Материалы для подготовки к экзамену

Содержание билета опроса комбинированного

Письменный опрос включает в себя 3 вопроса:

1. Вид реакции органических соединений (радикальное замещение; электрофильное присоединение; электрофильное замещение; нуклеофильное замещение; алкилирование; элиминирование; нуклеофильное присоединение, ацилирование; гидролиз; циклизация; таутомерия; окисление; восстановление и др.). Особенности механизмов, биологическое значение. (*7 баллов: 1 балл – за каждое правильное уравнение реакции; 1 балл – для каждой реакции указаны механизм и название; 1 балл – приведены правильные названия продуктов реакций*)

2. Строение и свойства конкретного представителя биологически важного поли- или гетерофункционального соединения, гетероцикла, углевода, пептида, нуклеозида или нуклеотида, липида. Его биологическая роль. *(7 баллов: 3 балла – приведены правильные формулы соединений, 1 балл -указаны структурные особенности; 3 балла – приведены правильные уравнения реакций и названы продукты)*

Возможные варианты*:*

а) Изобразите схему цикло-оксо-таутомерии данного моносахарида, используя формулы Фишера-Толленса и формулы Хеуорса. Назовите циклические таутомерные формы. Укажите гликозидную гидроксильную группу. Напишите уравнения реакций указанного углевода и назовите образующиеся продукты: окисление в мягких/жестких условиях, получение уроновых кислот (в 3 стадии), изомерные превращения через образование ендиольной формы, восстановление, алкилирования, ацилирования, фосфорилирования, получение/гидролиз гликозида, гидролиз дисахарида или его производного.

б) Напишите формулу трипептида. Укажите пептидные связи, *N*- и *C*-конец пептида. Оцените, в какой области pH (кислой, нейтральной, щелочной) может находиться p*I* данного пептида? Какой заряд будет у этого пептида в щелочной среде? Ответ обоснуйте. Напишите уравнение реакции кислотного или щелочного гидролиза этого пептида при нагревании. Напишите уравнения реакций указанных аминокислот: этерификации, алифатического и ароматического гидроксилирования, окислительного и неокислительного дезаминирования, элиминирования, трансаминирования, декарбоксилирования, алкилирования, ацилирования, хелатообразования, взаимодействия с альдегидами, окисления $НАД^+$ или ФАД, окисления цистеина, альдольного расщепления и гидролиза

в) Напишите структурную формулу заданного нуклеотида Укажите *N*-гликозидную, сложноэфирные и, если они имеются, макроэргические

связи. Напишите уравнение реакции полного гидролиза данного нуклеотида. Назовите полученные продукты. Изобразите таутомерные формы образующегося азотистого основания. Напишите уравнение реакции: гидроксилирования, дезаминирования. Назовите образующиеся продукты.

г) Изобразите структурную формулу липида (триацилглицерина, фосфатидилхолина, фосфатидилсерина, фосфатидилколамина, цереброзида, церамида, сфингомиелина). К каким классам и группам можно отнести этот липид? Укажите и назовите типы присутствующих в нем связей (амидная, гликозидная или сложноэфирная). Напишите уравнение реакции кислотного или щелочного гидролиза этого липида при нагревании. Изобразите конфигурацию одной из ненасыщенных кислот, назовите ее по ω-номенклатуре. Напишите уравнение реакции и назовите образующиеся продукты: гидрирования, пероксидного окисления, эпоксидирования ненасыщенной высшей жирной кислоты (ВЖК), реакции, происходящей при β-окислении насыщенной ВЖК, реакции образования воска или L-фосфатидовой кислоты, гидролиз липида.

3. Установление структурной формулы вещества на основании ИК-спектра и спектра ПМР. (*6 баллов: 2 балла – приведена правильная структурная формула соединения, 1 балл – установлено верное соответствие между полосами поглощения в ИК-спектре и структурными фрагментами соединения, 3 балла – установлено верное соответствие между сигналами в ПМР-спектре и структурными фрагментами соединения, подтвержденное химическим сдвигом, мультиплетностью и интегральной интенсивностью*)

На основании предоставленных ИК и ПМР спектров и молекулярной формулы неизвестного соединения необходимо установить его строение. Ответ подтвердите отнесением полос поглощения в ИК-спектре и сигналов в спектре ПМР.

Устное собеседование

4. Охарактеризуйте представленное физиологически активное природное соединение (10 баллов):

1. Определите гетероциклические и углеводные фрагменты (если они есть), назовите их и охарактеризуйте – 1 балл
2. Найдите асимметрические атомы углерода, укажите конфигурацию одного из них, укажите число возможных пространственных изомеров, их тип. – 2 балла
3. Назовите присутствующие в молекуле функциональные группы и соответствующие классы органических соединений. – 1 балл
4. Найдите сопряженные фрагменты, укажите тип сопряжения. – 1 балл
5. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства соединения. – 1 балл
6. Приведите уравнения последовательного гидролиза. – 2 балл

7. К какой группе биологически активных веществ относится это вещество? Какую биологическую функцию оно выполняет? – 2 балла

Пример экзаменационного билета (30 баллов)

1. (*7 баллов: 1 балл – за каждое правильное уравнение реакции; 1 балл – для каждой реакции указаны механизм и название; 1 балл – приведены правильные названия продуктов реакций*))

Напишите уравнения реакций. Для каждой реакции укажите ее название и механизм, назовите образующиеся продукты.

1) бутен-2-овая кислота + HCl →

2) D-фруктоза + НАДН + H^+ →

3) нитробензол + Cl_2 ($AlCl_3$) →

4) ацетилфосфат + изопропанол →

5) бензальдегид + ацетальдегид (OH^-)→

2. *(7 баллов: 3 балла – приведены правильные формулы соединений, 1 балл - указаны структурные особенности; 3 балла – приведены правильные уравнения реакций и названы продукты)*

Напишите формулу трипептида Asn-Arg-Pro. Укажите пептидные связи, *N*- и *C*-конец пептида. Оцените, в какой области pH (кислой, нейтральной, щелочной) может находиться p*I* данного пептида? Какой заряд будет у этого пептида в щелочной среде? Ответ обоснуйте. Напишите уравнение реакции кислотного гидролиза этого пептида.

Напишите уравнения реакций, назовите образующиеся продукты:

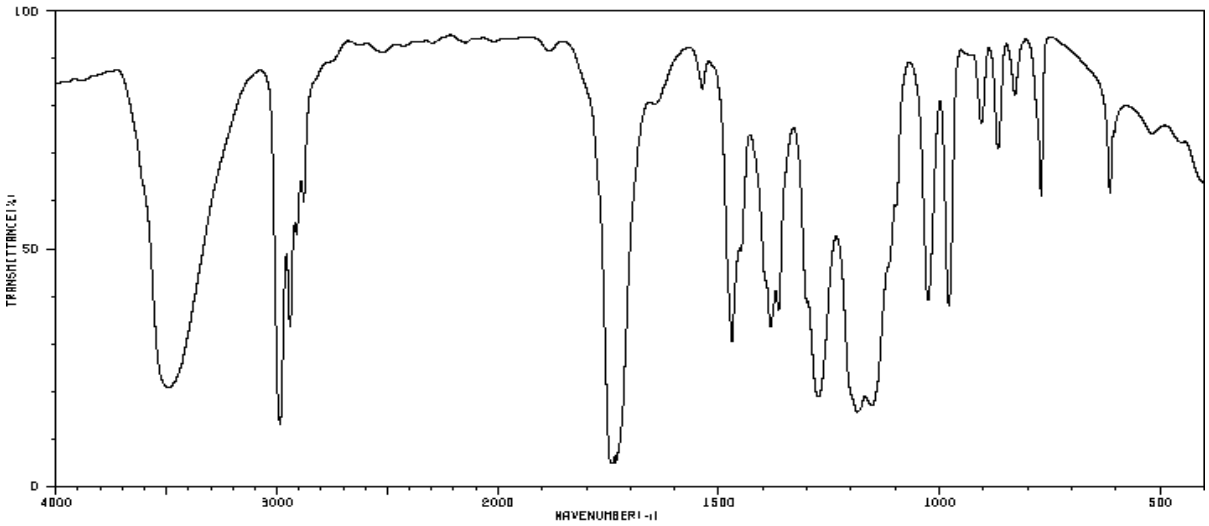
1) Asp $\xrightarrow[\text{дезаминирование}]{\text{окислительное}}$

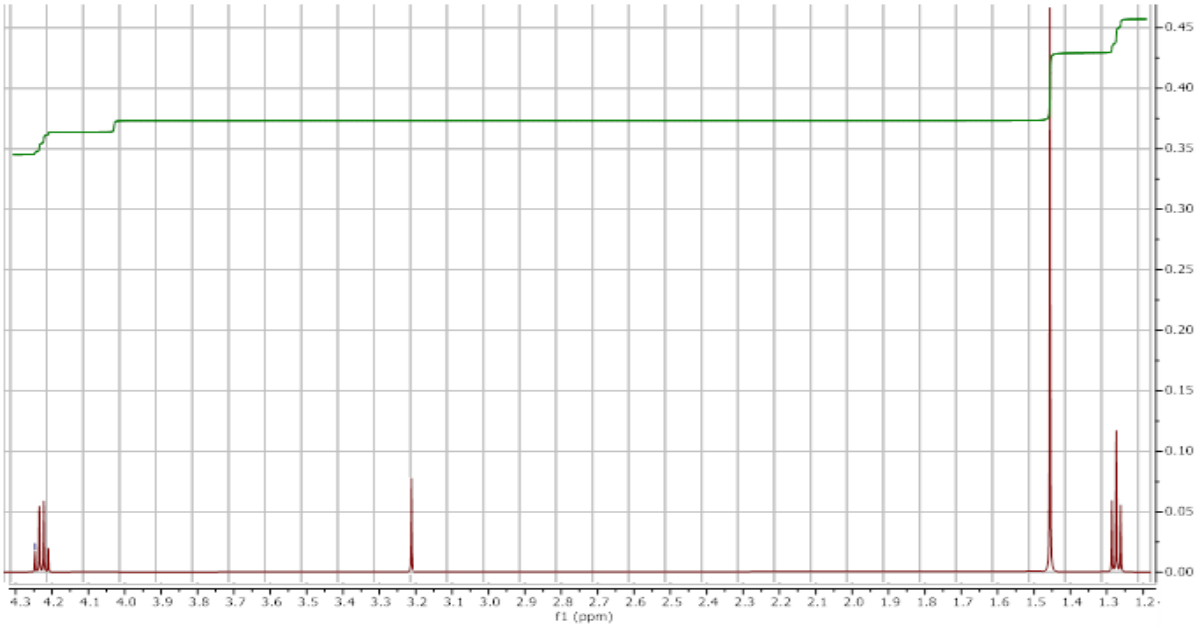
2) Cys $\xrightarrow{\text{элиминирование}}$

3) Phe + CH_3OH + HCl ⟶

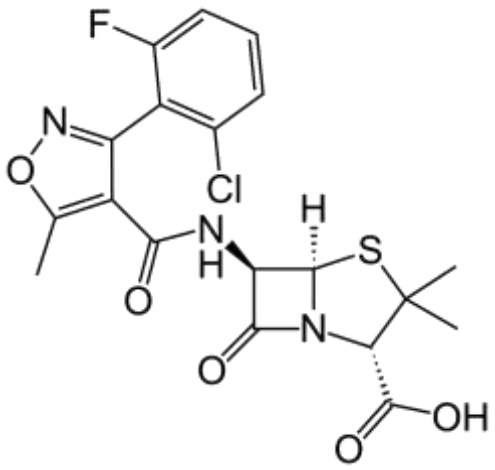
3. (*6 баллов: 2 балла – приведена правильная структурная формула соединения, 1 балл – установлено верное соответствие между полосами поглощения в ИК-спектре и структурными фрагментами соединения, 3 балла – установлено верное соответствие между сигналами в ПМР-спектре и структурными фрагментами соединения, подтвержденное химическим сдвигом, мультиплетностью и интегральной интенсивностью*)

На основании предоставленных ИК и ПМР спектров установите строение неизвестного соединения ($C_6H_{12}O_3$). Ответ подтвердите отнесением полос поглощения в ИК-спектре и сигналов в спектре ПМР.





4. (*10 баллов, вопросы 1,3,4,5 – 1 баллов, 2,6,7 – 2 балла*) Охарактеризуйте представленное соединение:



1. Определите гетероциклические и углеводные фрагменты (если они есть), назовите их и охарактеризуйте
2. Найдите асимметрические атомы углерода, укажите конфигурацию одного из них, укажите число возможных пространственных изомеров, их тип.
3. Назовите присутствующие в молекуле функциональные группы и соответствующие классы органических соединений.
4. Найдите сопряженные фрагменты, укажите тип сопряжения.
5. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства соединения.
6. Приведите уравнения последовательного гидролиза.
7. К какой группе биологически активных веществ относится это вещество? Какую биологическую функцию оно выполняет?