

Учёному секретарю Диссертационного
совета Д.520.009.05 Серик В.Ф.
123182 пл. Академика Курчатова, д.1
Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
Россия, г.Москва

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации Артюхова Алексея Александровича
«Методы конверсии изотопно-модифицированных оксидов углерода в
химические формы для практического применения», представленной на
соискание ученой степени кандидата химических наук.

Создание новых высокоэффективных методов конверсии и очистки стабильных изотопов углерода и кислорода вызывают повышенный интерес. Стабильные изотопы биогенных элементов используются практически во всех наукоемких областях человеческой деятельности и потребность в них постоянно возрастает. Исследования в данной области имеют как фундаментальный, так и прикладной характер. Увеличение доступности стабильных изотопов биогенных элементов приведёт к появлению новых сфер их применения. Конверсия оксидов углерода, обогащенных по изотопам ^{12}C , ^{13}C , ^{17}O и ^{18}O в изотопно-модифицированные метан и воду позволяет использовать их в медицинских, эколого-климатических исследованиях, в изучении изотопических эффектов в области физики конденсированного состояния, в синтезе изотопно-чистых CVD-алмазов.

Несмотря на многочисленные методы получения CO, применительно к синтезу стабильных изотопов углерода данная область химии является сравнительно малоизученной, а полученные новые знания обладают большой степенью новизны.

Автором предложен новый метод синтеза CO из CO₂ путём реакции с парами цинка при высоких температурах. Предложенный метод осуществлён в проточном реакторе см. на рис.1. Таким образом, создана

высокопроизводительная установка, позволяющая получать значительные количества изотопно обогащённого СО.

Предложена новая методика выделения изотопно-обогащенного кислорода на основе реакции дифторида ксенона с водой.

Предложен и осуществлён метод синтеза и очистки изотопно-обогащенного метана с ^{12}C и ^{13}C .

Апробирован метод применения изотопного маркера ^{13}C для оценки параметров роста и аккумуляирования углерода растениями;

Предложен и проведён экспресс-метод идентификации пищевых продуктов по изотопному отношению $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$.

А.А.Артюхов провёл цикл работ по применению полученных изотопов углерода. Автором разработан и протестирован в полевых условиях новый метод оценки параметров роста и аккумуляирования углерода растениями на основе применения изотопного маркера ^{13}C . А также опробован экспресс-метод идентификации пищевых продуктов на основе измерения изотопного отношения $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$.

Выбранная А.А.Артюховым тема литературного обзора в полной мере соответствует теме диссертационной работы. В нём систематизированы имеющиеся к настоящему времени данные о методах синтеза и очистки изотопно-модифицированных оксидов углерода, воды и метана.

Выполненное А.А.Артюховым исследование позволило получить новые фундаментальные знания в области химии методов конверсии CO_2 в СО, химико-технологического процесса синтеза изотопно-обогащенного метана особой чистоты, а также новый метод выделения изотопно-обогащенного кислорода из воды с помощью высокочистого дифторида ксенона.

Следует сделать ряд замечаний общего и частного характера.

На стр. 51 давление выражено в мм.рт.ст. , хотя в остальных случаях в Па.

На стр. 52 опечатка 2 ата.

Не приведены сравнительные характеристики чистоты полученного и очищенного метана по данным хроматографического и масс-спектроскопического методов.

Для идентификации и определения чистоты полученных соединений соискатель использовал методы ИК и масс-спектроскопии.

На стр.44 нужно было указать частоты соответствующих полос поглощения для CO_2 и CH_4 в виде таблицы или графиков с отнесениями полос.

В синтезированном метане имеется примесь азота. Это случайная примесь или закономерный путь появления примеси? Если система реактора надёжно герметизирована азот появиться не может.

Азот из газообразного метана может легко удаляться химическими реагентами, например реакцией с металлическим литием. Было бы верно указать преимущества используемого метода очистки по сравнению с другими методами.

Сделанные замечания ни в коей мере не могут испортить общего весьма благоприятного впечатления от диссертационной работы, которая выполнена на высоком уровне и содержит новые фундаментальные научные результаты. В практике нашли приложение методы синтеза оксида углерода путём прямого восстановления парами цинка, метод получения изотопно-модифицированной воды, путем каталитического гидрирования оксидов углерода на никеле Ренея. Особый интерес вызывает новый метод выделения изотопно-обогащенного кислорода из воды с помощью высокочистого дифторида ксенона. Разработанный автором химико-технологический процесс синтеза и очистки изотопно-обогащенного метана для производства CVD-алмазов особенно актуален с точки зрения развития наноразмерных материалов.

Следует отметить, что для каждого из процессов были созданы работающие установки от лабораторного до полупромышленного масштаба.

Результаты исследований достоверны и не вызывают сомнений.

Автореферат даёт полное представление о содержании диссертации.

Считаю, что диссертационная работа «Методы конверсии изотопно-модифицированных оксидов углерода в химические формы для практического применения» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а А.А.Артюхов вполне заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук.

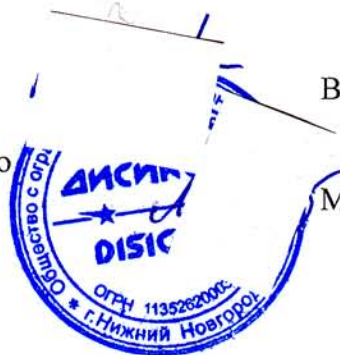
17.09.2018

Директор ООО «Дисиком»
к.х.н.

В.К.Хамылов

Подпись В.К.Хамылова заверяю
Гл.бухгалтер ООО «Дисиком».

М.Ю.Преображенская



ХАМЫЛОВ Вячеслав Константинович
ООО «Дисиком» 603022 г. Нижний Новгород, ул. Кулибина, д. 4
Тел. (831) 434-07-88, e-mail: vkhamylov@yandex.ru