**Приложение 12а**

**Р Е Ц Е Н З И Я**

на дисертационен труд за придобиване на:

|  |  |
| --- | --- |
| образователна и научна степен ''**доктор**'' |  |
| научна степен ''**доктор на науките**'' | Х |
|  | вярното се отбелязва със знака ''Х'' |

**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 | Х |
| 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 “Х” 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 | Х |
| Б) Кандидатът не удовлетворява минималните изисквания | 0 точки |  |
|  |  | със знака “Х” 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 квартил (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 | Х |
| 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 “Х” 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 | Х |
| 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 “Х” 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 | Х |
| Г) Не отговарят на нивото на дисертационен труд | 0 точки |  |
|  |  | със знака “Х” 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 | Х |
| Б) Реалистични, но не представляват научен и/или приложен интерес | 3 точки |  |
| В) Недостижими (нереалистични) | 0 точки |  |
|  |  | със знака “Х” 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 екстракциони 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 | Х |
| Б) Частично подходящи, даващи възможност за постигане на част от научните цели и/или приложения | 4 точки |  |
| В) Неподходящи методи | 0 точки |  |
|  |  | със знака “Х” 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 | Х |
| 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 “Х” 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. Считам, 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 дизайна 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 | Х |
| В) Липса на съответствие в основните части | 0 точки |  |
|  |  | със знака “Х” 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 | Х |
| Б) Докторантът има второстепенно участие | 5 точки |  |
| В) Участието на докторанта е незабележимо | 0 точки |  |
|  |  | със знака “Х” 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 | Х |
| В) Критични бележки, които частично биха подобрили постигнатите резултати | 4 точки |  |
| Г) Съществени критични бележки | 0 точки |  |
|  |  | със знака “Х” 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 | Х |
| Б) Оценката за дисертационния труд е **ОТРИЦАТЕЛНА** | Оценката се поставя при общ точков актив под 65 точки |  |
|  |  | със знака “Х” се отбелязва един от посочените отговори |

|  |
| --- |
| Попълва се при желание на рецензента |
| 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. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **7.06.2022 г.** | Изготвил рецензията: |  |
| дата |  | подпис |