

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационного совета по группе специальностей/образовательных программ 6D060600, 8D05301 — Химия, 6D072000, 8D07104 — Химическая технология неорганических веществ, 8D07102 — Химическая инженерия, 6D072100, 8D07105 — Химическая технология органических веществ и 6D73900, 8D07101 — Нефтехимия при КазНУ имени аль-Фараби по диссертации Жұмаділ Қайырғали Мұратұлы на тему «Разработка технологии синтеза алюминированных карбидов титана как основного прекурсора для получения 2D материала MXene» по образовательной программе «8D07102 — Химическая инженерия» (протокол 83 от 01 июля 2026 г.).

1. По результатам защиты и тайного голосования диссертационный совет принял решение направить на доработку диссертационную работу Жұмаділ Қайырғали Мұратұлы на тему «Разработка технологии синтеза алюминированных карбидов титана как основного прекурсора для получения 2D материала MXene» для исправления следующих замечаний:

1. В методической части (раздел 2.5) диссертационной работы при описании физико-химических методов исследования указано, что построение фазовых диаграмм в работе выполнено с использованием метода Ритвельда по данным порошковой рентгеновской дифракции, однако автор упоминает, что данный метод позволяет провести полуколичественную оценку содержания фаз. В представленных в Приложении таблицах с расчетными значениями содержания фаз не указана погрешность их определения, хотя значения приведены до десятых долей процента. Автору рекомендуется провести оценку погрешности полученных данных и скорректировать при необходимости сделанные выводы об оптимальных условиях синтеза материалов.

2. Автор исследует электрохимические свойства полученных материалов (раздел 3.4). В работе проводится сравнение емкости и долговечности синтезированного и коммерческого материалов. Однако испытания проводились автором в разных условиях, емкость определена в растворе хлорида лития, где в качестве электрода сравнения использован хлорсеребряный электрод, а долговечность при циклировании в щелочной среде и в качестве электрода сравнения использован оксидно-ртутный электрод. При этом окно потенциалов для различных исследований также отличается, однако отсутствует обоснование выбора условий исследований. В работе также не приведены формулы для расчета емкости материала и кулоновской эффективности процесса, а лишь указаны конечные численные величины. Отсутствует указание в явном виде для какого процесса была рассчитана кулоновская эффективность.

3. В положениях, выносимых на защиту, указаны результаты для MXene $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$, полученного из синтезированной фазы Ti_3AlC_2 , в 6 М растворе **NaOH** при скорости развертки 5 мВ/с, однако в результатах работы (раздел 3.4.1) указаны другие условия, а именно в щелочном электролите 6М **KOH** была исследована электрохимическая стабильность $\text{Ti}_3\text{C}_2\text{T}_x$ (syn).
4. При определении преимуществ синтезированных материалов по сравнению с аналогами, в том числе в рамках анализа электрохимических свойств, автор использует коммерческий образец, испытания которого также проводятся в рамках диссертационной работы, при этом сравнение полученных данных с опубликованными ранее в литературе для коммерческих или лабораторных аналогов отсутствует.
5. Автор при описании электрохимических исследований полученных материалов использует термин «быстрая кинетика зарядопереноса», однако точность его употребления в контексте работы вызывает некоторые сомнения, поскольку автором также упоминается значительное влияние диффузионной составляющей на процесс. Отсутствует объяснение режима работы системы и не установлена лимитирующая стадия процесса. Не указаны основные параметры, влияющие на скорость переноса заряда и не выделены кинетические и диффузионные составляющие.
6. В тексте диссертации встречаются помарки, опечатки и неточности, например вместо знача градусы используется символ «0», а на рисунке 27 не указаны буквы, хотя в тексте упоминается рисунок 27а, 27б и т.д.
7. При сравнении статьи <https://doi.org/10.15328/cb1389> (в которой докторант не является соавтором) с материалами диссертационной работы следует отметить, что в диссертации практически полностью продублирован материал, представленный в статье, включая методику синтеза, построение фазовых диаграмм и результаты исследований, в том числе электрохимических испытаний. Также в статье полностью дублируются материалы по доказательству первого положения диссертационной работы, что нарушает принцип новизны. Докторанту следует в явном виде обосновать новизну представленных данных по сравнению с ранее опубликованной статьей. А также объяснить почему в тексте диссертации представлены данные, полученные третьими лицами, так как это снижает уровень самостоятельности докторанта.
8. В ходе защиты установлено, что докторантом использовались данные и рисунки, опубликованные в статье (<https://doi.org/10.15328/cb1389>). При этом соответствующая публикация не отражена в диссертации, а происхождение представленных результатов не раскрыто. Кроме того, первое положение, выносимое на защиту, соответствует результатам, опубликованным в указанной статье. Необходимо дать пояснения относительно происхождения данных результатов и их использования в диссертационном исследовании.
9. В тексте диссертационной работы и в Приложении при приведении таблиц и карт фазовых соотношений, а также при описании добавок используется только знак «%», без указания природы процентов (массовые, молярные или объёмные проценты). При этом указанные величины содержания фаз и

10. Для обозначения материалов, полученных автором, используется приписка «syn» (например, Ti_3AlC_2syn , $Ti_2AlCsyn$, Ti_3C_2Txsyn и т.п.). При этом из текста не всегда ясно, какие именно условия синтеза (состав исходной смеси, температура, время выдержки, атмосфера, способ спекания и т.д.) соответствуют каждому «syn»-образцу. Фактически приписка «syn» лишь указывает, что материал получен в рамках данной работы, но не конкретизирует режимы синтеза. Кроме того, на основании обсуждения можно предположить, что под «syn» часто понимаются материалы, полученные при оптимальных условиях синтеза, однако это нигде явно не сформулировано.

Председатель диссертационного совета,
кандидат химических наук, доцент

А.М. Аргимбаева

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат химических наук, профессор

 Б.М. Уралбеков

