

РЕЦЕНЗИЯ

на Дисертационен труд на тема: „ **Методи за определяне на уран във води и храни** “
за присъждане на образователната и научна степен "**доктор**",
професионално направление 4.2 Химически науки (Аналитична химия)

докторант: Валентин Георгиев Георгиев

научени ръководители: проф. д-р Ирина Караджова, доц. д-р Иванка Дакова

рецензент: доц. д-р Боян Тодоров, Факултет по химия и фармация, СУ

Наукометрични данни

Валентин Георгиев е зачислен за редовен докторант по професионално направление 4.2. Химически науки, докторска програма „Аналитична химия“ към катедра Аналитична химия на 01.02.2020 г., със заповед № РД 20-110/22.01.2020 г. на Ректора на Софийския университет „Св. Климент Охридски“. Отчислен е с право на защита, считано от 07.02.2023 г., с решение на Факултетния съвет на Факултета по химия и фармация от заседание проведено на 25.01.2023 г. и заповед на Ректора на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ РД 20-357/07.02.2023 г.

Докторанта е положил всички изпити, съгласно индивидуалния му учебен план, а представените от него материали по процедурата за присъждане на докторска степен отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България (ЗРАСРБ) и правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в СУ „Св. Климент Охридски“. В системата Scopus са откриват общо 2 публикации с негово участие, с 3 независими цитата. Валентин Георгиев е участник в проектите „Национална Научна Инфраструктура ИНФРАМАТ“, „Нови интелигентни материали за специационен анализ на антимон и калай“ и „Йонно отпечатани полимери за определянето на Уран, чрез твърдофазна екстракция “. Резултатите от дисертационния труд са представени в седем научни форума под формата на презентации и устни доклади.

Биографични данни

Валентин Георгиев Георгиев завършва висшето си образование като бакалавър по специалност „Екохимия” в Софийския университет „Св. Климент Охридски”, Факултет по химия и фармация. След това продължава образованието си в същия факултет и става магистър по специалност „Медицинска химия”. От 2019 до настоящия момент Валентин е назначен като химик във фирма ДИАЛ ООД.

Цели на дисертацията и актуалност на тематиката

Дисертационният труд е посветен на разработването и оптимизирането на аналитични методи за рутинно определяне на уран в широк концентрационен интервал, характеризиращи се с ниски граници на определяне, съответстващи на приетите за страната или международно приети допустими съдържания на уран в питейни води, храни, напитки и проби от околната среда. Фокусът на дисертацията е върху възможностите за определяне на уран чрез директното му измерване с ICP-MS, което включва изследване на матричните пречения, възникнали от наличието на макрокомпоненти в пробите, както и тяхната корекция и възможност за получаване на точни резултати. Изследвани са възможностите за определяне на уран след концентриране чрез твърдофазна екстракция и инструментално измерване, като за селективно концентриране на уран е синтезиран и охарактеризиран нов сорбент: йон отпечатан полимер. Направеният литературен обзор и представените резултати в дисертационния труд са в пълно съответствие с поставените цели. Тематиката на дисертацията попада в областта на аналитичната химия и в частност създаване и валидиране на аналитични процедури за оценка качеството на околната среда и на продуктите, предназначени за консумация от човека, която е една изключително динамична и винаги актуална научна област.

Преглед и оценка на дисертационния труд

Дисертационният труд е написан на български език и съдържа 117 страници, в които са включени 18 фигури, 28 таблици и са цитирани 129 литературни източника. Авторефератът е представен на 41 страници, като коректно и пълно отразява основните резултати и приноси на дисертационния труд.

Дисертационният труд е структуриран в следните части: увод (4 стр.), литературен обзор (34 стр.), цели и задачи (2 стр.), експериментална част (7 стр.), резултати и

обсъждане (34 стр.), изводи и научни приноси (2 стр.), библиографско описание на цитираните литературни източници (12 стр.).

В първата част на литературният обзор докторанта разглежда в нужната дълбочина и подробности съвременните инструментални методи за определяне на уран в проби от околна среда, като са включени и радиохимични методи за определяне на изотопният състав на урана. Много добро впечатление прави обобщаващата таблица в която са сравнени характеристиките на методите за анализ на уран в следови количества в природата. Във втората част на обзора е дадено общо описание на използваните методи за разделяне и концентриране на урана от матрицата на пробата, като основният фокус е насочен, към йонно отпечатаните полимери.

В експерименталната част на дисертацията е направено подробно описание на разработените процедури, конкретните апарати и аналитичните подходи удостоверяващи надеждността им.

Раздел резултати и обсъждане дава подробно и коректно описание на процедура за директно ICP-MS определяне на съдържанието на уран в питейни, повърхностни и подземни води, като методът е валидиран и напълно пригоден за рутинна работа. Детайлно са описани синтезните процедури и проведените анализи на ново получените йон-отпечатани полимери. Оценени са параметрите влияещи върху екстракционната ефективност и капацитета на сорбента за уранилни йони, както също така е изследван и определен механизма на сорбция. Определено е съдържанието на уран в различни типове природни води, бяло, червено вино, розе, както и в различни монофлорни медове, базирана на твърдофазна екстракция с новосинтезирания сорбент и следващо ICP-OES измерване.

Научни приноси на дисертационния труд

1. Разработен е аналитичен метод за директното определяне на уран в природни води чрез ICP-MS, като за целта предварително са оптимизирани инструменталните параметри. Изследвано е влиянието на матричните компоненти във води: Na, K, Ca, Mg (като нитрати) върху прецизността на анализа. Установеното неблагоприятно влияние от тях е минимизирано чрез метода на вътрешния стандарт, като за такъв е предложен и използван елементът Re.
2. Нов U(VI) йон-отпечатан полимер, който е използван като сорбент за твърдофазна екстракция на U(VI) йони, е синтезиран чрез дисперсионна радикалова съполимеризация на метакрилова киселина (функционален мономер) и

триметилпропан триметакрилат (омрежващ агент). Като шаблонен вид е използван за първи път комплекс на U(VI) с 4-(2-пиридилазо)резорцинол.

3. Разработена е аналитична процедура за определяне съдържанието на уран в различни типове природни води, бяло, червено вино, розе, както и в различни монофлорни медове, базирана на твърдофазна екстракция с новосинтезирания сорбент и следващо ICP-OES измерване. Предложената аналитична процедура се характеризира с ниски граници на определяне (LOQ) за уран: 0.15 µg/L за подземни и повърхностни води, 0.2 µg/L за вина и 3.0 µg/kg за медове. Точността ѝ за водни проби е доказана чрез сравнение с метод, основан на алфаспектрометрията, а за проби от вино и пчелен мед - с ICP-MS измервания на предварително разложени проби.

Приносите са подкрепени от представения доказателствен материал и съдържат полезна информация, като проведените изследвания и публикуваните резултати са един нов подход за създаване на цялостен аналитичен метод способен да покрие широк концентрационен диапазон и налична измервателна апаратура.

Научните изследвания, включени в дисертационния труд са много интересни и в този смисъл работата поражда и дискуссионни въпроси:

1. Порвеждали ли сте експерименти за селективност на новосинтезираният сорбент за уран в присъствие на други трансуранови елементи, като америций, например?
2. Какво ви накара да изберете процеса на твърдофазна екстракция със сорбента да бъде провеждан в статичен, а не в динамичен режим?
3. От натрупаните данни при измерването на реални води в България, срещате ли ли сте случаи, при които изброените матрични елементи Ca, Mg, Na, K да бъдат в толкова високи концентрации, като посочените над 100 mg/L?

Заключение

Големият обем на извършените изследвания, познанията и опита на дисертанта в използването на различни експериментални методи и подходи, както и качеството на основните изводи и научните публикации в научни списания ме убеждават, че представения дисертационен труд е изпълнил своята научна и образователна цел и отговаря напълно на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника на СУ „Св. Климент

Охридски”. Поради това убедено препоръчам на уважаемите членове на научното жури да присъди на Валентин Георгиев Георгиев образователната и научна степен „доктор” в професионално направление 4.2 Химически науки.

София, 08.05.2024г.

Изготвил рецензията:

/доц. д-р Боян Тодоров/