

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 1 от 13	

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН

ФАКУЛТЕТ „Фармация”

ОДОБРЯВАМ:

Декан на факултет „Фармация“
(проф. Т. Веков, д.м.н.)

ВЛИЗА В СИЛА

ОТ УЧЕБНАТА 2022/2023 Г.

УЧЕБНА ПРОГРАМА

ПО „ФИЗИКОХИМИЯ С КОЛОИДНА ХИМИЯ“

ЗА ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН

„МАГИСТЪР“

ЗА СПЕЦИАЛНОСТ „ФАРМАЦИЯ“

РЕДОВНО ОБУЧЕНИЕ

ПЛЕВЕН
2022 г.

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 2 от 13	

По единни държавни изисквания: задължителна

По учебен план на МУ Плевен: задължителна

Учебен семестър: Трети

Форма на обучение: редовна

Хорариум: 75 часа: 30 часа лекции и 45 часа упражнения

Брой кредити: 6

Преподаватели:

Проф. Константин Балашев

Гл. ас. Татяна Пешкова

1. АНОТАЦИЯ:

Физикохимията е наука, която изучава приложението на физичните закони към природните процеси и дава точно логично определение и обяснение на понятията.

Физикохимията е фундаментална дисциплина за всички специалности в областта на природоматематичните науки – химия, фармация, биология, екология и др.

Преподаването по дисциплината „Физикохимия с колоидна химия“ във Факултет Фармация е адаптирано към проблемите на специалността „Фармация“.

2. ОЧАКВАНИ РЕЗУЛТАТИ:,

В настоящата програма са включени основни раздели, представляващи теоретична основа за по-късно изучаваните специални дисциплини. Разглеждат се основни въпроси от термодинамиката, химична кинетика и катализа, химично и фазови равновесия, колоидни системи.

3. ФОРМИ НА ОБУЧЕНИЕ:

Лекции

Семинари

Лабораторни упражнения

Тестове

Логически задачи

4. МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ:

Лекционно изложение

Дискусии

Демонстрации на методи за анализ

Самостоятелна практическа работа

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 3 от 13	

5. ТЕМАТИЧНО РАЗПРЕДЕЛЕНИЕ НА УЧЕБНИЯ МАТЕРИАЛ:

Табл. 1.

№	ТЕМАТИЧЕН ПЛАН НА ЛЕКЦИИТЕ ПО „ФИЗИКОХИМИЯ С КОЛОИДНА ХИМИЯ ”	Часове
1	Химична термодинамика. Основни понятия – система, термодинамични параметри, термодинамично състояние. Уравнение на състоянието на идеален газ. Нулев принцип на термодинамиката. Температурна скала.	1
2	Първи и втори принцип на термодинамиката. Вътрешна енергия. Енталпия. Закони на Хес и Кирхов.	2
3	Ентропия. Равновесни и неравновесни процеси. Неравенство на Клаузиус. Енергия на Хелмхолц и енергия на Гибс.	1
4	Термодинамично третиране на многокомпонентни системи. Химичен потенциал. Условия за равновесие в хетерогенни многокомпонентни системи. Фазови равновесия. Химичен потенциал на идеален и реален газ.	2
5	Разтвори. Обща характеристика на разтворите. Парциални моларни величини. Закони на Раул и Хенри. Реални разтвори.	2
6	Колигативни свойства на разтворите. Криоскопия и ебулиоскопия. Осмоза. Приложение.	2
7	Химично равновесие. Степен на извършване на реакцията. Закон за действие на масите. Приложение.	2
8	Термодинамика на взаимодействието лекарство-биомакромолекула. Видове взаимодействия. Взаимодействия под енталпиен и ентропиен контрол. Лекарствен дизайн.	2
9	Химична кинетика. Скорост, молекулност и порядък на химичните реакции. Реакции от първи и втори порядък. Комплексни реакции.	2
10	Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата. Уравнение на Арениус.	1
11	Катализа. Кинетика на хомогенната и хетерогенната катализа. Ензимна катализа. Уравнение на Михаелис-Ментен.	2
12	Електрохимия. Видове проводници. Разтвори на електролити. Електроден потенциал. Галваничен елемент. Електрохимични източници на ток – акумулатори и батерии.	2
13	Адсорбция. Физична и химична адсорбция. Критерии за разграничаването на физичната и химична адсорбция. Адсорбционни изотерми.	2
14	Колидно-дисперсни системи. Видове, класификации. Дифузия, осмоза и осмотично налягане. Диализа. Дифузия през кожата. Физико-химични фактори влияещи върху дифузията. Вискозитет. Реологични свойства на дисперсните системи.	3
15	Приложения на колоидни и наночастици – терапевтични приложения. Колоидни нанопреносители на лекарства.	1

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 4 от 13	

	Биосвързване на нанокристали. Биосуспензии. Микроемулсии-пренос на вещества в емулсии.	
16	Други дисперсии. Кръвта като колоидна дисперсия. Аерозолни разпръскватели. Хидрогели. Макрогели на природни полимери. Гели на лигавицата. Наногели – преносители на лекарства.	2
17	Физикохимични несъвместимости. Видове фармацевтични несъвместимости. Влияние на pH на средата <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> .	1
	ОБЩО	30

Библиография

Основна:

1. Ив. Панайотов – “Увод в Биофизикохимията”, Унив. Изд. , 2007

Допълнителна:

1. Ц. Живкова, И. Дойчинова – Физикохимия – учебник за студенти по Фармация, Медицина и Физкултура, 2016.
2. P. J. Sinko, Martin’s Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Kluwer, 2011
3. M. Jackson, Molecular and Cellular Biophysics, Cambridge University Press, 2006
4. K. A. Connors, S. Mecozzi, Thermodynamics of Pharmaceutical Systems, Wiley, 2010

Изготвил: Проф. К. Балашев

Табл. 2.

ТЕМАТИЧЕН ПЛАН НА ПРАКТИЧЕСКИТЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО ФИЗИКОХИМИЯ С КОЛОИДНА ХИМИЯ

№	ТЕМАТИЧЕН ПЛАН ЗА ПРАКТИЧЕСКИТЕ ЗАНЯТИЯ ПО „ФИЗИКОХИМИЯ С КОЛОИДНА ХИМИЯ”	Часове
1	Представяне на опитните резултати и грешка при измерването.	3
2	Определяне съдържанието на салицилова киселина в салицилов спирт чрез рефрактометричен метод.	3
3	Проверка на закона на Буге-Беер	3
4	Определяне на термодинамичните функции на равновесната реакция	3
5	Определяне коефициента на разпределение на салицилова киселина между вода и хлороформ	3
6	Определяне на дисоциационната константа на слаба киселина и на буферен капацитет	3
7	Поляриметрично определяне на скоростната константа на захарна инверсия	3
8	Определяне на скоростната константа на реакцията на окисление на аскорбинова киселина с калиев хексацианоферат(III)	3
9	Определяне произведението на разтворимост на малкоразтворимо	3

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 5 от 13	

	съединение чрез измерване на електропроводимостта	
10	Кондуктометричен метод за определяне на еквивалентния пункт на неутрализационни реакции	3
11	Електропроводимост на слаби и силни електролити. Определяне на съдържанието на лекарствено вещество в таблетка чрез кондуктометричен метод с химично въздействие върху системата	3
12	Определяне на термодинамични характеристики на вискозно течение от експериментално измерен вискозитет. Определяне на вискозитет на течности с вискозиметър	3
13	Определяне критичната концентрация на мицело- образуване във водни ПАВ	3
14	Изследване устойчивостта на пени	3
15	Тест	3
	ОБЩО	45

Изготвил: Гл. ас. Т. Пешкова, д.

6. ТЕЗИСИ НА ЛЕКЦИИТЕ И УПРАЖНЕНИЯТА ПО „ФИЗИКОХИМИЯ С КОЛОИДНА ХИМИЯ ”

6.1. ТЕЗИСИ НА ПРАКТИЧЕСКИТЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО „ФИЗИКОХИМИЯ С КОЛОИДНА ХИМИЯ ”

Т Е З И С И

на

**лабораторни упражнения по „Физикохимия и колоидна химия“
за студенти спец. Фармация, II курс, III семестър, МУ – Плевен
съставил: гл. ас. д-р Татяна Пешкова, гл. ас. д-р Димитър Петров**

Упражнение № 1 Представяне на опитните резултати и грешка при измерването.

В упражнението студентите се запознават с организацията на упражненията по физикохимия и основните методи за представяне и обработване на резултатите от лабораторните експерименти в табличен и графичен вид. При илюстрирането на данните от експеримента в табличен вид студентите се научават да спазват основни изисквания като: над таблицата се поставя текст, изразяващ същността на изследваната зависимост; функцията и аргумента се поставят в един ред, а стойностите им в съответните колони; озаглавяват се редовете и колоните; **задължително** се отбелязва дименсията на величините, изразена в системата SI, изнасяне на общ множител и др.

При обработването на резултатите от физикохимичните измервания, най-често използваните методи са графичните. Студентите се запознават с метода на графичната интерполация и екстраполация, графично диференциране и интегриране, видове линейни зависимости като прави с положителен и отрицателен наклон, със и без отрез, експоненциални зависимости от типа ex и др. Тук студентите разбират как да намират стойностите на ъгловия коефициент (наклона) и отреза на правата, в които се съдържат търсени физикохимични величини. Запознават се с начините за строене на графики с помощта на MS EXCEL и да извличат необходимата им информация чрез компютърна обработка на съответните графики.

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 6 от 13	

Графичното и таблично представяне на резултатите от лабораторните опити води до нагледност на зависимостта между две или повече величини; дава се възможност да се открие математичен израз на функционалната зависимост; позволява да се определят величини и константи с определен физичен смисъл; дава възможност за лесното и бързо осъществяване на изчислителни и измерителни операции.

Запознават се студентите с методите на статистическа обработка на опитните данни, видовете грешки и тяхното определяне: стандартно отклонение S_x ; граница на доверителен интервал и др.

Упражнение № 2 Определяне съдържанието на салицилова киселина в салицилов спирт чрез рефрактометричен метод.

В упражнението студентите се запознават с рефрактометричния метод за определяне на неизвестна концентрация на дадено вещество чрез измерване на коефициента на пречупване на светлината. Усвояват начина на работа и измерване с рефрактометър на Аббе за определяне коефициента на пречупване на течности. Методът позволява чрез опитното определяне на коефициента на пречупване да бъдат пресметнати моларната и специфична рефракции на фармацевтичен продукт, а на базата на свойството адитивност на рефракцията да се определи и неговото съдържание в разтвор.

Необходима апаратура и материали: Рефрактометър на Аббе; Пикнометър с обем 10 мл; 10 % (масови проценти) стандартен разтвор на салицилова киселина в етанол; Етер; 3 гутатори (или капкомери); Чист етанол; обикновена лампа.

Упражнение № 3 Проверка на закона на Буге-Бееер

Основният закон на светлинната абсорбция е законът на Буге-Ламберт-Бееер. Целта на упражнението е да се докаже валидността на закона на Буге-Бееер за даден интервал от концентрации на известно съединение, имащо поглъщане във видимата област от спектъра. В упражнението студентите се запознават с апарат спектрофотометър тип Spekol 11 или друг, неговото калибриране и начин на работа. Запознават се с понятията абсорбция (A) и трансмисия (T) на светлина. Като резултат от измерванията на абсорбцията на цветни разтвори на CuSO_4 с различна концентрация във видимата област се получават данни, необходими за построяването на стандартна права. Построява се линейната зависимост $A=f(C)$, при което от наклона ($\text{tg}\alpha$) се определя коефициентът на моларна абсорбируемост. Методът позволява да се определи неизвестна концентрация на същото съединение по метода на стандартната права чрез измерване на A на неизвестния разтвор.

Необходима апаратура и материали: UV-Vis спектрофотометър (еднолъчев или двулъчев) окомплектован с стъклени кювети от 1 см; Разтвори на CuSO_4 в 0.5 M H_2SO_4 с концентрации 0.05 M; 0.1 M; 0.15 M; 0.20 M; 0.25 M; Филтърна хартия, нарязана на средни квадратни листчета; Дестилирана вода; Компютър.

Упражнение №4 Определяне на термодинамичните функции на равновесната реакция $\text{Fe}^{3+} + \text{SCN}^- \leftrightarrow [\text{FeSCN}]^{2+}$

Разглежда се състоянието на термодинамично равновесие за дадена химична система и начините за неговото дефиниране и охарактеризиране чрез изчисляване на основните термодинамични функции на състоянието енталпия ΔH , енергия на Гибс ΔG и ентропия ΔS . Запознават се с начините за практическо им определяне, чрез опитното определяне на равновесната константа на реакцията. В упражнението

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 7 от 13	

студентите разглеждат конкретна равновесна реакция, използвана в аналитичната практика за определяне на Fe^{3+} .

Необходима апаратура и материали: Спектрофотометър; Термостат; Чисти и сухи епруветки (6 бр.); Резила пипети от 1, 2, 5, и 10 cm^3 ; разтвори на 0.2 M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$; 0.002 M KSCN ; 0.05 M HNO_3 .

Упражнение № 5 Определяне коефициента на разпределение на салицилова киселина между вода и хлороформ

В човешкия организъм непрестанно се извършва разпределение на лекарствени вещества между две фази, които са взимнонерастворими една в друга. Затова е необходимо познаването на закона за разпределението на Нернст, който лежи в основата на процеса екстракция. Упражнението запознава студентите с метод за определяне на коефициента на разпределение на салицилова киселина във вода и хлороформ чрез спектрофотометрично определяне на концентрациите на киселината в двете фази. Също така по закона за разпределението на Нернст се определя и степента на извличане на салициловата киселина от хлороформа при еднократна екстракция. Упражнението запознава студентите с процеса екстракция на фармацевтични продукти из техни разтвори, което е изключително важно за фармацевтичната практика и технология.

Необходима апаратура и материали: Спектрофотометър; Клатачна машина с най-малко 4 места; 5 делителни фунии; Мерителни колби от 50 cm^3 (най-малко 4 броя); 5 ерленмайерови колби от 200 cm^3 с шлифови тапи; 5 обикновени ерленмайерови колби; Резила пипети от 1 cm^3 и от 10 cm^3 ; 0.1 M разтвор на $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ в 1 M HNO_3 ; 0.02 M разтвор на салицилова киселина в хлороформ; Чист хлороформ (CHCl_3).

Упражнение № 6 Определяне на дисоциационната константа на слаба киселина и на буферен капацитет

Упражнението запознава студентите с термодинамиката на киселинно-основните взаимодействия. Целта на упражнението е да се научат студентите да определят опитно константата на дисоциация на

слаба киселина и буферния капацитет на буферен разтвор. От опитните данни се построява графична зависимост на $\text{pH} = f(V_{\text{NaOH}})$ от която се определя еквивалентния пункт на реакцията, а при $\frac{1}{2}$ от ЕП се определя и константата на дисоциация pK_a като отрез от ординатата, съгласно уравнението на Хендерсон-Хаселбах. Буферният капацитет се определя като $\cotg \alpha$ от наклона на допирателната, построена в областта от $\frac{1}{4}$ до $\frac{3}{4}$ от ВЕП.

Необходима апаратура и материали: Преносим рН-метър; магнитна бъркалка; бюрета от 50 cm^3 , 2 бехерови чаши от 200 cm^3 ; 0.1 M и 1 M NaOH ; 0.1 M и 1 M CH_3COOH ; филтърна хартия.

Упражнение № 7 Поляриметрично определяне на скоростната константа на захарна инверсия

Упражнението запознава студентите с метод за експерименталното определяне на скоростната константа на реакция от първи порядък с участието на оптично активни вещества като захароза, глюкоза и фруктоза. Методът се основава на поляриметричното определяне на ъгъла на въртене на равнината на поляризираната светлина от оптично активните вещества с последващо определяне на текущите

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 8 от 13	

концентрации на веществата в даден момент от протичането на реакцията. Връзката между ъгли на въртене и концентрации се дава чрез закона на Био. Студентите усвояват начина на измерване на ъгли на въртене с помощта на полусенчест поляриметър, а също така и два различни метода (графичен и теоретичен) за определяне на скоростна константа на реакция от първи порядък.

Необходима апаратура и материали: полусенчест поляриметър; обратен хладник; термостат; 2 мерителни колби от 100 cm³; 2 ерленмайерови колби с шлиф; обикновена захар; разтвор на 2 M HCl; котлон; филтърна хартия.

Упражнение № 8 Определяне на скоростната константа на реакцията на окисление на аскорбинова киселина с калиев хексацианоферат (III)

В упражнението опитно се изследва кинетиката на сложна реакция от втори порядък. Целта на упражнението е да се покаже възможността за използването на спектрофотометричен метод за определяне на концентрации и тяхното изменение в хода на окислителния процес. Изследва се и влиянието на йонната сила на разтвора върху стойността на скоростната константа чрез добавяне на разтвори на електролит с различни концентрации към реакционната смес.

Необходима апаратура и материали: спектрофотометър; 4 мерителни колби от по 50 cm³; 10 сухи епруветки; 0.001 M разтвор на K₃[Fe(CN)₆]; 2.5x10⁻⁴ M разтвор на аскорбинова киселина в 0.01 M HNO₃ (прясно приготвен).

Упражнение № 9 Определяне произведението на разтворимост на малкоразтворимо съединение чрез измерване на електропроводимостта

В упражнението студентите се запознават с начина на работа с кондуктометър, като измерват специфичната електропроводимост на разтвори на електролит. Използвайки съответните аналитични зависимости между опитно определената електропроводимост и концентрация се определят търсените концентрации на малко разтворимото съединение CaSO₄ от които се изчислява и величината произведение на разтворимост. Тази величина се използва широко в аналитичната практика за обяснения на въпроси, свързани с образуването и разтварянето на утайки, поради което създаването на експериментални методи за определянето ѝ е от особена важност.

Необходима апаратура и материали: кондуктометър; термостат; клатачна машина; везна с точност до 0.00 знак; 2 бехерови чаши от 200 cm³; 2 ерленмайерови колби с шлиф от 300 cm³; твърд CaSO₄; дестилирана вода; обикновени филтри.

Упражнение № 10 Кондуктометричен метод за определяне на еквивалентния пункт на неутрализационни реакции

Упражнението запознава студентите с кондуктометричния метод и неговото приложение за определяне на еквивалентния пункт на различни видове реакции при които не е възможно определянето му с участието на цветен индикатор. Такива реакции са неутрализационни, заместителни, утаечни, и реакции на комплексообразуване. Усвоява се измерването на специфичната електропроводимост на разтвори на слаби и силни електролити, с преносим кондуктометър. След опитното измерване на електропроводимостта се построяват т.нар. кондуктометрични криви от които се определя ЕП, а от него се изчислява неизвестната концентрация на разтворите.

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 9 от 13	

Необходима апаратура и материали: Кондуктометър; бюрета; разтвори с неизвестна концентрация на HCl, CH₃COOH, и трети разтвор на двете киселини в съотношение 1:2; 0.1 M NaOH; индикатори фенолфталейн и метилоранж; бехерови чаши 3 бр. от 100 или 200 cm³.

Упражнение № 11 Електропроводимост на слаби и силни електролити. Определяне на съдържанието на лекарствено вещество в таблетка чрез кондуктометричен метод с химично въздействие върху системата

В това лабораторно занятие, студентите се обучават за работа с преносим кондуктометър. Опитно измерват специфични електропроводимости на разтвори на силни и слаби електролити, а теоретично изчисляват съответните еквивалентни електропроводимости. Задача и цел на упражнението е студентите да усвоят начина на работа с кондуктометър, опитно да определят специфична електропроводимост, и въз основа на аналитични зависимости да определят неизвестни величини като степен на йонизация и дисоциационна константа.

Като се приложат уменията за работа с кондуктометър, се определя съдържанието на лекарствено вещество в таблетка. При взаимодействието на лекарствено вещество, в таблетна форма с разтвор на реагент протича определена химична реакция. При определени условия промяната на електропроводимостта на разтвора води до пропорционално изменение концентрацията на лекарственото вещество. Методът се нарича директна кондуктометрия с химично въздействие върху системата. Той съчетава бързината на кондуктометрията с точността на кондуктометричното титруване. Методът позволява кондуктометрично да се определи съдържанието (масата) на активното лекарствено вещество в таблетка.

Необходима апаратура и материали: Преносими кондуктометри 2 бр.; 0.006 M CH₃COOH; 0.1 M HCl; Мерителни цилиндри от 50 cm³ 2 бр.; Мерителни колби от 100 cm³ 3 бр.; Бехерови чаши от 100 cm³ 4 бр.; Резила пипети 2 бр. от 10 cm³, Аналитична везна; Хаван за стриване; 5 бр. ерленмайерови колби от 250 cm³; 0.02 M NaOH; таблетки панангин.

Упражнение № 12 Определяне на термодинамични характеристики на вискозно течение от експериментално измерен вискозитет. Определяне на вискозитет на течности с вискозиметър.

Студентите се обучават на работа с два типа вискозиметър – класически на Оствалд и ротационен вискозиметър. Измерва се вискозитетът на нютонови и ненютонови течности, и се коментира значението на този тип измервания във фармацевтичната индустрия.

Необходима апаратура и материали: вискозиметър на Оствалд и ротационен вискозиметър, 3 бр. мерителни колби от 100 ml, дестилирана вода, захар, шампоан.

Упражнение № 13 Определяне критичната концентрация на мицело- образуване във водни ПАВ

Опитното определяне на критичната концентрация на мицелообразуване в разтвори на повърхностно активни вещества е критично важно за определянето на някои основни термодинамични величини на този процес. ПАВ намират изключително широко приложение в бита, фармацевтичните технологии, биотехнологиите и др., като синтетични детергенти, багрила и др. Това прави познаването на техните

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 10 от 13	

свойства особено важно за тяхното приложение. Използва се тензиометричен метод за определяне на ККМ, чрез измерване на повърхностното напрежение на водни разтвори на ПАВ с различна концентрация.

Необходима апаратура и материали: тензиометър; разтвори на натриев додецилсулфат с концентрации 0.0001 и 0.01 M; мерителни колби от 25 cm³.

Упражнение № 14 Изследване устойчивостта на пени

В упражнението се разглеждат строежа и свойствата на пените като груби дисперсии. Използва се методът на Барч за определяне на устойчивостта на пени. Изследва се зависимостта на устойчивостта на пяната от наличието и концентрацията на добавен силен електролит.

Необходима апаратура и материали: 10 сухи епруветки със тапи; i-C₅H₁₁OH; NaCl, C₁₂H₂₅SO₄Na с различни концентрации; секундомер.

Упражнение № 15 Тест

7. МЕТОДИ ЗА КОНТРОЛ:

7.1. ТЕКУЩ КОНТРОЛ:

- Текущо оценяване с тестове и семинари

7.2. ЗАКЛЮЧИТЕЛЕН КОНТРОЛ:

- Крайно оценяване чрез писмен и устен изпит в III семестър

7.3. ФОРМИРАНЕ НА КРАЙНА ОЦЕНКА:

Резултатите от обучението по дисциплината на базата на учебната програма се оценяват, чрез текущо оценяване в хода на провежданото обучение, оценки от колоквиуми и комплексна изпитна оценка след приключване на обучението в края на семестъра.

Текущата оценка в хода на обучението се формира като средна оценка на базата на оценки от два лекционни теста и една оценка от упражненията.

$$TO = (OT1 + OT2 + OU)/3$$

TO – оценка от текущия контрол

OT1 – оценка лекционен тест 1

OT2 – оценка лекционен тест 2

OU – оценка упражнения

В края на семестъра, ръководителят на упражненията поставя общата оценка, която участва при оформяне на крайната изпитна оценка по дисциплината. Тази оценка е на база общо представяне на упражненията и една оценка от тест върху материалът от упражненията.

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 11 от 13	

Ако студентът има текуща оценка над 4.5 и оценките, които я формират (два лекционни теста и една оценка от упражненията) са поотделно всяка над 4.5, то той има право да се освободи от изпит с текущата оценка, закръглена към цяло число.

Оценката от изпита за учебната дисциплина в края на семестъра се закръглява с точност до единица и се получава от зависимостта:

$$И = 0.75. ПИ + 0.25.ТО,$$

където И е оценката от изпита;

ПИ – оценка от писмения изпит;

ТО – оценка от текущия контрол.

Крайната комплексна оценка от придобитите знания по учебната дисциплина въз основа на преминатото обучение по тази учебна програма, се вписва в главната книга лично от преподавателя, провел изпита.

8. СИСТЕМА ЗА НАТРУПВАНЕ НА КРЕДИТИ:

Целта на системата за натрупване и трансфер на кредити по учебната дисциплина е да се отговори на Наредбата за трансфер на кредити във висшите училища.

Кредитният еквивалент по учебната дисциплина се формира от пълната студентска заетост, като включва аудиторната и извън аудиторната заетост и е в съответствие с Наредбата за трансфер на кредити във висшите училища.

Общият брой кредити е 8.

9. ИЗПИТЕН КОНСПЕКТ:

КОНСПЕКТ ПО „ФИЗИКОХИМИЯ С КОЛИДНА ХИМИЯ“ за провеждане на семестриален изпит със студенти от МУ – Плевен специалност „Фармация“.

1. Химична термодинамика. Основни понятия - система, термодинамични параметри, термодинамично състояние. Уравнение на състоянието на идеален газ. Нулев принцип на термодинамиката. Температурна скала.
2. Първи и втори принцип на термодинамиката. Вътрешна енергия. Енталпия. Закони на Хес и Кирхов.
3. Ентропия. Равновесни и неравновесни процеси. Неравенство на Клаузиус. Енергия на Хелмхолц и енергия на Гибс.
4. Термодинамично третиране на многокомпонентни системи. Химичен потенциал. Условия за равновесие в хетерогенни многокомпонентни системи. Фазови равновесия. Химичен потенциал на идеален и реален газ.
5. Разтвори. Обща характеристика на разтворите. Парциални моларни величини. Закони на Раул и Хенри. Реални разтвори.

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ- ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 12 от 13	

6. Колигативни свойства на разтворите. Криоскопия и ебулиоскопия. Осмоза. Приложение.
7. Химично равновесие. Степен на извършване на реакцията. Закон за действие на масите. Приложение.
8. Термодинамика на взаимодействието лекарство-биомакромолекула. Видове взаимодействия. Взаимодействия под енталпиен и ентропиен контрол. Лекарствен дизайн.
9. Химична кинетика. Скорост, молекулност и порядък на химичните реакции. Реакции от първи и втори порядък. Комплексни реакции.
10. Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата. Уравнение на Арениус.
11. Катализа. Кинетика на хомогенната и хетерогенната катализа. Ензимна катализа. Уравнение на Михаелис-Ментен.
12. Електрохимия. Видове проводници. Разтвори на електролити. Електроден потенциал. Галваничен елемент. Електрохимични източници на ток - акумулатори и батерии.
13. Адсорбция. Физична и химична адсорбция. Критерии за разграничаването на физичната и химична адсорбция. Адсорбционни изотерми.
14. Колидно-дисперсни системи. Видове, класификации. Дифузия, осмоза и осмотично налягане. Диализа. Дифузия през кожата. Физико-химични фактори влияещи върху дифузията. Вискозитет. Реологични свойства на дисперсните системи.
15. Приложения на колоидни и наночастици - терапевтични приложения. Колоидни на-нопреносители на лекарства. Биосвързване на нанокристали. Биосуспензии. Микроремулсии-пренос на вещества в емулсии.
16. Други дисперсии. Кръвта като колоидна дисперсия. Аерозолни разпръскватели. Хидрогели. Макрогели на природни полимери. Гели на лигавицата. Наногели - преносители на лекарства.
17. Физикохимични несъвместимости. Видове фармацевтични несъвместимости. Влияние на рН на средата *in vitro* и *in vivo*.

Изготвил конспекта: Проф. дн. Константин Балашев

10. ПРЕПОРЪЧВАНА ЛИТЕРАТУРА:

10.1. ОСНОВНА:

1. Ив. Панайотов - "Увод в Биофизикохимията", Унив. Изд. , 2007

10.2 ДОПЪЛНИТЕЛНА:

1. Ц. Живкова, И. Дойчинова – Физикохимия – учебник за студенти по Фармация, Медицина и Физкултура, 2016.
2. P. J. Sinko, Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, Kluwer, 2011
3. M. Jackson, Molecular and Cellular Biophysics, Cambridge University Press, 2006
4. K. A. Connors, S. Mecozzi, Thermodynamics of Pharmaceutical Systems, Wiley, 2010

11. АВТОРИ НА УЧЕБНАТА ПРОГРАМА:

Изготвил: Проф. К. Балашев

12. АВТОР НА ПРАКТИЧЕСКИТЕ УПРАЖНЕНИЯ И УЧЕБНИТЕ ЗАДАЧИ:

Изготвил: гл. ас. д-р Татяна Пешкова,
гл. ас. д-р Димитър Петров

	МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ПЛЕВЕН	Версия	2
		Изменение	0
НК раздел 8	УЧЕБНА ПРОГРАМА ПРИЛОЖЕНИЕ 8.4	Стр. 13 от 13	

Учебната програмата е разгледана на катедрен съвет на катедра „Химия и биохимия“ (Протокол №61/08.06.2022 г.) и е утвърдена от факултетен съвет на факултет „Фармация“.