

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Институт химии

СОГЛАСОВАНО

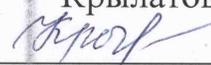
заведующий кафедрой
органической и биорганической
химии Егорова А.Ю.



"11" октября 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

председатель НМК
Института химии
Крылатова Я.Г.



"11" октября 2021 г.

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
Органическая химия

Специальность

30.05.01 Медицинская биохимия

Квалификация (степень) выпускника

Врач-биохимик

Форма обучения

очная

Саратов,
2021

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p>2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p>3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p>4.1_Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5.1_Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>знать: способы анализа имеющейся информации</p> <p>уметь: применяет методы самостоятельного анализа имеющейся биологической информации;</p> <p>владеть: определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения.</p>
<p>ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач</p>	<p>1.1_Б.ОПК-1. Использует фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p> <p>2.1_Б.ОПК-1. Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p> <p>3.1_Б.ОПК-1. Использует фундаментальные</p>	<p>знать: - основные положения современной теории строения атома, её связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева и основные представления о химической связи в различных типах соединений; - основные положения современной теории строения органических соединений и её связь с теорией строения А.М. Бутлерова;</p>

<p>профессиональной деятельности</p>	<p>медицинские знания для решения профессиональных задач.</p> <p>4.1_Б.ОПК-1. Применяет прикладные медицинские знания для решения профессиональных задач.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - основные представления о химической связи в различных типах органических соединений; - основные классы органических соединений, их методы синтеза и свойства, свойства природных органических соединений, механизмы реакций, явления изомерии; - окислительно-восстановительные процессы, протекающие в живом организме; - правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, - методы выделения, очистки и установления строения биомолекул; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания для объяснения химических процессов и явлений. - применять знания об электронном строении молекул для объяснения реакционной способности органических соединений. <p>- ставить цели химического эксперимента, объяснять и грамотно оформлять результаты практических работ, обращаться с химическим оборудованием и реактивами.</p> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения основных химических лабораторных операций; - химическими основами биологических процессов, физико-химическими методами выделения, разделами, идентификации биологических молекул (строительных блоков и макромолекул);
--------------------------------------	--	--

Показатели оценивания результатов обучения

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
3 семестр	<p>Знает, но не может применить способы анализа имеющейся информации; вызывают затруднения или не может воспроизвести</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения современной теории строения атома, её связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева и основные представления о химической связи в различных типах соединений; - основные положения современной теории строения органических соединений и её связь с теорией строения А.М. Бутлерова; - основные представления о химической связи в отдельных типах органических соединений; 	<p>Знает и может применить отдельные способы анализа имеющейся информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения современной теории строения атома, её связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева и основные представления о химической связи в различных типах соединений; - основные положения современной теории строения органических соединений и её связь с теорией строения А.М. Бутлерова; - основные представления о химической связи в отдельных типах органических соединений; - основные классы органических соединений, их важнейшие методы синтеза и отдельные свойства, свойства природных органических соединений, механизмы 	<p>Знает и может применить некоторые способы анализа имеющейся информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения современной теории строения атома, её связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева и основные представления о химической связи в различных типах соединений; - основные положения современной теории строения органических соединений и её связь с теорией строения А.М. Бутлерова; - основные представления о химической связи в различных типах органических соединений; - основные классы органических соединений, их методы синтеза и свойства, свойства природных органических соединений, 	<p>Знает и может применить способы анализа имеющейся информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные положения современной теории строения атома, её связь с периодической системой элементов Д.И. Менделеева и основные представления о химической связи в различных типах соединений; - основные положения современной теории строения органических соединений и её связь с теорией строения А.М. Бутлерова; - основные представления о химической связи в различных типах органических соединений; - основные классы органических соединений, их методы синтеза и свойства, свойства природных органических соединений,

	<p>- основные классы органических соединений, их важнейшие методы синтеза и отдельные свойства, свойства природных органических соединений, механизмы отдельных реакций, явления изомерии;</p> <p>- окислительно-восстановительные процессы, протекающие в живом организме;</p> <p>- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории,</p> <p>- методы выделения, очистки и установления строения биомолекул;</p> <p>не умеет и неприменяет под руководством преподавателя знания для объяснения химических процессов и явлений, знания об электронном строении молекул для объяснения реакционной способности отдельных органических соединений.</p> <p>не способен ставить цели химического эксперимента,</p>	<p>отдельных реакций, явления изомерии;</p> <p>- окислительно-восстановительные процессы, протекающие в живом организме;</p> <p>- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории,</p> <p>- методы выделения, очистки и установления строения биомолекул;</p> <p>умеет и применяет под руководством преподавателя знания для объяснения химических процессов и явлений.</p> <p>- применять знания об электронном строении молекул для объяснения реакционной способности отдельных органических соединений.</p> <p>- ставить цели химического эксперимента, объяснять и грамотно оформлять результаты практических работ, обращаться с химическим оборудованием и реактивами.</p>	<p>механизмы реакций, явления изомерии;</p> <p>- окислительно-восстановительные процессы, протекающие в живом организме;</p> <p>- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории,</p> <p>- методы выделения, очистки и установления строения биомолекул;</p> <p>умеет и применяет под руководством преподавателя методы анализа имеющейся биологической информации;</p> <p>- применять знания для объяснения химических процессов и явлений.</p> <p>- применять знания об электронном строении молекул для объяснения реакционной способности органических соединений.</p> <p>- ставить цели химического эксперимента, объяснять и грамотно оформлять результаты практических работ, обращаться с химическим оборудованием и реактивами.</p>	<p>механизмы реакций, явления изомерии;</p> <p>- окислительно-восстановительные процессы, протекающие в живом организме;</p> <p>- правила техники безопасности при работе в химической лаборатории,</p> <p>- методы выделения, очистки и установления строения биомолекул;</p> <p>умеет и самостоятельно применяет методы анализа имеющейся биологической информации;</p> <p>- применять знания для объяснения химических процессов и явлений.</p> <p>- применять знания об электронном строении молекул для объяснения реакционной способности органических соединений.</p> <p>- ставить цели химического эксперимента, объяснять и грамотно оформлять результаты практических работ, обращаться с химическим оборудованием и реактивами.</p>
--	--	---	---	---

	<p>объяснять и грамотно оформлять результаты практических работ, обращаться с химическим оборудованием и реактивами.</p> <p>имеет единичные навыки выполнения основных химических лабораторных операций.</p>	<p>имеет навыки выполнения основных химических лабораторных операций.</p>	<p>определяет и анализирует некоторые проблемы, планирует стратегию их решения.</p> <p>имеет навыки выполнения основных химических лабораторных операций.</p>	<p>самостоятельно определяет и анализирует проблемы, планирует стратегию их решения.</p> <p>имеет навыки самостоятельного выполнения основных химических лабораторных операций.</p>
--	--	---	---	--

Оценочные средства

2.1 Задания для текущего контроля

1) Контрольная работа

Критерии оценивания:

5 баллов выполнено правильно 90-100% работы

4 балла выполнено правильно 75-89% работы

3 балла выполнено правильно 60-74% работы

2 балла выполнено правильно 45-59% работы

1 балл выполнено правильно менее 45% работы

0 баллов работа не выполнена

Пример контрольной работы №1 «Углеводороды»

Вариант 1.

1. Напишите, с помощью каких реактивов и в каких условиях можно получить:

1) трет-бутилацетилен из 3,3-диметилбутанола-1;

2) метилэтилацетилен из пентена-2;

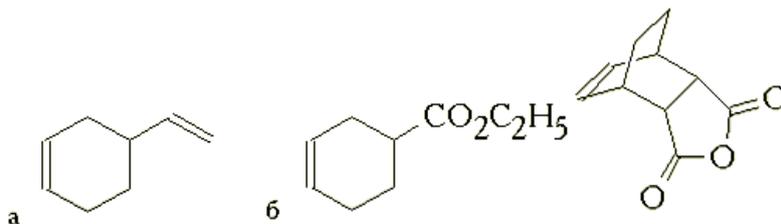
3) пентин-1 из бутена-1.

2. Напишите уравнения реакции гидробромирования, гидратации, озонлиза и окисления с 2,4-диметил-2-пентеном.

На примере реакции гидратации 2,4-диметил-2-пентена напишите механизм реакции.

3. Напишите реакции взаимодействия пентадиена-1,3 со следующими веществами: а) 1 моль брома при нагревании, б) 1 моль водорода (в присутствии соответствующих катализаторов), в) 1 моль бромоводорода при охлаждении, г) хлорноватистой кислотой, д) озонном, е) этиленом; ж) акролеином.

4. Предложите структуры и названия диенов и диенофилов, возможных предшественников следующих соединений:



5. Осуществите цепочку превращений. Назовите все органические продукты реакции:



Вариант 2.

1. Напишите уравнения реакции Кучерова для следующих соединений:

1) пентин-1; 2) изопропилацетилен; 3) трет-бутилацетилен. На примере пентина-1 напишите механизм реакции.

2. Как получить 1,3-бутадиен из следующих соединений? Укажите необходимые реагенты и условия.

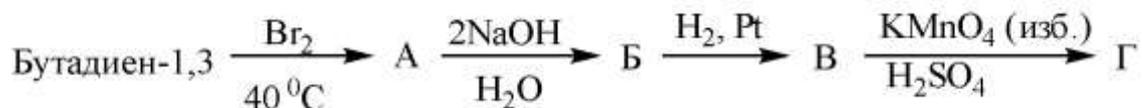
- 1) 1,4-дибромбутан;
- 2) $\text{HOCH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{OH}$;
- 3) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Cl}$.

3. Напишите реакции взаимодействия пропена со следующими веществами: а) бромом, б) водородом (в присутствии соответствующих катализаторов), в) бромоводородом, г) бромоводородом (в присутствии пероксида водорода), д) серной кислотой, е) озоном, ж) хлорноватистой кислотой.

4. Напишите, с помощью каких реактивов и в каких условиях можно получить:

- 1) пентин-1 из пентанола-1;
- 2) 4-метилпентин-1 из 1-бром-4-метилпентана.

5. Осуществите цепочку превращений. Назовите все органические продукты реакции:



Вариант 3.

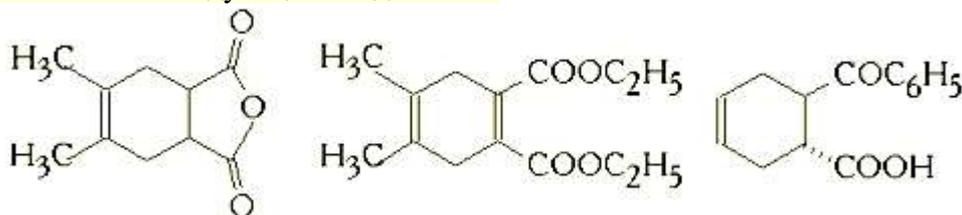
1. Напишите уравнение реакции между избытком спиртового раствора щелочи и следующими соединениями: 1) 1,1-дибромбутаном; 2) 2,2-дихлорпентаном; 3) 2,2-дибром-3,3-диметилбутаном; 4) 1,1-дибром-3-метилбутаном. Назовите образующиеся углеводороды.

2. Исходя из ацетилена, получите следующие углеводороды: 1) метилацетилен; 2) 4-метилпентин-1; 3) 5-метилгексин-2.

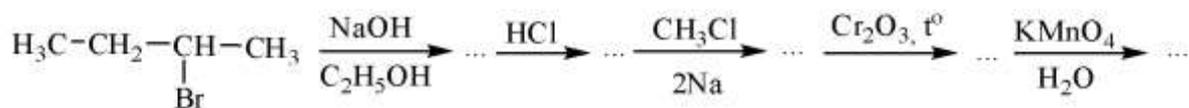
3. Напишите реакцию метилацетилена со следующими веществами:

1) водород (в присутствии какого катализатора); 2) бром; 3) бромистый водород; 4) натрий; 5) аммиачный раствор окиси серебра; 6) этиловый спирт; 7) синильная кислота; 8) муравьиный альдегид; 9) уксусный альдегид; 10) ацетон. Назовите полученные соединения.

4. Предложите структуры и названия диенов и диенофилов, возможных предшественников следующих соединений:



5. Осуществите цепочку превращений. Назовите все органические продукты реакции:



Пример контрольной работы №2 «Функциональные производные углеводов»

Вариант 1

1. Осуществите цепочку превращений



Укажите механизм 1 и 3 реакции (обратить внимание на возможность перегруппировки карбониевого иона)

- Получить 3,3-диметилбутанон-2 по Кучерову, сухой перегонкой Са солей карбоновых кислот, по способу Гриньяра, окислением по Оппенауэру (избытком ацетона в присутствии $[(\text{CH}_3)_2\text{CHO}]_3\text{Al}$)
- Исходя из бутена-2 получите метилэтилуксусную кислоту тремя способами

2) Самостоятельная работа

Критерии оценивания:

5 баллов выполнено правильно 90-100% работы

4 балла выполнено правильно 75-89% работы

3 балла выполнено правильно 60-74% работы

2 балла выполнено правильно 45-59% работы

1 балл выполнено правильно менее 45% работы

0 баллов работа не выполнена

Пример самостоятельной работы «Спирты. Фенолы»

Вариант 1

- Получите пропанол-1 пятью различными способами.
- Напишите механизм сульфирования фенола.
- Напишите уравнения реакций спирта $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{OH}$ с:
 - натрий металлический;
 - HBr ;
 - бромная вода;
 - SOCl_2 ;
 - PCl_5 .

Назовите все органические соединения.

3) Тестирование

Критерии оценивания:

5 баллов выполнено правильно 90-100% работы

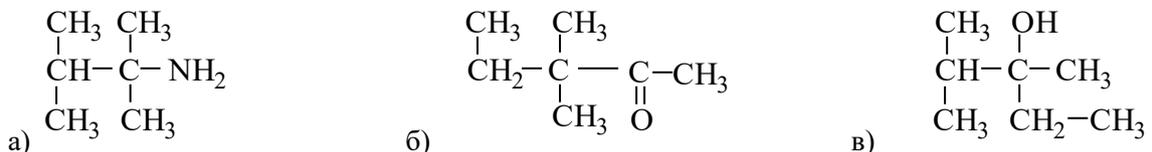
4 балла выполнено правильно 75-89% работы

- 3 балла** выполнено правильно 60-74% работы
2 балла выполнено правильно 45-59% работы
1 балл выполнено правильно менее 45% работы
0 баллов работа не выполнена

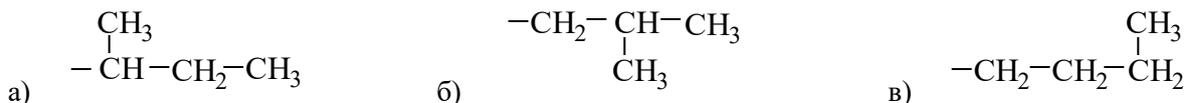
Пример теста №1 «Теоретические основы органической химии»

Тест №1

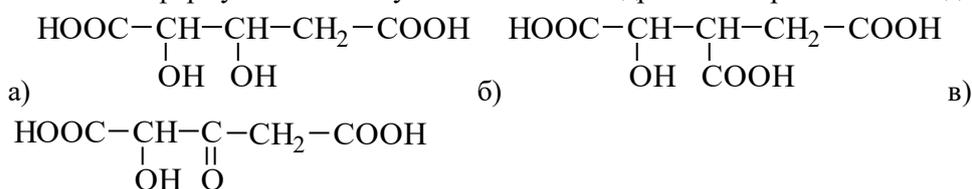
1. Родоначальная структура какого из соединений содержит наименьшее число атомов углерода:



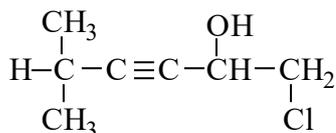
2. Укажите первичный бутил:



3. Какая из формул соответствует названию 2-гидрокси-3-карбокспентандиовая кислота:

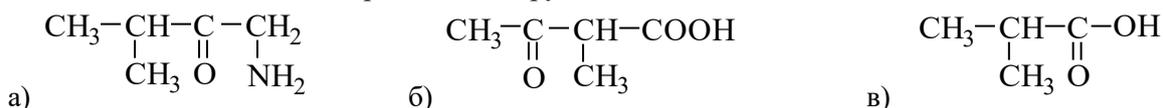


4. Какое название соответствует следующей формуле:



а) 2-метил-6-хлоргексанол-5, б) 5-метил-1-хлоргексин-3-ол-2, в) 2-гидрокси-5-метил-1-хлоргексин-3.

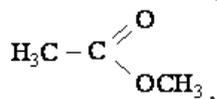
5. В каком из соединений карбонильная группа обозначается окончанием:



Пример теста №2 «Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты»

Тест №1

A1. Вещество, формула которого



называется

- 1) метилацетатом
- 2) метилэтиловым эфиром
- 3) метилформиатом
- 4) этилацетатом

A2. Атом углерода функциональной группы пропановой кислоты находится в состоянии гибридизации

- 1) sp^2
- 2) sp^3
- 3) sp
- 4) sp^3d

A3. Как с хлором, так и с карбонатом натрия будет взаимодействовать

- 1) метанол
- 2) пропионовая кислота
- 3) диэтиловый эфир
- 4) метилформиат

B1. Для уксусной кислоты спирта характерна(-о)

- 1) sp^2 -гибридизация атомов углерода
- 2) наличие водородных связей между молекулами
- 3) взаимодействие с бромной водой
- 4) взаимодействие с уксусной кислотой
- 5) реакция дегидратации
- б) реакция с раствором гидроксида натрия

B2. Для ацетальдегида характерно(-а)

- 1) твёрдое агрегатное состояние
- 2) взаимодействие со спиртами
- 3) взаимодействие с оксидом алюминия
- 4) взаимодействие с гидроксидом меди(II)
- 5) реакция с водородом
- б) реакция гидрогалогенирования

B3. Установите соответствие между названием вещества и его молекулярной формулой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФОРМУЛА

А) глицерин

1) $C_3H_6O_2$

Б) пропановая кислота

2) $C_3H_8O_3$

В) ацетон

3) C_3H_6O

Г) метилацетат

4) $C_2H_4O_2$

5) C_2H_6O

B4. Метаналь может реагировать с

- 1) HBr
- 2) $Ag[(NH_3)_2]OH$
- 3) C_6H_5OH
- 4) $C_6H_5CH_3$
- 5) Na
- 6) H_2

В5. Пропионовая кислота реагирует с

- 1) гидроксидом калия
- 2) бромной водой
- 3) уксусной кислотой
- 4) пропанолом-1
- 5) серебром
- 6) магнием

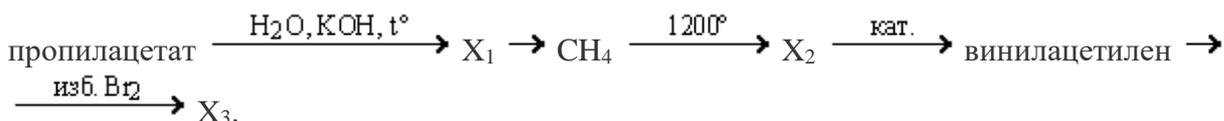
В6. С разрывом связи O – H у спиртов происходят реакции, уравнения которых

- 1) $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 + H_2O$
- 2) $2CH_3OH + 2K \rightarrow 2CH_3OK + H_2$
- 3) $C_2H_5OH + CH_3COOH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$
- 4) $C_2H_5OH + HBr \rightarrow C_2H_5Br + H_2O$
- 5) $2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$
- 6) $C_2H_5OH + NH_3 \rightarrow C_2H_5NH_2 + H_2O$

С1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



С2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



4) Реферат

В ходе освоения курса предполагается написание и защита студентом одного реферата. После написания и оформления реферат сдается для проверки и оценивания преподавателю.

Реферат является одним из механизмов отработки первичных навыков научно-исследовательской работы и контролирует способность обобщать и систематизировать традиционные и современные разделы химической информации.

Требования к реферату

В реферате должны присутствовать следующие структурные элементы: название темы, содержание работы, введение, основная содержательная часть, заключение, список литературы.

Во введении непременно следует поставить проблему, обосновать ее актуальность, четко сформулировать цель и задачи работы. В заключении обязательно наличие основных результирующих выводов по затронутым проблемам. Только при соблюдении всех этих требований может оцениваться уже собственно содержательная часть работы.

Студент должен не просто предложить реферативный материал, но продемонстрировать умение анализировать учебную и научную литературу.

Критерии оценивания.

5 Баллов

Материал соответствует теме работы, содержит творческие элементы самостоятельно проведенного исследования, оформлен в соответствии с правилами и доложен.

4 Баллов

Материал соответствует теме работы, оформлен в соответствии с правилами и доложен, но отсутствует творческая часть работы

3 Балла

Материал соответствует теме работы, но оформлен не в соответствии с правилами и отсутствует творческая часть работы, доложен

2 Балла

Материал соответствует теме работы, но оформлен не в соответствии с правилами и отсутствует творческая часть работы

1 Балла

Материал в работе подобран не корректно, тема до конца не раскрыта

0 Баллов

Работа не выполнена

Примеры тем рефератов:

1. Пиридин.
2. Фурфурол.
3. Пироглизиновая кислота.
4. Пиримидин.
5. Пурин.

5) Задания для практических занятий

Контроль выполнения практических заданий и активность - от 0 до 21 баллов. (7 практических работ по 3 балла каждая)

Перечень практических работ

- 1) Качественный элементный анализ органических соединений.
- 2) Алканы. Алкины. Получение и химические свойства.
- 3) Арены. Получение и химические свойства.
- 4) Спирты и фенолы.
- 5) Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты.
- 6) Углеводы.
- 7) Аминокислоты. Белки.

Критерии оценивания:

Своевременно выполненная, аккуратно и правильно оформленная практическая работа с устным отчетом – 3 балла.

Своевременно выполненная, неаккуратно или неправильно оформленная практическая работа с устным отчетом – 2 балла.

Несвоевременно выполненная, неаккуратно или неправильно оформленная практическая работа с устным отчетом – 1 балл.

Несвоевременно и несамостоятельно выполненная, оформленная с грубыми ошибками практическая работа – 0 баллов.

Пример типовой практической работы

№ 1. «Качественный элементный анализ органических соединений»

Опыт 1. Обнаружение углерода пробой на обугливание. (Тяга!)

Цель работы:	Реактивы: сахар, мука, бумага, 1-процентный раствор серной кислоты, концентрированная серная кислота. Оборудование: фарфоровая чашка (или крышка от тигля), фарфоровый треугольник, стеклянный цилиндр, ступка с пестиком.
а) На крышку тигля или в фарфоровую чашку помещают немного (0,1 г) сахара или муки. Чашку ставят на фарфоровый треугольник, который находится на кольце металлического штатива или на треножнике. Осторожно нагревают чашку пламенем горелки, а затем прокалывают испытуемое вещество. Что наблюдаете?	
б) На белой или фильтровальной бумаге (целлюлозе) делают надпись 1-процентным раствором серной кислоты. Видно ли надпись при высыхании раствора? Осторожно нагревайте бумагу над пламенем горелки или над электрической плиткой. Что наблюдаете? Напишите уравнение химической реакции? На каком свойстве серной кислоты основан этот опыт?	
Что произойдёт, если концентрированная кислота попадёт на кожу рук, лица?	
Какую медицинскую помощь необходимо оказать в случае, если серная кислота попадет на кожу рук, лица?	
в) Растирают в ступке 25 г быстрорастворимого сахара (лучше сахарной пудры), добавляют 3 мл воды и переносят смесь в стеклянный цилиндр емкостью 50 мл. Затем постепенно при непрерывном размешивании стеклянной палочкой добавляют 12,5 мл концентрированной серной кислоты. Когда начинается обугливание, стеклянную палочку приподнимают. Что наблюдают? Напишите уравнение химической реакции? Какие газы поднимают «пирог»?	
Вывод:	Подпись преподавателя:

1.2 Промежуточная аттестация

Методические указания.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Органическая химия» проводится в виде устного экзамена. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и семинарских занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Критерии оценивания. Во время экзамена студент должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа студент должен продемонстрировать знания теоретических основ, терминологии и механизмов реакций для основных классов углеводородов, рассматриваемых в курсе, умения применить в ходе решения конкретной задачи.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения (раздел 2).

1) Список вопросов к устному экзамену

1. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Заместительная и радикально-функциональная номенклатура.
3. Классификация органических соединений
4. Гибридизация атома углерода. Примеры.
5. Типы химических связей в органических соединениях.
6. Структурная изомерия органических соединений. Примеры.
7. Оптическая изомерия органических соединений. Энантиомеры. Диастереомеры. Определение принадлежности к D, L-ряду.
8. π -Диастереомеры.
9. Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг σ -связей.
10. Типы химических связей в органических соединениях. Классификация химических реакций и реагентов в органической химии.
11. Электронные эффекты в органической химии. Индуктивный эффект. Приведите примеры.
12. Электронные эффекты в органической химии. Мезомерный эффект. Приведите примеры.
13. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. π, π - и p, π -Сопряжение. Энергия сопряжения.
14. Алканы. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения и природные источники алканов.
15. Алканы. Строение. Химические свойства.
16. Циклоалканы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
17. Малые циклы. Особенности строения и химических свойств малых циклов.
18. Нормальные циклы. Строение. Химические свойства.
19. Алкены. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
20. Алкены. Строение. Химические свойства.
21. Алкадиены. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
22. Сопряженные диены. Строение. Химические свойства на примере бутадиена-1,3.
23. Алкины. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
24. Алкины. Строение. Химические свойства.
25. Арены. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
26. Арены. Строение. Химические свойства.

27. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация.
28. Нафталин. Строение. Химические свойства.
29. Спирты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
30. Спирты. Строение. Химические свойства.
31. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения.
32. Фенолы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
33. Фенолы. Строение. Химические свойства.
34. Окисление и восстановление фенолов и нафтолов.
35. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
36. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Химические свойства.
37. Окисление альдегидов и кетонов.
38. Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
39. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства.
40. Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
41. Сложные эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства.
42. Амиды и нитрилы карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения. Строение амидной группы. Химические свойства.
43. Гидроксикислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения.
44. Гидроксикислоты. Специфические реакции.
45. Оксокислоты. Номенклатура. Способы получения.
46. Оксокислоты. Специфические реакции.
47. Кето-енольная таутомерия β -оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной) и β -дикарбонильных соединений (ацетилацетона).
48. Моносахариды. Классификация. Эпимеры. Открытые и циклические формы (пиранозы и фуранозы).
49. Моносахариды. Химические свойства.
50. Мальтоза. Строение. Химические свойства.
51. Сахароза. Строение. Химические свойства.
52. Полисахариды. Принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды.
53. Полисахариды. Химические свойства.
54. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
55. Амины. Химические свойства.
56. Нитросоединения. Классификация. Номенклатура. Способы получения.
57. Нитросоединения. Строение нитрогруппы. Химические свойства.
58. Аминокислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения.
59. Аминокислоты. Химические свойства. Специфические реакции α -, β - и γ -аминокислот алифатического ряда.
60. α -Аминокислоты. Классификация α -аминокислот, входящих в состав белков. Биполярная структура, образование хелатных соединений.
61. Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз полипептидов.
62. Ароматические аминокислоты.
63. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение. Способы получения.
64. Пиррол. Электронное строение. Химические свойства.
65. Тиофен. Электронное строение. Химические свойства.
66. Фуран. Электронное строение. Химические свойства.
67. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Ароматические представители: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол.

68. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Электронное строение. Химические свойства.
69. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Хинолин. Электронное строение. Химические свойства.
70. Пиримидин. Электронное строение. Химические свойства.
71. Пиримидиновые основания. Лактим-лактаминная таутомерия нуклеиновых оснований.
72. Пурин, ароматичность. Электронное строение. Химические свойства.
73. Пуриновые основания.
74. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Нуклеотиды.
75. Коферменты АТФ, НАД⁺, НАДФ⁺.
76. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная структура нуклеиновых кислот.

Автор (ы):

профессор органической и
биоорганической химии. д.х.н., профессор

Егорова А.Ю.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры органической и биоорганической химии (протокол № 2 от 11 октября 2021 года).