

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Артюхова Алексея Александровича

**«Методы конверсии изотопно-модифицированных оксидов углерода
в химические формы для практического применения»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук
по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия

На основании ознакомления с материалами автореферата Артюхова А.А. считаю возможным констатировать следующее:

1. Диссертационная работа А.А.Артюхова посвящена решению химико-технологических задач, возникающих при разделении изотопов углерода и кислорода ректификационным, лазерным и центрифужным методами и преобразованием «рабочих» веществ в химические формы, пригодные для практического применения. Основным направлением этих работ является создание методов синтеза ряда веществ, содержащих в своем составе стабильные изотопы углерода и кислорода разной степени обогащения. Синтезированные вещества использовались для дальнейшего обогащения, а также для получения изотопно-модифицированных материалов и проведения исследовательских работ.

В литературном обзоре отражены существующие методы разделения и области применения стабильных изотопов углерода и кислорода.

2. Использование традиционных технологий (ректификация, центрифугирование) для решения задач получения высокообогащенных изотопов углерода и кислорода потребовало перевода CO_2 в CO .

Автором исследованы процессы получения, изотопно-модифицированного монооксида на основе реакции прямого восстановления диоксида углерода в парах цинка. Разработанный химико-технологический процесс является высокопроизводительным и при этом обеспечивает достижение необходимых параметров по химической чистоте и изотопному составу. Степень изотопного обогащения $^{13}\text{CO}_2$ не снижается в процессе конверсии в CO , конечная чистота получаемого продукта составляет 99,98%.

3. Оксиды углерода с высоким содержанием ^{17}O или ^{18}O не всегда пригодны в качестве носителей этих изотопов в биологических исследованиях.

Автором разработана методика получения изотопно-модифицированной воды путем каталитического гидрирования оксидов углерода на никеле Ренея и методика выделения изотопно-обогащенного кислорода из воды с помощью высокочистого (99,99%) дифторида ксенона, обеспечивающая высокий (не менее 99%) выход конечного продукта. Практическое отсутствие потерь ценных изотопических компонент является большим плюсом этих новых разработанных автором методик.

4. Наиболее распространенным исходным газом для синтеза CVD-алмазов служит высокочистый изотопно-обогащенный метан.

Автором разработан химико-технологический процесс синтеза и очистки изотопно-обогащенного метана. Автор непосредственно участвовал в создании экспериментальных установок, в проведении экспериментов и анализе результатов. При непосредственном участии автора на данном комплексе установок по производству изотопно-модифицированного особо чистого метана было получено около 4000 н.л метана, обогащенного по изотопу ^{12}C (99,95%) и ~ 200 н.л метана ^{13}C (98,00%) с чистотой конечного продукта не менее 99,999%. Данный продукт сразу нашел применение в научных исследованиях.

5. При непосредственном участии автора разработан и протестирован в полевых условиях новый метод оценки относительного прироста и аккумуляции углерода растениями на основе применения изотопного маркера ^{13}C .

6. При непосредственном участии автора разработана методика и создана установка по проведению серийных измерений изотопного отношения $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ в веществах органического происхождения. Опробован экспресс-метод определения фальсификатов пищевых продуктов на основе измерения изотопного отношения $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ (писавшему отзыв на реферат приятно было увидеть, что его любимое пиво «Крушовице» получено путем естественного зернового брожения).

7. Диссертационная работа А.А.Артюхова является завершенным научным исследованием, посвященным решению широкого круга химико-технологических задач. Достоверность экспериментальных результатов, анализ их и основные выводы работы не вызывают сомнений. Автореферат написан ясным научным языком и находится в полном согласии с требованиями ВАК для подобного рода работ.

По объему, актуальности, научной новизне и практической значимости диссертационная работа А.А.Артюхова «Методы конверсии изотопно-модифицированных оксидов углерода в химические формы для практического применения» является самостоятельной научно-квалификационной работой, соответствующей современным положениям ВАКа (Положение п.9), предъявляемым к кандидатским диссертациям, ее автор заслуживает ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия.

Старший научный сотрудник
Отдела фторидных технологий и
радиационной химии
ККФХТ НИЦ КИ,
канд. физ.-мат. наук, с.н.с.
тел. 8 499 196 9829
Cheltsov AN@nrcki.ru



Чельцов Анатолий Николаевич

«25» 09 2018 г.

Подпись А.Н. Чельцова заверяю

Главный учёный секретарь
НИЦ «Курчатовский институт»



С.Ю. Стремоухов