

СТАНОВИЩЕ

от чл.-кор. проф. дхн Димитър Любомиров Цалев, днс на ПУ,
пенсиониран преподавател (последна месторабота Катедра аналитична химия,
Факултет по химия и фармация, Софийски университет “Св. Кл. Охридски”)

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“
в област на висше образование: 4. Природни науки, математика и информатика
професионално направление: 4.2. Химически науки
докторска програма: Аналитична химия

Автор:Евелина Константинова Върбанова, докторант на самостоятелна подготовка
към Катедра аналитична химия и компютърна химия към Химическия факултет
на Пловдивския университет „Паисий Хилендарски”

Тема: „Изследване на аналитичните възможности на екстракционни системи за
предварително разделяне и концентриране на лантаниди, в съчетание със
спектрални методи за анализ”

Научен ръководител: доцент д-р Виолета Миленкова Стефанова,
ПУ „Паисий Хилендарски“

Дисертационният труд е оформен на 146 стр., вкл. 31 таблици, 47 фигури и 210
цитирани литературни източници.

Актуалността на темата се обуславя от нарастващата роля на редкоземните
елементи (РЗЕ) в нови материали и техните сравнително непознати влияния като
потенциални замърсители в околната среда. От друга страна, концентрациите на тези
елементи в проби от околната среда, храни и биологични материали са относително
ниски, а свойствата на РЗЕ като аналити са доста близки, поради което изискванията
към селективността, чувствителността и надеждността на анализите представляват
интерес за съвременната аналитична химия. Сравнително ограничен е асортиментът на
(сертифицирани) референтни материали, а част от известните инструментални техники
(неутронноактивационен анализ; атомноабсорбционна спектрометрия; неорганична
масспектрометрия) имат своите ограничения.

Впечатлението от дисертационния труд и останалите материали: автореферат, 4
публикации, 13 участия в научни форуми, и останалите административни документи е
напълно положително и отговаря на законовите и процедурни изисквания. Има добро
съответствие между съдържанието и приносите, представени в дисертационния труд,
автореферата, публикуваните статии и заглавията на докладите на научни форуми.
Литературният преглед (25 стр.) обхваща химични форми, токсичност и свойства на
лантанидите като замърсители, модерни методи за тяхното определяне, разделяне,
концентриране, с акцент върху нови екстракционни реактиви. Този раздел е
изчерпателен и критичен; включените 210 заглавия са изключително на английски език,
като са обхванати и 7 статии от български автори в международни списания.
Използваната литература е съвременна: 68% от последните 10 г., а 41% от последните 5
години. Тази част би могла да бъде публикувана в бъдеще като обзорна статия. **Целта**
на дисертационния труд е добре обоснована и реалистична: да се охарактеризират
възможностите на различни видове екстракционни системи за предварително разделяне
и концентриране на лантаниди, в съчетание със спектрални методи – по-конкретно: да

се изследва ефективността на съединения от класа на β -енаминоните като потенциални лиганди в системи за екстракция на йони на лантанидите от водна среда. Аналитичните процедури са добре валидирани и са подкрепени с доказателствени данни. Докторантката компетентно е приложила модерни експериментални методи: ИСП-МС, МП-АЕС, ИСП-ОЕС, микровълново третиране на проби, адекватни сертифицирани референтни материали. Отделено е значително внимание на потенциалните пречения от спектрален и друг характер и тяхното надеждно преодоляване.

Върху дисертационния труд са направени **4 публикации на английски език** през периода 2014–2017 г.: една статия в авторитетното специализирано международно списание по аналитична химия с ИФ=4,035 *Talanta* (2016), една под печат в *Bulgarian Chemical Communications* с ИФ=0,349 (2017); и 2 статии в *Ecology and Safety* (2014 и 2015). *Bulg. Chem. Commun.* е издание на Съюза на химиците в България с ИФ 0,349 и общохимичен профил; *Ecology and Safety* е международно списание на International Scientific Publications без ИФ. Всичките 4 списания се реферират и имат ISSN. Постиженията на докторантката са представени в 4 устни доклада и 9 постерни съобщения в България (3 със статут на международни и 4 форума с международно участие). Съавтор в статиите е научният ръководител доц. д-р В. Стефанова, а в някои статии още доц. д-р П. Ангелов от Кат. ОХ и колеги от Катедрата. Във всички публикации е посочен ПУ като месторабота на авторите, а Е. Върбанова е първи автор в публикациите и докладите.

Основните научни приноси могат да бъдат класифицирани като новост за науката; получаване на нови и потвърдителни факти; нови аналитични процедури за концентриране и анализ на растителни тъкани и питейни води; приложение на научни постижения в практиката.

1. Показани са възможностите на три нови реактива от групата на β -енаминоните да образуват екстрахируеми комплекси с йони на лантаниди във водни разтвори: третичен бутил [2-(2-карбамоил-1-метилвиниламино)-етил]-карбамат (Енаминон 1); третичен бутил-[2-(2-фенилкарбамоил-1-метилвиниламино)-етил]-карбамат (Енаминон 2); и фениламид на 3-етиламинобут-2-енова киселина (Енаминон 3), с оглед разделяне от съпътстващи алкални и алкалоземни елементи (особено от барий), концентриране и аналитични приложения в течно-течната екстракция и екстракция при температура на коагулация със следващо ICP-MS определяне.
2. Демонстрирани са възможностите на атомноемисионната спектрометрия с микровълнова азотна плазма (MP-AES) в сравнение с ICP-OES при директно определяне на 6 РЗЕ (Ce, Er, Eu, Gd, La и Sm) в присъствие на 27 потенциално пречещи елементи в три представителни матрици: вода, разтвори на NaCl и минерализирани растителни тъкани по отношение на междueleментни пречения и граници на откриване.
3. Разработена, оптимизирана и валидирана е нова аналитична процедура, основана на течно-течна екстракция на йоните на Ce, Er, Eu, Gd и La с 3-етиламино-бут-2-енова киселина фениламид, реекстракция в разрежена азотна киселина и последващо ICP-MS определяне, с разделяне от 23 потенциално пречещи елементи при анализ на растителни тъкани и питейни води.
4. Концентрирането чрез екстракция при температура на коагулация (CPE) на лантанидите на Ce, Er, Eu, Gd и La от водни проби с 3-етиламино-бут-2-енова киселина фениламид и ICP-MS анализ в сравнение с класическия реагент 8-хидроксихинолин показва по-добра селективност и по-високи аналитични добиви при анализ на питейна вода.

5. Твърдофазната екстракция (SPE) в основна среда върху силиконизирани мангано-феритни наночастици ($MnFe_2O_4 \& SiO_2$) с ICP-MS е предложена за определяне на лантаниди (Ce, Er, Eu, Gd, Ho, Nd, La, Lu, Pr, Sm, Tb) в природни води, без допълнителна комплексообразователна реакция.

Забележки и препоръки:

1. Изглежда че използваната в някои таблици „разширена инструментална неопределеност” е по-скоро класическо експериментално $2 SD$?
2. Би могло да се признае, че използваните хлорсъдържащи органични разтворители са неблагоприятни отпадъци за околната среда от гледна точка на „зелената химия” и дори са забранени от някои екологични регулации?
3. Част от терминологичните бележки вече се превръщат в хронични, но все пак ще бъдат повторени отново: според мене неподходящи са термините „запречване” и „пробен разтвор”.

Някои редакционни препоръки за поправки към дисертационния труд бяха направени при дискусията с докторантката и научния ръководител при предварителната защита и са взети предвид при окончателното редактиране.

Личните ми впечатления от докторантката са бегли – от предишни представяния на научни форуми, а нейното докладване и дискусията при предзащитата направиха много добро впечатление. Материалите са грижливо оформени и оставят много добро естетично впечатление. Може да се отбележи дейността на маг. Е. Върбанова като асистент (2012–2016) и нейното участие в 4 научни проекти (3 университетски и 1 към НФНИ).

В заключение: Дисертационният труд на Евелина Върбанова напълно отговаря и дори надвишава по обем и качество на включения материал изискванията на ЗРАСРБ, ППЗРАСРБ и ПРАСПУ. Оценката на нейната работа и на представения дисертационен труд е напълно положителна, като докторантската програма несъмнено е изиграла своята положителна роля за нейното образователно и научно израстване. Убедено препоръчвам на научното жури да присъди на Евелина Константинова Върбанова образователната и научна степен “Доктор” в професионално направление 4.2. “Химически науки” (докторантска програма: Аналитична химия).

София, 28.02.2017

Изготвил становището:

/чл.-кор. проф. дхн Димитър Цалев, dhc на ПУ/