# Материалы для подготовки к экзамену по органической химии

Экзамен состоит из опроса комбинированного (1 задание).

**Содержание билета комбинированного опроса**

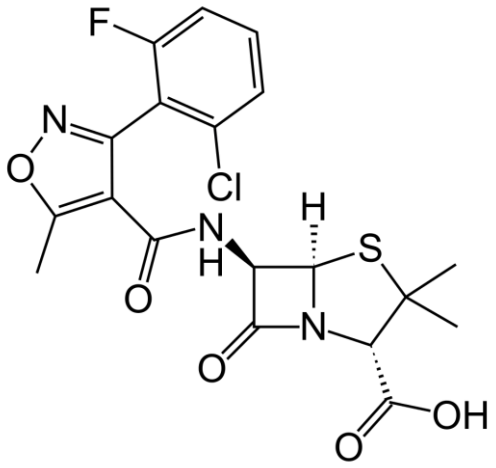
Охарактеризуйте представленное природное соединение:

Приведена формула одного из веществ, встречавшихся в одной из лекций по природным физиологически активным соединениям.

Назовите гетероциклические фрагменты, найдите асимметрические атомы углерода, укажите конфигурацию одного из них, укажите число возможных пространственных изомеров, их тип. Назовите присутствующие в молекуле функциональные группы и соответствующие классы органических соединений. Найдите сопряженный фрагмент, укажите тип сопряжения. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства. Приведите уравнение гидролиза. Охарактеризуйте углеводные фрагменты (если они есть). К какой группе биологически активных веществ относится это вещество?

**Пример билета**

Охарактеризуйте представленное соединение:




Назовите гетероциклические фрагменты, найдите асимметрические атомы углерода, определите их конфигурацию, укажите число возможных пространственных изомеров, их тип. Назовите присутствующие в молекуле функциональные группы и соответствующие классы органических соединений. Укажите типы сопряжения, если оно имеется. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства. Приведите уравнения последовательного гидролиза. К какой группе биологически активных веществ относится это вещество?

# Темы для подготовки к экзамену

**Тема: Введение в органическую химию. Строение органических соединений**

1. Номенклатура органических соединений, их классификация: соответствие название класса соединения с химической формулой; названия соединений с химической формулой
2. Конформации: формулы Ньюмена, заслоненная; заторможенная; гош (скошенная); анти; энергетически наиболее выгодная; энергетически наименее выгодная; одна из конформаций данного вещества.
3. Стереоизомерия, стереохимические номенклатуры (*D* и *L*-изомеры, *R* и *S*-изомеры) (множественный выбор)
4. Диастереомеры, стереохимические номенклатуры (*цис*; *транс*; *Z*; *E).*
5. Тип (типы) гибридизации атомов углерода в молекуле; радикале; ионе (формула)
6. Виды сопряжения в молекуле; радикале; ионе

7. Электронные эффекты

8. Кислотно-основные свойства органических соединений, влияние заместителей на силу кислот и оснований

9. Устойчивость частиц (катионов, анионов, свободных радикалов), влияние заместителей на устойчивость частиц

**Тема: Свободно-радикальные и электрофильные реакции**

1. Региоселективность реакций, протекающих по механизму $S_R$

2. Региоселективность реакций, протекающих по механизму $A_E$ (гидратация, гидрогалогенирование), правило Марковникова

3. Региоселективность реакций, протекающих по механизму $S_E$ (галогенирование, алкилирование, ацилирование, нитрование ароматических соединений) и присоединения к диенам.

**Тема: Реакционная способность соединений с σ-связью углерод-гетероатом**

1. Нуклеофильность органических соединений. Активность галогенопроизводных в реакциях $S_N$

2. Реакции нуклеофильного замещения галогенопроизводных, спиртов, аминов.

3. Реакции элиминирования (дегидрогалогенирование, внутримолекулярная дегидратация).

**Тема: Реакционная способность соединений с π-связью углерод-гетероатом**

1. Терминология в реакциях карбонильных соединений: реакции нуклеофильного присоединения ($A_N$); альдольное присоединение; альдольное расщепление; сложноэфирная конденсация, карбоксилирование; распад $\beta$-кетоноэфиров; ацилирование, енолят-ион; макроэргическая связь; макроэргические соединения; ацилирующие реагенты.

2. Гидраты, полуацетали, ацетали, тиоацетали, дитиоацетали. Продукты реакций альдегидов с водой, спиртами, тиолами, гидролиз ацеталей и дитиоацеталей

3. Реакции первичных аминов с альдегидами и кетонами; гидролиз иминов.

4. Альдольное присоединение и альдольное расщепление.

5. Продукты реакций ацилирования и реакций гидролиза функциональных производных карбоновых кислот

**Тема: Физико-химические методы исследования органических соединений**

1. ИК-Спектроскопия: отнесение полос поглощения в ИК-спектре с валентными колебаниями фрагментов

2. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса: химический сдвиг, влияние окружения на положение сигнала, мультиплетность

**Тема: Биологически важные поли- и гетерофункциональные соединения**

1. Окислители и восстановители в биосистемах: окислитель, восстановитель, окисление, восстановление, продукты окислительно-восстановительной реакции

2. Реакции циклизации: – лактон; лактам; циклический полуацеталь; циклический ангидрид; циклический простой эфир; циклический имин; циклический амид; краун-эфир.

3. Типы таутомерии: – лактим-лактамная; кето-енольная; енамин-иминная; кольчато-цепная (цикло-оксо-таутомерия); таутомерия не характерна.

4. Типы реакций поли- и гетерофункциональных соединений: декарбоксилирование; окислительное декарбоксилирование; дегидратация; гидрирование; циклизация; дезаминирование; лактим-лактамная таутомерия; дегидрирование; прототропная таутомерия; гидролиз; гидроксилирование; алкилирование; ацилирование; элиминирование; альдольное расщепление; сложноэфирная конденсация; альдольное присоединение; карбоксилирование; фосфорилирование

**Тема: α- аминокислоты. Пептиды, белки**

1. Строение и номенклатура аминокислот. Химические свойства аминокислот: реакции декарбоксилирования; (дезаминирования азотистой кислотой; взаимодействия со спиртом в избытке HCl; окислительного дезаминирования; гидроксилирования *in vivo*; альдольного

расщепления; элиминирования; трансаминирования; гидролиза) аминокислот; восстановительного аминирования кетонокислоты. Образование пептидов.

2. Дипептиды: строение, номенклатура, зависимость свойств пептида или белка (растворимость, значение p*I*) от аминокислотного состава. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белка. Стабилизация структуры белка (водородные связи, дисульфидные связи, гидрофобные взаимодействия, ионные взаимодействия).

**Тема: Углеводы**

1. Строение и номенклатура моносахаридов, линейные и циклические формы

2. Химические свойства моносахаридов и их производных: взаимодействие с избытком метилиодида в щелочной среде. Продукты гидролиза полностью алкилированного моносахарида в кислой среде. Ацилирование моносахарида избытком уксусного ангидрида. Восстановление и окисление (альдоновые, альдаровые и альдуроновые кислоты) моносахаридов. Образование и гидролиз *O*-гликозидов. Изомеризация моносахаридов в щелочной среде.

3. Ди- и полисахариды: Дисахариды (целлобиоза, мальтоза, изомальтоза, лактоза, фруктоза, хондрозин, *N*-ацетилхондрозин) конфигурация, моносахаридные фрагменты, тип гликозидной связи между фрагментами, гидролиз, гидролизом какого полисахарида образуются, способность к мягкому окислению (восстанавливающие; невосстанавливающие), способность к цикло-оксо-таутомерии. Полисахариды (целлюлоза, амилоза, амилопектин, гепарин, хондроитинсульфат, хитин, хитозан). Фрагменты (элементарное звено), тип гликозидной связи между фрагментами, линейный или разветвленный, продукты гидролиза.

**Тема: Гетероциклические соединения.**

1. Строение гетероциклов, их названия

2. Нуклеотиды, входящие в состав нуклеиновых кислот. Комплементарность. Фрагмент азотистого основания в молекуле РНК или ДНК. Комплементарное данному нуклеиновому основанию основание в двуспиральной РНК (ДНК). Число водородных связей между комплементарными основаниями.

3. Нуклеозиды и нуклеотиды: рибонуклеозиды, дезоксирибонуклеозиды. Уридин, цитидин, тимидин, аденозин, гуанозин. Нуклеотиды. Нуклеозидмонофосфаты, -дифосфаты, -трифосфаты, -циклофосфаты. Макроэргические соединения. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК).

4. Химические свойства: дезаминирование, гидроксилирование и таутомерия азотистых оснований.

**Тема: Липиды**

1.Строение компонентов липидов, классификация и строение липидов

2. Химические свойства липидов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, пероксидное окисление, гидролиз в кислой среде и омыление.