**Медицински университет - ПЛЕВЕН**

ФАКУЛТЕТ по медицина

**СПЕЦИАЛНОСТ “МЕДИЦИНА”**

**КАТЕДРА „ХИМИЯ И БИОХИМИЯ & ФИЗИКА И БИОФИЗИКА“, СЕКТОР „ХИМИЯ“**

ОДОБРЯВАМ ВЛИЗА В СИЛА

(Декан на факултета по медицина през учебната 2015/2016 г.

Проф. д-р А. Аспарухов, дмн)

**УЧЕБНА ПРОГРАМА**

**по**

**ХИМИЯ**

ЗА ОБУЧЕНИЕ В СПЕЦИАЛНОСТ “**МЕДИЦИНА**”

# ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН “МАГИСТЪР”

Първи курс, първи семестър,

Българо – езиково обучение (БЕО)

Програмата е разработена в съответствие с процедурата на СОПКО PR

04.01.01 – v.01/06

Учебната програма е актуализирана и приета на Катедрен съвет,

С Протокол №…../ …………..2015 г.

**По единни държавни изисквания –** задължителна

**По учебен план на МУ – Плевен**

**Учебен семестър:** Първи

**Хорариум:** 90 часа: 45 часа лекции и 45 часа упражнения

**Максимален брой кредити:** 6

**Преподаватели:**

**Проф. АНГЕЛИНА СТОЯНОВА,** инженер-химик, доктор по химия; Ръководител катедра “Химия и биохимия & Физика и биофизика”; Кабинет в сграда “Ректорат”, I етаж, ст. 119, тел. 884-268;

**Проф. СТЕФАН БОЯДЖИЕВ,** магистър-химик, доктор по химия, доктор на химическите науки; Сектор ”Химия” към катедра “Химия и биохимия & Физика и биофизика”; Кабинет в сграда “Ректорат”, I етаж, ст. 115, тел. 884-290;

**Доц. МАРИЯ АНГЕЛОВА,** инженер-химик, доктор по химия; Сектор ”Химия” към катедра “Химия и биохимия & Физика и биофизика”; Кабинет в сграда “Ректорат”, I етаж, ст. 117, тел. 884-259;

**Ас. СВЕТЛА АСЕНОВА,** инженер-химик; Сектор ”Химия” към катедра “Химия и биохимия & Физика и биофизика”; Кабинет в сграда “Ректорат”, I етаж, ст. 122, тел. 884-157.

**Ас. НИНА ИВАНОВА,** магистър-химик, Сектор ”Химия” към катедра “Химия и биохимия & Физика и биофизика”; Кабинет в сграда “Ректорат”, I етаж, ст. 120, тел. 884-232.

**Ас. ПОЛИНА ГРАДИНАРОВА,** магистър-химик, Сектор „Химия” към катедра “Химия и биохимия & Физика и биофизика”; Кабинет в сграда “Ректорат”, I етаж, ст. 122, тел. 884-157.

**ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ОБУЧЕНИЕТО**

 Изучаване структурата, реакционната способност и свойствата на биологично важни съединения.

**ФОРМИ НА ОБУЧЕНИЕ:**

* Лекции;
* Лабораторни упражнения.

**МЕТОДИ НА ОБУЧЕНИЕ:**

* лекционно изложение;
* лабораторни упражнения със самостоятелни и групови практически задачи;
* семинари;
* самостоятелна подготовка.

**КОНТРОЛ И ОЦЕНКА НА ЗНАНИЯТА:**

* оценяване на представени резултати от извършени експериментални задачи;
* текущо оценяване с тестове по време на лабораторните занятия;
* текущо оценяване с тестове по време на лекциите;
* колоквиум;
* крайно оценяване чрез писмен и устен изпит.

**УЧЕБНА ПРОГРАМА**

**за лекции, материалът за самостоятелна подготовка и формите на контрол по ХИМИЯ през учебната 2015/2016 г.**

***Забележки:***

***1. Материалът за самостоятелна подготовка е маркиран с курсив;***

***2.Изпитният конспект включва въпросите, посочени към всяка тема.***

***ТЕМИ***

**I тема: ХИМИЧНА ВРЪЗКА И ВЗАИМНО ВЛИЯНИЕ НА АТОМИТЕ В МОЛЕКУЛИТЕ**

1.Ковалентна връзка – същност и основни характеристики. Йонна връзка. Метод на молекулните орбитали – същност и обяснение на свойствата на молекулите.

2.Нековалентни взаимодействия – същност, видове, значение.

3.Водородна връзка – същност, видове, значение.

4.Комплексни съединения – определение, състав, стабилност, изомерия. Строеж на комплексните съединения. Хелатни комплекси. Биологично и медицинско значение.

5.Адитивни и неадитивни молекули. Спрегнати системи с ациклична и циклична верига. Ароматност при арени, небензенови и хетероциклени съединения.

6.Индукционен и мезомерен ефект. Електронни ефекти на заместителите. Значение за свойствата на молекулите.

**II тема: ПРОСТРАНСТВЕН СТРОЕЖ НА МОЛЕКУЛИТЕ**

***7.Молекулна геометрия. Основни характеристики. Изомерия. Структурна изомерия –видове. Тавтомерия.***

***8.Пространствена изомерия. Конформация. Геометрична изомерия. Оптична изомерия.***

**III тема: ОБЩИ ПРИНЦИПИ НА РЕАКЦИОННАТА СПОСОБНОСТ НА МОЛЕКУЛИТЕ**

9.Критерии за определяне посоката на протичане на химичните процеси. Ентропия, свободна енергия.

10.Връзка между равновесната константа и свободната енергия. Екзергонни, ендергонни и анергонни процеси. Спрегнати процеси. Макроергични връзки.

11.Химична кинетика. Молекулност и порядък на реакциите. Кинетични уравнения.

12.Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата – активираща енергия, уравнение на Арениус.

13.Окислително – редукционни процеси – характеристика, основни понятия, видове.

14.Критерии за определяне посоката на окислително – редукционните процеси – уравнение на Нернст. Скорост на окислително – редукционните процеси. Редокскатализатори. Особености на биологичното окисление.

15.Киселини и основи според теориите на Арениус, Брьонстед-Лоури и Люис. Обобщено схващане.

16.Автопротолиза. Йонно произведение на водата. Водороден показател /рН/ - методи за измерване.

17.Сила на протолитите – рКа и рКв . Уравнение на Хендерсон–Хаселбалх.

18.Буферни разтвори - характеристика и свойства; буферен капацитет; биологично значение.

**IV тема: МЕТОДИ ЗА ХИМИЧЕН АНАЛИЗ НА БИОМАТЕРИАЛИ**

19.Предмет на аналитичната химия. Качествен анализ. Качествени аналитични реакции на биологично важни катиони и аниони. Приложение в диагностиката и при медикобиологични изследвания. Примери.

20.Концентрация на разтворите, начини за изразяване и изчисление. Клинично значение.

21.Количествен анализ. Химични методи за количествен анализ. Обемен анализ – общи положения, прибори, индикатори, разтвори, клинично значение.

22.Киселинно – основен обемен анализ. Алкалиметрия. Ацидиметрия. Приложимост при медикобиологични изследвания.

23.Окислително – редукционен обемен анализ. Перманганометрия. Значение.

24.Комплексометричен обемен анализ. Комплексонометрия. Значение.

25.Фотометрия – същност и място в клиничната лаборатория и биохимията.

**V тема:** **ВЪГЛЕВОДОРОДИ, МОНО- И ПОЛИФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИТЕ**

***26.Класификация и номенклатура на органичните съединения. Въглеводороди и халогенопроизводни на въглеводородите с медикобиологично значение. Основни типове органични реакции.***

***27.Алкохоли, феноли, етери, тиоли, амини – характеристика и по-важни представители с медикобиологично значение. Характерни химични отнасяния.***

***28.Карбонилни съединения. Класификация. По-важни в медикобиологично отношение представители за алдехиди, кетони и хинони. Строеж и реакционна способност на карбонилната група. Характерни реакции с медикобиологично значение за алдехиди, кетони и хинони.***

***29.Карбоксилни киселини - по-важни представители с медикобиологично значение. Характерни химични реакции на карбоксилните киселини.***

***30.Характеристика на типовете производни на карбоксилните киселини. Общи химични свойства.***

**VI тема: ХЕТЕРОФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВО- ДОРОДИТЕ.**

**ОСНОВНИ МЕТАБОЛИТИ И ВАЖНИ ГРУПИ ЛЕКАРСТВЕНИ ВЕЩЕСТВА**

31.Характеристика на хетерофункционалните производни на въглеводородите. Аминоалкохоли, аминофеноли и техни производни с медикобиологично значение.

32.Хидроксилни киселини – характеристика, класификация, изимерия, свойства, представители.

33.Алдехид- и кетокарбоксилни киселини – характеристика, класификация, изимерия, свойства, представители. Въглеродна киселина и нейни функционални производни.

34.Производни на бензена като лекарствени вещества.

**VII тема: БИОЛОГИЧНО ВАЖНИ ХЕТЕРОЦИКЛЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ**

35.Определение, класификация и обща характеристика на хетероциклените съединения. Петчленни хетероцикли с един хетероатом. Пирол. Индол и производни на индола.

36.Природни пиролови пигменти – миоглобин, хемоглобин, билирубин.

37.Петчленни хетероцикли с два хетероатома – пиразол и имидазол. Аналгетици и други техни производни.

38.Шестчленни хетероцикли с един хетероатом – пиридинова група.

39.Шест- и седемчленни хетероцикли с два хетероатома – пиримидин и негови производни и диазепини.

40. Бициклични хетероциклени съединения – пурин и птеридин и техни производни.

**VIII тема: БИОПОЛИМЕРИ И ТЕХНИ МОНОМЕРИ**

41.Аминокиселини – характеристика, класификация на α-аминокиселините, представители, изомерия, физични свойства. Амфотерност и химични свойства на аминокиселините. Пептиди.

42.Въглехидрати – обща характеристика, значение, класификация. Монозахариди – строеж, изомерия, физични свойства. Монозахариди – химични свойства, представители.

43.Дизахариди – видове, свойства, представители.

44.Полизахариди – видове. Хомополизахариди - представители и по-важни техни свойства. Хетерополизахариди - представители и по-важни техни свойства.

**IX тема: ЛИПИДИ И НИСКОМОЛЕКУЛНИ БИОРЕГУЛАТОРИ**

45.Обща характеристика на липидите. Видове липиди. Прости липиди. Мазнини – строеж и свойства.

46.Сложни липиди. Глицеролипиди, сфинголипиди и гликолипиди – видове, строеж, свойства, представители.

47.Терпени и каротеноиди – видове, строеж, представители.

48.Съединения със стероиден скелет – строеж, конформация, представители.

**УЧЕБНА ПРОГРАМА**

**за лекции, материалът за самостоятелна подготовка и формите на контрол по ХИМИЯ през учебната 2015/2016 г.**

***Забележки:***

***1. Материалът за самостоятелна подготовка е маркиран с курсив;***

***2.Изпитният конспект включва въпросите, посочени към всяка тема.***

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Т Е М И** |
| **I** | **ХИМИЧНА ВРЪЗКА И ВЗАИМНО ВЛИЯНИЕ НА АТОМИТЕ В ХИМИЧНА ВРЪЗКА И ВЗАИМНО ВЛИЯНИЕ НА АТОМИТЕ В МОЛЕКУЛИТЕ**1.Ковалентна връзка – същност и основни характеристики. Йонна връзка. Метод на молекулните орбитали – същност и обяснение на свойствата на молекулите.2.Нековалентни взаимодействия – същност, видове, значение.3.Водородна връзка – същност, видове, значение.4.Комплексни съединения – определение, състав, стабилност, изомерия. Строеж на комплексните съединения. Хелатни комплекси. Биологично и медицинско значение.5.Адитивни и неадитивни молекули. Спрегнати системи с ациклична и циклична верига. Ароматност при арени, небензенови и хетероциклени съединения.6.Индукционен и мезомерен ефект. Електронни ефекти на заместителите. Значение за свойствата на молекулите. |
| **II** | **ПРОСТРАНСТВЕН СТРОЕЖ НА МОЛЕКУЛИТЕ*****7.Молекулна геометрия. Основни характеристики. Изомерия. Структурна изомерия - видове. Тавтомерия.******8.Пространствена изомерия. Конформация. Геометрична изомерия. Оптична изомерия.*** |
| **III** | **ОБЩИ ПРИНЦИПИ НА РЕАКЦИОННАТА СПОСОБНОСТ НА МОЛЕКУЛИТЕ**9.Критерии за определяне посоката на протичане на химичните процеси. Ентропия, свободна енергия.10.Връзка между равновесната константа и свободната енергия. Екзергонни, ендергонни и анергонни процеси. Спрегнати процеси. Макроергични връзки.11.Химична кинетика. Молекулност и порядък на реакциите. Кинетични уравнения.12.Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата – активираща енергия, уравнение на Арениус.13.Окислително – редукционни процеси – характеристика, основни понятия, видове.14.Критерии за определяне посоката на окислително – редукционните процеси – уравнение на Нернст. Скорост на окислително – редукционните процеси. Редокскатализатори. Особености на биологичното окисление.15.Киселини и основи според теориите на Арениус, Брьонстед-Лоури и Люис. Обобщено схващане.16.Автопротолиза. Йонно произведение на водата. Водороден показател /рН/ - методи за измерване.17.Сила на протолитите – рКа и рКв . Уравнение на Хендерсон–Хаселбалх.18.Буферни разтвори - характеристика и свойства; буферен капацитет; биологично значение. |
| **Тест №1** | **Включва материала от Тема I (въпроси от 1 до 6) и Тема III (въпроси от 9 до 18).** |
| **IV** | **МЕТОДИ ЗА ХИМИЧЕН АНАЛИЗ НА БИОМАТЕРИАЛИ**19.Предмет на аналитичната химия. Качествен анализ. Качествени аналитични реакции на биологично важни катиони и аниони. Приложение в диагностиката и при медикобиологични изследвания. Примери.20.Концентрация на разтворите, начини за изразяване и изчисление. Клинично значение.21.Количествен анализ. Химични методи за количествен анализ. Обемен анализ – общи положения, прибори, индикатори, разтвори, клинично значение.22.Киселинно – основен обемен анализ. Алкалиметрия. Ацидиметрия. Приложимост при медикобиологични изследвания.23.Окислително – редукционен обемен анализ. Перманганометрия. Значение.24.Комплексометричен обемен анализ. Комплексонометрия. Значение.25.Фотометрия – същност и място в клиничната лаборатория и биохимията. |
| **V** | **ВЪГЛЕВОДОРОДИ, МОНО- И ПОЛИФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИТЕ*****26.Класификация и номенклатура на органичните съединения. Въглеводороди и халогенопроизводни на въглеводородите с медикобиологично значение. Основни типове органични реакции.******27.Алкохоли, феноли, етери, тиоли, амини – характеристика и по-важни представители с медикобиологично значение. Характерни химични отнасяния.******28.Карбонилни съединения. Класификация. По-важни в медикобиологично отношение представители за алдехиди, кетони и хинони. Строеж и реакционна способност на карбонилната група. Характерни реакции с медикобиологично значение за алдехиди, кетони и хинони.******29.Карбоксилни киселини - по-важни представители с медикобиологично значение. Характерни химични реакции на карбоксилните киселини.******30.Характеристика на типовете производни на карбоксилните киселини. Общи химични свойства.*** |
| **VI** | **ХЕТЕРОФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИТЕ. ОСНОВНИ МЕТАБОЛИТИ И ВАЖНИ ГРУПИ ЛЕКАРСТВЕНИ ВЕЩЕСТВА**31.Характеристика на хетерофункционалните проиводни на въглеводородите. Аминоалкохоли, аминофеноли и техни производни с медикобиологично значение.32.Хидроксикиселини – характеристика, класификация, изомерия, свойства, представители.33.Алдехид- и кетокарбоксилни киселини – характеристика,класификация, изомерия, свойства, представители. Въглеродна киселина и нейни функционални производни.34.Производни на бензена като лекарствени вещества. |
| **VII** | **БИОЛОГИЧНО ВАЖНИ ХЕТЕРОЦИКЛЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ**35.Определение, класификация и обща характеристика на хетероциклените съединения. Петчленни хетероцикли с един хетероатом. Пирол. Индол и производни на индола. 36.Природни пиролови пигменти – миоглобин, хемоглобин, билирубин.37.Петчленни хетероцикли с два хетероатома – пиразол и имидазол. Аналгетици и други техни производни.38.Шестчленни хетероцикли с един хетероатом – пиридинова група.39.Шест- и седемчленни хетероцикли с два хетероатома – пиримидин и негови производни и диазепини.40.Бициклични хетероциклени съединения – пурин и птеридин и техни производни. |
| **VIII** | **БИОПОЛИМЕРИ И ТЕХНИ МОНОМЕРИ**41.Аминокиселини – характеристика, класификация на α-аминокиселините, представители, изомерия, физични свойства. Амфотерност и химични свойства на аминокиселините. Пептиди.42.Въглехидрати – обща характеристика, значение, класификация. Монозахариди – строеж, изомерия, физични свойства. Монозахариди – химични свойства, представители.43.Дизахариди – видове, свойства, представители.44.Полизахариди – видове. Хомополизахариди - представители и по-важни техни свойства. Хетерополизахариди - представители и по-важни техни свойства. |
| **IX** | **ЛИПИДИ И НИСКОМОЛЕКУЛНИ БИОРЕГУЛАТОРИ**45.Обща характеристика на липидите. Видове липиди. Прости липиди. Мазнини – строеж и свойства.46.Сложни липиди. Глицеролипиди, сфинголипиди и гликолипиди – видове, строеж, свойства, представители.47.Терпени и каротеноиди – видове, строеж, представители.48.Съединения със стероиден скелет – строеж, конформация, представители. |
| **Тест № 2** | **Включва материала от Тема V (въпроси от 26 до 30)** |

**ТЕМАТИЧЕН ПЛАН**

**за лекции, материалът за самостоятелна подготовка и формите на контрол по ХИМИЯ през учебната 2015/2016 г.**

***Забележки:***

***1. Материалът за самостоятелна подготовка е маркиран с курсив;***

***2.Изпитният конспект включва въпросите, посочени към всяка тема.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Т Е М И** | **Часове** |
| **I** | **ХИМИЧНА ВРЪЗКА И ВЗАИМНО ВЛИЯНИЕ НА АТОМИТЕ В МОЛЕКУЛИТЕ**1.Ковалентна връзка – същност и основни характеристики. Йонна връзка. Метод на молекулните орбитали – същност и обяснение на свойствата на молекулите.2.Нековалентни взаимодействия – същност, видове, значение.3.Водородна връзка – същност, видове, значение.4.Комплексни съединения – определение, състав, стабилност, изомерия. Строеж на комплексните съединения. Хелатни комплекси. Биологично и медицинско значение.5.Адитивни и неадитивни молекули. Спрегнати системи с ациклична и циклична верига. Ароматност при арени, небензенови и хетероциклени съединения.6.Индукционен и мезомерен ефект. Електронни ефекти на заместителите. Значение за свойствата на молекулите. | 12321 |
| **II** | **ПРОСТРАНСТВЕН СТРОЕЖ НА МОЛЕКУЛИТЕ*****7.Молекулна геометрия. Основни характеристики. Изомерия. Структурна изомерия - видове. Тавтомерия.******8.Пространствена изомерия. Конформация. Геометрична изомерия.Оптична изомерия.*** |  |
| **III** | **ОБЩИ ПРИНЦИПИ НА РЕАКЦИОННАТА СПОСОБНОСТ НА МОЛЕКУЛИТЕ**9.Критерии за определяне посоката на протичане на химичните процеси. Ентропия, свободна енергия.10.Връзка между равновесната константа и свободната енергия. Екзергонни, ендергонни и анергонни процеси. Спрегнати процеси. Макроергични връзки.11.Химична кинетика. Молекулност и порядък на реакциите. Кинетични уравнения.12.Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата – активираща енергия, уравнение на Арениус.13.Окислително – редукционни процеси – характеристика, основни понятия, видове.14.Критерии за определяне посоката на окислително – редукционните процеси – уравнение на Нернст. Скорост на окислително – редукционните процеси. Редокскатализатори. Особености на биологичното окисление.15.Киселини и основи според теориите на Арениус, Брьонстед-Лоури и Люис. Обобщено схващане.16.Автопротолиза. Йонно произведение на водата. Водороден показател /рН/ - методи за измерване.17.Сила на протолитите – рКа и рКв . Уравнение на Хендерсон – Хаселбалх. 18.Буферни разтвори - характеристика и свойства; буферен капацитет; биологично значение. | 221111212 |
| **Тест №1** | **Включва материала от Тема I (въпросите от 1 до 6) и Тема III (въпросите от 15 до 18).** | 1 |
| **IV** | **МЕТОДИ ЗА ХИМИЧЕН АНАЛИЗ НА БИОМАТЕРИАЛИ**19.Предмет на аналитичната химия. Качествен анализ. Качествени аналитични реакции на биологично важни катиони и аниони. Приложение в диагностиката и при медикобиологични изследвания. Примери.20.Концентрация на разтворите, начини за изразяване и изчисление. Клинично значение.21.Количествен анализ. Химични методи за количествен анализ. Обемен анализ – общи положения, прибори, индикатори, разтвори, клинично значение.22.Киселинно – основен обемен анализ. Алкалиметрия. Ацидиметрия. Приложимост при медикобиологични изследвания.23.Окислително–редукционен обемен анализ. Перманганометрия. Значение.24.Комплексометричен обемен анализ. Комплексонометрия. Значение. 25.Фотометрия – същност и място в клиничната лаборатория и биохимията.  |  |
| **V** | **ВЪГЛЕВОДОРОДИ, МОНО- И ПОЛИФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИТЕ*****26.Класификация и номенклатура на органичните съединения. Въглеводороди и халогенопроизводни на въглеводородите с медикобиологично значение. Основни типове органични реакции.******27.Алкохоли, феноли, етери, тиоли, амини -характеристика и по-важни представители с медикобиологично значение. Характерни химични отнасяния******28.Карбонилни съединения. Класификация. По-важни в медикобиологично отношение представители за алдехиди, кетони, хинони.Строеж и реакционна способност на карбонилната група. Характерни реакции с медикобиологично значение за алдехиди, кетони и хинони.******29.Карбоксилни киселини - по-важни представетели с медикобиологично значение. Характерни химични реакции на карбоксилните киселини.******30.Характеристика на типовете производни на карбоксилните киселини. Общи химични свойства.*** | 11 |
| **VI** | **ХЕТЕРОФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИТЕ. ОСНОВНИ МЕТАБОЛИТИ И ВАЖНИ ГРУПИ ЛЕКАРСТВЕНИ ВЕЩЕСТВА**31.Характеристика на хетерофункционалните проиводни на въглеводородите. Аминоалкохоли, аминофеноли и техни производни с медикобиологично значение.32.Хидроксикиселини – характеристика, класификация, изомерия, свойства, представители.33.Алдехид- и кетокарбоксилни киселини – характеристика, класификация, изомерия, свойства, представители. Въглеродна киселина и нейни функционални производни.34.Производни на бензена като лекарствени вещества. | 1121 |
| **VII** | **БИОЛОГИЧНО ВАЖНИ ХЕТЕРОЦИКЛЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ**35.Определение, класификация и обща характеристика на хетероциклените съединения. Петчленни хетероцикли с един хетероатом. Пирол. Индол и производни на индола. 36.Природни пиролови пигменти – миоглобин, хемоглобин, билирубин.37.Петчленни хетероцикли с два хетероатома – пиразол и имидазол. Аналгетици и други техни производни.38.Шестчленни хетероцикли с един хетероатом – пиридинова група.39.Шест- и седемчленни хетероцикли с два хетероатома – пиримидин и негови производни и диазепини.40.Бициклични хетероциклени съединения – пурин и птеридин и техни производни. | 111111 |
| **VIII** | **БИОПОЛИМЕРИ И ТЕХНИ МОНОМЕРИ**41.Аминокиселини – характеристика, класификация на α-аминокиселините, представители, изомерия, физични свойства. Амфотерност и химични свойства на аминокиселините. Пептиди.42.Въглехидрати – обща характеристика, значение, класификация. Монозахариди – химични свойства, представители.43.Дизахариди – видове, свойства, представители.44.Полизахариди – видове. Хомополизахариди - представители и по-важни техни свойства. Хетерополизахариди - представители и по-важни техни свойства. | 2211 |
| **IX** | **ЛИПИДИ И НИСКОМОЛЕКУЛНИ БИОРЕГУЛАТОРИ**45.Обща характеристика на липидите. Видове липиди. Прости липиди. Мазнини – строеж и свойства.46.Сложни липиди. Глицеролипиди, сфинголипиди и гликолипиди – видове, строеж, свойства, представители.47.Терпени и каротеноиди – видове, строеж, представители.48.Съединения със стероиден скелет – строеж, конформация, представители. | 111 |
| **Тест №2** | **Включва материала от Тема V (въпросите от 26 до 30)** | 1 |

**УЧЕБНА ПРОГРАМА**

**ЗА ПРАКТИЧЕСКИТЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО ХИМИЯ**

**през учебната 2015/2016 година**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **ТЕМИ** |
| 1. | Качествен анализ – катиони, аниони. Конкременти. |
| 2. | Разтвори. Концентрация на разтворите. |
| 3. | Водороден показател – рН. |
| 4. | Буферни разтвори. |
| 5. | Обемен анализ. Неутрализационен обемен анализ. Алкалиметрия. |
| 6. | Неутрализационен обемен анализ. Ацидиметрия. |
| 7. | Комплексометричен обемен анализ. Комплексонометрия. |
| 8. | Редоксиметричен обемен анализ. Перманганометрия. |
| 9. | Фотометрия. |
| 10. | Въглеводороди. Моно- и полифункционални производни на въглеводородите. |
| 11. | Колоквиум. |
| 12. | Карбоксилни киселини. Функционални производни на карбоксилните киселини. Субституирани карбоксилни киселини.  |
| 13. | Хетероциклени съединения. |
| 14. | Аминокарбоксилни киселини. Пептиди. |
| 15. | Въглехидрати. Монозахариди. Ди- и полизахариди. |

 **ТЕМАТИЧЕН ПЛАН**

 **ЗА ПРАКТИЧЕСКИТЕ УПРАЖНЕНИЯ ПО ХИМИЯ**

**през учебната 2015/2016 година**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **ТЕМИ** | Часове |
| 1. | Качествен анализ – катиони, аниони. Конкременти. | 3 |
| 2. | Разтвори. Концентрация на разтворите. | 3 |
| 3. | Водороден показател – рН. | 3 |
| 4. | Буферни разтвори. | 3 |
| 5. | Обемен анализ. Неутрализационен обемен анализ. Алкалиметрия. | 3 |
| 6. | Неутрализационен обемен анализ. Ацидиметрия. | 3 |
| 7. | Комплексометричен обемен анализ. Комплексонометрия. | 3 |
| 8. | Редоксиметричен обемен анализ. Перманганометрия. | 3 |
| 9. | Фотометрия. | 3 |
| 10. | Въглеводороди. Моно- и полифункционални производни на въглеводородите. | 3 |
| 11. | Колоквиум. | 3 |
| 12. | Карбоксилни киселини. Функционални производни на карбоксилните киселини. Субституирани карбоксилни киселини.  | 3 |
| 13. | Хетероциклени съединения. | 3 |
| 14. | Аминокарбоксилни киселини. Пептиди. | 3 |
| 15. | Въглехидрати. Монозахариди. Ди- и полизахариди. | 3 |

**ТЕЗИСИ НА ЛЕКЦИИТЕ ПО ХИМИЯ:**

**I ТЕМА: ХИМИЧНА ВРЪЗКА И ВЗАИМНО ВЛИЯНИЕ НА АТОМИТЕ В МОЛЕКУЛИТЕ**

**1.Ковалентна връзка - същност и основни характеристики. Йонна връзка. Метод на молекулните орбитали - същност и обяснение на свойствата на молекулите.**

 Ковалентна връзка: същност - възможности за образуване, начини на свързване на атомите, причини за свързване на атомите. Типове ковалентни връзки: в зависимост от броя на общите електронни двойки, от типа на припокриващите се атомни обитали, от електроотрицателността на свързаните атоми; локализирана и делокализирана връзка. Основни характеристики на ковалентната връзка: насищаемост, полярност и поляризуемост, дължина, насоченост - типове хибридизация с участието на въглероден и азотен атом, връзка между хибридното състояние и простанствения строеж на молекулите; енергия на връзката и фактори от които зависи енергията на връзката. Йонна връзка - същност, енергетична характеристика, свойства.

 Молекулна орбитала - характеристика. Същност на метода на молекулните орбитали и примери за приложението му при хомоядрени двуатомни молекули на химичните елементи от първи и втори период на периодичната система. Обяснение на свойствата на молекулите: възможност за образуване на молекулни йони, порядък на връзката, енергия на връзката, енергия на йонизация на различните типове частици - електронеутални молекули, молекулни катиони и аниони, парамагнитни и диамагнитни свойства.

**2. Нековалентни взаимодействия - същност, видове, значение.**

 Нековалентните взаимодействия като слаби взаимодействия между йони, атоми, молекули и части на молекулите. Характеристика на възможните типове нековалентни взаимодействия: йон-йон, йон-дипол, йон-индуциран дипол, дипол-дипол, дипол-индуциран дипол, дисперсионни взаимодействия, водородната връзка като най-силното нековалентно взаимодействие. Разграничаване на типовете взаимодействия и връзки в белтъчните макромолекули.

**3. Водородна връзка - същност, видове, значение.**

 Кога може да се образува водородна връзка и коя е причината за нейното образуване? Видове водородни връзки - междумолекулни и вътрешномолекулни, примери. Здравина на водородните връзки, образувани с участието на О, N и F атом. Значение на водородната връзка: за обяснение процесите на разтваряне, физичните свойства на веществата, реакционната способност, строежа и свойствата на биологичните системи. Водородни връзки с участието на водата.

**4. Комплексни съединения - определение, състав, стабилност, изомерия. Строеж на комплексните съединения. Хелатни комплекси. Биологично и медицинско значение.**

 Определение и състав на комплексните съединения, примери. Теория на Вернер - основни понятия: комплексообразувател, лиганди (аденди), координационно число, вътрешна и външна координационна сфера. Същност на връзките между комплексообразувателя и лигандите. Стабилност на комплексните съединения - стабилитетна константа. Разлика между комплексно съединение и двойна сол. Пространствен строеж и изомерия на комплексните съединения.

 Хелатни комплекси - характеристика, видове, примери. Стабилност на хелатните комплекси. Биологично и медицинско значение на комплексните съединения: значение за аналитичната практика; комплексните съединения в биологичните системи (витамини, ензими, лекарствени средства, комплекси с антитуморна активност, важни порфирини и хелатиращи агенти).

**5. Адитивни и неадитивни молекули. Спрегнати системи с ациклична и циклична верига. Ароматност при арени, небензенови и хетероциклени съединения.**

 Адитивност като понятие. Адитивни (неспрегнати) молекули, примери. Неадитивни (спрегнати) молекули, примери. Спрегнати системи с ациклична (отворена) верига - примери, характеристика, енергия на делокализация. Спрегнати системи с циклична верига: ароматност при арени - примери, специфична делокализационна енегия. Правило на Хюкел: приложение при бензен, арени, полиядрени съединения. Примери за ароматни небензенови съединения като катиони, аниони и електронеутрални молекули. Ароматни хетероциклени съединения: примери с пирол, пиридин, порфин, пиримидин, имидазол, пурин.

**6. Индукционен и мезомерен ефект. Електронни ефекти на заместителите. Значение за свойствата на молекулите.**

 Индукционен (поляризационен) ефект: същност, заместители с отрицателен (-I) и положителен (+I) индукционен ефект. Мезомерен ефект (ефект на спрягане, делокализационен ефект) - същност, заместители с положителен мезомерен ефект (+M) - участие в pπ - ефект на спрягане, примери; заместители с отрицателен мезомерен ефект (-M) - участие в ππ - ефект на спрягане, примери. Примери за сумарно електронно влияние на заместителите в спрегната (ароматна) система.

**II ТЕМА: ПРОСТРАНСТВЕН СТРОЕЖ НА МОЛЕКУЛИТЕ**

***7. Молекулна геометрия. Основни характеристики. Изомерия. Структурна изомерия - видове. Тавтомерия.***

 Молекулна геометрия - основни характеристики (структура, топология, конформация, конфигурация). Изомерия. Видове изомерия. Структурна изомерия: верижна изомерия - характеристика и примери; позиционна изомерия - характеристика и примери; метамерия - характеристика и примери; функционална изомерия - характеристика и примери; тавтомерна изомерия - характеристика и примери, неравновесна и равновесна тавтомерна изомерия; дезмотропия.

***8. Пространствена изомерия. Конформация. Геометрична изомерия. Оптична изомерия.*** Конформацията като вид пространствена изомерия. Конформация при съединения с отворена верига - характеристика с молекулите на етана, бутана и техни производни. Конформация при съединения с циклична верига (стереохимия на циклоалкани) - примери с молекулите на циклопропана, циклобутана, циклопентана и циклохексана. Стереохимия на хетероциклени съединения и кондензирани циклични системи - характеристика и примери.

 Геометричната изомерия като вид пространствена изомерия. Геометрична изомерия при алкени - характеристика и примери. Геометрична изомерия при циклоалкани, азотсъдържащи органични съединения и при по-сложни съединения - характеристика и примери.

 Оптичната изомерия като вид пространствена изомерия - характеристика, основни понятия. Проекционни формули. Примери за оптични съединения с един асиметричен въглероден атом. Съединения с два нееквивалентни и с два еквивалентни асиметрични въглеродни атома; съединения с повече асиметрични въглеродни атоми - характеристика и примери. Връзка между строежа на съединенията и тяхната биологична активност.

**III ТЕМА: ОБЩИ ПРИНЦИПИ НА РЕАКЦИОННАТА СПОСОБНОСТ НА МОЛЕКУЛИТЕ**

**9. Критерии за определяне посоката на протичане на химичните процеси. Ентропия, свободна енергия.**

 Основни термодинамични понятия: система и видове системи; процес и видове процеси. Критерии за определяне посоката на протичане на процесите и за установяване на термодинамично равновесие:

-при изолирани системи; ентропия;

-при изохорно-изотермични процеси в неизолирани (отворени) системи; енергия на Хелмхолц;

-при изобарно-изотермични процеси в неизолирани (отворени) системи; енергия на Гибс;

Примери с различни конкретни взаимодействия.

**10. Връзка между равновесната константа и свободната енергия. Екзергонни, ендергонни и анергонни процеси. Спрегнати процеси. Макроергични връзки.**

 Връзка между равновесната константа и стандартната свободна енергия на Гибс. Анализ и предсказване посоката на химичните процеси. Възможности за изчисляване на Кс при биологични системи и при различни температури. Екзергонни, ендергонни и анергонни процеси - характеристика. Спрегнати процеси - характеристика и примери. Макроергични връзки (макроергични съединения). АТФ като пример за макроергично съединение.

**11. Химична кинетика. Молекулност и порядък на реакциите. Кинетични уравнения.**

 Същност на химичната кинетика. Закон за действие на масите. Молекулност и порядък на реакциите. Понятие за механизъм на реакциите. Кинетични уравнения на реакции от нулев, първи и дробен порядък. Принцип на кинетичната независимост. Метод на стационарната концентрация.

**12. Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата - активираща енергия, уравнение на Арениус.**

 Емпирично правило на Вант Хоф. Активираща енергия. Уравнение на Арениус - форми на уравнението. Графичен и аналитичен метод за изчисляване на активиращата енергия.

**13. Окислително-редукционни процеси - характеристика, основни понятия, видове.**

 Окислително-редукционни процеси с участието на неорганични и органични съединения - примери, характеристика чрез степените на окисление и чрез промяната на свободната енергия на Гибс. Начини за протичане на окислително-редукционните процеси: чрез директен пренос на електрони, чрез дехидрогениране и елиминиране. Начини за изразяване преноса на електрони чрез водородни атоми - примери.

**14. Критерии за определяне посоката на окислително-редукционните процеси - уравнение на Нернст. Скорост на окислително-редукционните процеси. Редокскатализатори. Особености на биологичното окисление.**

 Критерии за определяне посоката на окислително-редукционните процеси. Уравнение на Нернст. Стандартен редокс-потенциал и използването му за характеризиране на окислителните и редукционните свойства на редокси-двойките. Скорост на окислително-редукционните процеси. Редокс-катализатори - характеристика и примери. Особености на биологичното окисление.

**15. Киселини и основи според теориите на Арениус, Брьонстед-Лоури и Люис. Обобщено схващане за киселини и основи.**

 Определение за киселина и основа в исторически аспект. Киселини и основи според теорията на Арениус - предимства и недостатъци на теорията. Киселини и основи според протолитичната теория на Брьонстед и Лоури - основни понятия и примери. Киселини и основи според теорията на Люис - същност и примери. Обобщено схващане за киселини и основи.

**16. Автопротолиза. Йонно произведение на водата. Водороден показател /рН/ - методи за измерване.**

 Автопротолиза - същност, примери. Йонно произведение на водата - извод, възможности за използването му. Водороден показател /рН/ - дефиниция, характеризиране на средата чрез рН; рОН и рКн2о; рН и рКн2о при температурата на живите организми. Промяна на рН при разреждане на разтвори на силни и слаби протолити. рН-скала. Видове киселинност. Методи за измерване на рН (от упражнение Nо 3). Примери за рН на някои физиологични течности и хранителни продукти.

**17. Сила на протолитите - рКа и рКb. Уравнение на Хендерсон - Хаселбалх.**

 Сила на протолитите - качествена характеристика; количествена характеристика чрез протолизните константи Ка и Кb. Връзка между Ка и Кb. Връзка между Ка и рН (уравнение на Хендерсон-Хаселбалх за слаба киселина) и между Кb и рН (уравнение на Хендерсон-Хаселбалх за слаба основа). Видове протолити в зависимост от стойностите на рКа и рКb.

**18. Буферни разтвори- характеристика и свойства; буферен капацитет; биологично значение.**

 Начини за изменение на концентрацията на $H^{+}$ (начини за изменение на рН). Поддържане на концентрацията на $H^{+}$ (поддържане на рН) чрез буферни разтвори: какво представляват буферните разтвори, видове буферни разтвори - примери. Приготвяне на буферни разтвори (буферни криви). Уравнения на Хендерсон-Хаселбалх за киселинен и основен буфер. Буферен капацитет. Свойства на буферните разтвори. Примери за ролята на буферите за поддържане на рН в неживата и живата природа. Възможности за регулиране на рН на кръвта в организма.

 Забележка: Буфери се разглеждат и по време на упражненията (№ 4)

**IV ТЕМА: МЕТОДИ ЗА ХИМИЧЕН АНАЛИЗ НА БИОМАТЕРИАЛИ**

19. Предмет на аналитичната химия. Качествен анализ. Качествени аналитични реакции на биологично важни катиони и аниони. Приложение в диагностиката и при медико-биологични изследвания. Примери.

20. Концентрация на разтворите, начини за изразяване и изчисление. Клинично значение.

21. Количествен анализ. Химични методи за количествен анализ. Обемен анализ- общи положения, прибори, индикатори, разтвори, клинично значение.

22. Киселинно-основен обемен анализ. Алкалиметрия. Ацидиметрия. Приложимост при медикобиологични изследвания.

23. Окислително-редукционен обемен анализ. Перманганометрия. Значение.

24. Комплексометричен обемен анализ. Комплексонометрия. Значение.

25. Фотометрия - същност и място в клиничната лаборатория и биохимията.

Забележка: За подготовка по въпросите от 19 до 25 да се използват тезисите за упражненията по същите теми.

**V ТЕМА: ВЪГЛЕВОДОРОДИ, МОНО- И ПОЛИФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИТЕ**

***26. Класификация и номенклатура на органичните съединения. Въглеводороди и халогенопроизводни на въглеводородите с медикобиологично значение. Основни типове органични реакции.***

 Класификация: непръстенни и пръстенни органични съединения, наситени и ненаситени, карбоциклени и хетероциклени съединения; класификация по функционални групи, хомоложни редове. Въглеводороди и халогенопроизводни на въглеводородите: характеристика, класификация и номенклатура; строеж и химични свойства; представители с медикобиологично значение.

***27. Алкохоли, феноли, етери, тиоли, амини - характеристика и по-важни представители с медикобиологично значение. Характерни химични отнасяния***

 Характеристика и класификация: алкохоли, феноли, етери и пероксиди; тиоли, сулфиди и дисулфиди; мастни и ароматни амини. Номенклатура. Представители и тяхното медикобиологично значение. Липоева и дихидролипоева киселина, коензим А, сярасъдържащи аминокиселини, дисулфирам.

 Пространствен и електронен строеж. Връзка между строежа и реакционната способност. Киселинно основни свойства. Получаване на естери и тиоестери; естери с органични и неорганични киселини; естерна и тиоестерна връзка. Получаване на етери, етерна връзка. Окисление на първични и вторични алкохоли; окисление на тиоли, дисулфиден мост. Взаимодействия на амини - образуване на амиди, анилиди и Шифови бази. Неензимно гликиране на белтъци.

***28. Карбонилни съединения. Класификация. По-важни в медикобиологично отношение представители за алдехиди, кетони, хинони. Строеж и реакционна способност на карбонилната група. Характерни реакции с медикобиологично значение за алдехиди, кетони и хинони.***

 Характеристика, класификация и номенклатура, свързващо звено - наличие на карбонилна група. Алдехиди, кетони и хинони. Карбоксилни киселини и техни производни: соли, амиди, естери, тиоестери, анхидриди и хлориди, ацилна (ациолна) функционална група. Представители на алдехиди, кетони и хинони, витамин К - строеж и биологично значение.

 Пространствен и електронен строеж на карбонилната група, поляризация. Електронни и простанствени ефекти на заместителите върху реакционната способност на алдехиди и кетони. Реакционна схема на нуклеофилно присъединяване, роля на катализаторите. Реакции на присъединяване и присъединяване-елиминиране; алдолна кондензация. Окислително-редукционни взаимодействия - Фелингова и сребърно-амонячна проби; диспропорциониране (реакция на Каницаро) на алдехиди; редокс-системата хинон-хидрохинон и биологичното й значение.

***29. Карбоксилни киселини – по- важни представители с медикобиологично значение. Характерни химични реакции на карбоксилните киселини.***

 Представители на моно- и ди-карбоксилни киселини; ароматни карбоксилни киселини.

 Реакции на нуклеофилно заместване за карбоксилните киселини и техните функционални производни: - реакционна схема на нуклеофилно заместване, роля на катализаторите. Химични свойства на карбоксилните киселини: киселинни свойства, естерификация, получаване на тиоестери, подвижност на α-водородните атоми, α-субституирани карбоксилни киселини; декарбоксилиране; β-окисление и значението му при катаболизма на мастните киселини.

***30. Характеристика на типовете производни на карбоксилните киселини. Общи химични свойства.***

 Функционални производни на карбоксилните киселини: амиди, естери, тиоестери, анхидриди и хлориди. Общи химични свойства: хидролиза, амонолиза, алкохолиза (преестерификация). Специфични характеристики и значението им за биосферата на: анхидриди, естери, тиоестери и амиди.

**VI ТЕМА: ХЕТЕРОФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕ-ВОДОРОДИТЕ. ОСНОВНИ МЕТАБОЛИТИ И ВАЖНИ ГРУПИ ЛЕКАРСТВЕНИ ВЕЩЕСТВА**

**31. Характеристика на хетерофункционалните производни на въглеводородите. Аминоалкохоли, аминофеноли и техни производни с медикобиологично значение.**

 Старшинство на заместителите (функционалните групи). Характерни функционални групи и тяхното комбиниране при хетерофункционалните съединения - най-важни класове хетерофункционални съединения и тяхното медикобиологично значение. Аминоалкохоли - характеристика и представители: коламин, холин, ацетилхолин, ацетилхолинхидрохлорид, сфингозин; строеж и биологично значение. Аминоалкохоли: р-аминофенол; катехоламини: адреналин (епинефрин), допамин, норадреналин - строеж и биологично значение.

**32. Хидроксикиселини - характеристика, класификация, изомерия, свойства, представители.**

 Характеристика и класификация - според въглеводородния остатък; според броя на хидроксилните и карбоксилни групи; според взаимното разположение на двете функционални групи. Наименования. Оптична изомерия. Химични свойства за всяка от функционалните групи, химични свойства на алифатните хидроксикиселини, обусловени от строежа на молекулата като цяло: образуване на лактиди, дехидратация, образуване на лактони. Окисление - дехидрогениране и окислително декарбоксилиране- биологично значение. Представители и медикобиологичното им значение: алифатни хидроксикиселини - млечна, гликолова, β-хидроксимаслена, рицинолова, ябълчена, лимонена, изолимонена, мевалонова, винена; ароматни хидроксикиселини - салицилова, аминосалицилова, галова.

**33. Алдехид- и кетокарбоксилни киселини - характеристика, класификация, изомерия, свойства, представители. Въглеродна киселина и нейни функционални производни.**

 Обща характеристика. Представители - наименования, строеж и свойства с медикобиологично значение: глиоксалова киселина; пирогроздена киселина - кетоенолна тавтомерия, окислително декарбоксилиране - ацетил коензим А, редокс-система с млечна киселина; ацетоцетна киселина, редокс-система с β-хидроксимаслената киселина; ацетоцетов естер - кетоенолна тавтомерия, кетонно, киселинно и естерно разпадане; оксалоцетна киселина - тавтомерия, редокс-система с ябълчена киселина, α-кетоглутарова киселина - тавтомерия.

 Въглероден диоксид и въглеродна киселина в организма - киселинно-основно равновесие, pKa - стойности, хидрогенкарбонатен буфер. Въглеродната киселина като органична киселина - моно-, ди- и три производни. Представители - свойства и значение: карбаминова киселина; фосген; гуанидин и производни – аргинин, креатин, креатин фосфат и креатинин.

**34. Производни на бензена като лекарствени вещества.**

 Парааминофенол и производни - фенацетин, лактофенин, парацетамол. Парааминобензоена киселина и производните й - анестезин, новокаин. Парааминосалицилова киселина, дерматол. Салицилова киселина и производните й - натриев салицилат, салол, метилсалицилат, аспирин. Сулфонамиди. Строеж и представители: сулфаниламид, сулфатиазол, сулфазин, мадрибон, бисептол.

**VII ТЕМА: БИОЛОГИЧНО ВАЖНИ ХЕТЕРОЦИКЛЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ**

**35. Определение, класификация и обща характеристика на хетероциклените съединения. Петчленни хетероцикли с един хетероатом. Пирол. Индол и производни на индола.**

 Характеристика. Класификация: според вида и броя на хетероатомите в пръстена; според общия брой атоми в пръстена; ароматни и неароматни; еднопръстенни и многопръстенни хетероциклени съединения. Наименования. Пирол: строеж; ароматни и киселинноосновни свойства; хидрогениране - пиролин, пиролидин; пролин и хидроксипролин. Индол - строеж и свойства. Производни на индола - триптофан, серотонин, скатол.

**36. Пиродни пиролови пигменти - миоглобин, хемоглобин, билирубин.**

 Характеристика. Строеж на порфиновия пръстен. Порфирини. Хеми и хемини. Строеж на миоглобина и хемоглобина - съпоставка. Оксигенация на миоглобина и хемоглобина. Билирубин – строеж, съдържание в биологични течности, диагностично значение.

**37. Петчленни хетероцикли с два хетероатома - пиразол и имидазол. Аналгетици и други техни производни.**

 Пиразол и имидазол - строеж. Ароматни и амфотерни отнасяния, хидрогениране. Производни на пиразола: 5-пиразолон, антипирин, амидофен и аналгин - строеж, свойства и значение. Производни на имидазола: хистидин, хистамин, дибазол, биотин (витамин Н) - строеж, свойства и значение.

**38. Шестчленни хетероцикли с един хетероатом - пиридинова група**

 Строеж на пиридиновия пръстен. Ароматни и базични свойства. Реакции на електрофилно и нуклеофилно заместване. Хидрогениране - пиперидин. Производни на пиридина - строеж, свойства и значение: пиридинкарбоксилни киселини; никотинамид, НАД, корамин, тубазид, фтивазид, витамин В6 (пиридоксин, адермин) - пиридоксол, пиридоксал, пиридоксамин и техни фосфорни естери.

**39. Шест- и седемчленни хетероцикли с два хетероатома - пиримидин и негови производни и диазепини.**

 Строеж на пиримидиновия пръстен. Ароматни и базични свойства. Пиримидинови бази, тавтомерия: цитозин, урацил, тимин - образуване на нуклеозиди, нуклеотиди. Барбитурова киселина и производни, строеж и значение: барбитурова киселина, веронал, луминал. Витамин В1 (тиамин, аневрин) - строеж и значение. Бензо-1,4-диазепин - строеж и значение.

**40. Бициклични хетероциклени съединения - пурин и птеридин и техни производни.** Строеж и свойства на пурина. Пуринови бази: аденин и гуанин - тавтомерия и образуване на нуклеозиди, нуклеотиди. Други кислородни производни на пурина. Пикочна киселина - строеж и значение; хипоксантин, кофеин, теобромин, теофилин. Фолиева киселина, витамин В2 (рибофлавин) - биологично значение.

**VIII ТЕМА: БИОПОЛИМЕРИ И ТЕХНИ МОНОМЕРИ**

**41. Аминокиселини - характеристика, класификация на α-аминокиселините, представители, изомерия, физични свойства. Амфотерност и химични свойства на аминокиселините. Пептиди.**

 Характеристика. Химическа класификация: алифатни, ароматни, хетероциклени; според броя на амино- и карбоксилните групи; според взаимното разположение на амино- и карбоксилната групи; според съдържанието и на други функционални групи. Наименования. Двадесет стандартни α-аминокиселини: класификация според полярността и киселинно-основните свойства на R-остатъците. Оптична изомерия. Физични свойства.

 Амфотерност - бетаинна структура, равновесие във воден разтвор, титрувална крива, характерни рН-стойности. Химични свойства, типични за всяка една от функционалните групи. Химични свойства, зависещи от цялостния строеж на молекулата: получаване на хелати; дикетопиперазини; формиране на двойна връзка; лактами; реакция с нинхидрин. Пептиди: образуване и наименования на пептидите; строеж на пептидната група; представители: глутатион и инсулин - строеж, свойства и биологично значение.

**42. Въглехидрати - обща характеристика, значение, класификация. Монозахариди - строеж, изомерия, физични свойства. Монозахариди - химични свойства, представители.**

 Обща характеристика и значение. Класификация: монозахариди и полизахариди (олигозахариди, хомополизахариди, хетерополизахариди). Класификация на монозахаридите: според характера на карбонилната група; според броя на въглеродните атоми; според съчетанието на двата белега. Наименования на монозахаридите. Строеж на монозахаридите: карбонилна форма - оптична изомерия, епимери; циклични форми - аномери, конформация; равновесие във воден разтвор между карбонилната и цикличните форми. Физични свойства - мутаротация.

 Реакции характерни за карбонилната група: окисление; редукция; епимеризация; взаимодействие с циановодород, реакция с хидроксиламин; образуване на озазони. Реакции на хидроксилните групи: естерифициране - естери с фосфорната киселина; образуване на етери и гликозиди - кислород- и азотгликозиди. Други отнасяния - дехидратация и ферментация. Представители: пентози – рибоза, дезоксирибоза; хексози - глюкоза, фруктоза, маноза, галактоза; аминозахари - глюкозамин и галактозамин.

**43. Дизахариди - видове, свойства, представители.**

 Редуциращи (малтозов, монокарбонилен тип) и нередуциращи (трехалозов, дикарбонилен тип) дизахариди. Наименования. Строеж, свойства и значение на: малтоза, целобиоза и лактоза (малтозов тип) и захароза (трехалозов тип).

**44. Полизахариди – видове. Хомополизахариди - представители и по-важни техни свойства. Хетерополизахариди - представители и по-важни техни свойства.**

 Обща характеристика, разпространение и значение на хомополизахаридите. Нишесте (скорбяла): амилоза и амилопектин. Гликоген - строеж и свойства. Целулоза - строеж и свойства.

 Обща характеристика на строежа на хетерополизахаридите. Строеж, свойства, разпространение и значение на: хондроитинсярна киселина, хиалуронова киселина и хепарин.

**IX ТЕМА: ЛИПИДИ И НИСКОМОЛЕКУЛНИ БИОРЕГУЛАТОРИ**

**45. Обща характеристика на липидите. Видове липиди. Прости липиди. Мазнини - строеж и свойства.**

 Обща характеристика, разпространение и значение на липидите. Класификация: неполярни и полярни (амфифилни); хидролизуеми и нехидролизуеми; според химичния състав и строеж - триацилглицероли (мазнини), глицерофосфатиди, сфинголипиди, изопреноиди и стероиди. Строеж и състав на мазнините - значение на вида на карбоксилните киселини, влизащи в състава на мазнините за техните свойства. Физични свойства. Химични свойства: хидролиза, хидрогениране, β- окисление, гранясване, липидна пероксидация.

**46. Сложни липиди. Глицеролипиди, сфинголипиди и гликолипиди - видове, строеж, свойства, представители.**

 Глицерофосфолипиди (глицерофосфатиди) - състав: глицерол; висша мастна киселина или алдехид; фосфорна киселина, аминоалкохоли (холин и коламин или сродни съединения (Х)). Строеж и класификация на глицерофосфолипидите: естерни и ацетални (плазмалогени); лецитини (Х= холин) и кефалини (Х= коламин) и др. (Х= серин, инозитол, глицерол). Сфинголипиди: сфинголипиди - фосфолипиди (сфингомиелини) и сфинголипиди - гликолипиди (цереброзиди и ганглиозиди). Сфингомиелини - състав и строеж: сфингозин, висша карбоксилна киселина, фосфорна киселина и аминоалкохол (холин или коламин). Свинголипиди – гликолипиди, състав и строеж: сфингозин, висша карбоксилна киселина. Въглехидрат –цереброзид (ако въглехидрата е монозахарид); ганглиозид (въглехидрата е олигозахарид, ди-, три- или тетра-захариден остатък). Свойства, разпространение и значение на сложните липиди.

**47. Терпени и каротеноиди - видове, строеж, представители**.

 Принцип на изграждане – изипренова единица, изопреново правило, изопреноиди. Класификация според броя на изопреновите остатъци - терпени, каротеноиди и полиизопреноиди. Терпени - строеж и класификация: според броя на изопреновите остатъци - моно-, сески- и дитерпени; според характера на въглеродната верига - алифатни (олефинови) и пръстенни; според броя на пръстените - най-често едно и двупръстенни; според характерната функционална група - най-често хидроксилни и кетопроизводни. Някои представители - строеж, разпространение, свойства и значение, (ментол, терпинхидрат, камфор). Каротеноиди: ликопен, β-каротен, витамин А1 – строеж.

**48. Съединения със стероиден скелет - строеж, конформация, представители.**

 Циклопентаноперхидрофенантренът като основен въглероден скелет на стероидите - строеж и конформация. Химическа класификация - алкохоли, кетони, киселини и др. Биологична класификация - холестерол, жлъчни киселини, полови хормони, кортикоиди и др. Някои представители - строеж, свойства и значение на холестерол; други представители - холова киселина, андростерон, естрон, кортизон.

 **\*Забележка: За подчертаните с пунктир вещества се изисква: понятие, обща характеристика, принадлежност към съответния клас органични съединения и биомедицинско значение.**

**ТЕМАТИЧЕН ПЛАН**

**ЗА**

**УПРАЖНЕНИЯ ПО ХИМИЯ**

**2015/2016 г.**

1. Качествен анализ – катиони, аниони. Конкременти.
2. Разтвори. Концентрация на разтворите.
3. Водороден показател – рН.
4. Буферни разтвори.
5. Обемен анализ. Неутрализационен обемен анализ. Алкалиметрия.
6. Неутрализационен обемен анализ. Ацидиметрия.
7. Комплексометричен обемен анализ. Комплексонометрия.
8. Редоксиметричен обемен анализ. Перманганометрия.
9. Фотометрия.
10. Въглеводороди. Моно- и полифункционални производни на въглеводородите.
11. Колоквиум.
12. Карбоксилни киселини. Функционални производни на карбоксилните киселини. Субституирани карбоксилни киселини.
13. Хетероциклени съединения.
14. Аминокарбоксилни киселини. Пептиди.
15. Въглехидрати. Монозахариди. Ди- и полизахариди.

***Упражненията са 3-часови и се провеждат в 15 учебни седмици през Първи учебен семестър за студентите по Медицина.***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 1** |
|  |

КАЧЕСТВЕНИ АНАЛИТИЧНИ РЕАКЦИИ НА НЯКОИ ПО – ВАЖНИ В БИОЛОГИЧНО ОТНОШЕНИЕ КАТИОНИ И АНИОНИ. КАЧЕСТВЕН АНАЛИЗ НА КОНКРЕМЕНТИ.

***А. Аналитични реакции на някои по-важни в биологично отношение катиони.***

 ***І. Реакции на Cu2+-йони***

 1. С алкални основи

 2. С амоняк

 3. С калиев йодид

 4. С хексацианоферат (ІІ)

 ***ІІ. Реакции на Fe2+ (феро-) и Fe3+(фери-) –йони***

 1. С алкални основи

 2. С калиев или амониев тиоцианат

 3. С калиев хексацианоферат(ІІ), с калиев хексацианоферат (ІІІ)

 ***ІІІ. Реакции на Cо2+-йони***

 1. С алкални основи

 2. С калиев тиоцианат

 ***ІV. Реакции на Zn2+-йони***

 1. С алкални основи

 2. С калиев хексацианоферат (ІІ)

 3. С дитизон

 ***V. Реакции на Ca2+-йони***

 1. С разтворими карбонати и оксалати

***Б. Аналитични реакции на някои по-важни в биологично отношение аниони. Анализ на конкременти.***

 ***І. Реакции на Cl--йони***

 1. С разтвор на сребърен нитрат

 ***ІІ. Реакции на сулфатни йони***

 1. С разтвор на бариев хлорид

 ***ІІІ. Реакции на*** $HCO\_{3}^{-}и CO\_{3}^{-}$***-йони***

 1. С разтвор на бариев хлорид

 2. С минерални киселини

 ***ІV. Реакции на фосфатните йони***

 1. С амониев молибдат в азотнокисела среда

 ***V. Реакции на*** $C\_{2}O\_{4}^{2-}$***-йони***

 1. С $Ca^{2+}$ -йони

 2. С калиев перманганат в сярнокисела среда

 ***VІ. Реакции на*** $NO\_{2}^{-}$***-йони***

1. С реактив на Грис
2. С реактив на Златаров

 ***VІІ. Качествен анализ на пикочни конкременти***

ЛИТЕРАТУРА:

* 1. *А. Алексиев и др.****”Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология”,*** *Наука и изкуство, София, 1989, стр. 77-93*
	2. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ – МУ-ПЛЕВЕН, стр. 103-119.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 2** |
|  |

# РАЗТВОРИ. КОНЦЕНТРАЦИЯ НА РАЗТВОРИТЕ

ЛИТЕРАТУРА:

1. *А. Алексиев и др.,* ***Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1989, стр. 33-45 вкл.*
2. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ – МУ-ПЛЕВЕН, стр. 22-39.*
3. *Л. Дамянова и др.,* ***ХИМИЯ-учебник за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1987, стр. 92-96 вкл.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 3** |
|  |

## ВОДОРОДЕН ПОКАЗАТЕЛ

ЛИТЕРАТУРА:

*1. Изнесената лекция.*

*2. Л. Дамянова и др.,* ***ХИМИЯ-учебник за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1987, стр. 106-116.*

*3. А. Алексиев и др.,* ***Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1989, стр. 45-55.*

*4.М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ – МУ-ПЛЕВЕН, стр. 40-49.*

*5.Е. Рачин,* ***ХИМИЯ за студенти по медицина****, 2008, ИЦ- МУ- Плевен, стр. 214-235.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 4** |
|  |

## БУФЕРНИ РАЗТВОРИ

ЛИТЕРАТУРА:

*1. Изнесената лекция.*

*2. Л. Дамянова и др.,* ***ХИМИЯ-учебник за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1987, стр. 119-123.*

*3. А. Алексиев и др.,* ***Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1989, стр. 56-61.*

*4.М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ, 2012, ИЦ – МУ-ПЛЕВЕН****, стр. 50-56.*

*5. Е. Рачин,* ***ХИМИЯ за студенти по медицина****, 2008, ИЦ- МУ- Плевен, стр. 236-259.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 5** |
|  |

**ОБЕМЕН АНАЛИЗ. НЕУТРАЛИЗАЦИОНЕН ОБЕМЕН АНАЛИЗ. АЛКАЛИМЕТРИЯ**

**I. Обемен анализ. Основни понятия.**

1. Условия за провеждане на обемно-аналитичните определения:

а) подходяща химична реакция;

б) стандартни разтвори;

в) индикатори;

г) мерителни съдове.

1. Провеждане на титруването.
2. Изчисления в обемния анализ.

**II. Неутрализационен обемен анализ. Алкалиметрия.**

1. Химични реакции, използвани в неутрализационния обемен анализ.
2. Криви на титруване.
3. Индикатори.
4. Стандартни разтвори и титроустановители.
5. Изчисления.
6. Практическа задача – титруване на силна основа със силна киселина.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *А. Алексиев и др.”****Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология”****, Наука и изкуство, София, 1989, стр. 94–111; 49-51; 259 (Приложение ІІ)*
2. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ – МУ- ПЛЕВЕН, стр. 120-136; 149- 150.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 6** |
|  |

**ОБЕМЕН АНАЛИЗ. НЕУТРАЛИЗАЦИОНЕН ОБЕМЕН АНАЛИЗ. АЦИДИМЕТРИЯ.**

**I. Неутрализационен обемен анализ. Ацидиметрия.**

1. Химични реакции, използвани в неутрализационния обемен анализ.
2. Криви на титруване.
3. Индикатори.
4. Стандартни разтвори и титроустановители.
5. Изчисления.
6. Практическа задача
* титруване на силна киселина със силна основа;
* определяне на свободна солна киселина в стомашен сок.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *А. Алексиев и др****.”Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология”****, Наука и изкуство, София, 1989, стр. 49-51, 94–111, 259 (Приложение ІІ)*
2. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ,*** *2012, ИЦ – МУ-ПЛЕВЕН, стр. 137-149; 150-151.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 7** |
|  |

**КОМПЛЕКСОМЕТРИЧЕН ОБЕМЕН АНАЛИЗ.** **КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ.**

1. Комплексометрия - използвани реакции, титрувални криви, индикатори.
2. Комплексонометрия - практически задачи.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *А. Алексиев и др., „****Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология“****, Наука и изкуство, София, 1989, 111-116.*
2. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ – МУ- ПЛЕВЕН, стр. 152-161.*
3. *Л. Дамянова и др., ХИМИЯ-учебник за студенти по медицина и стоматология, Наука и изкуство, София, 1987, 38-54.*
4. *Е. Рачин, ХИМИЯ за студенти по медицина, 2008, ИЦ – МУ- ПЛЕВЕН, стр. 69-88.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 8** |
|  |

**РЕДОКСИМЕТРИЯ. ПЕРМАНГАНОМЕТРИЯ.**

I. Окислително-редукционен обемен анализ

1. Основни понятия - редокс-капацитет, редокс-потенциал, уравнение на Нернст.
2. Редоксиметрия - условия за провеждането, титрувални криви, редокс-индикатори.

II. Перманганометрия

* 1. Използвани химични процеси.
	2. Стандартни разтвори.
	3. Практически задачи.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *А. Алексиев и др.,* ***Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1989, 116-120.*
2. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ – МУ- ПЛЕВЕН, стр. 162-170, 176-178.*
3. *Л. Дамянова и др., ХИМИЯ-учебник за студенти по медицина и стоматология, Наука и изкуство, София, 1987, 151-160.*
4. *Е. Рачин, ХИМИЯ за студенти по медицина, 2008, ИЦ – МУ- ПЛЕВЕН, стр. 200-213.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 9** |
|  |

**ФОТОМЕТРИЯ**

1. Закон на Буге-Ламберт-Беер.

2. Абсорбционен спектър.

3. Стандартна права.

4. Измерване със спектрофотометър.

5. Практически задачи.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *А. Алексиев и др., „****Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология“, Наука и изкуство****, София, 1989, 130-138.*
2. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ- МУ- ПЛЕВЕН, стр. 180- 191.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 10** |
|  |

**ВЪГЛЕВОДОРОДИ. МОНО- И ПОЛИФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИТЕ.**

1. Въглеводороди. Сравнително разглеждане на строеж и свойства.

2. Типове моно- и полифункционални производни на въглеводородите.

 а) в зависимост от вида на функционалната група

 б) в зависимост от вида на въглеводородните остатъци и типа на връзките

 в) в зависимост от броя на функционалните групи.

3. Номенклатура.

4. Свойства, зависещи от вида на функционалната група

 а) киселинно-основни свойства (сравнително разглеждане)

 б) окисление и редукция

 в) специфични реакции

 ЛИТЕРАТУРА:

1. *А. Алексиев и др., „****Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология“****, Наука и изкуство, София, 1989, стр.178-201.*

***Опити: 6, 15, 20, 28, 37, 40 , 51, 52.***

1. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ- МУ-ПЛЕВЕН, стр. 212-232.*

***Опити: 5, 12, 16, 20, 26, 27,33, 34.***

1. *Л. Дамянова и др., ХИМИЯ-учебник за студенти по медицина и стоматология, Наука и изкуство, София, 1987, 202-309.*
2. *Е. Рачин, ХИМИЯ за студенти по медицина, 2003, 244-330.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ПОДГОТОВКА НА КОЛОКВИУМА ПО ХИМИЯ**  | **№ 11** |
|  |

**І. Методи за химичен анализ на биоматериали**

1. Качествен анализ. Качествени аналитични реакции на биологично важни катиони и аниони. Конкременти.

2. Концентрация на разтворите, начини за изразяване и изчисление. Клинично значение.

3. Количествен анализ. Химични методи за количествен анализ. Обемен анализ – общи положения, прибори, индикатори, разтвори, клинично значение.

4. Киселинно – основен обемен анализ.

5. Окислително – редукционен обемен анализ. Перманганометрия. Значение.

6. Комплексометричен обемен анализ. Комплексонометрия.

7. Фотометрия – същност и място в клиничната лаборатория и биохимията.

**ІІ. Общи принципи на реакционната способност на молекулите**

1. Критерии за определяне посоката на протичане на химичните процеси. Ентропия, свободна енергия.

2. Връзка между равновесната константа и свободната енергия. Екзергонни, ендергонни и анергонни процеси. Спрегнати процеси. Макроергични връзки.

3. Химична кинетика. Молекулност и порядък на реакциите. Кинетични уравнения.

4. Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата – активираща енергия, уравнение на Арениус.

5. Окислително – редукционни процеси – характеристика, основни понятия, видове.

6. Критерии за определяне посоката на окислително – редукционните процеси – уравнение на Нернст. Скорост на окислително – редукционните процеси.

7. Редокскатализатори. Особености на биологичното окисление.

**ІІІ. Задача** – една от изпитните задачи по химия

**НАЧИН НА ПРОВЕЖДАНЕ НА КОЛОКВИУМА:**

*Лотарийно да се изтеглят два въпроса – един от І –част, един от ІІ – част на въпросника и една задача от ІІІ – част, номерирана съобразно списъка на изпитните задачи.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 12** |
|  |

**КАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ. ФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА КАРБОКСИЛНИТЕ КИСЕЛИНИ. СУБСТИТУИРАНИ КАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ.**

**I. Карбоксилни киселини**

1. Определение, класификация, наименования.

2. Строеж на карбоксилната група.

3. Химични свойства

а) реакции с разкъсване на връзката О-Н - киселинност

б) реакции с участие на карбонилния въглероден атом (разкъсване на връзката С-ОH) - получаване на производни на карбоксилните киселини

в) реакции с участие на С-Н връзка - получаване на заместени киселини

г) декарбоксилиране

д) окисление

е) реакции за ненаситени киселини - присъединяване на бром, изомеризация**.**

**II. Киселинни производни на карбоксилните киселини**

1. Обща характеристика.

2. Характеристика на отделните типове функционални производни на карбоксилните киселини: соли; киселинни халогениди; амиди; киселинни анхидриди; естери; нитрили.

3. Общи химични свойства на киселинните производни: хидролиза, алкохолиза, амонолиза.

**ІІІ. Заместени карбоксилни киселини**

1. Определение, класификация, наименования.
2. Халогенирани карбоксилни киселини.
3. Хидроксикарбоксилни киселини:

 а) Монохидроксимонокарбоксилни киселини:

 - Представители - млечна, β-хидроксимаслена, γ-хидроксимаслена, рицинолова и салицилова киселини;

 - Свойства.

 б) Многосновни хидроксикиселини:

 - Представители - ябълчена, винена, лимонена киселини;

 - Свойства.

1. Алдехидкарбоксилни и кетокарбоксилни киселини:

а) Обща характеристика, свойства.

б) Представители - глиоксалова, формилоцетна, пирогроздена, ацетоцетна киселини, ацетоцетов естер (тавтомерия), левулинова, оксалоцетна, α-кетоглутарова и оксалянтарна киселини.

 ЛИТЕРАТУРА:

*1. А. Алексиев и др.,* ***Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1989, 202-219.*

***Опити: 65, 66, 67,******79\*, 96, 99, 100, 103, 107, 111, 112.***

*2. М. Ангелова и Ан. Стоянова****, ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ,*** *2012, ИЦ- МУ-ПЛЕВЕН, стр. 233-253*

***Опити:40, 41,42, 49\*, 57, 58, 59, 61, 63, 64, 65.***

 *\*Забележка: Работи се демонстративно.*

*3. Е. Рачин, ХИМИЯ за студенти по медицина, 2003, 305-345, 353-371.*

*4. Л. Дамянова и др., ХИМИЯ-учебник за студенти по медицина и стоматология, Наука и изкуство, София, 1987, 277-295, 309-323.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 13** |
|  |

**ХЕТЕРОЦИКЛЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ**

1. Пирол - електронен строеж и химични свойства. Производни.
2. Хемоглобин, билирубин, строеж и биологично значение.
3. Индол - производни.
4. Пиридин - електронен строеж и химични свойства. Производни.
5. Пиразол и имидазол - строеж и химични свойства. Аналгетици и други техни производни.
6. Пиримидин. Производни с медико-биологично значение. Нуклеозиди и нуклеотиди с участието на пиримидиновите бази.
7. Пурин - производни. Нуклеозиди и нуклеотиди с участието на пуринови бази.
8. Диазепини.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *А. Алексиев и др.,* ***Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1989, стр. 246-255.*

 ***Опити: 181, 182, 183, 184, 185, 176, 178, 179, 180, 188, 189, 190.***

1. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ – МУ-ПЛЕВЕН, стр. 254-258.*

***Опити:72, 73, 74, 75, 76, 68, 69, 70, 71, 77, 78, 79.***

1. *Л. Дамянова и др., ХИМИЯ-учебник за студенти по медицина и стоматология, Наука и изкуство, София, 1987, стр. 382-428.*
2. *Е. Рачин, ХИМИЯ за студенти по медицина, 2003, 391-438.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 14** |
|  |

**АМИНОКАРБОКСИЛНИ КИСЕЛИНИ. ПЕПТИДИ.**

1. Определение.
2. Биохимична класификация - представители.
3. Строеж, изомерия и физични свойства.
4. Химични свойства

а) киселинно-основни свойства;

б) взаимодействие с формалдехид и азотиста киселина;

в) отнасяния при загряване;

г) реакция с нинхидрин, ксантопротеинова реакция.

1. Пептиди

а) строеж;

б) свойства;

в) биуретова реакция;

г) представители.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *А. Алексиев и др.,* ***Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1989, стр.235-245.*

***Опити: 148, 149, 154, 155.2, 158, 160, 161, 162, 168, 169***

1. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ – МУ-ПЛЕВЕН, стр. 274-284.*

***Опити: 81,82, 85, 86.2, 87, 88, 89, 90, 92, 93***

1. *Л. Дамянова и др.,* ***ХИМИЯ-учебник за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1987, стр. 355-372.*
2. *Е. Рачин,* ***ХИМИЯ за студенти по медицина****, 2003, 444-473.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ПЛАН** | **УЧ. 2015/2016 Г.** |
|  |
| **ЗА ЛАБОРАТОРНО УПРАЖНЕНИЕ**  | **№ 15** |
|  |

**ВЪГЛЕХИДРАТИ. МОНОЗАХАРИДИ.**

1. **Въглехидрати - обща характеристика, класификация.**
2. **Монозахариди**
3. Класификация и наименования.
4. Разпространение и физични свойства.
5. Строеж: карбонилни форми, циклични структури, стереоформули на Хауърт.
6. Химични свойства:
7. реакции на карбонилната група
8. реакции на хидроксилните групи
9. други отнасяния на монозахаридите
10. Представители: глюкоза, маноза, галактоза, фруктоза, рибоза, дезокси-рибоза, арабиноза, ксилоза, глюкозамин, галактозамин, витамин С.

**ІІІ.Полизахариди**

1. Определение и класификация.
2. Захароподобни полизахариди.

2.1 Нередуктивни дизахариди - строеж и свойства. Трехалоза, захароза.

2.2 Редуктивни дизахариди - строеж и свойства. Малтоза, целобиоза, лактоза.

3. Незахароподобни полизахариди.

1. Хомополизахариди - строеж, свойства и функции в живите организми. Нишесте, гликоген, целулоза.
2. Хетерополизахариди - характеристика и видове. Представители: хондроитинсярна киселина, хиалуронова киселина, хепарин.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *А. Алексиев и др.,* ***Ръководство за практически упражнения по химия за студенти по медицина и стоматология****, Наука и изкуство, София, 1989, стр. 220-234.*

***Опити: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 128, 133, 134, 136, 137, 142, 145, 147.***

1. *М. Ангелова и А. Стоянова,* ***ПРАКТИЧЕСКО РЪКОВОДСТВО ПО ХИМИЯ****, 2012, ИЦ – МУ- ПЛЕВЕН, стр. 259-273.*

***Опити:95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 107, 108, 109.***

1. *Л. Дамянова и др., ХИМИЯ-учебник за студенти по медицина и стоматология, Наука и изкуство, София, 1987, стр. 327-355.*

*4. Е. Рачин, ХИМИЯ за студенти по медицина, 2003, 474-533.*

**КОНСПЕКТ ПО ХИМИЯ**

**ЗА УЧЕБНАТА 2015/2016 г.**

**I тема: ХИМИЧНА ВРЪЗКА И ВЗАИМНО ВЛИЯНИЕ НА АТОМИТЕ В МОЛЕКУЛИТЕ**

1.Ковалентна връзка – същност и основни характеристики. Йонна връзка. Метод на молекулните орбитали – същност и обяснение на свойствата на молекулите.

2.Нековалентни взаимодействия – същност, видове, значение.

3.Водородна връзка – същност, видове, значение.

4.Комплексни съединения – определение, състав, стабилност, изомерия. Строеж на комплексните съединения. Хелатни комплекси. Биологично и медицинско значение.

5.Адитивни и неадитивни молекули. Спрегнати системи с ациклична и циклична верига. Ароматност при арени, небензенови и хетероциклени съединения.

6.Индукционен и мезомерен ефект. Електронни ефекти на заместителите. Значение за свойствата на молекулите.

**II тема: ПРОСТРАНСТВЕН СТРОЕЖ НА МОЛЕКУЛИТЕ**

7.Молекулна геометрия. Основни характеристики. Изомерия. Структурна изомерия - видове. Тавтомерия.

8.Пространствена изомерия. Конформация. Геометрична изомерия. Оптична изомерия.

**III тема: ОБЩИ ПРИНЦИПИ НА РЕАКЦИОННАТА СПОСОБНОСТ НА МОЛЕКУЛИТЕ**

9.Критерии за определяне посоката на протичане на химичните процеси. Ентропия, свободна енергия.

10.Връзка между равновесната константа и свободната енергия. Екзергонни, ендергонни и анергонни процеси. Спрегнати процеси. Макроергични връзки.

11.Химична кинетика. Молекулност и порядък на реакциите. Кинетични уравнения.

12.Зависимост на скоростта на химичните реакции от температурата – активираща енергия, уравнение на Арениус.

13.Окислително – редукционни процеси – характеристика, основни понятия, видове.

14.Критерии за определяне посоката на окислително – редукционните процеси – уравнение на Нернст. Скорост на окислително – редукционните процеси. Редокскатализатори. Особености на биологичното окисление.

15.Киселини и основи според теориите на Арениус, Брьонстед-Лоури и Люис. Обобщено схващане.

16.Автопротолиза. Йонно произведение на водата. Водороден показател /рН/ - методи за измерване.

17.Сила на протолитите – рКа и рКв . Уравнение на Хендерсон–Хаселбалх.

18.Буферни разтвори - характеристика и свойства; буферен капацитет; биологично значение.

**IV тема: МЕТОДИ ЗА ХИМИЧЕН АНАЛИЗ НА БИОМАТЕРИАЛИ**

19.Предмет на аналитичната химия. Качествен анализ. Качествени аналитични реакции на биологично важни катиони и аниони. Приложение в диагностиката и при медикобиологични изследвания. Примери.

20.Концентрация на разтворите, начини за изразяване и изчисление. Клинично значение.

21.Количествен анализ. Химични методи за количествен анализ. Обемен анализ – общи положения, прибори, индикатори, разтвори, клинично значение.

22.Киселинно – основен обемен анализ. Алкалиметрия. Ацидиметрия. Приложимост при медикобиологични изследвания.

23.Окислително – редукционен обемен анализ. Перманганометрия. Значение.

24.Комплексометричен обемен анализ. Комплексонометрия. Значение.

25.Фотометрия – същност и място в клиничната лаборатория и биохимията.

**V тема:** **ВЪГЛЕВОДОРОДИ, МОНО- И ПОЛИФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВОДОРОДИТЕ**

26.Класификация и номенклатура на органичните съединения. Въглеводороди и халогенопроизводни на въглеводородите с медикобиологично значение.Основни типове органични реакции.

27.Алкохоли, феноли, етери, тиоли, амини – характеристика и по-важни представители с медикобиологично значение. Характерни химични отнасяния.

28.Карбонилни съединения. Класификация. По-важни в медикобиологично отношение представители за алдехиди, кетони и хинони. Строеж и реакционна способност на карбонилната група. Характерни реакции с медикобиологично значение за алдехиди, кетони и хинони.

29.Карбоксилни киселини - по-важни представители с медикобиологично значение. Характерни химични реакции на карбоксилните киселини.

30.Характеристика на типовете производни на карбоксилните киселини. Общи химични свойства.

**VI тема: ХЕТЕРОФУНКЦИОНАЛНИ ПРОИЗВОДНИ НА ВЪГЛЕВО- ДОРОДИТЕ. ОСНОВНИ МЕТАБОЛИТИ И ВАЖНИ ГРУПИ ЛЕКАРСТВЕНИ ВЕЩЕСТВА**

31.Характеристика на хетерофункционалните проиводни на въглеводородите. Аминоалкохоли, аминофеноли и техни производни с медикобиологично значение.

32.Хидроксикиселини – характеристика, класификация, изомерия, свойства, представители.

33.Алдехид- и кетокарбоксилни киселини – характеристика, класификация, изомерия, свойства, представители. Въглеродна киселина и нейни функционални производни.

34.Производни на бензена като лекарствени вещества.

**VII тема: БИОЛОГИЧНО ВАЖНИ ХЕТЕРОЦИКЛЕНИ СЪЕДИНЕНИЯ**

35.Определение, класификация и обща характеристика на хетероциклените съединения. Петчленни хетероцикли с един хетероатом. Пирол. Индол и производни на индола.

36.Природни пиролови пигменти – миоглобин, хемоглобин, билирубин.

37.Петчленни хетероцикли с два хетероатома – пиразол и имидазол. Аналгетици и други техни производни.

38.Шестчленни хетероцикли с един хетероатом – пиридинова група.

39.Шест- и седемчленни хетероцикли с два хетероатома – пиримидин и негови производни и диазепини.

40.Бициклични хетероциклени съединения – пурин и птеридин и техни производни.

**VIII тема: БИОПОЛИМЕРИ И ТЕХНИ МОНОМЕРИ**

41.Аминокиселини – характеристика, класификация на α-аминокиселините, представители, изомерия, физични свойства. Амфотерност и химични свойства на аминокиселините. Пептиди.

42.Въглехидрати – обща характеристика, значение, класификация. Монозахариди – строеж, изомерия, физични свойства. Монозахариди – химични свойства, представители.

43.Дизахариди – видове, свойства, представители.

44.Полизахариди – видове. Хомополизахариди - представители и по-важни техни свойства.

Хетерополизахариди - представители и по-важни техни свойства.

**IX тема: ЛИПИДИ И НИСКОМОЛЕКУЛНИ БИОРЕГУЛАТОРИ**

45.Обща характеристика на липидите. Видове липиди. Прости липиди. Мазнини – строеж и свойства.

46.Сложни липиди. Глицеролипиди, сфинголипиди и гликолипиди – видове, строеж, свойства, представители.

47.Терпени и каротеноиди – видове, строеж, представители.

48.Съединения със стероиден скелет – строеж, конформация, представители.

**ПРЕПОРЪЧВАНА ЛИТЕРАТУРА:**

**Е. Рачин,** Химия за студенти по медицина, Плевен 2005; 2008.

**Л. Дамянова и др.,** ХИМИЯ – учебник за студенти по медицина и стоматология, София 1987;

**М. Иванова и др.,** Учебник по ХИМИЯ за студенти по медицина и стоматология, София 1996;

**Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков,** Биоорганическая химия, Москва 1985;

**Г. Тейлор,** ОСНОВЫ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ для студентов нехимических специальностей, Москва 1989;

**P. W. Groundwater and G. D. Taylor,** ORGANIC CHEMISTRY for students of health and life sciences, Longman 1997;

**J. R. Holum,** FUNDAMENTALS OF GENERAL, ORGANIC AND BIOLOGICAL CHEMISTRY, Jhon Wiley & Sons. Inc. 1998;

**M. M. Blumfield, L. J. Stephens,** CHEMISTRY AND THE LIVING ORGANISM, Jhon Wiley & Sons. Inc. 1996.

**А. Алексиев и др.,** Ръководство за практически упражнения по ХИМИЯ за студенти по медицина и стоматология, София 1989.

**01. 09. 2015 г. Ръководител катедра:**

 **/ Проф. Ангелина Стоянова, д.х./**

**МЕТОДИ ЗА КОНТРОЛ**

**ОЦЕНКАТА НА ЗНАНИЯТА ВКЛЮЧВА:**

**- ОЦЕНКИ ОТ ПРАКТИЧЕСКИТЕ ЗАДАЧИ;**

* **ТЕКУЩИ ОЦЕНКИ ВЪРХУ ТЕОРИЯТА, СВЪРЗАНА С ПРАКТИКУМА;**
* **ОЦЕНКИ ОТ ТЕСТОВЕТЕ ВЪРХУ ТЕОРЕТИЧНИЯ МАТЕРИАЛ;**
* **ОЦЕНКИ ОТ КОЛОКВИУМА;**
* **ОЦЕНКИ ОТ ЛЕКЦИОННИТЕ ТЕСТОВЕ;**
* **ОЦЕНКА ОТ ИЗЧИСЛИТЕЛНАТА ЗАДАЧА ПО ВРЕМЕ НА ИЗПИТА;**
* **ОЦЕНКА ОТ КРАЙНИЯ ТЕОРЕТИЧЕН ПИСМЕН И УСТЕН ИЗПИТ.**

Присъствието на практически упражнения е задължително. По време на практическите занятия се поставят **текущи оценки върху материала за подготовка по съответната тема,** както и **оценка за представен резултат от разработваната експериментална задача**.

В края на семестъра се провежда **колоквиум с оценка за усвоения материал, разглеждан по време на упражненията и включващ част от лекционния материал, свързан с упражненията**.

**На базата на тези оценки се поставя обща оценка от практическите упражнения, изразена в точки и съответни кредити.**

**През** семестъра **в часовете за лекции се провеждат два теста** **върху материала, изнесен по време на лекции и материала за самостоятелна подготовка**. Тестовете са с продължителност 45 минути и всеки тест включва 20 въпроса.

 Писменият и устният изпит върху целия материал се полага съгласно утвърдения график за януарската изпитна сесия. При явяване на изпит са необходими изпитен протокол, заверена студентска книжка и протоколна тетрадка за изработените лабораторни упражнения.

 **По време на изпита студентът решава изчислителна задача** от списъка на предварително обявените изпитни задачи, която се оценява самостоятелно.

 **Студентът разработва писмено два теоретични въпроса**. Провежда се **дискусия и коментар по разработените въпроси с цел оформяне на окончателната оценка от теоретичния изпит.**

**ПРОЦЕДУРА ЗА НАБИРАНЕ НА КРЕДИТИ:**

**Сумарната кредитна оценка (КО) се формира от сумарния кредит (СК),** включващ:

**Кредитите от практикума (КРУ);**

**Кредитите от двата лекционни теста (КТЛ);**

**Кредитите от посещение на лекции (КЛ);**

**Кредитите от задача по време на изпита (КЗ);**

**Кредитите от теоретичния изпит (КИ).**

**НА 6 КРЕДИТА ЗА ДИСЦИПЛИНАТА ХИМИЯ СЪОТВЕТСТВАТ 120 ТОЧКИ,**

**РАЗПРЕДЕЛЕНИ КАКТО СЛЕДВА:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | ***Max точки*** | ***Max кредити*** | ***Проценти******(%)*** |
| ***1*** | ***Практически упражнения*** | ***36*** | ***1,80*** | ***30.00*** |
| ***2*** | ***Лекционни тестове 1 и 2*** | *10 + 10 =* ***20*** | *0.5 + 0.5 =* ***1.00*** | ***16.67*** |
| ***3*** | ***Посещение на лекции*** | *7,5 + 7,5 =* ***11,50*** | *0.288 + 0.288 =* ***0.575*** | ***9,58*** |
| ***4*** | ***Изпитна задача*** | ***8,50*** | ***0.425*** | ***7.08*** |
| ***5*** | ***Теоретичен изпит*** | ***44*** | ***2.20*** | ***36.67*** |
| ***6*** |  ***Общо*** | ***120*** | ***6*** | ***100*** |

**ПОЯСНЕНИЕ ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕТО НА ВСЕКИ ОТ КРЕДИТИТЕ:**

**КРЕДИТИ ОТ ПРАКТИКУМА (КРУ):**

Набирането на тези кредити включва следните оценки:

**СОП – средна оценка от практическите задачи;**

**СОТ – средна оценка от тестовете и текущия контрол;**

 **К – оценка от колоквиума;**

**СОО – средна обща оценка = (СОП + СОТ + 2К) / 4**

Получената средна обща оценка (СОО) се превръща в **точки за успеваемост (ТУ) съгласно следната скала:**

|  |  |
| --- | --- |
| **(оценка 1 =**  |  **5.25 т)** |
| **оценка 6 =**  | **31.50 т** |
| **оценка 5 =** | **26.25 т** |
| **оценка 4 =** | **21.00 т** |
| **оценка 3 =** | **15.75 т** |
| **оценка 2 =** |  **0.00 т** |

Студентът получава **точки от посещаемост на упражненията (ТП) –** за присъствие на 15 упражнения получава 4.50 т (за 1 упражнение получава 0.50 т)

 **Общият брой точки (ОТ) включва СОО, превърната в точки от успеваемост (ТУ) плюс точките от посещаемост на упражнения (ТП).**

 **Общият брой точки (ОТ) се използва за изчисляване кредитите за упражнения (КРУ)** съгласно съотношението:

 36 т (max) съответстват на 1.80 кредита (max)

 ОТ са КРУ

 **КРУ = (ОТ х 1.80) / 36 = ОТ / 20**

**КРЕДИТИ ОТ ДВАТА ЛЕКЦИОННИ ТЕСТА:**

**От тест № 1 – максимум 10 точки – 0.50 кредита;**

**От тест № 2 – максимум 10 точки – 0.50 кредита.**

**Скала за оценка на резултатите от тестовете (при тест от 20 въпроса):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **оценка** | **Верни****отговори** | **Точки** | **Кредити** | **%** |
| **6** | **19-20** | **9,50-10** | **0,47500-0,50000** | **95-100** |
| 5,88 | 18,5-18,99 | 9,250-9,495 | 0,46250-0,47475 |  |
| 5,75 | 18-18,49 | 9-9,245 | 0,45000-0,46225 |  |
| 5,63 | 17,5-17,99 | 8,75-8,995 | 0,43750-0,44975 |  |
| **5,50** | **17-17,49** | **8,50-8,745** | **0,42500-0,43725** | **85** |
| 5,38 | 16,5-16,99 | 8,250-8,495 | 0,41250-0,42475 |  |
| 5,25 | 16-16,49 | 8-8,245 | 0,40000-0,41225 |  |
| 5,13 | 15,5-15,99 | 7,75-7,995 | 0,38750-0,39975 |  |
| **5** | **15-15,49** | **7,50-7,745** | **0,37500-0,38725** | **75** |
| 4,88 | 14,5-14,99 | 7,250-7,495 | 0,36250-0,37475 |  |
| 4,75 | 14-14,49 | 7-7,245 | 0,35000-0,36225 |  |
| 4,63 | 13,5-13,99 | 6,75-6,995 | 0,33750-0,34975 |  |
| **4,50** | **13-13,49** | **6,50-6,745** | **0,32500-0,33725** | **65** |
| 4,38 | 12,5-12,99 | 6,250-6,495 | 0,31250-0,32475 |  |
| 4,25 | 12-12,49 | 6-6,245 | 0,30000-0,31225 |  |
| 4,13 | 11,5-11,99 | 5,75-5,995 | 0,28750-0,29975 |  |
| **4** | **11-11,49** | **5,50-5,745** | **0,27500-0,28725** | **55** |
| 3,88 | 10,5-10,99 | 5,250-5,495 | 0,26250-0,27475 |  |
| 3,75 | 10-10,49 | 5-5,245 | 0,25000-0,26225 |  |
| 3,63 | 9,5-9,99 | 4,75-4,995 | 0,23750-0,24975 |  |
| **3,50** | **9-9,49** | **4,50-4,745** | **0,22500-0,23725** | **45** |
| 3,38 | 8,5-8,99 | 4,250-4,495 | 0,21250-0,22475 |  |
| 3,25 | 8-8,49 | 4-4,245 | 0,20000-0,21225 |  |
| 3,13 | 7,5-7,99 | 3,75-3,995 | 0,18750-0,19975 |  |
| **3** | **7-7,49** | **3,50-3,745** | **0,17500-0,18725** | **35** |
| 2,88 | 6,5-6,99 | 3,250-3,495 | 0,16250-0,17475 |  |
| 2,75 | 6-6,49 | 3-3,245 | 0,15000-0,16225 |  |
| 2,63 | 5,5-5,99 | 2,75-2,995 | 0,13750-0,14975 |  |
| **2,50** | **5-5,49** | **2,50-2,745** | **0,12500-0,13725** | **25** |
| 2,38 | 4,5-4,99 | 2,250-2,495 | 0,11250-0,12475 |  |
| 2,25 | 4-4,49 | 2-2,245 | 0,10000-0,11225 |  |
| 2,13 | 3,5-3,99 | 1,75-1,995 | 0,08750-0,09975 |  |
| **2** | **3-3,49** | **1,50-1,745** | **0,07500-0,08725** | **15** |

1. **3. КРЕДИТИ ОТ ПОСЕЩЕНИЕ НА ЛЕКЦИИ (КЛ):**

За 23 двучасови лекции се получават общо 11,50 точки (0.5 т за една лекция), които представляват 0.575 кредита (0.05 кредита за всяка една точка).

**КРЕДИТИ ОТ ЗАДАЧА ПО ВРЕМЕ НА ИЗПИТА:**

|  |
| --- |
| Изпитна задача(max 8,50 точки, max 0.425 кредита) |
| Оценка65432не се явил | Точки8,506,504,502,500,500 | Кредит0.4250.3250.2250.1250.0250 |

**КРЕДИТИ ОТ ТЕОРЕТИЧНИЯ ИЗПИТ (КИ):**

|  |
| --- |
| Теоретичен изпит(max 44 точки, max 2.20 кредита) |
| Оценка65432не се явил | Точки4434241440 | Кредит2.201,701.200,700.200 |

**ОТ ВСИЧКИ СЪБРАНИ КРЕДИТИ СЕ ФОРМИРА СУМАРНИЯ КРЕДИТ (СК), КОЙТО СЕ ИЗПОЛЗВА ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА КРЕДИТНАТА ОЦЕНКА (КО), СЪГЛАСНО СЪОТНОШЕНИЕТО:**

**За 6 кредита оценката е 6, а за сумарния кредит (СК) кредитната оценка (КО) е:**

 **КО = (СК х 6 ) / 6 = СК .**

**Следователно, сумарният кредит в случая представлява и кредитната оценка.**