

РЕЦЕНЗИЯ

на дисертационен труд за придобиване на:

образователна и научна степен "доктор"	
научна степен "доктор на науките"	X
	вярното се отбелязва със знака "X"

Автор на дисертационния труд:

доц.	д-р	Мария	Атанасова	Петрова	ХТМУ
акад. дл.	научна степен	име	презиме	фамилия	месторабота

Тема на дисертационния труд:

Синергентна екстракция на лантаноиди с комбинация от хелатни и органофосфорни лиганди: от традиционните схеми до съвременните научни подходи

Научна област:

4.	Природни науки, математика и информатика
шифър	наименование

Професионално направление:

4.2.	Химически науки
шифър	наименование

Научна специалност:

Неорганична химия

Изготвил рецензията:

Доц.	д-р	Кирил	Блажев	Гавазов	МУ-Пловдив
акад. дл.	научна степен	име	презиме	фамилия	месторабота

1. Окомплектоване на предоставените документи:

А) Дисертационният труд и документите по конкурса съответстват напълно на Правилника	4 точки	X
Б) Документите са окомплектовани, но не съответстват напълно на изискванията на Правилника	2 точки	
В) Документите не са окомплектовани съгласно изискванията на Правилника	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се описват липсващите документи и нарушените стандарти, ако е отбелязан отг. В

2. Удовлетворяване на минималните изисквания, съгласно Правилника:

А) Кандидатът удовлетворява минималните изисквания	20 точки	X
Б) Кандидатът не удовлетворява минималните изисквания	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се попълва, ако е отбелязан отг. Б. Анализира се публикационната активност на кандидата. Анализира се отзвукът на постигнатите резултати (цитирания)

Дисертацията е базирана на 18 научни статии в международни списания с IF (WoS), издадени в периода 2007–2022 г. Преобладаващата част от тях (11 бр.) са в списания от първи квартал (Q1). Общият брой на забелязаните цитирания в Scopus е надхвърля 209, което доказва значимия научен отзвук на получените резултати.

3. Актуалност на темата на дисертационния труд:

А) Темата е актуална и нова (не са известни резултати по темата от други автори)	8 точки	
Б) Темата е актуална и са известни резултати по темата от други автори	6 точки	X
В) Темата не е актуална, но са известни резултати на други автори	2 точки	
Г) Темата не е актуална и не са известни резултати на други автори по темата	1 точка	
Д) Темата не отговаря на нивото на дисертационен труд	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Оценката за актуалността на дисертационния труд се аргументира задължително

Изучаването на координационната и екстракционната химия на лантаноидите е актуално поради техните уникални свойства и многобройни приложения. Разделянето на тези елементи е трудна задача поради близостта в техните химични и физични свойства. Екстракционните методи се считат за подходящо решение, но изборът на екстрагенти е от първостепенна важност за постигане на набелязаните цели. В тази връзка разработването на нови екстракционни системи за извличане/разделяне на лантаноиди е необходимо, наред с изясняването на химизма на протичащите процеси, особено при използване на синергентни смеси, съдържащи иновативни многоцентрови лиганди, йонни течности и пр.

Трябва да се отбележи, че публикуваните изследвания на други автори, посветени на течностна екстракция на лантаноиди с макромолекули от типа на каликсарените с цел създаване на синергентен ефект са спорадични и малобройни. Настоящата дисертация е пръв систематичен опит за изследване на синергентна течностна екстракция чрез комбинации от каликсарен (или по-малки фосфор-съдържащи молекули) и хелатор от планарен тип, използващ кислородни донорни атоми. Тя запълва празнина в световната наука и допринася за повишаване на нивата на познание по конкретни проблеми в екстракционната химия, добавяйки триизмерност, нови идеи и нови гледни точки.

4. Познаване на проблемите, обект на изследване в дисертационния труд:

А) Докторантът познава детайлно постигнатото от други автори по темата на дисертацията	8 точки	X
Б) Докторантът познава частично постигнатите резултати по темата на дисертацията	4 точки	
В) Докторантът няма предварителни знания за състоянието на проблемите в дисертацията	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се аргументира оценката, ако е отбелязан отг. В

5. Тип на изследванията:

А) Теоретични	4 точки	
Б) Приложни	4 точки	
В) Теоретични с елементи на приложения	4 точки	X
Г) Не отговарят на нивото на дисертационен труд	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се аргументира нивото на изследванията, ако е отбелязан отг. Г

6. Цели на изследванията:

А) Реалистични и представляват научен и/или приложен интерес	8 точки	X
Б) Реалистични, но не представляват научен и/или приложен интерес	3 точки	
В) Недостижими (нереалистични)	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се отбелязват целите. Аргументира се типа на поставените цели

Поставените цели са реалистични. Те са свързани с проучване на възможностите на синергентни екстракционни системи за извличане и разделяне на лантаноиди в молекулни или йонни течни среди. Акцентирано е върху използването на фосфорсъдържащи синергентни агенти от типа на каликсарените. Формулирани са 6 конкретни задачи и 11 въпроса, отговорите на които водят до научни и научно-приложни приноси. Задачите обхващат оценка на влиянието на молекулната архитектура на екстрагентите върху процеса на комплексообразуване и синергентно извличане, оптимизиране на екстракцията чрез промяна на органичната фаза (включително използване на йонни течности) или химическо регулиране на лиганда, установяване на поведението на синергентния агент в йонна среда, проектиране на нови екстракционни системи и постигане на в крайна сметка на ефективна и селективна

екстракция.

7. Методи на изследванията:

А) Адекватни на изследванията и поставените цели	8 точки	X
Б) Частично подходящи, даващи възможност за постигане на част от научните цели и/или приложения	4 точки	
В) Неподходящи методи	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се отбелязват методите. Аргументира се типа на използваните методи

Използваните методи са адекватни на поставените цели. За изучаване на екстракцията е използван *методът на анализ на наклона*. С негова помощ са получени надеждни данни за равновесните константи и стехиометрията на екстрахираните комплекси. За решаване на конкретните задачи е използван набор от голям брой съвременни спектроскопски, микроскопски и термоаналитични методи: UV-Vis, ICP-OES, AAS, ¹H NMR, ¹³C NMR, ³¹P NMR, ¹⁹F NMR, ROESY, NOESY, COSY, HSQC, HMBC, FTIR, ES-MS, X-ray, SEM, TEM, DTA-TG и EPR.

8. Приноси на дисертационния труд:

А) С траен научен и/или приложен отзвук, представляват основа за нови направления на изследвания и приложения	20 точки	X
Б) Представляват значим научен и/или приложен интерес, завършват и/или обобщават предходни изследвания	16 точки	
В) Представляват научен и/или приложен интерес	12 точки	
Г) Липса на съществени приноси	8 точки	
Д) Липса на приноси	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се отбелязват приносите. Аргументира се типа на постигнатите резултати

Формулирани са 5 основни приноса на дисертационния труд и 22 извода. Публикациите, на които са базирани споменатите формулировки са със значим научен отзвук. Считаю, че те трайно ще служат като основа за нови изследвания с научна и научно-приложна насоченост.

Приноси:

- Разработена е концепция за използване на макроциклични 3D молекули в ролята на синергентни агенти в екстракционни процеси, насочваща към нови техники за разделяне и нови пътища за рециклиране на метали.
- Показано е за пръв път, как може да се използва взаимодействието между планарна молекула и триизмерна (3D) структура на синергентния лиганд в самостоятелно сглобена система за разделяне на метални йони. Това води до нови прозрения за дизайн на екстрагенти от следващо поколение.
- Детайлно са изучени (с помощта на ЯМР) потенциалните взаимодействия в органичната фаза. Установено е, че повишаването на синергентната екстракция на метални йони зависи както от природата и силата на възможните взаимодействия между двата лиганда, така и от взаимодействията разтворител-лиганд.
- Систематично е изследвана синергентната екстракция на лантаноидни йони със смеси, включващи хелатни агенти и фосфорорганични лиганди, включително

каликсарени в йонни течности. Определени са параметрите на екстракционния процес и са оценени синергентният ефект и селективността в 4f-серията.

- Установено е, че синергентният ефект в йонно-течна среда обикновено е много по-малък от този при използване на органични разтворители. За пръв път е предложено обяснение за деструкцията на синергизма в йонно-течна среда.

9. Оценка на съответствието на автореферата с дисертационния труд:

А) Пълно съответствие	4 точки	
Б) Съответствие в основните части	2 точки	X
В) Липса на съответствие в основните части	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се обосновава оценката, ако е отбелязан отг. В

10. Участие на докторанта при постигане на резултатите в дисертационния труд:

А) Докторантът има поне равностойно участие	8 точки	X
Б) Докторантът има второстепенно участие	5 точки	
В) Участието на докторанта е незабележимо	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се представят критичните бележки, ако е отбелязан един от отг. Б или отг. В

11. Критични бележки:

А) Липса на критични бележки	8 точки	
Б) Критични бележки, които имат технически характер	7 точки	X
В) Критични бележки, които частично биха подобрили постигнатите резултати	4 точки	
Г) Съществени критични бележки	0 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

Задължително се представят критичните бележки, ако е отбелязан един от отг. В или отг. Г

12. Заключение

А) Оценката за дисертационния труд е ПОЛОЖИТЕЛНА	Оценката се поставя при общ точков актив от най-малко 65 точки	X
Б) Оценката за дисертационния труд	Оценката се поставя при общ точков	

е ОТРИЦАТЕЛНА	актив под 65 точки	
		със знака "X" се отбелязва един от посочените отговори

<p>Попълва се при желание на рецензента</p> <p>Въз основа на всичко гореизложено препоръчвам на уважаемото научно жури да присъди научната степен „доктор на науките“ в професионално направление Химически науки (Неорганична химия) на доц. д-р инж. Мария Атанасова Петрова.</p>

7.06.2022 г.	Изготвил рецензията:	
дата		подпис