

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 30.01.2023 13:26:46  
Уникальный программный ключ:  
4f6042f92f26818253a667205646475b97807ac6

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра фармацевтической химии

УТВЕРЖДЕНА  
решением кафедры  
Протокол от «07» июня 2022 г.  
№ 62

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Б1.В.ДВ.1.2 ХБАВ «Химия биологически активных веществ»**  
*Шифр и полное наименование дисциплины*

**Направление подготовки:**

18.03.01 Химическая технология

**Профиль программы:**

Химическая технология лекарственных средств

Год набора: 2022

Пермь, 2021 г.

## **1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

### Темы лекций

Раздел 1. Понятие о биологически активных веществах (классификация, методы получения).

Тема лекции 1.1. «Понятие о БАВ, классификация. Основные источники и способы получения БАВ»

Раздел 2. Биологически активные вещества природного происхождения

Тема: Биологически активные вещества растительного происхождения (моно- и полисахариды, полифенольные соединения, витамины, алкалоиды)

Тема лекции 2.1. «Биологически активные вещества растительного происхождения моно-и полисахариды. Полифенольные соединения»

Тема лекции 2.2. «Биологически активные вещества растительного происхождения моно-и полисахариды. Полифенольные соединения. Продолжение темы.»

Тема лекции 2.3. «Биологически активные вещества растительного происхождения витамины»

Тема лекции 2.4. «Биологически активные вещества растительного происхождения алкалоиды»

**Тема: Биологически активные вещества животного происхождения (аминокислоты, гормоны)**

Тема лекции 2.5. «Биологически активные вещества животного происхождения аминокислоты»

Тема лекции 2.6. «Биологически активные вещества животного происхождения гормоны»

**Тема: Биологически активные вещества микробного происхождения (антибиотики)**

Тема лекции 2.7. Биологически активные вещества микробного происхождения (антибиотики)

**Раздел 1. Биологически активные вещества синтетического происхождения**

Тема лекции 3.1. «Биологически активные вещества синтетического происхождения (ароматического строения): свойства и методы анализа»

Тема лекции 3.2. «Биологически активные вещества синтетического происхождения (гетероциклического строения): свойства и методы анализа»

## **2. Рекомендации по подготовке к лабораторным (практическим) занятиям.**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к лабораторному занятию;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

### **Вопросы для самопроверки**

Вопросы для самопроверки по теме 1.1. «Понятие о БАВ, классификация. Основные источники и способы получения БАВ»

1. Биологически активные вещества (БАВ): история получения, основные понятия и определения, значение БАВ. Классификация БАВ.
2. Основные источники и способы получения БАВ органической природы.
3. Получение БАВ синтетическим методом. Пути синтеза новых БАВ (ЛС).
4. Получение БАВ полусинтетическим методом (из природных веществ путем их химической модификации).
5. Получение БАВ биосинтетическим методом (на основе биологического синтеза).

Вопросы для самопроверки по теме 2.1. – 2.2. «Биологически активные вещества растительного происхождения моно-и полисахариды. Полифенольные соединения.

1. Объясните, можно ли с помощью реакции образования озаонов отличить *D*-глюкозу и *D*-фруктозу? Напишите соответствующие схемы химических реакций.
2. Напишите схемы реакций, позволяющие подтвердить в структуре моносахаридов наличие карбонильной группы и гидроксильных групп.
3. Напишите уравнение реакции образования шестиатомного спирта *D*-сорбита из *D*-глюкозы. Дайте обоснование и приведите условия реакции.
4. Напишите схему превращения сахарозы в инвертный сахар. Как называют это явление и в чем его суть?
5. Чем отличаются невосстанавливающие дисахариды от восстанавливающих?

Вопросы для самопроверки по теме 2.3. «Биологически активные вещества растительного происхождения витамины»

1. Дайте определение понятию «витамины».
2. Приведите формулы рассматриваемых на занятии витаминов и назовите их по буквенной классификации.
3. Назовите ФГ, укажите их свойства, обуславливающие качественные реакции и метод количественного определения.
4. Напишите уравнения качественных реакций и метода количественного определения.
5. Укажите роль витаминов для обеспечения нормальной жизнедеятельности человека.

Вопросы для самопроверки по теме 2.4. «Биологически активные вещества растительного происхождения алкалоиды»

1. Дайте определение понятию «алкалоиды».
2. Приведите примеры БАВ, относящиеся к производным пурина.
3. Назовите ФГ, обуславливающие химические свойства кофеина, теобромина.
4. Напишите уравнение реакции идентификации по азоту третичному на примере кофеина.
5. Напишите уравнение реакции идентификации на теобромин по вторичной аминной группе.
6. Общие реакции идентификации: мурексидная проба, реакции комплексообразования (с раствором йода).
7. Напишите уравнение реакции, с помощью которой можно отличить кофеин от теобромина.

Вопросы для самопроверки по теме 2.5. «Биологически активные вещества животного происхождения аминокислоты»

1. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства аминокислот. Как образуется цвиттер-ион? Приведите строение цвиттер-иона глутаминовой кислоты.
2. Приведите формулу глутаминовой кислоты и назовите функциональные группы в молекуле.
3. С какой целью используется ИК-спектрометрия в анализе аминокислот?
4. Приведите общие качественные реакции на аминокислоты. Напишите уравнения реакций.

Вопросы для самопроверки по теме 2.6. «Биологически активные вещества животного происхождения гормоны»

1. Назовите функциональные группы, содержащиеся в структуре гидрокортизона.
2. Можно ли реакцией с серной кислотой концентрированной отличить гидрокортизон от кортизона ацетата?
3. Напишите уравнения реакций, подтверждающих восстановительные свойства  $\alpha$ -кетольной группы кортикостероидов.
4. Напишите уравнение реакции взаимодействия гидрокортизона с 2,4-динитрофенилгидразином. Можно ли с помощью этой реакции отличить БАВ группы кортикостероидов друг от друга?
5. Назовите функциональные группы, содержащиеся в структуре эстрадиола
6. Напишите уравнение реакций взаимодействия эстрадиола с реактивом Марки.

Вопросы для самопроверки по теме 2.7. "Биологически активные вещества микробного происхождения (антибиотики)"

1. По какой функциональной группе протекает гидроксамоновая реакция? Напишите её на примере бензилпенициллина натриевой соли.
2. По какой функциональной группе протекает реакция образования азокрасителя? Напишите её на примере амоксициллина.
3. Назовите функциональные группы в структуре левомецетина. Приведите химизм реакций.
4. Назовите функциональные группы в структуре феноксиметилпенициллина. Приведите химизм реакций.
5. Йодометрический метод в анализе антибиотиков. Для определения чего он используется?

Вопросы для самопроверки по теме 3.1. «Биологически активные вещества синтетического происхождения (ароматического строения): свойства и методы анализа»

1. На каком химическом свойстве ацетилсалициловой кислоты основан алкалиметрический метод анализа?
2. Можно ли реакцию кислотного гидролиза использовать для идентификации парацетамола?
3. Напишите уравнения реакций кислотного и щелочного гидролиза ацетилсалициловой кислоты, назовите продукты гидролиза.
4. Напишите уравнение реакции образования азокрасителя для прокаина (новокаина) гидрохлорида.
5. Обоснуйте возможность применения нитритометрического метода для количественного анализа парацетамола, укажите особенности проведения анализа.

Вопросы для самопроверки по теме 3.2. «Биологически активные вещества синтетического происхождения (гетероциклического строения): свойства и методы анализа»

На каком свойстве метамизола-натрия основана реакция с водорода пероксидом?

2. Можно ли использовать реакцию с калия йодатом для отличия метамизола-натрия от других производных пиразола? В каких условиях проводится эта реакция?
3. С какой целью используется УФ-спектрофотометрия в анализе метамизола-натрия?
4. Приведите обоснование йодометрического метода количественного определения метамизола-натрия. За счёт каких фрагментов молекулы проявляются эти свойства?
5. Приведите формулу расчёта содержания метамизола-натрия в субстанции. С какой целью в количественном определении учитывается потеря в массе при высушивании субстанции метамизола натрия.

Вопросы для самопроверки к Теоретическому зачёту по разделу 2

1. БАВ растительного происхождения: моносахариды, дисахариды и полисахариды, полифенольные соединения (флавоноиды), витамины, алкалоиды.
2. БАВ животного происхождения: аминокислоты, гормоны.
3. БАВ микробного происхождения (антибиотики).
4. БАВ синтетического происхождения (вещества ароматической и гетероциклической структуры).
5. План ответа на вышеуказанные группы БАВ:
  1. Строение веществ, принадлежность к группе БАВ, распространение в природе.
  2. Физико-химические свойства, функциональные группы.
  3. Качественные реакции (уравнения реакций на функциональные группы).
  4. Методы количественного определения (уравнения реакций титриметрических методов).
  5. Биологическая активность и применение.
6. Теоретический зачёт по модулю содержит следующие типы заданий:
  1. Тестовые задания с одним правильным ответом

Задания открытого типа (характеристика химических свойств веществ в зависимости от функциональных групп, написание уравнений качественных реакций, написание уравнений методов количественного анализа БАВ, характеристика физических свойств и применение инструментальных методов в качественном и количественном анализе БАВ).