

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 04.09.2023 10:57:19
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:

Руководитель ООП

А.В. Зиновьев

«29» апреля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль подготовки

Биоэкология, Общая биология, Физиология человека и животных

Для студентов 1 курса очной формы обучения

Составители:

к.б.н., доцент Левина А.С.

Тверь, 2020

I. Аннотация

1. Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

Органическая химия

2. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

общетеоретическая подготовка студентов с учетом современного уровня развития химической науки, обеспечение научного базиса для дальнейшей профессиональной подготовки, развитие у студентов навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой.

Задачами освоения дисциплины (или модуля) являются:

- изучить основы органической химии, свойства органических химических систем, рассмотреть возможность использования органических соединений в различных отраслях промышленности;
- научиться использовать экологическую грамотность и базовые знания в области химии в жизненных ситуациях;
- усвоить методы самооценки хода и результатов самостоятельной деятельности, самостоятельной обработки информации и использования ее в решении учебных и профессиональных задач.

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в базовую часть учебного плана ООП «Биология». Содержательно она закладывает основы знаний для освоения дисциплин «Биохимия и молекулярная биология», «Физиология человека», Физиология растений», «Общая биология». Курс органической химии дает студентам представления о механизмах химических реакций, протекающих в растительном и животном мире.

Требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин: обучающийся должен уже знать важнейшие химические понятия из курса «Общая и аналитическая химия».

4. Объем дисциплины:

2 зачетных единицы, 72 академических часа, в том числе

контактная работа: лекции 15 часов, лабораторные работы 15 часов,
самостоятельная работа: 6 часов, контроль 36 часов.

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (или модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (или модулю)
Этап 1	Владеть: навыками химических

<p>ОПК-2: Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>	<p>исследований Уметь: применять знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач. Знать: основы реакционной способности веществ, их идентификации, основы органической химии, высокомолекулярных соединений, коллоидной химии</p>
--	---

6. Форма промежуточной аттестации: экзамен

7. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.) + контроль
		Лекции	Лабораторные работы	
1. Введение. Общие представления	3	-	-	3
2. Предмет органической химии. Строение органических соединений. Классификация органических соединений. Основы номенклатуры органических соединений. Изомерия органических соединений	3	1	1	1
3. Электронное строение и реакционная способность органических соединений	4	1	1	2
4. Методы выделения, очистки и идентификации органических соединений	4	1	1	2
5. Углеводороды				
5.1. Алканы. Алициклические углеводороды (циклоалканы)	4	1	1	2
5.2. Алкены	4	-	-	4
5.3. Алкадиены, алкины	6	1	1	4
5.4. Ароматические углеводороды (арены)	6	1	1	4
6. Гомофункциональные соединения				
6.1. Спирты, фенолы, простые эфиры, тиолы, амины	4	1	1	2
6.2. Карбонильные соединения	2	-	-	2
6.3. Карбоновые кислоты и их производные	4	1	1	2
7. Гетерофункциональные органические соединения				
7.1. Углеводы	4	1	1	2
7.2. Гидроксикарбоновые кислоты. Аминокислоты	4	1	1	2
8. Введение в химию высокомолекулярных соединений и коллоидную химию.	20	5	5	10
ИТОГО	72	15	15	42

III. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- контрольные вопросы;
- тестовые задания;
- примерные задания для рубежного контроля;
- вопросы к экзамену

IV. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ОПК-2: Способность использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков (2-3 примера)	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
<p>Этап 1 Владеть: навыками химических исследований</p>	<p>Кейс: 1. Простейшая (эмпирическая) формула указывает: [1]- число атомов в молекуле; [2]- соотношение между числом атомов в веществе; [3]- порядок соединения атомов в молекуле; [4]- молекулярную массу вещества. 2. Сколько электронов, содержащихся в молекуле этилена не участвует в образовании химических связей? [1] 4; [2] 12; [3] 16; [4] участвуют все. 3. Метил, этил, винил – это [1] - изомеры; [2] – функциональные группы; [3] – радикалы; [4] – гомологи.</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; • Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>Этап 1 Уметь: применять знания в области химии для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач.</p>	<p>1. Сколько существует изомерных радикалов состава C_3H_7? [1]-1; [2]-2; [3]-4; [4]-8. 2. Нитроэтан $C_2H_5NO_2$ и глицин NH_2CH_2COOH это - [1] – структурные изомеры; [2] – геометрические изомеры; [3] – оптические изомеры; [4] – межклассовые гомологи.</p>	<p>Имеется полное верное решение, включающее правильный ответ – 3 балла; Дано верное решение, но допущены несущественные фактические</p>

	<p>3. В каком случае типы связей расположены по мере убывания их энергии:</p> <p>[1]-Ван-дер-вальсова, металлическая; [2]-донорно-акцепторная, ионная; [3]-донорно-акцепторная, водородная; [4]-водородная, ковалентная неполярная.</p>	<p>ошибки, не искажающие общего смысла – 2 балла; • Имеется верное решение только части задания – 1 балл. 1 балл – «3» 2 балла – «4» 3 балла – «5»</p>
<p>Этап 1 Знать: основы реакционной способности веществ, их идентификации, основы органической химии, высокомолекулярных соединений, коллоидной химии</p>	<p>1. Наиболее вероятным продуктом взаимодействия 3-метилбутена-1 и бромоводорода является:</p> <p>А. 1-бром-3-метилбутан; Б. 2-бром-3-метилбутан; В. 2-бром-2-метилбутан; Г. 3-бром-3-метилбутен-1.</p> <p>2. Согласованная ориентация заместителей проявляется в соединении:</p> <p>А. 4-нитробензойная кислота; Б. 1-амино-3-цианобензол; В. 2-нитрофенол; Г. 3-бромбензальдегид.</p> <p>3. Установите соответствие между реагирующими веществами и механизмом реакции. Каждой цифре из первого столбца поставьте в соответствие букву из второго столбца. Реагирующие вещества: 1. бутен-1 и хлороводород; 2. толуол и хлор, AlCl₃; 3. бромпропан и водный р-р NaOH; 4. этаналь и метанол, H⁺.</p> <p>Механизм реакции: А. A_E; Б. A_R; В. A_N; Г. S_E; Д. S_N Е. S_R</p>	<p>Правильно выбран вариант ответа – 1 балл Тест из 3 заданий: 1 балл – «3», 2 балла – «4», 3 балла – «5»</p>

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Горленко В. А. Органическая химия для бакалавров-биологов: учебное пособие / В. А. Горленко. - Москва: МПГУ, 2016. - Ч. 1. - 400 с.: ил. -

- Библиогр в кн. - ISBN 978-5-4263-0211-2; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469857>
2. Горленко В. А. Органическая химия для бакалавров-биологов: учебное пособие / В. А. Горленко. - Москва: МПГУ, 2016. - Ч. 2. - 332 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0212-9; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=472094>
 3. Органическая химия: учебное пособие / Д. Б. Березин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 240 с. —[Электронный ресурс].- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44754
 4. Кузнецов Д. Г. Органическая химия: учебное пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 556 с. —[Электронный ресурс].- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72988

б) дополнительная литература:

1. Органическая химия. Краткий курс: учебное пособие / В. Г. Иванов, О. Н. Гева. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 222 с. —[Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=912392>
2. Денисова О. Н. Органическая химия: учебно-методическое пособие / О. Н. Денисова, В. Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 83 с.: ил. - Библиогр.: с. 74. - ISBN 978-5-8158-1734-0; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461560>
3. Денисова О. Н. Органическая химия: лабораторный практикум / О. Н. Денисова, В. Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 104 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1736-4; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461558>

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронно-библиотечные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ИНФРА-М» - <http://znanium.com>
4. e-library – <https://elibrary.ru>

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Контрольные вопросы:

1. Изложите основные положения теории А.М. Бутлерова.
2. Какие основные типы химических связей характерны для органических соединений?
3. Что такое пространственная изомерия?
4. Приведите примеры индуктивного и мезомерного эффектов.
5. Опишите механизм электрофильного присоединения к ненасыщенным системам (π - и σ -комплексов).
6. Рассмотрите реакции окисления алкенов.

7. Дайте сравнительную характеристику реакционной способности алкенов и алкинов.
8. Приведите примеры реакций с участием подвижного ацетиленового атома водорода.
9. Что образуется при полимеризации диенов и ацетилена?
10. Рассмотрите виды изомерии в циклоалканах.
11. Что понимают под ароматичностью?
12. Опишите механизм электрофильного замещения в ароматическом ядре.
13. Назовите ориентанты 1 и 2 рода. Приведите примеры согласованной и несогласованной ориентации.
14. Перечислите реакции бензойного кольца с нарушением ароматической системы связей.
15. Назовите представителей полициклических ароматических соединений.
16. В каких случаях говорят об S_N1 и S_N2 механизмах замещения у насыщенного атома углерода?
17. Чем обусловлено различие в подвижности галогена в бензил- и фенилгалогенидах?
18. Сравните свойства первичных, вторичных и третичных спиртов.
19. Рассмотрите влияние заместителей на кислотность фенола. Сравнить со спиртами.
20. Приведите примеры реакций электрофильного замещения в бензольном ядре фенола.
21. Дайте общее представление о механизме нуклеофильного присоединения по связи $C=O$.
22. Проведите полимеризацию альдегидов.
23. В чем проявляются СН-кислотные свойства карбонильных соединений?
24. Рассмотрите сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью. Присоединение галогеноводородов к непредельным карбонильным соединениям.
25. Как ввести ацильную группу в ароматическое кольцо?
26. Опишите влияние заместителей на кислотные свойства карбоновых кислот.
27. Для каких целей проводят этерификацию кислот и омыление сложных эфиров (механизм)?
28. Назовите полимерные материалы на основе производных акриловой и метакриловой кислот.
29. Покажите особые свойства метиленовой группы малонового эфира как СН-кислоты.
30. Что понимают под терминами мыла и жира?
31. Что такое кето-енольная таутомерия? Реакции кетонной и енольной форм ацетоуксусного эфира.
32. Поясните термины: антиподы (энантиомеры), рацематы, диастереомеры, мезоформы.
33. Рассмотрите стереохимию альдоз и кетоз. Связь конфигурации сахаров с D- и L-глицериновым альдегидом.

34. Приведите примеры кольчато-цепной таутомерии и мутаротации сахаров. α - и β -формы (аномеры).
35. Приведите примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов.
36. Перечислите представителей полисахаридов.
37. Сравните основные свойства аммиака, первичных, вторичных и третичных аминов.
38. Что получится при действии азотистой кислоты на первичные, вторичные, третичные амины?
39. Рассмотрите реакции электрофильного замещения в бензольном кольце ароматических аминов. Защита аминогруппы.
40. Проведите сравнение основных свойств алифатических и ароматических аминов.
41. Поясните термины: диазотирование, соли диазония, азосочетание.
42. Охарактеризуйте кислотно-основные свойства аминокислот. Внутренние соли.
43. Назовите важнейших представителей природных аминокислот.
44. В чем состоит отличие молекул РНК от ДНК?
45. Напишите реакции получения синтетических полиамидных волокон (найлона, капрона).
46. Рассмотрите строение пятичленных гетероароматических соединений с одним гетероатомом.
47. Сравните реакционную способность пиридина с реакционной способностью пиррола и бензола.
48. Напишите формулы пуриновых оснований.
49. Напишите формулы пиридиновых оснований.
50. Напишите фрагмент молекулы РНК.

Тестовые задания

Вариант 1

1. Назвать по номенклатуре ИЮПАК $\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$
 - а) 2,2,4-триметилпентан б) 2,4,4-триметилпентан в) изопропил-трет.-бутилметан г) 1,1,1,3,3-пентаметилпропан
2. Какая связь является наиболее полярной в хлористом этане?
 - а) CH_3 б) C-H в) C-C г) C-Cl
3. Какой предельный углеводород получится при гидрировании ацетилена?
 - а) метан б) этан в) пропан г) бутан
4. Сколько органических веществ получится при действии натрия на смесь йодистый метил + йодистый этил?
 - а) 1 б) 2 в) 3 г) 4
5. Сколько изомеров у пентана?
 - а) 3 б) 2 в) 1 г) 4
6. Указать формулу гомологического ряда предельных углеводородов
 - а) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ б) C_nH_{2n} в) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ г) $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$

7. Что получится при взаимодействии вторичного бромистого метила со спиртовым раствором щелочи?
 а) бутен-1 и бутен-2 б) бутанол-1 и бутанол-2 в) бутан и бутен-1
 г) бутанон-2 и бутаналь
8. Что получится при действии на бутин-1 воды в присутствии солей ртути?
 а) бутанол-1 б) бутанол-2 в) бутаналь г) бутанон-2
9. Что получится при реакции пропена с бромоводородом в присутствии перекиси?
 а) 1-бромпропан б) 2-бромпропан в) 1,3-дибромпропан г) 1,2-дибромпропан
10. В каких состояниях гибридизации находятся атомы углерода в пропиене?
 а) sp и sp б) sp^3 и sp^2 в) sp^2 и sp г) sp^2
11. как, исходя из пропилового спирта, получить пропилен?
 Действием а) водорода б) конц. серной кислоты в) меди г) трибромметана
12. Какова электронная природа двойных связей в бутадиене?
 а) σ и π б) π и π в) σ и σ г) σ π π
13. Какая реакция позволяет отличить ацетилен от этилена?
 а) $CuOH$ и NH_4OH б) с Br_2 в) с $KMnO_4$ г) с H_2O_2
14. Выберите соединения, из которых можно получить бензол?
 а) $C_6H_5CH_2COOK + KOH$ б) $C_6H_5COOK + KOH$ в) бензойная кислота + этанол г)
 триметилбензол + метанол
15. Укажите группировки, относящиеся только к ориентантам 1 рода
 а) $-OH$; $-NH_2$; $-Cl$ б) $-OH$; $-COOH$; $-COCl$ в) $-OH$; $-NH_2$; $-NO_2$
 г) $-NO_2$; $-NH_2$; $-Cl$
16. Укажите существенные признаки ароматичности?
 а) наличие двойных связей б) наличие нескольких двойных связей
 в) наличие циклической сопряженной π -электронной системы ($4n + 2$)
 г) наличие циклической группировки
17. Укажите ориентант 2 рода:
 а) $-OH$ б) $-Cl$ в) $-CH_3$ г) $-COOC_2H_5$
18. Укажите случай несогласованной ориентации при сульфировании
 следующих соединений:
 а) 4-окси-1-сульфобензол б) 1-амино-3-нитробензол в) 1,3-дихлорбензол г) 4-
 аминобензойная кислота
19. укажите продукт окисления этилбензола?
 а) фенилуксусная кислота б) бензойная кислота в) толуол г) фталевая кислота
20. Укажите катализатор электрофильного замещения:
 а) гидроксид алюминия б) хлористый бензоил в) хлорид алюминия
 г) сульфат меди (II)

Вариант 2

1. Укажите формулу непредельного спирта, который не может существовать в свободном состоянии (правило Эльтекова):
 а) 2-окси-бутен-1 б) аллиловый спирт в) 2-метилбутен-2-ол-1 г) бутен -2-ол-1
2. Укажите формулу продукта полной этерификации этиленгликоля уксусной кислотой:

- а) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ б) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ в) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}_3$
г) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCOCH}_3$

3. Укажите формулу продукта взаимодействия 3-метил-бутанола-1 с пятихлористым фосфором:

- а) 2-хлор-2-метилбутан б) 3-метилбутен-1 в) 1-хлор-3-метилбутан
г) 2-хлор-3-метилбутан

4. Укажите формулу продукта бромирования фенола:

- а) 2,4,6-трибромфенол б) 3,5-дибромфенол в) 3-бромфенол
г) бромистый бензил

5. какая реакция получения фенолята натрия:

- а) фенол + едкий натр б) фенол + бром в) фенол + метиловый спирт
г) фенол + уксусная кислота

6. Что получится при восстановлении ($\text{Fe} + \text{HCl}$) орто-хлорнитробензола?

- а) анилин б) 3-хлоранилин в) 2-хлоранилин г) бензол

7. Укажите реагент для обнаружения этиламина в смеси с диэтиламином:

- а) азотная кислота б) азотистая кислота в) соляная кислота г) фенол

8. Какое соединение является наиболее сильным основанием?

- а) аммиак б) метиламин в) дифениламин г) анилин

9. С какими из указанных реагентов альдегиды и кетоны вступают в реакцию замещения?

- а) синильная кислота б) этиловый спирт в) гидросульфит натрия
г) гидроксиламин

10. Укажите продукт реакции альдольной конденсации пропионового альдегида?

- а) 2-метил-3-оксипентаналь б) пентаналь в) 2-метилбутаналь
г) 2-окси-3-метилбутаналь

11. Укажите продукт реакции кротонового альдегида с хлороводородом:

- а) бутаналь б) 3-хлорбутаналь в) 2-метилпропаналь г) 2-хлорбутаналь

12. Какое соединение получится при реакции ацетонитрила с водой в солянокислой среде?

- а) уксусная кислота б) ацетон в) щавелевая кислота г) нитрозоэтан

13. Какая из приведенных кислот легко декарбоксилируется при нагревании?

- а) щавелевая б) уксусная в) янтарная г) пропановая

14. какая из кислот наиболее «сильная»?

- а) трихлоруксусная б) уксусная в) монохлоруксусная г) дихлоруксусная

15. Триглицерид какой кислоты преобладает в жидких жирах?

- а) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ б) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ в) $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ г) $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$

16. Дегидратацией каких оксикислот можно получить непредельные кислоты?

- а) альфа б) гамма в) бета г) сигма

17. Укажите оптически активную аминокислоту:

- а) глицин б) аспарагиновая кислота в) β -аланин г) адипиновая кислота

18. Дайте название пептиду: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CONHCH}_2\text{COOH}$

- а) глицил-серин б) треонил-метионин в) аланил-глицин
г) фенилаланилтирозин

19. какой реагент применяется для связывания аминогруппы аминокислот при титровании последних обычным способом?

а) этиламин б) нингидрин в) формальдегид г) азотная кислота

20. Укажите реагент для качественного открытия α -аминокислот?

а) формалин б) гидроксид калия в) нингидрин г) этанол

21. К классу дисахаридов относятся:

а) мальтоза б) сахароза в) фруктоза г) крахмал

22. Углеводами являются:

а) аминокислоты б) моносахариды в) трисахариды г) жиры

23. В состав РНК входит:

а) эритроза б) глюкоза в) рибоза г) фруктоза

24. Какие азотистые основания являются составной частью молекул НК?

а) пиррол б) пиридин в) аденин г) тиазол

25. В чем основная опасность использования пестицидов?

а) быстрый распад б) химическая устойчивость в) высокая летучесть
г) нерастворимость

26. Для чего используют инсектициды?

а) для уничтожения насекомых б) для уничтожения сорняков
в) для уничтожения грызунов г) для уничтожения земноводных

Примерные задания для рубежного контроля:

Модуль 1. Темы рабочей программы УМК: («Введение», «Углеводороды», «Галогенопроизводные», «Спирты», «Фенолы»)

1. Какие виды гибридизации возможны для атома углерода? Охарактеризуйте в каждом случае форму и пространственную направленность атомных орбиталей.

2. Приведите примеры реакций замещения, присоединения, отщепления (элиминирования).

3. Назовите соединения по систематической номенклатуре:

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{OH}$, $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}=\text{CH}_2$,

$\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$, $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CONH}_2$,

$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$, $\text{HC}\equiv\text{CCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_3$,

$\text{CH}_3\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$,

4. Напишите формулы соединений, названия которых указаны ниже: тетраметилметан, метилдиэтилметан, этилпропилметан, тетраметилэтилен, симм.метилизопропилэтилен, изобутилен, дивинил, диаллил, изопрен, метилацетилен, диэтилацетилен, метилэтилацетилен, фенилэтилен, этилкарбинол, метилэтилкарбинол, метилэтилуксусный альдегид, диэтилуксусная кислота, фенилуксусная кислота, α -фенилпропионовая кислота, β -фенилмасляная кислота.

5. Какие алканы или циклоалканы образуются при действии металлического натрия на галоидные алкилы: 1-бромпропан, 2-бромпропан, 1-бром-2-метилбутан, 1,4-дибромпентан, 1,5-дибромгептан, смесь йодистого

пропила и иодистого метила, смесь 1-бром-2-метил-пропана и бромметана. Все соединения назовите.

6. Какие галоидные алкилы следует взять в качестве исходных веществ для получения ниже приведенных соединений по реакции Вюрца без образования побочных продуктов: 2,2-диметилбутана; 2,5-ди-этилгексана?

7. Какие продукты образуются при прокаливании с едким натром натриевых солей кислот: уксусной, 3-метилбутановой? Напишите схемы реакций.

8. Получите 3-метилбутен-1 указанными ниже способами. Укажите условия протекания реакций. 1) дегидрированием предельного углеводорода; 2) дегидратацией спирта; 3) отщеплением галогеноводорода от галоидного алкила; 4) гидрированием соединения с тройной связью.

9. Напишите реакции 2,4-диметил-2-пентена со следующими реагентами: 1) O_3 ; 2) $KMnO_4$ (водный раствор), $25^\circ C$ (реакция Вагнера);

3) $KMnO_4$, H^+ , 100° .

10. Заполните схему:

2-метилбутен-2 Br_2 А KOH (спирт. р-р) Б
Назовите полученный продукт. Где он применяется?

11. Напишите схемы полимеризации этилена, пропилена, 1,3-бутадиена; 2-метил-1,3-бутадиена. Какие из реакций используют для получения каучуков?

12. Какие из приведенных алкинов могут образовать ацетилениды:

1) пропин; 2) пентин-2; 3) 3-метилбутин-1. Напишите схемы реакций с $Cu(NH_3)_2Cl$ и $NaNH_2$.

13. Напишите схемы реакций ацетилена со следующими соединениями: 1) HCN , 2) C_2H_5OH , 3) CH_3COQH . Где применяются продукты реакций?

14. Синтезируйте этилбензол:

1) по реакции Вюрца с указанием побочных продуктов;

2) алкилированием бензола по реакции Фриделя-Крафтса;

3) сухой перегонкой со щелочью натриевой соли п-этилбензойной кислоты.

15. Отметьте, какие из приведенных заместителей являются электронодонорными, а какие - электроноакцепторными? $-OH$, $-CH_3$, $-C_6H_5$, $-SO_3H$, $-NHCOCH_3$, $-Cl$, $-OCH_3$, $-NO_2$, $-Br$, $-NH_2$, $-CON$, $-COOH$, $-CN$, $-I$, $-NH_3$, $-CCl_3$. Объясните, с чем связано подобное явление?

16. Напишите реакции монобромирования этилбензола в ядро и боковую цепь. Укажите условия. Рассмотрите механизмы реакций.

17. Проведите превращения и назовите соединения:

$(CH_3)_2C=CHCH_3 + HBr$ А $NaOH$ (водный раствор) Б

$(CH_3)_2CHCH=CH_2 + HBr$ перекиси А $NaOH$ (водный раствор) Б

18. Расположите в ряд по легкости обмена галогена на гидроксил следующие соединения: 2,4-динитрохлорбензол, хлорбензол; 2,4,6-тринитрохлорбензол. Напишите схемы реакций. Укажите тип реакций (по направлению и механизму).

19. Для указанных ниже спиртов напишите схемы реакций образования алколюлятов и схемы реакций алколюлятов с йодистым метилом:

1) метанол, 2) 1,2-пропандиол, 3) бензиловый спирт.

20. Напишите уравнения реакций получения фенола: а) при взаимодействии натриевой соли сульфобензола с едким натром; б) при разложении водного раствора соли фенилдиазония. Укажите главные отличия фенолов от спиртов.

21. Напишите формулы двухатомных фенолов и назовите их. Какой цветной реакцией можно отличить двухатомные фенолы друг от друга?

22. Напишите схему реакции образования дифенилового эфира.

23. Напишите схему реакции окисления бензилового спирта.

24. Напишите схему реакции окисления гидрохинона в хинон.

25. Напишите схему реакции нитрования фенола (образование пикриновой кислоты).

Каждый вопрос оценивается в 0,5 балла.

Модуль 2. Темы рабочей программы УМК: («Оксосоединения», «Карбоновые кислоты», «Углеводы», «Амины», «Аминокислоты»)

1. Какие исходные соединения надо взять для получения п-бромбензальдегида, пропаналя, диметилкетона, метилфенилкетона (ацетофенона) следующими способами:

1) окислением или дегидрированием спиртов;

2) гидролизом дигалоидопроизводных;

3) пиролизом карбоновых кислот или их кальциевых солей;

4) гидратацией ацетиленовых углеводородов. Напишите схемы реакций.

2. Напишите схемы реакций бутаналь, ацетона, метилфенилкетона, п-хлорбензальдегида со следующими реагентами: 1) с бисульфитом натрия с последующей обработкой водным раствором соды; 2) с цианисто-водородной кислотой; 3) с гидроксиламином; 4) с пятихлористым фосфором; 5) с нитрующей смесью (для двух последних соединений).

3. Какие из альдегидов могут подвергаться альдольной конденсации: 1) 3-метилбутаналь (изомасляный); 2) 2,2-диметилпропаналь;

3) бензальдегид; 4) пентаналь (валериановый). Напишите схемы реакций конденсации альдольной и кретоновой.

4. Напишите схемы реакций масляной, бензойной, фталевой и янтарной кислот со следующими веществами: 1) с гидроксидом калия, 2) с карбонатом натрия; 3) с пятихлористым фосфором; 4) с бромом в присутствии железа; 5) с бромом на свету, 6) с нитрующей смесью, 7) с пропанолом-1 в присутствии минеральной кислоты, 8) при нагревании с газообразным аммиаком, а затем с пятиокисью фосфора; 9) при нагревании с твердой щелочью; 10) при нагревании. Во всех ли случаях будет происходить реакция?

5. Дайте определение понятию "кислотность". Расположите кислоты в каждой группе в порядке уменьшения их кислотности: 1) бутановая, 2,-бромбутановая, 3-бромбутановая, 4-бромбутановая; 2) бензойная, *n*-нитробензойная, 2,4-динитробензойная, *n*-толуиловая; 3) уксусная, хлоруксусная, трихлоруксусная, трифторуксусная. Ответ поясните.

6. Среди приведенных ниже соединений укажите формулы сложных эфиров, ангидридов, хлорангидридов, амидов кислот:

- 1) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOCH}_3$ 2) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$ 3) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 4) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$
5) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CONH}_2$.

Какие соединения образуются, если нагревать вышеуказанные вещества с водным раствором KOH?

7. Сложный эфир глицерина с двумя молекулами олеиновой и одной молекулой пальмитиновой кислоты был, подвергнут исчерпывающему гидрированию, а затем омылению водным раствором едкого натра. Запишите схемы реакций и назовите продукты.

8. Как можно синтезировать *n*-пропиламин из следующих соединений: 1) из *n*-пропилбромид; 2) из 1-нитропропана; 3) из пропионитрила; 4) из *n*-бутироамида?

9. Напишите схемы реакций *n*-бутиламина и анилина со следующими реагентами: разбавленной соляной кислотой, уксусным ангидридом, ацетилхлоридом, бромистым этилом. Назовите продукты реакций.

10. Дайте определение понятию "основность". Расположите амины каждой группы в порядке возрастания их основности: 1) бензиламин, *n*-нитроанилин, 2,4-динитроанилин; 2) триметиламин, этиламин, анилин, дифениламин, трифениламин. Поясните ответ.

11. Составьте схему получения азокрасителей, исходя из указанных ниже соединений.

Диазосоставляющая: Азосоставляющая:

- 1) сульфаниловая кислота *N,N*-диметиланилин
2) *p*-нитроанилин салициловая кислота
3) анилин 2-нафтол

12. Какие соединения образуются из α -оксимасяной, β -оксимасяной и γ -оксимасяной кислот в следующих условиях: 1) при нагревании; 2) при нагревании с бромистоводородной кислотой в запаянной трубке при 100° ;

3) при взаимодействии с пятихлористым фосфором (2 моля), а затем с избытком аммиака; 4) при взаимодействии с уксусным ангидридом; 5) при нагревании с этиловым спиртом в присутствии небольшого количества минеральной кислоты? Напишите схемы реакций. Все соединения назовите.

13. Указанные ниже соединения напишите в виде проекционных формул возможных стереоизомеров. Отметьте ассиметрические атомы углерода. Укажите число возможных оптических изомеров.

- 1) $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$; 2) $\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$;
3) $\text{H}_3\text{CCH}(\text{OH})\text{COOH}$; 4) $\text{H}_3\text{CCH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$;
5) $\text{HOOCCH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$.

14. Напишите схемы реакций метилацетоуксусного эфира со следующими соединениями: 1) с цианистоводородной кислотой; 2) с гидроксиламином; 3) с бромной водой; 4) с этилатом натрия, а затем с бромистым метилом;

5) с разбавленной щелочью (или кислотой); 6) с концентрированной щелочью или кислотой. Укажите, в какой форме взаимодействует метилацетоуксусный эфир с реагентами 1-4. Назовите продукты реакций.

15. В виде циклических формул изобразите схему таутомерных превращений *D*-глюкозы, *D*-маннозы, *D*-галактозы. Все формы назовите.

16. Какое вещество образуется, если на α ,*D*-глюкопиранозу подействовать диметилсульфатом в щелочной среде и полученное соединение обработать разбавленной соляной кислотой. Назовите все соединения.

17. Напишите схему реакции α ,*D*-глюкопиранозы с метиловым спиртом, содержащим HCl. Назовите полученное соединение.

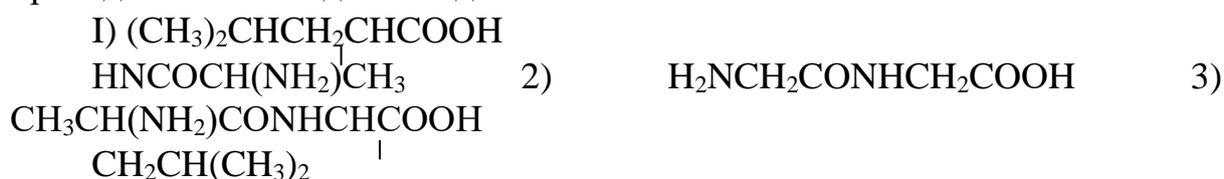
17а. Напишите формулы следующих дисахаридов: трегалозы, мальтозы, лактозы, сахарозы. Определите принадлежность указанных дисахаридов к восстанавливающим или невосстанавливающим сахарам. Покажите на примерах, какие реакции при этом используются?

18. Напишите схемы реакций и назовите соединения, которые образуются при взаимодействии α -аминоянтарной и β -аминомасляной кислот со следующими реагентами: 1) нитрит натрия и соляная кислота; 2) уксусный ангидрид; 3) хлористый ацетил; 4) пятихлористый фосфор.

19. Напишите схемы реакций и назовите соединения, которые образуются при нагревании следующих аминокислот: α -аминомасляной; β -аминомасляной; β -амино- α -метилпропионовой; γ -аминовалериановой.

20. Какой дипептид образуется, если продукт реакции хлорангидрида монохлоруксусной кислоты с анилином подвергнуть действию избытка аммиака? Напишите схемы реакций.

21. На какие аминокислоты будут расщепляться при гидролизе приведенные ниже дипептиды:



Напишите схемы гидролиза. Назовите аминокислоты.

22. Причины ароматичности гетероциклических соединений.

23. Тиофен можно получить действием сероводорода на фуран при 400-500° над окисью алюминия. Какие соединения образуются, если вместо сероводорода использовать аммиак? Каким образом из тиофена или пиррола можно получить фуран? Напишите схемы реакций.

24. Приведите схемы реакций хлорирования, нитрования и сульфирования тиофена. Какова реакционная способность тиофена в реакциях электрофильного замещения по сравнению с бензолом?

25. Приведите примеры производных пиррола и индола, имеющих значение в биологии. Напишите их формулы.

Каждый вопрос оценивается в 0,5 балла.

Вопросы к экзамену:

1. Предмет органической химии. Роль углеродных соединений в живой природе. Историческое развитие взглядов на строение органических соединений.
2. Природа химической связи в органических соединениях. Гомолитический и гетеролитический разрыв связей. Свободные радикалы. Привести примеры.
3. Типы химической связи в органических соединениях. Понятие о σ - и π -связях. Гетеролитические и гомолитические реакции. Привести примеры.
4. Основные положения теории Бутлерова. Гомология и гомологические ряды. Изомерия.
5. Предельные углеводороды. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия. Изменение физических свойств в зависимости от структуры. Общие методы синтеза алканов.
6. Строение молекулы метана. Химические свойства предельных углеводородов. Механизм реакции радикального замещения.
7. Циклоалканы. Номенклатура. Гипотеза напряжения Байера и ее современное понимание. Важнейшие представители циклоалканов. Способы получения.
8. Олефины. Номенклатура, изомерия. Природные источники и способы получения. Отдельные представители олефинов и их применение.
9. Олефины. Строение молекулы этилена. Физические и химические свойства олефинов. Механизм реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова и его современная трактовка.
10. Сопряженные диены. Номенклатура, изомерия. Строение. Химические свойства сопряженных диенов. Дивинил, изопрен. Понятие о натуральном и синтетическом каучуке.
11. Строение тройной углерод-углеродной связи. Энергия ее образования. Химические свойства ацетиленовых углеводородов. Реакции конденсации и полимеризации.
12. Ацетиленовые углеводороды. Номенклатура, изомерия. Гомологический ряд ацетилена. Способы получения алкинов. Применение ацетилена.
13. Ароматические углеводороды. Бензол. Строение бензола. Гомологический ряд бензола. Номенклатура и изомерия. Способы получения ароматических углеводородов.
14. Химические свойства ароматических соединений. Реакции галогенирования, нитрования, сульфирования. Общие закономерности и механизм реакций электрофильного замещения, σ - и π -комплексы.
15. Химические свойства ароматических соединений. Правила ориентации в бензольном ядре. Заместители 1-го и 2-го родов. Согласованная и несогласованная ориентация.
16. Понятие о полициклических ароматических соединениях: нафталин, антрацен, фенантрен. Способы получения и химические свойства (на примере нафталина). Характеристика отдельных представителей.
17. Галогенпроизводные непредельного и ароматического ряда. Номенклатура и изомерия. Способы получения.

18. Галогенпроизводные непредельного и ароматического ряда. Физические и химические свойства. Важнейшие представители.
19. Галогенпроизводные предельного ряда. Номенклатура, изомерия. Способы получения.
20. Галогенпроизводные предельного ряда. Физические и химические свойства. Важнейшие представители.
21. Предельные одноатомные спирты. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия. Методы получения. Механизм реакций.
22. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства одноатомных спиртов. Механизм реакций. Характеристика отдельных представителей.
23. Непредельные спирты. Таутомерные превращения. Простые и сложные эфиры и полимеры на их основе. Понятие об ароматических спиртах.
24. Многоатомные спирты. Этиленгликоль, глицерин. Получение, химические свойства и применение этих соединений.
25. Одноатомные фенолы. Гомологический ряд. Номенклатура, изомерия. Способы получения и химические свойства. Характеристика отдельных представителей.
26. Многоатомные фенолы и нафтолы. Номенклатура. Изомерия. Характеристика отдельных представителей, их свойства.
27. Альдегиды и кетоны. Номенклатура и изомерия. Способы получения альдегидов и кетонов предельного ряда.
28. Альдегиды и кетоны предельного ряда. Строение карбонильной группы. Химические свойства. Реакции альдольной и кротоновой конденсации. Реакции полимеризации.
29. Альдегиды и кетоны непредельного ряда. Сопряжение карбонильной группы и двойной связи. Акролеин, его синтез. Кротоновый альдегид.
30. Ароматические альдегиды и кетоны. Бензальдегид и бензофенон. Хиноны и антрахиноны. Сравнение их свойств со свойствами алифатических альдегидов и кетонов.
31. Карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия одноосновных предельных карбоновых кислот. Способы получения и химические свойства.
32. Непредельные карбоновые кислоты. Номенклатура. Изомерия. Методы получения и химические свойства. Полимеризация. Характеристика отдельных представителей.
33. Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
34. Двухосновные непредельные карбоновые кислоты. Номенклатура и изомерия. Способы получения и химические свойства.
35. Сложные эфиры органических кислот. Номенклатура. Способы получения и химические свойства. Жиры и масла.
36. Оксикислоты. Номенклатура, изомерия. Понятие об оптической активности и ее измерении. Способы получения α -, β -, γ -окси кислот.
37. Альдегидо- и кетокислоты. Номенклатура. Способы получения и химические свойства. Ацетоуксусный эфир и кетоенольная таутомерия.

38. Фенолокси́лоты. Номенклатура. Характеристика отдельных представителей (салициловая кислота, аспирин, галловая кислота). Способы получения и химические свойства.
39. Аминокислоты. Номенклатура, изомерия. Методы получения аминокислот. Характеристика отдельных представителей.
40. Аминокислоты. Химические свойства. Понятие о полиамидных смолах (волокно: найлон, капрон).
41. Белки. Классификация. Строение белков и их свойства. Значение белковых веществ и жизненных процессах. Пищевое и промышленное использование белков.
42. Алифатические амины. Номенклатура. Методы получения и химические свойства. Практическое значение отдельных представителей.
43. Ароматические амины. Номенклатура, изомерия. Методы получения и химические свойства. Защита аминогруппы. Сульфамидные препараты.
44. Диазосоединения и азосоединения. Реакции диазотирования и сочетания. Понятие об азокрасителях. Получение метилоранжа.
45. Моносахариды. Классификация, номенклатура, изомерия. Природные источники и способы получения моносахаридов.
46. Моносахариды. Физические и химические свойства. Характеристика отдельных представителей моноз.
47. Дисахариды. Характеристика отдельных представителей биоз. Их строение, свойства и значение.
48. Полисахариды. Классификация. Характеристика отдельных представителей. Их строение, свойства и значение.
49. Понятие о пятичленных гетероциклических соединениях. Электронное строение и химические свойства. Характеристика отдельных представителей.
50. Понятие о шестичленных гетероциклических соединениях. Электронное строение и химические свойства. Характеристика отдельных представителей.

Требования к рейтинг-контролю: рейтинговый контроль проводится дважды за семестр. Максимально количество баллов, в которое может быть оценена работа за каждый модуль – 30 баллов. Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена. На экзамене студент может получить максимально 40 баллов.

VIII. Перечень педагогических и информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (по необходимости)

Перечень лицензионного обеспечения:

- ОС: Microsoft Windows
- 7-Zip 9.20 (x64 edition)

- Adobe Reader XI (11.0.13) - Russian
- Google Chrome
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows
- Microsoft Office профессиональный плюс
- WinDjView 2.0.2

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Химическая посуда и химическое оборудование; переносной ноутбук и мультимедийный проектор

X. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.			
2.			