

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»  
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

**ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И  
БИОТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

УТВЕРЖДЕНА  
проректором по учебно-  
воспитательной работе  
и молодежной политике  
\_\_\_\_\_  
М.С. Манновой  
«17»июня 2022 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Органическая и физколлоидная химия»**

Направление подготовки / специальность	36.03.02 Зоотехния
Направленность(и) (профиль(и))	Технология производства продуктов животноводства/Непродуктивное животноводство (кинология, фелинология, иппология)
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная, заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	4
Трудоемкость дисциплины, час.	144

Разработчик:

Доцент кафедры естественнонаучных дисциплин

\_ Л.В. Вирзум \_\_\_\_\_  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой естественнонаучных дисциплин

И.К. Наумова  
(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании  
методической комиссии факультета

протокол № 6 от 6.06.2022г

Иваново 2022

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины является приобретение обучающимися теоретических, методологических и практических знаний, формирующих современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач: профилактики и лечения болезней животных, повышения производства доброкачественных продуктов и сырья животного происхождения, охраны окружающей среды от загрязнений и др.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к

обязательной части

Статус дисциплины

базовая

Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики

Школьные курсы химии, биологии а также вузовский курс: «Неорганическая и аналитическая химия»

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики

«Биологическая химия»

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ОПК-4: Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знать: основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Уметь: использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Владеть: навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы	Все

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
<b>1.</b>	<b>Органическая химия</b>						
1.1.	Теоретические основы органической химии	1			8	УО, Э	
1.2.	Углеводороды. Классификация: алканы, алкены, алкины, алкодиены, циклоалканы, ароматические углеводороды, обзор химических свойств, использование в с/х.	2		2	6	УО, КР, К, Э	Семинар
1.3	<b>Кислородосодержащие органические соединения</b>						
1.3.1	Спирты. Определение и классификация. Предельные одноатомные и многоатомные спирты. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения. Химические свойства	2	2		8	УО, КР, ВЛР Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.3.2	Фенолы. Строение, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Отличие фенолов от спиртов.		2	2	6	УО, КР, Э	
1.3.3	Альдегиды и кетоны. Определение. Номенклатура. Карбонильная группа, ее строение. Получение карбонильных соединений. Химические свойства.	1	2		6	УО, КР, Э	
1.3.4	Карбоновые кислоты. Определение, номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы. Методы получения кислот (из спиртов, альдегидов, нитрилов, галогенпроизводных). Свойства и функциональные производные.	2		2	8	УО, КР, Э	
1.3.5	Дикарбоновые кислоты. Химические свойства. Сложные эфиры. Получение из кислот (реакция этерификации), ангидридов и галогенангидридов.				6	УО, КР, Э	самостоятельная работа с литературой
1.3.6	Окси-, альдегидо- и кетокислоты. Определение. Изомерия. Номенклатура. Образование оксикислот. Химические свойства. Лактиды. Лактоны. Важнейшие представители оксикислот: гликолевая и молочная. Многоосновные кислоты.				8	УО, КР, Э	самостоятельная работа с литературой
1.4	<b>Азотсодержащие соединения</b>						
1.4.1	Амины, как производные аммиака. Номенклатура и классификация. Получение. Химические свойства.	1	2		6	УО, КР, Э	семинар

1.4.2	Определение и классификация аминокислот. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе. Физические и химические свойства. Химические и биохимические свойства. Дикарбоновые аминокислоты.	1	2	2	8	УО, КР, ВЛР, Э,	
1.4.3	Гетероциклические соединения. Классификация. Понятие об ароматичности гетероциклических систем. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин как представитель шестичленных азотистых гетероциклов. Циклы с несколькими гетероатомами.	2	2		8	УО, КР, Э	
1.5	<b>Биологически-активные соединения.</b>						
1.5.1	Полипептиды и белки. Распространение в природе. Образование из аминокислот. Строение и состав. Структура белка. Качественные реакции. Физические и химические свойства белков. Осаждение, изоэлектрическая точка. Кислотный и ферментативный гидролиз. Проблемы искусственной пищи.	2	2	4	6	УО, ВЛР, К, Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.5.2	Жиры. Распространение в природе. Образование. Строение и состав. Структура жиров. Качественные реакции. Физические и химические свойства.	2	2	2	2	УО, КР, К, Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.5.3	Углеводы. Распространение в природе. Образование. Строение и состав. Структура углеводов. Качественные реакции. Физические и химические свойства	2	2	4	6	УО, КР, ВЛР, Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой

#### 4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
<b>1.</b>	<b>Органическая химия</b>						
1.1.	Теоретические основы органической химии.				10	УО, КР, Э	
1.2.	Углеводороды. Классификация: алканы, алкены, алкины, алкодиены, циклоалканы, ароматические углеводороды, обзор химических свойств, использование в с/х.				8	УО, КР, Э	Семинар
1.3	<b>Кислородосодержащие органические соединения</b>						
1.3.1	Спирты. Определение и классификация. Предельные одноатомные и многоатомные спирты. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения. Химические свойства		1	1	8	КР, ВЛР Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.3.2	Фенолы. Строение, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Отличие фенолов от спиртов.			1	8	КР, Э	

1.3.3	Альдегиды и кетоны. Определение. Номенклатура. Карбонильная группа, ее строение. Получение карбонильных соединений. Химические свойства.				10	КР, Э	
1.3.4	Карбоновые кислоты. Определение, номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы. Методы получения кислот (из спиртов, альдегидов, нитрилов, галогенпроизводных). Свойства и функциональные производные.		1		8	КР, Э	
1.3.5	Дикарбоновые кислоты. Химические свойства. Сложные эфиры. Получение из кислот (реакция этерификации), ангидридов и галогенангидридов.				8	КР, Э	самостоятельная работа с литературой
1.3.6	Окси-, альдегидо- и кетокислоты. Определение. Изомерия. Номенклатура. Образование оксикислот. Химические свойства. Лактиды. Лактоны. Важнейшие представители оксикислот: гликолевая и молочная. Многоосновные кислоты.				8	КР, Э	самостоятельная работа с литературой
1.4	Азотсодержащие соединения						
1.4.1	Амины, как производные аммиака. Номенклатура и классификация. Получение. Химические свойства.			1	8	УО, КР, Э	семинар
1.4.2	Определение и классификация аминокислот. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе. Физические и химические свойства. Химические и биохимические свойства. Дикарбоновые аминокислоты.	1	1	1	10	УО, ВЛР, КР, Э,	
1.4.3	Гетероциклические соединения. Классификация. Понятие об ароматичности гетероциклических систем. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиримидин как представитель шестичленных азотистых гетероциклов. Циклы с несколькими гетероатомами.	1			8	УО, ВЛР, КР, Э	
1.5	Биологически-активные соединения.						
1.5.1	Полипептиды и белки. Распространение в природе. Образование из аминокислот. Строение и состав. Структура белка. Качественные реакции. Физические и химические свойства белков. Осаждение, изоэлектрическая точка. Кислотный и ферментативный гидролиз. Проблемы искусственной пищи.	1	1	2	8	ВЛР, КР, Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.5.2	Жиры. Распространение в природе. Образование. Строение и состав. Структура жиров. Качественные реакции. Физические и химические свойства.	1	1		6	ВЛР, КР, Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.5.3	Углеводы. Распространение в природе. Образование. Строение и состав. Структура углеводов. Качественные реакции. Физические и химические свойства	2		2	8	ВЛР, КР, Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой

#### 4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по видам работы и форма контроля\*

#### 4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции		18								
Лабораторные		18								
Практические		18								
Итого контактной работы		54								
Самостоятельная работа		90								
Форма контроля		Э								

#### 4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
Лекции		6				
Лабораторные		8				
Практические		4				
Итого контактной работы		18				
Самостоятельная работа		126				
Форма контроля		Э				

## 5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

– Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Предмет и задачи органической химии.
- Основные положения Теории химического строения А.М. Бутлерова.
- Классы алифатических углеводородов. Особенности строения, способы получения и химические свойства.
- Понятие о полимерах. Реакции полимеризации и поликонденсации.
- Биологическая роль многоатомных спиртов на примере глицерина.
- Простые и сложные липиды. Химическое строение и биологическая роль.
- Карбоксильные соединения, входящие в состав простых жиров. Отличие в химическом строении и агрегатном состоянии.
- Ферментативный и щелочной гидролиз простых липидов.
- Понятие полисахариды. Природные источники, особенности строения и биологическая роль.
- Аминоспирты. Строение и химические свойства.
- Гетероциклы, входящие в структуры нуклеиновых кислот.
- Нуклеиновые кислоты. Реакции образования и превращения в клетках.
- Кефалины. Химическая природа. Биологическая роль в живых организмах.

В течение семестра студентам рекомендуется выбрать из предлагаемого списка темы эссе и рефератов наиболее интересные для них. В соответствии с календарно - тематическим планом освоения дисциплины по выбранной теме подготовить краткое сообщение для одногруппников с презентацией. В процессе подготовки к выступлению и занятию преподаватель консультирует студента, помогает более полно, доступно и интересно раскрыть тему.

### СПИСОК ТЕМ РЕФЕРАТОВ

1. Органическая химия – химия жизни.
2. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.

3. Природные источники органических соединений.
4. Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям.
5. Международная систематическая номенклатура ИЮПАК (IUPAC).
6. Изомерия органических соединений. Структурная изомерия, таутомерия.
7. Пространственная изомерия (стереоизомерия). Конформация молекул.
8. Методы выделения и очистки органических соединений: фильтрование, кристаллизация.
9. Методы выделения и очистки органических соединений: перегонка, возгонка.
10. Методы выделения и очистки органических соединений: экстракция, хроматография.
11. Методы выделения и очистки органических соединений: тонкослойная, колоночная, газовая хроматографии.
12. Использование полимеров в сельском хозяйстве, ветеринарии, промышленности, быту.
13. Терпены, терпеноиды, каротиноиды. Распространение в растительном и животном мире, биологическое значение.
14. Дефолианты, репелленты, феромоны и другие биологически активные соединения, их получение и применение.
15. Хлороформ, йодоформ, дихлорэтан, фреоны. Использование галогенпроизводных в ветеринарии, медицине, сельском хозяйстве.
16. Глицерин (глицерол). Распространение в природе. Глицераты, нитроглицерин, фосфоглицераты. Получение. Применение. и др.
17. Лецитины. Особенности строения и биологическая роль.
18. Ксантины. Строение молекул. Содержание в биологических объектах.

Список тем рефератов ежегодно обновляется, в дополнение наиболее активные и любознательные студенты могут предложить свои темы по предварительному согласованию с преподавателем и календарно – тематическим планом освоения дисциплины.

## **5.2. Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется в соответствии с действующей в академии бально – рейтинговой системой следующим образом:

- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе, электронных учебных ресурсов);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- написание рефератов и выступления с докладами на практических занятиях.
- контрольные работы, устные опросы, коллоквиумы
- сдача экзамена

## **5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, методические указания и разработки кафедры, указанные в п.6.1. – 6.6.

Для выполнения студентами самостоятельной работы не предусмотрено методических рекомендаций и указаний. На лабораторно – практических занятиях студенты получают индивидуальные задания и выполняют их к следующему занятию:

В соответствии с календарно - тематическим планом освоения дисциплины по выбранной теме подготовить краткое сообщение с презентацией

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Грандберг, И.И. Органическая химия: Учеб. для студ. вузов, обучающихся по агроном. спец. - 7-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2008. – 607 с.(30)
- 2) Заплишный, В.Н. Органическая химия : учебник для вузов / В. Н. Заплишный. - Краснодар : Печатный двор Кубани, . 1999. 368с. (35)

#### **6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Васильцова, И.В. Органическая и физколлоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Васильцова, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. — Электрон. дан. — Новосибирск: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2013. — 155 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=44513](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44513) — Загл. с экрана

#### **6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)**

- 1) Базы данных: кафедральные библиотеки для самостоятельной работы студентов; библиотека академии [http://www.ivgsha.ru/about\\_the\\_university/library/](http://www.ivgsha.ru/about_the_university/library/)
- 2) Электронно-библиотечная система [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com).

#### **6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

- 1) Кузьмина Т.А., Шаповалова Т.А. Кислородсодержащие органические соединения. Ивановская ГСХА. 2007 . Учебное пособие
- 2) Вирзум Л.В., Кузьмина Т.А., Шаповалова Т.А. Углеводороды. Иваново: Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева , 2010. Учебное пособие
- 3) Кузьмина Т.А., Шаповалова Т.А. Белки. Иваново: Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева , 2014. Учебное пособие.
- 4) Вирзум Л.В., Шаповалова Т.А. Кислородсодержащие соединения: спирты, фенолы, альдегиды, кетоны: Иваново: Ивановская ГСХА. им. Д.К. Беляева , 2020. 71 с.
- 5) Кузьмина Т.А., Шаповалова Т.А. Гетероциклы: Иваново: Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева, 2013. Учебное пособие. 20 с.

#### **6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

- 1) Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>

#### **6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)**

- 1) Операционная система типа Windows.
- 2) Интегрированный пакет прикладных программ общего назначения Microsoft Office.
- 3) Интернет браузеры

### **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование специальных помещений* и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (переносным мультимедийным проектором, портативным компьютером типа «Ноутбук», переносным раздвижным экраном), служащие для представления учебной информации большой аудито-



		рии.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения и лабораторным оборудованием (аптечка индивидуальная, 1 вытяжной шкаф, весы технические (2 шт), ФЭК-56, сушильный шкаф ) комплекты лабораторной химической посуды, плитка электрическая.
3.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения и лабораторным оборудованием ( аптечка индивидуальная 1 вытяжной шкафа, весы аналитические ВЛР-200 (6 шт), , сушильный шкаф) комплекты лабораторной химической посуды, плитка электрическая.
4.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой (15 ПК) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером, 3 сканерами
5.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Органическая и физколлоидная химия»**

**1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе**

**1.1. Очная, заочная форма:**

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
ОПК-4: Способен обосновать и реализовать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Знать: основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач, современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	УО, КР, К, Э. 1-й сем.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К, УО) 3. комплекты экзаменационных вопросов, экз. билеты
	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Уметь: использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия и методы при решении общепрофессиональных задач	УО, КР, ВЛР, К, Э. 1-й сем.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К, УО) 3. темы лабораторных работ. 4. комплекты экзаменационных вопросов, экз. билеты
	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Владеть: навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы	КР, ВЛР, К, Э. 1-й сем.	1. комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2. вопросы по темам (разделам) дисциплины (К) 3. темы лабораторных работ. 4. комплекты экзаменационных вопросов, экз. билеты

	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> Владеть: навыками обоснования и реализации в профессиональной деятельности современных технологий с использованием приборно-инструментальной базы	КР, ВЛР, Э. 2-й курс.	1.комплекты контрольных заданий по вариантам (КР), 2.темы лабораторных работ. 3.комплекты экзаменационных вопросов, экз. билеты
--	--	--------------------------	---

## 2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### 3. Оценочные средства

По нижеприведенной схеме приводятся типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций на данном этапе (см. таблицу 1).

#### Методические материалы

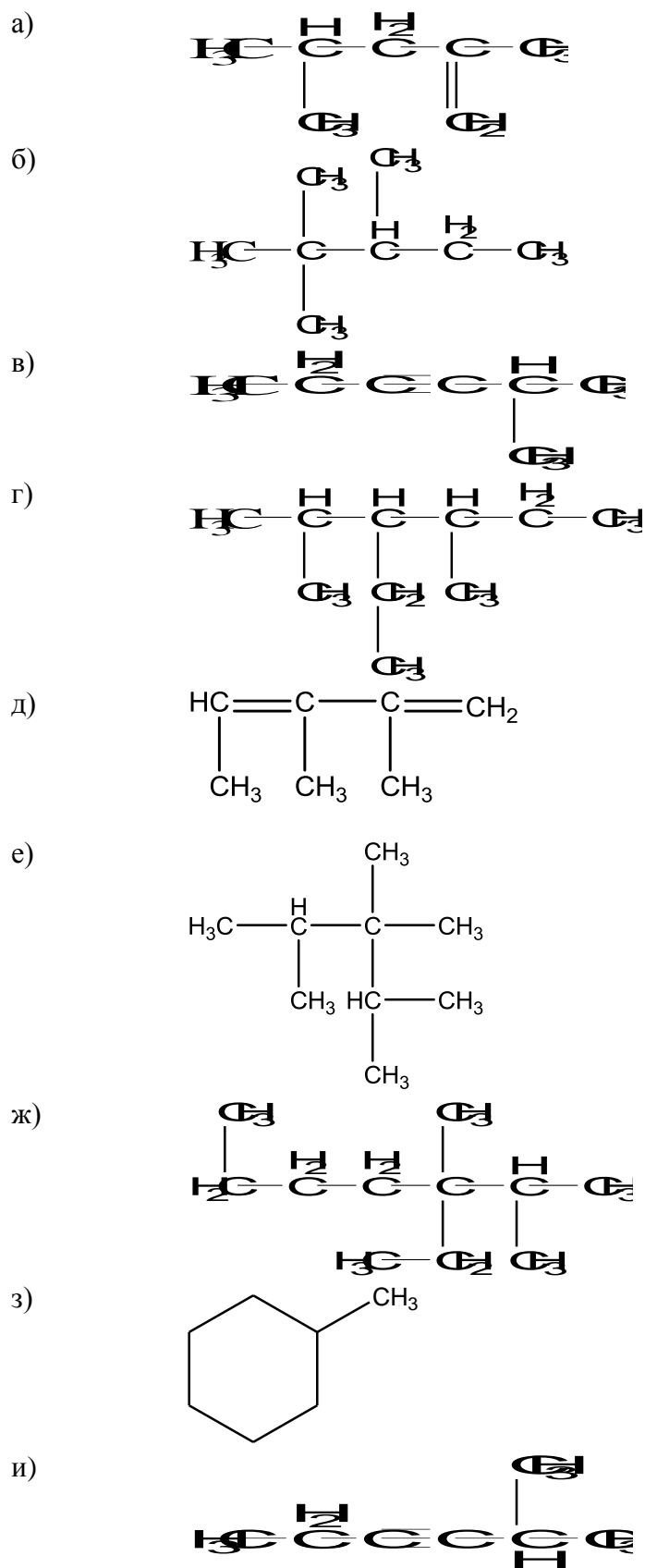
Условия и порядок проведения текущего контроля и экзамена даны в Приложении № 2 к положению ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

**Бально-рейтинговая оценка знаний обучающихся** составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

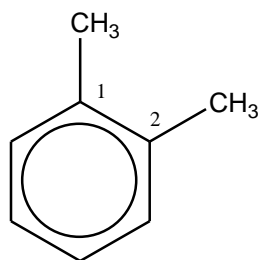
#### 3.1. Вопросы для проведения контрольных работ

##### *Теоретические основы органической химии. Строение, классификация и номенклатура органических соединений.*

1. Напишите структурные формулы:  
2-метилбутен – 1; 2-метилбутен – 2; 3-метилбутен – 1.  
Изомерами какого углеводорода они являются?
2. Напишите формулы изомеров пентадиена и укажите типы связи (кумуляированные, изолированные, сопряженные).
3. Напишите структурные формулы всех этиленовых углеводородов состава  $C_5H_{10}$ , назовите их.
4. Напишите структурные формулы всех этиленовых углеводородов состава  $C_6H_{12}$ , назовите их.
5. Сколько изомеров имеет гептан? Напишите структурные формулы этих изомеров, назовите их.
6. Какие из перечисленных соединений являются изомерами:  
а) 2-метилгексан, б) 3-метилгептан, в) 3-этилгексан, г) 2,2-диметилгептан, д) 2,4-диметилгексан.
7. Сколько может быть углеводородов, содержащих третичный углеродный атом у пентана, у гексана?
8. Напишите формулы всех изомеров состава  $C_6H_{10}$ , назовите их.
9. Напишите структурные формулы изомеров гептана содержащих два третичных углеродных атома. Назовите их.
10. Напишите структурные формулы изомеров циклоалканов состава  $C_5H_{10}$ . Назовите их.
11. Напишите структурную формулу и его химическую формулу, укажите к какому гомологическому ряду относится данный углеводород:  
а) 2,3-диметилпентан  
б) 2-метилбутадиев 1,3  
в) 2-метилбутен – 1  
г) 3-метилбутин – 1  
д) 3-метилпентан  
е) 2,2,3-триметилпентан  
ж) 2-этилгексин – 1  
з) 3-метилгексин – 1  
и) 3,4-диметил-3-этилгексен – 1  
к) 3,4-диметилгексадиен-1,5
12. Дайте название следующему веществу, подчеркните вторичные атомы углерода. Напишите формулу его гомолога:



к)



Какой тип реакции (замещения или присоединения) характерен для этого соединения. Напишите уравнение реакции с хлором.

13. Составьте уравнение реакции гидрирования следующего соединения, назовите продукт реакции:

- а) 2-метилпентен – 1
- б) 2,3-диметилбутен – 1
- в) 2-метилпентен – 2
- г) бутадиен – 1,3
- д) 2-метилпропен – 1
- е) 4,4-диметилпентен – 2
- ж) 2,3-диметилбутен – 2
- з) 2,3-диметилбутадиен – 1,3
- и) 2,4-диметилгексен – 3
- к) 2,3-дихлорпентен – 1
- л) гексен – 2
- м) бутин – 1

14. Напишите уравнения реакций, подтверждающие химические свойства на примере вещества:

- а) бутин – 1
- б) бутин – 2
- в) пентин – 1
- г) пентин – 2
- д) пропин

Какая реакция называется реакцией Кучерова?

15. Напишите уравнения реакций, подтверждающие химические свойства алканов на примере:

- а) 2-метилпропана      б) 2-метилпентана,
- в) 2,3-диметилбутана,      г) бутана      д) 2,2-диметилбутана.

16. Напишите уравнения реакций, подтверждающие химические свойства алкенов с :

- а) бутен – 1, б) бутен – 2, в) пентен – 1
- г) пентен – 2, д) 2-метилбутен – 1.

17. Напишите уравнения реакций, подтверждающие химические свойства ароматических углеводов с:

- а) метилбензолом, б) о – диметилбензолом,
- в) этилбензолом, г) о – метилэтилбензолом.

18. Химические свойства бензола.

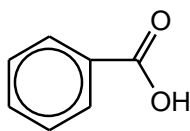
На какие группы делятся все заместители по характеру своего направляющего действия? Исходя из бензола, получите:

- а) *m*-бромнитробензол
- б) *o*- и *p*-бромнитробензол.

19. В какой последовательности надо проводить реакции хлорирования и нитрования, чтобы из бензола получить 1-хлор – 2,4-динитробензол? Напишите уравнения реакций.

20. Напишите уравнения мононитрования:

- а) этилбензола      б) толуола (метилбензола)



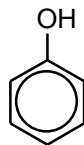
в) бензойной кислоты

г) нитробензола д) фенола. Назовите продукты реакции.

21. Напишите уравнения реакций превращений толуола в 2-нитро – 1-метилциклогексан.

22. Напишите уравнения реакций сульфирования бензола (с одной и двумя молями серной кислоты). Назовите продукты реакции.

23. Какие вещества получатся при сульфировании:



а) этилбензола, б) нитробензола в) фенола

г) изопропилбензола

24. Напишите уравнение реакции окисления раствором перманганата калия:

а) пропена, б) толуола, в) бутен – 2, г) о – диэтилбензола, д) м – диметилбензола, е) пентен – 1, ж) гексен – 2.

### Критерии оценки контрольной работы

В ходе проведения контрольных работ (аудиторных и домашних) преподаватель вставляет обучающемуся отметку «зачтено», или «не зачтено», оперируя следующими критериями:

#### «зачтено»

Обучающийся показал знание основных положений темы учебной дисциплины, умение получить правильное решение на конкретно поставленный вопрос задания из числа предусмотренных рабочей программой.

#### «не зачтено»

При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений темы учебной дисциплины, показано неумение получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

### 3.2. Вопросы для проведения коллоквиума

**Углеводороды. Алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины, арены: изомерия, номенклатура, строение, способы получения и химические свойства.**

1. Гомологический ряд алкенов. Гомологическая разность. Изомерия и номенклатура алкенов.
2. Изобразите структуры алкенов: 2-бутен, 2-метилпропен, 2-метил,3-гексен, 4,4-диметил,2-пентен.
3. Строение этилена. Гибридизация атома углерода в алкенах. Образование  $\pi$ -связи и  $\sigma$ -скелета. Приведите определения  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей, примеры органических и неорганических соединений с такими связями, примеры соединений, содержащих: а) только  $\sigma$ -связи, б)  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи.
4. Геометрическая изомерия алкенов. Причины возникновения и признаки возможности наличия цис-транс-изомеров.
5. Приведите структуры цис- и транс-изомеров для 2-метил,2-бутена, 2-пентена и 2-гексена.
6. Номенклатура алканов. Тривиальные названия, названия по рациональной и систематической (IUPAC) номенклатуре.
7. Изомерия алканов. Примеры изомеров.

8. Конформации и конформеры. Заслоненные, заторможенные, скошенные конформации (конформеры). Проекционные формулы конформеров.
9. Изобразите структуры и дайте названия всех соединений  $C_5H_{12}$ .
10. Дайте названия структурам  $C_6H_{14}$  по рациональной и систематической (IUPAC) номенклатурам. Определите в указанных выше соединениях первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.
11. Природные источники алканов.
12. Назовите соединение, получаемое при взаимодействии металлического натрия и 2-хлорпропана.
13. Назовите соединения, получаемые при взаимодействии металлического натрия со смесью хлорэтана и 2-хлорпропана.
14. Реакционная способность алканов. Типы реакций, наиболее характерных для них.
15. Гомологический ряд алкинов. Номенклатура, виды изомерии.
16. Структура тройной связи в молекуле ацетилена. Гибридизация атома углерода, Образование  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей.
17. Сопоставьте характеристики одинарной, двойной и тройной связи C-C (длина связи, энергия связи, геометрия валентных орбиталей). Объясните наблюдаемые явления, в том числе наличие или отсутствие цис/транс-изомеров.
18. Объясните изменение кислотных свойств в ряду этан-этилен-ацетилен.
19. Напишите уравнения реакций взаимодействия 1,2-дибромбутана и 1,1-дибромбутана со спиртовым раствором щелочи.
20. Приведите структурные формулы дигалогеналканов, необходимых для синтеза а) пропилацетилена, б) метилизопропилацетилена.
21. Напишите схемы получения а) 2-бутина из 2-бутена, б) 1-пентина из 1-пентанола.
22. Приведите схемы превращения 4-метил,1-пентена в 4-метил,2-пентин и 1-бутанола в 2-бутин.
23. Дайте название алкину, который образуется из 2,2,3,3-тетрахлорпентана.
24. Изомерия и номенклатура диенов. Классификация диенов.

### **Критерии оценки коллоквиума «отлично», высокий уровень**

Обучающийся показал прочные знания основных положений по теме коллоквиума в рамках раздела учебной дисциплины, умение самостоятельно решать практические задачи, делать обоснованные выводы.

### **«хорошо», повышенный уровень**

Обучающийся показал прочные знания основных положений по теме коллоквиума в рамках раздела учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно аргументировать полученные результаты.

### **«удовлетворительно», пороговый уровень**

Обучающийся показал знание основных положений темы в пределах соответствующего раздела учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных в теме, знакомство с рекомендованной учебной литературой.

## **3.3. Вопросы к устному опросу**

### ***Вопросы к устному опросу по теме «Амины»***

1. Что такое амины?
2. Классификация аминов?
3. Строение аминов?



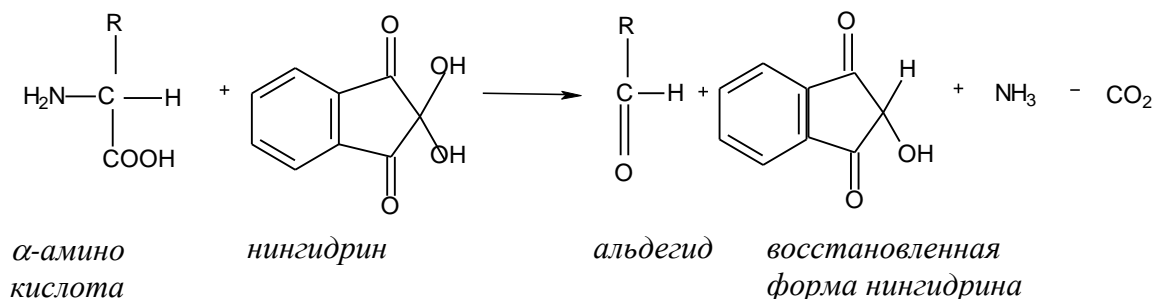


## 2. **Нингидриновая реакция на белки и природные $\alpha$ -аминокислоты**

Нингидриновая реакция является универсальной реакцией на все аминокислоты, имеющие группу в  $\alpha$ -положении.

**Реактивы:** 0,5 %-й раствор нингидрина.

Химизм реакции:



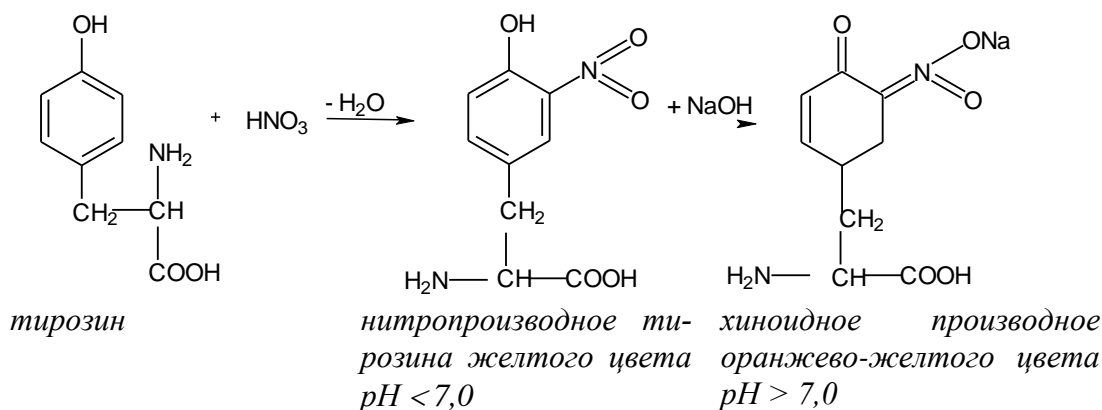
Ход работы: к 5 каплям исследуемого раствора белка добавляем 5 капель 0,1% водного раствора нингидрина и кипятим 1-2 мин. Появляется розово-фиолетовое или сине-фиолетовое окрашивание. При стоянии раствор синет. Окрашивание указывает на наличие  $\alpha$ -аминогруппы.

## 3. **Ксантепротеиновая реакция на циклические аминокислоты**

Эта реакция основана на образовании нитропроизводных ароматических аминокислот (фенилаланин, тирозин, триптофан).

**Реактивы:**  $\text{HNO}_3$  конц.,  $\text{NaOH}$  – 20 %-й раствор.

Химизм реакции:



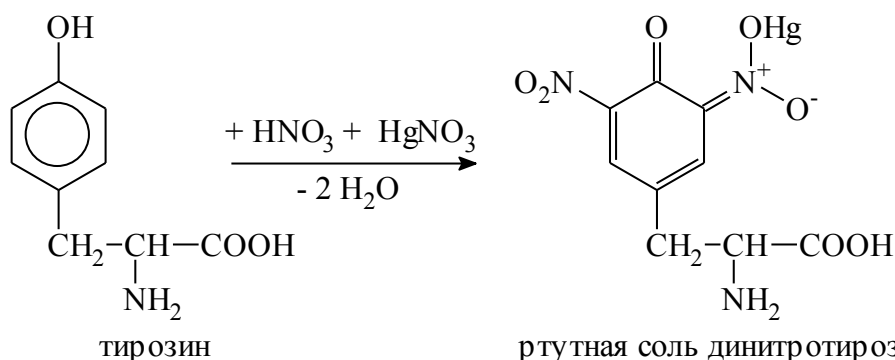
Ход работы: К раствору белка 1 мл прилить 5-6 капель концентрированной азотной кислоты, белок выпадает в осадок. При подогревании (осторожно) раствор окрашивается в желтый цвет. После охлаждения в пробирку наливают по каплям 10% раствор едкого натра до появления оранжевого окрашивания вследствие образования натриевой соли динитротирозина.

## 4. **Реакция Миллона**

Реакция Миллона характерна для белков, содержащих ароматическую аминокислоту тирозин.

**Реактивы:** реактив Миллона (р-р азотнокислой ртути в концентрированной  $\text{HNO}_3$ ), раствор белка.

Химизм реакции:



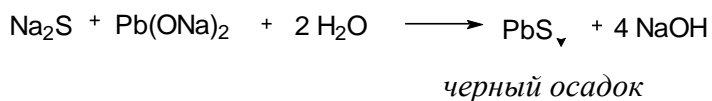
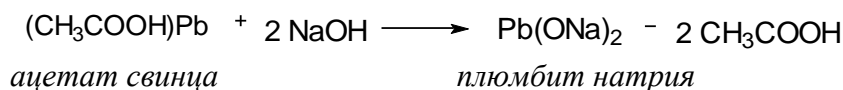
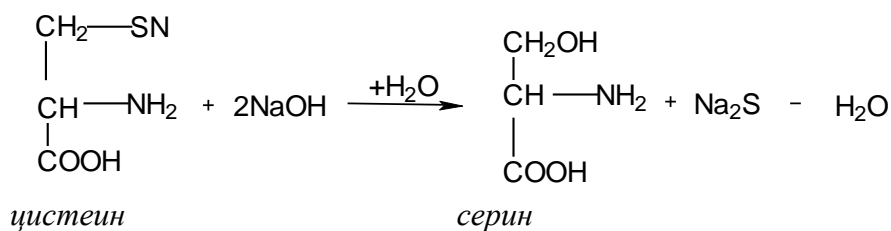
Ход работы: К раствору белка 1-2 мл прилить 5-6 капель реактива Миллона. Осадок белка при нагревании окрашивается в красно-коричневый цвет, вследствие образования ртутной соли нитрозина. Следует избегать прибавления избытка реактива Миллона, поскольку он содержит азотную кислоту, которая при взаимодействии с белком может дать желтое окрашивание (ксантопротеиновую реакцию), маскирующее реакцию Миллона.

### 5. Реакция Фоля на аминокислоты, содержащие серу

Реакция обусловлена наличием в белке серу содержащих аминокислот – цистеина, цистина. Она основана на отщеплении сероводорода от аминокислот при щелочном гидролизе белка с образованием сульфида натрия.

**Реактивы:** реактив Фоля (5 %-й раствор ацетата свинца, смешанный с равным объемом 30 %-го раствора едкого натра).

Химизм реакции:



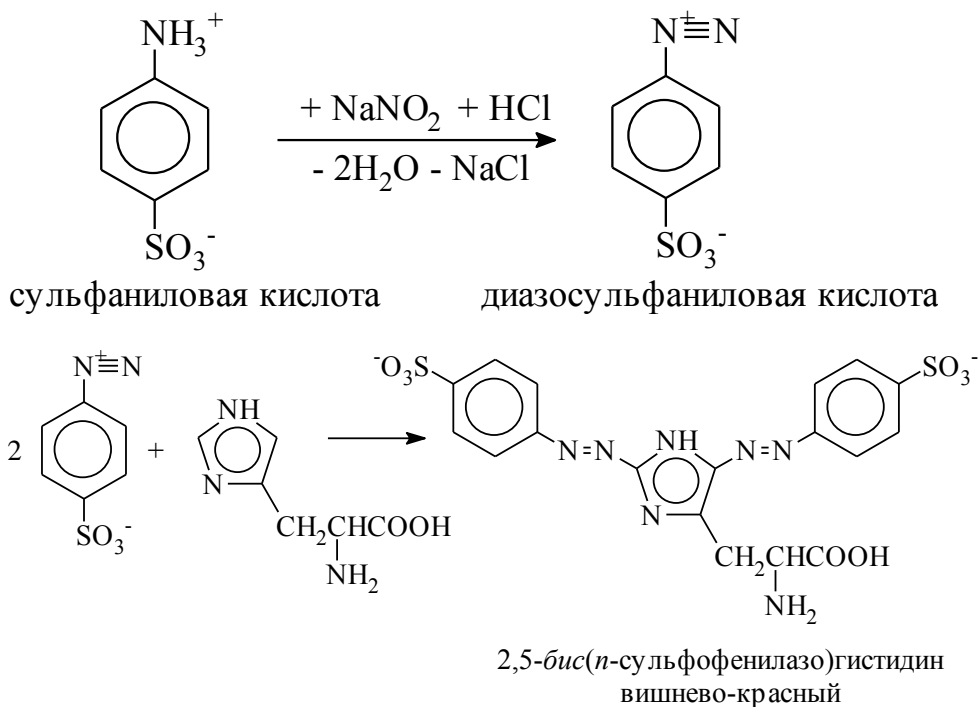
Ход работы: берем 2 пробирки и наливаем в первую 5 капель р-ра яичного белка, а во вторую 5 капель желатина. Затем в обе пробирки добавляем по 5 капель реактива Фоля. Интенсивно кипятим обе пробирки. Через 1-2 мин после кипячения при наличии серосодержащих кислот появляется осадок черного цвета.

### 6. Реакция Паули (на гистидин).

Реакция Паули позволяет обнаружить в белке аминокислоты гистидин и тирозин, которые образуют с диазобензолсульфоновой кислотой комплексные соединения вишнево-красного цвета.

**Реактивы:** сульфаниловая кислота – 1 %-й раствор в 5 %-м растворе соляной кислоты,  $\text{NaNO}_2$  – 0,5 %-й раствор,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – 10 %-й раствор.

Химизм реакции:



**Ход работы:** К 1 мл 1 %-го раствора сульфаниловой кислоты в 5 %-м растворе соляной кислоты приливают 2 мл 0,5 %-го раствора нитрита натрия, сильно встряхивают и немедленно добавляют сначала 2 мл разбавленного белка, а затем после перемешивания содержимого пробирки 6 мл 10 %-го раствора карбоната натрия. После смешения растворов развивается вишнево-красное окрашивание диазокрасителя.

### Критерии оценивания лабораторной работы

Правильно оформленная лабораторная работа должны содержать в себе разделы:

- Название работы
- Оборудование.
- Цель работы.
- Ход выполнения работы.
- Результаты наблюдений и вычислений в виде таблиц.
- Уравнения химических реакций (при необходимости).

Вывод (должен соответствовать цели работы).

- **Оценка «отлично»** ставится, если:

- а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
- б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами;
- в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

- **Оценка «хорошо»** ставится, если :

- а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
- б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.

- **Оценка «удовлетворительно»** ставится, если допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью учителя.
- **Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если допущены существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые не исправляются даже по указанию учителя.

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал правила техники безопасности.

### 3.5. Вопросы для подготовки и проведения экзамена

1. Предмет органической химии. Причины выделения её в самостоятельную науку. Связь органической химии с биологией, медициной и сельским хозяйством.
2. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
3. Виды и типы изомерии органических соединений.
4. Типы органических реакций.
5. Классификация органических веществ.
6. Строение атома углерода. Типы гибридизации электронных облаков.
7. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия предельных углеводородов.
8. Методы получения предельных углеводородов (синтез Вюрца, синтез из непредельных углеводородов и из солей карбоновых кислот). Получение и применение метана.
9. Физические и химические свойства предельных углеводородов.
10. Номенклатура и изомерия этиленовых углеводородов.
11. Методы получения этиленовых углеводородов. Правило Зайцева.
12. Химические свойства этиленовых углеводородов. Правило Марковникова.
13. Классификация, номенклатура и изомерия циклоалканов.
14. Методы получения и химические свойства циклоалканов.
15. Номенклатура и изомерия ацетиленовых углеводородов.
16. Методы получения ацетиленовых углеводородов. Ацетилен, его получение и применение.
17. Химические свойства ацетиленовых углеводородов. Реакция Кучерова.
18. Электронное строение молекулы бензола. Ароматичность.
19. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов.
20. Классификация и получение ароматических углеводородов.
21. Физические и химические свойства ароматических углеводородов.
22. Электрофильное замещение производных бензола. Правило ориентации.
23. Номенклатура и изомерия галогенопроизводных углеводородов.
24. Классификация и методы получения галогенопроизводных углеводородов.
25. Химические свойства и применение галогенопроизводных углеводородов.
26. Номенклатура и изомерия спиртов.
27. Классификация и методы получения спиртов.
28. Химические свойства и применение спиртов.
29. Двухатомные спирты, их получение и свойства. Этиленгликоль.
30. Трехатомные спирты. Глицерин, его свойства, применение, биологическое значение.
31. Классификация, номенклатура и изомерия фенолов.
32. Физические и химические свойства фенолов.
33. Получение и применение фенолов.
34. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов.
35. Методы получения альдегидов и кетонов. Применение.
36. Физические и химические свойства альдегидов и кетонов.
37. Классификация, номенклатура и изомерия карбоновых кислот.
38. Методы получения и применение карбоновых кислот.

39. Физические и химические свойства одноосновных карбоновых кислот.
40. Функциональные производные карбоновых кислот. Их получение и свойства.
41. Жиры, их классификация, физические свойства и биологическая роль.
42. Химические свойства и получение жиров.
43. Оптическая изомерия.. Проекционные формулы Фишера.  
D- и L- ряды.
44. Классификация углеводов. Биологическая роль углеводов.
45. Моносахариды. Стереохимия моносахаридов. D- и L- ряды.
46. Циклические формы моносахаридов: пиранозы и фуранозы.
47. Химические свойства моносахаридов. Биологическая роль глюкозы и фруктозы.
48. Классификация дисахаридов. Восстанавливающиеся дисахариды.
49. Классификация дисахаридов. Невосстанавливающиеся дисахариды.
50. Полисахариды. Крахмал, его строение и свойства. Гликоген.
51. Полисахариды. Целлюлоза, ее строение, свойства и применение. Искусственное волокно.
52. Амины, их классификация и номенклатура.
53. Методы получения и особенности изомерии аминов.
54. Физические и химические свойства аминов.
55. Ароматические амины, их методы получения и свойства. Анилин.
56. Аминокислоты: классификация и номенклатура.
57. Методы получения и химические свойства аминокислот.
58. Классификация белков. Функции белков в организме.
59. Строение белков. Пептидная связь, полипептиды.
60. Химические свойства и методы синтеза белков.

### **Критерии оценивания устного ответа на экзамене**

Оценка «**5**» («**отлично**») соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий на него ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно». Выставляется студенту, обнаружившему все-стороннее систематическое знание учебно-программного материала, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос билета.

Оценка «**4**» («**хорошо**») соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет». Выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

Оценка «**3**» («**удовлетворительно**») выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой;

- допустившему неточности в ответе и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «**2**» («**неудовлетворительно**») выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; давшему ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета.

### **Пример экзаменационного билета**



Традиционная оценка вместе с итоговой бально-рейтинговой оценкой выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость.