

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
перерабатывающих технологий

А.В. Степовой

26 марта 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Органическая, физическая и коллоидная химия**

Направление подготовки

**35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

Направленность подготовки

**«Технология хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»**

Уровень высшего образования

**Бакалавриат**

Форма обучения

**очная, заочная**

**Краснодар  
2020**

Рабочая программа дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 17.07.2017 г. № 669.

Автор:  
ст. преподаватель



Н. А. Макарова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры химии от 02.03.2020 г., протокол №7

Заведующий кафедрой,  
профессор



Е.А. Кайгородова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета перерабатывающих технологий, протокол от 18.03.2020 № 7

Председатель  
методической комиссии  
д-р. тех. наук., профессор



Е.В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. техн. наук, доцент



Н.С. Безверхая

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

**Целью** освоения дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах органической, физической и коллоидной химии, свойствам и некоторым методам получения представителей основных классов органических соединений и биологически активных веществ, основах технологических процессов в агропромышленном секторе, приобретение опыта решения прикладных задач экспериментальными и расчетными методами.

### Задачи дисциплины

- решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;
- проведение экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

## 2 Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-5 - готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

## 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Органическая, физическая и коллоидная» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

## 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b> в том числе:	53	13
— аудиторная по видам учебных занятий	50	10
— лекции	18	4
— лабораторные	32	6
— внеаудиторная		
— зачет	-	
— экзамен	3	3
<b>Самостоятельная работа</b> в том числе:	55	95
— прочие виды самостоятельной работы	28	86
Контроль	27	9
<b>Итого по дисциплине</b>	108	108

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 1 курсе, во 2 семестре по очной форме обучения, по заочной форме обучения на 1 курсе, во 2 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Предмет и задачи органической химии. Углеводороды (алканы, алкены, алкины, алкадиены, цикланы, арены). Теория строения А.М. Бутлерова и следствия из нее. Химическая связь в органических соединениях. Способы получения. Физико-химические свойства указанных классов	ОПК-1 ОПК-5	2	2	4	2
2	Гидроксильные и карбонильные соединения (спирты, фенолы, альдегиды и кетоны). Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства указанных соединений Природные источники.	ОПК-1 ОПК-5	2	2	4	2
3	Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства.	ОПК-1 ОПК-5	2	2	4	2
4	Углеводы. Классификация, номенклатура Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Полиозы (полисахариды).	ОПК-1 ОПК-5	2	2	4	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	лабора- торные занятия	Самостоя- тельная работа
	Крахмал, инулин и гликоген. Целлюлоза (клетчатка).					
5	Амины. Аминокислоты и белки. Определение и классификация. Методы выделения и анализа. Способы получения. Физико-химические свойства. Особенности диссоциации. Амфотерная природа Реакции пептизации. Полипептиды и белки.	ОПК-1 ОПК-5	2	2	4	4
6	Гетероциклические соединения. Физико-химические свойства. Нуклеиновые кислоты. Общая характеристика (ДНК и РНК). Первичная структура НК. Нуклеотиды и нуклеозиды.	ОПК-1 ОПК-5	2	2	4	4
7	Растворы. Понятие о pH растворов. Осмос. Буферные свойства растворов.	ОПК-1 ОПК-5	2	2	4	4
8	Коллоидные системы. Классификация. Коллоидные свойства растворов ПАВ и ВМС.	ОПК-1 ОПК-5	2	2	2	4
9	Поверхностные явления. Сорбция. Ионно-обменная адсорбция.	ОПК-1 ОПК-5	2	2	2	4
контроль						27
Итого				18	32	55

**Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения**

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	лаборатор- ные заня- тия	Самостоя- тельная работа
1	Предмет и задачи органической химии. Углеводороды (алканы, алкены, алкины, алкадиены, цикланы, арены). Гидроксильные и карбонильные соединения (спирты, фенолы, альдегиды и кетоны). Карбоновые кислоты. Углеводы. Амины. Аминокислоты и белки. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.	ОПК-1 ОПК-5	2	2	4	46
2	Растворы. Понятие о pH растворов. Осмос. Буферные свойства растворов. Коллоидные системы. Классификация. Коллоидные свойства растворов ПАВ и ВМС. Поверхностные явления. Сорбция. Ионообменная адсорбция.	ОПК-1 ОПК-5	2	2	2	40
контроль						9
Итого				4	6	95

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Макарова Н.А. Органическая химия [Электронный ресурс] : тесты-задания для самостоятельной работы / Макарова Н.А.; Куб. гос. аграр. ун-т; каф. орган., физ. и коллоид. химии. - Краснодар, 2011. - 1 электрон. опт. диск. - Б/ц. Режим доступа: <http://kubsau.ru/education/chairs/chem-organic/>

2. Макарова Н.А., Чеснюк А.А. Углеводороды. Индивидуальные задания для выполнения самостоятельных и контрольных работ [Текст]: метод. указания - КГАУ, 2011.- 104с. <https://edu.kubsau.ru/file.php/105/07.06.13/uglevodorody.pdf>

3.Третьякова О.И. Учебно-методическое пособие для подготовки к экзамену по курсу физической и коллоидной химии. КубГАУ, Краснодар.-2013.- 40 с. <https://kubsau.ru/education/chairs/chemistry/publications/>

1. Органическая, физическая и коллоидная химия : учеб.-метод. пособие / Н. А. Макарова, И. Г. Дмитриева. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 89 с.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;	
1	Неорганическая и аналитическая химия
1	Физика
1	Информатика
1,2	Введение в профессиональную деятельность
1	Биохимия сельскохозяйственной продукции
2	Микробиология пищевая
2	Органическая, физическая и коллоидная химия
2	Математика и математическая статистика
2	Цифровые технологии в АПК
2	Генетика растений и животных
2	Ботаника
2	Учебная практика (Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы))
3	Физиология и биохимия растений
3	Зоология
4	Морфология и физиология сельскохозяйственных животных
5	Производство продукции животноводства
8	Безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов питания
8	Сельскохозяйственная экология
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5 - Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	
1	Неорганическая и аналитическая химия
2	Органическая, физическая и коллоидная химия
6	Учебная практика (технологическая практика)
7	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения ком- петенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный не достигнут)	удовлетвори- тельно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин					

с применением информационно-коммуникационных технологий					
ИД-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Фрагментарные представления о основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Неполные представления о основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Сформированные систематические представления о основных законах естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Тестирование
ИД-2 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Фрагментарное использование умений демонстрировать знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Несистематическое использование умений демонстрировать знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умений демонстрировать знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Сформированное умение демонстрировать знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Контрольные работы, коллоквиумы Реферат



ИД-3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Отсутствие способности применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Фрагментарное владение применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	В целом успешное, но несистематическое владение применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	Успешное и систематическое владение применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	вопросы и задания к экзамену
--	--	--	---	---	------------------------------

**ОПК – 5 - Готов к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности**

ИД-1 Проводит экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Фрагментарное использование умений проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Несистематическое использование умений проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Сформированное умение проводить экспериментальные исследования в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Тестирование
ИД-2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства, пе-	Фрагментарное использование умений проводить экспериментальные исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Несистематическое использование умений проводить экспериментальные исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить экспериментальные исследования в области производства	Сформированное умение проводить экспериментальные исследования в области производства, переработки и хранения продукции	Контрольные работы, коллоквиумы Реферат

переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства		ства	ства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	растениеводства и животноводства	
ИД-3 Использует классические и современные методы исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Отсутствие способности использовать классические и современные методы исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Фрагментарное владение классическими и современными методами исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	В целом успешное, но несистематическое владение классическими и современными методами исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	Успешное и систематическое владение классическими и современными методами исследования в области производства, переработки и хранения продукции растениеводства и животноводства	вопросы и задания к экзамену

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

#### Тестовые задания

Тестовые задания — система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося студента.

1. Чему равна валентность атома углерода в органических соединениях:

- 1 ☐ 1
- 2 ☐ 3
- 3 ☒ 4
- 4 ☐ 2

2. Понятие о химическом строении включает в себя ...

- 1 ☐ только последовательность соединения атомов в молекуле
- 2 ☐ только характер связей между атомами в молекуле
- 3 ☐ только взаимное влияние атомов и групп атомов в молекуле
- 4 ☒ все перечисленные выше признаки

3. Укажите название алкана, который содержит 1 четвертичный, 1 третичный, 1 вторичный и 5 первичных атомов углерода:

- 1 ☐ 2,2-диметилпропан
- 2 ☐ 2,2,3,3-тетраметилбутан
- 3 ☐ 2,2,3-триметилбутан
- 4 ☒ 2,2,4-триметилпентан

4. Для изомеров одинаковы ...

- 1 ☒ значения молярных масс
- 2 ☐ физические свойства
- 3 ☐ структурные формулы молекул
- 4 ☐ все предыдущие ответы неверны

5. Какие типы гибридизации атома углерода привлекаются для объяснения строения органических веществ?

- 1 ☒  $sp$
- 2 ☒  $sp^2$
- 3 ☒  $sp^3$
- 4 ☐  $s^2p$

6. Каково минимальное число атомов углерода в разветвленном алкане?

- 1 ☐ 3
- 2 ☒ 4
- 3 ☐ 2

7. Индуктивный эффект ...

- 1 ☐ это перераспределение электронной плотности по системе чередующихся  $\pi$ -связей, обусловленное присутствием электроноакцепторных атомов в молекуле
- 2 ☒ это перераспределение электронной плотности по системе  $\sigma$ -связей, обусловленное присутствием в молекуле атомов различающихся по электроотрицательности

8. Мезомерный эффект это ...

- 1 ☐ это перераспределение электронной плотности по системе  $\sigma$ -связей, обусловленное присутствием в молекуле атомов различающихся по электроотрицательности
- 2 ☒ это перераспределение электронной плотности по системе чередующихся  $\pi$ -связей, обусловленное присутствием электроноакцепторных атомов в молекуле

9. Какие вещества, названия которых приведены ниже, являются изомерами между собой?

- 1 ☒ 2,2,3,3-тетраметилбутан
- 2 ☒ 3-метил-3-этилпентан
- 3 ☐ 2-метилоктен-3
- 4 ☐ 2,3-диметилпентен-1

10. Какой из алканов содержит в своем составе четвертичный атом углерода.

- 1 ☐ бутан
- 2 ☒ 2,2-диметилпропан
- 3 ☒ тетраметилметан

11. Какой тип связи наиболее характерен для органических соединений

- 1 ☒ ковалентная связь
- 2 ☐ металлическая связь
- 3 ☐ ионная связь
- 4 ☐ водородная связь

12. При гомолитическом разрыве связи образуются

- 1 ☒ радикалы
- 2 ☐ катионы
- 3 ☐ анионы

13. При гетеролитическом разрыве связи образуются

- 1 ☒ нуклеофильная частица
- 2 ☐ радикалы
- 3 ☒ электрофильная частица

14. Нуклеофил это

- 1 ☒ донор электронной пары
- 2 ☐ акцептор электронной пары

15. Электрофил это

- 1 ☒ акцептор электронной пары
- 2 ☐ донор электронной пары

16. В каком ряду указаны гомологи пентана?

- 1 ☐ метан, пропан, бутен
- 2 ☐ этилен, бутан, гексан
- 3 ☒ метан, бутан, пропан
- 4 ☐ ацетилен, бутан, октан

17. Какому из насыщенных углеводородов соответствует радикал пентил?

- 1 ☐ гексану
- 2 ☒ пентану
- 3 ☐ бутану

18. Сколько различных органических продуктов получится при взаимодействии смеси хлорметана и хлорэтана с избытком металлического натрия?

- 1 ☐ 1
- 2 ☐ 2
- 3 ☒ 3
- 4 ☐ 4

19. В результате реакции Вюрца с участием галогеналканов цепь углеродных атомов ...

- 1 ☐ укорачивается
- 2 ☒ удлиняется
- 3 ☐ остаётся без изменения

20. Реакция нитрования пентана протекает при действии:

- 1 ☐ концентр. азотной кислоты при охлаждении
- 2 ☒ разбавленной азотной кислоты при нагревании
- 3 ☐ нитратом натрия при охлаждении

21. Сколько монохлорпроизводных можно получить при хлорировании 2,2 - диметилпропана?

- 1 ☒ 1
- 2 ☐ 2
- 3 ☐ 3
- 4 ☐ 4

22. Всем алканам присущи свойства ...

- 1 ☐ при комнатной температуре являются жидкостями  
2 ☒ вступают в реакции замещения  
3 ☐ изомеризуются в присутствии катализатора и при нагревании

23. Наиболее типичными для алканов являются реакции

- 1 ☒ замещения  
2 ☐ присоединения  
3 ☐ отщепления

24. Наиболее легко в алканах замещается атом водорода у

- 1 ☐ вторичного атома углерода  
2 ☒ третичного атома углерода  
3 ☐ первичного атома углерода

25. Какие реагенты взаимодействуют с пентаном

- 1 ☐ водный раствор перманганата калия  
2 ☒ бром при освещении и нагревании  
3 ☐ бромная вода

и т.д. по всем темам дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия»  
в объеме 350 тестов.

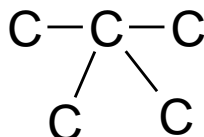
### Контрольные работы

#### ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ»

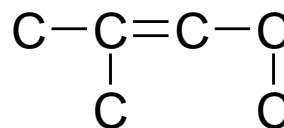
##### ВАРИАНТ – 1

В приведенных структурах расставить атомы водорода в соответствии с валентностью атома углерода.

а)



б)



Написать структурные формулы  
для соединения (а) изомер:

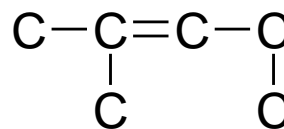
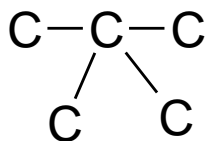
для соединения (б) изомер:

для соединения (а) гомолог:

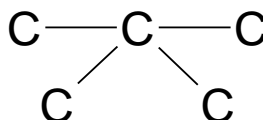
для соединения (б) гомолог:

Назвать все соединения по ИЮПАК и рациональной номенклатурам (подпишите названия под структурными формулами).

Указать вид гибридизации **каждого** атома углерода.



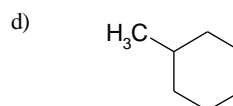
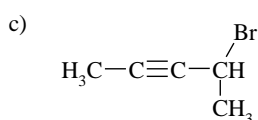
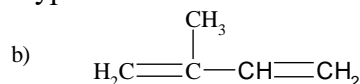
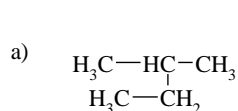
Отметьте римскими цифрами первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.



## ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ»

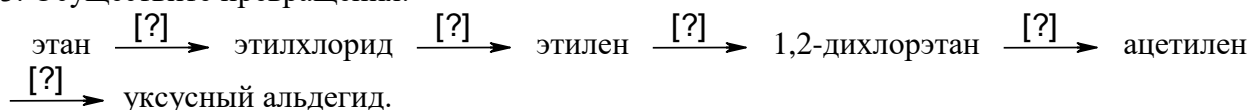
### Вариант 1.

1. Назовите соединения по ИЮПАК номенклатуре:



2. Получите несколькими способами 2-метилбутан.

3. Осуществите превращения:



2. Напишите основные химические реакции характерные для бутена-1. Объясните механизм реакции бромирования этого соединения.

и т.д. по всем разделам дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия».

### Коллоквиумы

Коллоквиум используется как средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия», организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися студентами.

### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ «УГЛЕВОДОРОДЫ»

1. Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физико-химические свойства. Реакции радикального замещения.
2. Алкены. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Химические способы получения. Физико-химические свойства. Правило Марковникова и его объяснение. Перекисный эффект Хараша. Применение полимеров в сельском хозяйстве и в быту.
3. Алкины. Химические способы получения. Физико-химические свойства. Методы идентификации и качественные реакции.
4. Диены. Классификация. Методы синтеза и применение. Сопряжение. Особые свойства, реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов.
5. Арены. Ароматичность, правило Хюккеля. Номенклатура и изомерия производных бензола. Методы получения и физико-химические свойства. Электрофильное замещение в ядре: электронодонорные и электроноакцепторные заместители и их направляющее действие. Реакции присоединения к бензольному циклу (циклогексан и гексахлоран). Реакции галогенирования в бензольное ядро и в боковую алкильную цепь.
6. Циклоалканы. Циклогомологи, изомерия и номенклатура. Способы получения циклоалканов. Химические свойства малых и больших циклов. Теория напряжения Байера. Современное объяснение прочности малых и больших циклов.
7. Галогенуглеводороды. Классификация, изомерия и номенклатура. Общие методы синтеза. Понятие о реакциях нуклеофильного замещения. Химические свойства моногалогенпроизводных алканов. Ди-, три- и полигалогенпроизводные. Методы идентификации. Химические свойства непредельных и ароматических галогенуглеводородов.

#### ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ «КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ»

1. Спирты. Определение, классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Кислотно-основные свойства. Реакции функциональной группы. Окисление и дегидратация спиртов. Простейшие представители.
2. Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Физико-химические свойства взаимное влияние функциональных групп. Качественные реакции, применение.
3. Тиолы и меркаптаны. Номенклатура, распространение в природе. Способы получения и химические свойства. Кислотность, легкая окисляемость связи  $-S-S-$ . Тиоэфиры.
4. Фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Природные источники и методы получения фенолов. Физико-химические свойства. Отличие фенолов от спиртов, фенолаты.
5. Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия. Получение и физические свойства. Карбонильная группа, ее строение и химические свойства.
6. Карбоновые кислоты. Классификация. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Ароматические одноосновные кислоты.
7. Функциональные производные карбоновых кислот. Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Хлорирование кислот, замещение  $\alpha$ -водородного атома. Сложные эфиры. Получение, свойства.
8. Дикарбоновые кислоты. Общие методы синтеза. Особые свойства метиленовой группы малонового эфира.
9. Непредельные кислоты. Акриловая и метакриловая кислота, эфиры и пластмассы на их базе. Оргстекло. Фумаровая и малеиновая кислоты. Различие свойств геометрических изомеров.
10. Жиры. Классификация. Распространение в природе, состав и классификация. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Значение жиров и липидов.
11. Мыла и детергенты. Физико-химические механизмы моющего действия. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Воски.
12. Оксикислоты. Определение, изомерия и номенклатура. Классификация. Получение, реакции карбоксильной и гидроксильной групп. Дегидратация  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -оксикислот.

## ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ «ПРИРОДНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ»

1. Оптическая изомерия. Асимметрический атом. Хиральный атом углерода. Плоскополяризованный свет. Энантиомеры, рацематы, рацемические смеси. Пространственные формулы Фишера. Число стереоизомеров. Разделение рацематов.
2. Углеводы. Распространение в природе и биологическая роль. Классификация. Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза); их строение и нахождение в природе. Открытые и циклические формы (на примере глюкозы). Пиранозная и фуранозная формы. D- и L-ряды.
3. Моносахариды: альдозы и кетозы. Открытые и циклические формы. Способы изображения, проекционные формулы Фишера и формулы Хеуорса,  $\alpha$  - и  $\beta$ -аномеры пираноз и фураноз. Полуацетальный гидроксил, мутаротация. Химические свойства. Характерные особенности полуацетального гидроксила.
4. Фруктоза, как представитель кетоз. Строение, таутомерия и свойства. Отличие свойств от глюкозы. Методы идентификации.
5. Дисахариды. Невосстанавливающие (трегалоза, сахароза). Получение, строение, свойства и значение. Качественная реакция. Восстанавливающие дисахариды (мальтоза, лактоза и целлобиоза).
6. Полисахариды. Крахмал, инулин и гликоген. Строение и свойства, гидролиз крахмала. Декстрины. Распространение в природе и значение. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение и химические свойства. Гидролиз клетчатки, эфиры клетчатки и их использование. Понятие о пектиновых веществах.
7. Амины. Классификация и номенклатура. Получение. Пространственные факторы и основность. Химические свойства.
8. Аминоспирты: этаноламин и холин, получение, нахождение в природе. Ацетилхолин, холин. Диамины жирного ряда.
9. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы химического синтеза. Физико-химические свойства. Роль сопряжения свободной электронной пары в снижении основных свойств.
10. Аминокислоты. Способы получения. Физические и химические свойства. Амфотерная природа аминокислот, изоэлектрическая точка. Отношение  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -аминокислот к нагреванию. Полипептиды и белки. Распространение в природе, состав и молекулярная масса.
11. Определение и классификация гетероциклических соединений. Понятие об ароматичности гетероциклов. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол, фуран и тиофен. Методы получения. Физико-химические свойства. Взаимопревращения пятичленных гетероциклов по Юрьеву. Бензопиррол (индол). Реакционная способность  $\beta$ -положения. Биологически активные соединения, содержащие индольный цикл.
12. Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота. Пиридин и его производные. Сравнение основных свойств с пирролом. Пассивность пиридина в реакциях электрофильного замещения. Нуклеофильное замещение.
13. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин и его окси- и аминопроизводные. Урацил, тимин, цитозин. Гетероциклы с конденсированными ядрами. Пурин и его окси- и аминопроизводные.
14. Нуклеозиды и нуклеотиды, их строение и образование из азотистых оснований, монозы и фосфорной кислоты. Нуклеопротеиды и нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Первичная структура НК. Правило Чаргаффа, типы водородных связей, вторичная структура НК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде. Понятие о роли ДНК и РНК в процессах синтеза белка в клетке.

## ВОПРОСЫ ПО ТЕМЕ «Физическая и коллоидная химия»



1. Опишите основные методы получения коллоидных растворов. Что такое пептизация? Какие вещества являются пептизаторами почвенных систем? Составьте схему строения мицеллы для минеральной части почвы на примере гидроокиси железа.
2. Адсорбция на границе раздела твердое тело – жидкость. Явление смачивания. Краевой угол и теплота смачивания. Опишите методы определения теплоты смачивания. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.
3. Закон светопоглощения (Бугера-Ламберта-Бера). Применение фотометрических методов анализа в агрономии для идентификации веществ и их количественного определения.
4. Диспергационные методы получения коллоидных систем. Чем можно пептизировать свежесосажденный  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . Покажите схему строения полученной в этом случае частицы.
5. Защита коллоидных систем от коагуляции, ее количественное выражение. Механизм и значение коллоидной защиты в природных явлениях.
6. Фотохимические процессы и факторы, на них влияющие. Законы фотохимии. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна.
7. Дайте понятие молекулярности и порядка реакции, опишите методы их определения.
8. Понятие о скорости движения ионов. Закон независимости движения ионов Кольрауша, закон разбавления Оствальда. Электрофоретический и релаксационный эффекты торможения ионов.
9. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства коллоидных систем. Законы и уравнения их характеризующие.
10. Буферные растворы. Механизм их действия при добавлении кислот и щелочей.
11. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС), особенность их строения, термодинамическая и кинетическая устойчивость растворов ВМС и ее нарушения. Изoeлектрическая точка белков.
12. Оптические свойства коллоидных систем. Явление светорассеивания. Опалесценция и эффект Фарадея-Тиндаля. Укажите закон и опишите метод исследования коллоидных систем по светорассеиванию.
13. Разбавленные растворы неэлектролитов, их свойства. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Рассчитать осмотическое давление водного раствора неэлектролита при 200С, температура заморзания которого (- 0,186 °С).
14. Равновесие и равновесные процессы в природе. Принцип Ле-Шателье. Укажите, как необходимо изменить основные параметры процесса, чтобы при синтезе аммиака увеличить его выход. Напишите уравнение константы равновесия для этого процесса.
15. Виды и факторы устойчивости коллоидных систем. Коагуляция и седиментация, их характеристики.
16. Что такое поверхностное натяжение? Опишите методы его определения и регулирования.
17. Что такое осмос и осмотическое давление? Закон Вант-Гоффа. Осмотические явления и процессы в агрономии. Дайте классификацию дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, по отношению дисперсной фазы к дисперсионной среде, по агрегатному состоянию. Приведите примеры.
18. Понятие катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основы механизма действия катализаторов.
19. Дайте понятие таким явлениям, как электрофорез и электроосмос? Как связана величина - потенциала со скоростью электрофореза и электроосмоса?

## Рефераты (доклады)

Реферат — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Рекомендуемая тематика рефератов по курсу «Органическая, физическая и коллоидная химия»

### Форма и тема самостоятельной работы студентов

1. Термодинамика Вселенной.
2. Шкала радуги. Оптические явления в атмосфере
3. Биологические катализаторы. Применение в биотехнологии.
4. Биокатализаторы для химии и для живого
5. Буферность почв и её значение
6. Коллоидно-химические свойства протоплазмы.
7. Почвенные коллоиды. Их особенности и свойства
8. Растворы белков - живые коллоидные системы. ИЭТ и её определение
9. Высокомолекулярные соединения. Особенности строения и свойства
10. Высокомолекулярные соединения. Применение в сельском хозяйстве.
11. Аэрозоли в быту и технике.
12. Тяжелые металлы, антагонизм с макро- и микроэлементами.
13. Влияние температуры на скорость биологических процессов.
14. Термодинамика живого: взгляд нашего современника.
15. Второе начала термодинамики и биологические системы.
16. Блуждание по термодинамике или откуда живой организм черпает энергию?
17. Ионное равновесие в биологических системах .
18. Минеральное питание растений. Синергизм, антагонизм и аддитивность ионов.
19. Ионы  $\text{Ca}^{2+}$  и полупроницаемые мембраны.
20. Фотохимические смоги, их влияние на процессы в атмосфере.
21. Природные гео- и биорастворы и морозоустойчивость живого.
22. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах.
23. Буферные системы в почвах и их значение.
24. Окислительно-восстановительные реакции и потенциалы в почвах.
25. Физиологическое действие ионов, ионный антагонизм.
26. Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение.
27. Ионоселективные электроды и их применение для исследования биологических объектов.
28. ВМС, особенности их строения и свойства.
29. Изоэлектрическое фокусирование белков.
30. Шоковые белки, их состав и функции в биологических системах.
31. Вклад русских учёных в развитие науки «Химия».
32. Исторический обзор основных этапов развития науки «Органическая химия»
33. Биологическое равновесие в природе и деятельность человека.
34. Методы выделения и очистки органических соединений.
35. Методы идентификации органических соединений.
36. Нефть, ее свойства и способы переработки.
37. Попутный и природный нефтяные газы .
38. Новые научные направления современной химии и их прикладное использование.
39. Высокомолекулярные соединения .
40. Медицина и полимеры.

41. Полимеры: общий обзор класса.
42. Понятие о гербицидах растений. Гербициды сплошного и избирательного действия.
43. Группа пестицидов и их классификация.
44. Регуляторы роста.
45. Инсекторепелленты, инсектоаттрактанты, хемостерилизаторы.
46. Диоксины-суперяды. Источники, последствия и профилактика отравления.
47. Синтетические моющие средства.
48. Липиды: строение, получение, свойства.
49. Сложные липиды. Распространение, состав и строение. Биологическое значение: роль в формировании клеточных мембран.
50. Понятие о пектиновых веществах.
51. Аскорбиновая кислота, работы Полинга.
52. Синтетические заменители сахара.
53. Свойства и получение ксантогенатов целлюлозы.
54. Красители.
55. Лекарственные препараты и органический синтез.
56. Белки и аминокислоты. Проблема синтеза белка и искусственной пищи.
57. Понятие об антибиотиках.
58. Серотонин и его биологическое значение.
59. Психогены: псилоцин, ЛСД.
60. Терпены и терпеноиды.
61. Витамины. Их химические свойства и роль в метаболизме высших растений.
62. Токсины; источники, химические свойства.
63. Наркотики и наркомания
64. Алкалоиды и история их открытия.
65. Нуклеиновые кислоты. Геном человека.

### **Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля экзамена**

**Компетенция: ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий**

#### **Вопросы к экзамену**

1. Предмет и задачи органической химии и ее место в системе биологических дисциплин. Основные положения теории А.М. Бутлерова.
2. Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физико-химические свойства. Реакции радикального замещения.
3. Алкены. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Химические способы получения. Физико-химические свойства. Правило Марковникова и его объяснение. Перекисный эффект Хараши. Применение полимеров в сельском хозяйстве и в быту.
4. Алкины. Химические способы получения. Физико-химические свойства. Методы идентификации и качественные реакции.
5. Диены. Классификация. Методы синтеза и применение. Сопряжение. Особые свойства, реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов.
6. Арены. Ароматичность, правило Хюккеля. Номенклатура и изомерия производных бензола. Методы получения и физико-химические свойства. Электрофильное замещение в ядре: электронодонорные и электроноакцепторные заместители и их направляющее действие. Реакции присоединения к бензольному циклу (циклогексан и гексахлоран). Реакции галогенирования в бензольное ядро и в боковую алкильную цепь.

7. Циклоалканы. Циклогомологи, изомерия и номенклатура. Способы получения циклоалканов. Химические свойства малых и больших циклов. Теория напряжения Байера. Современное объяснение прочности малых и больших циклов.
8. Галогенуглеводороды. Классификация, изомерия и номенклатура. Общие методы синтеза. Понятие о реакциях нуклеофильного замещения. Химические свойства моногалогенпроизводных алканов. Ди-, три- и полигалогенпроизводные. Методы идентификации. Химические свойства непредельных и ароматических галогенуглеводородов.
9. Спирты. Определение, классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Кислотно-основные свойства. Реакции функциональной группы. Окисление и дегидратация спиртов. Простейшие представители.
10. Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Физико-химические свойства взаимное влияние функциональных групп. Качественные реакции, применение.
11. Фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Природные источники и методы получения фенолов. Физико-химические свойства. Отличие фенолов от спиртов, феноляты.
12. Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия. Получение и физические свойства. Карбонильная группа, ее строение и химические свойства.
13. Карбоновые кислоты. Классификация. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Ароматические одноосновные кислоты.
14. Функциональные производные карбоновых кислот. Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Хлорирование кислот, замещение  $\alpha$ -водородного атома. Сложные эфиры. Получение, свойства.
15. Дикарбоновые кислоты. Общие методы синтеза. Особые свойства метиленовой группы малонового эфира.
16. Непредельные кислоты. Акриловая и метакриловая кислота, эфиры и пластмассы на их базе. Оргстекло. Фумаровая и малеиновая кислоты. Различие свойств геометрических изомеров.
17. Жиры. Классификация. Распространение в природе, состав и классификация. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Значение жиров и липидов.
18. Мыла и детергенты. Физико-химические механизмы моющего действия. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Воски.
19. Оксикислоты. Определение, изомерия и номенклатура. Классификация. Получение, реакции карбоксильной и гидроксильной групп. Дегидратация  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -оксикислот.
20. Оптическая изомерия. Асимметрический атом. Хиральный атом углерода. Плоскополяризованный свет. Энантиомеры, рацематы, рацемические смеси. Пространственные формулы Фишера. Число стереоизомеров. Разделение рацематов.
21. Углеводы. Распространение в природе и биологическая роль. Классификация. Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза); их строение и нахождение в природе. Открытые и циклические формы (на примере глюкозы). Пиранозная и фуранозная формы. D- и L-ряды.
22. Моносахариды: альдозы и кетозы. Открытые и циклические формы. Способы изображения, проекционные формулы Фишера и формулы Хеуорса,  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры пираноз и фураноз. Полуацетальный гидроксил, мутаротация. Химические свойства. Характерные особенности полуацетального гидроксила.
23. Фруктоза, как представитель кетоз. Строение, таутомерия и свойства. Отличие свойств от глюкозы. Методы идентификации.
24. Дисахариды. Невосстанавливающие (трегалоза, сахароза). Получение, строение, свойства и значение. Качественная реакция. Восстанавливающие дисахариды (мальтоза, лактоза и целлобиоза).
25. Полисахариды. Крахмал, инулин и гликоген. Строение и свойства, гидролиз крахмала. Декстрины. Распространение в природе и значение. Целлюлоза (клетчатка). Распро-

- странение в природе, строение и химические свойства. Гидролиз клетчатки, эфиры клетчатки и их использование. Понятие о пектиновых веществах.
26. Амины. Классификация и номенклатура. Получение. Пространственные факторы и основность. Химические свойства.
  27. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы химического синтеза. Физико-химические свойства. Роль сопряжения свободной электронной пары в снижении основных свойств.
  28. Аминокислоты. Способы получения. Физические и химические свойства. Амфотерная природа аминокислот, изоэлектрическая точка. Отношение  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -аминокислот к нагреванию. Полипептиды и белки. Распространение в природе, состав и молекулярная масса.
  29. Определение и классификация гетероциклических соединений. Понятие об ароматичности гетероциклов. Методы получения. Физико-химические свойства. Взаимопревращения пятичленных гетероциклов по Юрьеву.
  30. Нуклеозиды и нуклеотиды, их строение и образование из азотистых оснований, монозы и фосфорной кислоты. Нуклеопротеиды и нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Первичная структура НК. Правило Чаргаффа, типы водородных связей, вторичная структура НК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде. Понятие о роли ДНК и РНК в процессах синтеза белка в клетке.

### Практические задания:

№ 1. Алкан  $\rightarrow$  хлорпроизводное  $\rightarrow$  спирт  $\rightarrow$  альдегид  $\rightarrow$  оксинитрил  $\rightarrow$  оксикислота  $\rightarrow$  сложный эфир  $\rightarrow$  молочная кислота и этанол.

Описать молочную кислоту: изомеры, физические и химические свойства, ее основные источники получения и применения.

№ 2. Алкен  $\rightarrow$  спирт  $\rightarrow$  альдегид  $\rightarrow$  карбоновая кислота  $\rightarrow$  галогензамещенная кислота  $\rightarrow$  аланин + валин  $\rightarrow$  трипептиды (изомерные).

Дайте характеристику аланина: изомеры, физические и химические свойства, получение и применение.

№ 3. Ароматический углеводород  $\rightarrow$  нитропроизводное арена  $\rightarrow$  аминокислотное арена  $\rightarrow$  алкиламинопроизводное арена  $\rightarrow$  п-аминобензойная кислота + глицин  $\rightarrow$  трипептиды (изомерные).

Опишите физические, химические свойства, получение и применение п-аминобензойной кислоты.

№ 4. Алкин + 2 моля формальдегида  $\rightarrow$  + 1 моль  $\text{H}_2$   $\rightarrow$  + 1 моль  $\text{Cl}_2$   $\rightarrow$  + водный раствор  $\text{NaOH}$   $\rightarrow$  + окислитель  $\rightarrow$  винные кислоты.

Дайте характеристику винных кислот: изомеры, физические и химические свойства. Основные источники получения и применения.

№ 5. Алкан  $\rightarrow$  галогенпроизводное  $\rightarrow$  спирт  $\rightarrow$  карбоновая кислота  $\rightarrow$   $\alpha$ -хлоркарбоновая кислота  $\rightarrow$  валин + глицин  $\rightarrow$  трипептиды (изомерные).

Дайте характеристику оптических изомеров валина: физические и химические свойства, основные источники получения и применение.

№ 6. Алкен  $\rightarrow$  галогенпроизводное  $\rightarrow$  нитрилалкан  $\rightarrow$  хлорнитрилалкан  $\rightarrow$   $\alpha$ -хлоркарбоновая кислота  $\rightarrow$  аланин + глицин  $\rightarrow$  трипептиды (изомерные).

Дайте характеристику оптических изомеров аланина: физические и химические свойства, основные источники получения и применение.

№ 7. Алкен  $\rightarrow$  дигалогенпроизводное  $\rightarrow$  динитрилпроизводное  $\rightarrow$  дикарбоновая кислота  $\rightarrow$  хлордикарбоновая кислота  $\rightarrow$  аспарагиновая кислота + глицин  $\rightarrow$  трипептиды (изомерные).

Опишите физические и химические свойства аспарагиновой кислоты, ее оптических изомеров, основные источники получения и применение.

№ 8. Алкин  $\rightarrow$  альдегид  $\rightarrow$  реакция альдольной конденсации  $\rightarrow$  непредельная кислота  $\rightarrow$  сложный эфир  $\rightarrow$  кротоновая кислота и этанол.

Укажите, какими физическими и химическими свойствами обладает каучук, кем получен и применение.

№ 9. Хлоралкан → алкен → дигалогенпроизводное → динитрилпроизводное → дикарбоновая кислота → хлордикарбоновая кислота → яблочная кислота.

Дайте описание физических и химических свойств яблочной кислоты, ее оптические изомеры, методы получения и применение.

№10. Алкан → галогенпроизводное → алкен → альдегид → оксинитрил → оксимасляная кислота → α-аминомасляная кислота + глицин → трипептиды (изомерные).

Охарактеризуйте физические и химические свойства оксимасляной кислоты, ее оптических изомеров, основные источники получения и применение.

№11. Алкен → альдегид → карбоновая кислота → хлоркарбоновая кислота → оксикарбоновая кислота → изолейцин + глицин → трипептиды (изомерные).

Дайте характеристику физических и химических свойств изолейцина, его оптических изомеров, основные источники получения и применение.

№12. Бензол → гомолог бензола → фенол и ацетон → алкилфенол → оксикислота → аспирин.

Опишите физические и химические свойства оксикислоты, ее изомеры, применение.

№13. Алкен → альдегид → хлоральдегид → оксикислота → α-аминомасляная кислота + глицин → изомерные трипептиды.

Дайте характеристику аминномасляной кислоты: физические и химические свойства, ее оптические изомеры, основные методы получения и применение.

№14. Алкан → хлоралкан → нитрилалкан → алкилкарбоновая кислота → α-хлоркарбоновая кислота → α-аминомасляная кислота + глицин → изомерные трипептиды.

Опишите химические свойства α-аминомасляной кислоты, ее оптических изомеров.

№15. Изомер гексана → первичное бромпроизводное → спирт → карбоновая кислота → α-хлоркарбоновая кислота → лейцин + глицин → трипептиды (изомерные).

Охарактеризуйте физические, химические свойства лейцина, его оптических изомеров, получение и применение.

### **Компетенция: ОПК – 5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности**

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Молекулярно-дисперсные системы, их свойства. Диффузия, осмос и осмотическое давление.
2. Методы определения осмотического давления.
3. Изотонические, гипотонические, гипертонические растворы. Значение осмотического и онкотического давления в организме и его регуляция.
4. Ионно-дисперсные системы. Диссоциация кислот, щелочей, воды, солей. Степень ионизации, сильные, слабые электролиты. Ионная сила растворов.
5. Концентрация ионов водорода и водородный показатель – pH. Значение pH для нейтральной, кислой, щелочной среды.
6. Методы определения активной реакции среды (колориметрический, потенциометрический). Общая, активная, потенциальная кислотность (щелочность). Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах.
7. Буферность. Механизм буферного действия буферных систем (фосфатной, белковой, бикарбонатной, ацетатной, аммиачной).
8. Расчет pH буферных систем (вывести формулу). Буферная емкость, зависимость от концентрации и соотношения компонентов.
9. Коллоидно-дисперсные системы. Классификация, способы получения и очистки. Гидрофобные коллоиды и гидрофильные высокомолекулярные соединения.
10. Свойства коллоидно-дисперсных систем. Гетерогенность, дискретность, поверхностная энергия, броуновское движение, диффузия, осмос, осмотическое давление.
11. Электрокинетические свойства коллоидно-дисперсных систем. Строение коллоидно-дисперсных систем. Строение коллоидных частиц золей гидроксида железа (III), оксида марганца (IV), белков. Определение знака заряда коллоидных частиц.
12. Оптические свойства коллоидов. Конус Фарадея-Тиндаля. Опалесценция.

13. Коагуляция коллоидов, коагулирующее действие электролитов (правило Шульце-Гарди). Коагуляция гидрофобных и гидрофильных коллоидов. Взаимная коагуляция коллоидов.
14. Гели или студни. Методы получения, процесс застудневания (значение концентрации, природы вещества, температуры, pH).
15. Свойства гелей. Набухание, особенности химических реакций в гелях. Старение гелей, синерезис.
16. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС), особенность их строения, термодинамическая и кинетическая устойчивость растворов ВМС и ее нарушения.
17. Растворы высокомолекулярных соединений. Строение макромолекул. Влияние pH среды на свойства растворов белков. Изoeлектрическая точка белков.
18. Виды кислотности почв, методы и условия их определения
19. Оптические свойства коллоидных систем. Явление светорассеивания. Опалесценция и эффект Фарадея-Тиндаля. Укажите закон и опишите метод исследования коллоидных систем по светорассеиванию.
20. Ионный обмен. Правила ионообменной адсорбции. Адсорбционные процессы в почвах и растениях.
21. Дайте классификацию дисперсных систем по размерам частиц дисперсной фазы, по отношению дисперсной фазы к дисперсионной среде, по агрегатному состоянию. Приведите примеры.
22. Понятие катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Основы механизма действия катализаторов.
23. Равновесие и равновесные процессы в природе. Принцип Ле-Шателье. Укажите, как необходимо изменить основные параметры процесса, чтобы при синтезе аммиака увеличить его выход.
24. Виды и факторы устойчивости коллоидных систем. Коагуляция и седиментация, их характеристики. Опишите явления синергизма, антагонизма и аддитивности ионов при коагуляции.
25. Дайте понятие таким явлениям, как электрофорез и электроосмос? Как связана величина - потенциала со скоростью электрофореза и электроосмоса?
26. Буферные системы, их состав и механизм буферного действия на примере ацетатной буферной системы.
27. Адсорбция на границе раздела твердое тело – жидкость. Явление смачивания. Краевой угол и теплота смачивания. Опишите методы определения теплоты смачивания. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.
28. Закон светопоглощения (Бугера-Ламберта-Бера). Применение фотометрических методов анализа в агрономии для идентификации веществ и их количественного определения.
29. Что такое адсорбция? Виды адсорбции. Уравнения Гиббса.
30. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), особенности их строения и действия; примеры применения в сельском хозяйстве. Опишите адсорбцию на твердых адсорбентах.

### Практические задания:

1. Вычислить величину адсорбции для 0,5М раствора бутилового спирта при 20°C, если поверхностное натяжение раствора  $42 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$ , а воды  $72,75 \cdot 10^{-3} \text{ Н/м}$ .
2. Рассчитать массу ионов водорода, если концентрация кислоты до сорбции равнялась  $0,5 \text{ кмоль/м}^3$ , а после сорбции  $0,18 \text{ кмоль/м}^3$ . Сорбция проходила в объеме  $2 \text{ д.м}^3$ , масса адсорбента 1 кг.
3. Вычислить pH смесей, содержащих равные объемы 0,2 М раствора  $\text{NH}_4\text{OH}$  и  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .

4. Определить концентрацию ионов водорода, гидроксидов и  $\text{pOH}$ , в растворе  $\text{pH}$  которого равно 4,6
5. Вычислить  $\text{pH}$  в 0,1 н растворе уксусной кислоты.
6. Вычислить  $\text{pH}$ , если концентрация водородных ионов равна  $1,71 \cdot 10^{-2}$  кг-ион/м. Указать реакцию среды.
7. Вычислить  $\text{pH}$  0,01 н раствора  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , если степень диссоциации этого раствора равна 0,015. Указать реакцию среды.
8. Какова концентрация гидроксидных ионов в растворах,  $\text{pH}$  которых равны 10,4 и 6. Рассчитать чему равны концентрации водородных ионов в этих растворах. Указать реакцию среды.
9. Концентрация гидроксидных ионов в почвенном растворе в 10 раз меньше, чем в чистой воде. Вычислить  $\text{pH}$  этого раствора.
10. Чему равна константа диссоциации бензойной кислоты, если степень диссоциации в 0,01 н растворе 5%. Найти водородный показатель этого раствора.
11. Рассчитать  $\text{pH}$  ацетатной буферной системы, если кислоты было взято 4 см<sup>3</sup>, а соли 6 см<sup>3</sup> (концентрации кислоты и соли одинаковы).
12. Рассчитать  $\text{pH}$  фосфатной буферной системы состоящей из двух кислых солей, если количество и концентрация этих солей одинаковы.
13. Рассчитать  $\text{pH}$  аммиачной буферной системы, если количество основания 16 см<sup>3</sup>, а соли 8 см<sup>3</sup> (концентрации основания и соли одинаковы).
14. Рассчитать  $\text{pH}$  карбонатной буферной системы концентрация угольной кислоты равна 0,1 н, а ее объем 4 см<sup>3</sup>, концентрация  $\text{KHCO}_3$  0,05 н, а объем 6 см<sup>3</sup>.
15. Сколько хлорида аммония следует прибавить в 1000 см<sup>3</sup>, 0,01 М раствора гидроксида аммония, чтобы среда стала нейтральной.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Органическая, физическая и коллоидная химия» проводится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования:**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий;

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий;

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %;

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

##### **Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы:**

**Оценка «отлично»** — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить



с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### **Критерии оценки знаний студента при ответе на коллоквиуме:**

**Оценка «отлично»** — выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** — выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** — выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Критериями **оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

**Оценка «отлично»** ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

**Оценка «хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

**Оценка «удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

**Оценка «неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **Критерии оценки на экзамене:**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студенту усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Грандберг И. И. Органическая химия : учебник / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-3901-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121460> .

2. Органическая, физическая и коллоидная химия : учеб. пособие / Н. А. Макарова. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 154 с. — [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP\\_Organicheskaja\\_fizicheskaja\\_i\\_kolloidnaja\\_khimija\\_Laboratornyi\\_praktikum\\_591822\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP_Organicheskaja_fizicheskaja_i_kolloidnaja_khimija_Laboratornyi_praktikum_591822_v1.PDF)

3. Органическая, физическая и коллоидная химия : учеб. пособие / Е. А. Кайгорова, Н. А. Макарова. — Краснодар : КубГАУ, 2020. — 137 с.

### Дополнительная учебная литература

1. Органическая химия в пищевых биотехнологиях : учебник / Ю.И. Блохин, Т.А. Яркова, О.А. Соколова ; под ред. д-ра хим. наук, проф. Ю.И. Блохина. — М. : ИН-ФРА-М, 2018. — 252 с. — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5b02e44d96f2d0.87491203](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5b02e44d96f2d0.87491203). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/959265>
2. Химия. Избранные разделы общей физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.В. Андриюшкова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44701.html>.
3. Родин В.В. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Родин В.В., Горчаков Э.В., Оробец В.А.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013.— 156 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47377.html> .
4. Макарова Н.А. Органическая химия для студентов-бакалавров агробиологических специальностей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Макарова Н. А. — Электрон.текстовые данные. — Краснодар: КубГАУ, 2017. — 224 с. — Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP\\_Organicheskaja\\_khimija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP_Organicheskaja_khimija.pdf) — образовательный портал КубГАУ, по паролю .

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	<a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>
2.	IPRbook	Универсальная	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3.	Издательство «Лань»	Универсальная	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	<a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

2. Макарова Н.А. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Макарова Н. А. — Электрон.текстовые данные. — Краснодар: КубГАУ, 2017. — 224 с. — Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP\\_Organicheskaja\\_khimija.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/UP_Organicheskaja_khimija.pdf). — образовательный портал КубГАУ, по паролю
3. Макарова Н.А. Кислород и азотосодержащие органические соединения [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Макарова Н. А.— Электрон.текстовые данные. — Краснодар: КубГАУ, 2015. — 174 с. — Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/105/Kislород\\_i\\_azotsoderzhashchie\\_organicheskie\\_soedinenija.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/Kislород_i_azotsoderzhashchie_organicheskie_soedinenija.pdf) — образовательный портал КубГАУ, по паролю.

4. Макарова Н.А. Тесты-задания для контроля самостоятельной работы студентов по курсу "Органическая химия". [Электронный ресурс]: Макарова Н. А. — Электрон.текстовые данные. — Краснодар: КубГАУ, 2015. — 108 с. — Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/105/07.06.13/dlja\\_samost\\_raboty\\_po\\_organ.khimii.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/105/07.06.13/dlja_samost_raboty_po_organ.khimii.pdf) — образовательный портал КубГАУ, по паролю.

5. Коллоидная химия в вопросах и ответах Учебно-методическое пособие (для учащихся бакалавриата биологических факультетов – Краснодар: КубГАУ, 2013 – 44 с – [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/kaf\\_pochvovedenija/Kolloidnaja\\_khimija\\_v\\_voprosakh\\_i\\_otvetakh.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/kaf_pochvovedenija/Kolloidnaja_khimija_v_voprosakh_i_otvetakh.pdf)

6. Методические указания для контроля самостоятельной работы студентов по курсу физической и коллоидной химии – Краснодар: КубГАУ, 2016 – 41 с – [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/kaf\\_pochvovedenija/Metodicheskie\\_ukazanija\\_dlja\\_kontrolja\\_samrab\\_po\\_kursu\\_fizicheskoi\\_i\\_kolloidnoi\\_khimii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/kaf_pochvovedenija/Metodicheskie_ukazanija_dlja_kontrolja_samrab_po_kursu_fizicheskoi_i_kolloidnoi_khimii.pdf)

7. Органическая, физическая и коллоидная химия : учеб.-метод. пособие / Н. А. Макарова, И. Г. Дмитриева. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 89 с. [https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UMP\\_Organicheskaja\\_fizicheskaja\\_i\\_kolloidnaja\\_khimija\\_Samost.rabota\\_591820\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/105/UMP_Organicheskaja_fizicheskaja_i_kolloidnaja_khimija_Samost.rabota_591820_v1_.PDF)

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения**

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>

### **11.3 Доступ к сети Интернет**

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

### Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Органическая, физическая и коллоидная химия	<p>Помещение №403 ЗР, посадочных мест — 90; площадь — 81,4кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №404 ЗР, посадочных мест — 16; площадь — 61,7кв.м; Учебная специализированная лаборатория органической химии (кафедры химии) . лабораторное оборудование (весы — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №418 ЗР, посадочных мест — 16; площадь — 40,6кв.м; Учебная специализированная лаборатория физико-химических методов анализа (кафедры химии). лабораторное оборудование (весы — 1 шт.; иономер — 3 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №410 ЗР, площадь — 22,9кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. лабораторное оборудование (стол лабораторный — 2 шт.).</p> <p>Помещение №503 ЗР, посадочных мест — 25; площадь — 41,7кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (мфу — 2 шт.; компьютер персональный — 5 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13