

СТАНОВИЩЕ

Върху дисертационния труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ по професионално направление 4.2 Химически науки (Физикохимия)

Автор на дисертационния труд: Иглика Максимова Димитрова, редовен докторант във Факултета по химия и фармация на СУ „Св. Климент Охридски“

Тема на дисертационния труд: „Кавитационен модел на квадруполни течности и електрични свойства на повърхности с диполен момент“

**Научен ръководител: доцент д-р Цанко Иванов Иванов
Физически факултет на Софийски Университет "Св. Климент Охридски"**

**Научен консултант: гл. ас. д-р Радомир И. Славчов
Факултет по химия и фармация на Софийски Университет
"Св. Климент Охридски"**

1. Актуалност на темата на дисертацията

Макроскопичната електростатика представлява развитие по мултиполни моменти, което в „класическия“ вариант стига само до диполния член, всички по-високи мултиполни моменти са пренебрегнати. Не подлежи на съмнение успехът на този подход за много среди, но точно толкова не подлежи на съмнение, че има среди, за които това приближение е напълно недостатъчно. Класическата макроскопична електродинамика не може последователно да опише електричните и магнитни полета в среди (за това е нужна квантова теория), но построяването на класическа теория, която съгласувано отчита по-висшите мултиполни моменти, е задача, представляваща несъмнен научен интерес. Не напълно последователни опити за изграждане на теория, в която да се включи квадруполния момент на средата, са известни в литературата. В настоящата дисертация се предлага цялостен подход за описание на квадруполаризуеми среди и се разглеждат някои важни приложения като напр. обобщение на теорията на Онзагер. Дисертацията е основа за бъдещо разширено изследване на ефектите от отчитане на квадруполаризуемостта включително и във важни задачи, свързани с междуфазови граници.

2. Структура на дисертацията

Дисертационният труд е написан на български език, съдържа 119 страници, 3 таблици и 20 фигури, разпределени в 7 глави, включително Увод и Литература. В дисертацията са представени списък на използваната литература, който съдържа 144 заглавия, подредени по ред на цитиране в текста, списък на публикациите, на които се основава дисертационният труд, списък на други публикации и списък на докладите на научни конференции.

В Увода е разгледано накратко приложението на макроскопичната електростатика в задачи от колоидна химия, аргументирана е необходимостта от отчитане на квадруполните моменти на молекулите и са описани подходите и проблемите в досегашните изследвания. Формулирани са и задачите на настоящия дисертационен труд.

В глава 2 подробно е изведено квадруполното уравнение на Кулон, разгледано е уравнението на състоянието за макроскопичната плътност на диполния момент и за макроскопичната плътност на квадруполния момент за газ и е дискутирана ролята на потенциала на Бете. Последователно са изведени граничните условия (за плоска повърхност) за разглежданата задача като е използван метода на сингулярните разпределения. Накрая е получен израз за плътността на електричните сили в среда с ненулеви макроскопични плътности на диполния и на квадруполния моменти и е изведен израз за тензора на Максвел за среда с квадрупולי.

В глава 3 е обобщена теорията на Борн и на Онзагер за йон в квадруполаризуема среда. Получени са изрази за реакционните и за кавитационните поле и градиент на полето в подхода на Онзагер. Чрез сравнение с експерименталните данни за диелектричната константа на различни течности са определени стойностите на квадруполаризуемостта и радиуса на кухината от обобщената теория на Онзагер. Разгледани са течности без диполен и квадруполен моменти, такива само с квадруполни моменти и течности, които имат и диполен и квадруполен моменти. Подробно са дискутирани всички аспекти на сравнението с експерименталните данни и е разгледана връзката на разглеждания подход с други теоретични работи.

В глава 4 са разгледани някои задачи, които изискват описание на фазовата граница между квадруполаризуеми течности. Правилно описание на повърхност с ненулев диполен момент е възможно само ако в обема се отчита квадруполния момент. Въведено е понятието за дифузен двоен диполен слой.

В глава 5 е представено заключението и са изброени научните приноси на дисертационния труд. Представен е списък с научните публикации по дисертацията, списък с другите публикации и списък на научните конференции, на които са представени резултатите от дисертацията.

В глава 6 под формата на приложения и справочник са разгледани свойства на сингулярните разпределения, потенциал на Бете за водороден атом, всички уравнения и гранични условия са записани в сферични и в цилиндрични координати.

Глава 7 съдържа списък с използваната литература.

3. Основни приноси

1. Формулиран е подход за описание на линейни хомогенни изотропни квадруполаризуеми среди и последователно са изведени съответните гранични условия.
2. Получен е израз за тензора на Максвел за квадруполаризуеми среди.
3. Построено е обобщение на теорията на Онзагер за квадруполаризуеми течности и е определена квадруполаризуемостта на различни течности посредством сравнение с експерименталните данни за диелектричната им проницаемост.
4. Построена е теория на границата между квадруполаризуеми течности и е въведено понятието за дифузен двоен диполен слой.

4. Научни публикации

По дисертацията са представени 4 публикации: една на български в българско списание без импакт-фактор, 2 в Journal of Chemical Physics и една изпратена за публикуване в списание с импакт-фактор. Резултатите от дисертационния труд са представени на 9 научни форуми в България, някои от тях международни.

5. Автореферат

Авторефератът е написан на 63 страници, структурата му следва структурата на дисертацията, списъкът на използваната литература включва 134 заглавия. Авторефератът правилно отразява съдържанието на дисертационния труд.

6. Забележки

Нямам съществени забележки по дисертацията.

7. Обща характеристика на дисертацията

Дисертацията на Иглика Димитрова е част от опит за цялостно изграждане на последователен подход към макроскопичната електростатика на квадруполаризуеми среди, по-конкретно, течности. Такъв подход представлява интерес за изучаването на различни задачи във физикохимията.

При преглед на използваната литература, както в дисертацията, така и в публикуваните научни трудове, ясно се вижда, че дисертантът отлично познава изследваната област, притежава обширни и дълбоки познания в различни дялове на съвременната математика, теоретичната физика и физикохимия.

За решаване на поставените задачи дисертантът използва подходящи методи.

Резултати от дисертацията са публикувани в реномирани научни списания.

Въпреки детайлното изследване, проведено в дисертацията, извън нейните рамки остават започнати, и намиращи се на различен етап на завършване, интересни и важни задачи. Това е отлична предпоставка за продължение на изследванията, започнати в дисертацията.

Като цяло дисертацията на Иглика Димитрова оставя отлично цялостно впечатление и напълно удовлетворява изискванията, отразени в Закона за развитие на академичния състав в Република България.

8. Заключение

Предвид всичко казано дотук, без никакво колебание препоръчвам на многууважаемото жури да присъди на Иглика Максимова Димитрова образователната и научна степен „Доктор“.

21.03.2017 г.

София

Подпис:

/доц. д-р Цанко Иванов/