

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«27»

03

2026г.

 Г.Ю. Нагорная



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Органическая химия

Уровень образовательной программы специалитет

Специальность 33.05.01 Фармация

Направленность (профиль): Фармация

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 5 лет

Институт Медицинский




Кафедра разработчик РПД Химия

Выпускающая кафедра Фармакология

Начальник  
учебно-методического управления

Директор института

И.о. зав. выпускающей кафедрой

Семенова Л.У.

Узденов М.Б.

Хубиев Ш.М.

г. Черкесск, 2026 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели освоения дисциплины</b>	3
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы</b>	3
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	4
<b>4. Структура и содержание дисциплины</b>	5
4.1. Объем дисциплины и виды работы	5
4.2. Содержание учебной дисциплины	6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля	6
4.2.2. Лекционный курс	7
4.2.3. Лабораторный практикум	14
4.3. Самостоятельная работа	19
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>	20
<b>6. Образовательные технологии</b>	22
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>	23
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы	23
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	23
7.3. Информационные технологии	24
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>	25
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	25
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	25
8.3. Требования к специализированному оборудованию	25
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b>	26
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств</b>	

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель изучения дисциплины «Органическая химия»:** овладеть знаниями основных теоретических положений органической химии (о строении и реакционной способности важнейших классов органических соединений), сформировать целостную систему химического мышления.

### Задачи дисциплины:

Приобретение компетенций по следующим основным разделам современной химической науки:

- сформировать системные знания и умения в области органической химии;
- сформировать знания в области строения и реакционной способности основных классов органических соединений, в том числе биологически активных веществ;
- сформировать знания в области синтеза органических соединений;
- сформировать представление об использовании современных физических методов для установления строения органических соединений;
- приобрести умения работы в химической лаборатории с использованием специального оборудования;
- формирование навыков изучения научной литературы, нормативной и нормативно-технической документации;
- формирование у студента навыков общения в коллективе.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**2.1.** Дисциплина «Органическая химия» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

**2.2.** В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Общая и неорганическая химия	Аналитическая химия Биологическая химия Фармацевтическая химия

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта специальности 33.05.01 «Фармация» и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4
1.	ОПК – 1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	<b>ИДОПК-1.1.1.</b> Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья <b>ИДОПК-1.1.2.</b> Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов <b>ИДОПК-1.1.3.</b> Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр		
		№2 часов	№3 часов	
1	2	3	4	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	<b>108</b>	100	108	
В том числе:				
Лекции (Л)	68	32	36	
Практические занятия (ПЗ) В том числе, практическая подготовка				
Лабораторные работы (ЛР) В том числе, практическая подготовка	140	68	72	
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>	<b>3,5</b>	1,5	2	
Индивидуальные и групповые консультации				
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРО) (всего)</b>	<b>152</b>	42	106	
<i>Подготовка к коллоквиуму</i>	27	6	21	
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	30	9	21	
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	31	10	21	
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	30	8	22	
<i>Самоподготовка. Работа с книжными и электронными источниками</i>	30	9	21	
<b>Промежуточная аттестация</b>	Контр (К) в том числе:	<b>Кр</b>	Кр	
	Прием зач., час	<b>0,5</b>	0,5	
	Экзамен (Э) в том числе:	<b>33,5</b>		Э 33,5
	Прием экз., час	<b>0,5</b>		0,5
	Консультация, час	<b>2</b>		2
<b>ИТОГО:</b>	часов	<b>396</b>	144	252
<b>Общая трудоемкость</b>	зач. ед.	<b>11</b>	4	7

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Номер и наименование раздела (темы) дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	IV	<b>Раздел I.</b> Теоретические основы органической химии	4	6		10	20	Текущий тестовый контроль САРО ЗЛР КНР Защита рефератов
		<b>Раздел II.</b> Углеводороды	12	26		16	54	
		<b>Раздел III.</b> Гомофункциональные производные углеводов	16	32		20	68	
	Внеаудиторная контрольная работа						1,5	
	<b>Промежуточная аттестация</b>						0,5	Кон. работа
<b>ИТОГО за 2 семестр</b>			<b>32</b>	<b>64</b>		<b>46</b>	<b>144</b>	
1.	V	<b>Раздел IV.</b> Биополимеры и их структурные компоненты	24	52		72	148	Текущий тестовый контроль САРО ЗЛР КНР Защита рефератов
		<b>Раздел V.</b> Гетероциклические соединения	12	20		34	66	
	Внеаудиторная контрольная работа						2	Индивидуальные и групповые консультации
	<b>Промежуточная аттестация</b>						36	Экзамен
<b>ИТОГО за 3 семестр</b>			<b>36</b>	<b>72</b>		<b>106</b>	<b>252</b>	
<b>ИТОГО за два семестра</b>			<b>72</b>	<b>144</b>		<b>140</b>	<b>396</b>	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2</b>				
1.	Раздел I. Теоретические основы органической химии	Теоретические основы органической химии Взаимное влияние атомов и способы его передачи в молекулах органических соединений	Основы строения органических соединений и факторы, определяющие их реакционную способность. Классификация и номенклатура органических соединений. Типы химических связей. Пространственное строение органических соединений. Конформация и конфигурация - важнейшие понятия стереохимии. Энантиомерия и диастереомерия. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Сопряжение и ароматичность. Электронные эффекты заместителей.	2
		Кислотность и основность органических соединений	Кислотность и основность органических соединений. Типы кислот и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность.	2
2.	Раздел II. Углеводороды	Алканы	Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Строение. Способы получения. Природные источники углеводородов. Реакции радикального замещения, механизм. Способы образования свободных радикалов. Строение свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость. Региоселективность радикального замещения. Изомеризация, окисление и дегидрирование алканов. Вазелиновое масло, парафин.	2
		Алкены	Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Спектральные характеристики алкенов. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения, механизм. Строение карбокатионов. Пространственная направленность присоединения. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа. Правило Марковникова, его современная интерпретация (статический и динамический подходы). Реакции замещения в аллильное положение. Окисление алкенов (гидроксилирование, озонирование, эпоксицирование). Каталитическое гидрирование. Идентификация алкенов.	2
		Алкадиены	Сопряжение ( <i>p,p</i> -сопряжение). Сопряженные системы с открытой цепью. Энергия сопряжения. Сопряженные диены (бутадиен, изопрен). Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов. Понятие о высокомолекулярных соединениях.	2
		Алкины	Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Спектральные характеристики алкинов. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях электрофильного присоединения. Реакции замещения (образование ацетиленидов) как следствие $\text{C}\equiv\text{N}$ -кислотных свойств алкинов. Циклотримеризация ацетилена. Окисление алкинов. Идентификация алкинов.	2
		Циклоалканы	Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Строение. Способы получения. Малые циклы. Электронное строение	2

			циклопропана. Особенности химических свойств малых циклов (реакции присоединения). Нормальные циклы. Реакции замещения. Конформации циклогексана. Энергетическое различие конформаций циклогексана (кресло, ванна, полукресло). Аксиальные и экваториальные связи.	
		Арены	Сопряженные системы с замкнутой цепью сопряжения. Ароматичность бензоидных соединений (бензол, нафталин, антрацен). Общие критерии ароматичности, правило Хюккеля. Моноядерные арены. Номенклатура. Способы получения. Ароматические свойства. Спектральные характеристики ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения, механизм. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориантанты I и II рода. Химические свойства гомологов бензола. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора. Окисление. Идентификация аренов. Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование) Ориентация замещения в ряду нафталина. Восстановление и окисление (нафтохиноны). Антрацен, фенантрен; ароматические свойства.	2
3.	Раздел III. Гомофункциональные производные углеводородов	Галогенопроизводные углеводородов	Классификация в зависимости от числа и расположения атомов галогена, природы углеводородного радикала. Номенклатура. Физические свойства. Галогеналканы и галогенциклоалканы. Способы получения. Реакции нуклеофильного замещения; механизм моно - и бимолекулярных реакций, их стереохимическая направленность. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, сульфиды, амины, нитрилы, нитропроизводные. Реакции элиминирования: дегидрогалогенирование, дегалогенирование. Правило Зайцева. Конкурентность реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Галогеналкены. Галогенарены. Нуклеофильное замещение галогена в ядре. Дезактивирующее и ориентирующее влияние галогена в реакциях электрофильного замещения. Этилхлорид, тетрахлорид углерода, хлороформ, йодоформ, хлорбензол, бензилхлорид. Идентификация галогенопроизводных углеводородов.	2
		Спирты	Классификация по числу и расположению гидроксильных групп, по природе радикала. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики спиртов. Способы получения. Кислотные свойства: образование алкоголятов. Основные свойства: образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи как следствие амфотерного характера спиртов. Влияние межмолекулярной ассоциации на физические свойства и спектральные характеристики. Нуклеофильные и основные свойства спиртов: получение галогеналканов, простых и сложных эфиров. Межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов. Многоатомные спирты, особенности их химического поведения. Непредельные спирты. Метанол, этанол, пропанола, бутанола, бензиловый спирт, этиленгликоль, глицерин, тринитрат глицерина. Идентификация спиртов.	2
		Фенолы	Классификация по числу гидроксильных групп. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики фенолов. Способы получения. Кислотные свойства: образование	2

		<p>фенолятов. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Реакции электрофильного замещения в фенолах: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, карбоксилирование, гидроксиметилирование. Фенол, 2,4,6-тринитрофенол, нафтолы, пирокатехин, резорцин, гидрохинон. Идентификация фенольных соединений.</p>	
	Оксосоединения	<p>Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики. Способы получения алифатических и ароматических альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм. Влияние радикала на реакционную способность карбонильной группы. Присоединение воды. Присоединение спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода, металлоорганических соединений. Полимеризация альдегидов; параформ, паральдегид. Реакции присоединения-отщепления: образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов, семикарбазонов: использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Реакции с участием СН-кислотного центра. Конденсации альдольного и кротонового типа, роль кислотного и основного катализа. Галоформная реакция, йодоформная проба. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Различия в легкости окисления альдегидов и кетонов, правило Попова. Каталитическое гидрирование.</p> <p>Формальдегид (формалин), ацетальдегид, хлораль (хлоралгидрат), акролеин, бензальдегид, ацетон, циклогексанон, ацетофенон, бензофенон. Идентификация альдегидов и кетонов.</p>	2
	Карбоновые кислоты и их производные	<p>Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики. Способы получения.</p> <p>Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилат-иона. Кислотные свойства карбоновых кислот; образование солей. Зависимость кислотных свойств от природы радикала.</p> <p>Реакции нуклеофильного замещения у <math>sp^2</math>-гибридизованного атома углерода; механизм. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции ацилирования.</p> <p>Ангидриды и галогенангидриды как активные ацилирующие агенты. Реакции с участием углеводородного радикала карбоновых кислот. Галогенирование. Амиды карбоновых кислот. Нитрилы. Угольная кислота и ее производные. Карбамид: получение, свойства. Уреидокислоты и уреиды кислот. Дикарбоновые кислоты; свойства как бифункциональных соединений. Специфические свойства дикарбоновых кислот: повышенная кислотность первых гомологов; декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот, образование циклических ангидридов (янтарная, глутаровая, малеиновая кислоты). Муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, изовалериановая, акриловая, бензойная кислоты. Фталевая кислота, фталевый ангидрид, фталимид. Фенолфталеин.</p>	4
	Простые и сложные эфиры	<p>Простые эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Основные свойства, образование оксониевых солей. Нуклеофильное расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление. Представление об органических гидропероксидах и пероксидах. Диэтиловый эфир, анизол, фенол. Понятие о тиоспиртах и тиоэфирах.</p> <p>Сложные эфиры. Получение. Реакция этерификации, необхо-</p>	2

			димность кислотного катализа. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Переэтерификация. Аммонолиз сложных эфиров.	
		Азотсодержащие производные углеводов	<p>Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики аминов. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Кислотно-основные свойства, образование солей. Зависимость основных свойств аминов от строения углеводородных радикалов и сольватационного эффекта.</p> <p>Нуклеофильные свойства. Алкилирование аминов. Ацилирование как способ защиты аминогруппы. Раскрытие оксидного цикла аминами, образование аминоспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция - аналитическая проба на первичную аминогруппу. Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. Метиламин, диметиламин, триметиламин, анилин, N-метиланилин, N,N-диметиламин, толуидины, фенетидины. Идентификация аминов.</p> <p>Нитросоединения. Строение нитрогруппы. Восстановление нитросоединений. Кислотные свойства алифатических нитросоединений</p> <p>Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования. условия проведения. Строение солей диазония, таутомерия. Реакции солей диазония с выделением азота. Синтетические возможности реакции: замещение диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу. Реакции солей диазония без выделения азота: образование азосоединений, триазенов, фенилгидразинов. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Условия сочетания с аминами и фенолами. Использование реакции азосочетания в фармакоанализе.</p>	2
	<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>32</b>
<b>Семестр 3</b>				
4.	<b>Раздел IV.</b> Биополимеры и их структурные компоненты	Гидроксикислоты	Гидроксикислоты алифатического ряда. Номенклатура. Основные способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ -гидроксикислот, лактоны, лактиды. Разложение $\alpha$ -гидроксикислот под действием сильных минеральных кислот. Одноосновные (молочная), двухосновные (винная, яблочная) и трёхосновные (лимонная) кислоты.	2
		Фенолокислоты	Фенолокислоты. Салициловая кислота, способ получения. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, $\alpha$ -аминосалициловая кислота (ПАСК).	2
		Оксокислоты	Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические свойства в зависимости от расположения функциональных групп. Кето-енольная таутомерия в дикарбонильных соединений. Альдегидокислоты (глиоксалева) и кетонокислоты (пировиноградная, ацетоуксусная). Ацетеуксусный эфир.	2

		<p>Аминоспирты. Аминофенолы</p> <p>Аминоспирты и аминафенолы. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин. <i>n</i>-Аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол.</p> <p><i>n</i>-Аминобензойная кислота; её производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаинамид.</p> <p>Сульфаниловая кислота. Получение, химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.</p>	2
	<p>Аминокислоты. Пептиды. Белки</p>	<p>Аминокислоты. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Специфические реакции <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины. <math>\beta</math>-аланин, <math>\gamma</math>-аминомасляная кислота (аминалон). <math>\beta</math>-Аминокислоты, пептиды, белки. Строение и классификация <math>\beta</math>-аминокислот, входящих в состав белков. Стереизомерия. Химические свойства как гетерофункциональных соединений. Биполярная структура, образование хелатных соединений. Реакции азотистой кислотой, формальдегидом; их использование в количественном анализе аминокислот.</p> <p>Пептиды и белки. Особенности строения пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз. Представление о синтезе пептидов и анализе аминокислотной последовательности в пептидах и белках. Образование полипептидов. Особенности строения пептидной группы.</p>	6
	<p>Углеводы</p>	<p>Общая характеристика, распространение в природе, биологическое значение. Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы. пентозы и гексозы). Стереизомерия. D и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Циклооксо-таутомерия. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). Формулы Хеуорса; <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-аномеры. Мутаротация. Конформации; наиболее устойчивые конформации важнейших D-гексопираноз. Химические свойства моносахаридов. Реакции с участием спиртовых гидроксильных групп (ацилирование, алкилирование, фосфорилирование). Реакции полуацетального гидроксила: восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов. Типы гликозидов; их отношение к гидролизу. Эпимеризация моносахаридов. Окисление моносахаридов. Получение гликоновых, гликаровых и гликуроновых кислот. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты). Качественные реакции обнаружения гексоз и пентоз. Пентозы: D-ксилоза, D-рибоза, D-2-дезоксирибоза, D-арабиноза. Гексозы: D-глюкоза, D-галактоза, D-манноза, D-фруктоза. Аминосахара: D-глюкозамин, D-галактозамин. Альдиты: D-сорбит, ксилит. D-глюкуроновая, D-галактуроновая, D-глюконовая кислоты. Аскорбиновая кислота (витамин C).</p> <p>Олигосахариды. Принцип строения; номенклатура. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Отношение к гидролизу. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза. Полисахариды. Принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды. Сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу. Крахмал (амилоза, амилопектин), целлюлоза, гликоген, декстраны, инулин, пектиновые вещества.</p>	6
	<p>Липиды</p>	<p>Триацилглицериды (жиры, масла). Высшие жирные кислоты</p>	4

			<p>как структурные компоненты триацилглицеридов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Взаимосвязь консистенции триацилглицеридов со строением кислот. Гидролиз, гидрогенизация, окисление. Аналитические характеристики жиров и масел (йодное число, число омыления). Мыла и их свойства.</p> <p>Воски: строение, свойства как сложных эфиров, применение в медицине. Высшие одноатомные спирты (цетиловый, мирициловый). Пчелиный воск. Спермацет. Твины.</p> <p>Фосфолипиды (лецитины, кефалины): строение, отношение к гидролизу, биологическое значение.</p>	
5.	Раздел V. Гетероциклические соединения	Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения	<p>Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен. Электронное строение. Понятие о гетероатоме пиррольного типа. Ацидофобность пиррола и фурана. Кислотно-основные свойства пиррола. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Гидрирование пиррола и фурана (пирролидин, тетрагидрофуран). Фурфурол, семикарбазон 5-нитрофурфурола (фурацилин). Бензпиррол (индол), триптофан. Пятичленные ароматические гетероциклы с двумя гетероатомами: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол. Электронное строение. Понятие о гетероатоме пиридинового типа. Таутомерия имидазола и пиразола. Кислотно-основные свойства. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле (нитрование, сульфирование, галогенирование). Реакции нуклеофильного замещения в тиазоле (аминирование). Синтезы антипирина и амидопирина на базе дикетена. Производные имидазола; гистидин, гистамин, бензимидазол, дибазол. Тиазолидин. Представление о структуре пенициллиновых антибиотиков. Азины. Строение, номенклатура. Пиридин, хинолин, изохинолин. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование, галогенирование). Реакции нуклеофильного замещения. Лактим-лактаманная таутомерия гидроксипроизводных пиридина. Нуклеофильные свойства пиридина. Группа пирана. Неустойчивость пиранов. Соли пирилия, их ароматичность. Бензопираны: хромон, кумарин, флаван и их гидроксипроизводные. Флавоноиды: лютеолин, кверцетин, рутин. Флаван и его гидроксипроизводные (катехины). Токоферол (витамин E).</p> <p>Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Строение; номенклатура. Представители диазинов: пиримидин, пиразин, пиридазин. Барбитуровая кислота; получение, лактим-лактаманная и кето-енольная таутомерия, кислотные свойства. Производные барбитуровой кислоты: барбитал, фенобарбитал. Тиамин (витамин B<sub>1</sub>).</p> <p>Конденсированные системы гетероциклов. Пурин: ароматичность. Гидрокси- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочевиная кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактаманная таутомерия. Кислотные свойства мочевиной кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов.</p>	4
		Нуклеиновые кислоты	<p>Строение пиримидиновых и пуриновых оснований нуклеиновых кислот. Лактим-лактаманная таутомерия. Нуклеозиды. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Строение; номенклатура. Конфигурация гликозидного центра. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком. Нуклеоти-</p>	2

		<p>ды. Строение; номенклатура нуклеозид-монофосфатов. Нуклеозидполифосфаты. Отношение к гидролизу. Низкомолекулярные нуклеотиды: АТФ, НАД их биологическая роль. Рибонуклеиновые кислоты (РНК) и дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Первичная структура нуклеиновых кислот.</p>	
	<p>Алкалоиды. Терпены. Стероиды</p>	<p>Терпены и терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация по числу изопреновых звеньев и по числу циклов. Моно-терпены. Ациклические (цитраль и его изомеры), моноциклические (лимонен, терпинолен), бициклические (пинен, борнеол, камфора) терпены. Синтез камфоры из пинена и из борнилацетата. Ментан и его производные, применяемые в медицине: ментол, валидол, терпингидрат. Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тетратерпены (каротиноиды): в-каротин (провитамин А).</p> <p>Стероиды. Строение гонана (циклопентанпергидрофенантрена). Номенклатура. Стереоиomerия: цис-, транс-сочленение циклогексановых колец. Стереохимическая номенклатура. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестеран.</p> <p>Производные холестерина (стерины): холестерин, эргостерин; витамин D<sub>2</sub>. Производные холана (желчные кислоты): холевая и дезоксихолевая кислоты, парные желчные кислоты. Производные андростана (андрогенные вещества): тестостерон, андростерон. Производные эстрана (эстрогенные вещества): эстрон, эстрадиол, эстриол. Производные прегнана (кортикостероиды): дезоксикортикостерон, кортизон, гидрокортизон, преднизолон. Агликоны сердечных гликозидов: дигитоксигенин, строфантин. Общий принцип строения сердечных гликозидов. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: образование производных по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам; свойства ненасыщенных стероидов.</p> <p>Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей. Алкалоиды группы пиридина: никотин, анабазин. Алкалоиды группы хинолина: хинин. Алкалоиды группы изохинолина и изохинолинофенантрена: папаверин, морфин, кодеин. Алкалоиды группы тропана: атропин, кокаин. Связь реакционной способности с наличием конкретных функциональных групп. Идентификация алкалоидов.</p>	<p><b>6</b></p>
	<p><b>Итого за 3 семестр</b></p>		<p><b>36</b></p>
	<p><b>ИТОГО за два семестра</b></p>		<p><b>68</b></p>

### 4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2</b>				
1.	<b>Раздел I.</b> Теоретические основы органической химии	Теория строения органических соединений Физико-химические методы исследования и идентификации органических соединений	Контроль текущего уровня знаний. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории по органической химии. Способы изображения структуры органических молекул. Выполнение упражнений по составлению названий по номенклатуре ИЮПАК (заместительной и радикально-функциональной) и, наоборот, по названию составлять структурную формулу. Методы выделения и очистки. Экстракция, перекристаллизация, перегонка, хроматография. Критерии чистоты вещества: температура плавления, температура кипения, плотность, показатель преломления, хроматографические данные. Химический функциональный анализ.	2
		Виды химической связи. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнить упражнения на: изображение графически электронного строения одинарных, двойных и тройных углерод-углеродных связей путем перекрытия соответствующих атомных орбиталей; изображение графических формул. Сопряженные системы: $\pi, \pi$ - и $\sigma, \pi$ -сопряжения. Влияние индуктивного и мезомерного эффектов электронодонорных и электроноакцепторных заместителей.	2
		Кислотно-основные свойства органических соединений.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений подтверждающих кислотно-основные свойства соединений. Выполнение лабораторной работы.	2
2.	<b>Раздел II.</b> Углеводороды	Общая характеристика, номенклатура углеводородов	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений по составлению названий по структурным формулам и, наоборот, по названию составлять структурные формулы.	4
		Изомерия углеводородов	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на составление формул структурных и пространственных изомеров характерных для углеводородов.	2
		Реакционная способность алканов	Контроль текущего уровня знаний. Упражнения на способы получения, механизмы реакций и выполнение заданий на цепочек переходов. Выполнения лабораторной работы.	2

		Реакционная способность алкенов	Контроль текущего уровня знаний. Упражнения на способы получения, механизмы реакций и выполнение заданий на ОВР, цепочек переходов. Выполнения лабораторной работы.	4
		Реакционная способность алкадиенов	Контроль текущего уровня знаний. Упражнения на способы получения, механизмы реакций и выполнение заданий на ОВР, цепочек переходов. Реакции полимеризации, механизмы реакции.	2
		Реакционная способность алкинов	Контроль текущего уровня знаний. Упражнения на способы получения, механизмы реакций и выполнение заданий на ОВР, цепочек переходов. Реакции полимеризации, механизмы реакции. Выполнения лабораторной работы.	4
		Реакционная способность циклоалканов	Контроль текущего уровня знаний. Упражнения на способы получения, механизмы реакций и выполнение заданий на ОВР, цепочек переходов.	2
		Реакционная способность аренов	Контроль текущего уровня знаний. Упражнения на способы получения, механизмы реакций и выполнение заданий на ОВР, цепочек переходов. Выполнения лабораторной работы.	4
		Контрольная работа		2
3.	<b>Раздел III.</b> Гомофункциональные производные углеводородов	Общая характеристика, номенклатура гомофункциональных производных углеводородов	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений по составлению названий по структурным формулам и, наоборот, по названию составлять структурные формулы.	4
		Изомерия гомофункциональных производных углеводородов	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на составление формул структурных и пространственных изомеров характерных для гомофункциональных производных углеводородов.	2
		Реакционная способность галогенопроизводных углеводородов.	Контроль текущего уровня знаний. Упражнения на выполнение превращений галогенпроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, сульфиды, сульфониевые соли, амины, нитрилы, нитропроизводные; цепочек переходов. Выполнение лабораторной работы.	2
		Реакционная способность одноатомных и многоатомных спиртов.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на реакции с участием электрофильного центра и СН-кислотного центра; реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. Выполнение лабораторной работы.	4
		Реакционная способность фенолов и нафтолов.	Контроль текущего уровня знаний. Упражнения: реакции электрофильного замещения фенолов и нафтолов.	2

			Выполнение лабораторной работы.	
		Реакционная способность альдегидов и кетонов.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на реакции: нуклеофильного присоединения в ряду альдегидов и кетонов; синтез спиртов различного строения на основе реакций присоединения магнийорганических соединений с последующим гидролизом; присоединения-отщепления для получения практически значимых производных-оксимов, гидрозонов, фенилгидрозонов, семикарбазонов. Качественные реакции альдегидов и кетонов. Выполнение лабораторной работы.	4
		Реакционная способность карбоновых кислот и их функциональных производных.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на реакции: получения из карбоновых кислот сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов и амидов с описанием их электронного механизма. Качественные реакции на уксусную и щавелевую кислоты. Выполнение лабораторной работы.	4
		Реакционная способность простых и сложных эфиров, тиолов и сульфидов.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений с раскрытием цикла; мягкое и жесткое окисление тиолов и сульфидов; нуклеофильные свойства тиолов и сульфидов; образование простыми эфирами оксониевых солей. Выполнение лабораторной работы.	2
		Реакционная способность аминов.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на реакции: образование солей; алкилирования и ацилирования аминов с описанием их электронных механизмов; взаимодействие аминов с азотистой кислотой, как способ идентификации первичных, вторичных и третичных аминов; галогенирования, сульфирования, нитрования. Выполнение лабораторной работы.	2
	<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>64</b>
<b>Семестр 3</b>				
4.	Раздел IV. Биополимеры и их структурные компоненты	Общая характеристика, номенклатура гетерофункциональных производных углеводов.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений по составлению названий по структурным формулам и, наоборот, по названию составлять структурные формулы.	6
		Изомерия гетерофункциональных производных углеводов.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на составление формул структурных и пространственных изомеров характерных для гетерофункциональных производных углеводов.	4
		Реакционная способ-	Контроль текущего уровня знаний.	4



			Выполнение лабораторной работы.	
		Шестиленные гетероциклические соединения.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на: распределение электронной плотности в ароматических гетероциклах в зависимости от природы гетероатома; химические свойства отдельных производных шестиленных гетероциклических соединений, явление кето-енольной и лактим-лактаманной таутомерии. Выполнение лабораторной работы.	4
		Нуклеозиды и нуклеотиды.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на: лактим-лактаманые формы нуклеиновых оснований; синтез нуклеозидов и нуклеотидов и их гидролиз. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот. Учебный фильм «Фармацевтическое значение нуклеозидов и нуклеотидов». Выполнение лабораторной работы.	4
		Алкалоиды.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на: принадлежность природных соединений к классу алкалоидов; химические свойства алкалоидов. Качественные реакции на некоторые алкалоиды. Учебный фильм «Биологическое значение алкалоидов». Выполнение лабораторной работы.	2
		Терпеноиды.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на: структурные формулы представителей ациклических(цитраль), моноциклических(лимонен, ментол), бициклических ( $\alpha$ -пинен, камфора), терпенов, а также ретинола, $\beta$ -каротина; химические свойства терпеноидов. Качественные реакции. Выполнение лабораторной работы.	2
		Стероиды.	Контроль текущего уровня знаний. Выполнение упражнений на: составление названий стероидов по заместительной номенклатуре; составление структурных формул с учетом пространственного строения; химические свойства стероидов. Учебный фильм «Роль стероидов в организме человека».	2
6.	Зачетное занятие			2
	<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>72</b>
	<b>ИТОГО за два семестра</b>			<b>144</b>

### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	3	4	5	6
<b>Семестр 2</b>				
1	<b>Раздел I.</b> Теоретические основы органической химии	1.1.	Изучение теоретического материала	10
		1.2.	Подготовка к САРО, выполняемой на занятии	
		1.3.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	
		1.4.	Решение ситуационных задач по теме	
		1.5.	Контактная внеаудиторная работа	
2	<b>Раздел II.</b> Углеводороды	2.1.	Изучение теоретического материала	16
		2.2.	Подготовка к САРО, выполняемой на занятии	
		2.3.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	
		2.4.	Подготовка к теории для решения ситуационных задач	
		2.5.	Подготовка к контрольной работе	
3	<b>Раздел III.</b> Гомофункциональные производные углеводов	3.1.	Изучение теоретического материала	20
		3.2.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	
		3.3.	Подготовка к САРО, выполняемой на занятии	
		3.4.	Реферативные сообщения	
		3.5.	Контактная внеаудиторная работа	
<b>ИТОГО за 2 семестр</b>				<b>46</b>
<b>Семестр 3</b>				
5	<b>Раздел IV.</b> Биополимеры и их структурные компоненты	5.1.	Изучение теоретического материала	72
		5.2.	Подготовка к САРО, выполняемой на занятии	
		5.3.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	
		5.4.	Подготовка к теории для решения ситуационных задач	
		5.5.	Реферативные сообщения	
6	<b>Раздел V.</b> Гетероциклические соединения	6.1.	Изучение теоретического материала	33
		6.2.	Подготовка к САРО, выполняемой на занятии	
		6.3.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	
		6.4.	Подготовка к теории для решения ситуационных задач	
		6.5.	Реферативные сообщения	
	Итоговое занятие			1
<b>ИТОГО за 3 семестр</b>				<b>106</b>
<b>ИТОГО за два семестра</b>				<b>152</b>

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Методические указания для подготовки студентов к лекционным занятиям**

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю. Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;
- неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;
- завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

### **5.2. Методические указания для подготовки студентов к лабораторным занятиям**

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Проведение прямых и косвенных измерений предполагает детальное знание измерительных приборов, их возможностей, умение вносить своевременные поправки для получения более точных результатов.

Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Это очень важно, так как при проработке соответствующего материала по конспекту лекции или по рекомендованной литературе могут встретиться определения, факты, пояснения, которые не относятся непосредственно к заданию. Обучающийся должен хорошо знать и понимать содержание задания, чтобы быстро оценить и отобрать нужное из читаемого. Далее, в соответствии со списком рекомендованной литературы, необходимо отыскать материал к данному заданию по всем пособиям.

Весь подобранный материал нужно хотя бы один раз прочитать или внимательно просмотреть полностью. По ходу чтения помечаются те места, в которых содержится ответ на вопрос, сформулированный в задании. Читая литературу по теме, обучающийся должен мысленно спрашивать себя, на какой вопрос задания отвечает тот или иной абзац прорабатываемого пособия. После того, как материал для ответов подобран, желательно хотя бы мысленно, а лучше всего устно или же письменно, ответить на все вопросы. В случае, если обнаружится пробел в знаниях, необходимо вновь обратиться к литературным источникам и проработать соответствующий раздел. Только после того, как преподаватель убедится, что обучающийся хорошо знает необходимый теоретический материал, что его ответы достаточно аргументированы и доказательны, можно считать обучающегося подготовленным к выполнению лабораторных работ.

Перед началом работы обучающийся должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах обучающийся не допускается к проведению лабораторной работы. Однако он должен оставаться в лаборатории и повторно готовиться к ответу на контрольные вопросы. При успешной повторной сдаче, если до конца занятия остается достаточное количество времени, преподаватель может допустить обучающегося к выполнению работы, в противном случае обучающийся выполняет работу в дополнительное время. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Опыт необходимо проводить сознательно, т.е. знать цель работы, точность, с которой нужно вести измерения, представлять себе правильно ли протекает явление. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

Защита лабораторных работ должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Обучающийся может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

### **5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы, готовятся к сдаче зачета с оценкой.

Поскольку активность на практических занятиях является предметом внутрисеместрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует ответственного отношения.

При подготовке к занятию в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний обучающихся по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучение обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий. Предлагается следующая опорная схема подготовки к практическим занятиям.

1. Ознакомление с темой практического занятия. Выделение главного (основной темы) и второстепенного (подразделы, частные вопросы темы).

2. Освоение теоретического материала по теме с опорой на лекционный материал, учебник и другие учебные ресурсы. Самопроверка: постановка вопросов, затрагивающих основные термины, определения и положения по теме, и ответы на них.

3. Выполнение практического задания. Обнаружение основных трудностей, их решение с помощью дополнительных интеллектуальных усилий и/или подключения дополнительных источников информации.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения, задания для самостоятельной работы.

Дидактические цели практического занятия: углубление, систематизация и закрепление знаний, превращение их в убеждения; проверка знаний; привитие умений и навыков самостоятельной работы с книгой; развитие культуры речи, формирование умения аргументировано отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы слушателей; умение слушать других, задавать вопросы.

Задачи: стимулировать регулярное изучение программного материала, первоисточников; закреплять знания, полученные на уроке и во время самостоятельной работы; обогащать знаниями благодаря выступлениям товарищей и учителя на занятии, корректировать ранее полученные знания.

Функции практического занятия:

- учебная (углубление, конкретизация, систематизацию знаний, усвоенных во время занятий и в процессе самостоятельной подготовки к семинару);

- развивающая (развитие логического мышления учащихся обучающихся, приобретение ими умений работать с различными литературными источниками, формирование умений и навыков анализа фактов, явлений, проблем и т.д.);

- воспитательная (воспитание ответственности, работоспособности, воспитание культуры общения и мышления, привитие интереса к изучению предмета, формирование потребности рационализации и учебно-познавательной деятельности и организации досуга)

- диагностическая -коррекционную и контролирующую (контроль за качеством усвоения обучающимися учебного материала, выявление пробелов в его усвоении и их преодоления)

- организация самостоятельной работы обучающихся содержит объяснение содержания задачи, методики его выполнения, краткую аннотацию рекомендованных источников информации, предложения по выполнению индивидуальных заданий.

### **5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

#### **Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

#### **Методические рекомендации по выполнению реферата**

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы.

Тему реферата обучающийся выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора.

Функции реферата.

Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует.

Требования к языку реферата.

Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата.

1. Титульный лист (заполняется по единой форме).
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных.

При проверке реферата оцениваются:

- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования; степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников; культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

Тестирование представляет собой средство контроля усвоения учебного материала темы или раздела дисциплины. При самостоятельной подготовке к тестированию обучающемуся необходимо:

а) проработать информационный материал по дисциплине, проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

б) выяснить все условия тестирования заранее, узнать, сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов и т.д.

в) приступая к работе с тестами, внимательно и до конца прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные (их может быть несколько).

г) в процессе решения желательно применять несколько подходов в решении задания, это позволяет максимально гибко оперировать методами решения, находя каждый раз оптимальный вариант.

д) если встретился чрезвычайно трудный вопрос, не тратить много времени на него, перейти к другим тестам, вернуться к трудному вопросу в конце.

е) обязательно оставить время для проверки ответов, чтобы избежать механических ошибок.

При выполнении расчетно-графических работ обучающиеся приобретают практические навыки решения задач, укрепляют и систематизируют теоретические знания.

Работа над РГР проходит в три этапа:

-подготовительного: определение варианта задания, подготовка теоретического материала;

-основного: решения задания;

-заключительного: оформление отчетности по работе, сдача расчетно-графической работы преподавателю.

Теоретический материал для выполнения заданий содержится в конспекте лекции по дисциплине, в методических указаниях к лабораторным работам и в литературе, указанной в рабочей программе дисциплины.

### **Методические рекомендации к подготовке к тестированию**

В современном образовательном процессе тестирование как новая форма оценки знаний занимает важное место и требует серьезного к себе отношения. Цель тестирований в ходе учебного процесса состоит не только в систематическом контроле за знанием, но и в развитии умения студентов выделять, анализировать и обобщать наиболее существенные связи, признаки и принципы разных исторических явлений и процессов. Одновременно тесты способствуют развитию творческого мышления, умению самостоятельно локализовать и соотносить исторические явления и процессы во времени и пространстве.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест. Можно дать следующие методические рекомендации:

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.
- Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.
- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах.
- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.
- Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему.
- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.
- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность опусков сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.
- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что студент забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания.

При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	2-3	<i>Лекция «Теоретические основы органической химии»</i>	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
2.		<i>Лекция « Углеводороды»</i>	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
3.		<i>Лекция «Гомофункциональные производные углеводов»</i>	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
4.		<i>Лекция «Биополимеры и их структурны компоненты»</i>	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
5.		<i>Лекция «Гетероциклические соединения»</i>	Мультимедийные и телекоммуникационные технологии	2
6.		<i>Лабораторная работа 1.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
7.		<i>Лабораторная работа 2.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
8.		<i>Лабораторная работа 3.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
9.		<i>Лабораторная работа 4.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
10.		<i>Лабораторная работа 5.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
11.		<i>Лабораторная работа 6.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
12.		<i>Лабораторная работа 7.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
13.		<i>Лабораторная работа 8.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
14.		<i>Лабораторная работа 9.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
15.		<i>Лабораторная работа 10.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
16.		<i>Лабораторная работа 11.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
17.		<i>Лабораторная работа 12.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
18.		<i>Лабораторная работа 13.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
19.		<i>Лабораторная работа 14.</i>	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
				<b>24</b>

**7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

	<b>Список основной литературы</b>
1.	Шевельков А.В. Неорганическая химия. Учебник / Шевельков А.В., Дроздов А.А, Тамм М.Е.. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 589 с. — ISBN 978-5-00101-937-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/103030.html">http://www.iprbookshop.ru/103030.html</a> (. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Литвинова Т.Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Литвинова Т.Н., Темзокова А.В., Тхакушинова А.Т.. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2021. — 554 с. — ISBN 978-5-222-35202-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/104644.html">http://www.iprbookshop.ru/104644.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей
	<b>Список дополнительной литературы</b>
1.	Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.П.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-7882-2174-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80237.html">http://www.iprbookshop.ru/80237.html</a> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Общая и неорганическая химия. В 2 томах. Т.1 : законы и концепции / Е.В. Савинкина [и др.].. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 492 с. — ISBN 978-5-00101-602-1 (т.1), 978-5-00101-601-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/88928.html">http://www.iprbookshop.ru/88928.html</a> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

<http://e-Library.ru> – Научная электронная библиотека;

<http://www.Med-edu.ru> – медицинские видео лекции для врачей и студентов медицинских ВУЗов

<http://medelement.com/> - MedElement - электронные сервисы и инструменты для врачей, медицинских организаций.

**7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение**

Лицензионное программное обеспече-	Реквизиты лицензий/ договоров
------------------------------------	-------------------------------

ние	
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
LibreOffice, OpenOffice, МойОфис, Visual Studio Community, Sumatra PDF, 7-Zip, Adobe Acrobat Reader, Visual Studio Code. Учебная версия, Project, STDU Viewer, МКБ-10	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

#### 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Ауд. № 310).

Оборудование: комплект учебной мебели на 90 посадочных мест, стол учителя – 1 шт., кафедра настольная – 1 шт., стул – 1 шт., доска меловая – 1 шт..

Технические средства обучения: проектор «infocus» – 1 шт., настенный экран «smart» – 1шт., ноутбук HP 15,6 – 1 шт.

#### 2. Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория «Химия» (Ауд.№311))

Оборудование: стол двухтумбовый – 1 шт., стол лабораторный (с полкой) - 4 шт., стол ученический – 6 шт., стул мягкий – 2 шт., стул ученический- 12 шт., стул компьютерный – 1 шт., табурет крутящийся лаб. -13 шт., вытяжка лабораторная – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория «Химии» (Ауд.№313)).

Оборудование: стол двухтумбовый – 1шт., стол лабораторный(с полкой) – 4шт., стол лабораторный -12 шт., тумба выкатная – 9шт., стул мягкий – 2шт.,табурет крутящийся лаб. – 20шт., мойка лабораторная с сушкой – 1шт., вытяжка лаб. – 1шт., КФК-2УХЛ 4.2 – 1 шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория химии (Ауд.№314)).

Оборудование: стол двухтумбовый – 1шт., стол лабораторный (с полкой) – 4шт., стол лабораторный (без полки) – 1шт., стул мягкий – 3шт., стул ученический- 1шт., табурет лаб.крутящийся – 16 шт., мойка лабораторная с сушкой – 1шт., шкаф для посуды(стекло) – 2шт., шкаф металлический – 1шт., дистиллятор ДЭ-10 – 1шт., весы аналитические, ВЛР-200 – 1шт., весы лаб.электр. – 1шт., печь муфельная – 1шт.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Ауд.№317)).

Оборудование: стол двухтумбовый – 1шт., стол ученический – 12шт., стул мягкий –3шт., стул ученический – 17шт., шкаф для книг – 1шт., доска учебная – 1шт.

Технические средства обучения: переносной экран настенный рулонный tm 80 200\*200 - 1 шт., ноутбук hp 15,6 - 1 шт., мультимедиа–проектор Epson Y5X 400 - 1 шт.

#### 3. Помещение для самостоятельной работы

##### Электронный читальный зал (БИЦ)

Комплект проекционный, мультимедийный интерактивный: интерактивная доска , проектор , универсальное настенное крепление. Персональный компьютер-моноблок -18 шт. Персональный компьютер – 1 шт.

Столы на 1 рабочее место – 20 шт. Столы на 2 рабочих места – 9 шт. Стулья – 38шт.

МФУ – 2 шт.

##### Читальный зал (БИЦ)

Столы на 2 рабочих места – 12 шт. Стулья – 24 шт.

Отдел обслуживания печатными изданиями (БИЦ)

Комплект проекционный, мультимедийный оборудование:

Экран настенный. Проектор. Ноутбук.

Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт.

Специализированная мебель (столы и стулья): Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО

«СевКавГА»: Персональный компьютер – 1шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт.

#### **Электронный читальный зал**

Специализированная мебель (столы и стулья): компьютерный стол – 20 шт.,

ученический стол - 14 шт, стулья – 47 шт., стол руководителя со спикером - 1 шт,

двухтумбовый стол -2 шт. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную

среду ФГБОУ ВО «СКГА»: моноблок - 18 шт. , Персональный компьютер -1 шт. МФУ –

2 шт.

#### **Читальный зал**

Специализированная мебель (столы и стулья): ученический стол - 12 шт, стулья – 24 шт.,

картотека - 2 шт, шкаф железный -1 шт., стеллаж выставочный - 1 шт.

### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в сеть «Интернет».
2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютером с доступом в сеть «Интернет», предназначенные для работы в цифровом образовательном ресурсе.

### **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

Нет.

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ « ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

**1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины**

<b>Индекс</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
<b>ОПК – 1</b>	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

**2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины**

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

**3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины « Органическая химия»**

<b>Разделы (темы) дисциплины</b>	<b>ОПК – 1</b>
Теоретические основы органической химии	+
Углеводороды	+
Гомофункциональные производные углеводов	+
Биополимеры и их структурные компоненты	+
Гетероциклические соединения	+

<b>ОПК-1.</b> Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов						
Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промеж. контроль
<b>ИДОПК-1.1.1.</b> Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья	Не способен анализировать ситуацию, выделяя ее базовые составляющие	В целом успешное, но не систематическое использование умения анализа с выделением базовых составляющих ситуации	Успешное, использование умения анализа с выделением базовых составляющих ситуации	Отлично способен анализировать ситуацию и конкретные задачи с выделением базовых составляющих ситуации	ТсП ЗЛР САРО Устный опрос Контрольные работы	Контрольная работа  Экзамен
<b>ИДОПК-1.1.2.</b> Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов	Слабо ориентируется в ранжировании информации, требуемую для решения поставленной задачи.	Удовлетворительно определяет и ранжирует информацию для решения поставленной задачи	Успешно справляется и определяет информацию для решения поставленной задачи	Отлично определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.		
<b>ИДОПК-1.1.3.</b> Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов	Слабо ориентируется в методах поиска и ранжирования информации для решения поставленной задачи.	Удовлетворительно ориентируется в методах поиска и ранжирования информации для решения поставленной задачи.	Вполне успешно ориентируется в методах поиска и ранжирования информации для решения поставленной задачи.	Отлично ориентируется в методах поиска и ранжирования информации для решения поставленной задачи.		

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

1. Определение органической химии. Развитие представлений о строении органических соединений. Теория строения А.М. Бутлерова, её философская сущность и развитие на современном этапе. Органическая химия как базовая дисциплина в системе фармацевтического образования.
2. Классификация органических соединений: функциональная группа и строение углеродного скелета как классификационные признаки органических соединений. Основные классы органических соединений.
3. Номенклатура органических соединений. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Использование радикально-функциональной номенклатуры для отдельных классов органических соединений.
4. Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Строение двойных ( $C=C$ ,  $C=O$ ) и тройных ( $C\equiv C$ ) связей; их основные характеристики (длина, энергия, полярность, поляризуемость). Делокализованная химическая связь.  $\pi$ - $\pi$ - и  $p, \pi$ -Сопряжение. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. Энергия сопряжения. Ароматичность бензоидных соединений (бензол, нафталин, антрацен, фенантрен). Общие критерии ароматичности, правило Хюккеля.
5. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений и способы его передачи. Индуктивный эффект. Мезомерный эффект. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
6. Кислотные и основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Основные типы органических кислот и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность.
7. Пространственное строение органических соединений. Конфигурация и конформация - важнейшие понятия стереохимии. Элементы симметрии молекул и операции симметрии. Хиральные и ахиральные молекулы. Асимметрический атом углерода как центр хиральности. Способы изображения пространственного строения молекул.
8. Стереизомерия молекул с одним центром хиральности (энантиомерия). Глицериновый альдегид как конфигурационный стандарт. Проекционные формулы Фишера. Оптическая активность энантиомеров. Поляриметрия как метод исследования оптически активных соединений. Относительная и абсолютная конфигурации. D,L- и R,S-системы стереохимической номенклатуры. Рацематы.
9. Стереизомерия молекул с двумя и более центрами хиральности (энантиомерия и  $\sigma$ -диастереомерия).  $\pi$ -Диастереомеры. E,Z-стерео-химические ряды. Различие свойств энантиомеров и диастереомеров. Способы разделения рацематов.
10. Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг  $\sigma$ -связей. Факторы, затрудняющие вращение. Связь пространственного строения с биологической активностью.
11. Классификация органических реакций: присоединение, замещение, отщепление, перегруппировка.
12. Понятие о механизме реакций - ионные (электрофильные, нуклеофильные), свободнорадикальные. Строение промежуточных активных частиц (карбокатионов, карбанионов, свободных радикалов). Переходное состояние.
13. Современные физико-химические методы установления строения. Электронная спектроскопия (УФ и видимая область): типы электронных переходов и их энергия; основные параметры полос поглощения; смещение полос (батохромный и гипсохромный сдвиги) и их причины
14. Инфракрасная (ИК) спектроскопия: типы колебаний атомов в молекуле (валентные, деформационные); характеристические частоты.

15. Алканы. Номенклатура. Структурная изомерия. Физические свойства. Строение. Способы получения. Природные источники углеводородов. Реакции радикального замещения, механизм. Способы образования свободных радикалов. Строение свободных радикалов и факторы, определяющие их устойчивость
16. Региоселективность радикального замещения. Изомеризация, окисление и дегидрирование алканов. Вазелиновое масло, парафин.
17. Циклоалканы. Номенклатура. Структурная изомерия. Физические свойства. Строение. Способы получения
18. Малые циклы. Электронное строение циклопропана ( $\sigma$ -связи). Особенности химических свойств малых циклов (реакции присоединения). Нормальные циклы. Реакции замещения.
19. Конформации циклогексана. Энергетическое различие конформаций циклогексана (кресло, ванна, полукресло). Аксиальные и экваториальные связи.
20. Алкены. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения, механизм. Строение карбокатионов. Пространственная направленность присоединения. Присоединение галогенов, гидрогалогенирование, гидратация и роль кислотного катализа.
21. Правило Марковникова, его современная интерпретация (статический и динамический подходы). Реакции замещения в аллильное положение. Окисление алкенов (гидроксилирование, озонирование, эпоксирирование). Каталитическое гидрирование. Идентификация алкенов.
22. Алкины. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения. Строение. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Гидратация ацетилена (реакция Кучерова).
23. Сравнение реакционной способности алкинов и алкенов в реакциях электрофильного присоединения. Реакции замещения (образование ацетиленидов) как следствие  $\text{C}\equiv\text{N}$ -кислотных свойств алкинов. Циклотримеризация ацетилена. Окисление алкинов. Идентификация алкинов.
24. Сопряженные диены (бутадиен, изопрен). Способы получения. Реакции электрофильного присоединения (гидрогалогенирование, присоединение галогенов). Особенности присоединения в ряду сопряженных диенов.
25. Моноядерные арены. Номенклатура. Способы получения. Ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения, механизм,  $\pi$ - и  $\sigma$ -комплексы. Галогенирование, нитрование, сульфирование, алкилирование, ацилирование аренов.
26. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода,  $\rho, \pi$ -сопряжение. Согласованная и несогласованная ориентация. Химические свойства гомологов бензола. Реакции, протекающие с потерей ароматичности: гидрирование, присоединение хлора. Окисление.
27. Бензол, толуол, ксилолы, кумол. Идентификация аренов.
28. Конденсированные арены. Нафталин, ароматические свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование) Ориентация замещения в ряду нафталина. Восстановление (тетралин, декалин) и окисление (нафтохиноны).
29. Антрацен, фенатрен; ароматические свойства. Восстановление, окисление.
30. Галогенопроизводные углеводородов. Классификация в зависимости от числа и расположения атомов галогена, природы углеводородного радикала. Номенклатура. Физические свойства. Галогеналканы и галогенциклоалканы. Способы получения. Характеристика связей углерод-галоген (длина, энергия, полярность, поляризуемость).

31. Реакции нуклеофильного замещения; механизм моно- и бимолекулярных реакций, их стереохимическая направленность. Превращение галогенопроизводных углеводородов в спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, амины, нитрилы, нитропроизводные.
32. Реакции элиминирования: дегалогенирование, дегидрогалогенирование. Правило Зайцева. Конкурентность реакций нуклеофильного замещения и элиминирования.
33. Галогеналкены. Аллил- и винилгалогениды, причины различной реакционной способности в реакциях нуклеофильного замещения. Галогенарены. Нуклеофильное замещение галогена в ядре. Различие в подвижности галогена в ароматическом ядре и боковой цепи.
34. Спирты. Классификация по числу и расположению гидроксильных групп, по природе радикала. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики спиртов. Способы получения.
35. Кислотные свойства: образование алкоголятов. Основные свойства: образование оксониевых солей. Межмолекулярные водородные связи как следствие амфотерного характера спиртов. Влияние межмолекулярной ассоциации на физические свойства и спектральные характеристики.
36. Образование галогеналканов. Межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация спиртов. Окисление спиртов.
37. Многоатомные спирты, особенности их химического поведения.
38. Непредельные спирты; прототропная таутомерия енолов. Перегруппировка Эльтекова. Метанол, этанол, пропанола, бутанола, бензиловый спирт, этиленгликоль, глицерин, тринитрат глицерина. Идентификация спиртов.
39. Фенолы. Классификация по числу гидроксильных групп. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики фенолов. Способы получения. Кислотные свойства: образование фенолятов.
40. Нуклеофильные свойства фенола: получение простых и сложных эфиров. Окисление фенолов. Реакции электрофильного замещения в фенолах: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование, карбоксилирование, гидроксиметилирование.
41. Простые эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Основные свойства, образование оксониевых солей. Нуклеофильное расщепление галогеноводородными кислотами. Окисление.
42. Карбонильные соединения. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики. Способы получения алифатических и ароматических альдегидов и кетонов.
43. Реакции нуклеофильного присоединения, механизм. Влияние радикала на реакционную способность карбонильной группы. Присоединение воды. Факторы, определяющие устойчивость гидратных форм.
44. Присоединение спиртов, гидросульфита натрия, циановодорода, металлоорганических соединений (образование первичных, вторичных и третичных спиртов). Полимеризация альдегидов; параформ, паральдегид.
45. Реакции присоединения-отщепления: образование иминов (оснований Шиффа), оксимов, гидразонов, арилгидразонов, семикарбазонов: использование их для идентификации альдегидов и кетонов. Взаимодействие формальдегида с аммиаком (гексаметилентетрамин).
46. Реакции с участием  $\alpha$ -СН-кислотного центра. Конденсации альдольного и кротонового типа, роль кислотного и основного катализа. Галоформная реакция, йодоформная проба. Окисление и восстановление альдегидов и кетонов. Различие в легкости окисления альдегидов и кетонов, правило Попова. Каталитическое гидрирование.
47. Формальдегид (формалин), ацетальдегид, хлораль (хлоралгидрат), акролеин, бензальдегид, ацетон, циклогексанон, ацетофенон, бензофенон. Идентификация альдегидов и кетонов.

48. Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения. Монокарбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы и карбоксилата как  $p, \pi$ -сопряженных систем. Кислотные свойства карбоновых кислот; образование солей. Зависимость кислотных свойств от природы радикала.
49. Реакции нуклеофильного замещения у  $sp^2$ -гибридизованного атома углерода; механизм. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции ацилирования. Реакции с участием углеводородного радикала карбоновых кислот. Галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому.
5. Сложные эфиры. Получение. Реакция этерификации, необходимость кислотного катализа. Кислотный и щелочной гидролиз сложных эфиров. Перезтерификация. Аммонолиз сложных эфиров.
51. Амиды карбоновых кислот. Получение. Строение амидной группы. Кислотно-основные свойства амидов. Гидролиз амидов в кислой и щелочной средах. Расщепление гипобромитами. Дегидратация в нитрилы.
52. Нитрилы: получение, свойства (гидролиз, восстановление); ацетонитрил. Гидразиды карбоновых кислот.
53. Дикарбоновые кислоты; свойства как бифункциональных соединений. Специфические свойства дикарбоновых кислот: повышенная кислотность первых гомологов; декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот, образование циклических ангидридов (янтарная, глутаровая, малеиновая кислоты). Фталевая кислота, фталевый ангидрид, фталимид. Фенолфталеин.
54. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Спектральные характеристики аминов. Способы получения алифатических и ароматических аминов.
55. Нуклеофильные свойства. Алкилирование аминов. Ацилирование как способ защиты аминогруппы. Раскрытие  $\alpha$ -оксидного цикла аминами, образование аминоспиртов. Реакции первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой. Карбиламинная реакция - аналитическая проба на первичную аминогруппу.
56. Активирующее влияние аминогруппы на реакционную способность ароматического ядра. Галогенирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов.
57. Метиламин, диметиламин, триметиламин, анилин, N-метиланилин, NN-диметиланилин, толуидины, фенетидины. Идентификация аминов.
58. Диазо- и азосоединения. Номенклатура. Реакция диазотирования, условия проведения. Строение солей диазония, таутомерия. Реакции солей диазония с выделением азота
59. Синтетические возможности реакции: замещение диазогруппы на гидроксигруппу, алкоксигруппу, водород, галогены, цианогруппу. Реакции солей диазония без выделения азота: образование азосоединений, триазенов, фенилгидразинов. Азосочетание как реакция электрофильного замещения. Условия сочетания с аминами и фенолами. Использование реакции азосочетания в фармакологии.
60. Гидроксикислоты алифатического ряда. Номенклатура. Основные способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений
61. Фенолоксикислоты. Салициловая кислота, способ получения. Химические свойства как гетерофункционального соединения. Эфиры салициловой кислоты, применяемые в медицине: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота.
62. Оксокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как гетерофункциональных соединений.

63. Аминокислоты. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства как ге-терофункциональных соединений. Специфические реакции аминокислот. Лактамы, дикетопиперазины.  $\beta$ -Аланин,  $\gamma$ -аминомасляная кислота (аминалон).
64. Образование полипептидов. Особенности строения пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз.
65. *n*-Аминобензойная кислота, её производные, применяемые в медицине: анестезин, новокаин, новокаинамид.
66. Сульфаниловая кислота. Получение, химические свойства. Сульфаниламид (стрептоцид), способ получения. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.
67. Аминоспирты и аминофенолы. Биогенные амины: 2-аминоэтанол (коламин), холин, ацетилхолин, адреналин, норадреналин и аминофенол и его производные, применяемые в медицине: фенацетин, парацетамол.
68. Углеводы. Общая характеристика, распространение в природе, биологическое значение.
69. Моносахариды. Классификация (альдозы и кетозы, пентозы и гексозы). Стереоизомерия. D и L-стереохимические ряды. Открытые и циклические формы. Цикло-оксо-таутомерия. Размер оксидного цикла (фуранозы и пиранозы). Формулы Хеуорса;  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры. Мутаротация. Конформации; наиболее устойчивые конформации важнейших D-гексопираноз.
70. Химические свойства моносахаридов. Реакции с участием спиртовых гидроксильных групп (ацилирование, алкилирование, фосфорилирование). Реакции полуацетального гидроксила: восстановительные свойства альдоз, образование гликозидов. Типы гликозидов; их отношение к гидролизу. Эпимеризация моносахаридов.
71. Окисление моносахаридов. Получение гликоновых, гликаровых и гликуроновых кислот. Восстановление моносахаридов в полиолы (альдиты). Качественные реакции обнаружения гексоз и пентоз.
72. Олигосахариды. Принцип строения; номенклатура. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Таутомерия восстанавливающих дисахаридов. Отношение к гидролизу. Мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.
73. Полисахариды. Принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды. Сложные и простые эфиры полисахаридов: ацетаты, нитраты. Отношение полисахаридов и их эфиров к гидролизу.
74. Пятичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом: пиррол, фуран, тиофен как  $\pi$ -избыточные системы. Электронное строение. Понятие о гетероатоме пир- рольного типа. Ацидофобность пиррола и фурана. Кислотно-основные свойства пиррола.
75. Реакции электрофильного замещения, ориентация замещения. Особенности реакций нитрования, сульфирования и бромирования ацидофобных гетероциклов. Гидрирование пиррола и фурана (пирролидин, тетрагидрофуран).
76. Пятичленные ароматические гетероциклы с двумя гетероатомами: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол как п-амфотерные системы. Электронное строение. Понятие о гетероатоме пиридинового типа. Таутомерия имидазола и пиразола. Кислотно-основные свойства; образование ассоциатов.
77. Реакции электрофильного замещения в пиразоле и имидазоле (нитрование, сульфирование, галогенирование). Реакции нуклеофильного замещения в тиазоле (аминирование). Лекарственные средства на основе пиразолона: антипирин, амидопирин, анальгин. Синтезы антипирина и амидопирина на базе дикетена.
78. Азины. Строение, номенклатура. Пиридин, хинолин, изохинолин как  $p$ -дефицитные системы. Основные свойства. Реакции электрофильного замещения (сульфирование, нитрование, галогенирование). Дезактивирующее влияние пиридинового атома азота, ориентация замещения в пиридине и хинолине.

79. Шестичленные гетероциклы в два гетероатома. Строение; номенклатура. Представители диазинов: пиримидин, пиазин, пиридазин. Пиримидин и его гидроксид- и аминопроизводные: урацил, тимин, цитозин - компоненты нуклеозидов.
80. Конденсированные системы гетероциклов. Пурин: ароматичность. Гидроксид- и аминопроизводные пурина: гипоксантин, ксантин, мочевая кислота, аденин, гуанин. Лактим-лактимная таутомерия. Кислотные свойства мочевой кислоты, ее соли (ураты). Метилированные ксантины: кофеин, теобромин, теобромин. Качественные реакции метилированных ксантинов.
81. Нуклеозиды, нуклеотиды. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Строение; номенклатура. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком.
82. Нуклеотиды. Строение; номенклатура нуклеозидмонофосфатов. Нуклеозидполифосфаты. Отношение к гидролизу.
83. Рибонуклеиновые кислоты (РНК) и дезоксирибонуклеиновые кислоты (ДНК). Первичная структура нуклеиновых кислот.
84. Алкалоиды. Химическая классификация. Основные свойства; образование солей.
85. Терпены и терпеноиды. Изопреновое правило. Классификация по числу изопреновых звеньев и по числу циклов. Монотерпены. Ациклические (цитраль и его изомеры), моноциклические (лимонен, терпенолен). Дитерпены: ретинол (витамин А), ретиналь. Тетратерпены (каротиноиды): Р-каротин (провитамин А).
86. Стероиды. Строение. Номенклатура. Стереоизомерия. Родоначальные углеводороды стероидов: эстран, андростан, прегнан, холан, холестерин.
87. Химические свойства стероидов, обусловленные функциональными группами: образование производных по гидроксильной, карбонильной, карбоксильной группам; свойства ненасыщенных стероидов.
88. Омыляемые липиды. Высшие жирные кислоты как структурные компоненты триацилглицеринов (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая). Взаимосвязь консистенции триацилглицеринов со строением кислот.
89. Гидролиз, гидрогенизация, окисление. Аналитические характеристики жиров и масел (йодное число, число омыления). Мыла и их свойства.
90. Фосфолипиды (лецитины, кефалины): строение, отношение к гидролизу, биологическое значение. Воски: строение, свойства как сложных эфиров, применение в медицине.

**СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ**

**Кафедра Химии**

**20\_\_-20\_\_ учебный год**

**Экзаменационный билет № \_\_\_\_**

**по дисциплине Органическая химия**

**для обучающихся специальности 33.05.01 Фармация**

**Вопросы:**

1. Кислотные и основные свойства органических соединений. Теории Бренстеда-Лоури и Льюиса. Основные типы органических кислот и оснований. Факторы, определяющие кислотность и основность.
2. Реакции нуклеофильного замещения; механизм моно- и бимолекулярных реакций, их стереохимическая направленность. Превращение галогенопроизводных углеводов в спирты, простые и сложные эфиры, тиолы, амины, нитрилы, нитропроизводные.
3. Приведите уравнение образования трипептида из аминокислот тирозина, метионина и аспаргиновой кислоты.
4. Напишите строение фосфатидилсерина с ацильными остатками линоленовой и олеиновой кислот. Напишите реакцию гидролиза этого липида.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**КОМПЛЕКТ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ (УК-1, ОПК -1)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**1. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ ИЗУЧАЕТ**

- 1) свойства органических элементов;
- 2) реакции в живых организмах;
- 3) способы переработки нефтепродуктов;
- 4) свойства углеводородов и их производных.

**2. ЧАСТИЦА С НЕСПАРЕННЫМ ЭЛЕКТРОНОМ ИЛИ СВОБОДНОЙ ВАЛЕНТНОСТЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ \_\_\_\_\_ (дописать).**

**3. ПОЛОЖЕНИЕ, НЕ ОТНОСЯЩЕЕСЯ К ТЕОРИИ А.М. БУТЛЕРОВА**

- 1) все вещества имеют постоянный качественный и количественный состав
- 2) свойства вещества (химические и физические) зависят от его строения
- 3) атомы и группы атомов в молекуле взаимно влияют друг на друга
- 4) зная свойства вещества, можно установить его строение, и наоборот

**4.  $\pi$ - $\pi$ -СОПРЯЖЕНИЕ ЕСТЬ В СТРУКТУРЕ:**

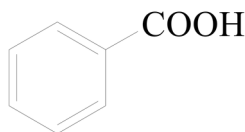
- 1) бензола;
- 2) пентадиена-1,3;
- 3) пентадиена-1,4;
- 4) пропаналя;
- 5) пропановой кислоты.

**5.  $p$ - $\pi$ -СОПРЯЖЕНИЕ ЕСТЬ В СТРУКТУРЕ:**

- 1) уксусной кислоты;
- 2) 2-гидроксипропановой кислоты;
- 3) этиленгликоля;
- 4) пиридина;
- 5) пропен-2-оля.

**6. Карбоксильная группа в бензойной кислоте проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):**

- 1)  $-I$ ,  $-M$ ;
- 2)  $+I$ ,  $+M$ ;
- 3)  $-I$ ;
- 4)  $-I$ ,  $+M$ .



**7. КИСЛОТЫ БРЕНСТЕДА – ЭТО ЧАСТИЦЫ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ \_\_\_\_\_ (дописать).**

**8. ОСНОВАНИЯ БРЕНСТЕДА – ЭТО ЧАСТИЦЫ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ \_\_\_\_\_ (дописать).**

**9. ОСЛАБЛЕНИЕ КИСЛОТНОСТИ ИМЕЕТ МЕСТО В РЯДУ:**

- 1) пропанол-1, пропандиол-1,2, пропантриол-1,2,3;
- 2) пропантриол-1,2,3, пропандиол-1,2, пропанол-2;
- 3) пропанол-1, пропанол-2, пропантриол-1,2,3;
- 4) пропанол-2, пропанол-1, пропандиол-1,2.

**10. УГЛЕВОДОРОДЫ, В МОЛЕКУЛАХ КОТОРЫХ АТОМЫ УГЛЕРОДА СВЯЗАНЫ ТОЛЬКО ОДИНАРНЫМИ  $\sigma$ -СВЯЗЯМИ НАЗЫВАЮТ \_\_\_\_\_, ИХ ОБЩАЯ ФОРМУЛА \_\_\_\_\_.**

**11. УСТАНОВИТЕ ТИПЫ РЕАКЦИЙ В ЦЕПИ ПРЕВРАЩЕНИЙ ВЕЩЕСТВ**

бутан  $\rightarrow$  2-метилпропан  $\rightarrow$  2-метил-2-хлорпропан

- 1) электрофильного присоединения ( $A_E$ ) и отщепления ( $E$ );
- 2) изомеризации и радикального замещения ( $S_R$ );
- 3) окисления и радикального замещения ( $S_R$ );

4) изомеризации и электрофильного замещения.

**12. ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ АТОМОВ УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛЕ ПРОПИНА**

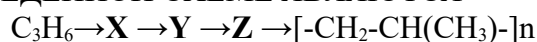
- 1)  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp^2$ ;
- 2)  $sp$ ,  $sp$ ,  $sp^3$ ;
- 3)  $sp^2$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ;
- 4)  $sp^2$ ,  $sp$ ,  $sp^2$ .

**13. НЕПРЕДЕЛЬНЫЙ УГЛЕВОДОРОД, ИМЕЮЩИЙ ЦИС- И ТРАНС-ИЗОМЕРЫ**

- 1) пропадиен;
- 2) 2,4-диметилпентен-2;
- 3) пентен-1;
- 4) пентен-2.

**14. ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВИНИЛАЦЕТИЛЕНА С ХЛОРОВОДОРОДОМ (В МОЛЯРНОМ СООТНОШЕНИИ 1:1) \_\_\_\_\_ (дописать).**

**15. ВЕЩЕСТВАМИ X, Y, Z В ПРИВЕДЕННОЙ СХЕМЕ ЯВЛЯЮТСЯ**



- 1) пропиленид натрия, пропин, пропен;
- 2) 1,2-дибромэтан, этин, этен;
- 3) ацетиленид натрия, бутен-1, бутадиен-1,3;
- 4) ацетилен, винилацетилен, 2-хлорбутадиен-1,3.

**16. ОТЛИЧИТЬ БУТАН ОТ БУТЕНА МОЖНО**

- 1) по запаху;
- 2) пронаблюдать за пламенем при горении;
- 3) пропустить оба вещества через бромную воду;
- 4) пропустить через вещества хлор при освещении.

**17. УЧЕНЫЙ, СФОРМУЛИРОВАВШИЙ КРИТЕРИИ АРОМАТИЧНОСТИ КАК ОСОБЕНОСТИ СТРОЕНИЯ АРЕНОВ \_\_\_\_\_ (дописать).**

- 1) А.М. Бутлеров;
- 2) А. Кекуле;
- 3) М. Фарадей;
- 4) Э. Хюккель.

**18. ВЕЩЕСТВОМ X В СХЕМЕ РЕАКЦИЙ ПОЛУЧЕНИЯ БЕНЗОЛА БУДЕТ**



\_\_\_\_\_ (дописать).

**19. ЧИСЛО СВЯЗЕЙ В МОЛЕКУЛЕ ПРОПИНА:**

- 1) одна  $\pi$ -связь и пять  $\sigma$ -связей;
- 2) одна  $\pi$ -связь и шесть  $\sigma$ -связей;
- 3) две  $\pi$ -связи и пять  $\sigma$ -связей;
- 4) две  $\pi$ -связи и шесть  $\sigma$ -связей.

**20. АЛКАН В МОЛЕКУЛЕ КОТОРОГО СОДЕРЖИТСЯ 6 ПЕРВИЧНЫХ АТОМОВ УГЛЕРОДА:**

- 1) 2,2-диметилпентан;
- 2) циклопропан;
- 3) 2,2,3,3-тетраметилбутан;
- 4) 3-этилпентан.

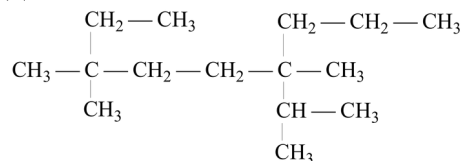
**21. АНТРАЦЕН ЯВЛЯЕТСЯ СОЕДИНЕНИЕМ:**

- 1) монофункциональным;
- 2) ароматическим;
- 3) непредельным;
- 4) полифункциональным;

5) гетерофункциональным.

22. Назовите по систематической номенклатуре соединение

- 1) 2,2-диметил-4-изопропилнонан;
- 2) 2,6-диметил-2-этил-6-изопропилоктан;
- 3) 3,3,6-триметил-6-изопропилнонан;
- 4) 2,5,6-триметил-2-этил-5-бутилгептан.



23. ИЗ ПЕРЕЧИСЛЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ ВЫБЕРИТЕ ДЛЯ 4,4-ДИМЕТИЛПЕНТИНА-1 СТРУКТУРНЫЕ ИЗОМЕРЫ

- 1) 2,2-диметил-4-этилнонан;
- 2) гептадиен-1,6;
- 3) 7,7-диметилоктин-1;
- 4) гексин-1;
- 5) 2-этилпентадиен-1,4.

24. ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ АЛЬДЕГИДОВ ВОДОРОДОМ ( $\text{H}_2$ ) В ПРИСУТСТВИИ КАТАЛИЗАТОРОВ (Ni, Pd, Pt) ПОЛУЧИТСЯ \_\_\_\_\_ (дописать)

25. ОТЛИЧИТЬ БУТАНАЛЬ ОТ БУТАНОНА МОЖНО С ПОМОЩЬЮ РЕАКТИВА

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (конц);
- 2)  $\text{FeCl}_3$ ;
- 3)  $\text{I}_2$ (спирт);
- 4)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ .

26. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА МЕТИЛАМИНА ОБУСЛОВЛЕННЫ \_\_\_\_\_ (дописать)

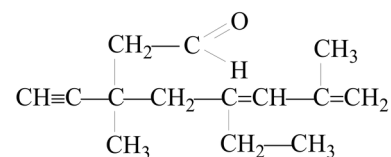
27. ГОМОЛОГАМИ МЕТИЛАМИНА ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ВЕЩЕСТВА В РЯДУ

- 1) этиламин, фенилэтиламин, бензиламин;
- 2) пропиламин, диметиламин, изобутиламин;
- 3) третизобутил, бензиламин, этилизопропиламин;
- 4) фенилпропиламин, метилэтиламин, фенилэтиламин.

28. ОБЩАЯ ФОРМУЛА ВСЕХ ПРЕДЕЛЬНЫХ (ПЕРВИЧНЫХ, ВТОРИЧНЫХ, ТРЕТИЧНЫХ) АМИНОВ \_\_\_\_\_ (дописать).

29. Назовите по систематической номенклатуре соединение:

- 1) 2,6-диметил-4-этил-6-этинилоктадиен-1,3-аль;
- 2) 3,7-диметил-3,5-диэтилоктадиен-5,7-аль;
- 3) 3,7-диметил-5-этил-3-этинилоктадиен-5,7-аль;
- 4) 3,7-диметил-3,5-диэтилоктен-5-овая кислота.



30. УКАЖИТЕ СПРАВЕДЛИВЫЕ УТВЕРЖДЕНИЯ:

- 1) кислотные свойства у этановой кислоты выражены сильнее, чем у фенола;
- 2) кислотные свойства у фенола выражены сильнее, чем у этанола;
- 3) кислотные свойства у п-нитрофенола выражены слабее, чем у фенола;
- 4) кислотные свойства у п-аминофенола выражены слабее, чем у п-нитрофенола.

31. ИЗОМЕРАМИ ДЛЯ ПЕНТАНОНА-3 ЯВЛЯЮТСЯ ВСЕ ВЕЩЕСТВА, КРОМЕ:

- 1) 2,2-диметилпропандиаль;
- 2) 3-метилбутанон-2;
- 3) пентанон-2;
- 4) пентаналь.

32. КАКОЙ ТИП ИЗОМЕРИИ ХАРАКТЕРЕН ДЛЯ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ И МЕТИЛФОРМИАТА:

- 1) межклассовая;
- 2) геометрическая;
- 3) положения функциональной группы;
- 3) углеродного скелета;
- 4) положения кратной связи.

**33. В СХЕМЕ ПРЕВРАЩЕНИЙ**



ВЕЩЕСТВАМИ X, Y соответственно будут

- 1) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, CH<sub>3</sub>CHO;
- 2) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH;
- 3) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>CHO;
- 4) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, CH<sub>3</sub>COOH.

**34. ДЛЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ СПИРТОВ НЕ ХАРАКТЕРНЫ РЕАКЦИИ:**

- 1) замещения;
- 2) окисления;
- 3) присоединения;
- 4) элиминирования.

**35. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КИСЛОТ СО СПИРТАМИ – ЭТО РЕАКЦИЯ \_\_\_\_\_ (дописать).**

**36. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ФЕНОЛА С НАТРИЕМ ОБРАЗУЮТСЯ:**

- 1) 2C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>ONa + H<sub>2</sub>↑;
- 2) 2C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> + 2NaOH;
- 3) C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(ONa)<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O;
- 4) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>Na + H<sub>2</sub>O.

**37. КАКОЕ ВЕЩЕСТВО НУЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ОТЛИЧИТЬ ЭТАНОЛ ОТ ГЛИЦЕРИНА?**

- 1) H<sub>2</sub>O;
- 2) Na;
- 3) NaOH;
- 4) Cu(OH)<sub>2</sub>.

**38. СТРОЕНИЕ 2-АМИНО-3-МЕТИЛБУТАНОВОЙ КИСЛОТЫ ИМЕЕТ ПРИРОДНАЯ α-АМИНОКИСЛОТА:**

- 1) лейцин;
- 2) изолейцин;
- 3) валин;
- 4) тирозин;
- 5) лизин.

**39. ВЫБЕРИТЕ АМИНОКИСЛОТЫ, СОДЕРЖАЩИЕ АРОМАТИЧЕСКОЕ ЯДРО:**

- 1) Tyr;
- 2) Pro;
- 3) Thr;
- 4) Phe;
- 5) Trp.

**40. ВЫБЕРИТЕ СТРУКТУРЫ НЕЗАМЕНИМЫХ АМИНОКИСЛОТ:**



51. К СЛОЖНЫМ ОМЫЛЯЕМЫМ ЛИПИДАМ ОТНОСЯТСЯ \_\_\_\_\_ (дописать).

52. НАЗОВИТЕ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ ГИДРИРОВАНИЯ ПИРРОЛА

- 1) пролин;
- 2) порфин;
- 3) пирролидин;
- 4) пиперидин.

53. НАЗОВИТЕ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ ГИДРИРОВАНИЯ ПИРИДИНА

- 1) пиперидин;
- 2) порфин;
- 3) пурин;
- 4) пиррол.

54. АЗОТИСТОЕ ОСНОВАНИЕ, ХАРАКТЕРНОЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ДНК \_\_\_\_\_ (дописать).

55. ПУРИНОВЫЕ АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ

- 1) аденин
- 2) урацил
- 3) тимин
- 4) гуанин

56. КОМПЛЕМЕНТАРНАЯ ПАРА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ФОРМИРОВАНИЕ ВТОРИЧНОЙ СТРУКТУРЫ ДНК

- 1) У-А
- 2) А-Т
- 3) Г-А
- 4) Т-Г

57. ГЕТЕРОЦИКЛ, ЯВЛЯЮЩИЙСЯ ОСНОВОЙ СТРУКТУРЫ АДЕНИНА И ГУАНИНА

- 1) пиррол
- 2) пиридин
- 3) пиримидин
- 4) пурин

58. ПИРИМИДИНОВЫЕ АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ

- 1) цитозин;
- 2) гуанин;
- 3) тимин;
- 4) аденин.

59. ЧИСЛО ВОДОРОДНЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ КОМПЛЕМЕНТАРНЫМИ АЗОТИСТЫМИ ОСНОВАНИЯМИ ТИМИНОМ И АДЕНИНОМ \_\_\_\_\_ (дописать).

60. ГЕТЕРОЦИКЛ, ЯВЛЯЮЩИЙСЯ ОСНОВОЙ СТРУКТУРЫ ЦИТОЗИНА И УРАЦИЛА \_\_\_\_\_ (дописать).

## ОТВЕТЫ К ТЕСТОВЫМ ЗАДАНИЯМ

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1.	4	16.	3	31.	1	46.	1
2.	свободный радикал	17.	Э. Хюккель	32.	1	47.	$\alpha$ (1→4); $\alpha$ (1→6)
3.	1	18.	ацетилен	33.	1	48.	сложноэфирной связью
4.	1, 2	19.	4	34.	3	49.	воски; триацилглицериды
5.	1, 2	20.	3	35.	этерификации	50.	4
6.	1	21.	2	36.	1	51.	гликолипиды; фосфолипиды
7.	донорами протона водорода	22.	3	37.	4	52.	3
8.	акцепторами протона водорода	23.	2, 5	38.	3	53.	1
9.	2	24.	первичный спирт	39.	1, 3	54.	тимин
10.	алканами, $C_nH_{2n+2}$	25.	4	40.	2-аминоэтанол	55.	1, 4
11.	2	26.	аминогруппой	41.	3	56.	3
12.	2	27.	2	42.	1, 4, 5	57.	4
13.	4	28.	$C_nH_{2n+3}N$	43.	5	58.	1, 3
14.	$CH_2=CH-CCl=CH_2$	29.	3	44.	2, 4	59.	две
15.	1	30.	1, 2, 4	45.	сахароза	60.	пиримидин

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

### Раздел I. Теоретические основы органической химии (УК-1, ОПК-1)

#### Раздел II. Углеводороды (УК-1, ОПК-1)

##### Лабораторная работа 1. Свойства углеводородов

###### Вопросы по теме:

1. Основы систематической номенклатуры на примере алканов, алкенов, алкадиенов, циклических и ароматических соединений.
2. Химическая связь и взаимное влияние атомов в органических соединениях. Поляризация связей. Электронные эффекты – индуктивный, мезомерный, их влияние на реакционную способность органических соединений. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители.
3. Классификация и механизмы органических реакций. Реакции радикального замещения в алканах. Реакции электрофильного присоединения к непредельным соединениям.
4. Реакционная способность ароматических УВ. Реакции электрофильного замещения. Ориентирующее действие заместителей в бензольном ядре. Реакции алкилирования.

#### Раздел III. Гомофункциональные производные углеводородов (УК-1, ОПК-1)

##### Лабораторная работа 2. Свойства одно-, многоатомных спиртов, фенолов

###### Вопросы по теме:

1. Определение и классификация спиртов. Изомерия и номенклатура. Методы получения одноатомных предельных спиртов. Физические свойства. Химические свойства;
2. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода. Общие закономерности реакционной способности монофункциональных производных углеводородов: галогенопроизводных, спиртов, тиолов, аминов;
3. Основные закономерности  $S_N$ -реакций, механизм. Реакции отщепления, механизм реакций  $E_1$  и  $E_2$ ;
4. Химические свойства фенолов. Свойства, связанные с гидроксильной группой. Реакции по бензольному кольцу фенолов. Двухатомные фенолы. Свойства многоатомных спиртов;
5. Кислотность и основность органических соединений: спиртов, фенолов. Влияние природы атома в кислотном и основном центрах и электронных эффектов заместителей при этих центрах на кислотность (спирты, фенолы, тиолы, амины) и основность (амины, спирты, тиолы, простые эфиры) органических соединений.

##### Лабораторная работа 3. Свойства карбонильных соединений

###### Вопросы по теме:

1. Альдегиды и кетоны. Изомерия, номенклатура альдегидов и кетонов. Способы получения. Реакционная способность соединений с карбонильной группой.
2. Механизм реакций нуклеофильного присоединения  $A_N$ .
3. Определение и классификация карбоновых кислот. Предельные одноосновные кислоты. Номенклатура, изомерия. Методы получения. Химические свойства.
4. Механизм нуклеофильного замещения ( $S_N$ ) в карбоновых кислотах. Ненасыщенные и дикарбоновые кислоты.

#### Раздел IV. Биополимеры и их структурные компоненты (УК-1, ОПК-1)

##### Лабораторная работа 4.

## Свойства аминокислот

### Вопросы по теме:

1. Строение и стереоизомерия  $\alpha$ -аминокислот, входящих в состав белков. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Классификация с учетом химической природы радикала и его способности взаимодействовать с водой.
2. Кислотно-основные свойства аминокислот. Изoeлектрическая точка нейтральных, кислых и основных аминокислот.
3. Химические свойства  $\alpha$ -аминокислот как гетерофункциональных соединений: образование внутрикомплексных солей, реакции этерификации. Взаимодействие с азотистой кислотой и формальдегидом.
4. Биологически важные реакции аминокислот. Образование аминокислот в результате восстановительного аминирования и реакции трансаминирования. Реакции дезаминирования (окислительного и неокислительного), декарбоксилирования. Условия их протекания в организме.
5. Полипептиды и белки. Образование, гидролиз (частичный и полный). Электронное и пространственное строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков, методы ее определения. Вторичная структура белков ( $\alpha$ -спираль и  $\beta$ -складчатая структура).

### Лабораторная работа 5.

#### Свойства углеводов

### Вопросы по теме.

1. Моносахариды, их классификация. Стереоизомерия моносахаридов; D- и L- стереохимические ряды. Открытые и циклические (пиранозные, фуранозные) формы, их взаимопревращения в растворе;  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномеры. Формулы Фишера и Хеуорса. Циклооксотаутомерия, мутаротация.
2. Химические свойства моносахаридов. Окислительно-восстановительные реакции моносахаридов. Значение этих реакций.
3. O- и N-гликозиды. Их образование и гидролиз; биологическая роль. Реакция фосфорилирования моносахаридов и ее биологическое значение.
4. Олигосахариды; Дисахариды, их строение, циклооксотаутомерия. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды, примеры. Гидролиз дисахаридов. Биологические функции.

### Лабораторная работа 6

#### Липиды

### Вопросы по теме:

1. Классификация липидов.
2. Структурные компоненты липидов – жирные высшие кислоты; их структура и свойства.
3. Триацилглицерины; состав, строение, свойства (гидролиз, реакции присоединения, окисления), биологическая роль.
4. Глицерофосфолипиды, их состав, строение, гидролиз, биологическая роль.

## Раздел V.

### Гетероциклические соединения (УК-1, ОПК-1)

### Лабораторная работа 7.

#### Определение состава нуклеотидов

### Вопросы по теме:

1. Структурные компоненты нуклеиновых кислот: нуклеиновые основания (пиримидиновые и пуриновые), пентозы, фосфорная кислота.
2. Лактим-лактанная таутомерия азотистых оснований. Нуклеозиды, нуклеотиды, характер связи между их структурными компонентами; гидролиз. Биологические функции нуклеотидов (АТФ, НАД).
3. Первичная и вторичная структуры нуклеиновых кислот, их нуклеотидный состав. Взаимодействия, стабилизирующие вторичную структуру ДНК.
4. Биологическая роль ДНК и РНК.

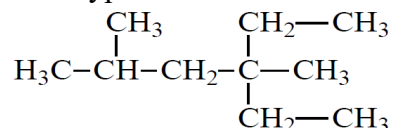
**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Контрольная работа 1.**

**Раздел II. Углеводороды (УК-1, ОПК-1)**

**Вариант 1.**

1. Дайте название по международной номенклатуре соединению:



2. Напишите формулы веществ, в молекулах которых гидроксильная группа является электроноакцепторным заместителем:

- 1) глицерин
- 2) фенол
- 3) этиленгликоль
- 4) 2-аминоэтанол-1.

Напишите формулы.

3. Приведите уравнение хлорирования 2-метилпропана и укажите механизм реакции

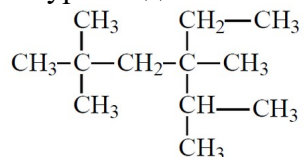
4. Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:

2,5,5-триметилгептен-3

5. Напишите уравнения реакций бензола и этилбензола с хлором при ультрафиолетовом облучении

**Вариант 2.**

1. Дайте название по международной номенклатуре соединению:



2. Приведите формулу соединения, молекула которого обладает ароматичностью:

- 1) циклогексадиен-1,3
- 2) октатетраен-1,3,4,6
- 3) толуол
- 4) циклобутадиен-1,3

Напишите формулы.

3. Приведите уравнение хлорирования пропена и укажите механизм реакции.

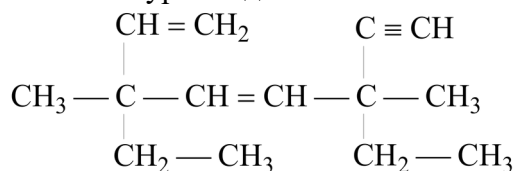
4. Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:

2,4-дибром-5-метилгептен-1

5. Напишите уравнения реакций нитрования бензола и толуола.

**Вариант 3.**

1. Дайте название по международной номенклатуре соединению:



2. Приведите примеры формул соединений с группой, которая проявляет отрицательные и индуктивный и мезомерный эффекты:

- 1) этил
- 2) гидроксигруппа
- 3) аминогруппа

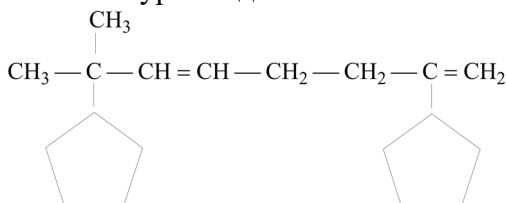
4) карбокси

Напишите формулы

3. Приведите уравнение взаимодействия бензола с бромом и укажите механизм.
4. Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:  
2,3-диметил-4-изопропил-4-этилгексен -1
5. Напишите уравнение реакции окисления метилбензола перманганатом калия в кислой среде

#### Вариант 4.

1. Дайте название по международной номенклатуре соединению:



2. В каких молекулах атом хлора проявляет положительный мезомерный эффект:

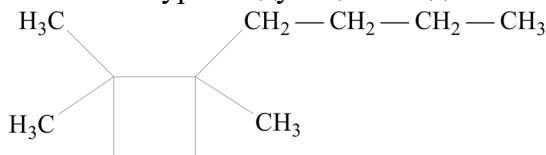
- 1) хлорэтан;
- 2) винилхлорид;
- 3) хлорбензол;
- 4) 4-хлорбутен-1.

Напишите формулы

3. Приведите уравнение нитрования толуола и укажите условия и механизм реакции
4. Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:  
1,3-диметил-5-этилбензол
5. Напишите уравнения реакций хлорбензола с хлором в присутствии катализатора. Укажите механизм реакции.

#### Вариант 5.

1. Дайте названия по международной номенклатуре следующим соединениям:



2. Какие соединения не являются ароматическими:

- 1) циклогексен;
- 2) гексатриен-1,3,5;
- 3) нафталин;
- 4) антрацен?

Напишите формулы.

3. Приведите уравнение бромирования этилбензола и укажите условия и механизм реакции
4. Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:  
1-изопропил-3-пропил-4-третбутилбензол
5. Напишите уравнения реакций между гидроксibenзолом (фенолом) и бромом. Укажите механизм реакции.

#### Вариант 6.

1. Приведите формулы всех возможных структурных изомеров  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  с цепью из 6 атомов углерода и назовите их.
2. Выберите группу, которая проявляет только индуктивный эффект:
  - 1) этил
  - 2) нитро
  - 3) амино
  - 4) карбокси

Напишите формулы

3. Приведите уравнение нитрования 2-метилбутана и укажите условия и механизм реакции
4. Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:

1-вторбутил-3-нитробензол

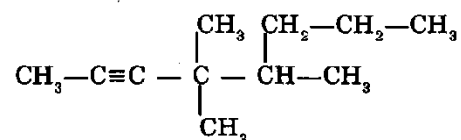
5. Напишите уравнения реакций между бензойной кислотой и хлорэтаном в присутствии катализатора. Укажите механизм реакции.

**Вариант 7.**

1. Приведите формулы всех возможных изомерных циклоалканов  $C_6H_{12}$  и назовите их по систематической номенклатуре.
2. В молекуле винилацетилена  $CH_2=CH-C\equiv CH$  частичный отрицательный заряд на атоме углерода №:
  - 1) 1
  - 2) 2
  - 3) 3
  - 4) 4
3. Приведите уравнение алкилирования бензола с образованием этилбензола и укажите условия и механизм реакции
4. Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:  
п- дихлорбензол
5. Напишите уравнения реакций взаимодействия между этилбензолом и азотной кислотой в присутствии концентрированной серной кислоты. Укажите механизм реакции

**Вариант 8.**

1. Назовите соединения по систематической номенклатуре:



2. В каких молекулах гидроксильная группа является электроноакцепторным заместителем:

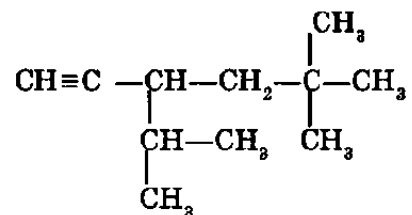
- 1) этанол;
- 2) фенол;
- 3) этиленгликоль;
- 4) 1,3-дигидроксибензол

Напишите формулы

3. Приведите уравнение реакции взаимодействия 2-метилпропена с хлороводородом и укажите условия и механизм реакции
4. Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:  
1,2,3,- триметил-5-этилбензол
5. Напишите уравнение реакции взаимодействия бензола с концентрированной серной кислотой. Укажите механизм реакции.

**Вариант 9.**

1. Назовите соединение по систематической номенклатуре



2. Приведите формулу соединения, в молекуле которой атом хлора проявляет положительный мезомерный эффект:

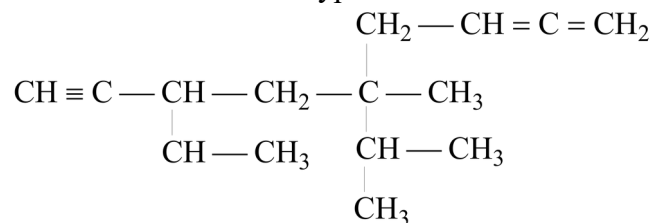
- 1) хлорэтан;
- 2) винилхлорид;
- 3) хлорбензол;
- 4) 4-хлорбутен-1?

Напишите формулы

- Приведите уравнение последовательного присоединения 2 моль бромоводорода к пропиону. По какому механизму протекает данная реакция.
- Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:  
1-метил-3-третбутилбензол
- Напишите уравнение реакции взаимодействия пропилбензола с бромом в присутствии катализатора. Укажите механизм реакции.

### Вариант 10.

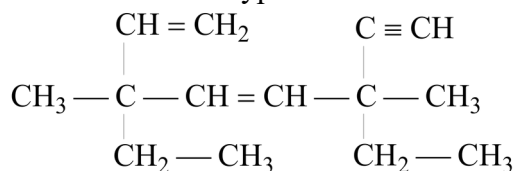
- Назовите соединения по систематической номенклатуре



- Приведите формулы цис- и транс-изомеров 1,2-дихлорпропена
- Приведите уравнение нитрования хлорбензола и укажите условия и механизм реакции.
- Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:  
1,2,3-триэтил-4-хлорбензол
- Напишите уравнения реакций между бензолом и хлорэтаном в присутствии катализатора. Укажите механизм реакции

### Вариант 11.

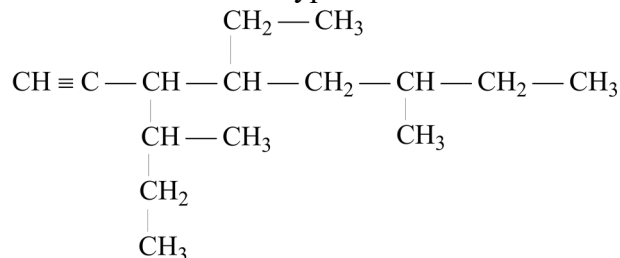
- Назовите соединения по систематической номенклатуре



- Какие группы атомов проявляют в соединениях отрицательный индуктивный эффект:
  - H;
  - C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>;
  - OH;
  - NH<sub>2</sub>.
- Приведите уравнение бромирования циклопентена и укажите механизм реакции .
- Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:  
1,3,5-триметилбензол.
- Напишите уравнение реакции между бензолом и хлором в условиях ультрафиолетового облучения.

### Вариант 12.

- Назовите соединения по систематической номенклатуре



- Какие группы атомов проявляют в соединениях положительный мезомерный эффект:
  - H;
  - C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>;
  - OH;
  - NH<sub>2</sub>.
- Приведите уравнение бромирования пентадиена-1,3. Укажите механизм реакции.

4. Приведите формулу соединения, соответствующего следующему названию:  
1,4-диметил-3-этилбензол.
5. Напишите уравнение реакции изопропил бензола с хлором при ультрафиолетовом облучении.

### Контрольная работа 2.

#### Раздел III. Гомофункциональные производные углеводов (УК-1, ОПК-1)

##### Вариант 1

1. Напишите формулы соединений: а) 2,3,4 триметил- 5-изопропилгептанола; б) 2,3-диметил-4-этилциклогексанола-1.
2. Приведите реакцию получения сложного эфира из этантиола и хлорангидрида уксусной кислоты.
3. Как будет реагировать анилин с соляной кислотой? Напишите уравнение реакции.
4. Расположите приведенные соединения в ряд по усилению кислотных свойств:
  - 1) фенол;
  - 2) глицерин;
  - 3) этанол;
  - 4) уксусная кислота.
5. Напишите реакцию окисления формальдегида оксидом серебра в водном растворе аммиака. Какое значение и распространенное название имеет данная реакция?

##### Вариант 2

1. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2,5-дихлор-1-гидроксигептан-3-он; б) 2,3-диаминобутановая кислота.
2. Приведите реакцию получения сложного эфира из этанола и 2-метилбутановой кислоты. Назовите его. Укажите механизм реакции.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия этиламина с водой.
4. Расположите приведенные уравнения в ряд по ослаблению основных свойств
  - 1) анилин;
  - 2) *p*-метиланилин;
  - 3) *n*-нитроанилин.
5. Напишите уравнение образования сложного эфира из этанола и пропановой кислоты.

##### Вариант 3

1. Напишите формулы соединений всех третичных аминов состава  $C_5H_{13}N$  и назовите их.
2. Как будет реагировать фенол со следующими соединениями а) водным раствором NaOH; б) бромной водой? Напишите уравнения реакций.
3. Приведите уравнение реакции взаимодействия диметиламина с водой
4. Расположите следующие соединения в ряд по усилению основных свойств:
  - 1) метиламин;
  - 2) глицерин;
  - 3) аммиак;
  - 4) анилин.
5. Приведите реакции: пропановой кислоты с гидроксидом натрия и пропановой кислоты с пропанолом-2. Для второй реакции укажите механизм.

##### Вариант 4

1. Напишите формулу органического соединения по названию: а) 2,2-диметил-4-метил-4-этилгексанол-1; б) 2-хлор-2-фтор-4-метил-6,6-дибромгептантиол-1.
2. Приведите уравнение реакции образования этилового эфира уксусной кислоты. Укажите механизм реакции.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия метилэтиламина с водой.
4. Установите правильную последовательность убывания основных свойств

- 1) пара-метиланилин;
- 2) этиламин;
- 3) диэтиламин;
- 4) анилин.

5. Напишите уравнение реакции этанала с этиловым спиртом. Каков механизм реакции? Назовите его.

### Вариант 5

1. Напишите формулу органического соединения по названию: а) 4-пропил-5-метилциклогексанол-1; б) 4-метил-3-меркаптопентановая кислота.
2. Приведите уравнение реакции окисления пропанола-2 оксидом меди.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия пропиламина с водой.
4. Установите правильную последовательность убывания кислотных свойств
  - 1)  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH}$ ;
  - 2)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$ ;
  - 3)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{SH}$ ;
  - 4)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{NH}_2$ .
5. Напишите уравнения восстановления диметилкетона.

### Вариант 6

1. Напишите формулу органического соединения по названию: а) пропантриол-1,2,3 (глицерин), б) 4-фенилбутановая кислота
2. Приведите уравнение реакции взаимодействия фенола с бромной водой.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия хлортретбутила с водным раствором гидроксида натрия. Укажите механизм реакции.
4. Установите правильную последовательность убывания основных свойств.
  - 1) бутиламин;
  - 2) орто-метиланилин;
  - 3) втор.бутиламин;
  - 4) анилин.
5. Какие заместители, связанные непосредственно с бензольным кольцом фенола, усиливают его кислотные свойства:
  - 1)  $-\text{NO}_2$ ;
  - 2)  $-\text{SO}_3\text{H}$ ;
  - 3)  $-\text{CH}_3$ ;
  - 4)  $-\text{C}_3\text{H}_7$ ?

### Вариант 7

1. Напишите формулу органического соединения по названию: а) 1-бром-4-метилбензол, в) 5-метилгексен-2-аль.
2. Приведите уравнение реакции взаимодействия этандиола с хлороводородом.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия этиламина с хлороводородом.
4. Установите правильную последовательность убывания основных свойств
  - 1) этиламин;
  - 2) диэтиламин;
  - 3) пара-хлоранилин;
  - 4) анилин.
5. Напишите уравнение реакции пропановой кислоты с бутиловым спиртом. К какому классу относится образующееся соединение? Назовите его. Укажите механизм реакции.

### Вариант 8

1. Напишите формулу по названию: а) 2-амино-3-меркаптопропановая кислота (цистеин); б) 4-хлоргександиол-1,2.
2. Напишите уравнение реакции взаимодействия фенола с избытком азотной кислоты.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия бутиламина с водой.
4. Расположите в порядке увеличения основности

- 1) метиламин;
  - 2) диметиламин;
  - 3) анилин.
5. Напишите уравнение реакции метановой кислоты с бутиловым спиртом. К какому классу относится образующееся соединение? Назовите его.

### Вариант 9

1. Напишите формулу по названию: а) этандиовая кислота (щавелевая); б) 2-гидроксibenзойная кислота (салициловая кислота).
2. Приведите уравнение реакции взаимодействия пентанола-1 с хлороводородом.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия диметилэтиламина с водой.
4. Установите правильную последовательность убывания кислотных свойств
  - 1) метанол;
  - 2) уксусная кислота;
  - 3) фенол;
  - 4) этанол;
  - 5) муравьиная кислота.
5. Напишите уравнение реакции бутановой кислоты с метиловым спиртом. К какому классу относится образующееся соединение? Назовите его. Укажите механизм реакции.

### Вариант 10

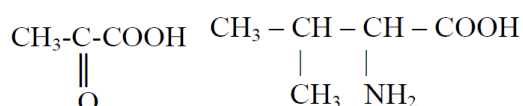
1. Напишите формулу органического соединения по названию: а) 2,3,4-триметилпентен-3-ол-2; б) 2-аминопропановая кислота ( $\alpha$ -аланин)
2. Приведите реакцию получения сложного эфира из этанола и уксусной кислоты. Укажите механизм реакции.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия диметилэтиламина с хлороводородом.
4. Установите правильную последовательность убывания основных свойств
  - 1) этиламин;
  - 2) этанол;
  - 3) диэтиламин;
  - 4) этантиол.
5. Какие заместители, связанные непосредственно с бензольным кольцом фенола, усиливают его кислотные свойства:
  - 1)  $-\text{NO}_2$ ;
  - 2)  $-\text{SO}_3\text{H}$ ;
  - 3)  $-\text{CH}_3$ ;
  - 4)  $-\text{C}_3\text{H}_7$ ?

### Вариант 11

1. Напишите формулу по названию: а) 2,3-диметил-2-этилпентен-4-ол-1; б) ментола (2-изопропил-5-метилциклогексанол-1).
2. Приведите реакцию получения сложного эфира из этанола и 2-метилбутановой кислоты. Назовите его. Укажите механизм реакции.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия этиламина с азотистой кислотой.
4. Установите правильную последовательность убывания кислотных свойств
  - 1)  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ;
  - 2)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$ ;
  - 3)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{OH}$ ;
  - 4)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ .
5. Напишите уравнение восстановления этанала.

### Вариант 12

1. Дайте название по систематической номенклатуре следующим соединениям:



2. Приведите уравнение реакции образования этилового эфира уксусной кислоты. Укажите механизм реакции.
3. Напишите уравнение реакции взаимодействия пропиламина с азотистой кислотой.
4. Установите правильную последовательность убывания основных свойств
  - 1) анилин;
  - 2) аммиак;
  - 3) метилэтиламин;
  - 4) метиламин.
5. Напишите уравнения восстановления пентанона-2.

### Контрольная работа 3.

#### Раздел IV. Биополимеры и их структурные компоненты (УК-1, ОПК-1)

##### Вариант 1

1. Напишите формулу яблочной кислоты (2-гидроксипентандиовая). Укажите хиральный центр. Изобразите формулы энантиомеров с помощью формул Фишера.
2. Проведите щелочной гидролиз жира тристеарина. Назовите продукты.
3. Напишите формулу фосфатидилсерина. Назовите входящие компоненты.
4. Напишите формулы и строение энантиомеров моносахарида:  $\beta$ -D-глюкопиранозы..
5. Напишите схему образования лактозы ( $\beta$ -D-галактопиранозил-1,4- $\beta$ -D-глюкопираноза). Привести химизм качественных реакций, доказывающих принадлежность лактозы к восстанавливающим биозам (окисление).

##### Вариант 2

1. Напишите формулу молочной кислоты. Укажите хиральный центр. Изобразите формулы энантиомеров с помощью формул Фишера.
2. Проведите щелочной гидролиз жира 1-олеоил-2,3-дистеароилглицерина. Назовите продукты.
3. Напишите формулу фосфатидилхолина. Назовите входящие компоненты.
4. Напишите формулы и строение энантиомеров следующего моносахарида  $\beta$ -D-галактопиранозы, По конфигурации какого хирального центра производится отнесение энантиомеров к D- или L-стереохимическому ряду?
5. Написать схему образования мальтозы ( $\alpha$ -D-галактопиранозил-1,4- $\alpha$ -D-глюкопираноза).

##### Вариант 3

1. Напишите формулу аминокислоты лейцина (2-амино-4-метилпентановая кислота). Укажите центр асимметрии. Изобразите формулы энантиомеров с помощью формул Фишера.
2. Проведите щелочной гидролиз жира 1-олеоил-2пальмитоил-3стеароилглицерина. Назовите продукты.
3. Напишите формулу фосфатидилсерина. Назовите входящие компоненты.
4. Напишите формулы и строение энантиомера в следующих моносахарида  $\beta$ -D-фруктофуранозы. По конфигурации какого хирального центра производится отнесение энантиомеров к D- или L-стереохимическому ряду?
5. Написать реакцию кислотного гидролиза сахарозы ( $\alpha$ -D-глюкопиранозил-1,2- $\beta$ -D-фруктофуранозид).

##### Вариант 4

1. Напишите формулу винной (2,3-дигидроксипентановая) кислоты. Укажите хиральные центры. Изобразите формулы энантиомеров с помощью формул Фишера. Что такое мезовинная кислота?
2. Проведите щелочной гидролиз жира 1-пальмитоил-дистеароилглицерина. Назовите продукты.
3. Напишите формулу сфингозина, этерифицированного пальмитиновой кислотой по обеим спиртовым группам. Укажите ассиметрические атомы углерода.

4. Напишите формулы и строение энантимеров следующих моносахаридов: N-ацетил-β-D-галактозамина. По конфигурации какого хирального центра производится отнесение энантимеров к D- или L-стереохимическому ряду?
5. Напишите схему образования мальтозы.

### Вариант 5

1. Напишите уравнение реакции этерификации пальмитиновой кислоты и меллисилового высшего спирта.
2. Проведите щелочной гидролиз жира 1-линоленоилди пальмитоил глицерина. Назовите продукты.
3. Напишите формулу фосфатидилэтаноламина. Назовите входящие компоненты. К какому ряду D- или L относится фосфатидовая кислота?
4. Напишите формулы и строение энантимеров следующих моносахарида: α-D-глюкопиранозы, По конфигурации какого хирального центра производится отнесение энантимеров к D- или L-стереохимическому ряду?
5. Написать схему образования лактозы (β-D-галактопиранозил-1,4-β-D-глюкопираноза).

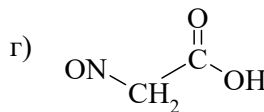
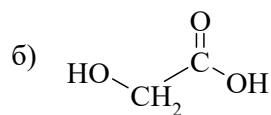
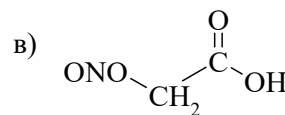
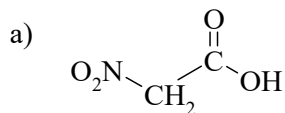
### Вариант 6

1. Постройте проекционные формулы Фишера энантимеров 2-гидроксипутановой кислоты. Укажите центр асимметрии.
2. Проведите щелочной гидролиз жира 1-олеоилдилинолеилглицерина. Назовите продукты.
3. Напишите уравнение реакции окисления D- глюкозы азотной кислотой.
4. Напишите формулы цепной и циклической форм моносахарида: D-галактопиранозы. По конфигурации какого хирального центра производится отнесение энантимеров к D- или L-стереохимическому ряду?
5. Написать уравнение окисления лактозы (β-D-галактопиранозил-1,4-β-D-глюкопираноза), доказывающей принадлежность лактозы к восстанавливающим биозам.

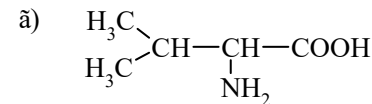
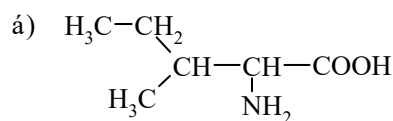
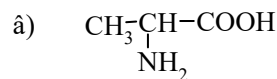
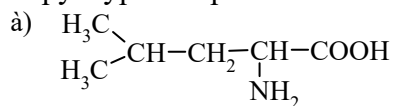
## Контрольная работа 4.

### Вариант 1

1. Напишите реакцию образования трипептида из следующих аминокислот: метионина, лизина, цистеина.
2. При взаимодействии глицина с азотистой кислотой образуется:



3. Из приведённых ниже структур выберите аминокислоту изолейцин:

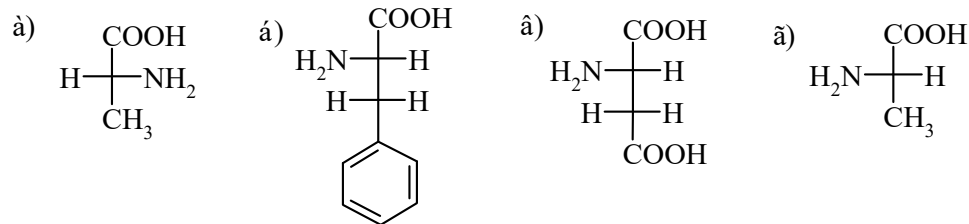


4. Приведите структурные формулы следующих соединений и укажите класс к, которому они относятся: индол и гуанин
5. Напишите формулу 5'-аденозинтрифосфата.

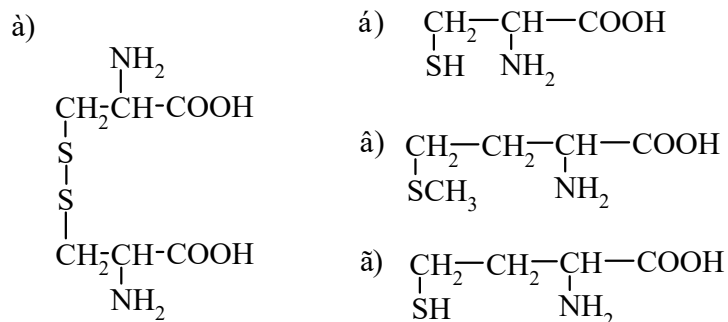
### Вариант 2

1. Напишите уравнение гидролиза трипептида, образованного следующими аминокислотами: серина, треонина, глутаминовой кислоты.

2. В состав природных белков не входит аминокислота:



3. Серусодержащей незаменимой аминокислотой является:



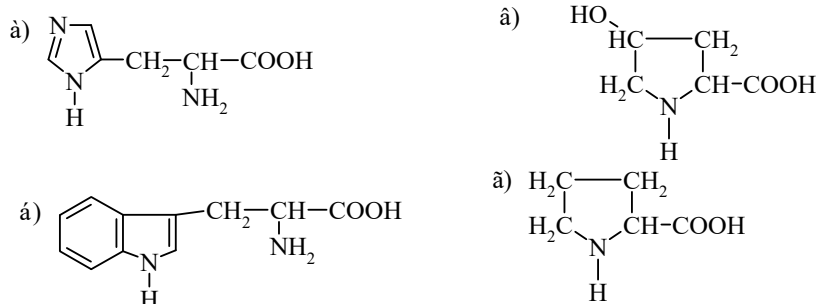
4. Приведите структурные формулы следующих соединений и укажите класс к, которому они относятся: пиррол и аденозин.

5. Напишите формулу 5'-гуанозинмонофосфата.

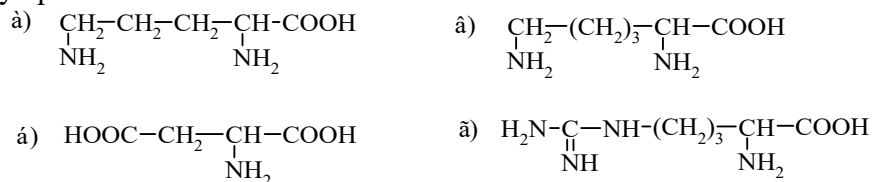
### Вариант 3

1. Приведите уравнение гидролиза трипептида: Асп-ала-тир.

2. Укажите аминокислоту гистидин:



3. Укажите аминокислоту аргинин:



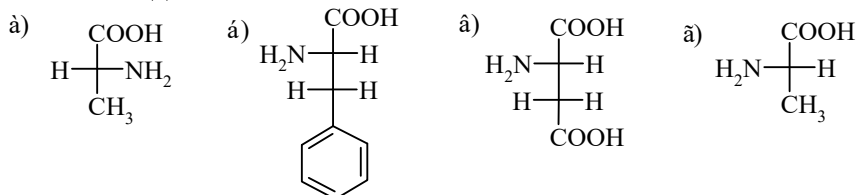
4. Приведите структурные формулы следующих соединений и укажите класс к, которому они относятся: хинолин и урацил.

5. Напишите формулу 5'-гуанозинмонофосфата.

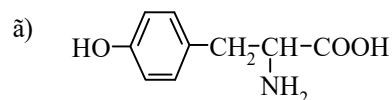
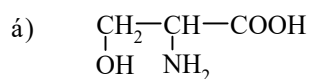
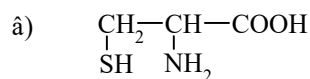
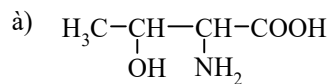
### Вариант 4

1. Напишите формулу трипептида, образованного следующими аминокислотами: лейцина, валина и лизина.

2. В состав природных белков не входит аминокислота:



3. Среди приведённых ниже аминокислот выберите незаменимую:

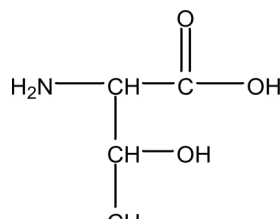


4. Приведите структурные формулы следующих соединений и укажите класс к, которому они относятся: пиримидин и тимин.

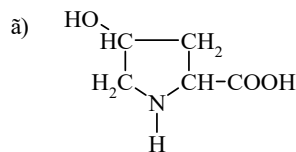
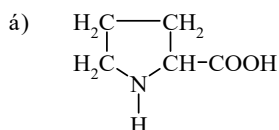
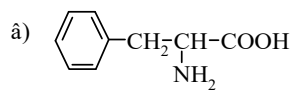
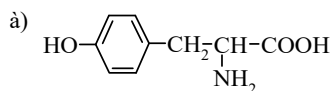
5. Напишите формулу 5'-гуанозинмонофосфата.

### Вариант 5

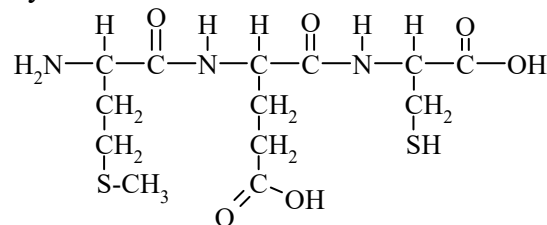
1. Напишите реакцию этерификации с метиловым спиртом следующей аминокислоты и приведите тривиальное и систематическое названия этой аминокислоты:



2. Укажите аминокислоту тирозин:



3. Дайте название трипептиду:



- à) i àò-òèñ-ãèó
- á) i àò-ãèó-òèñ
- â) òèñ-ãèó-i àò
- ã) i àò-ãèó-ñãð

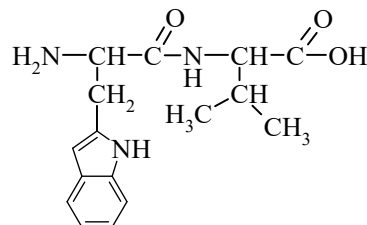
4. Приведите структурные формулы следующих соединений и укажите класс к, которому они относятся: пиримидин и цитозин.

5. Напишите формулу 5'-аденозинмонофосфата.

### Вариант 6

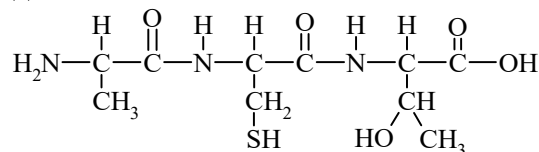
1. Приведите уравнение образования трипептида из аминокислот: глутамина, цистеина и валина.

2. Дайте название дипептиду:



- à) ààè-òðè
- á) òðè-ààè
- â) àèà-àèñ
- ã) òðè-àèà

3. В состав трипептида не входит аминокислота:

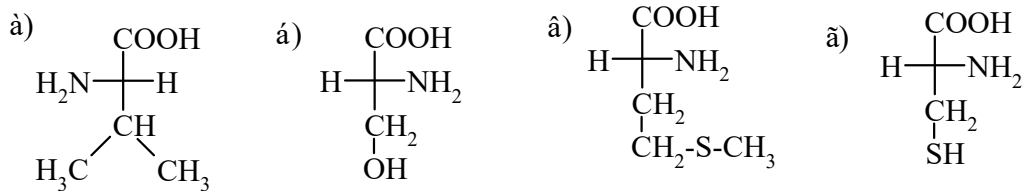


- à) òèñ-òàèí
- á) àèàíèí
- â) ñãðèí
- ã) òðàíèí

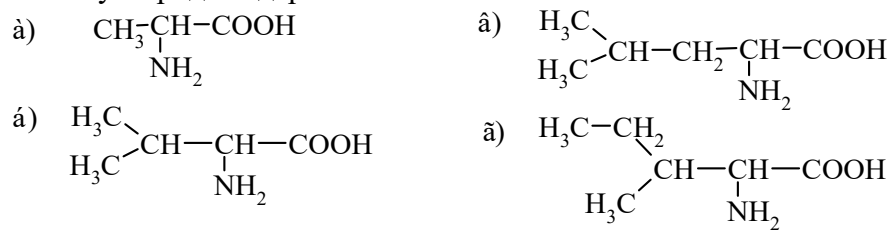
4. Приведите структурные формулы следующих соединений и укажите класс к, которому они относятся: пурин и пиридин.  
 5. Напишите формулу 5'-гуанозинмонофосфата.

### Вариант 7

1. Приведите уравнение образования трипептида из аминокислот тирозина, метионина и аспаргиновой кислоты  
 2. В состав природных белков входит аминокислота:



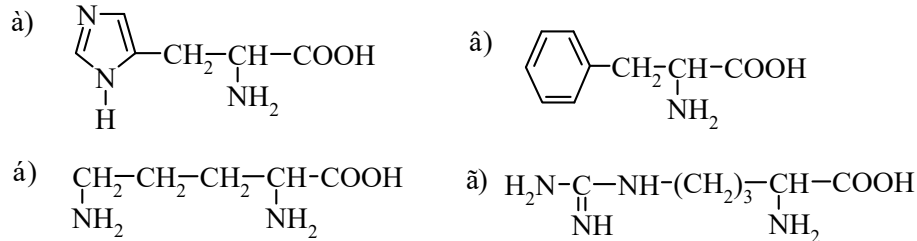
3. Два асимметрических атома углерода содержит аминокислота:



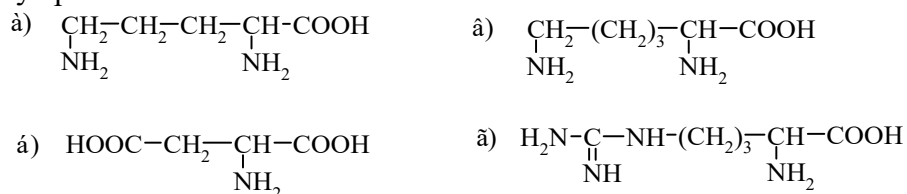
4. Приведите структурные формулы следующих соединений и укажите класс, к которому они относятся: пиррол и пиридин.  
 5. Напишите формулу 5'-уридинмонофосфата.

### Вариант 8

1. Приведите уравнение реакции образования трипептида из глутаминовой кислоты, лизина и триптофана.  
 2. Среди приведённых ниже аминокислот выберите незаменимую:



3. Укажите аминокислоту аргинин:



4. Приведите структурные формулы следующих соединений и укажите класс к, которому они относятся: гуанин и пиррол.  
 5. Напишите формулу 5'-цитидинмонофосфата.

**КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ  
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ АУДИТОРНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (САРО)  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

**Раздел I. Теоретические основы органической химии (УК-1, ОПК-1)**

**Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 1**

**Тема: Сопряжение, ароматичность углеводородов**

**Вариант 1.**

1. Ароматичность – это \_\_\_\_\_

2.  $\pi$ - $\pi$ -Сопряжение есть в структуре:

- 1) бензола;
- 2) пентадиена-1,3;
- 3) пентадиена-1,4;
- 4) пропаналя;
- 5) пропановой кислоты.

3.  $p$ - $\pi$ -Сопряжение есть в структуре:

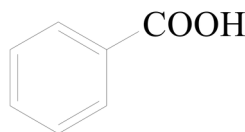
- 1) уксусной кислоты;
- 2) 2-гидроксипропановой кислоты;
- 3) этиленгликоля;
- 4) пиридина;
- 5) пропен-2-оля.

4. Какие из перечисленных утверждений согласуются со строением и свойствами фенантрена?

- 1) фенантрен представляет собой конденсированную ароматическую систему;
- 2) в сопряжении участвуют 10 $\pi$ -электронов;
- 3) в сопряжении участвуют 14 $\pi$ -электронов;
- 4) имеет плоскостной  $\sigma$ -скелет.

5. Карбоксильная группа в бензойной кислоте проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):

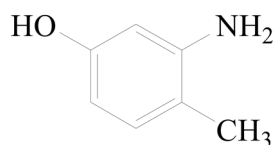
- 1)  $-I$ ,  $-M$ ;
- 2)  $+I$ ,  $+M$ ;
- 3)  $-I$ ;
- 4)  $-I$ ,  $+M$ .



6. Проявляют электроноакцепторные свойства по отношению к бензольному ядру заместители:

- 1)  $\text{—C} \begin{matrix} \text{=O} \\ \text{H} \end{matrix}$     2)  $\text{—CH}_3$     3)  $\text{—OH}$     4)  $\text{—Br}$

7. Дано соединение:



- 1) сколько в соединении  $\sigma$ -связей и  $\pi$ -связей;
- 2) укажите тип сопряжения;
- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

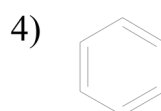
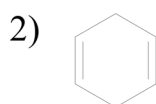
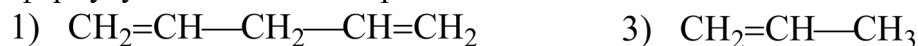
**Вариант 2.**

1. Сопряжение – это \_\_\_\_\_

2. К *p*- $\pi$ -сопряженным системам относятся:

- 1) бензол;
- 2) нафталин;
- 3) циклопентадиенильный анион;
- 4) виниламин.

3. Укажите формулу соединения с сопряжёнными связями:

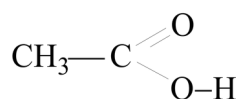


4. Ароматическими не являются следующие соединения:

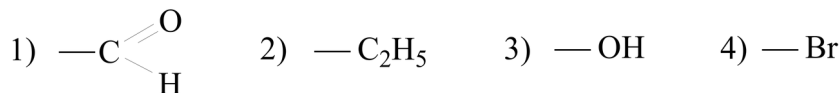
- 1) пиридин;
- 2) циклогексен-1;
- 3) антрацен;
- 4) циклопентадиен-1,3;
- 5) фуран.

5. Карбоксильная группа в этановой кислоте проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):

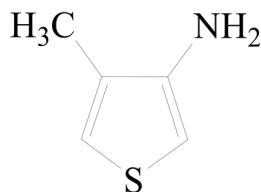
- 1)  $-I, -M$ ;
- 2)  $+I, +M$ ;
- 3)  $-I, +M$ ;
- 4)  $-I$ .



6. Проявляют электронодонорные свойства по отношению к бензольному ядру заместители:



7. Дано соединение:



- 1) сколько в соединении  $\sigma$ -связей и  $\pi$ -связей;
- 2) укажите тип сопряжения;
- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

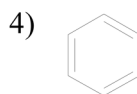
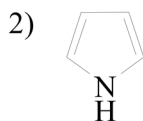
### Вариант 3.

1. Индуктивный эффект – это \_\_\_\_\_

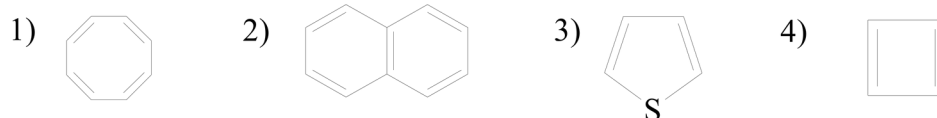
2. Сопряжение осуществляется в молекулах:

- 1)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ ;
- 2)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ;
- 3)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}_2$ ;
- 4)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ .

3. Укажите соединения, для которых характерно *p*- $\pi$ -сопряжение:



4. Соответствуют правилу ароматичности Хюккеля следующие соединения:



5. Аминогруппа в молекуле виниламина проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):

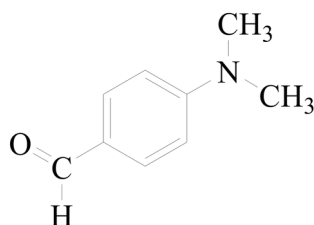
- 1) -I;
- 2) +I, +M;
- 3) -I, +M;
- 4) -I, -M.



6. Электронодонорные свойства по отношению к бензольному ядру проявляют заместители:

- 1)  $-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
- 2)  $-\text{C}_2\text{H}_5$
- 3)  $-\text{OH}$
- 4)  $-\text{CH}_2-\text{OH}$

7. Дано соединение:





- 1) сколько в соединении  $\sigma$ -связей и  $\pi$ -связей;
- 2) укажите тип сопряжения;
- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

#### Вариант 4.

1. Мезомерный эффект – это \_\_\_\_\_

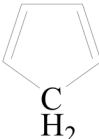
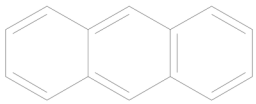

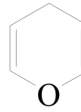
2.  $\pi$ - $\pi$ -Сопряжение осуществляется в молекулах:

- 1)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}_2$
- 2) 
- 3)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$
- 4) 

3.  $p$ - $\pi$ -Сопряжение есть в структуре:

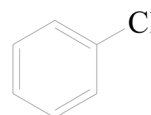
- 1) акролеина;
- 2) изопрена;
- 3) винилхлорида;
- 4) гексана;
- 5) бутилвинилового эфира.

4. Относятся к ароматическим следующие соединения:

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

5. Атом хлора в хлорбензоле проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):

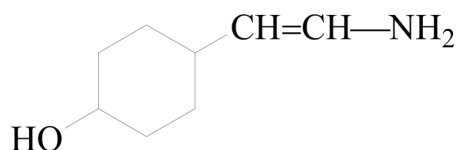
- 1)  $-I > +M$ ;
- 2)  $+I, +M$ ;
- 3)  $-I < +M$ ;
- 4)  $-I, -M$ .



6. Электроноакцепторные свойства по отношению к бензольному ядру проявляют заместители:

- 1)  $-\text{CH}_2-\text{NH}_2$
- 2)  $-\text{C}_2\text{H}_5$
- 3)  $-\text{C}(=\text{O})\text{H}$
- 4)  $-\text{CH}_2-\text{OH}$

7. Дано соединение:



- 1) сколько в соединении  $\sigma$ -связей и  $\pi$ -связей;
- 2) укажите тип сопряжения;
- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

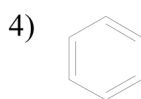
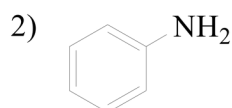
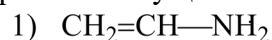
### Вариант 5.

1. Гибридизация – это \_\_\_\_\_

2.  $\pi$ - $\pi$ -Сопряжение есть в структуре:

- 1) ацетамида;
- 2) винилацетилена;
- 3) гексатриена-1,3,5;
- 4) аллил-аниона;
- 5) пропановой кислоты.

3.  $p$ - $\pi$ -Сопряжение осуществляется в молекулах:

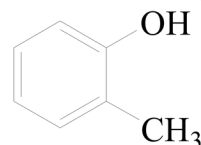


4. Отметьте справедливые утверждения относительно ароматических соединений:

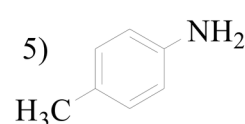
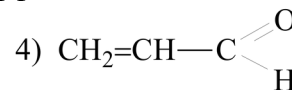
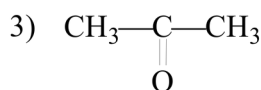
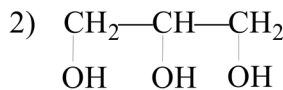
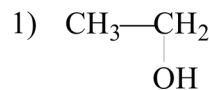
- 1) высокая термодинамическая устойчивость;
- 2) способность вступать преимущественно в реакции присоединения, а не замещения;
- 3) способность вступать преимущественно в реакции замещения, а не присоединения;
- 4) высокая устойчивость к действию окислителей и температуры.

5. Какие электронный(-ые) эффект(-ы) проявляет гидроксильная группа в *o*-крезоле?

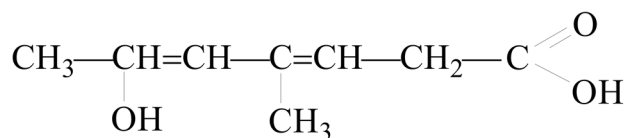
- 1) +I;
- 2) +I, +M;
- 3) -I, +M;
- 4) -I, -M.



6. У какой функциональной группы есть отрицательный мезомерный эффект в соединениях:



7. Дано соединение:

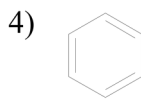
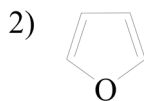


- 1) сколько в соединении  $\sigma$ -связей и  $\pi$ -связей;
- 2) укажите тип сопряжения;
- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

### Вариант 6.

1.  $\sigma$ -Связь – это \_\_\_\_\_

2. Укажите соединения, для которых характерно  $\pi$ - $\pi$ -сопряжение:



3. p-π-Сопряжение есть в структуре:

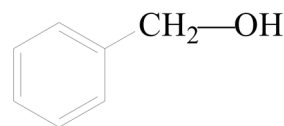
- 1) виламина;
- 2) пропанола-2;
- 3) этиленгликоля;
- 4) пиридина;
- 5) толуола.

4. Укажите положения, которые могут служить критериями ароматичности

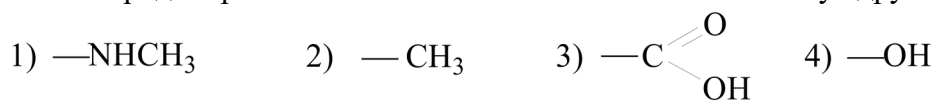
- 1) все атомы цикла находятся в состоянии  $sp^3$ -гибридизации;
- 2) все атомы цикла находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации;
- 3) количество p-электронов, участвующих в сопряжении, равно  $4n-2$ , где n – целое число;
- 4) замкнутая система сопряжения.

5. Гидроксильная группа в бензиловом спирте проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):

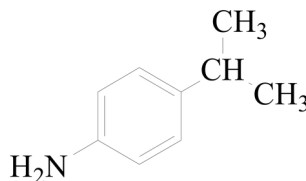
- 1) +I;
- 2) -I, +M;
- 3) -I;
- 4) -I, -M.



6. Проявляют электронодонорные свойства по отношению к бензольному ядру заместители:



7. Дано соединение:



- 1) сколько в соединении σ-связей и π-связей;
- 2) укажите тип сопряжения;
- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

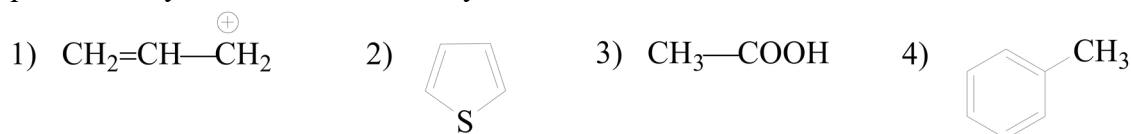
### Вариант 7.

1. π-Связь – это \_\_\_\_\_

2. π-π-Сопряжение есть в структуре:

- 1) 2-метилциклопентена-1;
- 2) пергидронафталина;
- 3) 3-хлоргексадиена-1,5;
- 4) бутин-3-ена-1;
- 5) кумола.

3. p-π-Сопряжение осуществляется в молекулах:



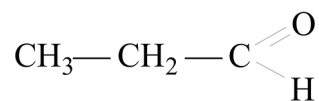
4. Ароматическими являются следующие соединения:

- 1) циклогексан;
- 2) циклооктатетраен-1,3,5,7;
- 3) нафталин;
- 4) пиррол;

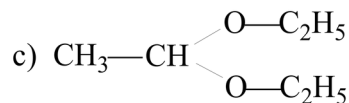
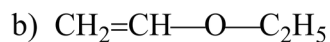
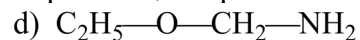
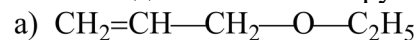
5) бензол.

5. Альдегидная группа в пропанале проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):

- 1) -I, -M;
- 2) +I, +M;
- 3) -I, +M;
- 4) -I.

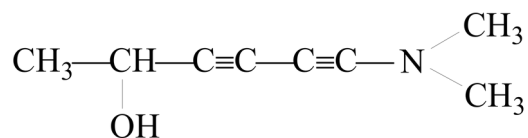


6. В каких из приведенных соединений этоксигруппа проявляет электроноакцепторные свойства?:



- 1) a, b;
- 2) d, c;
- 3) a, b, d, c;
- 4) a, d, c.

7. Дано соединение:

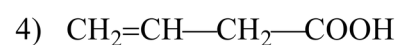
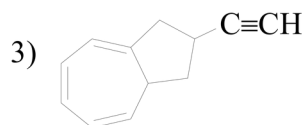
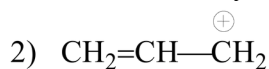
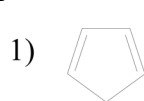


- 1) сколько в соединении  $\sigma$ -связей и  $\pi$ -связей;
- 2) укажите тип сопряжения;
- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

### Вариант 8.

1. Критерии ароматичности \_\_\_\_\_

2.  $\pi$ - $\pi$ -Сопряжение осуществляется в молекулах:



3.  $p$ - $\pi$ -Сопряжение есть в структуре:

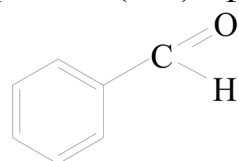
- 1) акролеина;
- 2) метилэтиламина;
- 3) винилбромида;
- 4) гексана;
- 5) метилаллилового эфира.

4. Какие из перечисленных утверждений согласуются со строением и свойствами пиррола?

- 1) обладает ароматическими свойствами;
- 2)  $\pi$ -избыточная ароматическая система;
- 3) в состав входит атом азота, на  $p_z$ -орбитали которого находится один электрон, участвующий в  $\pi$ - $\pi$ -сопряжении;
- 4) в состав входит атом азота, на  $p_z$ -орбитали которого находятся два электрона, участвующих в  $p$ - $\pi$ -сопряжении.

5. Альдегидная группа в бензальдегиде проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):

- 1) -I, -M;
- 2) -I;
- 3) +I, +M;
- 4) -I, +M.



6. Все функциональные группы являются электроноакцепторными в соединениях:

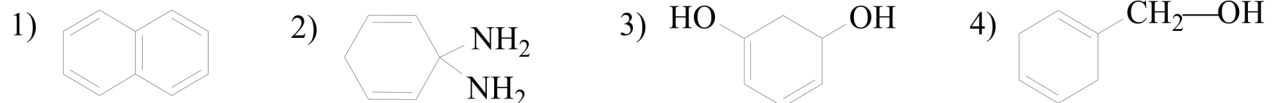


- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

### Вариант 10.

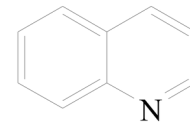
1. Признаки  $\pi$ - $\pi$ -сопряжения \_\_\_\_\_
2. Какие типы гибридизации атомных орбиталей углерода используются для объяснения строения толуола?
  - 1)  $sp^2$ ;
  - 2)  $sp$ ;
  - 3)  $s^2p$ ;
  - 4)  $sp^3$ .

3. Выберите молекулу, имеющую сопряженную систему связей:



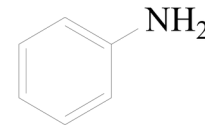
4. Укажите число электронов в циклической системе сопряжения хинолина:

- 1) 14;
- 2) 8;
- 3) 3;
- 4) 10.

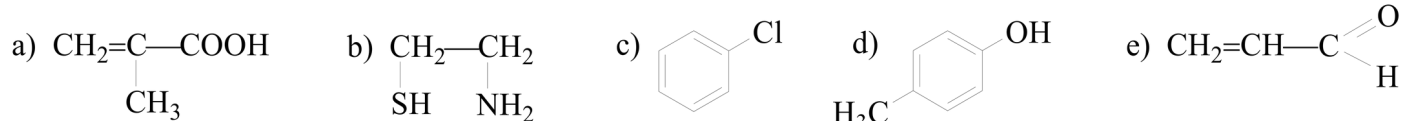


5. Аминогруппа в анилине проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):

- 1) +I;
- 2) +I, +M;
- 3) -I, +M;
- 4) -I, -M.

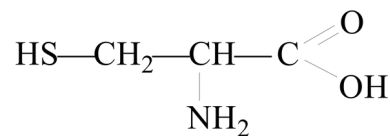


6. Функциональные группы проявляют отрицательный мезомерный эффект в соединениях:



- 1) a, b, c, d, e;
- 2) a, e;
- 3) c, d;
- 4) b, e.

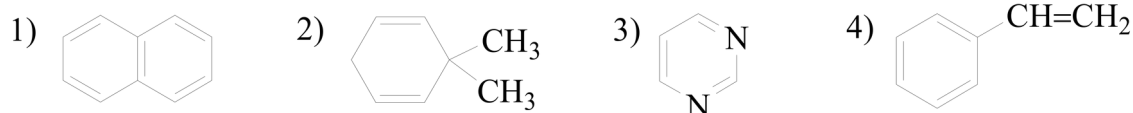
7. Дано соединение:



- 1) сколько в соединении  $\sigma$ -связей и  $\pi$ -связей;
- 2) укажите тип сопряжения;
- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

### Вариант 11.

1.  $p$ - $\pi$ -Сопряжение – это \_\_\_\_\_
2. Выберите молекулу, не имеющую сопряженную систему связей:



3.  $\pi$ - $\pi$ -Сопряжение есть в структуре:

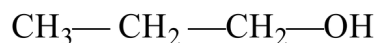
- 1) азулен;
- 2) циклобутадиен-1,3;
- 3) пентадиена-1,4;
- 4) пропаналя;
- 5) пропановой кислоты.

4. Правилу ароматичности Хюккеля соответствует:

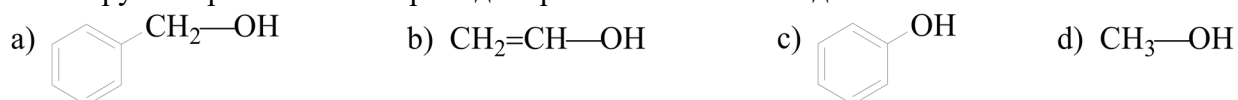


5. Гидроксильная группа в пропаноле проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):

- 1) +I, -M;
- 2) -I;
- 3) -I, +M;
- 4) -I, -M.

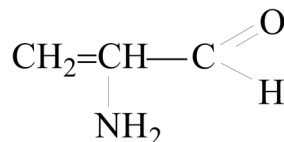


6. Гидроксильная группа проявляет электронодонорные свойства в соединениях:



- 1) a, b, c, d;
- 2) b, d;
- 3) b, c;
- 4) a, d.

7. Дано соединение:



- 1) сколько в соединении  $\sigma$ -связей и  $\pi$ -связей;
- 2) укажите тип сопряжения;
- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

## Вариант 12.

1. Признаки  $p$ - $\pi$ -\_\_\_\_\_

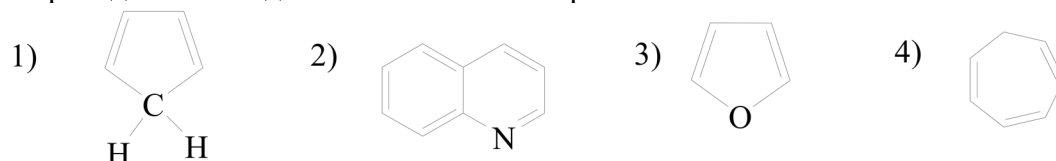
2. Укажите соединения, в которых осуществляется сопряжение:

- 1) этен;
- 2) циклогептатриенильный катион;
- 3) пентадиен-1,3;
- 4) пропеновая кислота.

3. В образовании  $\pi$ -связи могут участвовать орбитали:

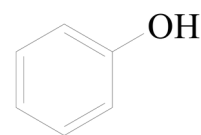
- 1)  $s$ ;
- 2)  $p$ ;
- 3)  $sp^3$ -гибридные;
- 4)  $sp^2$ -гибридные;
- 5)  $sp$ -гибридные.

4. Какие из приведенных соединений относятся к ароматическим?

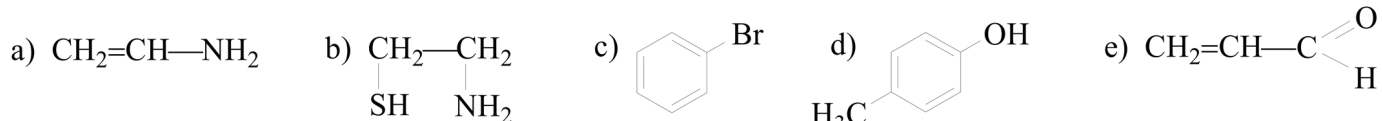


5. Гидроксильная группа в феноле проявляет электронный(-ые) эффект(-ы):

- 1) +I, -M;
- 2) -I;
- 3) -I, +M;
- 4) -I, -M.

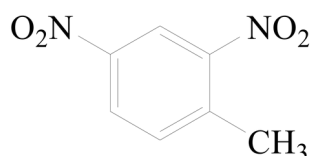


6. Функциональные группы проявляют положительный мезомерный эффект в соединениях:



- 1) a, b, c, d, e;
- 2) a, e;
- 3) c, d;
- 4) a, c, d.

7. Дано соединение:



- 1) сколько в соединении  $\sigma$ -связей и  $\pi$ -связей;
- 2) укажите тип сопряжения;
- 3) укажите вид и знак электронных эффектов функциональных групп, а также, какие свойства (электронодонорные или электроноакцепторные) они проявляют;
- 4) изобразите молекулу с учетом распределения частичных зарядов и обозначения индуктивного и мезомерного эффектов.

## Раздел II. Углеводороды (УК-1, ОПК-1)

### Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 2

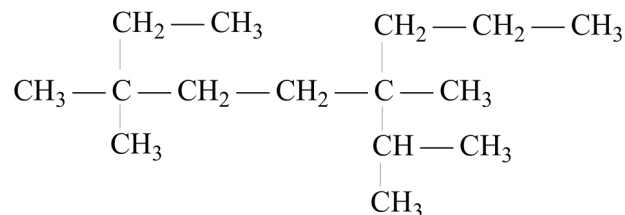
#### Тема: Общая характеристика, номенклатура, изомерия углеводородов

##### Вариант 1.

1. Изомеры – это соединения с одинаковым качественным и количественным составом, но разными свойствами в результате:
  - 1) разного строения;
  - 2) разной молекулярной массы;
  - 3) разной концентрации;
  - 4) все ответы правильные.
2. Число связей в молекуле пропина:
  - 1) одна  $\pi$ -связь и пять  $\sigma$ -связей;
  - 2) одна  $\pi$ -связь и шесть  $\sigma$ -связей;
  - 3) две  $\pi$ -связи и пять  $\sigma$ -связей;
  - 4) две  $\pi$ -связи и шесть  $\sigma$ -связей.
3. Пиррол является соединением:
  - 1) ациклическим;
  - 2) карбоциклическим;
  - 3) гетероциклическим;
  - 4) ароматическим;
  - 5) насыщенным.
4. В молекуле 2,3-диметилпентана количество третичных атомов углерода равно:
  - 1) 1;
  - 2) 2;
  - 3) 3;
  - 4) их нет.

5. Назовите по систематической номенклатуре соединение

- 1) 2,2-диметил-4-изопропилнонан;
- 2) 2,6-диметил-2-этил-6-изопропилоктан;
- 3) 3,3,6-триметил-6-изопропилнонан;
- 4) 2,5,6-триметил-2-этил-5-бутилгептан.



6. Из перечисленных соединений выберите для 4,4-диметилпентина-1 структурные изомеры

- 1) 2,2-диметил-4-этилнонан;
- 2) гептадиен-1,6;
- 3) 7,7-диметилоктин-1;
- 4) гексин-1;
- 5) 2-этилпентадиен-1,4.

7. Составьте структурные формулы углеводородов: 1) 2-циклопентил-3-метилгексин-5-ен-2, 2) 1-винил-2,4,5-триметилбензол.

8. Среди нижеперечисленных веществ выберите две пары изомеров: циклобутан; ацетилен; гептан; бутен-2; циклогексан; 2,2-диметилбутан; бутин-1; бутадиен-1,3.  
Напишите формулы веществ.

### Вариант 2.

1. Наиболее характерные химические свойства органических соединений в большей степени определяются:

- 1) строением углеродной цепи;
- 2) числом атомов углерода в цепи;
- 3) функциональной группой;
- 4) ациклическим или карбоциклическим строением органических соединений.

2. Углеводород, в молекуле которого имеются 5  $\sigma$ -связей и 4  $\pi$ -связей

- 1) пентин-4-ен-2;
- 2) бутадиин-1,3;
- 3) циклогексен;
- 4) бутин-1.

3. Пропантриол-1,2,3 является соединением:

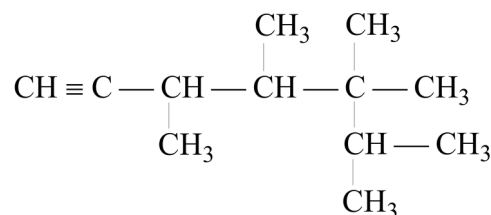
- 1) монофункциональным;
- 2) ароматическим;
- 3) непредельным;
- 4) полифункциональным;
- 5) гетерофункциональным.

4. Алкан в молекуле которого содержится 6 первичных атомов углерода:

- 1) 2,2-диметилпентан;
- 2) циклопропан;
- 3) 2,2,3,3-тетраметилбутан;
- 4) 3-этилпентан.

5. Назовите по систематической номенклатуре соединение

- 1) 3,4,5,5,6-пентаметилгептин-1;
- 2) 3,4,5-триметил-5-изопропилгексен-1;
- 3) 3,4,5-триметил-5-изопропилгексин-1;
- 4) 3,4,5,5,6-пентаметилгептен-1.



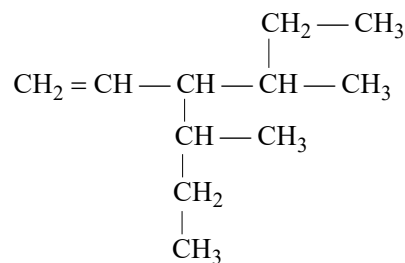
6. Изомерами бутена-2 являются оба вещества группы

- 1) 2-метилпропан; метилциклопропан;
- 2) цис-бутен-2; циклобутен;
- 3) циклобутан; 2-метилпропен;
- 4) 2-метилбутен-2; метилциклопропан.



- 3) пять  $\sigma$ -связей;  
4) две  $\pi$ -связи и три  $\sigma$ -связей.
3. Антрацен является соединением:  
1) монофункциональным;  
2) ароматическим;  
3) непредельным;  
4) полифункциональным;  
5) гетерофункциональным.
4. В молекуле 2,2-диметилпентана количество третичных атомов углерода равно:  
1) 1;  
2) 2;  
3) 3;  
4) их нет.
5. Назовите по систематической номенклатуре соединение

- 1) 4-метил-3-изобутилгексен-1;  
2) 4-этил-3-изобутилпентен-1;  
3) 4-этил-3-вторбутилпентен-1;  
4) 4-метил-3-вторбутилгексен-1.



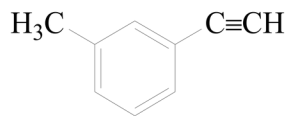
6. Из перечисленных соединений выберите для пропилбензола структурные изомеры  
1) 1,2-диметил-4-этилбензол;  
2) бутилбензол;  
3) 1,2,3-триметилбензол;  
4) *m*-метилэтилбензол;  
5) 2-этилбензол.
7. Составьте структурные формулы углеводородов: 1) цис-гексен-3, 2) 4-фенилтолуол.
8. Из нижеперечисленных соединений выберите для гексадиена-1,5 изомеры. Циклогексен; ацетилен; гексин-2; гептен-3; 3,3-диметилбутин-1; октадиен-2,4; октан; метилциклопентан; бутадиен-1,3. Напишите формулы этих веществ.

### Вариант 5.

1. Углеводородный радикал – это  
1) остаток молекулы, из которой удалены один или несколько атомов водорода, при этом остаются свободными одна или несколько валентностей;  
2) химическая структура, составляющая основу соединения;  
3) атом или группа атомов, определяющие принадлежность соединения к определённому классу и ответственные за его химические свойства;  
4) любой атом или группа атомов, замещающие в исходном органическом соединении атом водорода.
2. Углеводород, в молекуле которого имеются 8  $\sigma$ -связей и 2  $\pi$ -связей  
1) 3-метилпентен-1;  
2) циклобутан;  
3) циклобутадиен-1,3;  
4) этен.
3. По строению углеродного скелета 2-изопропил-5-метилциклогексан является соединением:  
1) гетероциклическим;  
2) алициклическим;  
3) ароматическим;  
4) ациклическим.
4. Структурная формула алкена состава  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ , в молекуле которого один четвертичный атом углерода это:  
1) 2,2-диметилбутан;  
2) 3-метилпентен-1;  
3) 3,3-диметилбутен-1;

- 4) 2,3-диметилбутен-1.  
5. Назовите по систематической номенклатуре соединение

- 1) 1-метил-5-этинилбензол;
- 2) 1-метил-3-винилбензол;
- 3) 1-метил-3-этинилбензол;
- 4) о-метилэтинилбензол.



6. Изомерами 3,3-диметилбутена-1 являются оба вещества группы

- 1) 2-метилпропен-1; метилциклопентан;
- 2) 2,3-диметилбутен-2; циклогексен-1;
- 3) метилциклобутан; 2,3-диметилбутен-1;
- 4) гексен-2; 1,1,2-триметилциклопропан.

7. Составьте структурные формулы углеводородов: 1) 3,3-диметилгексадиин-1,5, 2) изопропилазулен.

8. Приведите структурные формулы 4 алкенов, изомерных метилциклобутану.

### Вариант 6.

1. Заместитель – это

- 1) остаток молекулы, из которой удалены один или несколько атомов водорода, при этом остаются свободными одна или несколько валентностей;
- 2) химическая структура, составляющая основу соединения;
- 3) атом или группа атомов, определяющие принадлежность соединения к определённому классу и ответственные за его химические свойства;
- 4) любой атом или группа атомов, замещающие в исходном органическом соединении атом водорода.

2. Только  $\sigma$ -связи имеются в молекуле

- 1) толуола;
- 2) аллен;
- 3) изопрена;
- 4) циклопропан.

3. По функциональным группам 4-гидроксibenзальдегид является:

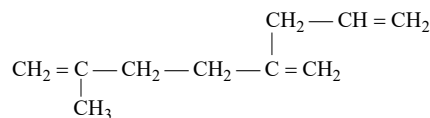
- 1) фенолом;
- 2) простым эфиром;
- 3) сложным эфиром;
- 4) альдегидом;
- 5) спиртом.

4. Алкан в молекуле которого имеется два четвертичных атома углерода это:

- 1) 2,2,3,3-тетраметилбутан;
- 2) гексан;
- 3) 2,2,3-триметилбутан;
- 4) бутин-1.

5. Назовите по систематической номенклатуре соединение

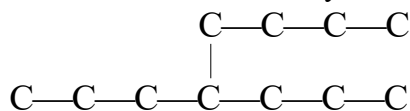
- 1) 2-метил-5-винилоктадиен-1,7;
- 2) 2,5-диметилоктадиен-1,7;
- 3) 2-метил-5-аллилгексадиен-1,5;
- 4) 2-метил-5-пропилгексадиен-1,5.



6. Из перечисленных соединений выберите для 2,2,3,3-тетраметилбутана структурные изомеры

- 1) октан;
- 2) 3-метил-3-этилгексан;
- 3) октин-1;
- 4) 3-изопропилгексан;
- 5) 2,2,3-триметилпентан.

7. Составьте формулы 3 сопряженных алкадиенов исходя из следующего углеродного скелета:



8. Приведите структурные формулы 4 алкинов, изомерных гексадиену-1,3.

### Вариант 7.

1. Дополните фразу: «Атом или группа атомов, содержащих один или несколько неспаренных электронов, обладающих высокой реакционной способностью и коротким сроком жизни, называются...»

- 1) радикалами;
- 2) функциональными группами;
- 3) изомерами;
- 4) гомологами).

2. Число связей в молекуле бутадиен-1,3

- 1) одна  $\pi$ -связь и пять  $\sigma$ -связей;
- 2) две  $\pi$ -связи и семь  $\sigma$ -связей;
- 3) две  $\pi$ -связи и девять  $\sigma$ -связей;
- 4) три  $\pi$ -связи и семь  $\sigma$ -связей.

3. По функциональным группам 2-аминобензойная кислота является:

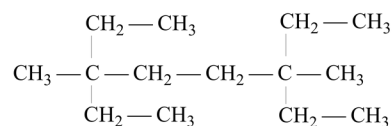
- 1) амидом;
- 2) карбоновой кислотой;
- 3) кетоном;
- 4) амином;
- 5) простым эфиром.

4. Алкан в молекуле которого имеется три первичных и три вторичных атома углерода это:

- 1) 2,2-диметилбутан;
- 2) 2-метилбутан;
- 3) 2,2,3-триметилбутан;
- 4) 3-этилпентан.

5. Назовите по систематической номенклатуре соединение

- 1) 2,2,5,5-тетраэтилгексан;
- 2) 3,6-диметил-3,6-диэтилоктан;
- 3) 5-метил-2,2,5-триэтилгептан;
- 4) 3-метил-3,6,6-триэтилгептан.



6. Изомерами 1,3,5-триметилциклогексана являются оба вещества группы

- 1) 2-метилоктан; метилциклогексан;
- 2) 3-изопропилпентен-1; 3,3-диметил-2-этилбутен;
- 3) циклононан; 3-третбутилпентен-1;
- 4) 2,3-диметилбутен-2; *o*-метилбутилциклопропан.

7. Составьте структурные формулы углеводородов: 1) 4-метил-5,5-дитолилгептин-1-ен-3, 2) *m*-дивинилциклопентан.

8. Напишите структурную формулу 1,4-диэтилбензола. Приведите формулы 3 изомеров этого соединения.

### Вариант 8.

1. Родоначальная структура – это

- 1) остаток молекулы, из которой удалены один или несколько атомов водорода, при этом остаются свободными одна или несколько валентностей;
- 2) химическая структура, составляющая основу соединения;
- 3) атом или группа атомов, определяющие принадлежность соединения к определённому классу и ответственные за его химические свойства;
- 4) любой атом или группа атомов, замещающие в исходном органическом соединении атом водорода.

2. Число химических связей в молекуле углеводорода состава  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  равно

- 1) 10;
- 2) 15;
- 3) 16;
- 4) 18.

3. Кумол является соединением:

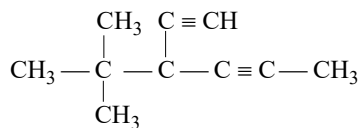
- 1) монофункциональным;
- 2) ароматическим;
- 3) непредельным;
- 4) полифункциональным;
- 5) гетерофункциональным.

4. Алкан в молекуле которого не имеется третичный атома углерода это:

- 1) 3,3-диметилпентан;
- 2) 2,3-диметилпентан;
- 3) 2,4-диметилпентан;
- 4) 2,2-диметилпентан.

5. Назовите по систематической номенклатуре соединение

- 1) 5,5-диметил-4-этинилгексин-2;
- 2) 4-третбутилгексадиен-2,5;
- 3) 3-третбутилгексадиин-1,4;
- 4) 3-бутилгексадиин-1,4.



6. Из перечисленных соединений выберите для аллилбензола структурные изомеры

- 1) пропилбензол;
- 2) 1-метил-3-этилбензол;
- 3) 1,2,3-триметилбензол;
- 4) *n*-метилвинилбензол;
- 5) пропен-1-илбензол.

7. Составьте структурные формулы углеводородов: 1) 2-метил-3-этил-4-пропил-5-изопропилгептан, 2) 1-изопропил-3,5-диэтилнафталин.

8. Напишите структурную формулу этилбензола. Приведите формулы 3 изомеров этого соединения.

### Вариант 9.

1. К структурной изомерии относятся

- 1) таутомерия;
- 2) геометрическая изомерия;
- 3) оптическая изомерия;
- 4) межклассовая изомерия.

2. Среди ниже перечисленных веществ выберите пары с одинаковым количеством  $\pi$ -связей

- 1) циклобутан и бутен-2;
- 2) бутин-1 и бутадиен-1,3;
- 3) этин и этен;
- 4) циклогексен и гексин-2.

3. По строению углеродного скелета 3-изопропил-3-этилгексан является соединением

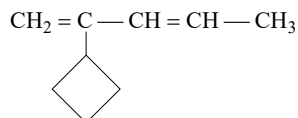
- 1) карбоциклическим;
- 2) гетероциклическим;
- 3) предельным;
- 4) ароматическим;
- 5) ациклическим.

4. Алкан в молекуле которого имеется два четвертичных атома углерода это:

- 1) 2,2,3,3-тетраметилбутан;
- 2) гексан;
- 3) 2,2,3-триметилбутан;
- 4) бутин-1.

5. Назовите по систематической номенклатуре соединение

- 1) пентадиен-1,3;
- 2) 2-бутилпентадиен-2,4;
- 3) 2-циклобутилпентадиен-1,3;
- 4) 2-циклобутилпентадиен-2,4.



6. Из перечисленных соединений выберите для пентен-1-ина-3 структурные изомеры

- 1) 2,2-диметил-4-этилнонатриен-3,5,6;
- 2) циклопентадиен-1,3;
- 3) 7,7-диметилоктин-1;
- 4) пентадиин-1,3;
- 5) 1-метилциклобутадиен-1,3.

7. Составьте структурные формулы углеводородов: 1) 4-изопропилгексин-5-диен-1,2, 2) 1,2-диаллил-3-пентил-бензол.

8. Приведите формулы двух непредельных углеводородов, одна из которых имеет цис- и транс-изомеры, а другая нет.

### Вариант 10.

1. Для углеводорода состава  $C_4H_8$  характерно:

- 1)  $sp^3$ -гибридизация орбиталей всех атомов углерода;
- 2) существование межклассовых изомеров;
- 3) линейное строение молекулы;
- 4) наличие тройной связи между атомами углерода.

2. Число связей в молекуле винулацетилена:

- 1) одна  $\pi$ -связь и пять  $\sigma$ -связей;
- 2) две  $\pi$ -связи и семь  $\sigma$ -связей;
- 3) три  $\pi$ -связи и пять  $\sigma$ -связей;
- 4) три  $\pi$ -связи и семь  $\sigma$ -связей.

3. Азулен является соединением:

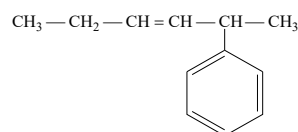
- 1) ациклическим;
- 2) карбоциклическим;
- 3) гетероциклическим;
- 4) ароматическим;
- 5) насыщенным.

4. В молекуле 2,3-диметилпентана количество первичных атомов углерода равно:

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3;
- 4) 4.

5. Назовите по систематической номенклатуре соединение

- 1) 2-фенилгексен-3;
- 2) 2-бензилгексен-3;
- 3) 5-бензилгексен-3;
- 4) 2-фенилгексен-4.



6. Из перечисленных соединений выберите для 4-метилпентина-1 структурные изомеры

- 1) 3,3-диметилпентин-1;
- 2) гексадиен-1,6;
- 3) 3-метилпентен-1;
- 4) гексин-1;
- 5) 2-этилпентадиен-1,4.

7. Составьте структурные формулы углеводородов: 1) 3,5,7-трифенилоктатетраен-1,3,5,7, 2) 1,3,5-триметилциклооктан.

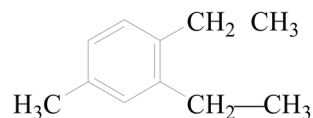
8. Напишите формулы всех изомерных соединений, имеющих в своем составе только бензольное кольцо и два метильных радикала.

### Вариант 11.

1. Ациклические соединения - это

- 1) соединения с открытой цепью атомов углерода;

- 2) соединения с замкнутой цепью, состоящей только из атомов углерода;  
3) соединения в состав цикла которых входят кроме углерода один или несколько гетероатомов.
2. Углеводород, в молекуле которого имеются 15  $\sigma$ -связей и нет  $\pi$ -связей
- 1) 3-метилпентен-1;
  - 2) 3-этилпентан;
  - 3) циклопентан;
  - 4) бензол.
3. По строению углеродного скелета 2,3,5-триметилгексатриен-1,3,4 является соединением:
- 1) карбоциклическим;
  - 2) гетероциклическим;
  - 3) непредельным;
  - 4) ароматическим;
  - 5) ациклическим.
4. В молекуле 2-метилпентана количество вторичных и третичных атомов углерода соответственно равно:
- 1) 1, 1;
  - 2) 2, 3;
  - 3) 2, 1;
  - 4) 2, 2.
5. Назовите по систематической номенклатуре соединение
- 1) 3-метил-1,2-диэтилбензол;
  - 2) 2,3-диэтил-4-метилбензол;
  - 3) 1-метил-3,4-диэтилбензол;
  - 4) *o*-метилдиэтилбензол.

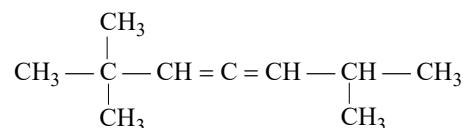


6. Изомерами пентена-2 являются оба вещества группы
- 1) 2-метилбутан; метилциклопропан;
  - 2) цис-пентен-2; циклопентан;
  - 3) метилциклобутан; 2-метилпропен;
  - 4) 2-метилбутен-2; метилциклопропан.
7. Составьте структурные формулы углеводородов: 1) нонадиин-3,8-триен-1,5,6; 2) 1-этинил-2,4-диэтилбензол.
8. Напишите структурную формулу 1,2,3-триметилбензола. Приведите формулы 3 его изомеров.

### Вариант 12.

1. Циклические соединения – это
- 1) соединения с открытой цепью атомов углерода;
  - 2) соединения с замкнутой цепью, состоящей только из атомов углерода;
  - 3) соединения в состав цикла которых входят кроме углерода один или несколько гетероатомов.
2. Только  $\sigma$ -связи имеются в молекуле
- 1) толуола;
  - 2) полиэтилена;
  - 3) изопрена;
  - 4) бутадиена-1,3.
3. По строению углеродного скелета 5-метилциклопентадиен-1,2 является соединением:
- 1) гетероциклическим;
  - 2) алициклическим;
  - 3) ароматическим;
  - 4) ациклическим.
4. Углеводород, в молекуле которого имеется только вторичные атомы углерода это:
- 1) 2,2,3,3-тетраметилциклобутан;
  - 2) гексан;
  - 3) циклобутан;
  - 4) бутин-1.
5. Назовите по систематической номенклатуре соединение

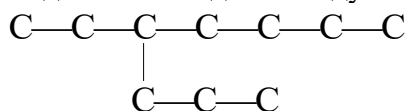
- 1) 1-третбутил-4-метилпентадиен-1,2;
- 2) 2,2,6-триметилгептадиен-3,4;
- 3) 2,2,6-триметилгептадиен-4,5;
- 4) 2,2,6-триметилгептен-4.



6. Из перечисленных соединений выберите для 3-метилпентадиена-1,2 структурные изомеры

- 1) гексин-1;
- 2) гептадиен-1,2;
- 3) 3,3-диметилбутин-1;
- 4) 3-метилбутадиен-1,3;
- 5) 3-этилпентадиен-1,2.

7. Составьте формулы 3 изолированных алкадиенов исходя из следующего углеродного скелета:



8. Среди нижеперечисленных веществ выберите две пары изомеров: этилбензол; третбутилбензол; *o*-дипропилбензол; 1,2,3-триметилбензол; 3,3-диэтилгексан; 1,2-диэтилбензол; 1-метил-2,3-диэтилбензол; изопропилбензол. Напишите формулы веществ.

### Раздел III. Гомофункциональные производные углеводородов (УК-1, ОПК-1)

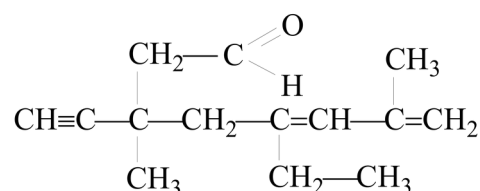
#### Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 3

**Тема: Общая характеристика, номенклатура, изомерия моно- и полифункциональных производных углеводородов**

#### Вариант 1.

1. Назовите по систематической номенклатуре соединение:

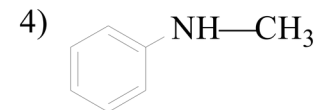
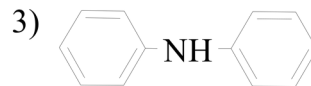
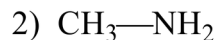
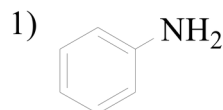
- 1) 2,6-диметил-4-этил-6-этинолоктадиен-1,3-аль;
- 2) 3,7-диметил-3,5-диэтилоктадиен-5,7-аль;
- 3) 3,7-диметил-5-этил-3-этинолоктадиен-5,7-аль;
- 4) 3,7-диметил-3,5-диэтилоктен-5-овая кислота.



2. Какой тип изомерии характерен для *цис*-бутен-2-овой кислоты и *транс*-бутен-2-овой кислоты:

- 1) оптическая;
- 2) геометрическая;
- 3) положения функциональной группы;
- 4) положения кратной связи;
- 5) углеродного скелета.

3. Выберите формулу амина с самыми сильными основными свойствами:



4. Укажите справедливые утверждения:

- 1) кислотные свойства у этановой кислоты выражены сильнее, чем у фенола;
- 2) кислотные свойства у фенола выражены сильнее, чем у этанола;
- 3) кислотные свойства у *p*-нитрофенола выражены слабее, чем у фенола;
- 4) кислотные свойства у *p*-аминофенола выражены слабее, чем у *p*-нитрофенола.

5. Какое основание Льюиса является «мягким»:

- 1)  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ;
- 2)  $\text{CH}_3 - \text{SH}$ ;
- 3)  $\text{CH}_3 - \text{NH} - \text{CH}_3$ ;
- 4)  $\text{CH}_3 - \text{OH}$ .

6. Выберите справедливые утверждения относительно качественной характеристики кислотности:
- 1) качественной характеристикой кислотности является стабильность аниона, образующегося при диссоциации кислоты;
  - 2) чем стабильнее анион, тем слабее кислота;
  - 3) чем стабильнее анион, тем сильнее кислота;
  - 4) стабильность аниона определяется степенью делокализации отрицательного заряда.

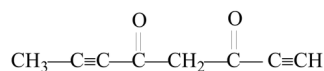
7. Напишите структурные формулы соединений по их названиям: 1) 4,4-дипропил-5-бутилнонадиин-2,6-овая кислота; 2) 4,8-диметил-3-этил-6-бутилоктадиол-2,5.

8. Напишите по три изомера веществ с молекулярными формулами: 1)  $C_5H_{10}O$ , 2)  $C_5H_{10}O_2$

### Вариант 2.

1. Назовите по систематической номенклатуре соединение:

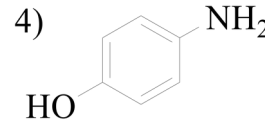
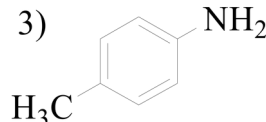
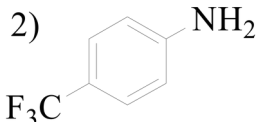
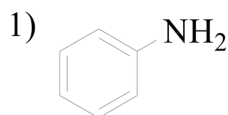
- 1) октадиин-2,7-дион-4,6;
- 2) октадиин-1,6-дион-3,5;
- 3) октадиен-2,7-дион-4,6;
- 4) октадиин-1,6-дион-4,6.



2. Число изомеров по положению функциональных групп для насыщенного вещества, в составе которого четыре атома углерода и две группы  $-OH$ :

- 1) два;
- 2) три;
- 3) четыре;
- 4) шесть.

3. Укажите формулу самого слабого основания:



4. Определите, какая кислота является самой сильной:

- 1) этановая;
- 2) этандиовая;
- 3) пропандиовая;
- 4) бутандиовая.

5. Какая кислота Льюиса является «жесткой» кислотой:

- 1)  $Ag^+$ ;
- 2)  $H^-$ ;
- 3)  $R-C^+=O$ ;
- 4)  $I^+$ .

6. Выберите верные утверждения относительно факторов, которые учитываются при сравнении кислотности соединений (при условии наличия одинаковых радикалов у сравниваемых кислот):

- 1) учитывается электроотрицательность элементов кислотного центра, находящихся в одном периоде периодической системы Менделеева;
- 2) учитывается поляризуемость элементов кислотного центра, находящихся в одном периоде периодической системы Менделеева;
- 3) учитывается электроотрицательность элементов кислотного центра, находящихся в одной группе периодической системы Менделеева;
- 4) учитывается поляризуемость элементов кислотного центра, находящихся в одной группе периодической системы Менделеева.

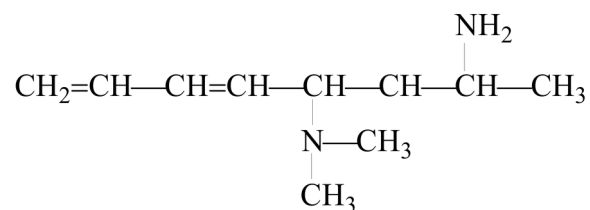
7. Напишите структурные формулы соединений по их названиям: 1) 4-изопропилгексин-5-диен-2,3-ол-1; 2) 4-иод-3-изобутилгексин-5-овая кислота.

8. Напишите по три изомера веществ с молекулярными формулами: 1)  $C_4H_9OH$ , 2)  $C_6H_{12}O_2$

### Вариант 3.

1. Назовите по систематической номенклатуре соединение:

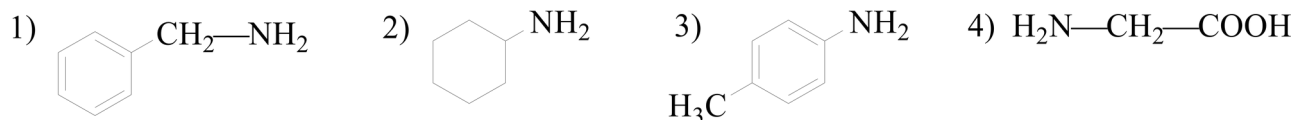
- 1) 2-амин-4-диметиламинооктадиен-5,7;
- 2) 2,4-диамин-4,4-диметилоктадиен-5,7;
- 3) 7-амин-5-диметиламинооктадиен-1,3;
- 4) 5,7-диамин-5,5-диметилоктадиен-1,3.



2. Изомерами для пентанона-3 являются все вещества, кроме:

- 1) 2,2-диметилпропандиаль;
- 2) 3-метилбутанон-2;
- 3) пентанон-2;
- 4) пентаналь.

3. Выберите наиболее сильное основание:



4. Укажите справедливые утверждения:

- 1) кислотные свойства у п-аминофенола выражены сильнее, чем у фенола;
- 2) кислотные свойства у фенола выражены сильнее, чем у этанола;
- 3) кислотные свойства у фенола выражены слабее, этанола;
- 4) кислотные свойства у п-аминофенола выражены слабее, чем у фенола.

5. Являются основаниями Льюиса следующие соединения:

- 1) CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub>;
- 2) AlCl<sub>3</sub>;
- 3) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-SH;
- 4) CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-S-CH<sub>3</sub>.

6. Выберите верные утверждения относительно факторов, оказывающих влияние на кислотность (при условии наличия одинаковых кислотных центров у сравниваемых кислот):

- 1) сопряжение стабилизирует анион и увеличивает кислотность;
- 2) электронодонорные заместители увеличивают кислотность;
- 3) электроноакцепторные заместители увеличивают кислотность;
- 4) чем лучше сольватирован анион, тем сильнее сопряженная кислота.

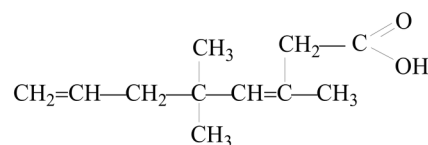
7. Напишите структурные формулы соединений по их названиям: 1) 2-метил-3-этил-4-пропил-5-изопропилгептановая кислота; 2) 4,4-дипропил-5-бутилнонадиин-2,6-аль.

8. Напишите по три изомера веществ с молекулярными формулами: 1) C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH, 2) C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub>

#### Вариант 4.

1. Назовите по систематической номенклатуре соединение:

- 1) 5,5-диметилоктадиен-3,7-овая кислота;
- 2) 4,4,6-триметилоктадиен-1,5-овая кислота;
- 3) 3,5,5-триметилоктадиен-3,7-овая кислота;
- 4) 3,5,5-триметилоктадиен-3,7-аль.



2. Какой тип изомерии характерен для уксусной кислоты и метилформиата:

- 1) межклассовая;
- 2) геометрическая;
- 3) положения функциональной группы;
- 3) углеродного скелета;
- 4) положения кратной связи.

3. У каких аминов основные свойства выражены сильнее, чем у аммиака:

- 1) метиламин;
- 2) триэтиламин;
- 3) анилин;
- 4) диэтиламин.

4. У каких соединений кислотные свойства выражены слабее, чем у бензилового спирта:

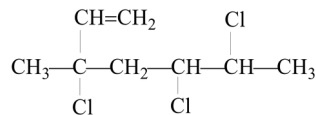
- 1) бензиламин;
  - 2) анилин;
  - 3) бензилмеркаптан;
  - 4) метантиол.
5. Являются кислотами Льюиса следующие соединения:
- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2^+$ ;
  - 2)  $\text{AlBr}_3$ ;
  - 3)  $\text{AlCl}_3$ ;
  - 4)  $\text{CH}_3\text{-S-CH}_3$ .
6. Выберите справедливые утверждения относительно факторов, которые учитываются при сравнении основности соединений (при условии наличия одинаковых радикалов у сравниваемых оснований):
- 1) учитывается поляризуемость элементов основного центра, находящихся в одном периоде системы Менделеева;
  - 2) учитывается электроотрицательность элементов основного центра, находящихся в одном периоде системы Менделеева;
  - 3) учитывается электроотрицательность элементов основного центра, находящихся в одной группе системы Менделеева;
  - 4) учитывается поляризуемость элементов основного центра, находящихся в одной группе системы Менделеева.
7. Напишите структурные формулы соединений по их названиям: 1) 4,4-дипропил-5-бутилнонадиин-2,6-аль; 2) 4,4-диэтил-5-пропилнонадиин-2,6-овая кислота

8. Напишите по три изомера веществ с молекулярными формулами: 1)  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ , 2)  $\text{C}_5\text{H}_{10}(\text{OH})_2$

### Вариант 5.

1. Назовите по систематической номенклатуре соединение:

- 1) 2,4,5-трихлор-2-винилгексан;
- 2) 2,3,5-трихлор-5-метилгептен-6;
- 3) 2,3,5-трихлор-2-винилгексен-5;
- 4) 3,5,6-трихлор-3-метилгептен-1.



2. Число межклассовых изомеров для вещества, в составе которого бензольное кольцо, метильный радикал и одна группа  $-\text{OH}$ :
- 1) два;
  - 2) три;
  - 3) четыре;
  - 4) пять.
3. У каких из перечисленных веществ основные свойства выражены сильнее, чем у анилина:
- 1) аммиак;
  - 2) дифениламин;
  - 3) диэтиламин;
  - 4) пара-нитроанилин.
4. SH-кислотность уменьшается в следующем ряду
- 1) метилтиол, изопропилтиол, фенилтиол;
  - 2) изопропилтиол, метилтиол, фенилтиол;
  - 3) фенилтиол, изопропилтиол, метилтиол;
  - 4) фенилтиол, метилтиол, изопропилтиол.
5. Являются основаниями Льюиса следующие соединения:
- 1)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ ;
  - 2)  $\text{Br}^-$ ;
  - 3)  $\text{Br}^+$ ;
  - 4)  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{CH}_3$ .
6. Выберите справедливые утверждения относительно факторов, оказывающих влияние на основность (при условии наличия одинаковых основных центров у сравниваемых оснований):
- 1) электронодонорные заместители увеличивают основность;
  - 2) сопряжение снижает основность;

- 3) электроноакцепторные заместители увеличивают основность;
- 4) способность к гидратации не оказывает влияния на силу основания.

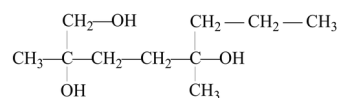
7. Составьте структурные формулы соединений по их названиям: 1) октатетраен-3,4,5,7-овая кислота; 2) 4-этилгептандион-2,6.

8. Напишите по три изомера веществ с молекулярными формулами: 1)  $C_4H_8O$ , 2)  $C_5H_{10}O_2$

### Вариант 6.

1. Назовите по систематической номенклатуре соединение:

- 1) 2,5-диметил-5-пропилпентатриол-1,2,5;
- 2) 2,2-диметил-5-пропилпентатриол-1,2,5;
- 3) 2-метил-5-пропилгексатриол-1,2,5;
- 4) 2,5-диметилгексатриол-1,2,5.



2. Изомерами для 2-метилбутанала являются все вещества, кроме:

- 1) 3-метилбутанон-2;
- 2) 2,2-диметилпропандиаль;
- 3) пентанон-2;
- 4) пентаналь.

3. Укажите справедливые утверждения:

- 1) основные свойства у пропиламина выражены сильнее, чем у аммиака;
- 2) основные свойства у метилэтиламина выражены сильнее, чем у анилина;
- 3) основные свойства у этилфениламина выражены сильнее, чем у анилина;
- 4) основные свойства у анилина выражены сильнее, чем у аммиака.

4. Кислотность возрастает в ряду:

- 1) уксусная, щавелевая, малоновая;
- 2) щавелевая, малоновая, уксусная;
- 3) уксусная, малоновая, щавелевая;
- 4) малоновая, уксусная, щавелевая.

5. Укажите кислоты Льюиса:

- 1)  $I$ ;
- 2)  $CH_3CH_2^+$ ;
- 3)  $Ag^+$ ;
- 4)  $FeBr_3$ .

6. Кислотность по Бренстеду — это:

- 1) способность молекулы или иона присоединять протон;
- 2) способность молекулы или иона присоединять электроны;
- 3) способность молекулы или иона отдавать электроны;
- 4) способность молекулы или иона отдавать протон.

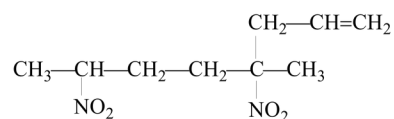
7. Напишите структурные формулы соединений по их названиям: 1) 3-этил-2,2,3-трихлоргептадин-4,6-аль; 2) 2,4,6-трихлоргексантириол-1,3,5.

8. Напишите по три изомера веществ с молекулярными формулами: 1)  $C_4H_8O$ , 2)  $C_6H_{15}N$

### Вариант 7.

1. Назовите по систематической номенклатуре соединение:

- 1) 2,5-динитро-5-аллилгексан;
- 2) 4,7-динитро-4-метилоктен-1;
- 3) 2,5-динитро-5-метилоктен-7;
- 4) 2,5-динитро-5-пропилгексан.



2. Какой тип изомерии характерен для винилуксусной кислоты и бутен-2-овой кислоты:

- 1) положения кратной связи;
- 2) геометрическая;
- 3) положения функциональной группы;

- 4) углеродного скелета.
3. Укажите справедливые утверждения:
- 1) основные свойства у диметиламина выражены слабее, чем у аммиака;
  - 2) основные свойства у метиламина выражены сильнее, чем у анилина;
  - 3) основные свойства у метиламина выражены сильнее, чем у аммиака;
  - 4) основные свойства у аммиака выражены сильнее, чем у анилина.
4. Укажите, какие кислоты сильнее уксусной: а) хлоруксусная; б) трихлоруксусная; в) щавелевая; г) муравьиная.
- 1) а, б;
  - 2) а, б, в, г;
  - 3) а, б, г;
  - 4) а, б, в.
5. Какая кислота Льюиса является «жесткой» кислотой:
- 1)  $Al^{3+}$ ;
  - 2)  $I^-$ ;
  - 3)  $NH_3$ ;
  - 4)  $Br^+$ .
6. Основность по Бренстеду – это:
- 1) способность молекулы или иона присоединять электроны;
  - 2) способность молекулы или иона присоединять протон;
  - 3) способность молекулы или иона отдавать электроны;
  - 4) способность молекулы или иона отдавать протон.
7. Напишите структурные формулы соединений по их названиям: 1) 3,8-дивинилциклооктадиен-3,6-дион-2,5; 2) 5-фенил-4-бензил-2-пропилоктен-3-аль.
8. Напишите по три изомера веществ с молекулярными формулами: 1)  $C_5H_9Cl_3$ , 2)  $C_6H_{14}S$

#### Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 4

**Тема: Реакционная способность спиртов, аминов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот**

##### Вариант 1.

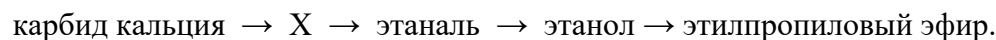
1. В схеме превращений



веществами X, Y соответственно будут

- 1)  $C_2H_6$ ,  $CH_3CHO$ ;
  - 2)  $C_2H_4$ ,  $CH_3CH_2OH$ ;
  - 3)  $C_2H_4$ ,  $CH_3CHO$ ;
  - 4)  $C_2H_6$ ,  $CH_3COOH$ .
2. Для предельных спиртов не характерны реакции:
- 1) замещения;
  - 2) окисления;
  - 3) присоединения;
  - 4) элиминирования.
3. При взаимодействии фенола с хлорметаном образуются:
- 1)  $C_6H_5-O-CH_3 + HCl$ ;
  - 2)  $C_6H_4(CH_3)OH + HCl$ ;
  - 3)  $3C_6H_5Cl + 3H_2O$ ;
  - 4)  $C_6H_2(Cl)_3OH + 3HCl$ .
4. При декарбокисировании 2-амино-3-гидроксипропановой кислоты образуются:
- 1) этиламин;
  - 2) 2-аминоэтанол;
  - 3)  $CO_2$ ;
  - 4) муравьиная кислота.

5. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 2.

1. В схеме превращений



веществами X, Y соответственно будут

- 1) хлорбензол, бензол;
  - 2) хлорбензол, фенол;
  - 3) толуол, фенол;
  - 4) хлорбензол, хлорфенол.
2. Взаимодействие кислот со спиртами - это реакция:
- 1) этерификации;
  - 2) гидролиза;
  - 3) ацилирования;
  - 4) нейтрализации.
3. Фенол от глицерина можно отличить при помощи реактива:
- 1)  $\text{FeCl}_3$ ;
  - 2)  $\text{Cl}_2$  ( $\text{CCl}_4$  р-ль);
  - 3)  $\text{NaOH}_{(\text{спирт})}$ ;
  - 4)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ .
4. Реакция взаимодействия пропановой кислоты с аммиаком при длительном нагревании протекает по механизму:
- 1)  $\text{A}_\text{E}$ ;
  - 2)  $\text{A}_\text{N}$ ;
  - 3)  $\text{S}_\text{N}$ ;
  - 4)  $\text{S}_\text{E}$ .

5. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 3.

1. В схеме превращений



веществами X, Y соответственно будут

- 1) метаналь, формальдегид;
  - 2) метаналь, ацетальдегид;
  - 3) формальдегид, метановая кислота;
  - 4) формальдегид, этановая кислота.
2. Для соединений типа R-X (галогеналканы, спирты, тиолы) характерны реакции:
- 1) нуклеофильного присоединения;
  - 2) нуклеофильного замещения;
  - 3) электрофильного присоединения;
  - 4) электрофильного замещения.
3. Фенилэтиловый эфир получают реакцией:
- 1)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$ ;
  - 2)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ ;
  - 3)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$  и  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$ ;
  - 4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ .
4. В результате реакции взаимодействия пропановой кислоты с  $\text{PCl}_5$  образуется:
- 1) 3-хлорпропановая кислота;
  - 2) 2-хлорпропановая кислота;

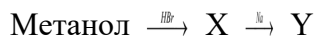
- 3) хлорангидрид пропановой кислоты;
- 4) 2,2-дихлорпропановая кислота.

5. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



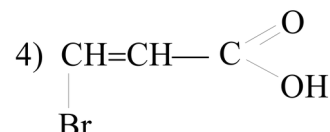
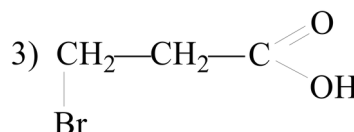
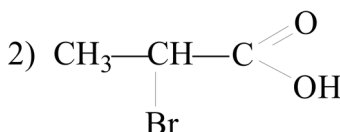
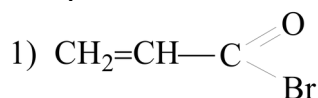
#### Вариант 4.

1. В схеме превращений

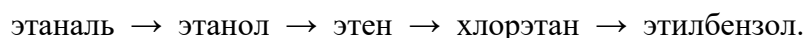


веществами X, Y соответственно будут

- 1) метан, этилен;
  - 2) бромэтан, этан;
  - 3) бромметан, этилен;
  - 4) бромметан, этан.
2. Для получения диметилового эфира необходимо:
- 1) окислить метанол оксидом меди (II);
  - 2) нагреть метанол с водным раствором щелочи;
  - 3) нагреть метанол с концентрированной серной кислотой;
  - 4) нагреть метанол с концентрированной азотной кислотой.
3. Какое химическое свойство отличает спирты от фенолов?
- 1) образование простых эфиров;
  - 2) образование сложных эфиров;
  - 3) окисление перманганатом калия;
  - 4) внутримолекулярная дегидратация.
4. Укажите формулу соединения, которое преимущественно образуется при взаимодействии акриловой кислоты с бромоводородом:



5. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



#### Вариант 5.

1. В схеме превращений

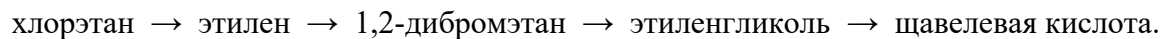


реагентами X, Y соответственно будут

- 1)  $\text{H}_2, \text{NaOH}$ ;
  - 2)  $\text{Na}, \text{H}_2\text{SO}_4$ ;
  - 3)  $\text{CuO}, \text{Ag}_2\text{O}$ ;
  - 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2, \text{H}_2\text{O}$ .
2. Взаимодействие кислот со спиртами - это реакция:
- 1) этерификации;
  - 2) гидролиза;
  - 3) ацилирования;
  - 4) нейтрализации.
3. При взаимодействии фенола с натрием образуются:
- 1)  $2\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\uparrow$ ;
  - 2)  $2\text{C}_6\text{H}_6 + 2\text{NaOH}$ ;
  - 3)  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{ONa})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;
  - 4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Na} + \text{H}_2\text{O}$ .
4. Реакция взаимодействия этановой кислоты с  $\text{PCl}_5$  протекает по механизму:
- 1)  $\text{A}_\text{E}$ ;

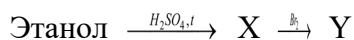
- 2) A<sub>N</sub>;
- 3) S<sub>N</sub>;
- 4) S<sub>E</sub>.

5. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 6.

1. В схеме превращений



веществами X, Y соответственно будут

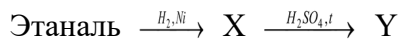
- 1) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>Br<sub>2</sub>;
  - 2) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Br;
  - 3) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Br;
  - 4) CH<sub>3</sub>COOH, CH<sub>3</sub>COOBr.
2. Какое вещество нужно использовать для того, чтобы отличить этанол от глицерина?
- 1) H<sub>2</sub>O;
  - 2) Na;
  - 3) NaOH;
  - 4) Cu(OH)<sub>2</sub>.
3. Благодаря своим кислотным свойствам фенол используется как:
- 1) антисептик;
  - 2) жаропонижающее средство;
  - 3) обезболивающее средство;
  - 4) антигипертензивное средство.
4. Уксусная кислота не реагирует с:
- 1) этанолом;
  - 2) щелочью;
  - 3) хлором;
  - 4) сульфатом натрия.

5. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 7.

1. В схеме превращений



веществами X, Y соответственно будут

- 1) этановая кислота, этиловый эфир серной кислоты;
  - 2) этанол, этиловый эфир серной кислоты;
  - 3) этанол, этилен;
  - 4) этанол, этин.
2. Дана цепочка превращений: спирт→альдегид→карбоновая кислота. Исходным спиртом является:
- 1) третичный;
  - 2) вторичный;
  - 3) первичный;
  - 4) четвертичный.
3. При взаимодействии фенола с азотной кислотой образуются:
- 1) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-O-NO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O;
  - 2) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O;
  - 3) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O;
  - 4) C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>(NO<sub>2</sub>)<sub>3</sub>OH + H<sub>2</sub>O.
4. Могут образовывать кислые соли следующие кислоты:

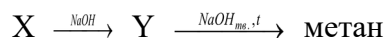
- 1) масляная;
- 2) щавелевая;
- 3) муравьиная;
- 4) янтарная.

5. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 8.

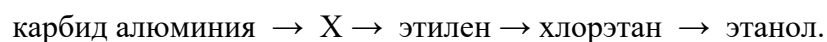
1. В схеме превращений



веществами X, Y соответственно будут

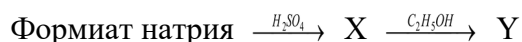
- 1) этанол, этанальнат натрия;
  - 2) этановая кислота, ацетат натрия;
  - 3) метановая кислота, формиат натрия;
  - 4) метанол, метанальнат натрия.
2. Взаимодействие кислот со спиртами - это реакция:
- 1) этерификации;
  - 2) гидролиза;
  - 3) ацилирования;
  - 4) нейтрализации.
3. Какое химическое свойство отличает спирты от фенолов?
- 1) взаимодействуют с растворами щелочей;
  - 2) взаимодействуют с азотной кислотой;
  - 3) не реагируют с галогеноводородами;
  - 4) окисление перманганатом калия.
4. При взаимодействии уксусной кислоты и метилового спирта образуется:
- 1)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-COOCH}_3$ ;
  - 2)  $\text{CH}_3\text{-COOC}_2\text{H}_5$ ;
  - 3)  $\text{CH}_3\text{-COCH}_3$ ;
  - 4)  $\text{CH}_3\text{-COOCH}_3$ .

5. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 9.

1. В схеме превращений



веществами X, Y соответственно будут

- 1) муравьиная кислота, метилформиат;
  - 2) уксусная кислота, этилацетат;
  - 3) этановая кислота, метилацетат;
  - 4) метановая кислота, этилформиат.
2. Для получения диметилового эфира необходимо:
- 1) окислить метанол оксидом меди (II);
  - 2) нагреть метанол с водным раствором щелочи;
  - 3) нагреть метанол с концентрированной серной кислотой;
  - 4) нагреть метанол с концентрированной азотной кислотой.
3. При взаимодействии фенола с бромом образуются:
- 1)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-O-Br} + \text{HBr}$ ;
  - 2)  $\text{C}_6\text{H}_2(\text{Br})_3\text{OH} + 3\text{HBr}$ ;
  - 3)  $3\text{C}_6\text{H}_5\text{Br} + 3\text{H}_2\text{O}$ ;
  - 4)  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{Br})_6 + \text{H}_2\text{O}$ .

4. Реакция взаимодействия этановой кислоты с  $\text{PCl}_5$  протекает по механизму:

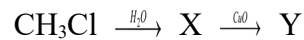
- 1)  $\text{A}_\text{E}$ ;
- 2)  $\text{A}_\text{N}$ ;
- 3)  $\text{S}_\text{N}$ ;
- 4)  $\text{S}_\text{E}$ .

7. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 10.

1. В схеме превращений



веществами X, Y соответственно будут

- 1) метаналь, метанол;
  - 2) этанол, этаналь;
  - 3) метанол, метаналь;
  - 4) метаналь, метановая кислота.
2. Для предельных спиртов не характерны реакции:
- 1) замещения;
  - 2) окисления;
  - 3) присоединения;
  - 4) элиминирования.
3. При взаимодействии  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2 + 2\text{KOH}$  образуются:
- 1)  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OK})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;
  - 2)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{--O--K} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - 3)  $2\text{C}_6\text{H}_4\text{K}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ ;
  - 4)  $\text{C}_6\text{H}_4(\text{K})\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$ .
4. При кислотном гидролизе метилформиата образуются:
- 1) уксусная кислота;
  - 2) муравьиная кислота;
  - 3) этанол;
  - 4) метанол.

7. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



## Раздел IV. Биополимеры и их структурные компоненты (УК-1, ОПК-1)

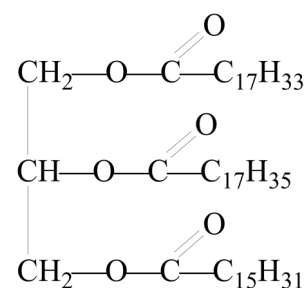
### Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 5

Тема: Липиды. Углеводы

Вариант 1.

1. Отметьте неверные утверждения относительно ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов:
- 1) двойные связи сопряжены;
  - 2) число атомов углерода четное;
  - 3) являются монокарбоновыми кислотами;
  - 4) имеют разветвленную углеродную цепь.
2. Сложные эфиры высших карбоновых кислот и высших одноатомных спиртов называются:
- 1) жирами;
  - 2) маслами;

- 3) восками;  
4) триглицеридами.
3. Выберите правильные утверждения относительно жиров:
- 1) нерастворимы в воде и растворимы в неполярных растворителях;
  - 2) являются сложными эфирами;
  - 3) являются простыми эфирами;
  - 4) подвергаются гидролизу только в щелочной среде.
4. Какой связью связан в фосфатидной кислоте остаток фосфорной кислоты с глицеролом?
- 1) сложноэфирной;
  - 2) ангидридной;
  - 3) O-гликозидной;
  - 4) амидной.
5. При щелочном гидролизе смешанного жира образуются:
- 1) высшие жирные кислоты;
  - 2) глицерол;
  - 3) соли высших жирных кислот;
  - 4) мыла.
6. Из приведенного перечня выберите название, соответствующее изображенной химической формуле:
- 1) 1-олеоил-3-пальмитоил-2-стеароилглицерол;
  - 2) 3-линолеоил-2-пальмитоил-1-стеароилглицерол;
  - 3) 1-линолеоил-2-пальмитоил-3-стеароилглицерол;
  - 4) 1-олеоил-2-стеароил-3-пальмитоилглицерол.



7. Энантиомерами является следующая пара изомеров
- 1) D-рибоза и L-ксилоза;
  - 2) α-D-глюкопираноза и β-D-глюкопираноза;
  - 3) D-глюкоза и D-галактоза;
  - 4) α-D-фруктофураноза и β-D-фруктофураноза;
  - 5) D-глюкоза и L-глюкоза.
8. Охарактеризуйте строение галактозы:
- 1) относится к группе пентоз;
  - 2) является эпимером глюкозы по C4;
  - 3) является альдозой;
  - 4) имеет в ациклической форме 4 хиральных центра.
9. При образовании циклической формы глюкозы:
- 1) изменяется число гидроксильных групп в молекуле;
  - 2) исчезает альдегидная группа;
  - 3) изменяется молекулярная масса глюкозы;
  - 4) появляется возможность существования аномерных форм глюкозы.
10. Глюкоза образуется:
- 1) в результате фотосинтеза;
  - 2) в процессе дыхания;
  - 3) при гидролизе крахмала;
  - 4) при гидролизе гликогена.
11. В отличие от глюкозы сахароза не реагирует:
- 1) с гидроксидом меди (II) при нагревании;
  - 2) аммиачным раствором оксида серебра (I) при нагревании;
  - 3) гидроксидом меди (II) при комнатной температуре;
  - 4) уксусной кислотой.
12. Выберите справедливые утверждения относительно гетерополисахаридов:
- 1) состоят из большого числа остатков аминсахаров и уоновых кислот;
  - 2) подвергаются гидролизу в кислой и щелочной среде;
  - 3) подвергаются гидролизу только в кислой среде;

4) цепи гетерополисахаридов имеют неразветвленное строение.

13. Изобразите структуру фосфатидилэтаноламина, включающего миристиновую и олеиновую кислоты. Напишите реакцию гидролиза этого липида.
14. Напишите структурную формулу D- и L-глюкозы в виде проекций Фишера и в виде формул Хеуорса ( $\alpha$ ,D-фуранозного). Напишите уравнение образования целлобиозы.

### Вариант 2.

1. Структура, какой высшей жирной кислоты изображена на рисунке?

- 1) линоленовой;
- 2) пальмитиновой;
- 3) арахидоновой;
- 4) линолевой.



2. К простым омыляемым липидам относятся:

- 1) воски;
- 2) гликолипиды;
- 3) триацилглицеролы;
- 4) фосфолипиды.

3. Жидкие жиры – сложные органические вещества, преимущественно включающие остатки

- 1) одноатомного спирта – пропанола;
- 2) высших непредельных карбоновых кислот;
- 3) трехатомного спирта – глицерина;
- 4) высших предельных карбоновых кислот.

4. При кислотном гидролизе фосфатидилэтаноламина, содержащего остатки олеиновой и стеариновой кислот образуются:

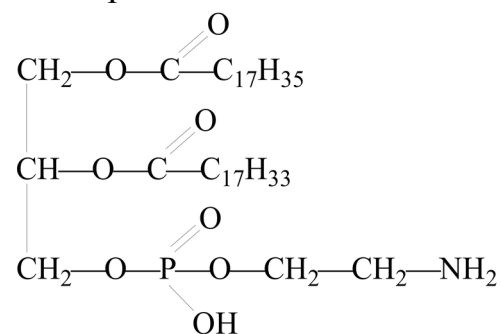
- 1) глицерол, фосфорная кислота, стеариновая кислота, этаноламин;
- 2) глицерол, олеиновая кислота, стеариновая кислота, фосфат натрия;
- 3) олеат натрия, стеарат натрия, глицерол, фосфорная кислота;
- 4) глицерол, фосфорная кислота, олеиновая кислота, стеариновая кислота, этаноламин.

5. Жидкие жиры взаимодействуют с реагентами:

- 1) перманганат калия;
- 2) хлорид натрия;
- 3) йод;
- 4) водный раствор щелочи.

6. Укажите правильное название фосфолипида, имеющего следующее строение:

- 1) 1-стеароил-2-олеоил-3-фосфатидилхолин;
- 2) 1-стеароил-2-олеоил-3-фосфатидилэтаноламин;
- 3) 1-стеароил-2-олеоил-3-фосфатидилсерин;
- 4) 1-олеоил-2-стеароил-3-фосфатидилэтаноламин.



7. Эпимерами являются следующие пары изомеров

- 1) D-рибоза и D-ксилоза;
- 2)  $\alpha$ -D-глюкопираноза и  $\beta$ -D-глюкопираноза;
- 3) D-глюкоза и D-галактоза;
- 4)  $\alpha$ -D-фруктофураноза и  $\beta$ -D-фруктофураноза;
- 5) D-глюкоза и L-глюкоза.

8. Охарактеризуйте строение фруктозы:

- 1) относится к группе гексоз;
- 2) является кетонспиртом;
- 3) изомер глюкозы;
- 4) не может образовывать циклическую форму.

9. Мутаротация – это:

- 1) существование моносахаридов в виде равновесной смеси таутомеров;
- 2) обратимые взаимные превращения ациклической и циклических форм моносахаридов;
- 3) обратимые превращения  $\alpha$ -аномера в  $\beta$ -аномер через открытую форму молекулы;
- 4) изменение во времени угла вращения плоскости поляризации света свежеприготовленными растворами углеводов;
- 5) обратимые превращения пиранозных форм в фуранозные через открытую форму молекулы.

10. При каких типах брожения глюкозы выделяется углекислый газ?

- 1) молочнокислое;
- 2) маслянокислое;
- 3) спиртовое;
- 4) лимоннокислое.

11. Мутаротация характерна для растворов следующих дисахаридов:

- 1) лактулоза;
- 2) целлобиоза;
- 3) сахароза;
- 4) лактоза.

12. Выберите верные утверждения относительно свойств крахмала и целлюлозы

- 1) целлюлоза и крахмал имеют животное происхождение;
- 2) макромолекулы целлюлозы построены из остатков  $\beta$ ,D-глюкопиранозы, а крахмала – из остатков  $\alpha$ ,D-глюкопиранозы;
- 3) макромолекулы целлюлозы имеют только линейное строение, крахмала – как линейное, так и разветвленное;
- 4) молекулы целлюлозы могут образовывать внутри и межмолекулярные водородные связи, молекулы крахмала их не образуют.

13. Изобразите структуру фосфатидилхолина, включающего стеариновую и линолевую кислоты. Напишите реакцию гидролиза этого липида.

14. Напишите структурную формулу D- и L-маннозы в виде проекций Фишера и в виде формул Хеуорса ( $\alpha$ ,D-пиранозного). Напишите уравнение образования лактозы.

### Вариант 3.

1. В состав липидов могут входить спирты:

- 1) пропантриол-1,2,3;
- 2) этанол;
- 3) 2-аминооктадецен-4-диол-1,3;
- 4) инозитол.

2. К сложным омыляемым липидам относятся:

- 1) воски;
- 2) гликолипиды;
- 3) триацилглицеролы;
- 4) фосфолипиды.

3. Мягкие жиры – сложные органические вещества, включающие остатки

- 1) высших непредельных карбоновых кислот;
- 2) высших предельных карбоновых кислот;
- 3) одноатомного спирта – пропанола;
- 4) трехатомного спирта – глицерина;
- 5) низших карбоновых кислот.

4. Какой связью связаны в фосфатидной кислоте остатки жирных кислот с глицеролом?

- 1) O-гликозидной;
- 2) ангидридной;
- 3) сложноэфирной;
- 4) амидной.

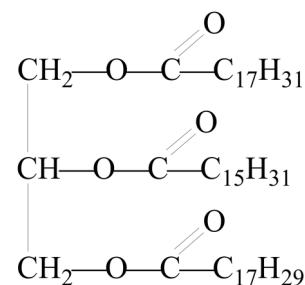
5. Непредельность ВЖК доказывается с помощью качественных реакций:

- 1) с  $\text{Ag}_2\text{O}$  в аммиачном растворе;

- 2) бромной водой;
- 3) водным раствором перманганата калия;
- 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагревании.

6. Укажите правильное название жира, имеющего следующее строение:

- 1) 1-стеароил-2-пальмитоил-3-линоленоилглицерол;
- 2) 1-линолеоил-2-пальмитоил-3-линоленоилглицерол;
- 3) 1-олеоил-2-стеароил-3-арахидоилглицерол;
- 4) 1-линолеоил-2-линоленоил-3-стеароилглицерол.



7. Аномерами являются следующие пары изомеров

- 1) D-рибоза и D-ксилоза;
- 2)  $\alpha$ -D-глюкопираноза и  $\beta$ -D-глюкопираноза;
- 3) D-глюкоза и D-галактоза;
- 4)  $\alpha$ -D-фруктофураноза и  $\beta$ -D-фруктофураноза;
- 5) D-глюкоза и L-глюкоза.

8. Охарактеризуйте строение дезоксирибозы:

- 1) относится к группе пентоз;
- 2) имеет 2 хиральных центра в ациклической форме;
- 3) является альдозой;
- 4) имеет 3 хиральных центра в ациклической форме.

9. Выберите верные утверждения относительно превращения ациклической формы моносахарида в циклическую:

- 1) циклическая форма моносахарида является ацеталем;
- 2) карбонильный атом углерода переходит из  $sp^2$ -гибридного в  $sp^3$ -гибридное состояние и становится асимметрическим;
- 3) образуются аномерные формы моносахарида;
- 4) циклическая форма моносахарида является полуацеталем.

10. При взаимодействии моносахарида со спиртом в присутствии хлороводорода образуется:

- 1) простой эфир;
- 2) ацеталь;
- 3) полуацеталь;
- 4) гликозид.

11. Относятся к восстанавливающим следующие дисахариды:

- 1) сахароза;
- 2) лактоза;
- 3) мальтоза;
- 4) целлобиоза.

12. К гомополисахаридам относятся:

- 1) целлюлоза;
- 2) гиалуроновая кислота;
- 3) гепарин;
- 4) декстраны.

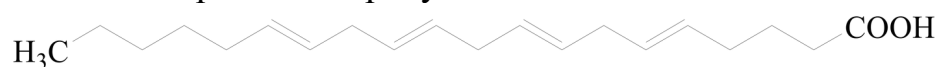
13. Изобразите структуру фосфатидилсерина, включающего пальмитиновую и линоленовую кислоты. Напишите реакцию гидролиза этого липида.

14. Напишите структурную формулу D- и L-галактозы в виде проекций Фишера и в виде формул Хеуорса ( $\beta$ , L-пиранозного). Напишите уравнение образования сахарозы.

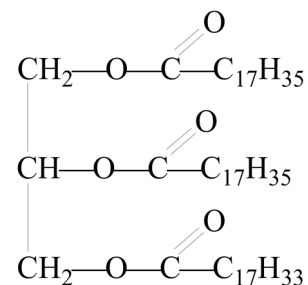
**Вариант 4.**

1. Структура, какой высшей жирной кислоты изображена на рисунке?

- 1) линоленовой;
- 2) пальмитиновой;



- 3) арахидоновой;  
4) линолевой.
2. Реакция превращения жидкого жира в твердый протекает по механизму:  
1)  $A_E$ ;  
2)  $A_N$ ;  
3)  $A_R$ ;  
4)  $S_E$ .
3. Большинство природных жиров, как сложные эфиры, образованы высшими карбоновыми кислотами и  
1) высшими одноатомными спиртами;  
2) двухатомным спиртом этиленгликолем;  
3) трехатомным спиртом глицерином;  
4) гетерофункциональными спиртами;  
5) спиртами любой природы.
4. Каким типом связи связаны в фосфатидилсерине фосфатидная кислота с серином?  
1) сложноэфирной;  
2) ангидридной;  
3) O-гликозидной;  
4) амидной.
5. Этаноламин образуется из серина в реакции:  
1) дезаминирования;  
2) этерификации;  
3) метилирования;  
4) декарбоксилирования.
6. Укажите название жира, имеющего следующее строение:
- 1) 1,2-диолеил-3-линолеилглицерол;
  - 2) 1,2-дипальмитоил-3-олеилглицерол;
  - 3) 1,2-диолеил-3-стеароилглицерол;
  - 4) 1,2-дистеароил-3-олеилглицерол.

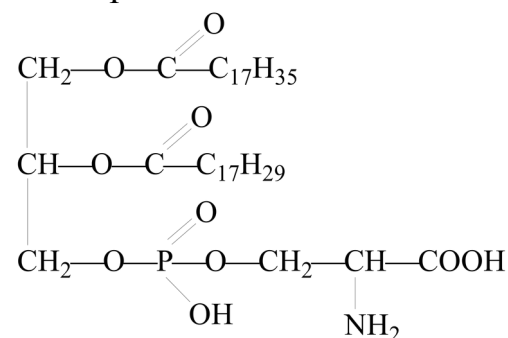


7. Диастереомерами являются следующие пары изомеров  
1) D-глюкоза и D-рибоза;  
2)  $\alpha$ -D-глюкопираноза и  $\beta$ -D-глюкопираноза;  
3) D-глюкоза и L-глюкоза;  
4)  $\alpha$ -D-фруктофураноза и  $\beta$ -D-фруктофураноза;  
5) D-рибоза и D-ксилоза.
8. Охарактеризуйте строение маннозы:  
1) относится к группе гексоз;  
2) является кетозой;  
3) является альдозой;  
4) имеет в ациклической форме 3 хиральных центра.
9. В состав нуклеиновых кислот входят сложные эфиры фосфорной кислоты и:  
1) рибозы;  
2) глюкозы;  
3) фруктозы;  
4) дезоксирибозы.
10. При окислении глюкозы бромной водой образуется:  
1) D-глюконовая кислота;  
2) D-глюкаровая кислота;  
3)  $\beta$ ,D-глюкуроновая кислота;  
4)  $\alpha$ ,D-глюкуроновая кислота.
11. Инвертным сахаром называют продукты гидролиза:  
1) целлобиозы;  
2) мальтозы;  
3) лактозы;

- 4) сахарозы.
12. Для крахмала характерны следующие типы гликозидной связи:
- 1)  $\alpha$  (1→4);
  - 2)  $\alpha$  (1→6);
  - 3)  $\beta$  (1→4);
  - 4)  $\alpha$  (1→3).
13. Изобразите структуру фосфатидилинозита, включающего лауриновую и арахидоновую кислоты. Напишите реакцию гидролиза этого липида.
14. Напишите структурную формулу D- и L-рибозы в виде проекций Фишера и в виде формул Хеуорса ( $\beta$ ,D-фуранозного). Напишите уравнение образования мальтозы.

### Вариант 5.

1. В состав липидов могут входить спирты:
- 1) сфингозин;
  - 2) холестерол;
  - 3) пропанол;
  - 4) глицерол.
2. Какие липиды относятся к неомыляемым?
- 1) холестерол;
  - 2) терпеноиды;
  - 3) жирорастворимые витамины;
  - 4) воски.
3. В составе молекул твердых жиров преобладают остатки:
- 1) ненасыщенных жирных кислот;
  - 2) олеиновой кислоты;
  - 3) линолевой кислоты;
  - 4) насыщенных жирных кислот;
  - 5) линоленовой кислоты.
4. Выберите верные утверждения относительно строения сфингозина (2-аминооктадецена-4-диола-1,3):
- 1) содержит 19 атомов углерода;
  - 2) является гетерофункциональным соединением;
  - 3) содержит первичную и вторичную спиртовые группы;
  - 4) является непредельным соединением.
5. Реакция гидролиза жира проходит по механизму:
- 1)  $A_E$ ;
  - 2)  $A_N$ ;
  - 3)  $S_E$ ;
  - 4)  $S_N$ .
6. Укажите правильное название фосфолипид, имеющего следующее строение:
- 1) 1-стеароил-2-олеоил-3-фосфатидилхолин;
  - 2) 1-стеароил-2-линоленоил-3-фосфатидилэтаноламин;
  - 3) 1-стеароил-2-линоленоил-3-фосфатидилсерин;
  - 4) 1-стеароил-2-линолеоил-3-фосфатидилсерин.



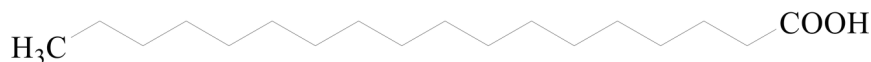
7. Функциональными изомерами является следующая пара изомеров
- 1) D-глюкоза и D-галактоза;
  - 2)  $\alpha$ -D-рибофураноза и  $\beta$ -D-рибофураноза;
  - 3) D-глюкоза и D-манноза;
  - 4) D-глюкоза и D-фруктоза;
  - 5) D-глюкоза и L-глюкоза.

8. Охарактеризуйте строение рибозы:
- 1) относится к группе пентоз;
  - 2) является эписмером глюкозы по С-4;
  - 3) является альдозой;
  - 4) имеет 3 хиральных центра в ациклической форме.
9. Укажите справедливые утверждения:
- 1)  $\alpha$ - и  $\beta$ -аномерные формы глюкозы в растворе находятся в равновесии;
  - 2) кристаллическая глюкоза, выделенная из водного раствора, представляет циклическую форму  $\alpha$ -глюкозы;
  - 3)  $\alpha$ -форма глюкозы переходит в  $\beta$ -форму, минуя ациклическую форму;
  - 4) глюкоза дает все реакции на альдегидную группу.
10. При каком типе брожения глюкозы выделяется водород?
- 1) молочнокислое;
  - 2) спиртовое;
  - 3) маслянокислое;
  - 4) лимоннокислое.
11. При гидролизе образуют только глюкозу следующие дисахариды:
- 1) лактоза;
  - 2) мальтоза;
  - 3) сахароза;
  - 4) целлобиоза.
12. Для целлюлозы характерен следующий тип гликозидной связи:
- 1)  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 4);
  - 2)  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 6);
  - 3)  $\beta$  (1 $\rightarrow$ 4);
  - 4)  $\alpha$  (1 $\rightarrow$ 3).
13. Изобразите структуру 1-миристоил-2-стеароил-3-арахидоилглицерин. Напишите реакцию гидролиза этого липида.
14. Напишите структурную формулу D- и L-фруктозы в виде проекций Фишера и в виде формул Хеуорса ( $\alpha$ , D-фуранозного). Напишите структуру амилозы.

#### Вариант 6.

1. Структура, какой высшей жирной кислоты изображена на рисунке?

- 1) пальмитиновой;
- 2) линоленовой;
- 3) стеариновой;
- 4) линолевой.



2. Какой тип гибридизации характерен для атомов углерода в высших жирных карбоновых кислотах?

- 1)  $sp^2$ ;
- 2)  $sp^3$ ;
- 3)  $sp$ ;
- 4)  $s^2p$ .

3. В составе молекул жидких жиров (масла) преобладают остатки:

- 1) ненасыщенных жирных кислот;
- 2) стеариновой кислоты;
- 3) пальмитиновой кислоты;
- 4) насыщенных жирных кислот;
- 5) масляной кислоты.

4. Глицерофосфолипиды по химической природе являются:

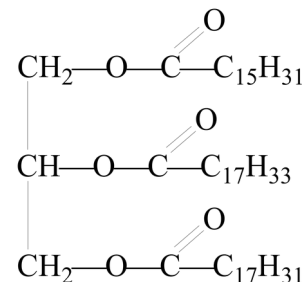
- 1) высшими карбоновыми кислотами;
- 2) многоатомными спиртами;
- 3) простыми эфирами глицерина и высших одноатомных спиртов;
- 4) сложными эфирами L-фосфатидовых кислот;
- 5) сложными эфирами высших одноатомных спиртов и высших карбоновых кислот.

5. Холин образуется из этаноламина в реакции:

- 1) декарбоксилирования;
- 2) этерификации;
- 3) метилирования;
- 4) дезаминирования.

6. Название приведенной формулы жира

- 1) 1-пальмитоил-2-арахиноил-3-линолеилглицерин;
- 2) 1-линолеил-2-пальмитоил-3-олеилглицерин;
- 3) 1-пальмитоил-2-олеил-3-линолеилглицерин;
- 4) 1-олеил-2-линолеил-3-пальмитоилглицерин.



7. Энантиомерами являются следующие пары изомеров

- 1) D-глюкоза и D-галактоза;
- 2) α-D-рибофураноза и β-L-рибофураноза;
- 3) D-глюкоза и D-манноза;
- 4) D-глюкоза и D-фруктоза;
- 5) D-глюкоза и L-глюкоза.

8. Укажите моносахариды, относящиеся к альдогексозам:

- 1) глюкоза;
- 2) рибоза;
- 3) рибулоза;
- 4) фруктоза;
- 5) галактоза.

9. Число асимметрических атомов углерода в циклической форме фруктозы равно:

- 1) 5;
- 2) 4;
- 3) 3;
- 4) 2.

10. При окислении D-глюкозы сильным окислителем (разбавленная HNO<sub>3</sub>) образуется:

- 1) D-глюконовая кислота;
- 2) D-глюкоаровая кислота;
- 3) D-глюкуроновая кислота;
- 4) углекислый газ.

11. В образовании связи между остатками моносахаридов у невосстанавливающих дисахаридов участвуют:

- 1) два спиртовых гидроксильных;
- 2) спиртовой и полуацетальный гидроксильный;
- 3) два полуацетальных гидроксильных;
- 4) альдегидная и спиртовая группы.

12. Образование полисахаридов из моносахаридов – это реакция:

- 1) полимеризации;
- 2) поликонденсации;
- 3) этерификации;
- 4) гидролиза.

13. Изобразите структуру 1,2-дипальмитоил-3-линолеилглицерин. Напишите реакцию гидролиза этого липида.

14. Напишите структурную формулу D- и L-дезоксирибозы в виде проекций Фишера и в виде формул Хеуорса (β,D-фуранозного). Напишите структуру амилопектина.

### Самостоятельная аудиторная работа обучающегося № 6

Тема: Аминокислоты

## Вариант 1.

1. Строение 2-амино-3-метилбутановой кислоты имеет природная  $\alpha$ -аминокислота:

- 1) лейцин;
- 2) изолейцин;
- 3) валин;
- 4) тирозин;
- 5) лизин.

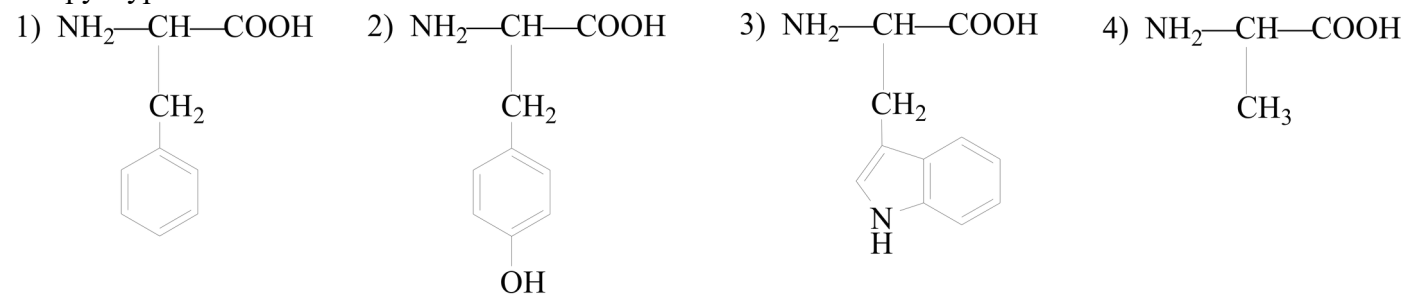
2. Нейтральными  $\alpha$ -аминокислотами являются:

- 1) вал (Val);
- 2) гли (Gly);
- 3) арг (Arg);
- 4) сер (Ser);
- 5) асп (Asp).

3. Выберите аминокислоту, содержащую имидазольное ядро:

- 1) Тур;
- 2) Про;
- 3) Трн;
- 4) Нис;
- 5) Трп.

4. Выберите структуры незаменимых аминокислот:



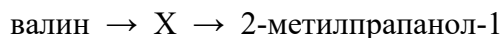
5. Выберите справедливые утверждения:

- 1) использование для синтеза *in vivo* белков только L-энантиомеров  $\alpha$ -аминокислот имеет важное значение для формирования пространственной структуры белков;
- 2) с использованием только L-аминокислот для построения белков связана стереоспецифичность ферментов;
- 3) белки являются хиральными молекулами и вступают, как правило, во взаимодействие только с субстратами, имеющими определенную конфигурацию;
- 4) единственным источником  $\alpha$ -аминокислот для живого организма служат белки животного происхождения.

6. В результате реакции декарбоксилирования серина образуется:

- 1) холин;
- 2) серотонин;
- 3) 2-аминоэтанол;
- 4) гистамин;
- 5) инозит.

7. В результате превращений



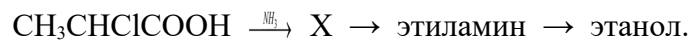
веществом X в приведенной схеме соответственно является:

- 1) 2-метилпропан;
- 2) аминуксусная кислота;
- 3) 2-метил-1-аминопропан;
- 4) 2-хлорпропандиовая кислота;
- 5) этиловый эфир пропановой кислоты.

8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:



9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 2.

1. Строение 2-амино-3-гидроксипентановой кислоты имеет природная  $\alpha$ -аминокислота:

- 1) треонин;
- 2) валин;
- 3) фенилаланин;
- 4) триптофан;
- 5) серин.

2. Основными  $\alpha$ -аминокислотами являются:

- 1) ала (Ala);
- 2) иле (Ile);
- 3) сер (Ser);
- 4) лиз (Lys);
- 5) арг (Arg) .

3. Выберите аминокислоты, содержащие ароматическое ядро:

- 1) Тур;
- 2) Pro;
- 3) Thr;
- 4) Phe;
- 5) Trp.

4. Незаменимыми являются все аминокислоты в ряду:

- 1) фенилаланин, лизин, лейцин;
- 2) валин, триптофан, аланин;
- 3) аспарагин, триптофан, валин;
- 4) глутамин, триптофан, пролин.

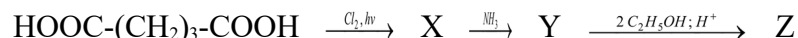
5. Выберите справедливые утверждения:

- 1) в изоэлектрическом состоянии аминокислота неподвижна в электрическом поле;
- 2) аминокислота обычно обнаруживает самую высокую растворимость в воде при рН изоэлектрического состояния;
- 3) аминокислота обычно обнаруживает самую низкую растворимость в растворе при рН изоэлектрического состояния, поскольку при этом концентрация биполярного иона максимальна;
- 4) в изоэлектрическом состоянии суммарный заряд молекулы  $\alpha$ -аминокислоты равен нулю.

6. В результате реакции декарбоксилирования глутаминовой кислоты образуется:

- 1) ГАМК;
- 2) серотонин;
- 3) 4-аминобутановая кислота;
- 4) гистамин;
- 5) холин.

7. В приведенной схеме



веществами X, Y, Z соответственно являются:

- 1) 2-хлорпентандиовая кислота, глутаминовая кислота, этиловый эфир глутаминовой кислоты;
- 2) 2-хлорбутандиовая кислота, аспарагиновая кислота, этиловый эфир аспарагиновой кислоты;
- 3) 2-хлорпентандиовая кислота, глутаминовая кислота, диэтиловый эфир глутаминовой кислоты;
- 4) 2-хлорбутандиовая кислота, аспарагиновая кислота, диэтиловый эфир аспарагиновой кислоты.

8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:



9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 3.

1. Строение 2-амино-4-метилпентановой кислоты имеет природная  $\alpha$ -аминокислота:

- 1) изолейцин;
  - 2) глутамин;
  - 3) цистеин;
  - 4) лейцин;
  - 5) метионин.
2. Кислыми α-аминокислота:
- 1) тре (Thr);
  - 2) асп (Asp);
  - 3) глн (Gln);
  - 4) цис (Cys);
  - 5) глу (Glu)..
3. Выберите аминокислоты, содержащие две карбоксильные группы:
- 1) Gln;
  - 2) Ala;
  - 3) Glu;
  - 4) Asn;
  - 5) Asp.
4. Незаменимыми являются все аминокислоты в ряду:
- 1) глицин, аланин, цистеин;
  - 2) валин, лизин, аланин;
  - 3) лизин, лейцин, триптофан;
  - 4) серин, триптофан, аланин.
5. В формировании третичной структуры белка участвуют:
- 1) водородные связи между функциональными группами радикалов;
  - 2) гидрофобное взаимодействие между углеводородными радикалами;
  - 3) дисульфидная связь между цистеиновыми остатками;
  - 4) пептидная связь.
6. В результате реакции декарбоксилирования гистидина образуется:
- 1) ГАМК;
  - 2) серотонин;
  - 3) 4-аминобутановая кислота;
  - 4) гистамин;
  - 5) триптомин.
7. В результате превращений
- $$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{\text{X}} \text{HO}-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{\text{Y}} \text{HO}-\text{CH}_2-\text{COONa}$$
- веществами X и Y в приведенной схеме соответственно являются:
- 1) азотная кислота и карбонат натрия;
  - 2) азотистая кислота и сульфат натрия;
  - 3) азотистая кислота и карбонат натрия;
  - 4) вода и натрий;
  - 5) этанол и гидроксид натрия.
8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:  
Ала → Асп → Трп.
9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:  
уксусная кислота → X<sub>1</sub> → глицин  $\xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}}$  X<sub>2</sub>.

#### Вариант 4.

1. Строение 2-амино-3-индолилпропановой кислоты имеет природная α-аминокислота:
  - 1) цистеин;
  - 2) фенилаланин;
  - 3) тирозин;
  - 4) пролин;
  - 5) триптофан.
2. Гидрофобными являются природные α-аминокислоты:

- 1) гли (Gly);
- 2) лей (Leu);
- 3) фен (Phe);
- 4) тир (Tyr);
- 5) мет (Met).

3. Выберите аминокислоты, содержащие в радикале гидроксильную группу::

- 1) Gln;
- 2) Ser;
- 3) Ala;
- 4) Thr;
- 5) Tyr.

4. Незаменимыми являются все аминокислоты в ряду:

- 1) аспарагиновая кислота, аланин, цистеин;
- 2) аланин, серин, цистеин;
- 3) лизин, триптофан, валин;
- 4) глицин, фенилаланин, треонин.

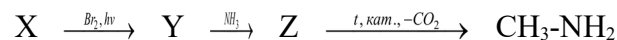
5. Выберите справедливые утверждения:

- 1) белки представляют собой сополимеры биогенных аминокислот;
- 2) в полипептидной цепи различают N-конец и C-конец;
- 3) при твердофазном синтезе пептидов и белков по Меррифилду формирование пептидной цепи начинается с C-конца;
- 4) при твердофазном синтезе пептидов и белков по Меррифилду формирование пептидной цепи начинается с N-конца.

6. В результате реакции декарбоксилирования 5-гидрокситриптофана образуется:

- 1) ГАМК;
- 2) серотонин;
- 3) 4-аминобутановая кислота;
- 4) гистамин;
- 5) трептамин.

7. В приведенной схеме



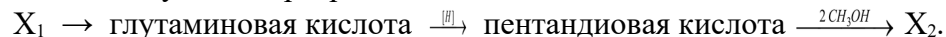
веществами X, Y, Z соответственно являются:

- 1) пропановая кислота, 2-бромпропановая кислота, аланин;
- 2) этановая кислота, амид аминоэтановой кислоты, глицин;
- 3) этан, бромэтан, этанол;
- 4) уксусная кислота, бромуксусная кислота, глицин.

8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:



9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 5.

1. Строение 2,6-диаминогексановой кислоты имеет природная  $\alpha$ -аминокислота:

- 1) серин;
- 2) цистеин;
- 3) лизин;
- 4) тирозин;
- 5) гистидин.

2. Гидрофобными являются природные  $\alpha$ -аминокислоты:

- 1) ала (Ala);
- 2) вал (Val);
- 3) сер (Ser);
- 4) асн (Asn);
- 5) глу (Glu).

3. Выберите аминокислоту, содержащую в радикале первичную спиртовую группу:

- 1) Gln;
- 2) Ser;
- 3) Ala;
- 4) Thr;
- 5) Met.

4. К числу заменимых природных  $\alpha$ -аминокислот относятся:

- 1) асн (Asn);
- 2) мет (Met);
- 3) фен (Phe);
- 4) лиз (Lys);
- 5) ала (Ala).

5. Относительную конфигурацию  $\alpha$ -аминокислот определяют:

- 1) по конфигурации наиболее удаленного от старшей функциональной группы асимметрического атома углерода;
- 2) с использованием правила «оксикислотный ключ»;
- 3) по конфигурации наиболее приближенного к старшей функциональной группе асимметрического атома углерода;
- 4) путем сравнения с конфигурационным стандартом – глицериновым альдегидом.

6. В результате реакции переаминирования из ПВК и Glu образуются:

- 1) Ala и 2-оксобутандиовая кислота;
- 2) Gly и 2-оксопентандиовая кислота;
- 3) Ala и 2-оксопентандиовая кислота;
- 4) Asp и 2-оксопентандиовая кислота;
- 5) Gly и 2-оксопентандиовая кислота.

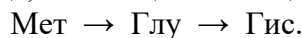
7. В результате превращений



веществами X и Y в приведенной схеме соответственно являются:

- 1) азот и метан;
- 2) аммиак и иодид натрия;
- 3) аммиак и метанол;
- 4) гидроксид аммония и иодистый метил;
- 5) аммиак и иодистый метил.

8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:



9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 6.

1. Строение аминокятарной кислоты имеет природная  $\alpha$ -аминокислота:

- 1) глутаминовая кислота;
- 2) тирозин;
- 3) лизин;
- 4) аспарагиновая кислота;
- 5) аспарагин.

2. Гидрофильными неионогенными являются природные  $\alpha$ -аминокислоты:

- 1) ала (Ala);
- 2) вал (Val);
- 3) сер (Ser);
- 4) асн (Asn);
- 5) глу (Glu).

3. Выберите аминокислоту, содержащую в радикале фенольный гидроксил:

- 1) Gln;
- 2) Ser;

- 3) Ala;  
4) Thr;  
5) Туг.
4. К числу заменимых природных α-аминокислот относятся:  
1) вал (Val);  
2) трп (Trp);  
3) гли (Gly);  
4) цис (Cys);  
5) тре (Thr).
5. Денатурация белков приводит к разрушению ...:  
1) пептидных связей;  
2) первичной структуры;  
3) водородных связей;  
4) вторичной и третичной структуры.
6. В результате реакции переаминирования из α-кетоглутаровой кислоты и Ala образуются:  
1) Ala и 2-оксoproпановая кислота;  
2) Glu и 2-оксoproпановая кислота;  
3) Ala и 2-оксопентандиовая кислота;  
4) Asp и 2-оксопентандиовая кислота;  
5) Glu и 2-оксопентановая кислота.

7. В приведенной схеме



веществами X, Y, Z соответственно являются:

- 1) пропановая к-та, 2-аминопропионат аммония, глицин;  
2) пропановая к-та, 2-хлорпропановая к-та, 2-аминопропановая к-та;  
3) этаналь, амид 2-аминопропановой к-ты, аланин;  
4) уксусная к-та, ацетат аммония, аланин.
8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:  
Гли → Асн → Про.
9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:  
 $HOOC-CH_2-CH_2-COOH \xrightarrow{Cl_2, h\nu} X_1 \xrightarrow{NH_3} X_2 \xrightarrow{[O]} \alpha\text{-кетоянтарная кислота.}$

### Вариант 7.

1. Строение аминоэтановой кислоты имеет природная α-аминокислот:  
1) глицин;  
2) аланин;  
3) фенилаланин;  
4) серин;  
5) пролин.
2. Гидрофильными ионогенными являются природные α-аминокислоты:  
1) лиз (Lys);  
2) тре (Thr);  
3) тир (Tyr);  
4) про (Pro);  
5) глу (Glu).
3. Какие из перечисленных ниже аминокислот содержат по два центра хиральности:  
1) лизин;  
2) изолейцин;  
3) треонин;  
4) валин;  
5) цистеин.
4. Незаменимой α-аминокислотой является:  
1) глицин;  
2) лизин;

- 3) тирозин;  
4) аланин;  
5) пролин.
5. Укажите верные утверждения относительно пептидной связи:  
1) атомы углерода, азота и кислорода находятся в  $sp^2$ -гибридизации;  
2) неподеленная пара электронов атома азота вступает в сопряжение с  $\pi$ -электронами двойной связи;  
3) вокруг пептидной связи возможно вращение;  
4) атомы углерода, кислорода и азота находятся в одной плоскости.
6. В результате реакции переаминирования из глутаминовой кислоты и ЩУК образуются:  
1) Ala и 2-оксобутандиовая кислота;  
2) Gly и 2-оксопентандиовая кислота;  
3) Ala и 2-оксопентандиовая кислота;  
4) Asp и 2-оксопентандиовая кислота;  
5) Asp и 2-оксопентановая кислота.
7. В результате превращений  

$$\text{валин} \rightarrow X \rightarrow \text{2-метилпропанол-1}$$
веществом X в приведенной схеме соответственно является:  
1) 2-метилпропан;  
2) аминокусная кислота;  
3) 2-метил-1-аминопропан;  
4) 2-хлорпропандиовая кислота;  
5) этиловый эфир пропановой кислоты.
8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:  

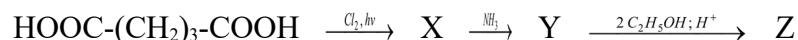
$$\text{Иле} \rightarrow \text{Глн} \rightarrow \text{Лиз}.$$
9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:  

$$\text{НО-CH}_2\text{CHClCOOH} \xrightarrow{\text{NH}_3} X \rightarrow \text{этаноламин} \rightarrow \text{холин}.$$

### Вариант 8.

1. Строение 2-амино-3-меркаптопропановой кислоты имеет природная  $\alpha$ -аминокислота:  
1) лизин;  
2) метионин;  
3) цистеин;  
4) серин;  
5) цистин.
2. При физиологических значениях pH глутаминовая кислота имеет преимущественно:  
1) положительный заряд;  
2) отрицательный заряд;  
3) не имеет заряда;  
4) частично положительный заряд;  
5) частично отрицательный заряд.
3. Природный лейцин по конфигурации заместителей у второго атома углерода:  
1) относится к D-стереохимическому ряду;  
2) относится к L-стереохимическому ряду;  
3) является R-стереоизомером;  
4) не может быть охарактеризован, т.к. ахирален;  
5) является структурным изомером изолейцина.
4. Заменяемыми являются все аминокислоты в ряду:  
1) аспарагиновая кислота, аланин, цистеин;  
2) аланин, серин, цистеин;  
3) лизин, триптофан, валин;  
4) глицин, фенилаланин, треонин.
5. Гидрофобное взаимодействие при формировании третичной структуры белка обеспечивают радикалы следующих аминокислот:  
1) фенилаланина;

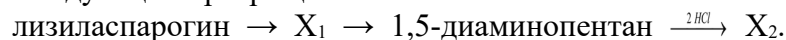
- 2) треонина;
  - 3) аспарагина;
  - 4) валина;
  - 5) цистеин.
6. Глицин образует соли в реакциях с:
- 1)  $H_2SO_4$ ;
  - 2)  $CH_3CH_2OH$ ;
  - 3)  $CH_3-I$ ;
  - 4)  $NaOH$ ;
  - 5) формальдегид.
7. В приведенной схеме



веществами X, Y, Z соответственно являются:

- 1) 2-хлорпентандиовая кислота, глутаминовая кислота, этиловый эфир глутаминовой кислоты;
  - 2) 2-хлорбутандиовая кислота, аспарагиновая кислота, этиловый эфир аспарагиновой кислоты;
  - 3) 2-хлорпентандиовая кислота, глутаминовая кислота, диэтиловый эфир глутаминовой кислоты;
  - 4) 2-хлорбутандиовая кислота, аспарагиновая кислота, диэтиловый эфир аспарагиновой кислоты.
8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:  
Трп → Сер → Ала.

9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 9.

1. Строение 2-амино-3-гидроксипропановой кислоты имеет природная  $\alpha$ -аминокислота:

- 1) цистеин;
- 2) треонин;
- 3) метионин;
- 4) серин;
- 5) тирозин.

2. При физиологических значениях pH аргинин имеет преимущественно:

- 1) положительный заряд;
- 2) отрицательный заряд;
- 3) не имеет заряда;
- 4) частично положительный заряд;
- 5) частично отрицательный заряд.

3. Не имеет стереоизомеров (молекулы ахиральны) природная  $\alpha$ -аминокислота:

- 1) глутамин;
- 2) изолейцин;
- 3) пролин;
- 4) глицин;
- 5) аргинин.

4. Заменяемыми являются все аминокислоты в ряду:

- 1) глицин, аланин, цистеин;
- 2) валин, лизин, аланин;
- 3) лизин, лейцин, триптофан;
- 4) серин, гистидин, аланин.

5. Первичная структура белка — это ...:

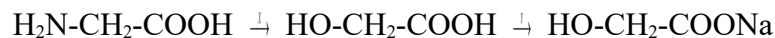
- 1) последовательность аминокислот;
- 2) аминокислотный состав белка;
- 3) молекулярная формула белка;
- 4) строение  $\alpha$ -спирали.

6. Фенилаланин образует сложный эфир в реакции с:

- 1)  $H_2SO_4$ ;
- 2)  $CH_3CH_2OH$ ;

- 3) NaOH;
- 4) формальдегид;
- 5) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>Cl.

7. В результате превращений



веществами X и Y в приведенной схеме соответственно являются:

- 1) азотная кислота и карбонат натрия;
- 2) азотистая кислота и сульфат натрия;
- 3) азотистая кислота и карбонат натрия;
- 4) вода и натрий;
- 5) этанол и гидроксид натрия.

8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:



9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 10.

1. Строение 2-амино-3-имидозолилпропановой кислоты имеет природная α-аминокислота:

- 1) тирозин;
- 2) триптофан;
- 3) гистидин;
- 4) пролин;
- 5) фенилаланин.

2. При физиологических значениях pH аспарагиновая кислота имеет преимущественно:

- 1) положительный заряд;
- 2) отрицательный заряд;
- 3) не имеет заряда;
- 4) частично положительный заряд;
- 5) частично отрицательный заряд.

3. Выберите аминокислоту, содержащую две аминогруппы:

- 1) Glu;
- 2) Ala;
- 3) Lis;
- 4) Asp;
- 5) His.

4. Заменяемыми являются все аминокислоты в ряду:

- 1) фенилаланин, лизин, лейцин;
- 2) валин, триптофан, аланин;
- 3) аспарагин, триптофан, валин;
- 4) глутамин, тирозин, пролин.

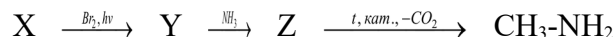
5. Белки отличаются от пептидов:

- 1) химической природой макромолекул;
- 2) большей массой молекул;
- 3) наличием или отсутствием дисульфидных связей;
- 4) способностью к образованию доменов.

6. α-Аминокислоты в реакциях с альдегидами образуют:

- 1) замещенные имины (продукты реакции по аминогруппе);
- 2) сложные эфиры (продукты реакции по карбоксильной группе);
- 3) соли карбоновой кислоты;
- 4) соли аминов;
- 5) продукты декарбоксилирования.

7. В приведенной схеме

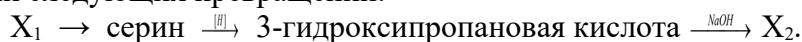


веществами X, Y, Z соответственно являются:

- 1) пропановая кислота, 2-бромпропановая кислота, аланин;
- 2) этановая кислота, амид аминокетановой кислоты, глицин;
- 3) этан, бромэтан, этанол;
- 4) уксусная кислота, бромуксусная кислота, глицин.

8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:  
 Асп → Лей → Фен.

9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 11.

1. Строение 2-амино-3-метилтибутановой кислоты имеет природная  $\alpha$ -аминокислота:

- 1) цистеин;
- 2) метионин;
- 3) тирозин;
- 4) серин;
- 5) аспарагин.

2. При физиологических значениях рН лизин имеет преимущественно:

- 1) положительный заряд;
- 2) отрицательный заряд;
- 3) не имеет заряда;
- 4) частично положительный заряд;
- 5) частично отрицательный заряд.

3. Выберите аминокислоту, содержащую индольное ядро:

- 1) Трг;
- 2) Pro;
- 3) Thr;
- 4) His;
- 5) Тгр.

4. К числу незаменимых природных  $\alpha$ -аминокислот относятся:

- 1) асн (Asn);
- 2) мет (Met);
- 3) фен (Phe);
- 4) лиз (Lys);
- 5) ала (Ala).

5. Фактор, вызывающий обратимое осаждение белка:

- 1) 0,9% раствор NaCl;
- 2) насыщенный раствор NaCl;
- 3) температура больше 50°;
- 4) температура 37°;
- 5) концентрированная серная кислота.

6. В результате реакции  $\alpha$ -аминокислот с азотистой кислотой ( $NaNO_2 + HCl_{изб.}$ ), обычно:

- 1) образуется соль амина;
- 2) образуется соль диазония;
- 3) выделяется азот и образуется спирт;
- 4) образуется N-нитрозопроизводное;
- 5) эта реакция невозможно.

7. В результате превращений



веществами X и Y в приведенной схеме соответственно являются:

- 1) азот и метан;
- 2) аммиак и иодид натрия;
- 3) аммиак и метанол;
- 4) гидроксид аммония и иодистый метил;
- 5) аммиак и иодистый метил.

8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:  
Арг → Тре → Гли.

9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



### Вариант 12.

1. Строение 2-амино-3-фенилпропановой кислоты имеет природная  $\alpha$ -аминокислота:

- 1) цистеин;
- 2) тирозин;
- 3) серин;
- 4) фенилаланин;
- 5) гистидин.

2. При физиологических значениях рН гистидин имеет преимущественно:

- 1) положительный заряд;
- 2) отрицательный заряд;
- 3) не имеет заряда;
- 4) частично положительный заряд;
- 5) частично отрицательный заряд.

3. Выберите аминокислоту:

- 1) Туг;
- 2) Pro;
- 3) Thr;
- 4) His;
- 5) Trp.

4. К числу незаменимых природных  $\alpha$ -аминокислот относятся:

- 1) вал (Val);
- 2) трп (Trp);
- 3) гли (Gly);
- 4) цис (Cys);
- 5) тре (Thr).

5. Факторы, вызывающие необратимое осаждение (денатурацию) белка:

- 1) насыщенный раствор NaCl;
- 2) температура 37°;
- 3) 0,9 % раствор NaCl;
- 4) раствор CuSO<sub>4</sub>;
- 5) температура 100°.

6. Декарбоксилируются при нагревании легче других:

- 1)  $\alpha$ -аминокислоты;
- 2)  $\beta$ -аминокислоты;
- 3)  $\gamma$ -аминокислоты;
- 4)  $\delta$ -аминокислоты;
- 5)  $\epsilon$ -аминокислоты.

7. В приведенной схеме



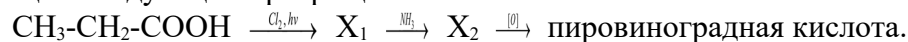
веществами X, Y, Z соответственно являются:

- 1) пропановая к-та, 2-аминопропионат аммония, глицин;
- 2) пропановая к-та, 2-хлорпропановая к-та, 2-аминопропановая к-та;
- 3) этаналь, амид 2-аминопропановой к-ты, аланин;
- 4) уксусная к-та, ацетат аммония, аланин.

8. Напишите реакцию образования трипептида, состоящего из следующих аминокислот:



9. Напишите уравнения реакций следующих превращений:





## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### Раздел II. Углеводороды (УК-1, ОПК-1)

1. Напишите структурные формулы следующих углеводородов:

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1) 2,5-диметилгексан;          | 17) гексадиен-2,4;             |
| 2) 2-метил-3-этилпентан;       | 18) 4-метилпентин-2;           |
| 3) 4-изопропил-3-этилгептан;   | 19) 3-метилгексадиин-1,5;      |
| 4) 3,3,5,5-тетраметилоктан;    | 20) 2,5-диметилгексин-3;       |
| 5) 5-изобутил-4-этилдекан;     | 21) 5-метилоктин-3-диен-1,6;   |
| 6) 4-вторбутил-2-метилгептан;  | 22) 2,2,5-триметилгексин-3;    |
| 7) 5-метилгептен-2;            | 23) 2,7-диметил-3-этилоктин-4; |
| 8) 2,5-диметилгексен-1;        | 24) 2,3-диметилпентен-1;       |
| 9) 2,3-диметилбутен-2;         | 25) 3,3-диметилбутин-1;        |
| 10) 2,4,4-триметилпентен-2;    | 26) 2,5-диметилгексан;         |
| 11) 2-метил-3,6-диэтилоктен-4; | 27) 2,2,4-триметилпентен-3;    |
| 12) 3-этилгексен-3;            | 28) 3-этил-4-изопропилгексан;  |
| 13) 2,4-диметил-4-этилоктан;   | 29) 2,3-диметилбутадиен-1,3;   |
| 14) гексадиен-1,5;             | 30) 2,4-диметил-4-этилоктан;   |
| 15) бутадиен-1,2;              | 31) 2-метилгексадиен-3,4;      |
| 16) 2-метилбутадиен-1,3;       | 32) 2,2,6-триметилоктен-4.     |

2. Алкан в молекуле которого имеется только первичные и третичные атомы углерода, причем первичных атомов в два раза больше, чем третичных – это:

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1) 2-метилпентан; | 3) 2,3-диметилпентан; |
| 2) 2-метилбутан;  | 4) 2,3-диметилбутан.  |

3. Алкан в молекуле которого не имеется четвертичный атом углерода – это:

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1) 2,2-диметилпропан; | 3) 2,2-диметилбутан; |
| 2) 3,4-диэтилгексан;  | 4) 3,3-диэтилпентан. |

4. Один третичный атом углерода содержит:

- |                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| 1) бутан;            | 3) 2,2,3,3-тетраметилбутан; |
| 2) 2,2-диметилбутан; | 4) 2-метилбутан.            |

5. Алкан в молекуле которого имеется три вторичных атомов углерода – это:

- |                   |            |
|-------------------|------------|
| 1) гексан;        | 3) пентан; |
| 2) 2-метилпентан; | 4) бутан.  |

6. Сколько алкадиенов с кумулированными связями может иметь такие углеродные скелеты:



7. Сколько алкадиенов с сопряженными связями может иметь такие углеродные скелеты:



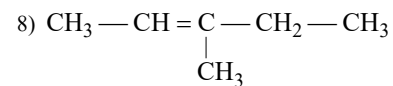
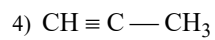
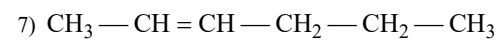
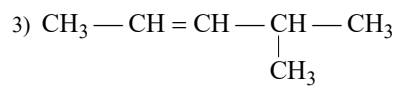
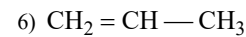
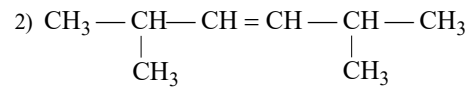
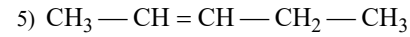
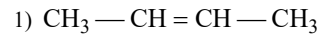
8. Сколько алкадиенов с изолированными связями может иметь такие углеродные скелеты:



9. Напишите структурные формулы всех алканов с молекулярной формулой  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  и назовите их. Укажите изомеры, содержащие третичные атомы углерода.

10. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров веществ молекулярной формулы:  $C_5H_{12}$ ,  $C_5H_{10}$ ,  $C_5H_8$ . Назовите соединения.

11. Напишите проекционные формулы геометрических изомеров следующих углеводородов:



12. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров веществ молекулярной формулы и назовите соединения:  $C_4H_6$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_4H_8$ .

13. Какие алканы получатся при действии металлического натрия на смесь:

- 1) йодистого метила и йодистого изобутила;
- 2) йодистого этила и йодистого изопропила;
- 3) бромистого пропила и бромистого втор-бутила;

14. Получите реакцией Вюрца следующие углеводороды:

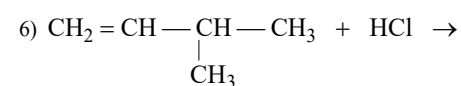
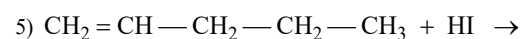
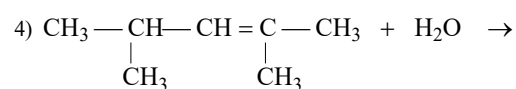
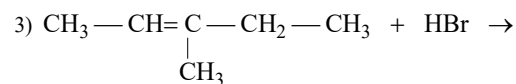
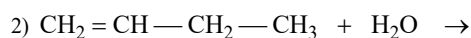
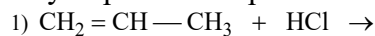
- 1) 2,3-диметилбутан;
- 2) 3-метилпентан;
- 3) 2,3-диметилпентан;
- 4) 2,4-диметилгексан.

15. Получите соответствующие алкены из следующих соединений:

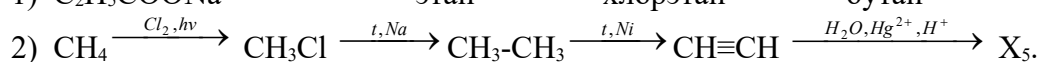
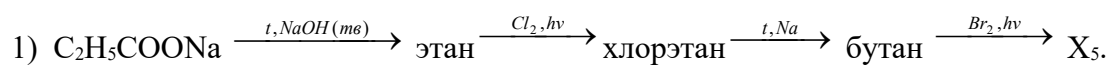
- 1) бромистого втор-бутила;
- 2) 4-бром-3-метилпентана;
- 3) 3-метилбутанол-1;
- 4) 2-бром-3-метилгексана;
- 5) 3-бром-2,3-диметилпентана;
- 6) 2-метилпентанол-3;

16. Какие соединения образуются при действии спиртового раствора гидроксида калия (KOH) на следующие соединения: 1) 1,2-дибромбутан; 2) 1,1-дибромпентан.

17. Используя правило Марковникова, напишите уравнения реакции следующих присоединений:



18. Напишите уравнения реакций следующих превращений:



- 3) карбид кальция  $\rightarrow$  ацетилен  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  бутан.  
 4) этанол  $\xrightarrow{H_2SO_4 \text{ конц.}, t, Al_2O_3}$  этен  $\xrightarrow{HBr}$  бромэтан  $\xrightarrow{Na}$  бутан  $\rightarrow$  бутен-1.  
 5) карбид алюминия  $\rightarrow$  метан  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  нитроэтан.  
 6)  $C_3H_7COONa \xrightarrow{t, NaOH (мб)}$  пропан  $\xrightarrow{t, Ni}$  пропен  $\xrightarrow{Br_2}$  1,2-дибромпропан  
 $\xrightarrow{\text{спирт. раствор KOH}}$  пропиен  $\xrightarrow{H_2O, Hg^{2+}, H^+}$  пропаналь.  
 7) 1-бромбутан  $\xrightarrow{\text{спирт. раствор KOH}}$  бутен-1  $\xrightarrow{HBr}$  2-бромбутан  $\xrightarrow{t, Na}$   $X_4$ .

19. Назовите по систематической номенклатуре следующие углеводороды:

1) $\begin{array}{c} CH_2-CH_2-CH_3 \\   \\ CH_3-CH_2-CH_2-C-CH_2-CH-CH_3 \\   \quad   \\ CH-CH_3 \quad CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$	2) $\begin{array}{c} CH_2-CH_3 \quad CH_2-CH_2-CH_3 \\   \quad   \\ CH_3-C-CH_2-CH_2-C-CH_3 \\   \quad   \\ CH-CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$	3) $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$
4) $\begin{array}{c} CH=CH_2 \quad CH_2-CH_3 \\   \quad   \\ CH_3-C-CH_2-CH_2-C-CH_3 \\   \quad   \\ CH-CH_3 \quad CH-CH_3 \end{array}$	5) $\begin{array}{c} CH_3-CH-CH=CH-CH-CH_3 \\   \quad   \\ CH_3 \quad CH_3 \end{array}$	6) $\begin{array}{c} CH_3-CH_2-C=CH_2 \\   \\ CH_2 \\   \\ CH-CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$
7) $\begin{array}{c} CH_3-CH_2-C=CH-CH_2-CH_3 \\   \\ CH_2 \\   \\ CH_3 \end{array}$	8) $\begin{array}{c} CH_3 \quad CH_3 \\   \quad   \\ CH_3-C=C-CH-C=CH_2 \\   \quad   \\ CH_3 \quad CH-CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$	9) $\begin{array}{c} CH_2=C-CH=CH-CH_3 \\   \\ CH_3 \end{array}$
10) $\begin{array}{c} CH_3-CH_2-CH-CH=CH_2 \\   \\ C=CH_2 \\   \\ CH_3 \end{array}$	11) $\begin{array}{c} CH_2-CH_3 \\   \\ CH \equiv C-C-CH_2-CH_2-CH-CH_3 \\   \quad   \\ CH-CH_3 \quad CH_3 \end{array}$	12) $\begin{array}{c} CH_3 \\   \\ CH_3-CH_2-C-C \equiv CH \\   \\ CH_3 \end{array}$

20. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- |                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1) 1-метил-4-пропилбензол; | 9) циклогексан;                |
| 1) гексаметилбензол;       | 10) <i>n</i> -ксилол;          |
| 2) 1,2-диметилциклопропан; | 11) 2-этил-4-пропилтолуол;     |
| 3) 1-метил-3-пропилбензол; | 12) 1,2,4-триметилбензола;     |
| 4) изопропилбензол;        | 13) 4-нитро-3-хлортолуол;      |
| 5) 1,2,3-триметилбензол;   | 14) 1-хлор-2-этилциклогексана; |
| 6) метилциклобутан;        | 15) 2-пропилбензола;           |
| 7) 1-метил-3-этилбензол;   | 16) 1-хлор-3-этилбензола.      |
| 8) 4-пропил-2-этилтолуол;  |                                |

21. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров ароматических углеводородов общей формулы  $C_8H_{10}$ ,  $C_{10}H_{14}$ . Назовите соединения по международной номенклатуре.

22. Изобразите структуры всех изомерных циклоалканов, формула которых  $C_5H_{10}$ .

23. Напишите структурные формулы всех возможных изомеров ароматического углеводорода состава  $C_9H_{12}$ . Назовите их.

24. Какие углеводороды получаются при действии металлического натрия на смесь галогенпроизводных:

- 1) бромбензола и бромистого изопропила;
- 2) хлористого бензила и хлористого этила;

3) *o*-бромтолуола и бромистого этила.

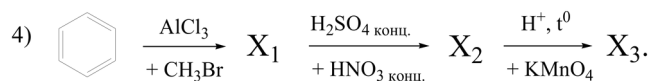
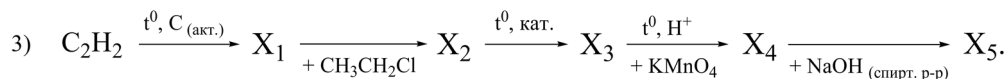
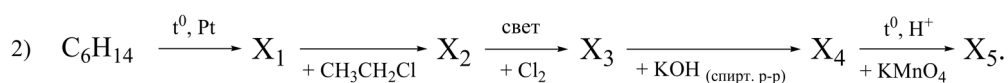
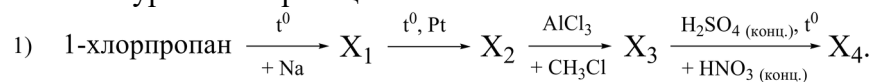
25. Какие углеводороды получаются при взаимодействии следующих веществ по реакции Фриделя–Крафтса: 1) бензола с бромистым этилом; 2) толуола с бромистым изопропилом; 3) *m*-ксилол с бромистым этилом; 4) бензола с этиленом.

26. Напишите уравнения каталитической ароматизации:

27. 1) 2-метилгексана; 2) *n*-октана.

Напишите уравнения реакций между веществами, учитывая ориентирующее действие заместителей: 1) *m*-нитротолуолом и хлором (в присутствии  $AlCl_3$ ); 2) *m*-ксилолом и азотной кислотой; 3) *n*-ксилолом и серной кислотой.

28. Напишите уравнения реакции по схеме:



### Раздел III. Гомофункциональные производные углеводородов (УК-1, ОПК-1)

30. Напишите структурные формулы следующих соединений:

- 1) 2-метилпропанол-2;
- 2) 2,2-диметилпропановая кислота;
- 3) 2-метил-3-этилпентанол-1;
- 4) 2-метилбутин-3-ол-2;
- 5) 2,2,6-триметилгептанон-4;
- 6) 2,2,4-трихлорпентанол-3;
- 7) 3,3-диметилбутаналь;
- 8) 4,4-диметилпентен-1-ол-3;
- 9) 3-метилбутен-2-ома кислота;
- 10) пропин-2-ол-1;
- 11) 6-хлоргексен-2-ин-4-аль;
- 12) 2,3-диметилбутандиовая кислота;
- 13) 2,3-диметилпентаналь;
- 14) ацетон;
- 15) гептин-3-диовая кислота;
- 16) 3-гидрокси-4-метилгексаналь;
- 17)  $\gamma$ -гидроксимасляная кислота;
- 18) 2-метилбутин-3-ол-2;
- 19) 2-метил-4-третбутилгептаналь;
- 20) 5-изопропилгексановая кислота;
- 21) 2,3-диметилпентандиол-2,3;
- 22) 5,5-диметил-3-пропилгексанон-2;
- 23) 2,3,4-триметилпентанол-3;
- 24) 2-хлор-4-оксопентановая кислота;
- 25) 2-метилгексин-4-он-3;

- 26) 2-метилнонадин-3,6-овая кислота;
- 27) 2,2,4-триметилпентанол-3;
- 28) 2-метилбутин-3-ол-2;
- 29) 2,3-диметилпентандиол-2,3;
- 30) 4,4-диметилпентен-1-ол-3;
- 31) 5,5-диметилгександион-2,3;
- 32) 5-гидроксипетадиен-2,3-аль;
- 33) 2-метилгептен-2-он-4;
- 34) 2-хлор-2-этилпентен-4-овая кислота;
- 35) гексен-2-ин-4-овая кислота;
- 36)  $\beta,\gamma$ -диметилвалериановая кислота;
- 37) 3-изобутилгексин-5-овая кислота.

31. Напишите структурные формулы изомеров следующих соединений:

- |                   |                     |                     |
|-------------------|---------------------|---------------------|
| 1) $C_3H_7OH$ ;   | 4) $C_4H_8O$ ;      | 7) $C_5H_{10}O$ ;   |
| 2) $C_4H_8O_2$ ;  | 5) $C_6H_{12}O_2$ ; | 8) $C_4H_9OH$ ;     |
| 3) $C_6H_{12}O$ ; | 6) $C_5H_{11}OH$ ;  | 9) $C_5H_{10}O_2$ . |

Назовите их.

32. Напишите структурные формулы следующих сложных соединений:

- 1) 6-хлор-2,2,6-триметил-4-этинилгептаналь;
- 2) 4-гидрокси-2-изопропилпентадиен-2,4-овая кислота;
- 3) 4,8-дигидрокси-3-этил-6-вторбутилоктадион-2,5;
- 4) 2-гидрокси-4-иод-3-изобутилгексин-5-овая кислота;
- 5) 3-хлор-6-гидрокси-5-нитрогексен-3-он-2;
- 6) 4,8-дигидрокси-3-этил-6-бутилоктадион-2,5;
- 7) 5-гидрокси-4-хлор-2-пропилоктен-3-аль;
- 8) 4,4-дипропил-5-сульфоноадин-2,6-овая кислота;
- 9) 5-хлор-6-изобутилнонен-3-дион-2,8;
- 10) 3-хлор-6-гидрокси-5-нитрогексен-3-он-2;
- 11) 2,4-диоксипентановая кислота;
- 12) 3-фенил-3-нитро-2-гидроксибутановая кислота;
- 13) 4-гидрокси-2-оксопентен-4-овая кислота;
- 14) 5-гидрокси-4-хлор-2-нитрогександиовая кислота;
- 15) 2-гидрокси-4-иод-3-изобутилгексин-5-овая кислота;
- 16) 6-формил-2,3,5-тригидроксигексановая кислота;
- 17) 4-этил-5,5-дибром-3-гидроксигептановая кислота;
- 18) 4,8-дигидрокси-3-нитро-6-бутилоктановая кислота;
- 19) 4,4-гидрокси-5-нитрононадин-2,6-овая кислота;
- 20) 3,3,5,5-тетраметил-2,4,6-тригидроксиоктановая кислота.

33. Какие спирты образуются в результате щелочного гидролиза:

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 1) 1-иод-4-метилпентана; | 3) 2,3-дибромбутана; |
| 2) 3-бромбутена-1;       | 4) 2-хлорпропен-1.   |

Назовите полученные соединения.

34. Как можно получить этаналь исходя из следующих веществ:

- |           |                     |
|-----------|---------------------|
| 1) этена; | 3) 1,1-дихлорэтана; |
| 2) этина; | 4) этанола.         |

Напишите уравнения реакций.

35. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно получить ацетон, исходя из веществ:

- |                      |             |
|----------------------|-------------|
| 1) пропанол-2;       | 3) пропиин. |
| 2) 2,2-дибромпропан; |             |

Укажите условия протекания.

36. Как можно получить уксусную кислоту исходя из следующих веществ:

- |                 |             |
|-----------------|-------------|
| 1) этилацетата; | 3) этанола; |
|-----------------|-------------|

2) ацетонитрила;  
Напишите уравнения реакций.

4) ацетона.

37. Напишите уравнения реакций, которые могут протекать между метиловым спиртом и следующими веществами: 1) кальцием; 2) иодоводородом; 3) оксидом меди (II) при нагревании.
38. Составьте уравнения реакций между глицерином и следующими веществами: 1) натрием; 2) бромоводородом; 3) азотной кислотой; 4) гидроксидом меди (II).
39. Проведите альдольную конденсацию муравьиного альдегида с уксусным альдегидом.
40. Напишите уравнения реакций, в которых участвуют пропионовая кислота и следующие вещества: 1) метанол; 2) галогенид фосфора (III); 3) гидроксид натрия; 4) аммиак.
41. Напишите уравнения реакции между следующими соединениями:  
1) этилового спирта и пропилового спирта;  
2) метилового спирта и изопропилового спирта;  
3) бутилового спирта и изобутилового спирта.  
Назовите простые эфиры.
42. Напишите уравнения реакций получения следующих простых эфиров: 1) метилэтилового;  
2) этилпропилового; 3) моноэтилового эфира этиленгликоля.
43. Напишите уравнения реакции между следующими соединениями:  
1) этилового спирта и уксусной кислоты;  
2) метилового спирта и масляной кислоты;  
3) бутилового спирта и пропионовой кислоты.
44. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, используя структурные формулы органических веществ:  
1) метан → хлорметан → метанол → метилпропиловый эфир → пропанол-1 → хлорпропан → n-гексан → бензол;  
2) этилен → этанол → этилен → этиленгликоль → гликолят меди;  
3) глюкоза → этанол → этанолят натрия → этанол → метиловый эфир азотной кислоты;  
4) метан → этин → этаналь → этановая кислота → ацетат натрия → метан → этанол;  
5) карбид кальция → ацетилен → бензол → хлорбензол → фенол → 2,4,6-тринитрофенол;  
6) этаналь → этанол → этен → хлорэтан → этилбензол → бензойная кислота → бензоат натрия;  
7) 3-хлорпропен-1 → 1,2,3-трихлорпропан → глицерин → нитроглицерин;  
8) этен → хлорэтан → этанол → этаналь → гидроксинитрил;  
9) ацетилен → этаналь → этанол → уксусная кислота → ацетат натрия → метан → метановая кислота → формиат аммония;  
10) углерод → оксид углерода (II) → формиат калия → муравьиная кислота → оксид углерода (IV).
45. Напишите уравнения реакции по схеме:  
1)  $C_2H_6 \xrightarrow{Cl_2, h\nu} X_1 \xrightarrow{\text{спирт. п-рКОН}} X_2 \xrightarrow{O_2, Ag} X_3 \xrightarrow{H_2O, H^+} X_4 \xrightarrow{Cu(OH)_2} X_5$ .  
2)  $C_2H_4 \xrightarrow{HCl} X_1 \xrightarrow{t, Na} X_2 \xrightarrow{t, AlCl_3} X_3 \xrightarrow{t, кат.} X_4 \xrightarrow{H_2O, H_2SO_4(конц.)} X_5$ .  
3)  $C_3H_8 \xrightarrow{Br_2, h\nu} X_1 \xrightarrow{\text{спирт. п-рКОН}} X_2 \xrightarrow{t, H_2SO_4} X_3 \xrightarrow{KMnO_4} X_4$ .  
4)  $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} X_1 \xrightarrow{HBr} X_2 \xrightarrow{t, NaOH} X_3 \xrightarrow{Na} X_4 \xrightarrow{H_2O} C_2H_5OH$ .  
5)  $CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow CH_3OH \rightarrow HCOH \rightarrow HCOOH \rightarrow HCOOK$ .  
6)  $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow CH_3-CHO \rightarrow CH_3-COOH \rightarrow CH_2Cl-COOH$ .  
7)  $CH_2=CH_2 \rightarrow CH_3CH_2OH \rightarrow CH_3CH_2Br \rightarrow CH_3CH_2CN \rightarrow CH_3CH_2COOH$ .

46. Назовите следующие соединения:

1) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \\ & &   & & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & &   & & & &   & & \\ & & \text{OH} & & & & \text{OH} & & \end{array}$	2) $\begin{array}{ccccccc} & & & & & & \\ & & & & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & &   & &   & &   & & \\ & & \text{OH} & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_2 - \text{CH}_3 & & \end{array}$	3) $\begin{array}{ccccccc} & & & & \text{OH} & & \\ & & & &   & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{C} \equiv \text{CH} \\ & &   & &   & & \\ & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \end{array}$
7) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \\ & &   & & & & \\ \text{CH}_2 = \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{Br} \\ & &   & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$	8) $\begin{array}{ccccccc} & & & & \text{CH}_3 & & \\ & & & &   & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{C} \equiv \text{CH} \\ & &   & &   & & & & \\ & & \text{OH} & & \text{OH} & & & & \end{array}$	9) $\begin{array}{ccccccc} & & & & \text{CH}_3 & & \\ & & & &   & & \\ \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & &   & &   & & \\ & & \text{OH} & & \text{OH} & & \end{array}$
10) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{Cl} & & \text{CH}_2 - \text{CH}_3 & & \\ & &   & &   & & \\ \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & &   & &   & & \\ & & \text{Cl} & & \text{CH}_3 & & \end{array}$	11) $\begin{array}{ccccccc} & & & & \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Cl} & & \\ & & & &   & & \\ \text{CH} \equiv \text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & &   & &   & &   & & \\ & & \text{CH}_2 - \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$	12) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{O} & & & & \text{O} \\ & &    & & & &    \\ \text{H} & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & & & & & & & & \end{array}$
13) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \text{O} \\ & &   & & & &    \\ \text{CH}_3 & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & &   & & & & & & \\ & & \text{CH}_3 & & & & & & \end{array}$	14) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{O} & & & & \\ & &    & & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{C} & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_3 \\ & & & &   & &   & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \end{array}$	15) $\begin{array}{ccccccc} & & & & \text{O} & & \\ & & & &    & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & &   & & & & \\ & & \text{CH} = \text{CH}_2 & & & & \end{array}$
16) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{O} & & & & \\ & &    & & & & \\ \text{CH} \equiv \text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH}_3 \\ & & & & & & \end{array}$	17) $\begin{array}{ccccccc} & & & & \text{O} & & \\ & & & &    & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH}_2 & - & \text{CH} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & & & &   & & & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & & & \end{array}$	18) $\begin{array}{ccccccc} & & \text{O} & & \text{CH}_3 & & \\ & &    & &   & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & & & &   & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$

#### Раздел IV. Биополимеры и их структурные компоненты (УК-1, ОПК-1)

47. Напишите проекционные (по Фишеру) и перспективные (по Хеурсу) формулы моносахаридов:

- 1) L-манноза → β,D-маннопираноза
- 2) D-альтроза → α,L-альтропираноза
- 3) L-пикоза → β,D-пикофураноза
- 4) L-идоза → β,D-идопираноза
- 5) D-ликсоза → α,L-ликсофураноза
- 6) L-манноза → α,L-маннофураноза
- 7) D-фруктоза → α,L-фруктофураноза
- 8) D-галактоза → β,L-галактофураноза
- 9) L-сорбоза → α,D-сорбофураноза
- 10) D-глюкоза → α,L-глюкопираноза
- 11) L-галактоза → α,D-галактопираноза
- 12) D-идоза → α,L-идофураноза
- 13) L-глюкоза → β,D-глюкофураноза
- 14) L-галога → α,D-галогапираноза
- 15) L-рибоза → β,D-рибофураноза

48. Напишите в двух стереоизомерных формах моносахариды:

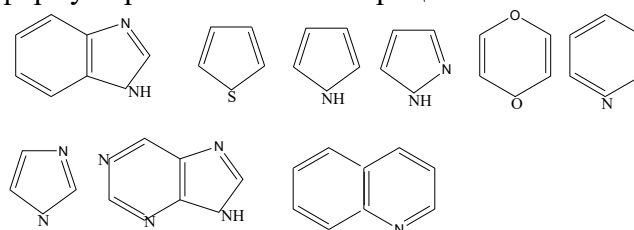
- 1) энантиомер L-фруктозы →
- 2) аномер β,D-глюкопиранозы →
- 3) эпимер α,L-маннозы →
- 4) энантиомер β,L-аллопиранозы →
- 5) диастереомер D-идозы →
- 6) аномер β,L-фруктофуранозы →
- 7) эпимер D-рибозы →
- 8) энантиомер α,D-ксилофуранозы →
- 9) диастереомер β,L-пикофуранозы →



55. Как, исходя из бутанала, получить 2-аминопентановую кислоту. Напишите уравнения реакции.
56. Напишите уравнения реакций между 2-амино-3-метилбутановой кислоты (валином) и следующими веществами:
- |                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 1) гидроксидом натрия;       | 4) азотистой кислотой;  |
| 2) бромоводородной кислотой; | 5) гидроксидом цинка;   |
| 3) метанолом;                | 6) уксусным ангидридом. |
57. Напишите уравнения реакций, происходящих при нагревании изомерных аминокислот состава  $C_3H_6(NH_2)COOH$
58. Напишите схему образование дипептидов из аминокислот:
- |                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| 1) аланина и тирозина;    | 5) изолейцина и аргинина;  |
| 2) глицина и лизина;      | 6) лейцина и глицина;      |
| 3) серина и фенилаланина; | 7) треонина и валина;      |
| 4) аланина и валина;      | 8) фенилаланина и аланина. |

## Раздел V. Гетероциклические соединения (УК-1, ОПК-1)

59. Укажите среди приведенных формул ароматические гетероциклы



Укажите кислотные и основные центры в приведенных соединениях

60. Напишите схемы реакции:
- мочевой кислоты с NaOH
  - пиррола с Na
  - пиридина с  $H_2O$
  - образование межмолекулярных водородных связей в имидазоле.
  - образование хелатного комплекса с 8 – гидроксихинолином
  - гуанина с  $HNO_3$
  - напишите таутомерные формы цитозина, тимина, урацила, гуанина.
61. Привести формулы азотистых оснований молекул нуклеиновых кислот и написать их таутомерные формы.
62. Комплементарность азотистых оснований НК. Водородные связи в комплементарных парах азотистых оснований.
63. Написать формулу нуклеозидов. Характер связи нуклеинового основания с углеводным остатком.
64. Написать формулы мононуклеотидов, образующих нуклеиновые кислоты. Определить номенклатуру, гидролиз мононуклеотидов.
65. Напишите формулу фрагмента молекулы ДНК: А-Т-Ц-Г и РНК: А-У-Г-Ц
66. Выразить формулами водородные связи между парами оснований в молекулах ДНК.
67. Привести формулы моно – и полифосфатов: АМФ, АДФ и ц.АМФ, строение НАД, ФАД, ФМН. Гидридный перенос как одна из стадий биологических реакции окисления – восстановления в организме.

## ТЕМЫ ДЛЯ РЕФЕРАТОВ

1. Краткие сведения по истории возникновения и развития органической химии.
2. Жизнь и деятельность А.М. Бутлерова.
3. Витализм и его крах.
4. Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии.
5. Современные представления о теории химического строения.
6. Экологические аспекты использования углеводородного сырья.
7. Экономические аспекты международного сотрудничества по использованию углеводородного сырья.
8. История открытия и разработки газовых и нефтяных месторождений в Российской Федерации.
9. Химия углеводородного сырья и моя будущая профессия.
10. Углеводородное топливо, его виды и назначение.
11. Синтетические каучуки: история, многообразие и перспективы.
12. Резинотехническое производство и его роль в научно-техническом прогрессе.
13. Ароматические углеводороды как сырье для производства пестицидов.
14. Углеводы и их роль в живой природе.
15. Строение глюкозы: история развития представлений и современные воззрения.
16. Развитие сахарной промышленности в России.
17. Роль углеводов в моей будущей профессиональной деятельности.
18. Метанол: хемофилия и хемофобия.
19. Этанол: величайшее благо и страшное зло.
20. Алкоголизм и его профилактика.
21. Многоатомные спирты и моя будущая профессиональная деятельность.
22. Формальдегид как основа получения веществ и материалов для моей профессиональной деятельности.
23. Муравьиная кислота в природе, науке и производстве.
24. История уксуса.
25. Сложные эфиры и их значение в природе, быту и производстве.
26. Жиры как продукт питания и химическое сырье.
27. Замена жиров в технике непищевым сырьем.
28. Нехватка продовольствия как глобальная проблема человечества и пути ее решения.
29. Мыла: прошлое, настоящее, будущее.
30. Средства гигиены на основе кислородсодержащих органических соединений.
31. Синтетические моющие средства (СМС): достоинства и недостатки.
32. Аммиак и амины – бескислородные основания.
33. Анилиновые красители: история, производство, перспектива.
34. Аминокислоты – амфотерные органические соединения.
35. Аминокислоты – «кирпичики» белковых молекул.
36. Синтетические волокна на аминокислотной основе.
37. «Жизнь это способ существования белковых тел...»
38. Структуры белка и его деструктурирование.
39. Биологические функции белков.
40. Белковая основа иммунитета.
41. Дефицит белка в пищевых продуктах и его преодоление в рамках глобальной продовольственной программы.
42. Химия и биология нуклеиновых кислот.

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения оценки успеваемости обучающихся. Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основные формы: зачет и экзамен. Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин. Наконец, итоговая государственная аттестация (ИГА) служит для проверки результатов обучения в целом. Это своего рода «государственная приемка» выпускника при участии внешних экспертов, в том числе работодателей. Лишь она позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций. Поэтому ИГА рассматривается как способ комплексной оценки компетенций. Достоинства: служит для проверки результатов обучения в целом и в полной мере позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся общекультурных и профессиональных компетенций. Основные формы: государственный экзамен, дипломная работа, дипломный проект.

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности должно носить комплексный, системный характер – с учетом как места дисциплины в структуре образовательной программы, так и содержательных и смысловых внутренних связей. Связи формируемых компетенций с модулями, разделами (темами) дисциплины обеспечивают возможность реализации для текущего контроля, промежуточной аттестации по дисциплине и итогового контроля наиболее подходящих оценочных средств. Привязка оценочных средств к контролируемым компетенциям, модулям, разделам (темам) дисциплины приведена в таблице. Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

1. Собеседование, опрос специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

2. Тесты являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем

3. Лабораторная работа является средством применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуется для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании практических (профессиональных) компетенций)

4. Зачет служит формой проверки качества выполнения обучающимися лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от производственной практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса,

представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление студентом практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет студенту лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет студенту возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала. Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.

### **5.1. Методические материалы по критерию оценивания тестирования:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 91% вопросов теста;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 81-90% вопросов теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 71-80% вопросов теста;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на менее 70% вопросов теста.

### **5.2. Методические материалы по критерию оценивания контрольной работы:**

#### **Задания 1- 5 по 2 балла**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрано 9-10 баллов;
- оценка «хорошо», – если набрано 7-8 баллов;
- оценка «удовлетворительно» – если набрано 5-6 баллов ;
- оценка «неудовлетворительно» если набрано менее 5 баллов.

### **5.3. Методические материалы по критерию оценивания защиты лабораторной работы:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа оформлена правильно, выполнены письменно все задания, произведены расчеты, студент понял суть выполненной работы и ответил на поставленные вопросы.

### **5.4. Методические материалы по критерию оценивания САРО:**

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он выполнил задания верно, в полном объеме;
- оценка «хорошо» если имеются незначительные недочеты в выполнении заданий;
- оценка «удовлетворительно» если задания выполнены не в полном объеме;
- оценка «неудовлетворительно» если задания не выполнены или выполнены неверно.

### **5.5. Методические материалы по критерию оценивания ситуационных задач:**

- оценка «отлично» ставится, если ответ на вопросы задачи дан правильно; объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в том числе из лекционного курса). Ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие.
- оценка «хорошо» ставится, если ответ на вопросы задачи дан правильно, объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании); Ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.
- оценка «удовлетворительно» ставится, если ответы на вопросы задачи даны правильно; объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, в том числе лекционным материалом. Ответы на

дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях.

- оценка «неудовлетворительно» ставится, если ответы на вопросы задачи даны неправильно. Объяснение хода её решения дано частичное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования. Ответы на дополнительные вопросы не даны.

#### **5.6. Методические материалы по критерию оценивания реферата:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если: работа написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, точка зрения обучающегося обоснованна, в работе присутствуют ссылки на источники и литературу. Обучающийся в работе выдвигает новые идеи и трактовки, демонстрирует способность анализировать материал.

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если: работа студента написана грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения студента обоснованна, в работе присутствуют ссылки на источники и литературу. Среди недочетов могут быть: неточности в изложении материала; отсутствие логической последовательности в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении.

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он выполнил задание, однако тему осветил лишь частично, допустил фактические ошибки в содержании реферата, не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, задание выполнено формально, обучающийся ответил на заданный вопрос, но при этом не сослался на источники и литературу, не трактовал их, не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, то есть в целом цель реферата не достигнута. Оценка не выставляется обучающемуся, если реферат им не представлен.

#### **5.7. Методические материалы по критерию оценивания экзамена:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает обнаружившему высокий, продвинутый уровень сформированности компетенций, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает повышенный уровень сформированности компетенций, твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает пороговый уровень сформированности компетенций, имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач; Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает недостаточное освоения порогового уровня сформированности компетенций, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

- оценка не выставляется обучающемуся, если он не явился на экзамен, отказался от его сдачи, не знает программный материал, не может решить практические задачи.

#### **5.8. Методические материалы по критерию оценивания зачета:**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он знает основные определения, последователен в изложении материала, демонстрирует базовые знания дисциплины, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: он не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определенной системой знаний по дисциплине, не в полной мере владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

#### **5.9. Методические материалы по критерию оценивания контрольной работы:**

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

1. Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.

2. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.

3. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.

- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

1. Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.

2. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.

3. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.

- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

1. Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%).

2. Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.

3. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

1. Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.

2. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений