

Резюме

на трудовете на н.с. I ст. д-р Надежда Любенова Лихарева, представени за участие в конкурса, обявен от ИМК-БАН за заемане на академичната длъжност „доцент” по научна специалност 01.05.04 „Аналитична химия”, обявен в ДВ бр 24/26.03.2010 г.

Моите научни приноси и постижения могат да бъдат групирани в пет основни направления.

I. Спектрофотометрични методи за изследване на комплексите на метални йони с органични лиганди и тяхното приложение

Изследвани са условията за образуване, спектрофотометричните характеристики, състава и стабилитетните константи на комплексите на Cu^{2+} , с представител на хетероциклените азобагрила 4-(2-пиридилазо)-резорцинол – PAR. Разгледана е възможността за използване на комплекса като индикатор при комплексометрично титруване чрез т.н. заместителни реакции в еквивалентния пункт. Показана е възможността теоретично, чрез изчисления на базата на данните за киселинните и стабилитетни константи, да се определят условията за количествено извършване на реакциите и за повишение на точността на определение. Индикаторът е използван за комплексометрично титруване на барий и неговото определяне в барити и за комплексометрично определяне на желязо в железни концентрати и талк. Чрез обратно титруване този метод е приложим за определяне на сулфатни йони.

Изучена е реакцията на Ni^{2+} с PAR и е доказано образуването на неутралнит комплекси. Изследвана е екстракцията им за разделяне и концентриране на никел и приложението им за определяне на никел в стомани.

Изследвано е образуването на йонни асоциати на метални хелати (Zn(II)-PAR) с кватернерни амониеви соли, екстракцията им, приложението за разделяне на цинк и използването на маскиращи реагенти.

II. Изследване на веществения състав на минерални суровини

Методи за химически анализ на руди и продукти от тяхната преработка за целите на минераложки и геохимични изследвания и на минно-обогатителната промишленост.

Разработен е метод за определяне на злато в медни сулфидни руди и за едновременно определяне на злато и сребро в металургични продукти при добив на мед чрез използване на AAS и екстракция-AAS. Намерени са оптималните условия за разлагане на пробите и са оптимизирани условията за селективно и количествено екстрахиране на злато с метил изобутил кетон (MIBK). Изследвани са условията за атомно-абсорбционно определение и влиянието на пречещите елементи, главно желязо и мед. Този метод е внедрен при анализ на продукти от преработката на медни руди (МОК Елисейна и МК – Челопеч), както и на полиметални руди от МК Кърджали. В Химическа лаборатория в КНИППИ ”НИПРОРУДА” е разработен проектът за стандарт на СИВ за определяне на злато и сребро в цинкови руди и концентрати. Този метод за разделяне и концентриране на злато е използван и при създаване на ICP-AES метод за определяне на злато.

Разработен е метод за определяне на злато директно след подходяща процедура на разтваряне и отделяне от матричните елементи.

Разработен е метод за едновременно определяне на молибден и волфрам с ICP-AES за нуждите на разработването на волфрам-молибденово находище в Ундур-Цаган

– Монголия в рамките на СИВ, характеризиращ се с широкия интервал на определяеми концентрации за двата елемента и опростяване на подготовката на пробите за анализ. Изследвано е влиянието на средата, начинът на разлагане и апаратурните условия върху точността и възпроизводимостта на метода. Получено е авторско свидетелство за този метод за анализ. Създаден е метод за разлагане на трудно разложими берилиеви минерали от това находище чрез стапяне с калиев бифлуорид и AAS и ICP-AES анализ на берилий-съдържащи проби, който е валидиран чрез анализ на стандартни образци и сравнение с други методи.

Разработен е ICP-AES метод за определяне на бор, като В е отделен от матрицата чрез подходящо разлагане и извличане. Определени са оптималните апаратурни условия и характеристиките на метода – селективност, чувствителност, пречещи елементи.

Разработен е фотометричен метод за определяне на фосфор в нерудни продукти, като са оптимизирани условията за разлагане и разделяне с оглед на неселективността на спектрофотометричните методи. Разработен е метод за определяне на фосфор в манган-съдържащи руди чрез ICP-AES метод. Изследвани са спектрите на присъстващите матрични елементи и на топителя.

Разработен е ICP-AES метод за анализ на редкоземни елементи заедно с Hf, Sc и Y за нуждите на теоретични и приложни геохимични изследвания. Изучена е ефективността на разлагане на пробите чрез стапяне с литиев метаборат, отделянето на REE, Hf, Sc и Y върху йонити, както и подбора на спектралните линии за определяне на елементите.

Изследвана е ефективността на някои топители за разлагане на трудно разложими минерали : калиев бифлуорид за разлагане на берилий съдържащи геоложки проби, на сместа натриев карбонат – цинков оксид за разлагане и селективно извличане на бор в турмалини, на литиевия метаборат при определяне на редкоземни елементи. Всеки метод е валидиран чрез анализ на стандартни образци, статистическа обработка на данните и прилагане на съответните критерии за сравнени със стандартизираните съдържания.

Всички тези методи са били използвани при извършване на анализи на геоложки проби и индустриални продукти в лабораториите на КНИППИ ”НИПРОРУДА”.

III. Speciation

Известно е, че данните за тоталното съдържание на елементите често не са достатъчни при преценка на поведението им в околната среда, при теоретични геохимични и минераложки изследвания. Моите изследвания в тази област се отнасят и до трите значения, които обикновено се придават на термина “speciation”:

- определяне на различни валентни форми на елементите;
- използване на химически методи за селективно разтваряне на минерални фази за определяне на минераложкия състав на геоложки проби за нуждите на теоретичната и приложна минералогия;
- съдържанието и формата на свързване на някои елементи-следи в природните обекти с оглед на извършване на екологични оценки.

Създадена е методика за определяне на минералните фази на сребро в полиметални руди и тяхната асоциация с основните компоненти чрез подбор на селективни разтворители и оптимални условия за нейната селективност. Тези изследвания са необходими при подбор на методи за обогатяване на руди за по-пълното извличане на благородните метали.

Създадена е методика за селективно разтваряне и определяне на As^{3+} и As^{5+} , което е необходимо поради различната токсичност на двете форми. Тя е приложена при изследванията и екологичната оценка на депо за отпадъци от МОК Пирдоп.

Създадена е методика за селективно разтваряне на Р-съдържащи минерали, като са проучени най-подходящите условия за нейната селективност. Тя е приложена при минераложко проучване на находища на фосфорити в България с цел използването им за производство на изкуствени торове.

Разработени са методики за селективна екстракция за изучаване на различни обекти (утайки от пречиствателни станции, въглища и пепели, глини от различни находища. Създадени са специфични схеми за последователна екстракция в зависимост от природата на обекта, като са подбрани и приложени подходящи специфични разтворители за отделните минераложки фази и е определена тяхната последователност. Изследвани са условията за определяне на изследваните елементи с ААС (пречения – спектрални и транспортни, поради високото солево съдържание и високите концентрации на някои елементи от матрицата) и използването на метода на стандартната добавка или на стандартни разтвори в разтворителите на съответната фаза. Данните, получавани при тези изследвания, имат екологично значение за прогнозиране на мобилността и ограничаване на замърсяванията с токсични компоненти от пречиствателни станции, от районите на ТЕЦ и депата за съхранение на пепели.

IV. Оценка на въздействието на промените в околната среда върху живите организми и водата

Изследване на взаимодействието между живите организми и химически елементи, намиращи се в околната среда или внесени поради замърсяване или за борба с някои паразити по растенията.

Изследвано е влиянието на нематода *Meloidogyne spp.* в домати върху съдържанието на химическите елементи Cu, Zn, Mn, Fe, Mg, K, Na, които имат биологично и екологично значение. Проследено е влиянието на обработването с различни концентрации на NH_4VO_3 и NH_4NO_3 върху развитието на *Meloidogyne spp.* и върху степента на натрупване на ванадий и йони на тежките елементи в различните части (корени, стъбла, листа, плодове) на растенията. Установена е оптималната концентрация на ванадий, при която настъпват най-малки изменения в природния баланс на съдържание на изследваните елементи.

Изследвано е влиянието на елементите мед и кадмий – концентрация на елемента и кинетика на натрупването му във водни растения чрез изучаване на моделни разтвори с използване на биомонитори.

Намерени са подходящите условия (температура на опепеляване, смеси от киселини) за пълното разлагане на проби от растения и предотвратяване на загуби при летливите елементи (Cd, Pb).

V. Изследване на сорбционната способност на сребро и цинк от български зеолити клиноптилолит и морденит

Тези елементи са обект на засилен интерес и изучаване поради техните бактерицидни (сребро) и противовъзпалителни (цинк) свойства. Използват се като носители на микроелементи в земеделието, за медицински цели и като сорбенти за различни цели в екологията, промишлеността и селското стопанство.

Извършено е детайлно изследване на сорбцията на цинк от българските зеолити клиноптилолит и морденит – оптимални условия на сорбция, кинетика и равновесие на процесите, сорбционни параметри, механизъм на сорбиране.

Изучена е за първи път систематично сорбцията на сребро от български природен и обменен на натрий клиноптилолит. Намерени са оптималните условия (рН, време на третиране, съотношение $m:V$) за извършване на процеса. Определени са теоретичният и експерименталният йонообменен капацитет за двата сорбента и механизмът на заместване. С оглед на използването на тези зеолити като бактерициди, е изучена десорбцията на сребро във вода, а с оглед на използването им за отстраняване на токсичния елемент сребро от индустриални отпадни води е изучен цикъла на сорбция-десорбция в кисела среда. Данните за сорбционните характеристики на зеолитите дават възможност за създаване на ефективни технологии за тяхното приложение.

29.04.2011.

Н. Лихарева