость работы подтверждается тем, что с использованием разработанных автором методов были синтезированы значительные количества изотопно-модифицированных соединений углерода и кислорода. Все эти вещества нашли свое дальнейшее применение в научных исследованиях в области неорганической химии и технологических процессах. Разработанный метод использования изотопного маркера ^{13}C может быть также применен при организации лесохозяйственных мероприятий.

Достоверность результатов исследования обосновывается использованием современных методов измерений, таких как – масс-спектрометрия, ИК-спектрометрия, газовая хроматография, элементный анализ. С помощью синтезированных соединений получены ожидаемые изотопные эффекты в соответствующих исследованиях. Результаты, полученные соискателем, прошли апробацию и обсуждение на научных семинарах, всероссийских и международных конференциях, опубликованы в рецензируемых отечественных и зарубежных научных журналах, в частности, в Журнале неорганической химии, Журнале физической химии и др.

Личный вклад соискателя состоит в разработке химико-технологических процессов синтеза и очистки полученных соединений, в разработке схем оборудования для проведения этих операций, в создании установок конверсии изотопно-модифицированных оксидов углерода. Автором разработана методика проведения анализа $\delta^{13}\text{C}$ в меченых образцах фитоматериала. При непосредственном и активном участии соискателя подготовлены к печати публикации по выполненной работе.

Результаты нашли применение во многих исследованиях и технологических процессах, проводимых в НИЦ «Курчатовский институт», Институте общей

физики им. А.М. Прохорова РАН, Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского, Институте леса им. В.Н. Сукачева СО РАН.

В соответствии с п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» диссертация Артюхова А.А. является научно-квалификационной работой, которая вносит существенный вклад в развитие неорганической и физической химии, а также областей производства и применения соединений, меченных изотопами биогенных элементов – углерода и кислорода.

* * *

На заседании 02 октября 2018 года диссертационный совет принял решение присудить А.А. Артюхову искомую степень кандидата химических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек (из 25 чел., входящих в состав совета), из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, проголосовал:

«за» – 19, «против» – нет, недействительных бюллетеней – 1.

На заседании присутствовали члены совета:

Чайванов Б.Б., Серик В.Ф., Бычков В.Л., Голубков М.Г., Григорьев Г.Ю., Григорьев М.С., Зайцевский А.В., Зубавичус Я.В., Максимычев А.В., Меньшиков Л.И., Мухамеджанов Э.Х., Набиев Ш.Ш., Сенченков А.П., Середенко В.А., Смирнов Б.М., Уманский С.Я., Фатеев В.Н., Чвалун С.Н., Черненко Е.В., Чувилин Д.Ю.