

Студијски програм: Интегрисане академске студије - Фармација
Назив предмета: Аналитичка хемија 2
Наставник/наставници: Проф. др Биљана Каличанин
Статус предмета: обавезни
Број ЕСПБ: 7
Шифра предмета: 24Ф217
Услов: Аналитичка хемија 1, Општа и неорганска хемија
Циљ предмета <ul style="list-style-type: none"> – Стицање основних знања о класичним методама квантитативне хемијске анализе (гравиметријске и волуметријске методе). – Стицање основних знања о процени, обради и тумачењу резултата квантитативне хемијске анализе.
Исход предмета Знање стечено из предмета Аналитичка хемија 2 омогућава студентима да: <ul style="list-style-type: none"> – на основу стеченог теоријског знања успешно сагледају све процесе који су везани за формирање и третирање насталог талога; – успешно процене природу титрационог система; – изврше избор методе у односу на јон који се одређује; – на основу добијених података изврше обраду, процену и тумачење добијених резултата квантитативне хемијске анализе. – целокупно знање из предмета Аналитичка хемија 1 и 2, успешно примењују на стручне предмете, као нпр. Аналитика лекова, Токсикологија са аналитиком, Основи фармацеутске хемије и фармацеутска хемија неорганских једињења, Фармацеутска хемија органских једињења 1 и 2, Фармакогнозија 1 и 2, Броматологија, Фармацеутска технологија 1 и 2.
Садржај предмета <i>Теоријска настава</i> Основни појмови и подела класичних метода квантитативне хемијске анализе. Значај квантитативне аналитичке хемије у фармацији и веза са осталим научним гранама. Гравиметријске методе анализе. Основе таложња и својства талога. Колоидни талози. Таложње из хомогених раствора. Таложње са колектором. Старење талога. Чистоћа издвојеног талога. Копреципитација, постпреципитација. Цеђење, испирање и сушење талога. Прорачун на суву материју. Гравиметријске методе одређивања појединачних елемената (Fe, Ni, Pb и Cu). Гравиметријске методе раздвајања. Израчунавање у гравиметрији. Индиректна гравиметрија. Израчунавања у волуметрији. Киселинско-базне титрације. Равнотеже у растворима киселина и база. Општи принципи киселинско- базних титрација. Индикатори и структуре неких киселинско-базних индикатора. Титрације јаких киселина јаком базом. Титрација слабе киселине јаком базом. Титрација раствора слабе базе јаком киселином. Титрације сложених киселинско-базних система. Титрација смеше слабе и јаке киселине јаком базом. Титрација полипротонских киселина и база - Титрација раствора фосфорне киселине и натријум-карбоната. Примене киселинско базних титрација. Одређивање - органског азота и садржаја сумпора. Одређивање садржаја хидроксида, карбоната и хидроген карбоната у води. Алкалитет и ацидитет воде. Киселинско-базне титрације у неводеној средини. Растварачи за неводене титрације. Квантитативност неводених киселинско-базних титрација. Избор амфипротичних растварача за киселинско-базне титрације. Нивелирајући и диференцирајући утицај амфипротонских растварача на јачину растворених киселина (база). Избор титрационог средства за неводене титрације. Одређивање завршне тачке титрације код неводених титрација. Аналитичке примене титрација у неводеној средини – Титрације слабих база у глицеролној сирћетној киселини, титрације слабих киселина. Таложне титрације. Општи принципи таложних метода. Аргентометрија. Криве титрације. Аргентометријска титрација смеше халогенида - хлорида, бромиди и јодида. Mohrova метода. Volhardova метода. Fajansova метода. Друге таложне титрације - Меркуриметријско одређивање хлорида, одређивање сулфата стандардним раствором баријум-хлорида или баријум-перхлората, Gay-Lussac-ova метода, титрација уз индикацију додирном реакцијом, титрације уз редокс индикатор, метода хидролизе. Методе засноване на реакцијама грађења комплекса. Општи принципи комплексометријских метода. Титрације са аминокиселинским киселинама. Особине и састав раствора EDTA у зависности од вредности рН. Комплекси EDTA са металима, константе стабилности комплекса. Титрационе криве. Утицај киселости и других комплексирајућих супстанци на титрације са EDTA.

Титрација Ca^{2+} - јона са EDTA. Титрација Zn^{2+} - јона са EDTA. Индикатори код комплексометријских ација. Метало индикатори. Технике и селективност комплексометријских титрација. Тврдоћа воде. Узорковање воде. Одређивање тврдоће воде. Одређивање садржаја Ca^{2+} и Mg^{2+} - јона. Одређивање карбонатне или пролазне тврдоће воде. Омекшавање воде. Методе засноване на оксидо-редукционим реакцијама. Општи принципи оксидо-редукционих метода. Титрационе криве. Титрације са истим и различитим бројем електрона у обе једначине полуреакције. Титрације код којих се у реакцијама полуреакција појављује вода или јони воде. Титрације код којих се од једног јона или молекула добијају два или више производа реакције или обрнуто. Титрација смеше оксидационих или редукционих супстанци. Оксидо-редукциони индикатори, специфични индикатори, потенциометријска метода одређивања еквивалентне тачке, органске боје, самоиндикација. Перманганометријске методе. Завршна тачка титрације. Стабилност, припремање и стандардизација раствора калијум-перманганата. Примена перманганометријских титрација за одређивање гвожђа и мангана. Дихроматометријске методе. Примена раствора калијум-дихромата за одређивање гвожђа. Титрације јодом. Индикатори код јодиметријских титрација. Директне јодиметријске титрације. Стандардизација раствора јода. Примена директне јодиметријске титрације. Индиректне јодиметријске титрације. Припремање и стандардизација раствора натријум-тиосулата. Примена индиректних јодиметријских титрација – Одређивање бакра, одређивање јода у кухињској соли, одређивање кисеоника у води, одређивање јаких киселина. Остале редокс методе – Јодатометрија, броматометрија, цериметрија, титанометрија. Подручје поверења, Стандардна девијација и варијанција, Тестови значајности - Одбацивање сумњивог резултата-Q-тест, Поређење стандардних девијација-F-тест, Поређење средњих вредности-t-тест.

Практична настава

Упознавање са лабораторијским посуђем за квантитативну хемијску анализу. Мере предострожности при раду у лабораторији и пружање прве помоћу у случају незгоде. Мерење масе анализата на аналитичкој ваги. Гравиметријска анализа: одређивање садржаја гвожђа (III) у раствору. Одређивање воде и суве материје сушењем у таблетама. Одређивање пепела у комерцијалним чајевима. Киселинско-базне титрације: припремање примарног стандардног раствора Na_2CO_3 и стандардизација одговарајућих стандардних раствора HCl и NaOH . Одређивање запреmine HCl познате концентрације. Одређивање масе CH_3COOH . Одређивање масе H_3PO_4 . Таложне титрације: припремање примарног стандардног раствора NaCl и стандардизација стандардног раствора AgNO_3 . Одређивање хлорида по Mohr. Одређивање јодида по Fajans. Комплексометријске титрације: припремање и стандардизација одговарајућих стандардних раствора - EDTA. Одређивање садржаја цинка. Одређивање садржаја бакра. Одређивање калцијум и магнезијума у смеси. Одређивање укупне тврдоће воде. Припремање секундарних стандардних раствора KMnO_4 и $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Оксидо-редукционе титрације - перманганометрија: Припремање примарног стандардног раствора $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ и стандардизација раствора KMnO_4 . Одређивање садржаја гвожђа методом по Zimernan-Rajnhartu. Јодиметрија: Припремање примарног стандардног раствора $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и стандардизација раствора $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Одређивање садржаја бакра. Припремање и стандардизација стандардног раствора јода. Јодиметрија: Одређивање садржаја аскорбинске киселине.

Литература

1. Б. Каличанин, Квантитативна аналитичка хемија, Медицински факултет, Ниш, 2013.
2. М.В. Rajković, Uvod u analitičku hemiju, klasične osnove, Pergament, Beograd, 2007.

Број часова активне наставе: 105 **Теоријска настава: 45** **Практична настава: 60**

Методe извођења наставе

- проблемски оријентисана настава
- индивидуалне лабораторијске вежбе
- консултације

Оцена знања (максимални број поена 100)

Предиспитне обавезе	30 поена	Завршни испит	70 поена
активност у току предавања	5	писмени испит	70
практична настава	10	усмени испит	
колоквијум-и	15		
семинар-и			
практични испит			

