


<b>Универзитет у Нишу</b> <b>Медицински факултет</b>	<b>Студијски програм:</b> <b>ИНТЕГРИСАНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ</b> <b>ФАРМАЦИЈЕ</b>	
<b>Назив предмета: АНАЛИТИЧКА ХЕМИЈА 2</b>		
<b>Руководилац предмета: Проф. др Биљана Каличанин</b>		
<b>Статус предмета:</b>	Обавезан	
<b>Семестар : III</b>	<b>Година студија: II</b>	
<b>Број ЕСПБ: 8</b>	<b>Шифра предмета: ФII14</b>	
<b>Циљ предмета:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Стицање основних знања о класичним методама квантитативне хемијске анализе (гравиметријске и волуметријске методе);</li> <li>▪ Стицање основних знања о процени, обради и тумачењу резултата квантитативне хемијске анализе.</li> </ul>		
<b>Исход предмета: (знања, вештине, ставови)</b>		
Знање стечено из предмета Аналитичка хемија 2 омогућава студентима да: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ на основу стеченог теоријског знања успешно сагледају све процесе који су везани за формирање и третирање насталог талога;</li> <li>▪ успешно процене природу титрационог система;</li> <li>▪ изврше избор методе у односу на јон који се одређује;</li> <li>▪ на основу добијених података изврше обраду, процену и тумачење добијених резултата квантитативне хемијске анализе.</li> <li>▪ целокупно знање из предмета Аналитичка хемија 1 и 2, успешно примењују на стручне предмете, као нпр. Аналитика лекова, Токсикологија, и други.</li> </ul>		
<b>Број часова активне наставе: 120</b>		
<b>Предавања: 45</b>	<b>Практична настава: 75</b>	
<b>Садржај предмета</b>		
<b>Активна настава:</b>		
	<b>1. Предавања</b>	<b>Број часова:</b>
1.	Квантитативна хемијска анализа – основни појмови; Гравиметријске методе анализе; Електрогравиметрија; Методе волатилизације; Таложне методе; Таложни реагенси; Индукциони период; Таложњење из хомогених раствора; Таложњење са “носачем” или колектором; Дисперзни системи; Колоидни талози – особине; Адсорпција на колоидним талозима; Онечишћење талога: копреципитација (адсорпција, онклузија и инклузија), постпреципитација; Колоидни раствори – коагулација и пептизација.	3
2.	Старење талога – дигестија; Цеђење и испирање талога; Сушење и жарење талога; Вода у чврстим супстанцама: битна и небитна вода; Хигроскопност; Средства за сушење; Гравиметријско одређивање гвожђа; Индиректна гравиметрија; Израчунавање у гравиметрији; Гравиметријски фактор; Израда задатака из области гравиметрије.	3
3.	Волуметријске методе анализе; Еквивалентна и завршна тачка титрације; Примарни стандардни раствори; Секундарни стандардни раствори; Подела волуметријских метода; Киселинско-базне титрације; Киселинско-базни индикатори; Типови титрационих кривих; Титрације јаких киселина јаком базом; Анализа титрационих кривих; Титрација слабе киселине јаком базом; Анализа титрационе криве.	3
4.	Израда задатака из области индиректне гравиметријске анализе; Титрација слабе базе јаком киселином; Титрација полипротонских киселина и база; Титрација раствора фосфорне киселине; Титрација раствора натријум-карбоната; Алакалитет и ацидитет воде; Одређивање хидроксида, карбоната и водороден карбоната у смеши и појединачно; Примена киселинско-базних титрација одређивање органског азота.	3
5.	Одређивање органског сумпора применом киселинско-базних титрација; Израда задатака из области киселинско-базних титрација конструисање титрационе криве, одређивање садржаја хидроксида, карбоната и водороден карбоната у смеши и појединачно; Титрације засноване на киселинско-базним реакцијама у неводеним растварачима; Растварачи за неводене титрације; Потпуност киселинско-базних реакција у амфипротичним растварачима; Утицај константе аутопротолизе; Утицај киселинско-базних својстава растварача; Утицај дијелектричне константе растварача; Избор	3

	амфипротичних растварача за киселинско базне титрације; Одређивање завршне тачке титрације; Примене неводених киселинско-базних титрација; Титрације база у глацијалној сирћетној киселини; Титрације киселина.	
6.	Таложне титрације; Криве титрације; Стандардни раствор сребро-нитрата; Стандардизација раствора; Методе за одређивање завршне тачке титрације код таложних титрација; Метода стварања другог обојеног талога-Mohrova метода; Метода грађења обојеног комплекса-Volhradova метода; Адсорпциони индикатори-Fajansova метода; Метода бистре тачке-Gay Lisakova метода; Титрација уз индикацију додирном реакцијом; Титрације уз редокс индикаторе; Меркуриметријско одређивање хлорида; Израда задатака из области таложних титрација.	4
7.	Друге таложне титрације-одређивање сулфата стандардним раствором баријум-хлорида или баријум-перхлората; Титрација смеше халогенида-хлорида, бромида и јодида стандардним раствором сребро-нитрата; Израда задатака из области таложних титрација; Комплексометријске методе; Општи принципи; Комплекси EDTA са металима; Константе стабилности метал-EDTA комплекса.	3
8.	Титрационе криве код комплексометријских титрација; Утицај pH на титрацију са EDTA; Титрација $Ca^{2+}$ - јона са EDTA; Титрациона крива; Утицај других комплексирајућих супстанци на титрације са EDTA; Титрација $Zn^{2+}$ - јона са EDTA; Титрациона крива; Одређивање завршне тачке титрације код комплексометријских титрација.	3
9.	Индикатори код комплексометријских титрација; Методе извођења комплексометријских титрација; Селективност комплексометријских титрација; Примена титрација са EDTA; Тврдоћа воде; Одређивање тврдоће воде-одређивање садржаја $Ca^{2+}$ и $Mg^{2+}$ - јона; Омекшавање воде; Израчунавање сталне, пролазне и укупне тврдоће воде.	3
10.	Израда задатака из области комплексометријских титрација; Редокс титрације; Титрационе криве; Титрације са истим бројем електрона у обе једначине полуреакције; Титрације са различитим бројем електрона у реакцијама полуреакција; 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; Редокс индикатори; Врсте индикатора у редокс титрацијама; Катализоване и индуковане редокс реакције; Претходне оксидације или редукције; Средства која се користе за претходну оксидацију или редукцију.	4
11.	Подела редокс титрација; Перманганометрија; Општи појмови; Завршна тачка титрације; Стабилност раствора перманганата; Стандардизација раствора перманганата; Примена перманганометријских титрација за одређивање гвожђа у рудама; Дихроматометрија; Одређивање гвожђа дихроматометријском титрацијом; Титрације јодом; Директне јодиметријске титрације; Индиректне јодиметријске титрације; Стабилност раствора тиосулфата; Стандардизација раствора тиосулфата калијум-дихроматом; Одређивање бакра индиректном јодиметријском титрацијом.	3
12.	Екстракција и подела; Избор растварача за екстракцију; Општа техника екстракције; Екстракција чврстих супстанци; Екстракција на обичној температури; Екстракција на повишеној температури; Екстракција течности; Екстракција раствора и суспензија мућкањем; Континуална екстракција; Хроматографске методе раздвајања; Хроматографија у колони; Адсорпциона хроматографија у колони; Партициона или подеона хроматографија у колони; Хроматографија на хартији; Једнодимензионална и дводимензионална хроматографија на хартији; Кружна хроматографија на хартији; Хроматографија на танком слоју.	3
13.	Грешке у квантитативној анализи; Аритметичка средња вредност и медиана; Грешка, тачност и прецизност; Подела грешки; Утицај одређених грешки на резултате анализе; Откривање одређених грешки; Неодређене или случајне грешке; Крива нормалне расподеле; Стандардна девијација и варијанција; Подручје поверења; Одбацивање сумњивог резултата-Q-тест; Поређење стандардних девијација-F-тест; Поређење средњих вредности-t-тест.	3
	<b>Укупно</b>	<b>45</b>
<b>2. Вежбе</b>		<b>Број часова:</b>

1.	Гравиметријска анализа: одређивање садржаја гвожђа (III) у раствору; Одређивање воде и суве материје сушењем у таблетама; Одређивање пепела у комерцијалним чајевима.	10
2.	Киселинско-базне титрације: припремање одговарајућих стандардних раствора; Одређивање запремине HCl, CH <sub>3</sub> COOH, H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .	15
3.	Таложне титрације: припремање одговарајућих стандардних раствора; Одређивање хлорида по Mohr; Одређивање јодида по Fajansu.	15
4.	Комплексометријске титрације: припремање одговарајућих стандардних раствора; Одређивање цинка; Одређивање бакра; Одређивање калцијум и магнезијума у смеши; Одређивање укупне тврдоће воде.	15
5.	Оксидо-редукционе титрације (перманганометрија и јодиметрија): припремање одговарајућих стандардних раствора за перманганометрију и јодиметрију; Одређивање гвожђа методом по Zimerman-Rajnhartu; Одређивање бакра; Одређивање аскорбинске киселине.	20
	<b>Укупно</b>	<b>75</b>

#### Препоручена литература:

1. Ј. Савић, М. Савић, Основи аналитичке хемије класичне методе, Свијетлост, Сарајево, 1989.
2. D. A. Skoog, D.M. West, F. J. Holler, Основе аналитичке хемије-пријевод, Школска књига, Загреб, 1999.
3. Љ. Коларов, Е. Лончар, Квантитативна хемијска анализа-практикум, Технолошки факултет, Нови Сад, 1996.

#### Методe извођења наставе:

- проблемски оријентисана теоријска настава;
- индивидуалне лабораторијске вежбе;
- консултације

#### Предмети које је студент обавезан да положи као услов за излазак на завршни испит:

- Општа хемија
- Аналитичка хемија 1

#### Оцена знања:

##### Предиспитне обавезе

- Активност у току наставе: до 15 поена
- Практични испит: до 15 поена

#### Завршни испит

- Писмени испит: до 70 поена