До Г-н Декана

на Химически факултет

в ПУ "Паисий Хилендарски"

Тук

ПРЕДЛОЖЕНИЕ

от проф. д-р Гинка Антова,

зам. декан по учебната дейност

относно: състав на комисия за провеждане на конкурсен изпит за прием на магистри – държавна поръчка на учебната 2021/2022 г.

Господин Декан,

Моля Факултетният съвет да утвърди следния състав за комисия за провеждане на конкурсен изпит за прием на магистри – държавна поръчка, на 20. 10. 2021 год., в състав:

Председател: Проф. д-р Гинка Атанасова Антова

Членове:

1. Проф. д-р Илиян Иванов Иванов
2. Доц. д-р Ваня Димитрова Лекова
3. Доц. д-р Виолета Миленкова Стефанова
4. Доц. д-р Нина Димитрова Димчева
5. Доц. д-р Георги Иванов Патронов

10.09.2021 г.

Зам. декан по учебната дейност: .....

/ проф. д-р Г. Антова/

ИНДИВИДУАЛЕН ПЛАН
за обучение на Мирела Недкова Парушева, фак № 2105501005
специалност Химия и английски език – редовно обучение
през учебната 2021/2022 година

№	Код по ECTS	Учебен курс/дисциплина	Аудиторни				Извънаудиторни	Общо	К	Фи
			АО	Л	С	Лб	СП	О		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7 семестър										
1		Английски език – VII (Практически курс)	90	0	0	90	120	210	7	И
2		Методика на обучението по английски език	30	15	0	15	90	120	4	И
3		Химия на полимерите	30	30	0	0	30	60	2	И
4		Хоспитиране и текуща педагогическа практика (английски език)	75	0	0	75	105	180	6	Т
5		Спорт	30	0	0	30	30	60	2	Т
6	от I курс	Приобщаващо образование	15	15	0	0	45	60	2	И
7	от I курс	Факултативна дисциплина I	15	0	15	0	15	30	1	Т
8	от II курс	Корективна фонетика	30	0	0	30	30	60	2	И
9	от III курс	Химични технологии	75	45	0	30	135	210	7	И
10	от III курс	Информационни и комуникационни технологии в обучението и работа в дигитална среда	30	15	0	15	60	90	3	И
8 семестър										
1		Стажантска педагогическа практика (химия) - 1 месец	45	0	0	45	105	150	5	Т
2		Стажантска педагогическа практика (английски език) - 1 месец	45	0	0	45	105	150	5	Т
3		Избираема дисциплина (англ. език)	30	15	15	0	30	60	2	И
4		Избираема дисциплина – 2.1.	30	15	15	0	60	90	3	Т
5		Избираема дисциплина – 2.2.	30	15	15	0	60	90	3	Т
6		Спорт	30	0	0	30	30	60	2	Т

7	от I курс	**Факултативна дисциплина II**	15	0	15	0	15	30	1	Т
8	от II курс	**Факултативна дисциплина III**	15	0	15	0	15	30	1	Т
9	от III курс	**Англоезична литература (Периодизация и жанрове)**	45	30	15	0	45	90	3	И
10	от III курс	**Творческо-критически методи в преподаването на литература**	45	30	15	0	45	90	3	И
11	от III курс	**Избираема дисциплина – 1.1.**	30	15	15	0	60	90	3	Т
12	от III курс	**Избираема дисциплина – 1.2.**	30	15	15	0	60	90	3	Т

14.09.2021 год. Декан:

(доц. В. Кметов)

Химически Факултет

Катедра О Р Г А Н И Ч Н А Х И М И Я

ДО
ДОЦ. Д-Р ВЕСЕЛИН КМЕТОВ
ДЕКАН
НА ХИМИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
ПУ "ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ"
ПЛОВДИВ

Д О К Л А Д

от проф. д-р Илиян Иванов

ръководител катедра Органична химия

Относно: предложение за обсъждане и приемане на учебни програми.

УВАЖАЕМИ ДОЦ. КМЕТОВ,

Моля да внесете във ФС за обсъждане и приемане учебни програми както следва:

1. „Органична химия – първа част за ОКС бакалавър, специалност „Обучение по природни науки в прогимназиалния етап на училищното образувание", задочно обучение.
2. „Органична химия – втора част за ОКС бакалавър, специалност „Обучение по природни науки в прогимназиалния етап на училищното образувание", редовно обучение.
2. „Органична химия" за МП „Обучението по химия в училище", редовно обучение, неспециалисти.
3. „Органична химия" за МП „Обучението по химия в училище", задочно обучение, неспециалисти.

Приложение: 1. учебни програми за дисциплините, четири броя.
2. препис-извлечение от протокол № 333 /07.09.2021 г.

С уважение,

.....
ПРОФ. Д-Р ИЛИЯН ИВАНОВ
Ръководител катедра Органична химия

Препис-извлечение
от заседание на
катедра "Органична химия"
от 07.09.2021 г.

Протокол № 333

На 07.09.2021 г. се проведе заседание на катедрения съвет на катедра "Органична химия".

Общ състав 8. Присъстват 7: проф. д-р Илиян Иванов, доц. д-р Стела Статкова-Абегхе, доц. д-р Румяна Бакалска, доц. д-р Пламен Ангелов, гл. ас. д-р Станимир Манолов, гл. ас. д-р Димитър Божилов, гл. ас. д-р Йордан Стремски. Отсъстват: доц. д-р Солея Даньо - платен отпуск.

Необходим брой за положителен избор 5.

Дневен ред:

1. Учебни въпроси
2. Текущи въпроси

По т.1 от дневния ред проф. д-р Илиян Иванов предложи да се разгледат учебни програми за дисциплина:

1. „Органична химия I и II", която ще се изучава в трети семестър от студенти със специалност „Обучение по природни науки в прогимназиалния етап на училищното образувание" бакалаври задочно обучение.
2. „Органична химия", която ще се изучава в първи семестър от студенти със специалност „Обучението по химия в училище" магистри редовно обучение, неспециалисти.
3. „Органична химия", която ще се изучава в първи семестър от студенти със специалност „Обучението по химия в училище" магистри задочно обучение, неспециалисти.

След обсъждане, катедреният съвет единодушно прие предложените учебни програми.

Решение: КС предлага на ФС:

Да приеме разработените учебни програми:

1. „Органична химия I и II“, която ще се изучава в трети семестър от студенти със специалност „Обучение по природни науки в прогимназиалния етап на училищното образувание“ бакалаври задочно обучение.
2. „Органична химия“, която ще се изучава в първи семестър от студенти със специалност „Обучението по химия в училище“ магистри редовно обучение, неспециалисти.
3. „Органична химия“, която ще се изучава в първи семестър от студенти със специалност „Обучението по химия в училище“ магистри задочно обучение, неспециалисти.

07.09.2021 г.

гр. Пловдив

Протоколчик:

(гл. ас. д-р Д. Божилов)

П Л О В Д И В С К И У Н И В Е Р С И Т Е Т
"П А И С И Й Х И Л Е Н Д А Р С К И"
България 4000 гр. Пловдив ул. "Цар Асен" № 24; Централа: (032) 261 261
Декан: (032) 261 402 факс (032) 261 403 e-mail: chemistry@uni-plovdiv.bg

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Факултет

ХИМИЧЕСКИ

Катедра

Органична химия

Професионално направление (на курса)

1.3. Педагогика на обучението по .....

Специалност

ОБУЧЕНИЕ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ В ПРОГИМНАЗИАЛНИЯ ЕТАП НА УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ (задочно обучение)

ОПИСАНИЕ

Наименование на курса

Органична химия - I част

Код на курса

Тип на курса

Задължителен

Равнище на курса (ОКС)

Бакалавър

Година на обучение

Втора

Семестър

III

Брой ECTS кредити

7

Име на лектора

Доц. д-р Стела Статкова-Абегхе, Доц. д-р Пламен Ангелов, Доц. д-р Румяна Бакалска, Доц. д-р Стоянка Атанасова

Учебни резултати за курса

Анотация

Целта на първата част от курса по Органична химия е студентите да се запознаят с основните теоретични представи в органичната химия и да придобият основни практически умения за работа с органични съединения.

В курса се поставя основа от знания, необходима за усвояване на материала по Биохимия, Химия на полимерите, Методика на обучението по химия, а така също и по избираемите дисциплини, като Химия на отровните вещества, Химия на лекарствените вещества, Химия на хранителните продукти.

Компетенции

Успешно завършилите обучението по тази учебна дисциплина:

1. *Ще знаят*:

- Основните теоретични положения на органичната химия.
- Стоежа и свойствата на основните класове въглеводороди.
- Методите за получаване на основните класове въглеводороди.
- Областите на приложение и разпространението им в природата.

2. *Ще могат:*

- Да правят връзка между физичните и химични свойства на въглеводородите въз основа на техния строеж.
- Да прилагат в обучението по органична химия в училищата систематичната номенклатура на органичните съединения (IUPAC номенклатура).
- Да решават логически задачи с учениците, следвайки генетичната връзка между основните класове въглеводороди и техните функционални производни.
- Да провеждат химични експерименти и лабораторни упражнения с учениците за да демонстрират свойствата на органичните съединения и методите за тяхното получаване.
- Да анализират резултатите от проведените химични експерименти.

Начин на преподаване

Аудиторно: 45 ч.

- Лекции (30 часа),
- Лабораторни упражнения (15 часа)

Извънаудиторно: 165 ч.

- Самостоятелна подготовка
- Консултации

Предварителни изисквания (знания и умения от предходното обучение)

Студентите трябва: да са изучавали курсовете по: Обща и неорганична химия - I част и Обща и неорганична химия - II част; да имат познания по следните теми:

- Да познават строежа на атома, електронни орбитали в атоми и молекули, хибридизация на атомни орбитали.

- Да познават класическите и квантовохимични представи за обяснение образуването на химични връзки.
- Да имат представа за скорост на химичните реакции и факторите, влияещи върху нея.
- Да имат познания върху химично равновесие и окислително-редукционни процеси.
- Да познават класическите и съвременни представи за киселини и основи, теория на електролитната дисоциация.
- Студентите трябва да имат основни умения за работа в химична лаборатория: да познават и да работят с проста лабораторна екипировка – колби, цилиндри, чаши, нагревателни уреди и др., както и да могат да извършват елементарни химически операции, свързани с приготвяне на разтвори с определена концентрация, филтруване, сушене и др.
- Да могат да оформят и представят резултатите от проведен химичен експеримент.

Препоръчани избираеми програмни компоненти

Техническо осигуряване на обучението

- Учебници по Органична химия, ръководство за лабораторни упражнения по органична химия, учебни помагала и монографии.
- Съвременно техническо оборудване за провеждане на лекциите (компютърна зала, мултимедия, молекулни модели и др.).
- Лаборатории, снабдени с оборудване и реактиви за провеждане на лабораторни упражнения по органична химия, в това число: камини, поточна система за дейонизирана и апарат за дестилирана вода; нагревателни уреди; 1 бр. аналитична везна и 1 бр. техническа везна.
- Индивидуални комплекти от компонентите на различни апаратури за провеждане на органичен синтез.

Съдържание на курса

Курсът включва аудиторни лекции и лабораторни упражнения. Систематичната част на лекционния курс по органична химия като цяло е изградена върху функционалната класификация на органичните съединения. Ето защо усвояването на знания за най-простите по състав и структура органични съединения, каквито са въглеводородите и закономерностите, на които се подчинява тяхната реактивоспособност е важно и изисква първоначално теоретична подготовка върху строеж на молекулите на органичните съединения, химичните връзки и електронните ефекти в тях. Дават се познания за реакционната способност на органичните съединения и механизмите на основните типове реакции, с оглед по-пълното вникване в тяхната същност. Акцентира се върху номенклатурата на органичните съединения и явлението изомерия в различните му проявления. Наред с това се добавят и кратки познания за

разпространението, приложението и токсичното действие на органичните вещества. Лабораторните упражнения имат за цел придобиването на практически навици при работа с органични съединения. В тях са включени лабораторни занятия за усвояване основните методи за изолиране, пречистване и идентифициране на органичните съединения, изследване свойствата им, както и извършването на поредица химически превръщания с тях.

Тематично съдържание на учебната дисциплина

А/Лекции по Органична химия - I част

Тема	часове
1. **Увод в органичната химия.** Възникване, развитие, връзката й с други науки и значение. Структурна теория - основни положения. Номенклатура на органичните съединения.	2
2. **Теоретични проблеми и методи за изследване в органичната химия.** Изграждане на органичните съединения - химични връзки и електронни ефекти в молекулата. Класически електронни модели на химични връзки. Подходи на квантовата теория за обяснение образуването на химичните връзки в органичните молекули.	2
3. **Основни характеристики на химичните връзки** - енергия, дължина, валентен ъгъл, полярност и поляризуемост. Електронни ефекти в молекулите на органичните съединения – индукционен ефект и ефект на спрежение.	2
4. **Изолиране, пречистване и установяване състава и структурата на органичните съединения**. Хроматографски методи - видове. Установяване състава на молекулите на органичните съединения. Методи за установяването на структурата на органичните съединения. Спектрални методи.	2
5. **Реакционна способност на органичните съединения.** Видове елементарни процеси при органичните реакции – дисоциация, асоциация. Скорост на органичните реакции и фактори, влияещи върху нея. Представи за ензимна катализа. Окислително-редукционни процеси. Киселинно-основни процеси. Съгласувани процеси. Класификация на реагентите и на органичните реакции. Видове реагенти. Видове органични реакции. Методи за установяване на реакционните механизми.	2
6. **Стереоизомерия на органичните съединения.** Енантиомерия и σ-диастереомерия. Елементи на симетрия. Хиралност. Енантиометрия. D,L-стерични редове. R,S-номенклатура. σ- и π-диастереоизомерия. Фишерови проекциионни и стереохимични формули.	2
7. Основни класове и групи органични съединения. Класификация на органичните съединения. Функционални групи. Структурна и генетична връзка между органичните съединения в биоматерията.	2
8. **Алкани.** Хомоложен ред. Номенклатура, верижна изомерия. Структура и конформационна изомерия. Физични и химични свойства. Радикалови реакции - стабилност на радикалите. Механизъм на S_R- реакции на халогениране, нитриране,	2

сулфониране. Окисление (горене). Методи за получаване - промишлени /крекинг/ и лабораторни. Горива.

9. **Циклоалкани.** Структура на циклоалканите с малки пръстени. Конформационна изомерия. Физични и химични свойства. Радикалови реакции и реакции с отваряне на пръстена. Методи за получаване на циклоалкани 2

10. **Алкени**. Хомоложен ред и номенклатура. Структура на алкените. π-диастереоизомерия (Z,E-номенклатура). Физични свойства. Относителна стабилност на алкените. Получаване на алкени. Елиминационни реакции. Региоселективност при дехидратацията на алкохоли. Правило на Зайцев. Елиминиране по Хофман. Прегрупировка при алкохолната дехидратация. Дехидрохалогениране на алкилхалогениди - механизми. Анти-елиминиране при E_2-реакциите. 2

11. **Химични свойства на алкените**. Хидриране. Стереохимия при каталитичното хидриране. Електрофилни присъединителни реакции към двойна C=C връзка – присъединяване на халогеноводород (механизъм). Региоселективност. Правило на Марковников. Радикалово присъединяване на бромоводород към алкени - ефект на Хараш. Присъединяване на сярна киселина и вода към алкени. Присъединяване на халогени към алкени - механизъм. Стереохимия на присъединяването на халогени. Хидриране. Окисление (горене). Епоксидиране на алкени. Озониране на алкени. Реакции на полимеризация при алкените. Приложение. 2

12. **Алкини.** Хомоложен ред и номенклатура. Структура и изомерия. Физични свойства. Химични свойства. Присъединителни реакции - видове. Присъединяване на водород, халогени, халогеноводород, вода (реакция на Кучеров). Кето-енолна тавтомерия. CH-киселинност при терминални алкини. Реакции, определящи се от CH-киселинността на алкините. Окисление (горене). Получаване на алкини. 2

13. **Алкадиени (диени).** Видове алкадиени. 1,2-алкадиени, 1,3-алкадиени, алкадиени с отдалечени двойни връзки. Номенклатура и изомерия. Структура на 1,2-алкадиени и 1,3-алкадиени. Конформация. Физични и химични свойства на спрегнати диени (1,3-диени). Реакции на присъединяване - на водород, халогени, халогеноводород (1,2- и 1,4-присъединяване). Циклоприсъединителни (реакция на Дилс-Алдер). Полимеризация. Понятие за естествен каучук и витамин А. Получаване на бутадиен и изопрен 2

14. **Арени (ароматни въглеводороди).** Класификация на арените. Моноциклени бензоидни арени. Полициклени арени с некондензирани ядра. Бифенилни съединения. Полициклени арени с кондензирани бензенови ядра. Структура на нафталена, антрацена и фенантрена. **Бензен.** Структура на бензена. Ароматен характер. Правило на Хюкел. Физични свойства. Химични свойства. Механизъм на електрофилно-заместителните S_E реакции. 2

15. **Химични свойства на арените.** Нитриране, сулфониране, халогениране, алкилиране и ацилиране (реакции на Фридел-Крафтс) при бензен. Ориентиране в ароматното ядро. електрофилно-заместителните S_E реакции при нафталена, антрацена и фенантрена. Получаване на арени 2

Общ брой часове: 30

Б/ Упражнения по учебната дисциплина Органична химия - I част	
тема	часове
1 **Техника на безопасна работа**. Физико-химични процеси и необходимата за тях апаратура. **Методи за пречистване и идентифициране на твърди органичните съединения.** Прекристализация. Сублимация. Определяне температура на топене	3
2. **Методи за пречистване и идентифициране на течни органичните съединения.** Дестилация при атмосферно налягане. Пречистване на ацетон.	2
3. **Методи за пречистване и идентифициране на течни органичните съединения.** Дестилация с водна пара. Извличане на етерично масло от лавандула.	3
4. **Хроматографски методи за разделяне, пречистване и идентифициране на органични съединения.**	2
5. **Методи за получаване и свойства на въглеводороди.** Получаване на нитрометан. Получаване на етин. Качествени реакции за алкени и алкини	5
Общ брой часове:	**15**

В/ Самостоятелна подготовка:

В края на всяко упражнение студентите получават задачи за самостоятелна работа, които се проверяват и дискутират по време на следващото упражнение.

Библиография

Автор	***Заглавие***	***Издателство***	***Година***
Г. Петров	Органична химия	УИ „Св. Климент Охридски",	2006
J. Clayden, N. Greenves, St. Varen, P. Wothers	Organic Chemistry	Oxford University Press	2001
Н. Моллов	Учебник по Органична химия	Изд.ПУ	1996
Paula Y. Bruice	Organic Chemistry 7th Edition	Pearson	2014
О. Реутов, А. Курц, К.Бутин,	Органическая химия, в 4-х частях (классический университетский учебник, МГУ им. Ломоносова)	Бином. Лаборатория знаний, Москва	2007

В. Червенкова, А. Венков	Ръководство за лабораторни упражнения по органична химия	Изд.ПУ	2000
А. Добрев, С. Чорбанов, Х. Иванов	Ръководство за лабораторни упражнения по органична химия	УИ“Св. Кл. Охридски”	2004

Планирани учебни дейности и методи на преподаване

Всяка тема от програмата се поднася като класическа лекция или мултимедийна пезентация, което позволява студентите да участват активно процеса на обучение.

Лекциите са придружени и с практически курс - упражнения, провеждани в обзаведени за целта учебни лаборатории. По време на лабораторните упражнения студентите усвояват нужните за успешната им реализация практически умения за синтез, пречистване, изолиране и идентифициране под методическото ръководство на асистентите по органична химия. Упражненията по Органична химия са задължителни. Упражнението е изпълнено, ако студентите са получили, изолирали и идентифицирали целевия продукт. Занятията включват:

- теоретична част
- експериментална част – работа в екип
- изготвяне на протокол, съдържащ описание на проведения експеримент и резултата, получен при изпълнение на задачата.

Всички учебни материали (учебници; ръководства; протоколи за упражнения; справочници с данни, необходими за решаване на практическите задачи, както и помощни материали за самостоятелно подготовка по дисциплината) са достъпни за студентите.

Методи и критерии на оценяване

Дисциплината приключва с изпит – тест и задачи, включващи всички теми от учебната програма. Крайната оценка по дисциплината се формира от два компонента: резултати от практическите упражнения и резултати от крайния тестови изпит.

Оценката се изчислява по следната формула:

30% от оценката на упражнения + 70% от оценката от семестриалния изпит.

Студентите имат право да се информират за резултатите от писмените си работи и да се запознаят с мотивите за поставената оценка. Всички писмени работи (изпитни тестове) се съхраняват в продължение на 1 година от датата на провеждане на семестриалния изпит.

Език на преподаване

Български

Изготвил описанието

Доц. д-р Стела Статкова-Абегхе.....

П Л О В Д И В С К И У Н И В Е Р С И Т Е Т
"П А И С И Й Х И Л Е Н Д А Р С К И"
България 4000 гр. Пловдив ул. "Цар Асен" № 24; Централа: (032) 261 261
Декан: (032) 261 402 факс (032) 261 403 e-mail: chemistry@uni-plovdiv.bg

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Факултет

ХИМИЧЕСКИ

Катедра

Органична химия

Професионално направление (на курса)

1.3. Педагогика на обучението по .....

Специалност

ОБУЧЕНИЕ ПО ПРИРОДНИ НАУКИ В ПРОГИМНАЗИАЛНИЯ ЕТАП НА УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ (задочно обучение)

ОПИСАНИЕ

Наименование на курса

Органична химия - II част

Код на курса

Тип на курса

Задължителен

Равнище на курса (ОКС)

Бакалавър

Година на обучение

Втора

Семестър

IV

Брой ECTS кредити

7

Име на лектора

Доц. д-р Стела Статкова-Абегхе, Доц. д-р Пламен Ангелов, Доц. д-р Румяна Бакалска, Доц. д-р Стоянка Атанасова

Учебни резултати за курса

Анотация

Курсът по Органична химия - II част включва задълбочено сравнително разглеждане на строежа, рекционната способност и методите за получаване на основните класове функционални производни на въглеводородите. Упражненията имат за цел да дадат познания и умения за работа с органични вещества, умения да се планува и проведе експеримента като трудността на поставяните синтетични задачи нараства постепенно. Студентите се учат в реални условия как да синтезират едно органично съединение, как да го излират от реакционната смес и пречистят, как да оформят резултатите от експерименталната си работа. Упражнието се счита за изпълнено, ако студентът е успял да получи органичното вещество и то с добър добив (50%) и чистота. В курса се поставя основа от знания, необходима за усвояване на материала по Биохимия, Химия на полимерите, Методика на обучението по химия, а така също и по избираемите дисциплини, като Химия на отровните вещества, Химия на лекарствените вещества, Химия на хранителните продукти.

Компетенции

Успешно завършилите обучението по тази учебна дисциплина:

1. ***Ще знаят*:**

- Основните теоретични положения на органичната химия.
- Стоежа и свойствата на основните класове функционални производни на въглеводородите.
- Методите за получаване на основните класове функционални производни на въглеводородите.
- Областите на приложение и разпостранението им в природата.

2. ***Ще могат:***

- Да правят връзка между физичните и химични свойства на органичните съединения и техния строеж.
- Да прилагат в обучението по органична химия в училищата систематичната номенклатура на органичните съединения (IUPAC номенклатура)
- Да решават логически задачи с учениците, следвайки генетичната връзка между основните класове функционални производни на въглеводородите.
- Да провеждат химични експерименти и лабораторни упражнения с учениците за да демонстрират свойствата на органичните съединения и методите за тяхното получаване.
- Да анализират резултатите от проведените химични експерименти

Начин на преподаване

Аудиторно: 45 ч.

- Лекции (30 часа)
- Лабораторни упражнения (15 часа)

Извънаудиторно: 165 ч.

- Самостоятелна подготовка
- Консултации

Предварителни изисквания (знания и умения от предходното обучение)

Студентите трябва: да са изучавали курсовете по: Обща и неорганична химия - I част, Обща и неорганична химия - II част, Органична химия - I част и Аналитична химия; да имат познания по следните теми:

- Изграждане на органичните съединения - химични връзки и електронни ефекти в молекулите.
- Класификация на реагентите и на органичните реакции. Видове органични реакции (реакционни механизми).
- Да имат представа за изомерията на органичните съединения.
- Да имат познания върху основните класове въглеводороди.
- Студентите трябва да имат основни умения за работа в органична химична лаборатория, да могат да изолират и пречистват органични съединения.
    - Да могат да оформят и представят резултатите от проведен химичен експеримент

Препоръчани избираеми програмни компоненти

Химия на отровните вещества, Химия на лекарствените вещества, Химия на хранителните продукти.

Техническо осигуряване на обучението

- Учебници по Органична химия, ръководство за лабораторни упражнения по органична химия, учебни помагала и монографии.
- Съвременно техническо оборудване за провеждане на лекциите (компютърна зала, мултимедия, молекулни модели и др.).
- Лаборатории, снабдени с оборудване и реактиви за провеждане на лабораторни упражнения по органична химия, в това число: камини, поточна система за дейонизирана и апарат за дестилирана вода; нагревателни уреди; 1 бр. аналитична везна и 1 бр. техническа везна.
- Индивидуални комплекти от компонентите на различни апаратури за провеждане на органичен синтез.

Съдържание на курса

Курсът включва аудиторни лекции и лабораторни упражнения. Систематичната част на лекционния курс по органична химия като цяло е изградена върху функционалната класификация на органичните съединения. Основно място е отделено на халогенопроизводни, хидроксилни, карбонилни, карбоксилни производни, азотсъдържащи производни на въглеводородите, за да се стигне до важните за живите организми аминокиселини, въглехидрати, хетероциклени съединения и нуклеинови

киселини. Акцентира се върху номенклатурата и свойствата на органичните съединения, наред с това се добавят и кратки познания за разпространението, приложението и токсичното действие на органичните вещества. В упражненията са включени конкретни задачи по получаването и свойствата на отделни представители на основните класове органични съединения в тясна връзка с лекционния материал. Поощрява се работата в екип при предлагането на различни начини за синтез, обсъжда се най-удачния вариант за решаването на проблема.

Тематично съдържание на учебната дисциплина

А/Лекции по Органична химия - I част

Тема	часове
1. **Халогенопроизводни на въглеводородите**. Класификация и номенклатура. Структура и изомерия. Физични и химични отнасяния. Нуклеофилни заместителни реакции. Нуклеофили и нуклеофилност. Относителна реактивоспособност на халоген напускащата група. S_N2-заместителна реакция. Механизъм и стереохимия на S_N2-реакците и S_N1-реакции. Реакции на елиминиране при алкилхалогениди. Конкурентност между S_N- и Е-реакциите. Нуклеофилно заместване при арилхалогениди (механизъм). Получаване на халогенопроизводни на въглеводородите.	2
2. **Хидроксилни производни. Алкохоли и феноли.** Номенклатура. Дву- и многовалентни алкохоли и феноли. Физични свойства. Киселинно-основни свойства. Фактори, влияещи върху киселинността им: електронни, пространствени. Методи за получаване на алкохоли: хидратация на алкени, хидролиза на алкилхалогениди, реакции на карбонилни съединения с органометални съединения и хидриране. Кумолов метод за получаване на фенол, алкално стапяне на аренсулфонови киселини, хидролиза на арендиазониеви соли, от арилхалогениди.	2
3. **Реактивоспособност на алкохоли и феноли**. Получаване на алкоксиди. Естери на алкохолите с неорганични съединения: фосфорни халогениди, тионилхлорид, минерални киселини. Естерификация с органични киселини. Електрофилни реакции в ароматното ядро при феноли (нитриране, халогениране, сулфониране, алкилиране); взаимодействие с формалдехид. Окисление на алкохоли и феноли. Окисление с йод - халоформена реакция..	2
4. **Етери.** Номенклатура. Структура и изомерия, физични свойства. Получаване на етери чрез нуклеофилни заместителни реакции (реакция на Уилямсон). Етери от алкохоли и минерални киселини - механизъм на получаване. Химични свойства на циклични и нециклични етери. Фенолни етери.	2
5. **Карбонилни съединения.** Алдехиди и кетони. Структура и реакционна способност. Нуклеофилни присъединителни реакции (A_N). Свойства на карбонилните съединения, свързани с α-въглероден атом. Алдолни кондензации. Окисление и редукция. Заместителни реакции при алдехиди и кетони. По-важни методи за получаване на алдехиди и кетони. По-важни представители на алдехидите и кетоните.	2

6. **Карбоксилни киселини.** Класификация. Строеж и реакционна способност на карбоксилните киселини. Киселинност на карбоксилните съединения. Реакционна способност. Механизъм на реакциите присъединяване-елиминиране (ацилно нуклеофилно заместване). По-важни представители на карбоксилните киселини. Получаване на карбоксилни киселини. 2

7. Функционални производни на карбоксилните киселини. **Киселинни халогениди и анхидриди**. Методи за получаване. Свойства - реакции на хидролиза, алкохолиза и аминолиза. Перкинова реакция. 2

8. **Функционални производни на карбоксилните киселини**. **Естери -** наименования, физични свойства. Получаване. Основно и киселинно катализирана хидролиза. Реакции: взаимодействие с амини, с алкохоли (преестерификация). Клайзенови кондензации. Разпространение и значение на естерите. **Амиди -** видове, наименования, физични свойства. Методи за получаване. Киселинно-основни свойства. Хидролиза. Хидриране, дехидратация до нитрили. **Нитрили**. 2

9. **Дикарбоксилни киселини**. Номенклатура. Методи за получаване. Структура и свойства. Отнасяния при нагряване. Малонови синтези. Синтез на карбоксилни киселини с помощта на малонов естер. Реакции на Кновенагел и Михаел. Представители: оксалова, малонова, янтърна, адипинова, фталова и терефталова киселини - получаване и разпространение. 2

10. **Азотсъдържащи съединения.** Алифатни и ароматни азотсъдържащи съединения. Стереохимия на азотен атом. Мастни и ароматни амини. Основност на амините. Нуклеофилност при амините. Електрофилни заместителни реакции в ядрата на ароматните амини. Взаимодействие с азотиста киселина (нитрозиране на амини). Канцерогенност на нитрозамините. Получаване на амини. Употреба на по-важните представители на амините. 2

11. **Аминокиселини.** Класификация и номенклатура. Природни α-аминокарбоксилни киселини. Стереохимия. Химични свойства. Понятие за β-, γ-, и δ-аминокарбоксилни киселини. Вътрешномолекулна и между-молекулна дехидратация на аминокиселини. Методи за получаване на аминокиселини. 2

12. **Въглехидрати.** Класификация. **Монозахариди** - номенклатура, структура и стереоизомерия. Представители: глюкоза, фруктоза, рибоза и дезоксирибоза. Оксо-цикло тавтомерия. Свойства - реакции спрямо карбонилната и хидроксилните групи - образуване на оксими, цианхидрини, гликозиди. Фосфатни естери на монозахаридите. Епимеризация. Окисление и редукция. Витамин С - структура, свойства, значение. 2

13. **Хетероциклични съединения. Петчленни пръстени с един хетероатом: фуран, тиофен и пирол.** Методи за получаване. Структура и ароматен характер. Основни и киселинни свойства. Електрофилни заместителни реакции при тях: нитриране, сулфониране, халогениране ацилиране. Присъединителни реакции. Окисление. Природни представители: хемоглобин, хлорофил, фурфурал. Група на природните пиролови пигменти и фуранови производни. 2

14. **Хетероциклични съединения. Шестчленни пръстени с един хетероатом - пирани и пиридин.** Пиридин - структура, производни, получаване; киселинно- 2

основни свойства; реакции - хидриране, окисление, нуклеофилно и електрофилно заместване. **Алкалоиди -** разпространение и значение. Хинолинови и изохинолинови алкалоиди - представители, структура, получаване и свойства.

15. **Хетероциклични съединения. Шестчленни пръстени с два хетероатома. Диазини -** основни свойства, заместителни електрофилни и нуклеофилни реакции. Пиримидин и производните му - урацил, тимин, цитозин и барбитурова киселина (структура, получаване, тавтомерия и свойства). Нуклеинови киселини и нуклеотиди. 2

Общ брой часове: 30

Б/ Упражнения по учебната дисциплина Органична химия - II част

тема	часове
1 Техника на безопасна работа. Получаване на феноксиоцетна киселина.	3
2. Алкохоли. Естери. Получаване на бутилацетат.	3
3. Свойства на алдехиди и кетони. Получаване на бензилиденанилин. Получаване на дибензилиденацетон.	3
4. Реакции на ацилиране. Получаване на аспирин. Получаване на ацетанилид	3
5. Природни вещества. Изолиране на казеин от мляко. (или Алкалоиди - извличане на кофеин от чай) (или Качествени реакции за аминокиселини и белтъци – с нинхидрин, с железен трихлорид, Биуретова реакция. Амфотерен характер на белтъчните вещества – взаимодействие с киселини и основи.)	3
Общ брой часове:	**15**

В/ Самостоятелна подготовка:

В края на всяко упражнение студентите получават задачи за самостоятелна работа, които се проверяват и дискутират по време на следващото упражнение.

Библиография

Автор	***Заглавие***	***Издателство***	***Година***
Г. Петров	Органична химия	УИ „Св. Климент Охридски",	2006
J. Clayden, N. Greenves, St. Varen, P. Wothers	Organic Chemistry	Oxford University Press	2001
Н. Моллов	Учебник по Органична химия	Изд.ПУ	1996

Paula Y. Bruice	Organic Chemistry 7th Edition	Pearson	2014
О. Реутов, А. Курц, К.Бутин,	Органическая химия, в 4-х частях (классический университетский учебник, МГУ им. Ломоносова)	Бином. Лаборатория знаний, Москва	2007
В. Червенкова, А. Венков	Ръководство за лабораторни упражнения по органична химия	Изд.ПУ	2000
А. Добрев, С. Чорбанов, Х. Иванов	Ръководство за лабораторни упражнения по органична химия	УИ"Св. Кл. Охридски"	2004

Планирани учебни дейности и методи на преподаване

Всяка тема от програмата се поднася като класическа лекция или мултимедийна пезентация, което позволява студентите да участват активно процеса на обучение.

Лекциите са придружени и с практически курс - упражнения, провеждани в обзаведени за целта учебни лаборатории. По време на лабораторните упражнения студентите усвояват нужните за успешната им реализация практически умения за синтез, пречистване, изолиране и идентифициране под методическото ръководство на асистентите по органична химия. Упражненията по Органична химия са задължителни. Упражнението е изпълнено, ако студентите са получили, изолирали и идентифицирали целевия продукт. Занятията включват:

- теоретична част
- експериментална част – работа в екип
- изготвяне на протокол, съдържащ описание на проведения експеримент и резултата, получен при изпълнение на задачата.

Всички учебни материали (учебници; ръководства; протоколи за упражнения; справочници с данни, необходими за решаване на практическите задачи, както и помощни материали за самостоятелно подготовка по дисциплината) са достъпни за студентите.

Методи и критерии на оценяване

Дисциплината приключва с изпит – тест и задачи, включващи всички теми от учебната програма. Крайната оценка по дисциплината се формира от два компонента: резултати от практическите упражнения и резултати от крайния тестови изпит.

Оценката се изчислява по следната формула:

30% от оценката на упражнения + 70% от оценката от семестриалния изпит.

Студентите имат право да се информират за резултатите от писмените си работи и да се запознаят с мотивите за поставената оценка. Всички писмени работи (изпитни

тестове) се съхраняват в продължение на 1 година от датата на провеждане на семестриалния изпит.

Език на преподаване

Български

Изготвил описанието

Доц. д-р Стела Статкова-Абегхе.....

П Л О В Д И В С К И У Н И В Е Р С И Т Е Т
"П А И С И Й Х И Л Е Н Д А Р С К И"
България 4000 гр. Пловдив ул. "Цар Асен" № 24; Централа: (032) 261 261
Декан: (032) 261 402 факс (032) 261 403 e-mail: chemistry@uni-plovdiv.bg

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Факултет

ХИМИЧЕСКИ

Катедра

Органична химия

Професионално направление

4.2 Химически науки

Специалност

Обучението по химия в училище (редовно обучение, неспециалисти)

ОПИСАНИЕ

Наименование на курса

ОРГАНИЧНА ХИМИЯ

Код на курса

Тип на курса

Задължителен

Равнище на курса (ОКС)

магистър

Година на обучение

първа

Семестър

I

Брой ECTS кредити

14

Име на лектора

Доц. д-р Стела Статкова-Абегхе

Учебни резултати за курса

Анотация

Целта на лекционния курс по органична химия е да даде на студентите основни познания за номенклатура, структура и реактивоспособност на органичните съединения и методите за получаването им. Усвояването на различните класове органични съединения и закономерностите на които се подчинява тяхната реактивоспособност, налага първоначална теоретична подготовка по основните принципи за изясняване структурата и химичните връзки в органичните съединения. Дават се кратки познания за механизмите на основните типове реакции с оглед по- пълното вникване в тяхната същност. Наред с основната задача - усвояване на най-общите принципи и знания по органична химия, в курса се засяга и ролята на тази наука като основа за изучаване на природни съединения, биологичноактивни и лекарствени вещества, биохимия. Лабораторните упражнения имат за цел придобиването на практически навици при работата с органични съединения. В тях са включени лаборатории задачи за усвояване на основните методи за разделяне и пречистване на органични вещества, както и изследване на свойствата и поредица химически превръщания и синтези с тях.

Компетенции

Успешно завършилите обучението по тази дисциплина:

1. *Ще знаят*:

- Задълбочено теоретичните основи на съвременната структурна теория.
- Стоежа и свойствата на различните класове органични съединения
- Методите за получаване и сферите на приложение на различните класове органични съединения.

2. *Ще могат*:

- да прилагат основните методи за изследване на свойствата на въглеводороди и техните производни
- да работят с органични разтворители и реагенти
- да извършват химически превръщания и синтези
- да изолират и идентифицират продукти от синтеза
- да анализират резултатите от проведените химични експерименти

Начин на преподаване

Аудиторно: 150 ч.

- Лекции (60 часа)
- Лабораторни упражнения (90 часа)

Извънаудиторно: 270 ч

- Самостоятелна подготовка
- Реферат
- Консултации

Предварителни изисквания (знания и умения от предходното обучение)

Задължително изискване е студентите да са изучавали курс по Основи на химията и Неорганична химия.

Студентите трябва да:

- Да владеят добре материалът по Органична химия, преподаван в средното училище.
- Да са запознати с основните операции в химическата лаборатори.

Препоръчани избираеми програмни компоненти

Техническо осигуряване на обучението

- Лаборатории, снабдени с оборудване и реактиви за провеждане на органичен синтез и пречистване и изолиране на вещества, в това число: поточна система за деионизирана вода; дестилатор
- нагревателни уреди; индивидуални комплекти за провеждане на дестилация; реактиви за синтез с клас "химически чисти".
- 2 бр. аналитични везни (с точност до 10^{-4}g) и 2 техн. везни.
- Препараторна лаборатория за подготовка на индивидуални задачи за практическите занятия на студентите.
- Индивидуални комплекти лабораторна стъклария за дестилация и синтез.

Съдържание на курса

Курсът по "Органична химия" включва теретична, систематична част и приложна част. Последователно се разглеждат теориите за строежа и реактивоспособността на органичните съединения, стереоизомерия, електронни ефекти, реактанти и механизми на органичните реакции. Систематичната част на лекционния курс е изградена върху функционалната класификация на органичните съединения. Основно са застъпени класовете въглеводороди, кислород- и азот- съдържащи производни. За всеки клас съединения е представена номенклатура, изомерия, структура и реактивоспособност, химични свойства и методи за получаване.

Лабораторните упражнения включват основните методи за пречистване и разделяне на органичните вещества, извършването на поредица химически превръщания и синтези с тях, както и изследване на свойствата на основни функционални групи в класовете въглеводороди и техни производни.

Тематично съдържание на учебната дисциплина

А/Лекции

Тема	часове
1. Класификация на органичните съединения. Номенклатура. Състав на органичните съединения - качествен и количествен елементен органичен анализ и емпипични фармули. Молекулна маса и молекулни формули. Структурна теория - основни положения и съвременно състояние. Структурни формули. Функционални групи. Изомерия.	2
2. Природа на химичната връзка. Електорнна конфигурация и атомно орбитален модел на въглеродния атом - хибридизация и насоченост на валенциите. Квантово-химично описание на прости и сложни изолирани връзки. Молекули със спрегнати сложни връзки. Метод на резонанса за описване на органични молекули с делокализирана електронна платност. Резонансна енергия. Теория на молекулните орбитали -основни положения и приложения. Характеристика на ковалентните връзки /С-С и С-Н/ - дължина, енергия, полярност и поляризуемост. Индукционен и резонасен /мезомерен/ ефект	3

3. Пространствена структура на органичните съединения. Молекулни модели и стереохимични формули. Конфигурация на органичните молекули. Молекулна симетрия. Елементи на симетрия. Хиралност. Асиметричен въглероден атом. Стереохимични номенклатури -относителна и абсолютна (R,S-номенклатура). Енантиомерия. Оптическа активност. Стереоизомерия при съединения с повече от един асиметричен въглероден атом. Диастереомерия: σ- и π--диастереомери. Рацемични форми - видове и методи за разделяне. 3
4. Органични реакции - класификация. Реагенти и субстрати. Термодинамика и кинетика на органичните реиакции. Механизъм на органичинте реакции. Теория на преходното състояние. Термодинамичен и кинетичен контрол. Нуклеофилни и електрофилни реагенти - реактивоспособност и получаване 1
5. Наситени въглеводороди (алкани). Номенклатура и изомерия. Конформационна изомерия. Методи за получаване - промишлени /крекинг/ и лабораторни. Реактивоспособност. Окисление. Радикалови реакции -стабилност на радикалите. Механизъм на S_R - реакции на халогениране, нитриране, сулфониране. Циклоалкани - класификация и номенклатура. Методи за получаване. Стабилност на циклоалкани с малка и средна големина на пръстена. Конформация и изомерия при циклоалканите. Химични свойства на циклоалканите - хидриране, взаимодействия с HX, X_2, сярна киселина. 4

6. Халогенопроизводни на въглеводородите. Класификация и номенклатура. Изомерия. Методи за получаване: хомолитично халогениране на алкани, присъединяване на халогеноводрод към алкени, взаимодействие на алкохоли с халогеноводороди, с фосфорни халогениди и тионил хлорид. Реакции на нуклеофилно заместване при халогенопроизводните на алканите - механизъм на моно и бимолекулно заместване. Стереохимия на S_N реакции. Зависимост на S_N реакциите от структурата на субстрата, нуклеофилността на реагента, природата на напускащата група. 2
7. Елиминиране - E1 и E2 механизъм. Стереохимия на елиминиране. Относителни скорости на S_N1 и E1 реакции. Нуклеофилност и основност. Конкуренция между реакциите на елиминиране и нуклеофилно заместване. Реакции на халогенопроизводни с метали. Реакция на Вюрц. Получаване и свойства на органомагнезиеви съединения. 2
8. Алкени. Номенклатура, структура, изомерия. Методи за получаване: дехидратация на алкохоли, дехидрохалогениране на халогеналкани, дехалогениране на 1,2-дихалоген. Механизъм и стереохимия на елиминиране (E1 и E2). Стереоселективност. Правила на Зайцев и Хофман. 2
9. Реактивоспособност на алкените. Механизъм на електорфилни, нуклеофилни и радикалови присъединителни реакции. Зависимост между структура и реактивоспособност. Стереохимия на електрофилно присъединяване. Реакции на каталитично хидриране, присъединяване на X_2, HX (правило на Марковников), сярна киселина, хидратация. Окисление на алкените- хидроксилиране, епоксидиране, озонолиза. 2
10. Алкини и циклоалкини. Структура и номенклатура. Методи за получаване: дехидрохалогениране на дихалогенпроизводни и винилхалогевиди, алкилиране на ацетилен, димеризация на 1-алкини. Стабилност на тройната връзка. Физични свойства и спектрална характеристика. Механизъм на реакциите на хидриране. Механизми на присъединяване на HX, X_2, хидратация (реакция на Кучеров). Киселинни свойства на алкините. 2
11. Алкадиени и полиени. Класификация, номенклатура и изомерия. 1,2-Диени /алени/. Получаване и свойства - присъединяване на X_2, HX, хидратация, изомеризация. 1,3-Диени/спрегнати диени/. Конформация. Получаване на бутадиен и изопрен. Свойства - присъединяване на H_2, X_2, HX (1,3- и 1,4-присъединяване). 1,2- и 1,4-присъединяване. 2

12. Ароматни въглеводороди (арени). Едноядрени арени. Бензен и производните му - изомерия и получаване. Молекулно орбитален и резонансен модел на бензен. Енергия на делокализация (ароматизация). Свойства. Механизъм на S_E реакции. Нитриране, сулфониране, алкилиране, ацилиране и халогениране на бензен. Ориентация на S_E заместване при моно- и дизаместени производни на бензена.Ипсо реакции. Нуклеофилни реакции при бензенови производни. Ароматни въглеводороди с некондензирани ядра и ароматно-алифатни въглеводороди - получаване и свойства. 3
13. Полициклични бензоидни въглеводороди (многоядрени арени) и други полициклични полиени. Класификация и номенклатура. Многоядрени арени с кондензирани ядра - нафтален, антрацен, фенантрен - получаване и свойства. Енергия на делокализация и реактивоспособност. Реакции на електрофилно заместване, хидриране, окисление, присъединителни реакции. Критерии за ароматност. 2
14. Хидроксилни производни на въглеводородите. Номенклатура. Алкохоли. Дву- и многовалентни алкохоли. Структура, физични и спектрални свойства. Киселинно - основни свойства. Фактори влияещи върху pK_a стойностите им: електронни, пространствени. Методи за получаване на алкохоли : хидратация на алкени, хидролиза на алкилхалогениди, реакции на карбонилни съединения с органометални съединения и хидриране, и др. Реактивоспособност на алкохолите - химични свойства. Получаване на алкоксиди. Естери на алкохолите с неорганични съединения: фосфорни халогениди, тионил хлорид - механизъм. Окисление на алкохолите. Хромови реагенти като окислители. Окисление с йод - халоформена реакция. 2

15. Ароматни (феноли, бензеноли) и мастно ароматни алкохоли. Номенклатура. Получаване - кумолов метод за получаване на фенол, алкално стапяне на аренсулфонови киселини, хидролиза на арендиазониеви соли. Физични сойства и спетрална характеристика. Киселинно-основни свойства на фенолите - сравнение с мастни алкохоли. Химични свойства - електрофилни реакции в ароматното ядро (нитриане, халогениране, сулфониране, алкилиране); взаимодействие с формалдехид, окисление и др. 2

16. ЕТЕРИ. Номенклатура. Структура и изомерия, физични и спектрални свойства. Получаване на етери чрез нуклеофилни заместителни реакции (реакция на Уилямсон), получаване на циклични етери чрез вътрешно-молекулни Уилямсонви синтези-скорост на циклизацията в зависимост от големината на пръстена. Химични свойства на циклични и нециклични етери. 1

17. АЛДЕХИДИ И КЕТОНИ. Номенклатура. Електронна структура на карбонилната група. Общи методи за получаване: окисление или дехидратиране на алкохоли, хидратация на алкини, озонолиза на алкени, оксосинтез. Реакции на нуклеофилно присъединяване към карбонилния С-атом- фактори влияещи върху реакциите в зависимост от вида на нуклеофила. Механизъм на взаимодействията с комплексни хидриди, органометални съединения. Механизъм на реакции с вода, алкохоли. Нуклеофилно присъединяване на амини, хидроксиламин, хидразин, циановодород. Окисление и редукция на карбонилни съединения. Киселинност на водородни атоми при α-С-атом спрямо карбонилната група. Кето-енолно равновесие при карбонилни съединения с α-СН-атоми. Алдолни реакции при алдехиди и кетони - механизъм, видове, примери. Бензоинова и Каницарова реакции. 4

18. НЕНАСИТЕНИ И ДИКАРБОНИЛНИ СЪЕДИНЕНИЯ. Взаимодействия с халогеноводород, с алкохоли, циановодород, гринярови реагенти. Реакция на Михаел. Окисление и редукция. 1,2-Дикарбонилни сединения - получаване и свойства; Бензилова 2

прегрупировка, вътрешно молекулна Каницарова реакция. 1,3-Дикарбонилни съединения - представители, получаване. Кето-енолна тавтомерия при тях. Свойства-реакции с електрофили и нуклеофили.

19. МАСТНИ И АРОМАТНИ МОНОКАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ. Номенклатура и изомерия. Физични и спектрални свойства. Методи за получаване: окисление на алкани, алкени, алкохоли, алдехиди и ароматни въглеводороди; от органометални съединения; хидролиза на нитрили. Киселинно-основни свойства на карбоксилните киселини-влияние на въглеводородния остатък. Реактивоспособност на карбоксилната група. Механизъм на присъединяване-елмминиране и неговото катализиране от основи и киселини. Заместване при α-въглероден атом в киселините и декарбоксилиране: халогениране (реакция на Гел-Фолхард-Зелински), окисление (реакция на Хунсдикер). Електрофилни заместителни реакции при ароматни киселини. Представители и значение на висши мастни киселини. 3

20 ФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА КАРБОКСИЛНИТЕ КИСЕЛИНИ Киселинни халогениди - методи за получаване. Свойства - реакции на хидролиза, алкохолиза и аминолиза. Карбоксилни анхидридии - методи за получаване. Свойства - реакции на нуклеофилно присъединяване-елиминиране: хидролиза, алкохолиза, аминолиза. Взаимодействие с ароматни алдехиди - Перкинова реакция. Естери - номенклатура, получаване. Механизъм на киселинно катализирана естерификация. Реакции: взаимодействие с амини, с алкохоли (преестерификация). Енолизация при естерите. Клайзенови кондензации. Амиди **-** номенклатура, методи за получаване. Киселинно-основни свойства. Хидролиза. Хидриране, дехидратация до нитрили. 3

21. ДИКАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ И ПРОИЗВОДНИ ПО ВЕРИГАТА . Представители - оксалова, малонова, янтърна, адипинова, фталова и терефталова киселини. Структура и свойства. Отнасяния при нагряване. Малонови синтези. Синтез на карбоксилни киселини с помощта на малонов естер. Реакции на Кновенагел, Радионов и Михаел. Халогенкарбоксилни киселини. Киселинно-основни свойства. Реактивоспособност на халогена - заместване с хидроксилна, цианова и амино група. Хидроксикарбоксилни киселини - представители. Методи за получаване. Реакции на Иванов и Реформатски. Дехидратация - образуване на лактиди и лактони. Оксокиселини. Представители. Кето-енолна тавтомерия. Киселинни свйства на α-водородни атоми (СН-киселинност). Приложение на ацетоцетовия естер за синтез на кетони и карбоксилни киселини. 2

22. ОРГАНИЧНИ СЪЕДИНЕНИЯ НА АЗОТА - АМИНИ. Класификация, номенклатура, методи за получаване: взаимодействие на халогеналкани с амоняк и амини (по Хофман), метод на Габриел, хидриране на нитросъединения, нитрили, амиди. Структура и киселинно-основни свойства. Влияние на въглеводородния остатък върху основността на амините. Образуване на кватернерни амониеви соли. Разпадане на кватернерни амониеви соли (Хофманово елиминиране до алкени). Свойства - реакции на алкилиране, ацилиране, взаимодействия с карбонилни и карбоксилни съединения. Отнасяния спрямо азотиста киселина. Окисление на амините. 3

26**.** АЗО- И ДИАЗОСЪЕДИНЕНИЯ. ДИАЗОАЛКАНИ Структура, получаване на диазометан. Свойства - взаимодействие с алкохоли, кетони, ацил халогениди. Арилдиазониеви соли. Получаване и структура. Свойства - заместване на диазогрупата с водород, хидроксилна група, реакция на Зандмайер. Електрофилни реакции на диазониеви соли - купелуване с ароматни амини, феноли. 2

27. АМИНОАЛКОХОЛИ, АМИНОФЕНОЛИ И АМИНОКИСЕЛИНИ. Видове, структура и номенклатура. Методи за получаване. Киселинно-основни свойства. Алкилиране и 1

ацилиране. Представители - моно- ди- и три-етаноламини, холин, адреналин, аминофенол. Свойства. Аминокарбоксилни киселини. Класификация и номенклатура. Природни α-аминокарбоксилни киселини. Киселинно-основни свойства. Реакции: алкилиране, ацилиране, естерификация, декарбоксилиране. Нинхидринова реакция. Ароматни аминокарбоксилни киселини.

28. ХЕТЕРОЦИКЛЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ. Класификация и номеклатура на петчленни пръстени с един хетероатом: фуран, тиофен и пирол. Методи за получаване. Структура и ароматен характер. Основни и киселинни свойства. Електрофилни заместителни реакции при тях: нитриране, сулфониране, халогениране, ацилиране. Присъединителни реакции. Окисление. Природни представители: хемоглобин, хлорофил, фурфурал. Индол - структура, ароматен характер, свойства. Киселинно-основни свойства на индола. Получаване на индоли - метод на Фишер. Индоксил. Индиго - структура и синтез. 2

29. ШЕСТЧЛЕННИ ПРЪСТЕНИ С ЕДИН ХЕТЕРОАТОМ – ПИРИДИН, ХИНОЛИН. Пиридин: структура, производни, получаване; киселинно - основни свойства; реакции - хидрироне, окисление, нуклеофилно и електрофилно заместване. Алкалоиди - разпространение и значение. Хинолинови и изохинолинови алкалоиди - представители, структура, получаване и свойства. 1

30. ВЪГЛЕХИДРАТИ. Класификация. Монозахариди - номенклатура, структура и стереоизомерия. Представители: глюкоза, маноза, галактоза и фруктоза. Оксо-цикло тавтомерия. Свойства - реакции спрямо карбонилната и хидроксилни групи - образуване на гликозиди. Окисление и редукция. Епимеризация. Дизахариди - структура. Представители - малтоза, захароза, лактоза, целобиоза - структура и свойства. 2

Общ брой часове: **60**

Б/ Лабораторни упражнения

тема	часове
1. Лабораторна техника. Методи за пречистване и идентифициране на органичните вещества Лабораторни съдове и апарати. Физико-химични процеси и необходимата за тях апаратура. Прекристализация. Сублимация. Определяне температура на топене.	5
2. Методи за пречистване и идентифицираненa органичните вещества. Дестилация. Дестилация при атмосферно налягане. Дестилация с водна пара – пречистване на анилин Фракционна дестилация.	3x5
3. Методи за пречистване и идентифицираненa органичните вещества. Екстракция Разделяне на смес от две течни вещества. Сушене на течности, сушители	5
4. Хроматографски методи за пречистване и идентифицираненa органичните вещества. Тънкослойна хроматография на аминокиселини Разделяне на растителни пигменти.	5
5. Въглеводороди - методи за получаване, свойства. Алкани – получаване на нитрометан Бензен – нитриране с нитрирна смес, получаване на нитробензен	3x5

Получаване на мета-динитро бензен

6. Свойства и методи за получаване на халогенопроизводни на въглеводородите. 5

Нуклеофилни заместителни реакции при халогенопроизводните. Феноксиоцетна киселина.

7. Алкохоли и феноли 5

Получаване на фенол от анилин.

8. Карбонилни съединения. 5

Качествени реакции за алдехидна група.

Получаване на уротропин.

Получаване на дибензилиденацетон.

9. Карбоксилни производни. 2x5

Получаване на бутилацетат.

Получаване на канелена киселина.

10. Реакции на ацилиране. 5

Получаване на аспирин.

Получаване на ацетанилид

11. Въглехидрати – получаване на пента ацетил глюкоза. 5

ОБЩО: 90 часа

В/ Самостоятелна подготовка:

В края на всяко упражнение студентите получават задачи за самостоятелна работа, които се проверяват и дискутират по време на следващото упражнение.

Студентите трябва да разработят реферат, включващ информция за приложение на представители от клас съединения, залегнали в учебната програма. Индивидуалните теми за всеки студент се предоставят от асистента в началото на семестъра. Реферата се предава в писмен вид до определена дата през сесията.

Библиография

Автор	*Заглавие*	*Издателство*	*Година*
Г. Петров	Органична химия	УИ „Св. Климент Охридски",	2006
J. Clayden, N. Greenves, St. Varen, P. Wothers	Organic Chemistry	Oxford University Press	2001
Н. Моллов	Учебник по Органична химия	Изд.ПУ	1996
Paula Y. Bruice	Organic Chemistry 7th Edition	Pearson	2014
О. Реутов, А. Курц, К.Бутин,	Органическая химия, в 4-х частях (классический университетский учебник, МГУ им. Ломоносова)	Бином. Лаборатория знаний, Москва	2007
В. Червенкова, А. Венков	Ръководство за лабораторни упражнения по органична химия	Изд.ПУ	2000
А. Добрев, С. Чорбанов, Х. Иванов	Ръководство за лабораторни упражнения по органична химия	УИ“Св. Кл. Охридски”	2004

Планирани учебни дейности и методи на преподаване

Всяка тема от програмата се поднася като класическа лекция с елементи на мултимедийна пезентация, което позволява студентите да следят и активно участват в извеждането на химичните уравнения.

Лекциите са придружени и с практически курс - упражнения, провеждани в обзаведени за целта учебни лаборатории. По време на лабораторните упражнения студентите усвояват нужните за успешната им реализация практически умения за синтез, пречистване, изолиране и идентифициране под методическото ръководство на асистентите по органична химия.

Упражненията по Органична химия са задължителни. Занятията включват:

- Теоретична част
- експериментална част – работа в екип
- изготвяне на протокол, съдържащ описание на проведения експеримент и резултата, получен при изпълнение на задачата.

Упражнението е изпълнено, ако студентите са получили, изолирали и идентифицирали целевия продукт.

В рамките на курса има планирана самостоятелна работа по изготвяне на реферат (работа с химическа литература).

Всички учебни материали (лекционен курс; протоколи за упражнения; справочници с данни, необходими за решаване на практическите задачи, както и помощни материали за самостоятелно подготовка по дисциплината) са достъпни за студентите

Методи и критерии на оценяване

Дисциплината приключва с изпит – тест и задачи, включващи всички теми от учебната програма.

Крайната оценка по дисциплината се формира от 3 компонента: резултати от практическите упражнения; резултати от самостоятелна работа - реферат и резултати от крайния тестови изпит.

Оценката се изчислява по следната формула:

20% от оценката на упражнения + 20% от реферат + 60% от оценката от семестриалния изпит.

Студентите имат право да се информират за резултатите от писмените си работи и да се запознаят с мотивите за поставената оценка.

Всички писмени работи (изпитни тестове) се съхраняват в продължение на 1 година от датата на провеждане на семестриалния изпит.

Език на преподаване

Български/ Английски

Изготвил описанието

Доц. д-р Стела Статкова-Абегхе.....

П Л О В Д И В С К И У Н И В Е Р С И Т Е Т
"П А И С И Й Х И Л Е Н Д А Р С К И"
България 4000 гр. Пловдив ул. "Цар Асен" № 24; Централа: (032) 261 261
Декан: (032) 261 402 факс (032) 261 403 e-mail: chemistry@uni-plovdiv.bg

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Факултет

ХИМИЧЕСКИ

Катедра

Органична химия

Професионално направление

4.2 Химически науки

Специалност

Обучението по химия в училище (задочно обучение, неспециалисти)

ОПИСАНИЕ

Наименование на курса

ОРГАНИЧНА ХИМИЯ

Код на курса

Тип на курса

Задължителен

Равнище на курса (ОКС)

магистър

Година на обучение

първа

Семестър

I

Брой ECTS кредити

14

Име на лектора

Доц. д-р Стела Статкова-Абегхе

Учебни резултати за курса

Анотация

Целта на лекционния курс по органична химия е да даде на студентите основни познания за номенклатура, структура и реактивоспособност на органичните съединения и методите за получаването им. Усвояването на различните класове органични съединения и закономерностите на които се подчинява тяхната реактивоспособност, налага първоначална теоретична подготовка по основните принципи за изясняване структурата и химичните връзки в органичните съединения. Дават се кратки познания за механизмите на основните типове реакции с оглед по-пълното вникване в тяхната същност. Наред с основната задача - усвояване на най-общите принципи и знания по органична химия, в курса се засяга и ролята на тази наука като основа за изучаване на природни съединения, биологичноактивни и лекарствени вещества, биохимия. Лабораторните упражнения имат за цел придобиването на практически навици при работата с органични съединения. В тях са включени лаборатории задачи за усвояване на основните методи за разделяне и пречистване на органични вещества, както и изследване на свойствата и поредица химически превръщания и синтези с тях.

Компетенции

Успешно завършилите обучението по тази дисциплина:

1. *Ще знаят*:

- Задълбочено теоретичните основи на съвременната структурна теория.
- Стоежа и свойствата на различните класове органични съединения
- Методите за получаване и сферите на приложение на различните класове органични съединения.

2. *Ще могат*:

- да прилагат основните методи за изследване на свойствата на въглеводороди и техните производни
- да работят с органични разтворители и реагенти
- да извършват химически превръщания и синтези
- да изолират и идентифицират продукти от синтеза
- да анализират резултатите от проведените химични експерименти

Начин на преподаване

Аудиторно: 100 ч.

- Лекции (40 часа)
- Лабораторни упражнения (60 часа)

Извънаудиторно: 320 ч

- Самостоятелна подготовка
- Реферат
- Консултации

Предварителни изисквания (знания и умения от предходното обучение)

Задължително изискване е студентите да са изучавали курс по Основи на химията и Неорганична химия***.***

Студентите трябва да:

- Да владеят добре материалът по Органична химия, преподаван в средното училище.
- Да са запознати с основните операции в химическата лаборатори.

Препоръчани избираеми програмни компоненти

Техническо осигуряване на обучението

- Лаборатории, снабдени с оборудване и реактиви за провеждане на органичен синтез и пречистване и изолиране на вещества, в това число: поточна система за деионизирана вода; дестилатор
- нагревателни уреди; индивидуални комплекти за провеждане на дестилация; реактиви за синтез с клас "химически чисти".
- 2 бр. аналитични везни (с точност до 10^{-4}g) и 2 техн. везни.
- Препараторна лаборатория за подготовка на индивидуални задачи за практическите занятия на студентите.
- Индивидуални комплекти лабораторна стъклария за дестилация и синтез.

Съдържание на курса

Курсът по "Органична химия" включва теретична, систематична част и приложна част. Последователно се разглеждат теориите за строежа и реактивоспособността на органичните съединения, стереоизомерия, електронни ефекти, реактанти и механизми на органичните реакции. Систематичната част на лекционния курс е изградена върху функционалната класификация на органичните съединения. Основно са застъпени класовете въглеводороди, кислород- и азот- съдържащи производни. За всеки клас съединения е представена номенклатура, изомерия, структура и реактивоспособност, химични свойства и методи за получаване.

Лабораторните упражнения включват основните методи за пречистване и разделяне на органичните вещества, извършването на поредица химически превръщания и синтези с тях, както и изследване на свойствата на основни функционални групи в класовете въглеводороди и техни производни.

Тематично съдържание на учебната дисциплина

А/Лекции

Тема	часове
Класификация на органичните съединения. Номенклатура. Състав на органичните съединения - качествен и количествен елементен органичен анализ и емпипични фармули. Молекулна маса и молекулни формули. Структурна теория - основни положения и съвременно състояние. Структурни формули. Функционални групи. Изомерия.	1
1. Природа на химичната връзка. Електорнна конфигурация и атомно орбитален модел на въглеродния атом - хибридизация и насоченост на валенциите. Квантово-химично описание на прости и сложни изолирани връзки. Молекули със спрегнати сложни връзки. Метод на резонанса за описване на органични молекули с делокализирана електронна платност. Резонансна енергия. Теория на молекулните орбитали -основни положения и приложения. Характеристика на ковалентните връзки /C-C и C-H/ - дължина, енергия, полярност и поляризуемост. Индукционен и резонасен /мезомерен/ ефект	2
2. Пространствена структура на органичните съединения. Молекулни модели и стереохимични формули. Конфигурация на органичните молекули. Молекулна симетрия. Елементи на симетрия. Хиралност. Асиметричен въглероден атом. Стереохимични номенклатури -относителна и абсолютна (R,S-номенклатура). Енантиомерия. Оптическа активност. Стереоизомерия при съединения с повече от един асиметричен въглероден атом. Диастереомерия: σ- и π--диастереомери. Рацемични форми - видове и методи за разделяне.	2
3. Органични реакции - класификация. Реагенти и субстрати. Термодинамика и кинетика на органичните реиакции. Механизъм на органичинте реакции. Теория на преходното състояние. Термодинамичен и кинетичен контрол. Нуклеофилни и електрофилни реагенти - реактивоспособност и получаване	1
Наситени въглеводороди (алкани). Номенклатура и изомерия. Конформационна изомерия. Методи за получаване - промишлени /крекинг/ и лабораторни. Реактивоспособност. Окисление. Радикалови реакции -стабилност на радикалите. Механизъм на S_R - реакции на халогениране, нитриране, сулфониране. Циклоалкани - класификация и номенклатура. Методи за получаване. Стабилност на циклоалкани с малка и средна големина на пръстена. Конформация и изомерия при циклоалканите. Химични свойства на циклоалканите - хидриране, взаимодействия с HX, X_2, сярна киселина.	2
4. Халогенопроизводни на въглеводородите. Класификация и номенклатура. Изомерия. Методи за получаване: хомолитично халогениране на алкани, присъединяване на халогеноводрод към алкени, взаимодействие на алкохоли с халогеноводороди, с фосфорни халогениди и тионил хлорид. Реакции на нуклеофилно заместване при халогенопроизводните на алканите - механизъм на моно и бимолекулно заместване. Стереохимия на S_N реакции. Зависимост на S_N реакциите от структурата на субстрата, нуклеофилността на реагента, природата на напускащата група.	2
5. Елиминиране - E1 и E2 механизъм. Стереохимия на елиминиране. Относителни скорости на S_N1 и E1 реакции. Нуклеофилност и основност. Конкуренция между реакциите на елиминиране и нуклеофилно заместване. Реакции на халогенопроизводни с метали. Реакция на Вюрц. Получаване и свойства на органомагнезиеви съединения.	1
6. Алкени. Номенклатура, структура, изомерия. Методи за получаване: дехидратация на алкохоли, дехидрохалогениране на халогеналкани, дехалогениране на 1,2-дихалоген. Механизъм и стереохимия на елиминиране (E1 и E2). Стереоселективност. Правила на Зайцев и Хофман.	1
7. Реактивоспособност на алкените. Механизъм на електорфилни, нуклеофилни и радикалови присъединителни реакции. Зависимост между структура и реактивоспособност. Стереохимия на електрофилно присъединяване. Реакции на	2

каталитично хидриране, присъединяване на X_2, HX (правило на Марковников), сярна киселина, хидратация. Окисление на алкените- хидроксилиране, епоксидиране, озонолиза.

8. Алкини и циклоалкини. Структура и номенклатура. Методи за получаване: дехидрохалогениране на дихалогенпроизводни и винилхалогевиди, алкилиране на ацетилен, димеризация на 1-алкини. Стабилност на тройната връзка. Физични свойства и спектрална характеристика. Механизъм на реакциите на хидриране. Механизми на присъединяване на HX, X_2, хидратация (реакция на Кучеров). Киселинни свойства на алкините. 2
9. Алкадиени и полиени. Класификация, номенклатура и изомерия. 1,2-Диени /алени/. Получаване и свойства - присъединяване на X_2, HX, хидратация, изомеризация. 1,3-Диени/спрегнати диени/. Конформация. Получаване на бутадиен и изопрен. Свойства - присъединяване на H_2, X_2, HX (1,3- и 1,4-присъединяване). 1,2- и 1,4-присъединяване. 1
10. Ароматни въглеводороди (арени). Едноядрени арени. Бензен и производните му - изомерия и получаване. Молекулно орбитален и резонансен модел на бензен. Енергия на делокализация (ароматизация). Свойства. Механизъм на S_E реакции. Нитриране, сулфониране, алкилиране, ацилиране и халогениране на бензен. Ориентация на S_E заместване при моно- и дизаместени производни на бензена.Ипсо реакции. Нуклеофилни реакции при бензенови производни. Ароматни въглеводороди с некондензирани ядра и ароматно-алифатни въглеводороди - получаване и свойства. 2
11. Полициклични бензоидни въглеводороди (многоядрени арени) и други полициклични полиени. Класификация и номенклатура. Многоядрени арени с кондензирани ядра - нафтален, антрацен, фенантрен - получаване и свойства. Енергия на делокализация и реактивоспособност. Реакции на електрофилно заместване, хидриране, окисление, присъединителни реакции. Критерии за ароматност. 1
12. Хидроксилни производни на въглеводородите. Номенклатура. Алкохоли. Дву- и многовалентни алкохоли. Структура, физични и спектрални свойства. Киселинно - основни свойства. Фактори влияещи върху pK_a стойностите им: електронни, пространственни. Методи за получаване на алкохоли : хидратация на алкени, хидролиза на алкилхалогениди, реакции на карбонилни съединения с органометални съединения и хидриране, и др. Реактивоспособност на алкохолите - химични свойства. Получаване на алкоксиди. Естери на алкохолите с неорганични съединения: фосфорни халогениди, тионил хлорид - механизъм. Окисление на алкохолите. Хромови реагенти като окислители. Окисление с йод - халоформена реакция. 2

15. Ароматни (феноли, бензеноли) и мастно ароматни алкохоли. Номенклатура. Получаване - кумолов метод за получаване на фенол, алкално стапяне на аренсулфонови киселини, хидролиза на арендиазониеви соли. Физични сойства и спетрална характеристика. Киселинно-основни свойства на фенолите - сравнение с мастни алкохоли. Химични свойства - електрофилни реакции в ароматното ядро (нитриане, халогениране, сулфониране, алкилиране); взаимодействие с формалдехид, окисление и др. 1

16. ЕТЕРИ. Номенклатура. Структура и изомерия, физични и спектрални свойства. Получаване на етери чрез нуклеофилни заместителни реакции (реакция на Уилямсон), получаване на циклични етери чрез вътрешно-молекулни Уилямсонви синтези-скорост на циклизацията в зависимост от големината на пръстена. Химични свойства на циклични и нециклични етери. 1

17. АЛДЕХИДИ И КЕТОНИ. Номенклатура. Електронна структура на карбонилната група. Общи методи за получаване: окисление или дехидратиране на алкохоли, хидратация 2

на алкини, озонолиза на алкени, оксосинтез. Реакции на нуклеофилно присъединяване към карбонилния С-атом- фактори влияещи върху реакциите в зависимост от вида на нуклеофила. Механизъм на взаимодействията с комплексни хидриди, органометални съединения. Механизъм на реакции с вода, алкохоли. Нуклеофилно присъединяване на амини, хидроксиламин, хидразин, циановодород. Окисление и редукция на карбонилни съединения. Киселинност на водородни атоми при α-С-атом спрямо карбонилната група. Кето-енолно равновесие при карбонилни съединения с α-СН-атоми. Алдолни реакции при алдехиди и кетони - механизъм, видове, примери. Бензоинова и Каницарова реакции.

18. НЕНАСИТЕНИ И ДИКАРБОНИЛНИ СЪЕДИНЕНИЯ. Взаимодействия с халогеноводород, с алкохоли, циановодород, гринярови реагенти. Реакция на Михаел. Окисление и редукция. 1,2-Дикарбонилни сединения - получаване и свойства; Бензилова прегрупировка, вътрешно молекулна Каницарова реакция. 1,3-Дикарбонилни съединения - представители, получаване. Кето-енолна тавтомерия при тях. Свойства-реакции с електрофили и нуклеофили. 1

19. МАСТНИ И АРОМАТНИ МОНОКАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ. Номенклатура и изомерия. Физични и спектрални свойства. Методи за получаване: окисление на алкани, алкени, алкохоли, алдехиди и ароматни въглеводороди; от органометални съединения; хидролиза на нитрили. Киселинно-основни свойства на карбоксилните киселини-влияние на въглеводородния остатък. Реактивоспособност на карбоксилната група. Механизъм на присъединяване-елмминиране и неговото катализиране от основи и киселини. Заместване при α-въглероден атом в киселините и декарбоксилиране: халогениране, окисление (реакция на Хунсдикер). Електрофилни заместителни реакции при ароматни киселини. Представители и значение на висши мастни киселини. 2

20 ФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА КАРБОКСИЛНИТЕ КИСЕЛИНИ Киселинни халогениди - методи за получаване. Свойства - реакции на хидролиза, алкохолиза и аминолиза. Карбоксилни анхидридии - методи за получаване. Свойства - реакции на нуклеофилно присъединяване-елиминиране: хидролиза, алкохолиза, аминолиза. Взаимодействие с ароматни алдехиди - Перкинова реакция. Естери - номенклатура, получаване. Механизъм на киселинно катализирана естерификация. Реакции: взаимодействие с амини, с алкохоли (преестерификация). Енолизация при естерите. Клайзенови кондензации. Амиди **-** номенклатура, методи за получаване. Киселинно-основни свойства. Хидролиза. Хидриране, дехидратация до нитрили. 2

21. ДИКАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ И ПРОИЗВОДНИ ПО ВЕРИГАТА . Представители - оксалова, малонова, янтърна, адипинова, фталова и терефталова киселини. Структура и свойства. Отнасяния при нагряване. Малонови синтези. Синтез на карбоксилни киселини с помощта на малонов естер. Реакции на Кновенагел, Радионов и Михаел. Халогенкарбоксилни киселини. Киселинно-основни свойства. Реактивоспособност на халогена - заместване с хидроксилна, цианова и амино група. Хидроксикарбоксилни киселини - представители. Методи за получаване. Реакции на Иванов и Реформатски. Дехидратация - образуване на лактиди и лактони. Оксокиселини. Представители. Кето-енолна тавтомерия. Киселинни свйства на α-водородни атоми (СН-киселинност). Приложение на ацетоцетовия естер за синтез на кетони и карбоксилни киселини. 1

22. ОРГАНИЧНИ СЪЕДИНЕНИЯ НА АЗОТА - АМИНИ. Класификация, номенклатура, методи за получаване: взаимодействие на халогеналкани с амоняк и амини (по Хофман), метод на Габриел, хидриране на нитросъединения, нитрили, амиди. Структура и 2

киселинно-основни свойства. Влияние на въглеводородния остатък върху основността на амините. Образуване на кватернерни амониеви соли. Разпадане на кватернерни амониеви соли (Хофманово елиминиране до алкени). Свойства - реакции на алкилиране, ацилиране, взаимодействия с карбонилни и карбоксилни съединения. Отнасяния спрямо азотиста киселина. Окисление на амините.

26. АЗО- И ДИАЗОСЪЕДИНЕНИЯ. ДИАЗОАЛКАНИ Структура, получаване на диазометан. Свойства - взаимодействие с алкохоли, кетони, ацил халогениди. Арилдиазониеви соли. Получаване и структура. Свойства - заместване на диазогрупата с водород, хидроксилна група, реакция на Зандмайер. Електрофилни реакции на диазониеви соли - купелуване с ароматни амини, феноли. 1

27. АМИНОАЛКОХОЛИ, АМИНОФЕНОЛИ И АМИНОКИСЕЛИНИ. Видове, структура и номенклатура. Методи за получаване. Киселинно-основни свойства. Алкилиране и ацилиране. Представители - моно- ди- и три-етаноламини, холин, адреналин, аминофенол. Свойства. Аминокарбоксилни киселини. Класификация и номенклатура. Природни α-аминокарбоксилни киселини. Киселинно-основни свойства. Реакции: алкилиране, ацилиране, естерификация, декарбоксилиране. Нинхидринова реакция. Ароматни аминокарбоксилни киселини. 1

28. ХЕТЕРОЦИКЛЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ. Класификация и номеклатура на петчленни пръстени с един хетероатом: фуран, тиофен и пирол. Методи за получаване. Структура и ароматен характер. Основни и киселинни свойства. Електрофилни заместителни реакции при тях: нитриране, сулфониране, халогениране, ацилиране. Присъединителни реакции. Окисление. Природни представители: хемоглобин, хлорофил, фурфурал. Индол - структура, ароматен характер, свойства. Киселинно-основни свойства на индола. Получаване на индоли - метод на Фишер. Индоксил. Индиго - структура и синтез. 1

29. ШЕСТЧЛЕННИ ПРЪСТЕНИ С ЕДИН ХЕТЕРОАТОМ – ПИРИДИН, ХИНОЛИН. Пиридин: структура, производни, получаване; киселинно - основни свойства; реакции - хидрироне, окисление, нуклеофилно и електрофилно заместване. Алкалоиди - разпостранение и значение. Хинолинови и изохинолинови алкалоиди - представители, структура, получаване и свойства. 1

30. ВЪГЛЕХИДРАТИ. Класификация. Монозахариди - номенклатура, структура и стереоизомерия (установяване на конфигурацията им). Представители: глюкоза, маноза, галактоза и фруктоза. Оксо-цикло тавтомерия. Свойства - реакции спрямо карбонилната и хидроксилни групи - образуване на гликозиди. Окисление и редукция. Епимеризация. Витамин С - структура, свойства, значение. Дизахариди - структура. Представители - малтоза, захароза, лактоза, целобиоза - структура и свойства. 2

Общ брой часове: **40**

Б/ Лабораторни упражнения

тема часове

1. Лабораторна техника. Методи за пречистване и идентифициране на органичните вещества 5

Лабораторни съдове и апарати.

Физико-химични процеси и необходимата за тях апаратура.

Прекристализация. Сублимация.
Определяне температура на топене.
2. Методи за пречистване и идентифицирана органичните вещества. Дестилация. 5
Дестилация с водна пара – пречистване на толуен
Дестилация при атмосферно налягане.
3. Хроматографски методи за пречистване и идентифицирана органичните вещества. 5
Тънкослойна хроматография на аминокиселини
Разделяне на растителни пигменти.
4. Въглеводороди - методи за получаване, свойства. 2x5
Алкани – получаване на нитрометан
Получаване на мета-динитро бензен
5. Свойства и методи за получаване на халогенопроизводни на въглеводородите. 5
Нуклеофилни заместителни реакции при халогенопроизводните. Феноксиоцетна киселина.
6. Алкохоли и феноли 5
Получаване на фенол от анилин.
7. Карбонилни съединения. 5
Качествени реакции за алдехидна група.
Получаване на уротропин.
Получаване на дибензилиденацетон.
8. Карбоксилни производни. 2x5
Получаване на бутилацетат.
Получаване на канелена киселина.
9. Реакции на ацилиране. 5
Получаване на аспирин.
Получаване на ацетанилид
10. Въглехидрати – получаване на пента ацетил глюкоза. 5

ОБЩО: 60 часа

В/ Самостоятелна подготовка:

В края на всяко упражнение студентите получават задачи за самостоятелна работа, които се проверяват и дискутират по време на следващото упражнение.
Студентите трябва да разработят реферат, включващ информция за приложение на представители от клас съединения, залегнали в учебната програма. Индивидуалните теми за всеки студент се предоставят от асистента в началото на семестъра. Реферата се предава в писмен вид до определена дата през сесията.

Библиография

Автор	*Заглавие*	*Издателство*	*Година*
Г. Петров	Органична химия	УИ „Св. Климент Охридски",	2006
J. Clayden, N. Greenves, St. Varen, P. Wothers	Organic Chemistry	Oxford University Press	2001

Н. Моллов	Учебник по Органична химия	Изд.ПУ	1996
Paula Y. Bruice	Organic Chemistry 7th Edition	Pearson	2014
О. Реутов, А. Курц, К.Бутин,	Органическая химия, в 4-х частях (классический университетский учебник, МГУ им. Ломоносова)	Бином. Лаборатория знаний, Москва	2007
В. Червенкова, А. Венков	Ръководство за лабораторни упражнения по органична химия	Изд.ПУ	2000
А. Добрев, С. Чорбанов, Х. Иванов	Ръководство за лабораторни упражнения по органична химия	УИ"Св. Кл. Охридски"	2004

Планирани учебни дейности и методи на преподаване

Всяка тема от програмата се поднася като класическа лекция с елементи на мултимедийна пезентация, което позволява студентите да следят и активно участват в извеждането на химичните уравнения.

Лекциите са придружени и с практически курс - упражнения, провеждани в обзаведени за целта учебни лаборатории. По време на лабораторните упражнения студентите усвояват нужните за успешната им реализация практически умения за синтез, пречистване, изолиране и идентифициране под методическото ръководство на асистентите по органична химия.

Упражненията по Органична химия са задължителни. Занятията включват:

- Теоретична част
- експериментална част – работа в екип
- изготвяне на протокол, съдържащ описание на проведения експеримент и резултата, получен при изпълнение на задачата.

Упражнението е изпълнено, ако студентите са получили, изолирали и идентифицирали целевия продукт.

В рамките на курса има планирана самостоятелна работа по изготвяне на реферат (работа с химическа литература).

Всички учебни материали (лекционен курс; протоколи за упражнения; справочници с данни, необходими за решаване на практическите задачи, както и помощни материали за самостоятелно подготовка по дисциплината) са достъпни за студентите

Методи и критерии на оценяване

Дисциплината приключва с изпит – тест и задачи, включващи всички теми от учебната програма.

Крайната оценка по дисциплината се формира от 3 компонента: резултати от практическите упражнения; резултати от самостоятелна работа - реферат и резултати от крайния тестови изпит.

Оценката се изчислява по следната формула:

20% от оценката на упражнения + 20% от реферат + 60% от оценката от семестриалния изпит.

Студентите имат право да се информират за резултатите от писмените си работи и да се запознаят с мотивите за поставената оценка.

Всички писмени работи (изпитни тестове) се съхраняват в продължение на 1 година от датата на провеждане на семестриалния изпит.

Език на преподаване

Български/ Английски

Изготвил описанието

Доц. д-р Стела Статкова-Абегхе.....

До Г-н Декана
на Химически факултет
при ПУ "П. Хилендарски"

Д О К Л А Д

от доц. д-р Нина Димчева
ръководител катедра Физикохимия

Уважаеми г-н Декан,

На катедрен съвет на кат. Физикохимия, състоял се на 13.09.2021 г. онлайн, бяха обсъдени и приети учебни програми по дисциплината „Физикохимия" за следните специалности, обучавани в ХФ на ПУ „Паисий Хилендарски":

- Обучение по природни науки в прогимназиалния етап на училищното образование – бакалавър, задочно обучение, с хорариум 30/0/30;
- „Обучението по химия в училище" – магистър, неспециалисти, задочно обучение, с хорариум 30/0/30.

Моля да ги внесете във Факултетния съвет за обсъждане и утвърждаване.

Към настоящия доклад прилагам учебните програми и препис-извлечение от протокола на катедреното заседание.

13.09.2021 г.
Пловдив

Р-л. катедра:
/доц. д-р Н. Димчева/

Препис – извлечение

от On – line заседание

на кат. Физикохимия

П Р О Т О К О Л № 8

Днес, 13.09.21 г. в катедра Физикохимия се проведе непресъствен катедрен съвет (on-line) , в който взеха участие всички 7 членове на КС.

Катедреният съвет се проведе при следния дневен ред:

1. Учебни
2. Кадрови
3. Разни

По т.1.1. доц. д-р Н. Димчева внесе на КС за обсъждане и утвърждаване учебна програма по Физикохимия – обща, за студенти от специалност „ Обучение по природни науки в прогимназиалния етап на училищното образование“ - бакалавър – задочно, с лектор доц. д-р Д. Петров.

Всички членове на КС подкрепиха и гласуваха със 7 - „ за“ така предложената учебна програма.

По т.1.2.....

По т.1.3.....

По т.2.....

13.09.2021 г.

Протоколчик:

(М. Георгиева)

Препис – извлечение

от On – line заседание

на кат. Физикохимия

П Р О Т О К О Л № 8

Днес, 13.09.21 г. в катедра Физикохимия се проведе непресъствен катедрен съвет (on-line) , в който взеха участие всички 7 членове на КС.

Катедреният съвет се проведе при следния дневен ред:

1. Учебни

2. Кадрови

3. Разни

По т.1.1.....

По т.1.2. доц. д-р Н. Димчева внесе на КС за обсъждане и утвърждаване учебна програма по Физикохимия за специалност „Обучението по химия в училище“ – задочно обучение, за неспециалисти, магистри, с лектор доц. д-р Д. Петров / 30/0/30/.

Всички членове на КС подкрепиха и гласуваха със 7 - „ за“ така предложената учебна програма.

По т.1.3.....

По т.2.....

13.09.2021 г.

Протоколчик:

(М. Георгиева)

П Л О В Д И В С К И У Н И В Е Р С И Т Е Т
"П А И С И Й Х И Л Е Н Д А Р С К И"
България 4000 гр. Пловдив ул. "Цар Асен" № 24; Централа: (032) 261 261
Декан: (032) 261 402 факс (032) 261 403 e-mail: chemistry@uni-plovdiv.bg

УЧЕБНА ПРОГРАМА

Факултет

ХИМИЧЕСКИ

Катедра

Физикохимия

Професионално направление (на курса)

1.3 Педагогика на обучението по …

Специалност

Обучение по природни науки в прогимназиалния етап на училищното образование – задочно

ОПИСАНИЕ

Наименование на курса

Физикохимия

Код на курса

Тип на курса

Задължителен

Равнище на курса (ОКС)

Бакалавър

Година на обучение

трета

Семестър

VI

Брой ECTS кредити

7

Име на лектора

доц. д-р Димитър Петров

Учебни резултати за курса

Анотация

Курсът по дисциплината „Физикохимия“ е задължителен за студентите от специалност „Обучение по природни науки в прогимназиалния етап на училищното образование – задочно обучение“, ОКС „бакалавър“ и се изучава през шестия семестър на трети курс. Основната цел на курса е да запознае студентите с основите на физикохимията. В него е изложен класическият термодинамичен подход за описание на различни системи. Показана е и неговата приложимост за изучаване на топлинните ефекти на химичните реакции и физикохимични процеси, критериите за установяване посоката на реакциите и условията за настъпване на равновесие в отворени, затворени и изолирани системи. В лекционния курс е застъпен и кинетичния подход, който разглежда закономерностите на протичането на реакциите във времето, скоростта и факторите които влияят върху скоростта на реакции с различен порядък. Разглеждат се задълбочено и свойствата на разтворите на електролити, електропроводимост и галванични елементи. Включените в настоящата учебна дисциплина въпроси са съобразени с изучавания материал в учебниците по химия в съответния етап на училищното образование.

Предвиденият цикъл от лабораторни упражнения развива у студентите умение за решаване на конкретни експериментални проблеми от горепосочените области на физикохимията.

Компетенции

Успешно завършилите обучението по тази дисциплина:

1. *Ще знаят*:

- Физикохимичните закони и базираните на тях експериментални методи за изследване на посоката, енергетичните промени и установяване на равновесие в химични термодинамични системи.
- Основните адсорбционни, кинетични и електрохимични закони и базираните на тях експериментални методи за изследване на адсорбционното равновесие, скоростта на реакциите, и електрохимичните закономерности в разтворите на електролити.
- Различни подходи за преподаване на основните термодинамични, кинетични и електрохимични закони в училищния курс.
- Различни методи и подходи за експериментално изследване и изчисляване на физикохимични величини.

2. *Ще могат*:

- Да дефинират основните термодинамични принципи и да обясняват основните уравнения на химичната термодинамика, да записват изразите за равновесната константа за обратими химични взаимодействия.
- Да разграничават физичната адсорбция от хемосорбция и да преценят, коя адсорбционна изотерма да прилагат за всеки конкретен случай.
- Да обясняват протичането на химичните реакции от гледна точка на техния механизъм и скорост.
- Да конструират галванични елементи и обясняват реакциите, които протичат на катода и анода, както и да намират термодинамичните функции на обратимите галванични елементи.
- Да измерват електропроводимостта на разтвори на силни и слаби електролити и да правят изводи за факторите, влияещи върху електропроводимостта.

- Да извличат необходимата им информация от иначе сложния апарат на физикохимията.
- Да работят с измерителна апаратура, като: спектрофотометри, pH-метри, кондуктометри, рефрактометри, поляриметри и др.

Начин на преподаване

Аудиторно: 45 часа

- Лекции - 15 часа
- Упражнения – 30 часа

Извънаудиторно: 165 часа

- Самостоятелна подготовка
- Консултации

Предварителни изисквания (знания и умения от предходното обучение)

Задължително изискване е студентите да са изучавали курсовете по: ***Молекулна физика и Термодинамика***, ***Обща и неорганична химия I и II част, Аналитична химия, Органична химия I и II част.***

Студентите трябва да знаят и/или да могат:

- да умеят да представят данни в табличен и графичен вид (чрез използване на Word, Excel или др.), да ги анализират и да правят изводи.
- да имат познания по термодинамика и свойства на газовете и разтворите.
- да познават основните химични закономерности, изучавани в курсовете по "Обща и неорганична химия" и "Аналитична химия", както и основните физични закони.
- да познават основни лабораторни прибори и техники (теглене, приготвяне и стандартизиране на разтвори, основни методи за количествен анализ и др.).
- да познават техниката на безопасност при работа в химични лаборатории.
- да могат да извършват елементарни математични операции, като решаване на линейни и квадратни уравнения с едно неизвестно, диференциално и интегрално смятане**.**

Препоръчани избираеми програмни компоненти

Методика на решаване на физични задачи, Учебните задачи по химия, Обяснението в обучението по химия.

Техническо осигуряване на обучението

- Мултимедия, лаптоп;
- Две учебни лаборатории, оборудвани с лабораторна стъклария, термостати, спектрофотометър, рефрактометри, pH – метри, поляриметри, кондуктометри, лабораторни везни, хронометри; поточна система за дейонизирана вода и др.

Съдържание на курса

Тематично съдържание на учебната дисциплина.

Тематично съдържание на учебната дисциплина

А/Лекции

Тема:

1. Химична термодинамика. Основни понятия – система, термодинамични параметри, термодинамично състояние. Уравнение на състоянието на идеален газ. (1 час)

2. Първи принцип на термодинамиката. Енталпия. Топлина на физикохимичен процес. Закон на Хес. Температурна зависимост на топлините на физикохимичните процеси. Закон на Кирхоф. (2 часа)

3. Втори термодинамичен принцип. Ентропия. Неприложимост на ентропията за определяне посоката на химичните процеси. Енергия на Гибс и енергия на Хелмхолц. Термодинамични потенциали. (2 часа)

4. Химично равновесие. Степен на извършване на реакцията. Влияние на температурата и налягането върху равновесната константа. Уравнение на реакционната изобара (изохора) на Вант Хоф. (1 час)

5. Разтвори. Обща характеристика на разтворите. Закони на Раул и Хенри. Колигативни свойства на разтворите. Температура на кипене и замръзване на разтвори на нелетливи вещества. Ебулиоскопия и криоскопия. (2 часа)

6. Адсорбция. Видове. Адсорбционни изотерми на Фройндлих и Лангмюир. (1 час)

7. Химична кинетика. Скорост, молекулност, порядък на химичните реакции. Кинетика на реакции в статични условия - реакции от нулев, първи и втори порядък. (1 час)

8. Зависимост на скоростта на химичните процеси от температурата - уравнение на Арениус. Активираща енергия. (1 час)

9. Катализа. Катализатори. Кинетика на хомогенно- и хетерогенно-каталитични реакции. Киселинна и основна катализа. (2 часа)

10. Електрохимични реакции. Галванични елементи. Елемент на Даниел. Записване на галваничните елементи. Електродвижещо напрежение (ЕДН). Видове електроди. Уравнение на Нернст. (2 часа)

Общо: 15

Б/ Лабораторни упражнения

Тема:	*часове*
Лаб. упр. № 1 Определяне на универсалната газова константа	*3*
Лаб. упр. № 2 Определяне на интегралната топлина на разтваряне и топлината на хидратация на вещества с йоннокристален строеж	*3*
Лаб. упр. № 3 Изследване на равновесието между Fe^{3+} и Fe^{2+} йони	*3*
Лаб. упр. № 4 Адсорбция на оцетна киселина върху активен въглен	*3*

Лаб. упр. № 5 Определяне на скоростната константа на реакцията хидролиза на етилацетат – I част	***3***
Лаб. упр. № 6 Определяне на скоростната константа на реакцията хидролиза на етилацетат – II част	***3***
Лаб. упр. № 7 Поляриметрично определяне на скоростната константа на захарна инверсия	***3***
Лаб. упр. № 8 Определяне произведението на разтворимост на малкоразтворимо съединение чрез измерване на електропроводимостта	***3***
Лаб. упр. № 9 Кондуктометричен метод за определяне на еквивалентния пункт на неутрализационни реакции	***3***
Лаб. упр. № 10 Измерване на електродвижещото напрежение на галваничен елемент	***3***
Общ брой часове:	***30***

В/ Самостоятелна подготовка:

Самостоятелната работа на студентите включва подготовка за лабораторните упражнения, за предвидените два колоквиума, както и подготовка за семестриалния изпит. При изявено желание от студентите, лекторът на курса е в състояние да зададе индивидуална практична задача или курсова работа, която да включва разработване на методика за определяне на някоя физикохимична величина.

Библиография

Автор	***Заглавие***	***Издателство***	***Година***
Дамян П. Дамянов	Физикохимия. Том 1 и 2	СУБ-Бургас	1999
Богдан Ангелов	Физикохимия. Част I и II	Акад. изд. на УХТ-Пловдив	2007
Евг. Паспалеев	Физикохимия и колоидна химия	Наука и изкуство	1977
Е. Хорозова, Ст. Христоскова, Р. Семкова, М. Стоянова, Н. Димчева, В. Делчев, Д. Петров	Лабораторни упражнения по Физикохимия и Колоидна химия	Унив. издателство „П. Хилендарски“	2017
P. W. Atkins, J. De Paula	Physical Chemistry for the Life Sciences	Oxford University Press	2006

Планирани учебни дейности и методи на преподаване

Темите от програмата се поднасят като класическа лекция, която включва подробно разясняване на формули, схеми и диаграми; изясняване на физичния смисъл на величини и константи; приложение на основни физикохимични уравнения и т.н. През семестъра са планирани два колоквиума, които подпомагат подготовката за изпит, а резултатите от текущия контрол участват във формиране на крайната оценка по дисциплината.

Лекциите се провеждат паралелно с лабораторни упражнения, провеждани в обзаведени за целта учебни лаборатории на кат. Физикохимия. Упражненията са разработени по строга схема, която предвижда запознаване с теорията на провеждания експеримент, цел и задачи, начина на работа и обработка на получените експериментални данни. Всяко упражнение завършва с изготвяне на протокол, съдържащ описание на проведения експеримент и резултата, получен при изпълнение на индивидуалната задача.

Упражнението е изпълнено, ако полученият резултат е верен, в рамките на пределно допустимите отклонения за съответната индивидуална задача.

Методи и критерии на оценяване

Изпитът е писмен, включващ тестови въпроси от всички теми от учебната програма. Взема се в предвид и оценката от колоквиумите и активността на студентите от лабораторните упражнения.

Крайната оценка по дисциплината се формира по следната формула:

15% от оценката на I колоквиум + 15% от оценката на II колоквиум + 10% самостоятелна работа + 60% от оценката от семестриалния тест.

Студентите се информират за резултатите от писмените си работи и могат да се запознаят с мотивите за поставената оценка, което се провежда при дискусия на всеки студент с преподавателя.

Всички писмени работи се съхраняват в продължение на 1 година от датата на провеждане на изпита.

Език на преподаване

Български

Изготвил описанието

доц. д-р Димитър Петров

П Л О В Д И В С К И У Н И В Е Р С И Т Е Т
"П А И С И Й Х И Л Е Н Д А Р С К И"
България 4000 гр. Пловдив ул. "Цар Асен" № 24; Централа: (032) 261 261
Декан: (032) 261 402 факс (032) 261 403 e-mail: chemistry@uni-plovdiv.bg

У Ч Е Б Н А П Р О Г Р А М А

Факултет

ХИМИЧЕСКИ

Катедра

Физикохимия

Професионално направление (на курса)

4.2. Химически науки

Специалност

„Обучението по химия в училище" (задочно обучение, неспециалисти)

ОПИСАНИЕ

Наименование на курса

Физикохимия

Код на курса

Тип на курса

Задължителен

Равнище на курса (ОКС)

магистър

Година на обучение

първа

Семестър

II

Брой ECTS кредити

9

Име на лектора

Доц. д-р Д. Петров

Учебни резултати за курса

Анотация

Курсът по "Физикохимия" за магистри-неспециалисти от специалност „Обучението по химия в училище" е разработен на базата на 30 часа лекции и 30 часа лабораторни упражнения в рамките на един семестър. Основната цел на курса е студентите да получат необходими знания за основните принципи на термодинамиката; особеностите на термодинамичния метод и онези следствия, които пряко се прилагат при изследване посоката на процесите, условията за достигане и критериите за разпознаване на равновесието в различни системи и при различни процеси (фазови превръщания, разтваряне, химични взаимодействия и др.); знания в областта на химичната кинетика и катализа, повърхностните явления в прости и сложни системи, физикохимичните свойства на електролитни разтвори, електрохимичните системи и извършващите се в тях електрохимични реакции. Лабораторните упражнения ще подпомагат студентите в умението им да решават примери и задачи от всички основни раздели на физикохимията, които са необходими за нейното практическо усвояване. Придобитите в курса теоретични познания и практически умения са необходими за усвояване на материала по други задължителни и избираеми курсове от магистърско ниво, както и за формиране на компетенции, осигуряващи успешна професионална реализация.

Компетенции

Успешно завършилите обучението по тази учебна дисциплина:

1. *Ще знаят*:

- Физикохимичните принципи и базираните на тях експериментални методи за изследване на посоката, енергетичните промени и достигане на равновесие в термодинамични системи;
- Методологията за пълното кинетично охарактеризиране на химичните и физикохимични процеси;
- Приложението на основните физикохимични закономерности в електрохимични системи, както и приложение на електрохимични методи за анализ.

2. *Ще могат*:

- Да определят количествено термодинамични и кинетични параметри на процеси и реакции;
- Да представят в цифров и графичен вид експериментални резултати, както и да ги анализират и правят съответните изводи;
- Да работят с измерителна апаратура (спектрофотометри, pH-метри, потенциометрични и амперометрични системи и др.), което позволява работата на студентите като специалисти в лаборатории по контрол на средата.

Начин на преподаване

Аудиторно: 60ч.

- Лекции (30 часа);
- Лабораторни упражнения (30 часа)

Извънаудиторно: 210 ч

- Самостоятелна подготовка
- Консултации

Предварителни изисквания (знания и умения от предходното обучение)

Студентите трябва да знаят и/или да могат:

- Да познават основните химични закономерности, изучавани в курсовете по "Обща и неорганична химия" и "Аналитична химия", както и основните физични закони.
- Да имат познания и умения по диференциално и интегрално смятане, линейна алгебра и аналитична геометрия, да умеят да представят данни в таблична и графична форма .
- Да познават основни лабораторни прибори и техники (телене, приготвяне и стандартизиране на разтвори, основни методи за количествен анализ и др.).
- Да познават техниката на безопасност при работа в химични лаборатории.

Препоръчани избираеми програмни компоненти

Техническо осигуряване на обучението

- Две учебни лаборатории, оборудвани с необходимата лабораторна стъклария, термостати, спектрофотометри, вискозиметър, рефрактометри, поляриметър, кондуктометри, клатачни машини, апаратура за криоскопски измервания и определяне на повърхностно напрежение и преносни числа на йони, аналитични и технически везни, хронометри; поточна система за дейонизирана вода;
- две научни лаборатории, оборудвани с pH-метри, спектрофотометри (Вид и УВ-Вид. области), газов хроматограф, електрохимична апаратура.
- рентгенова лаборатория, оборудвана с апарат за рентгенофазов анализ.

Съдържание на курса

В курса по Физикохимия се изучават следните основни раздели: Химична термодинамика, Приложение на термодинамиката при изучаване на химичните равновесия, Фазови равновесия и Термодинамика на разтвори, Адсорбция върху твърда и течна повърхност; Повърхностно напрежение на индивидуални течности и разтвори; Химична кинетика; Катализа; Електрохимия. Тези раздели ще бъдат задълбочено разгледани с прилагане на съответните термодинамичен методи и ще бъде посочено приложението както на термодинамиката, така и на закономерностите от другите раздели конкретно в Химията.

Лабораторните упражнения са разработени върху изучавания теоретичен материал. По време на упражнения студентите прилагат придобитите знания за решаване на практически проблеми (изчисляване на топлинни ефекти, равновесни константи, добиви на реакции; изследване влиянието на различни фактори върху кинетиката на процесите; основни адсорбционни зависимости; основни зависимости на електропроводимостта на разтвори на електролити и на тяхна основа да прилагат кондуктометричен метод за определяне на еквивалентен пункт и др.) . На лабораторните упражнения студентите се запознават с някои физикохимични методи и инструментални техники.

Тематично съдържание на учебната дисциплина

А./ Лекции

Тема **часове**

1. ХИМИЧНА ТЕРМОДИНАМИКА 10

I. Предмет, метод, особености и значение на химичната термодинамика. Основни понятия – система, термодинамични параметри, термодинамично състояние, уравнение на състоянието. Уравнение на състоянието на идеален и реален газ. Нулев принцип на термодинамиката.

II. Първи термодинамичен принцип. Енергия. Топлина и работа. Закон за запазване на енергията. Вътрешна енергия. – свойства. Приложение на първи термодинамичен принцип за идеален газ. Топлинен капацитет. Енталпия. Уравнение на адиабатата на идеален газ.

III. Термохимия.Топлина на физикохимичните процеси. Връзка на топлината на процеса при постоянен обем (Q_V) и при постоянно налягане (Q_P). Стандартна топлина на образуване (изгаряне) на химично съединение и тяхното приложение за термодинамични изчисления. Закон на Хес – следствия и приложението им за изчисляване на топлините. Уравнение на Кирхоф- диференциална и интегрална форма, приложение.

IV. Втори термодинамичен принцип.Видове процеси. Формулиране на втори термодинамичен принцип. Цикъл на Карно. Аналитичен израз на втори термодинамичен принцип. Ентропия. Определяне посоката на процеса в адиабатно изолирана система. Изчисляване изменението на ентропията.

V. Термодинамични потенциали. Изохорно-изотермичен потенциал (енергия на Хелмхолц – F). Изобарно – изотермичен потенциал (енергия на Гибс – G). Същност на F и G. Зависимост на F и G от параметрите на системата – налягане, обем и температура. Изменение на термодинамичните потенциали (ΔF и ΔG) – критерии за определяне посоката и условията за термодинамично равновесие на изохорно-изотермични и изобарно-изотермични процеси. Уравнение на Гибс-Хелмхолц. Химичен потенциал.

2. ПРИЛОЖЕНИЕ НА ТЕРМОДИНАМИКАТА ПРИ ИЗУЧАВАНЕ НА ХИМИЧНИТЕ РАВНОВЕСИЯ 2

I. Химично равновесие. Характерни особености на химичното равновесие. Закон за действие на масите. Химично равновесие в хетерогенни системи. Влияние на температурата и налягането върху равновесната константа. Уравнение на реакционната изобара (изохора) на Вант Хоф. Значение.

II. Изобарен потенциал на химична реакция. Уравнение на реакционната изотерма-приложение. Стандартен изобарен потенциал- методи за неговото изчисляване. Посока на химичните процеси.

3. ФАЗОВИ РАВНОВЕСИЯ 1

Основни понятия. Критерии за фазови равновесия. Основен закон на фазовите превръщания. Уравнение на Клаузиус-Клапейрон. Фазови превръщания от I и II род.

4. ТЕРМОДИНАМИКА НА РАЗТВОРИ 1

I. Разтвори. Обща характеристика на разтворите. Парциални молни величини.

Уравнение на Гибс-Дюхем. Идеални разтвори. Закон на Раул.

II. Реални разтвори. Положителни и отрицателни отклонения от закона на Раул. Безкрайно разредени разтвори. Закон на Хенри. Колигативни свойства на разтворите. Ебулиоскопия и криоскопия. Осмотично налягане – термодинамика и значение.

5. ПОВЪРХНОСТНИ ЯВЛЕНИЯ. АДСОРБЦИЯ 2

I. Адсорбция и адсорбционни сили. Видове адсорбция. Критерии за разграничаване на физическата от химическата адсорбция. Термодинамика на физическата адсорбция. Основни структурни характеристики на адсорбентите.

II. Основни адсорбционни зависимости – изотерми, изостери, изобари. Адсорбционни изотерми на Фройндлих, Лангмюир, БЕТ. Адсорбционни топлини. Определяне на изостерните адсорбционни топлини.

III. Адсорбция върху течна повърхност. Адсорбционна изотерма на Гибс – извод и изследване на изотермата. Повърхностно активни вещества. Тънки течни филми. Емулсии и пени.

IV. Повърхностно напрежение на индивидуални течности и на разтвори. Изотерма на повърхностно-активните вещества – уравнение на Шишковски. Правило на Траубе. Шишковски. Методи за определяне на повърхностното напрежение.

6. ХИМИЧНА КИНЕТИКА 6

I. Формална кинетика. Основни понятия в химичната кинетика: скорост, молекулност, порядък, кинетични уравнения. Кинетичен закон за действие на масите. Кинетични уравнения на реакции от първи и втори порядък. Методи за определяне порядъка на химичните реакции.

II. Теоретични основи на химичната кинетика. Температурна зависимост на скоростната константа. Уравнение на Арениус. Активираща енергия- определение и изчисляване. Теория на активните удари. Теория на преходното състояние /активен комплекс/. Приложение на теориите за изчисляване на скоростната константа на химичните процеси.

7. КАТАЛИЗА 1

I. Обща характеристика и специфични особености на катализата и на катализаторите. Природа на каталитичното действие.

II. Видове катализа. Етапи и схема на активиране на хомогенно- и хетерогенно - каталитичните процеси. Теории на хетерогенната катализа.

8. ЕЛЕКТРОХИМИЯ 7

I. Електрохимия. Предмет и задачи на електрохимията. Основни закони на електролизата.

II. Електропроводимост на електролити. Специфична и еквивалентна електропроводимост. Връзка на електропроводимостта с други важни за аналитичната практика величини.

III. Електрохимична термодинамика. Електрохимични елементи. Класификация на електрохимичните елементи. Електродвижещо напрежение /ЕДН/ - възникване, проявление, знак, изчисляване и измерване. Термодинамика на галваничен елемент. Връзка на ЕДН с други величини. Видове електродни потенциали – механизъм на възникване и измерване /изчисляване/. Уравнение на Нернст. Стандартен електроден потенциал. Определяне посоката на окислително-редукционните процеси. Видове електроди.

Общо: 30

Б/ Лабораторни упражнения

Тема	часове
I. Топлинен капацитет на идеален газ. Метод на Клеман и Дозорм.	3
II. Изследване зависимостта на температурата на кипене на леснолетливи течности от налягането.	3
III. Химично равновесие в хомогенни системи. Изследване на равновесието между Fe^{3+} и Fe^{2+}	3
IV. Определяне коефициента на разпределение на йод между вода и хлороформ.	3
V. Определяне на моларната маса на веществата по криоскопски метод.	3
VI. Адсорбция на оцетна киселина върху активен въглен	3
VII. Спектрофотометрично определяне на скоростта и скоростната константа на реакцията на разлагане на комплексен манганов оксалат	3
VIII. Определяне на активиращата енергия на реакцията на окисление на йодоводородна киселина с водороден пероксид.	3
IX. Кондуктометричен метод за определяне на еквивалентния пункт на неутрализационни реакции.	3
X. Измерване на електродвижещото напрежение на галваничен елемент	3
Общ брой часове:	**30**

В/ Самостоятелна подготовка:

Самостоятелната работа на студентите включва подготовка за лабораторните упражнения, колоквиуми и за семестриалния изпит.

Библиография

Автор	*Заглавие*	*Издателство*	*Година*
Д. Дамянов	Лекционен курс по Физикохимия Физикохимия I и II ч.	СУБ- клон Бургас	1994
Н. Раев	Химична термодинамика	Академично издателство на УХТ-Пловдив	2008
Б. Ангелов	Физикохимия I ч.	Академично издателство на УХТ-Пловдив	2006
Б. Ангелов	Физикохимия II ч.	Академично издателство на УХТ-Пловдив	2007
P.W.Atkins, J. De Paula	Physical Chemistry for the Life Sciences	Oxford University Press	2006
R. Mortimer	Physical Chemistry, 3-rd Edition	Elsevier	2008
Е. Хорозова, Ст. Христоскова и др.	Ръководство за лабораторни упражнения по физикохимия и колоидна химия	Пловдивско университетско издателство	1999
Е. Хорозова, Ст. Христоскова, К. Кънчев, Р. Манчева, М.	"Задачи и въпроси по Физикохимия - първа част", ISBN 954-423-318	Пловдивско университетско издателство	2003

Стоянова, Н. Димчева, В. Делчев			
Ст. Христоскова, Е. Хорозова, К. Кънчев, Р. Манчева, М. Стоянова, Н. Димчева, В. Делчев	"Задачи и въпроси по Физикохимия - втора част", ISBN 954-423-318	Пловдивско университетско издателство	2004
Н. Рангелова, С. Чальовска и др.	Ръководство по физикохимия и колоидна химия, Университетско издаделство	СУ "Св. Климент Охридски", София	1997
Д. Дамянов	Ръководство за упражнения по физикохимия,	ДИ "Техника",	1996

Планирани учебни дейности и методи на преподаване

Обучението по дисциплината се осъществява чрез лекционен курс и лабораторен практикум. Преподаването на всяка тема от програмата е във вид на академична лекция. Лабораторните упражнения са разработени в съответствие с лекционния курс, като последователността на извършването им е синхронизирана в оптимална степен с преподадения лекционен материал. За всяко от предвидените упражнения студентите се подготвят предварително от практическо ръководство. Лабораторните упражнения включват препитване върху практическото занятие (в теоретичен аспект и в методично отношение), извършване на експеримент, обработка на експерименталните резултати, изготвяне на протокол. Упражнението се признава за извършено след приемане на протокола от ръководителя на упражнението. При отсъствие от семинарни занятия и неизработени лабораторни упражнения студентът не получава семестриална заверка по дисциплината.

Методи и критерии на оценяване

Семестриалният изпит е писмен - активен тест, включващ тестови задачи от всички теми от учебната програма, за резултата от който студентите могат да се информират непосредствено след приключването му. В крайната оценка се включва и оценка от самостоятелната работа на студентите, която се дава от съответните ръководители на лабораторните упражнения. Крайната оценка по дисциплината се формира от оценката на изпитния вариант (70 %) и от самостоятелната работа (30%). Работите се съхраняват в продължение на една година от датата на провеждане на семестриалния изпит.

Език на преподаване

Български

Изготвил описанието

Доц. д-р Нина Димчева.....

До Г-н Декана
на Химически факултет
при ПУ "П. Хилендарски"

Д О К Л А Д

от доц. д-р Нина Димчева
ръководител катедра Физикохимия

Уважаеми г-н Декан,

На катедрен съвет на кат. Физикохимия, състоял се на 13.09. 2021 г. беше обсъдено и прието предложението на доц. Димитър Петров, дисциплината „Приложна колоидна химия" да не се предлага в списъка с избираеми дисциплини за следните специалности:

- спец. Учител по химия - р.о., магистри, за 2-ри семестър с хорариум 15/0/15, 2 кредита;
- спец. Учител по химия - задочно, магистри, хорариум 5/0/10, 2 кредита;
- спец. Учител по химия, за неспециалисти, ОКС "магистър", хорариум 15/015:

Мотивът за оттегляне на дисциплината от списъка с избираеми предмети е липсата за готовност за провеждане на лабораторни упражнения.

Моля да внесете във Факултетния съвет на Химическия факултет за обсъждане и утвърждаване на предложението от кат Физикохимия Прилагам препис-извлечение от протокола на заседанието на КС.

13.09.2021 г.
Пловдив

Р-л. катедра:
/доц. д-р Н. Димчева/

Препис – извлечение

от On – line заседание

на кат. Физикохимия

П Р О Т О К О Л № 8

Днес, 13.09.21 г. в катедра Физикохимия се проведе непресъствен катедрен съвет (on-line) , в който взеха участие всички 7 членове на КС.

Катедреният съвет се проведе при следния дневен ред:

1. Учебни
2. Кадрови
3. Разни

По т.1.1.....

По т.1.2.....

По т.1.3. КС реши тази година да не се предлага в списъка за ИД Приложна колоидна химия, тъй като няма готовност за упражненията по тази дисциплина, за следните специалности:

1. спец. Учител по химия - р.о., магистри, за 2-ри семестър с хорариум 15/0/15, 2 кредита;
2. спец. Учител по химия - задочно, магистри, хорариум 15/0/10, 2 кредита;
3. спец. Учител по химия, за неспециалисти, ОКС "магистър", хорариум 15/0/15.

По т.2.....

13.09.2021 г.

Протоколчик:

(М. Георгиева)

До Декана на ХФ

при ПУ “Паисий Хилендарски”

Тук

Д О К Л А Д

от доц. д-р Кирил Симитчиев

Ръководител на катедра “Аналитична химия и компютърна химия”

Уважаеми г-н Декан,

На заседание на Катедрения съвет на катедра “Аналитична химия и компютърна химия”, проведено на 13.09.2021 г., бе разгледан отчетът на редовен докторант ***Ася Димитрова Христозова за първата година от докторантурата ѝ***. Научният ръководител доц. д-р Кирил Симитчиев запозна членовете на катедрата със становището си и предложи оценка за първата година на докторантурата Отличен (6). След обсъждане на представените резултати, отчетът и оценката на научния ръководител бяха единодушно приети с 9 гласа „за“.

Предлагаме на ФС на ХФ да приеме отчетът на Ася Димитрова Христозова с оценка Отличен (6).

Прилагам:

1. Препис-извлечение от катедрения съвет;
2. Отчет на докторанта;
3. Мнение на научния ръководител.

13.09.2021 г. Ръководител КАХКХ:

/доц. д-р Кирил Симитчиев/

Препис-извлечение от заседание
на катедра “Аналитична химия и КХ”
от 13.09.2021

ПРОТОКОЛ № 9

На 13.09.2021 се проведе заседание на катедрения съвет на катедра Аналитична химия и компютърна химия.

Дневен ред:

1. Отчет на докторант Ася Христозова
2. Кадрови въпроси
3. Текущи въпроси

Общ състав 11

Присъстват 9, отсъстват Е. Върбанова – в отпуска, П.Пенчев – по уважителни причини

По точка 1 от дневния ред бе разгледан отчетът на редовен докторант ***Ася Димитрова Христозова за първата година от докторантурата ѝ***. Научният ръководител доц. д-р Кирил Симитчиев запозна членовете на катедрата със становището си и предложи оценка за първата година на докторантурата Отличен (6). След обсъждане на представените резултати, отчетът и оценката на научния ръководител бяха приети с 9 гласа „за“.

Предлагаме на ФС на ХФ да приеме отчетът на Ася Димитрова Христозова с оценка Отличен (6).

13.09.2021 Протоколирал:

/П. Балабанова/

ПЛОВДИВСКИ УНИВЕРСИТЕТ "ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ"
ХИМИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

ГОДИШЕН ОТЧЕТ

от ***Ася ДимитроваХристозова*** - редовен докторант при Химически факултет,
катедра "Аналитична химия и компютърна химия"
за периода: 09.2020-09.2021г.
дата на записване в докторантура – 01.09.2020 г, Заповед № Р33 - 4214 от 28.08.2020 година
Област на висше образование - 4. Природни науки, математика и информатика,
Професионално направление - 4.2 Химически науки, докторска програма - Аналитична химия
По тема на дисертационната работа:
„Изследване на аналитичните възможности на комбинацията от газова хроматография и тандемна масспектрометрия за определяне на следови съдържания от токсични и канцерогенни вещества"
Утвърдена от Факултетния съвет в заседание от 26.08.2020 година протокол № 218А

I. Обучение

През изминалата година посетих он-лайн семинари на тема:

1. Select Science - Simplify Volatiles Analysis Part 4: Chromatographically Challenging Analyses
2. e-Learning Phenomenex - Advances in GC for Environmental & Food industry
3. Select Science - Climbing the peaks of GC intelligence: Discover the smart new features in Agilent GCs
4. Select Science – The power of (U)HPLC selectivity for diverse pharmaceutical methods
5. Участвах във два етапа от обучение за работа с газов хроматограф с тандемна масспектрометрия Thermo Scientific TSQ9000.
6. Участвах в следните обучения проведени от Университетски център за работа с млади учени и постдокторанти:
   - 6.1. Методични указания за разработването на научна публикация – AU00018 (ECTS 3)
   - 6.2. Основни стъпки, насоки и особености при анализите чрез газова и течна хроматография – AU00022 (ECTS 6)
   - 6.3. Приложение на SPSS в научните изследвания - AU00025 (ECTS 10)

II. Преподавателска дейност

1. Аудиторна заетост с бакалаври за учебната 2020/2021 година 430 часа;
2. Учебна натовареност по Магистърска програма „Спектрохимичен анализ"- 20 часа;
3. Учебна натовареност по програма за Следдипломна квалификация по „Високоефективна течна хроматография" – 15 часа;

III. Работа по дисертацията

1. Литературен обзор

Извършен бе първоначален преглед на научни публикации и бе създадена база данни с литературни източници, касаещи темата на дисертацията.

2. Експериментална работа

Експерименталната работа по темата на дисертацията през първата година бе фокусирана върху проучване възможностите на газовата хроматография с масспектрометрия за анализ на токсични и канцерогенни вещества в комбинация с Екстракция при температура на коагулация (ЕТК), като метод за разделяне и концентриране и последваща ре-екстракция в подходящ органичен разтворител за целите на GC анлиз. Изследванията бяха проведени с газово-хроматографската система, налична в ХФ на ПУ: Thermo Scientific GC-MS/MS TSQ9000, снабдена с PTV инжектор.

Прегледа на научната периодика показа, че Екстракцията при температура на коагулация е метод, който не се използва рутинно при подготовката на проби за GC или GC/MS поради ограничената съвместимост на повърхностно активните вещества (ПАВ) с инструменталната техника.

Възможностите, които предоставя PTV инжекторът като система за пробовъвеждане и трансформация на течната проба в газова фаза, чрез различни инжекционни техники, температурни градиенти и програмирана промяна на налягането по време на инжектиране, ни даде основание да търсим подход за оптимизиране на метод за Екстракция при температура на коагулация, който да беде успешно имплементиран при газово-хроматографски анализ на GC и GC-MS.

2.1. Изследвана процедура на екстракция при температура на коагулация

За процедурата на екстракция при температура на коагулация бе приготвен 10% изходен разтвор на Triton X-100 във вода. От изходния разтвор бяха приготвени моделни 2% m/v водни разтвори на Triton X-100, съдържащи аналитите с концентрация 50 ppb и краен обем 10 ml. Разтворите бяха поставени на водна баня до достигане на температурата на коагулация и темперирани за определено време (30-90 мин). След това пробите бяха охладени и поставени във фризер за 30 мин, след което супернатантата фаза бе отдекантирана. Към ПАВ обогатената фаза бе добавено определено количество вода (1,0-3,4 ml) и хетерогенните системи бяха поставени на водна баня за разтваряне на ПАВ обогатената фаза и получаване на псевдо-хомогенни разтвори с понижен вискозитет. Към разтворената ПАВ фаза бе прибавен 2 ml, подходящ за анализ на GC органичен разтворител, хексан за ре-екстракция. Ре-екстракцията бе подпомогната чрез агитация с ултразвук (USABE) или агитация на Вортекс (VABE). След ре-екстракция всички двуфазни системи бяха центрофугирани и поставени във фризер за 10-12 часа, след което аликвот от хесановата фаза бе анализирано.

2.2. Оценка на съдържанието на ПАВ в органичната фаза след ре-екстракция.

Основният проблем при комбинирането на ЕТК с GC или GC-MS се поражда от количеството на повърхностно-активни вещества (ПАВ), които се ко-екстрахират в органичния разтворител при стъпката на ре-екстракция. Това поражда опсаност от модифициране на вътршната повърхност на силанизирания инжекционен лайнер, запушване на входа на хроматографската колона, промяна на свойствата на

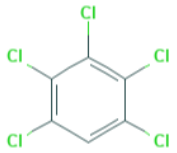
стационарната фаза на колоната, както и проблеми при детекцията породени от изобарни пречения от молекулни фрагменти на използваните повърхностно-активни вещества.
Използвана бе UV-VIS спектроскопията за оценка на ко-екстрахираното количество на ПАВ след Екстракция при температура на коагулация и последваща ре-екстракция в органичен разтворител хексан.
За провеждане на първоначалните проучвания бяха избрани Triton X-100 и Triton X–114 като изходни екстрагенти. Бяха заснети спектрите на вода, 0,05% разтвор на Triton X-114 във вода, 0,05% разтвор на Triton X-100 във вода и хексан, за да се определи λmax на ПАВ и абсорбционния максимум на разтворителя. Максималната абсорбция на Triton X-114 и Triton X-100 във водна среда бе отчетена при λmax=276 nm.
Приготвени бяха моделни 2% водни разтвори на ПАВ, които бяха екстрахирани по процедурата на ЕТК/ре-екстракция описана в т.2.1. в 500 µl хексан и разредени с DF=12.5. Разтворите бяха подложени на измерване при λmax=276 nm спрямо хексан като празна проба. Установено бе, че съдържанието на Triton X-100 в хексановата фаза е <2500 ppm. За следващи експерименти бе избран Triton X-100 като екстрагент.

2.3. Оптимизиране на хроматографски метод за анализ

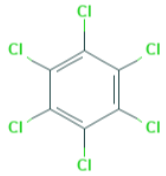
След като бе установено количеството на ко-екстрахиран Triton X-100 при стъпката на ре-екстракция, следващият експеримент бе да се анализира оказва ли пречещо влияние това количество на Triton X-100 при анализ на GC-MS/MS и може ли методът да се използва за определяне на избрани аналити в тази матрица. За целта бе необходимо да бъдат избрани аналити, за които да бъде оптимизиран хроматографски метод за анализ, който да осигури добро разделяне между аналитите и приемливо време за анализ.

а) Избор на аналити

За оптимизиране на хроматографските условия при разработване на GC-MS/MS метод за анализ бяха избрани активни вещества, използвани за производство на пестициди, както и прилагани като такива, част от които са класифицирани като устойчиви органични замърсители.
Pentachlorobenzene е химично съединение с молекулна формула C_6HCl_5, което е хлориран ароматен въглеводород. Състои се от бензенов пръстен, заместен с пет хлорни атома. Pentachlorobenzene е устойчив органичен замърсител (POP) и е забранен в световен мащаб от Стокхолмската конвенция за устойчиви органични замърсители през 2009 г. Структурната формула на Pentachlorobenzene е представена на Фиг.1.
Hexachlorobenzene е хлориран ароматен въглеводород с молекулна формула C_6Cl_6. Това е фунгицид, използван преди за обработка на семена, особено върху пшеница за борба с гъбична болест. Той е забранен в световен мащаб съгласно Стокхолмската конвенция за устойчиви органични замърсители. Hexachlorobenzene е канцерогенен за животни и вероятен канцероген при човека. Структурната формула на Hexachlorobenzene е представена на Фиг.2.



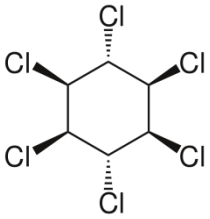
Фиг.1: Структурна формула на Pentachlorobenzene.



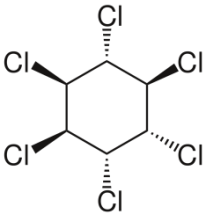
Фиг.2: Структурна формула на Hexachlorobenzene.

Hexachlorocyclohexane (Lindane/γ-HCH**)** е органохлориден инсектицид. Линданът е гама-изомер на бензен хексахлорид, което отделя токсични изпарения от солна киселина и други хлорирани съединения при нагряване до разлагане. Линданът се използва като инсектицид, канцерогенен е за човека, причинява анемия, засяга черния дроб, нервната, сърдечно -съдовата и имунната система. Линданът се абсорбира от стомашно -чревния тракт, дихателните пътища и кожата. Линданът се свързва със серумните протеини в кръвта, съхранява се в мастна тъкан и други тъкани, съдържащи мазнини, като гама (γ) изомер се съхранява в мазнините с много по-висока скорост от другите изомери.

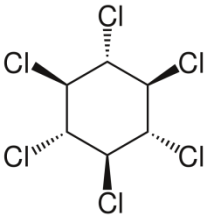
α-Hexachlorocyclohexane (α-HCH) и **β-Hexachlorocyclohexane** (**β-HCH**) са органохлориди, които са изомери на хексахлороциклохексан (HCH), странични продукти от производството на инсектицид линдан (γ-HCH). От 2009 г. Стокхолмската конвенция за устойчиви органични замърсители класифицира (α-HCH) и (β-HCH) като устойчиви органични замърсители (СОЗ), поради способността на химикала да издържа в околната среда и да биоакумулира.



Фиг.3:Структурна формула на gamma-HCH



Фиг.4:Структурна формула на alfa-HCH



Фиг.5:Структурна формула на Beta-HCH

б) Оптимизиране на хромтографските условия за разделяне

При оптимизиране на хроматографските условия за анализ бе използвана неполярна колона TG-SQC с размери 15 m, 0. 25 mm, 0. 25 µm film. Чрез аутосамплер за течни проби бе инжектиран 1 µl от стандартен разтвор с концентрация 100 ppb, съдържащ избраните аналити, в хексан. Използван бе Splitless режим на инжектиране при постоянен дебит на носещия газ He 1,2 ml/min. За постигане на най-добро съотношение S/N бе избран Selected Reaction Monitoring (SRM) режим на сканиране на масспектрометъра, като за всеки аналит бяха избрани по два прехода от литературни данни, един за количествено определяне (Quant transition) и един необходим за качествена идентификация (Qual transition). Целта бе постигане на най-добра селективност, тъй като възможността две съединения, дори тясно свързани изомери, да имат същите преходи от йонния фрагмент предшественик към йонния фрагмент на продукта и същото или близко време на задържане (RT) в колоната намалява значително. В Таблица 1 се съдържа информация

от литературата за избраните вещества с техните молекулни формули, Mm (g/mol), температури на кипене bp °C, прекурсорен йон, качествен (Qual transition) и количествен преход (Quant transition) със съответните колизионни енергии, в eV.

Таблица 1: Физикохимични и инструментални параметри, използвани при анализа на целевите органични съединения: Mm (g/mol), температури на кипене bp °C, прекурсорен йон (Precursor ion), качествен (Qual transition) и количествен преход (Quant transition) със съответните колизионни енергии, в eV, за всеки аналит.

Наименование	**Mm (g/mol)**	**bp °C**	**Precursor ion**	**Qual transition**	**CE (eV)**	**Quant transition**	**CE (eV)**
Pentachlorbenzene	250.3	277	249.9	142	40	214.9	25
Hexachlorbenzene	284.8	325	283.9	213.9	35	248.8	25
alfa-HCH	296.9	288	181	109	30	145	15
beta-HCH	290.8	288	181	109	30	145	15
gamma-HCH	290.8	288	181	109	30	145	15

Работен режим на инжектора:

Използвани бяха възможностите на температуратно програмируемият PTV инжектор за създаване на температурна градиентна програма, която да позволи бавно и постепенно изпаряване на аналитите, както и същевременно да осигури цялостно елуиране на всички компоненти на сместта. Бе създаден температурен градиент при инжектиране, като за начална температура на инжектора бе избрана 35°C, а за крайна 270 °C, съобразена с температурите на кипене на избраните аналити. Бързото и последователно изпаряване на аналитите от течната проба бе осигурено, чрез повишаване на температурата на PTV инжектора със стъпка от 14,5 °C/sec.

Температурна програма на колонната пещ:

Изхождайки от използваната колона за анализ, съдържаща неполярна стационарна фаза, се очакваше аналитите да се елуират според техните температури на кипене. Поради тази причина при разработването на температурната програма на колоната бе избрана линейна температурна програма, която да предостави първоначална информация за времената на задържане на разтворените вещества. Използвано бе продължително време за финално задържане при крайната температура, за да се гарантира, че всички разтворени вещества са елуирани от колоната.

След анализиране на хроматограмата, получена с линейната температурна програма, се експериментира с различни стъпки на повишаване на температурата за получаване на адекватна резолюция и най-кратко време за анализ. Проведената оптимизация ни позволи да предложим следната температурна програма показана на Таблица 2.

Таблица 2: Параметри на оптимизирана градиентна температурна програма на колонната пещ.

	Стъпка, °C/мин	**Температура, °C**	**Време, min**
Initial	-	50	1
1	10	150	0
2	5	165	0
3	7	200	0
4	8	260	5

За крайна температура на градиентната програма бе избрана 260°C. Времето на задържане при тази крайна температура бе определено експериментално, на 5 мин, поради липсата на елуиращи се съединения след последният компонент на сместа.

Оптимизиране на скоростта на потока на газа носител (He):

След оптимизиране на температурната програма на колоната бе проведен експеримент за влиянието на потока на газа носител върху хроматографското разделяне. Хроматографиран бе стандартния разтвор при избраната температурна програма на инжектора и колоната, и поток на газ носител 1.4 ml/min, като при тази по-висока линейна скорост се наблюдаваха загуби на хроматографско разделяне.

Параметри на масспектрометъра:

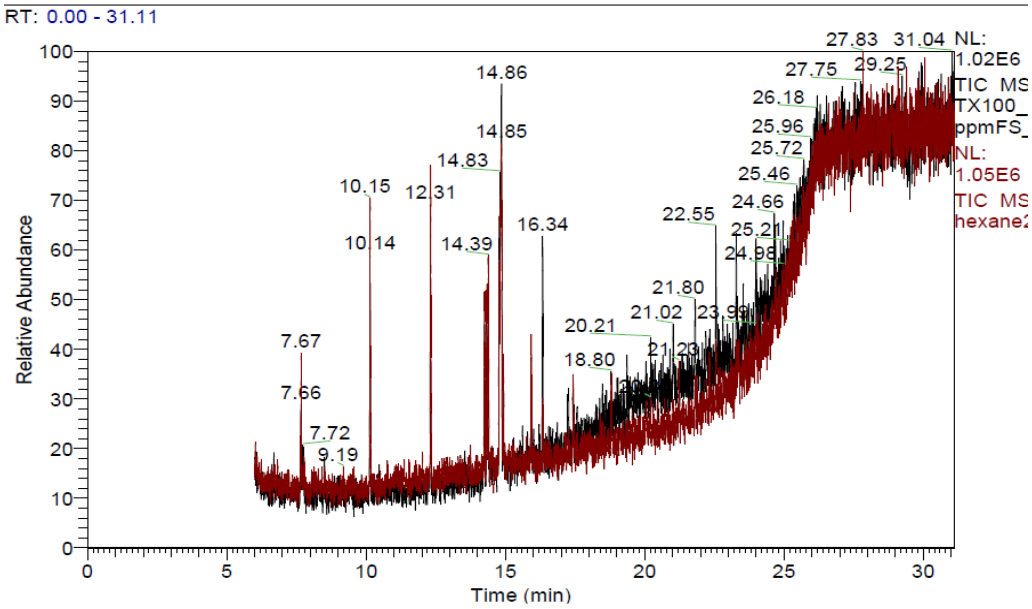
При отчетена пикова ширина средно от около 5 sec за хроматографски пик бе избрано време за сканиране Dwell time от 0,2 sec и време за детекция в различни времеви фрагменти в зависимост от времената на задържане за всеки аналит.

2.4.Оценка на селективността на GC-MS/MS метода за анализ

След оптимизиране на хроматографските условия за анализ целта на следващия експеримент бе да се установи селективността на метода за анализ в присъствие на матрица от Triton X-100. С цел минимизиране ефекта от евентуално пречещо влияние на Triton X-100 от матрицата преминаващо през колоната и детектора бе избран режим на инжектиране чрез разделяне Split. В режим на разделяне инжектираната проба се изпарява в потока на носещия газ, като малка част от пробата и разтворителя, ако има такъв, се насочват към входа на GC колоната. Останалата част от пробата се отнася извън системата през вентилиращ клапан. Избягват се проблеми с разтворители, които не са съвместими с неподвижната фаза, тъй като към колоната преминава много малко разтворител и компоненти на матрицата. Техниката е добра за термолабилни проби, тъй като времето за престой в горещия инжектор е много кратко, както и предотвратява замърсяване на инжекторния лайнер с матрични компоненти.

В режим Full scan бяха хроматографирани разтворител хексан и процедурна празна проба. Разтворите бяха анализирани в диапазона от 50-700 amu при време за сканиране 0,2sec и Split ratio 1:50. Целта бе хроматограмите на общия йонен ток (TIC) в режим на пълно сканиране да бъдат сравнени и да бъде проверено за наличие на елуиращи се компоненти от Triton X-100, които биха попречили при количествено определяне на целевите аналити.

Получените хроматограми на общия йонен ток (TIC) на процедурната празна проба и хексан бяха сравнени. Хроматографските пикове от хроматограмата на процедурната празна проба имаха интензитети и времена на задържане идентични с пиковете от хроматограмата на чистия разтворител хексан. Отношението на разделяне Split ratio бе намелено на 1:25 и 1:10, за да се установи наличие на промяна в хроматограмите при преминаване на по-голямо количество от пробата към хроматографската колона и детектора. Промени не се наблюдаваха. Хроматограмите на общия йонен ток (TIC) на процедурната празна проба и хексан при Split ratio 1:10 в диапазона 50-700 amu бяха идентични. Сравнение между хроматограмите на общия йонен ток (TIC) в диапазона от 50 до 700 amu на хексан и процедурната празна проба, в Split режим на инжектиране при Split ratio: 1:10 са показани на Фиг. 6.



Фиг. 6. Хроматограми на общия йонен ток (TIC) в диапазона от 50 до 700 amu на хексан и процедурна празна проба, в Split режим на инжектиране при Split ratio: 1:10.

2.5. Оценка на неспектралния матричен ефект при инструменталния анализ

След като не бе установено присъствие на елуиращи се компоненти (молекулни фрагменти) породени от матрицата с Triton X-100, целта на следващия експеримент бе да се направи оценка на влиянието на матрицата върху поведението на аналитите по отношение на техните времена на задържане и постигнатата инструментална чувствителност. Приготвени и анализирани бяха стандартни разтвори с градиращи концентрации 0 ppb; 25 ppb, 50 ppb и 100 ppb в хексан и в имитирана матрица. Стандартите бяха инжектирани съгласно избрания хроматографски метод, в Split режим при Split ratio 1:10. Хроматографиран бе стандартен разтвор с концентрация 25 ppb при промяна на режима на инжектиране в Split ratio 1:5 и инжектиране в режим без разделяне Splitless. Отчетени и сравнявани бяха времената на задържане на аналитите с цел установяване на евентуален негативен ефект на Triton X-100 от матрицата върху свойствата на неполярната стационарна фаза.

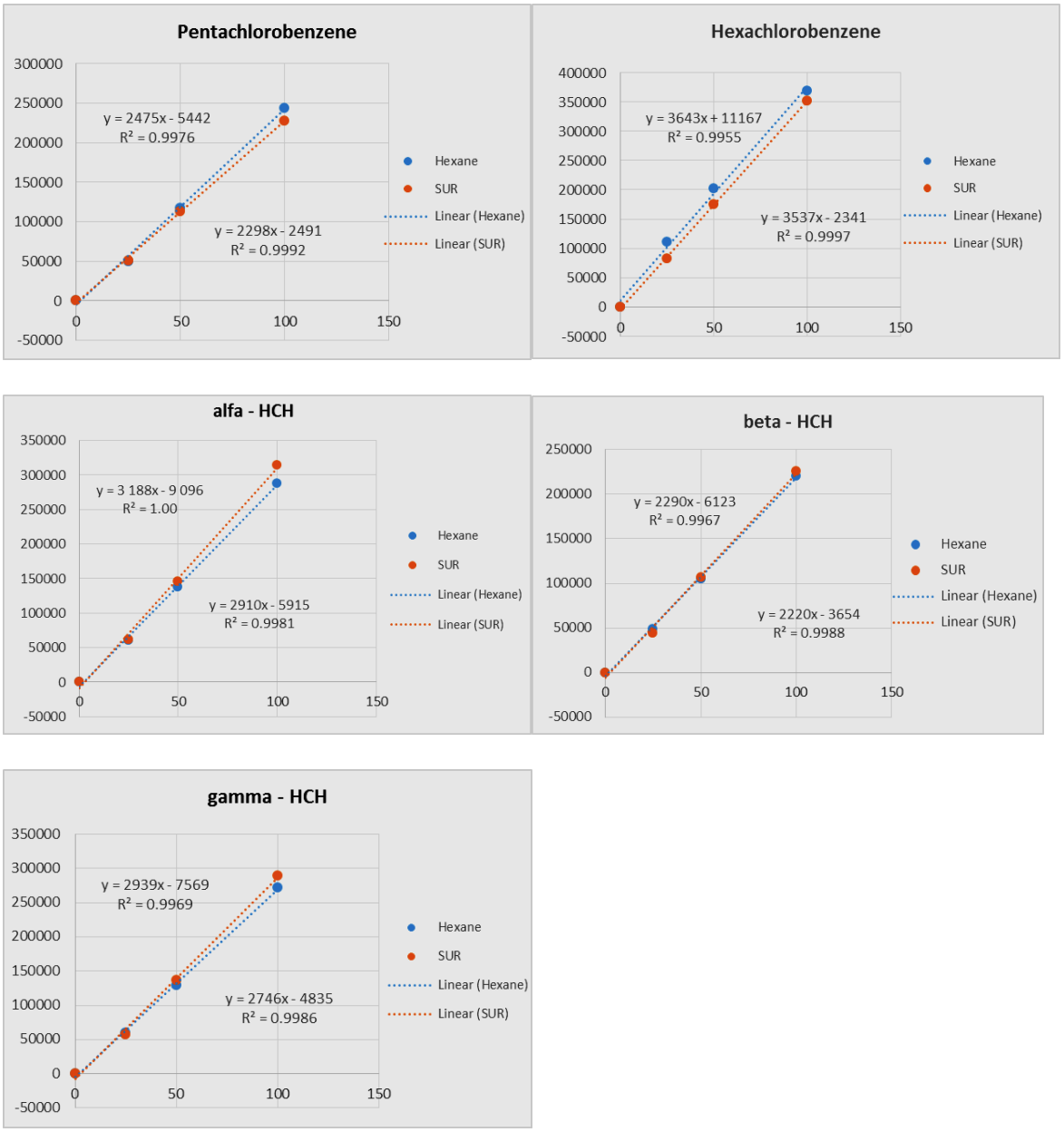
Получените резултати бяха обработени. Чувствителностите на двата калибрационни подхода, за всички аналити, бяха сравнени чрез отношенията между наклоните (Slope) на калибрационни прави по следната формула:

$$Slope\ ratio = \frac{Slope\ (Matrix\ match\ calibration)}{Slope\ (Hexane\ calibration)}$$, посочени в таблица 3.

Таблица 3: Сравнение на наклоните (Slope) на калибрационните криви при калибрация в имитирана матрица към наклоните (Slope) на калибрационните криви по калибрация в чист хексан за Pentachlorobenzene, Hexachlorobenzene, alfa, beta и gamma – HCH.

Наименование	Slope - Калибрация по имитирана матрица	Slope - калибрация в Хексан	Slope ratio	St. dev.
Pentachlorobenzene	2298	2475	0.93	0.04
Hexachlorobenzene	3537	3643	0.97	0.05
alfa – HCH	3188	2909	1.10	0.06
beta - HCH	2290	2220	1.03	0.05
gamma - HCH	2938	2746	1.07	0.05

На фиг. 7 са представени сравнителните графики на калибрационните криви за всеки от аналитите.



Фиг. 7: Сравнителни графики на калибрационните криви за Pentachlorobenzene, Hexachlorobenzene, α, β и γ-HCH в хексан и имитирана матрица.

От графиките и от отношенията между наклоните на калибрационните криви по имитирна матрица и в чист хексан може да се съди, че присъствието на Triton X-100 оказва слабо влияние върху чувствителността на Pentachlorobenzene, Hexachlorobenzene, alfa – HCH и gamma – HCH, докато при β-HCH не оказва значим ефект. При Pentachlorobenzene и Hexachlorobenzene Triton X-100 оказва негативен ефект, който води до подтискане на сигналите за аналитите. За α и γ-HCH, Triton X-100 от матрицата води до слабо повишаване на чувствителността.
Времената на задържане на всички аналити в хроматограмите на стандартните разтвори в хексан и в имитирана матрица бяха идентични. Промяната в режима на инжектиране при Split ratio 1:5 на стандартен разтвор 25 ppb доведе до двукратно увеличаване на сигнала за всички аналити сравнени с тези при Split ratio 1:10 и при двете калибрационни стратегии. Това бе показателно за стабилността в условията на инжектиране в Split режим независимо от отношението Split ratio и присъствието на матрица. Промяната на режима на инжектиране в Splitless доведе до рязко намаляване на очакваните сигнали за аналите поради промяна на условията в инжектора. Това налага, при необходимост от анализ в Splitless режим на инжектиране, да бъдат оптимизирани нови параметри за целите на хроматографския метод.
От резултатите за Pentachlorobenzene в Таблица 4, може да се види стабилността по отношение на времената на задържане, двукратното повишаване на сигналите на аналита в Split режим при Split ratio 1:5, както и сигналите на аналитите в режим Splitless.

Таблица 4: Резултати за Pentachlorobenzene по времена на задържане (RT) и сигнали на аналита изразени като площи, при инжектиране на стандартен разтвор 25 ppb в хексан и в присъствие на матрица.

Pentachlorobenzene		**Разтворител Хексан**		**Имитирана матрица**	
Conc, ppb	**Режим на инжектиране**	**RT**	**Area**	**RT**	**Area**
25 ppb	Split 1:10	10.53	49588	10.53	51030
25 ppb	Split 1:5	10.53	99667	10.53	98320
25 ppb	Splitless	10.53	295711	10.53	303665

2.6. Оптимизация на стъпката на екстракция - влияние на pH, времето за темпериране и концентрация на Triton X-100 във водната фаза върху степента на екстракция

С цел да се постигне максимална ефективност при екстракцията бе проучено влиянието на pH на водната фаза използвана при ЕТК, времето за темпериране на водна баня и концентрацията на Triton X-100 във водната фаза. За целта с тези три променливи бе изготвен централно-композиционен план (ЦКП), представен на таблица 5. Като централни точки бяха избрани pH=7,0, време за нагряване 60 мин и концентрация Triton X-100: 2% m/v. Целта на дизайна бе да се установи наличието на зависимост между променливите, както и оптималните условия, при които се получават най-високи степени на екстракция.

Таблица 5: ЦКП с три променливи: pH на водата използвана за ЕТК, време за нагряване и концентрацията на Triton X-100 във водната фаза.

Проба	pH на водна фаза	Време за нагряване, мин	Концентрация на TX-100, %
Празна проба	7	60	2.00
1	5	45	1.25
2	5	45	2.75
3	5	75	1.25
4	5	75	2.75
5	9	45	1.25
6	9	45	2.75
7	9	75	1.25
8	9	75	2.75
9	3.6	60	2.00
10	10.4	60	2.00
11	7	35	2.00
12	7	85	2.00
13	7	60	0.74
14	7	60	3.26
15 (C)	7	60	2.00
16 (C)	7	60	2.00

Всяка проба бе разработена по схемата на Таблица 5, съгласно ЦКП и процедурата за ЕТК описана в т.2.1. При процедурата на ре-екстракция, изолираната ПАВ-обогатена фаза бе третирана непосредствено с хексан (не бе извършено предварително разтваряне на ПАВ-обогатената фаза с допълнително количество вода). Концентрацията на аналитите във всеки от изходните моделни разтвори бе 50 ppb. След преконцентриране и ре-екстракция в хексан, очакваната крайна концентрация на аналитите в хексановата фаза бе 250 ppb.

Хроматографирани бяха серия от калибрационни стандартни разтвори с концентрации 0 ppb, 100 ppb, 250 ppb и моделните разтвори, съгласно оптимизираните хроматографски условия в GC-MS/MS.

Получените резултати бяха обработени и анализирани. Стойностите на аналитичните добиви бяха нормирани спрямо аналитичния добив, регистриран при условията съответстващи на централната точка от ЦКП. Получените резултати са представени в Таблица 6.

Таблица 6: Резултати от оптимизиране на условията при Екстракция при температура на коагулация, чрез Централно композиционен план, представени като нормирани коефициенти спрямо централната точка.

Конц. на TX-100, %	Време за нагряване, min	pH	Нормиран коефициент (PClB)	Нормиран коефициент (HClB)	Нормиран коефициент (alfa-HCH)	Нормиран коефициент (beta-HCH)	Нормиран коефициент (gamma-HCH)
1	45	5	0.92	0.85	1.74	1.40	<0.05
		9	1.01	0.96	0.92	1.59	
	60	7	1.31	1.34	0.90	2.22	
	75	5	1.40	1.38	1.80	2.11	
		9	0.87	0.87	0.00	0.00	
2	35	7	0.74	0.72	1.39	1.01	
	60	4	0.34	0.35	2.36	0.55	
			0.62	0.57	0.91	0.93	
		7	1.00	1.00	1.00	1.00	
		10	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
	85	7	0.92	0.89	0.82	1.16	
3	45	5	0.84	0.79	2.48	1.03	
		9	0.68	0.64	1.04	1.12	
	60	7	0.58	0.56	1.24	0.83	
	75	5	0.61	0.59	1.35	0.87	
		9	0.66	0.64	0.75	0.84	

От получените резултати беше установено, че при Pentachlorobenzene, Hexachlorobenzene, alfa-HCH и beta-HCH най-голямо влияние върху ефективността на екстракция оказаха концентрацията на Triton X-100 във водната фаза и времето за нагряване, докато pH не оказа съществено влияние. Регистрираните сигнали за gamma-HCH бяха под границата на откриване поради затруднено ре-екстрахиране на аналита в хексан и необходимостта от допълнително оптимизиране на условията на стъпката на ре-екстракция. За Pentachlorobenzene, Hexachlorobenzene и beta-HCH максимални стойности на нормираните коефициенти бяха постигнати при концентрация на Triton X-100 във водната фаза в диапазона между 1% - 2% и времена за темпериране над 60 мин. За alfa-HCH максимални стойности на нормираните коефициенти бяха получени при времена на загряване над 45 мин и концентрация на Triton X-100 във водната фаза между 2% - 3%. Следващите експерименти бяха проведени при pH = 7 на водната фаза, концентрация на Triton X-100 във водната фаза 2% и време за темпериране 90 мин.

2.7. Ефективност на ре-екстракцията в хексан

След изследване тенденциите на промяна в степените на екстракция, под влияние на параметрите pH, време за нагряване и концентрация на Triton X-100 във водната фаза, бе съставен ЦКП за оптимизиране ефективността на процедурата на ре-екстракция. Като методи за ре-екстракция бяха избрани ултразвукова агитация (USABE) и агитация на Вортекс (VABE). Създадени бяха два Централно композиционни плана (ЦКП), по един за всеки от избраните методи за ре-екстракция. За всеки ЦКП бяха избрани две входящи

величини: обемът на добавената вода към ПАВ обогатената фаза и време за ре-екстракция.
За целта бяха разработени идентични моделни разтвори, съдържащи аналитите с концентрация 50 ppb, съгласно посочената процедура за ЕТК в т.2.1. Моделните разтвори съдържащи ПАВ обогатената фаза бяха разработени по схемите на ЦКП, за двата агитационни метода, представени на Таблици 7 и 8.

Таблица 7: Схема на Централно композиционен план (ЦКП) при метод за ре-екстракция на ултразвук с две входящи величини: обем на добавената вода към ПАВ обогатената фаза и време за ре-екстракция.

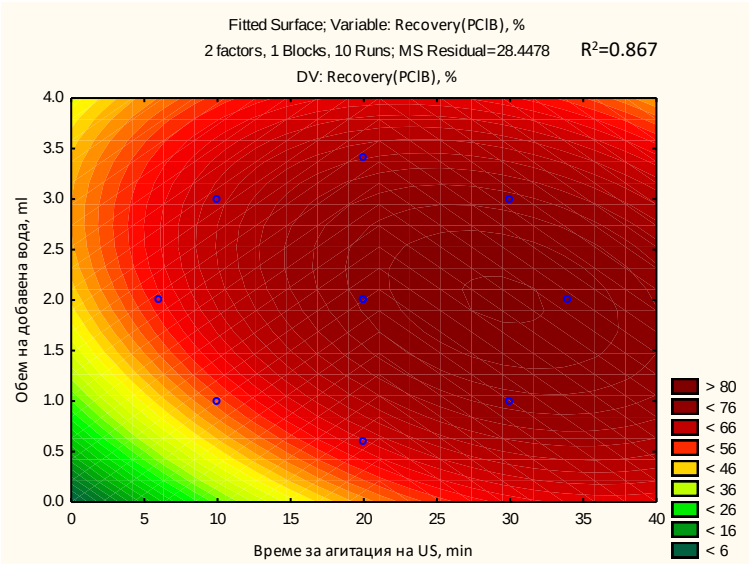
Моделен разтвор	**Обем на добавена H_2O, ml**	**Време за ре-екстракция на US, min**
1	1	10
2	1	30
3	3	10
4	3	30
7	0.6	20
8	3.4	20
5	2	6
6	2	34
9(C)	2	20
10(C)	2	20

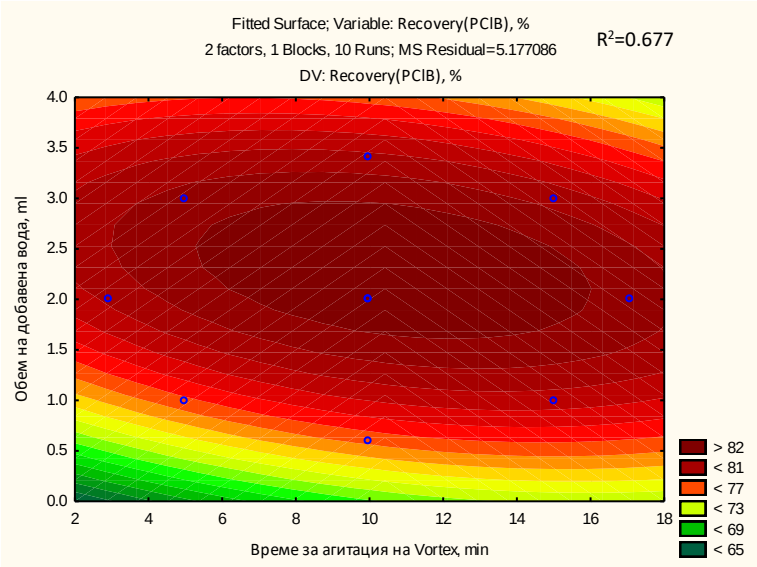
Таблица 8: Схема на Централно композиционен план (ЦКП) при метод за ре-екстракция на Вортекс с две входящи величини: обем на добавената вода към ПАВ обогатената фаза и време за ре-екстракция.

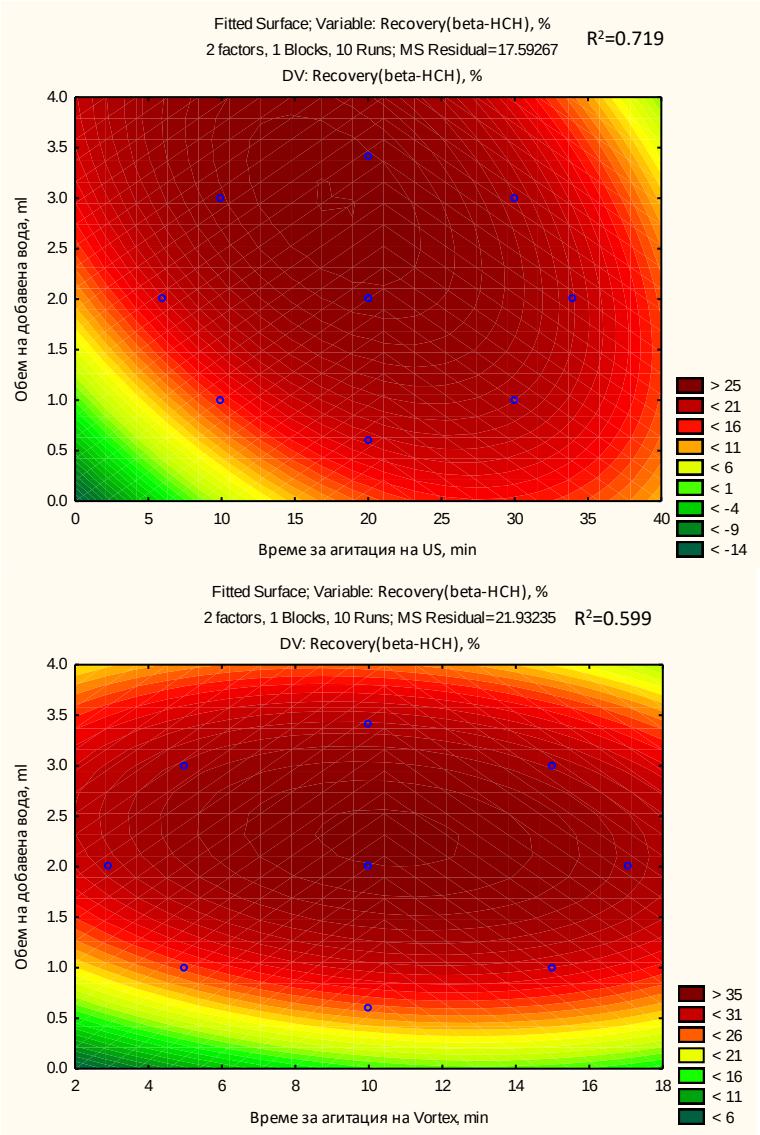
Моделен разтвор	**Обем на добавена H_2O, ml**	**Време за ре-екстракция на Vortex, min**
1	1	5
2	1	15
3	3	5
4	3	15
7	0.6	10
8	3.4	10
5	2	3
6	2	17
9(C)	2	10
10(C)	2	10

В ЦКП на метода за ре-екстракция чрез ултразвук, представен в таблица 7, обемът на добавената вода бе в диапазона 0.6-3.4 ml, а времето за ултразвукова агитация 6-34 min. При ЦКП на метода за ре-екстракция чрез агитация на Вортекс, представен в таблица 8, обемът на добавената вода бе отново в диапазона 0.6-3.4 ml, а времето за ултразвукова агитация 3-17 min. Обемът на хексана добавен към всички моделни разтвори при стъпката на ре-екстракция бе 2 ml. Максималната очаквана крайна концентрация на аналитите след ЕТК и ре-екстракция в хексан бе 250 ppb.
Хроматографирани бяха серия от калибрационни стандартни разтвори с концентрации 0 ppb, 100 ppb, 250 ppb и моделните разтвори, съгласно оптимизираните хроматографски условия на GC-MS/MS.

Изчислени бяха аналитичните добиви за аналитите при вариране на двата параметъра, обем на добавена вода към ПАВ обогатената фаза и време за реекстракция, и при двата агитационни метода. Получените резултати са представни на Таблица 9. Използван бе графичен подход за оценка на оптималните условия. Работата по експерименталния дизайн, анализът на данни и графичните резултати на контурните диаграми бе извършено, чрез програмата Statistica. Анализът на графиките показа сходно поведение при всички аналити и при двата агитационни метода. На Фиг. 8 са представени контурните диаграми за Pentachlorobenzene и beta-HCH, представящи оптималните стойности на варираните параметри за получаване на максимални добиви при ре-екстракцията на ултразвук и агитация на Вортекс.







Фиг. 8: Контурни диаграми за Pentachlorobenzene и beta-HCH при ре-екстракцията на ултразвук и ре-екстракция на Вортекс.

Таблица 9: Данни за минималните и максималните аналитични добиви на изследваните аналити, при условията от ЦКП.

Обем на добавена H_2O, ml	Време, min	Метод	**Recovery (PClB), %**	**Recovery (HClB), %**	**Recovery (α-HCH), %**	**Recovery (β-HCH), %**	**Recovery (γ-HCH), %**
2	6	Ултразвук	52	47	50	20	44
	3	Вортекс	85	82	82	31	69
1	10	Ултразвук	57	57	51	14	44
	5	Вортекс	85	82	69	27	62
2	34	Ултразвук	78	73	80	26	68
	17	Вортекс	90	87	84	34	73
2	20	Ултразвук	77	78	83	28	69
	10	Вортекс	90	85	89	40	75

От анализа на данните бе установено, че при методът на Ултразвукова агитация най-добри резултати, за добивите на всички аналити в моделните разтвори, бяха получени при обем от 2 ml добавена вода към ПАВ обогатената фаза и време за агитация повече от 20 мин. При агитацията на Вортекс максимални добиви бяха получени отново при 2 ml добавена вода към ПАВ обогатената фаза и време за агитация по-голямо от 10 мин.

С цел оптимизиране на процедурата на екстракция при температура на коагулация и подобряване аналитичния добив след стъпката на ре-екстракция, при следващи експерименти ще бъдат проучени възможностите на Микровълново подпомогната екстракция при температура на коагулация. При изследванията ще бъде разширен и обхватът от аналити с представители както на анализирания клас така и на други класове пестициди.

IV. Участие в проекти

1. Участвах в изготвянето на одобрен проект в Конкурс за проекти по програми за двустранно сътрудничество – БЪЛГАРИЯ – АВСТРИЯ – 2020 г. към националния Фонд за Научни Изследвания (ФНИ) Предизвикателства и развитие на GC-MS/MS аналитични методи – академично партньорство (2021-2023);
2. Участвие в проект: "Научноизследователска инфраструктура в областта на храни, хранене и здраве, обвързана с участие на България в паневропейска инфраструктура FNH-RI (FNH-RI BUL)", изследователски работен пакет: Химични замърсители в Агрохранителната верига - „Развитие на GC-MS/MS методи за определяне на остатъчни органични вещества с токсично и/или канцерогенно действие в продукти от хранителната верига". Проектът е одобрен и финансиран от Министерството и образованието на Р. България като част от Национална пътна карта за научна инфраструктура 2020-2027 (2020-2025).
3. Участие в проект BG05M2OP001-2.016-0018 "МОДЕРН-А: МОДЕРНизация в партньорство чрез дигитализация на Академичната екосистема" (Магистърска програма „Интелегентна аналитика"), финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж", съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове (2021-2024).

09.09.2021 г. Докторант:.....

гр. Пловдив /Ася Христозова/

Научен ръководител:.....

/доц. д-р Кирил Симитчиев/

Ръководител катедра:.....

/доц. д-р Кирил Симитчиев/

МНЕНИЕ

от доц. д-р Кирил Костов Симитчиев,
относно дейността на Ася Димитрова Христозова,
редовен докторант към катедра “Аналитична химия и Компютърна химия”
на Химически факултет,
за периода 01.09.2020 – 01.09.2021 г.

През първата година на редовната докторантура, Ася Христозова изпълни успешно предвидените задачи в индивидуалния план, касаещи обучението на докторанта и работата по дисертационния труд.

Докторантът посети значим набор от лекционни курсове, имащи отношение към методичното оформление на дисертационния труд и неговото тематично направление. През първата година от своята докторантура Ася Христозова овладя работата с най-новата инструментални техники за хроматографски анализ в ХФ, а именно газов хроматограф с тандемна масспектрометрия (GC-MS/MS) Thermo Scientific TSQ9000. Докторантът, също така се запозна и придоби опит при използването на твърдофазна екстракция като подход за предварителна подготовка на проби при GC-MS/MS анализ на пестициди.

Въпреки продължилите необичайни условия на работа през отчетния период, предизвикани от извънредната ситуация обявена в страната заради COVID 19, докторант Христозова успя да извърши и значителна по обем експериментална работа. Проведени бяха системни изследвания за разработване на процедура на екстракция при температура на коагулация като подход за предварително разделяне и концентриране на органични замърсители с последващ GC-MS/MS анализ. Получените първоначални резултати са обнадеждаващи и предоставят перспектива за следващи изследвания в посоченото научно направление.

Наред с постоянният ангажимент по развиване на тематиката на дисертационния си труд като асистент в КАХКХ, за отчетния период Ася Христозова има учебна натовареност от 430 часа упражнения в дисциплините „Аналитична химия“, „Аналитична химия с инструментални методи за анализ“ и „Фармацевтичен анализ“. Последната дисциплина е от учебния план на специалност Фармацевтични биотехнологии и се проведе за първи път в ХФ като бяха използвани експертните знания на докторант Христозова в областта на хроматографския анализ на лекарствени вещества за разработването на нов цикъл от упражнения. Тя се включва активно и в работата, касаеща подготовка на учебни материали за дистанционно обучение/провеждане на изпити по изброените дисциплини. През настоящият отчетен период асистент Христозова беше включена и в част от практическите занятия на студентите от магистърска специалност „Спектрохимичен анализ“, а също така ръководеше занятия при провеждането в ХФ на следдипломната квалификация по „Високоефективна течна хроматография“.

За периода, обхващащ първата година от докторантурата, Ася Христозова имаше съществена роля при изготвянето на проекто-предложение към Националния фонд за научни изследвания (конкурси за проекти по програми за двустранно сътрудничество България - Австрия), което в последствие бе одобрено. Забележително е също така, че докторант Христозова взе участва в работните

колективи на други два проекта с национално значение, стартирали през отчетния период от нейната докторантура.

В заключение може да се обобщи, че през изтеклата година, редовен докторант Ася Христозова е изпълнявала усърдно, прецизно и отговорно дейностите свързани с нейният дисертационен труд, поради което категорично предлагам да и бъде дадена отлична оценка.

09.09.2021 г.

Научен ръководител:.....
доц. д-р Кирил Симитчиев

Ръководител катедра АХКХ:
.....
доц. д-р Кирил Симитчиев

До Декана
на Химически факултет
при ПУ „П. Хилендарски“
Тук

Д О К Л А Д

от доц. д-р Мария Йорданова Ангелова-Ромова,
Ръководител катедра „Химична технология“

Господин Декан,

Във връзка с актуализирането и акредитацията на докторска програма **„Технология на животинските и растителни мазнини, сапуните, етеричните масла и парфюмерийно-козметичните препарати“** катедрата има предложение за промяна на нейното име. Използваното досега име произлиза от съществуващите преди време шифри на специалностите. В рамките на обучението по тази програма в КХТ (ОХТ) през годините се достигна до извода, че името й трябва да бъде променено на **„Химия на липидите и биологичноактивните вещества“**. Исканата промяна на името е продиктувана от следните съображения:

• Изследванията по докторската програма в катедрата са фокусирани основно върху химията и анализа на липиди и биологичноактивни компоненти, степента на извличане на растителни масла, промените в липидния състав по време на вегетация на семената, както и върху повишаване на оксидантната стабилност на растителните масла с цел тяхното стабилизиране;

• Новото име според членовете на КХТ (ОХТ) отразява по-добре тематиките, по които са работили и ще работят докторантите в следващите години;

• Научната продукция на членовете на катедрата е в областта на химичния анализ на липиди и на биологичноактивните компоненти в природни обекти.

9.09.2021 г.

Ръководител катедра ХТ:
(доц. д-р М. Ангелова-Ромова)

Пловдивски Университет "Паисий Хилендарски"
Катедра "Химична технология"

ПРОТОКОЛ № 142

от катедрено съвещание

Препис

Днес 09.09.2021 год. се състоя съвещание на кат. Химична технология.

Присъстваха: проф. д-р Г. Антова, доц. д-р М. Ангелова-Ромова, доц. д-р Г. Патронов, доц. д-р Ст. Атанасова, гл. ас. д-р О. Тенева и гл. ас. д-р И. Костова.

Отсъстваха: гл. ас. д-р Ж. Петкова – в платен отпуск.

Съвещанието премина при следния дневен ред:

т.2. Кадрови въпроси

Членовете на катедрения съвет разгледаха молбата на доц. д-р Данчо Тончев Тончев за неплатен отпуск за период от 13.08.2021 г. до 12.08.2022 г.

Искането му е във връзка с продължаване на работата му като ръководител на международен проект по технология, устройство и консумативи за защита на ценни документи извън страната. По този проект има участие група от катедрата със стопански договор.

Това няма да се отрази на работата му с редовния докторант по докторска програма „Технология на неорганичните вещества", както и за провеждането на докторския минимум.

Членовете на катедрения съвет приеха молбата за удължаване на неплатения отпуск на доц. д-р. Д. Тончев и предлага на Факултетния съвет да утвърди удължаването на неплатения му отпуск, считано от 13.08.2021 г. до 12.08.2022 г.

Протоколирал:

(хим. Ж. Симеонова)

До Декана на факултет
Химически

ДОКЛАД

от доц. д-р Румяна Иванова Бакалска - **председател на научно жури**
по процедурата за заемане на академичната длъжност **'главен асистент'**
в Пловдивския университет „Паисий Хилендарски"
по област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика
професионално направление 4.2. Химически науки (Органична химия)

Уважаеми г-н Декан,

Уведомявам Ви, че на 08.09.2021 г. се проведе заседание на научното жури, назначено със заповед № Р33-3196 от 14.07.2021 г.

След проведения конкурс, обсъждане и явно гласуване, **научното жури прие следното решение, с 5 (пет) – ДА, 0 (нула) – НЕ.**

Предлага на ФС към факултет Химически да избере **д-р Мина Михайлова Тодорова** за 'главен асистент' в Пловдивски университет "Паисий Хилендарски" по

област на висше образование 4. Природни науки, математика и информатика, професионално направление 4.2. Химически науки (Органична химия) към катедра Органична химия на факултет Химически.

Приложения:

1. Протокол от заседание на научното жури;

8.09.2021г.

Пловдив

Председател на НЖ: .....
(доц. д-р Румяна Иванова Бакалска)

Членове:

1. .....
(проф. д-р Магдален Димитров Златанов)
2. .....
(проф. д.х.н. Марияна Димитрова Аргирова)
3. .....
(проф. д-р Гинка Атанасова Антова)
4. .....
(проф. д.х.н. Васил Борисов Делчев)

До Декана
на Химически факултет
при ПУ „П. Хилендарски“
Тук

Д О К Л А Д

от доц. д-р Мария Йорданова Ангелова-Ромова,
Ръководител катедра „Химична технология“

Господин Декан,

На 9.09.2021 г. се състоя Катедрен съвет в кат. Химична технология. Разгледана бе молбата на доц. д-р Данчо Тончев Тончев за неплатен отпуск за период от 13.08.2021 г. до 12.08.2022 г.

Искането му е във връзка с продължаване на работата му като ръководител на международен проект по технология, устройство и консумативи за защита на ценни документи извън страната. По този проект има участие група от катедрата със стопански договор.

Това няма да се отрази на работата му с редовния докторант по докторска програма „Технология на неорганичните вещества“, както и за провеждането на докторския минимум.

Членовете на катедрения съвет приеха молбата за удължаване на неплатения отпуск на доц. д-р. Д. Тончев и предлага на Факултетния съвет да утвърди удължаването на неплатения му отпуск, считано от 13.08.2021 г. до 12.08.2022 г.

Прилагам молба от доц. д-р Д. Тончев и препис от протокола на катедрения съвет.

9.09.2021 г.

Ръководител катедра ХТ:
(доц. д-р М. Ангелова-Ромова)

ДО Р-Л КАТЕДРА ХИМИЧНА ТЕХНОЛОГИЯ
ПУ "ПАИСИЙ ХИЛЕНДАРСКИ" ПЛОВДИВ

М О Л Б А

от доц. д-р Данчо Тончев Тончев,
катедра „Химична технология"

Г-жо Р-л катедра,

Моля да ми бъде разрешен неплатен отпуск считано от 13.08.2021 до 12.08.2022 за работа като рьководител на научен проект по специалността извьн страната. По този проект има участие на изледователска група от катедрата със стопански договор.

Отпускът ми е необходимо да бъде с възможност за прекъсване поради присъствени лекции освен дистанционните с докторантката ми на който съм научен ръководител и за провежадането на докторантския изпит пред комисия в университета.

Планираните ми пътувания до България за тази година не могат да бъдът осъществени до второ нареждане от правителството на страната в която се намирам в момента поради настоящата вирусна пандемична ситуация, но ще пътувам при първа възможност.

Нямам учебна натовареност през този период.

7.21.2021 г., гр. Пловдив

доц. д-р Д. Тончев:

Пловдивски Университет "Паисий Хилендарски"
Катедра "Химична технология"

ПРОТОКОЛ № 142

от катедрено съвещание

Препис

Днес 09.09.2021 год. се състоя съвещание на кат. Химична технология.

Присъстваха: проф. д-р Г. Антова, доц. д-р М. Ангелова-Ромова, доц. д-р Г. Патронов, доц. д-р Ст. Атанасова, гл. ас. д-р О. Тенева и гл. ас. д-р И. Костова.

Отсъстваха: гл. ас. д-р Ж. Петкова – в платен отпуск.

Съвещанието премина при следния дневен ред:

т.1. Учебни въпроси

Членовете на катедрения съвет обсъдиха актуализирането и акредитацията на докторска програма „Технология на животинските и растителни мазнини, сапуните, етеричните масла и парфюмерийно-козметичните препарати". Катедрата има предложение за промяна на нейното име, като се достигна до извода, че името й трябва да бъде променено на „Химия на липидите и биологичноактивните вещества".

След обсъждане, бе решено да се предложи на Факултетния съвет да утвърди предложените промени.

Протоколирал:
(хим. Ж. Симеонова)

До Декана на ХФ

при ПУ "Паисий Хилендарски"

Тук

Д О К Л А Д

от доц. д-р Кирил Симитчиев

Ръководител на катедра "Аналитична химия и компютърна химия"

Уважаеми г-н Декан,

На заседание на Катедрения съвет на катедра "Аналитична химия и компютърна химия", проведено на 13.09.2021 г., бе обсъдено осигуряването на учебните занятия за първи семестър, редовно обучение на академичната 2021-2022. Във връзка с това бе предложено да се привлече хоноруван преподавател за провеждане на упражнения по дисциплините „***Математика – I част***" (за студенти бакалаври от I-ви курс, редовно обучение, специалност *Химия* и *Химия с Маркетинг*) и „***Математика***" (за студенти бакалаври от I-ви курс, редовно обучение, специалност *Медицинска Химия* и *Химичен анализ и контрол на качеството*).

Катедреният съвет единодушно прие (9 гласа „за") и предлага на Факултетния съвет да одобри магистър ***Димитър Генчев Стоицов*** като хоноруван преподавател за провеждане на 180 часа упражнения, по посочените дисциплини.

Прилагам препис-извлечение от катедрения съвет.

13.09.2021 г.

Ръководител КАХКХ:

/доц. д-р Кирил Симитчиев/

Препис-извлечение от заседание
на катедра "Аналитична химия и КХ"
от 13.09.2021

ПРОТОКОЛ № 9

На 13.09.2021 се проведе заседание на катедрения съвет на катедра Аналитична химия и компютърна химия.

Дневен ред:

1. Отчет на докторант Ася Христозова
2. Кадрови въпроси
3. Текущи въпроси

Общ състав 11

Присъстват 9, отсъстват Е. Върбанова – в отпуска, П.Пенчев – по уважителни причини

По точка 2 от дневния ред бе обсъдено осигуряването на учебните занятия за първи семестър, редовно обучение на академичната 2021-2022. Във връзка с това бе предложено да се привлече хоноруван преподавател за провеждане на упражнения по дисциплините „***Математика – I част***" (за студенти бакалаври от I-ви курс, редовно обучение, специалност *Химия* и *Химия с Маркетинг*) и „***Математика***" (за студенти бакалаври от I-ви курс, редовно обучение, специалност *Медицинска Химия* и *Химичен анализ и контрол на качеството*).

Катедреният съвет прие с 9 гласа „за" и предлага на Факултетния съвет да одобри магистър ***Димитър Генчев Стоицов*** като хоноруван преподавател за провеждане на 180 часа упражнения, по посочените дисциплини.

13.09.2021 Протоколирал:

/П. Балабанова/

До Г-н Декана
на Химически факултет
при ПУ "П. Хилендарски"

Д О К Л А Д

от доц. д-р Нина Димчева
катедра Физикохимия на ХФ при ПУ

Уважаеми г-н Декан,

Моля да внесете за гласуване от Факултетния съвет на предложението на кат. Физикохимия за хоноруване на 260 часа на Йоана Иванова – бакалавър и магистър по английски език, за водене на часовете по английски език през първия семестър на тази академична година, за студентите от ХФ, избрали дисциплината като факултативна (спец. Химия, ХАКК, КХ, ХсМ). Маг. Й. Иванова беше хоноруван преподавател по английски език в нашия факултет и през изминалата академична година.

Привличането на хоноруван преподавател се налага поради това, че ас. д-р Християна Кръстева, която е титуляр на дисциплината, има натоварване само за първия семестър, надвишаващо годишния ѝ норматив, но и възлага на студентите голям обем от самостоятелни работи, които трябва да бъдат проверени и оценени. Начинът на провеждане на занятията, както и разпределението на студентите в групи за начинаещи и напреднали, са съгласувани с ас. Християна Николаева..

13.09. 2021 г.
Пловдив

С уважение:
/доц. д-р Н. Димчева/

Препис – извлечение

от On – line заседание

на кат. Физикохимия

П Р О Т О К О Л № 8

Днес, 13.09.21 г. в катедра Физикохимия се проведе непресъствен катедрен съвет (on-line) , в който взеха участие всички 7 членове на КС.

Катедренят съвет се проведе при следния дневен ред:

1. Учебни

2. Кадрови

3. Разни

По т.1.1.....

По т.1.2.....

По т.1.3.....

По т.2 доц. д-р Н. Димчева внесе на КС предложение за разглеждане и гласуване за хоноруване на 260 часа на Йоана Иванова – бакалавър и магистър по английски език, за водене на часовете по английски език през I сем. на тази академична година за студентите от ХФ, избираеми дисциплини като факултативна (специалност Химия, ХАКХ, КХ, ХсМ).

Всички членове на КС единодушно приеха така направеното предложение.

13.09.2021 г.

Протоколчик:

(М. Георгиева)