

Санкт-Петербург
2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности	4
2.2. Содержание и тематическое планирование учебной дисциплины	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	8
3.2. Информационное обеспечение обучения	8
3.3. Использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.....	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
5. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ	10
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	15
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .	19

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Органическая химия» является частью образовательной программы ППКРС в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по профессии среднего профессионального образования 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) (Приказ Минпросвещения России от 15.11.2023 г. № 860 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.34 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)»).

Рабочая программа относится к общепрофессиональному циклу (ОП).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Коды ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2	У.1. Доказывать с помощью химических реакций свойства веществ органической природы, в том числе лекарственных; У.2. Идентифицировать органические вещества, в том числе лекарственные, по физико-химическим свойствам; У.3. Классифицировать органические вещества по кислотнo-основным свойствам; У.4. Составить формулы органических соединений и давать им названия.	3.1. Теорию А.М. Бутлерова. 3.2. Строение и реакционные способности органических соединений; 3.3. Способы получения органических соединений.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной деятельности

Индекс	Наименование циклов, разделов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Формы промежуточной аттестации		Учебная нагрузка обучающихся, ч.							Распределение по курсам и семестрам							
											Курс 2							
		Экзамены	Диффер. зачеты	Объём ОП	Самост.	Консультации	С преподавателем			Промежут. аттестация	Семестр 3							
							Всего	в том числе			12 недель							
								Лекции	Пр. и лаб занятия		Объём ОП	Самост.	Консульт.	С препод.	в том числе		Промежут. аттестация	
															Лекции	Пр. и лаб занятия		
ОП.02	Органическая химия	3	–	108	6	–	96	24	72	6	108	6	–	96	24	72	6	

2.2. Содержание и тематическое планирование учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Теоретические основы органической химии		8		
Введение	Предмет и задачи органической химии, место органической химии в профессии лаборанта, значение органической химии для фармации и медицины.	4	1, 2, 3	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, У.1-4, 3.1-3
Теоретические основы органической химии	Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова, основные положения, Изомерия органических соединений. Химические связи. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Типы химических реакций. Классификация органических соединений. Понятие о функциональных группах. Основные классы органических соединений.	4	1, 2, 3	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, У.1-4, 3.1-3
Углеводороды		12		
Алифатические углеводороды	Гомологические ряды алканов, циклоалканов, алкенов, алкадиенов и алкинов, номенклатура и изомерия, строение, образование σ и π -связей, способы получения, химические свойства. Практические занятия:	12	1, 2, 3	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, У.1-4, 3.1-3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Выполнение упражнений по теме: алканы, алкены, алкадиены, алкины Лабораторные работы: Правила техники безопасности. Получение и свойства углеводов и галогенопроизводных углеводов.			
Гомофункциональные и гетерофункциональные соединения		56		
Кислородсодержащие органические соединения	Классификация спиртов, гомологический ряд, номенклатура и изомерия предельных одноатомных спиртов, способы получения, физические и химические свойства. Многоатомные спирты, химические свойства, отдельные представители. Применение. Классификация фенолов, номенклатура, изомерия. Способы получения, физические и химические свойства. Простые эфиры: классификация, номенклатура, способы получения, физические и химические свойства, отдельные представители, применение. Альдегиды и кетоны. Классификация и номенклатура, гомологический ряд, способы получения, физические и химические свойства, отдельные представители. Качественные реакции на одноатомные и многоатомные спирты, фенолы, альдегиды. Карбоновые кислоты. Классификация, номенклатура монокарбоновых и дикарбоновых кислот, гомологический ряд, способы получения, химические свойства, отдельные представители: муравьиная, уксусная, щавелевая, малоновая, янтарная. Высшие жирные кислоты Применение. Сложные эфиры. Номенклатура, способы получения, химические свойства. Жиры. Классификация, получение твердого и жидкого жиров, физические и химические свойства. Применение. Качественные реакции на карбоновые кислоты. Классификация моносахаридов, оптическая изомерия, строение, цикло-оксо-таутомерия, формулы Фишера и Хеуорса, химические свойства, применение. Дисахариды: сахароза, лактоза, получение, свойства. Полисахариды: крахмал, целлюлоза, строение, свойства. Качественные реакции на углеводы. Практическое занятие Выполнение упражнений по теме: кислородсодержащие соединения: Лабораторная работа	24	1, 2, 3	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, У.1-4, 3.1-3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
	Химические свойства спиртов, фенолов альдегидов, карбоновых кислот.			
Азотсодержащие органические соединения	Амины, классификация, номенклатура, способы получения алифатических и ароматических аминов, общие и отличительные химические реакции, анилин, сульфаниловая кислота и её амиды, применение сульфаниламидных препаратов. Аминокислоты: классификация, номенклатура. Незаменимые аминокислоты. Изомерия алифатических аминокислот, получение, физические и химические свойства, дипептиды. Ароматические аминокислоты, сложные эфиры ПАБК. Белки, структурная организация белковых молекул, свойства. Биологические функции белков. Качественные реакции на белки. Практическое занятие. Выполнение упражнений по теме: «Углеводы» Лабораторная работа. Химические свойства углеводов Качественные реакции на азотсодержащие соединения Качественные реакции на белки.	18	1, 2, 3	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, У.1-4, 3.1-3
Гетерофункциональные кислоты	Гидроксикислоты: классификация, номенклатура, изомерия, гомологический ряд, способы получения, химические свойства, отдельные представители: молочная, винная, лимонная кислоты. Оптическая активность, энантиомеры, диастереомеры. Качественные реакции на винную кислоту, получение реактива Фелинга. Фенолокислоты: номенклатура, изомерия. Получение салициловой кислоты, физические и химические свойства, производные салициловой кислоты: метилсалицилат, фенилсалицилат, ацетилсалициловая кислота, применение в медицине. Качественные реакции на фенолокислоты, определение доброкачественности ацетилсалициловой кислоты. Практическое занятие. Выполнение упражнений по теме: гидроксикислоты Лабораторная работа. Химические свойства гидроксикислот Химические свойства фенолокислот.	14	1, 2, 3	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, У.1-4, 3.1-3

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Гетероциклические соединения		20		
Пятичленные гетероциклические соединения с одним и с двумя гетероатомами	Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом, фуран, тиофен, пиррол, строение, получение, химические свойства. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами, имидазол, пиразол, строение, химические свойства. Практическое занятие. Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами	10	1, 2, 3	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, У.1-4, 3.1-3
Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Конденсированные	Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиридин, хинолин, изохинолин. Строение, химические свойства пиридина. Производные пиридина. Производные изохинолина и фенантрена. Строение, химические свойства. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами – пиридазин, пиримидин, пиразин. Строение, химические свойства. Конденсированные гетероциклы, производные пурина. Общие понятия о пуриновых и пиримидиновых основаниях. Нуклеиновые кислоты. Строение ДНК и РНК. Практическое занятие Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами	10	1, 2, 3	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, У.1-4, 3.1-3
Самостоятельная работа	Подготовка к экзамену по дисциплине	6	2, 3	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, У.1-4, 3.1-3
Промежуточная аттестация	Экзамен по дисциплине	6	2, 3	ОК 01, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.2, У.1-4, 3.1-3

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств)
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Специальные помещения, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов: проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, весы аналитические, спектрофотометр, рефрактометр, вытяжной шкаф, водяная баня, рН метр, штатив лабораторный, химические реактивы.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска.

Для обеспечения реализации дисциплины используются стандартные комплекты программного обеспечения (ПО), включающие регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: портативный ручной видеоувеличитель – 2 шт, радиокласс (заушный индуктор и индукционная петля) – 1 шт.

Выход в сеть «Интернет» в наличии (с возможностью доступа в электронную информационно-образовательную среду), скорость подключения 100 мбит/сек.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Тюкавкина Н.А., Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н. А. Тюкавкина [и др.] ; под ред. Н. А. Тюкавкиной. – М. : ГЭОТАР–Медиа, 2019. – 640 с. : ил. – 640 с. – ISBN 978–5–9704–4922–6 –

Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970449226.html> (дата обращения: 25.06.2026).

Дополнительные источники:

1. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 287 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02909-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453151> (дата обращения: 25.06.2026).

2. Каминский, В. А. Органическая химия в 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Каминский. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2026. – 314 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02912-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453152> (дата обращения: 25.06.2026).

3.3. Использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий

Рабочая программа дисциплины предусматривает в целях реализации компетентного подхода использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций – кейсов, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий – круглых столов) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: – доказывать с помощью химических реакций свойства веществ органической природы, в том числе лекарственных; – идентифицировать органические вещества, в том числе лекарственные, по физико-химическим свойствам; – классифицировать органические вещества по кислотнo-основным свойствам; – составить формулы органических соединений и давать им названия. В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: – теорию А.М. Бутлерова; – строение и реакционные способности органических соединений; – способы получения органических соединений.	Оценка в рамках текущего контроля: – устные ответы; – решение типовых задач; – составление цепочек реакций; – тестирование; – семинары; – кейс-задачи; – контроль выполнения заданий и самостоятельной работы. Методы оценки результатов обучения: – мониторинг роста творческой самостоятельности и навыков получения нового знания каждым обучающимся; – накопительная оценка.

5. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

№ п/п	Тема	Часы	Неделя
1		2	1
2		2	2
3		2	3
4		2	4
5		2	5
6		2	6
7		2	7
8		2	8
9		2	9
10		2	10
11		2	11
12		2	12

ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

№ п/п	Тема	Часы	Неделя
1		2	1
2		2	2
3		2	3
4		2	4
5		2	5
6		2	6
7		2	7
8		2	8
9		2	9
10		2	10
11		2	11
12		2	12

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Пример.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА ЛР-01

«Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности».

«Методы разделения и очистки органических веществ».

Задачи:

1. Ознакомление с правилами работы в химической лаборатории.
2. Ознакомление с инструкцией по технике безопасности.
3. Ознакомление с мерами оказания первой помощи при несчастных случаях (ожогах, отравлениях, травмах и т.д.).
4. Ознакомление с лабораторной посудой и оборудованием.
5. Ознакомление с основными приемами разделения и очистки органических соединений.

Продолжительность занятия: 2 академических часа.

Вопросы для проверки теоретической подготовки к занятию.

1. Виды воронок и их назначение.
2. Виды колб и их назначение.
3. Назначение холодильника Либиха.
4. Назначение шарикового холодильника.
5. С какой целью используются прямые (нисходящие) холодильники?
6. С какой целью используются обратные холодильники?
7. На чем основан метод экстракции?
8. Как называется метод, основанный на различной растворимости веществ при различных температурах?
9. Что включает в себя устройство для фильтрования при пониженном давлении?
10. Что такое возгонка?

Материальное обеспечение.

Таблица «Прибор для простой перегонки при атмосферном давлении».

Дидактический материал: «Лабораторная посуда и оборудование. Основные приемы разделения и очистки органических веществ».

Тестовые задания.

Колбы: круглодонные, плоскодонные, Вюрца, Бунзена.

Воронки: конические, делительные, капельные, Бюхнера, для горячего фильтрования.

Холодильники: Либиха, шариковый.

Термометры.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Оценка «Отлично» если студент чётко отвечает на поставленные вопросы, правильно указывает эффекты реакций (наблюдения) и грамотно формулирует выводы.

Оценка «Хорошо» ставится, если студент правильно отмечает эффекты реакций, но не может чётко сформулировать выводы.

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если студент выполнил и защитил не менее половины всех опытов в лабораторной работе.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил менее половины всех опытов в лабораторной работе и не смог объяснить свои наблюдения.

Пример. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Тема «Алканы»

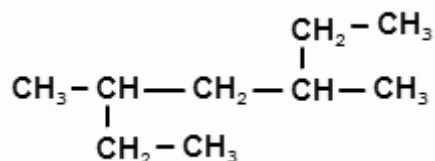
Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Получите изобутан и 2- метилгептан из соответствующих непредельных углеводородов.
2. Получите изобутан и неопентан из соответствующих Mg – органических соединений.
3. Напишите структурную формулу соединения состава C_6H_{14} , если известно, что при его хлорировании образуется третичное хлорпроизводное. Напишите схему реакции.
4. Напишите схему бромирования метана.

Примеры опросных билетов

Билет №

1. Назвать соединение:



2. Написать схему хлорирования метана.
3. Получить изобутан из 2-метил-1-хлорпропана Mg-органическим способом.

ОЦЕНКА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПИСЬМЕННЫХ ЗАДАНИЙ

Оценка «Отлично» ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

Оценка «Хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
- б) или не более двух недочетов.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в том случае, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок;
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета;

- в) или не более двух-трех негрубых ошибок;
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

Преподаватель имеет право поставить студенту оценку выше той, которая предусмотрена «нормами», если студент оригинально выполнил работу.

Грубыми считаются следующие ошибки:

незнание определения основных понятий, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин;

незнание номенклатуры;

неумение выделить в ответе главное;

неумение применять знания для выполнения химических превращений;

неумение делать выводы и обобщения;

неумение называть химические соединения по систематической номенклатуре;

неумение устанавливать взаимосвязь между реакционной способностью и строением химических соединений;

К негрубым ошибкам следует отнести:

неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными;

ошибки в условных обозначениях;

отсутствие названий реагентов в химических реакциях;

нерациональный метод выполнения химических превращений.

Примеры тестовых заданий. Зачёт по лабораторным работам (тест содержит 20 вопросов)

1. Наличие пептидных связей можно доказать взаимодействием с
 - а) раствором сульфата меди (II)
 - б) раствором гидроксида натрия
 - в) гидроксида меди (II)
2. Качественной реакцией на глицерин является взаимодействие с
 - а) гидроксидом меди (II) при нагревании
 - б) раствором сульфата меди (II)
 - в) гидроксида меди (II) без нагревания
3. Цитрат кальция выпадает в осадок при
 - а) нагревании
 - б) потирании стеклянной палочкой
 - в) обычных условиях
4. Двухатомность винной кислоты можно доказать взаимодействием с
 - а) раствором хлорида кальция в присутствии аммиака
 - б) раствором аммиака
 - в) гидроксидом меди (II)
5. Доказательством подлинности фенола является взаимодействие с
 - а) раствором перманганата калия
 - б) избытком брома
 - в) раствором хлорида кальция
6. Качественной реакцией на фенольный гидроксил является взаимодействие с:
 - а) раствором хлорида железа (III)
 - б) бромной водой
 - в) раствором перманганата калия
7. Реакция «серебряного зеркала» доказывает, что восстановительными свойствами обладают:
 - а) альдегиды
 - б) спирты
 - в) галогенпроизводные углеводов

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если работа содержит 1-2 ошибки;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если работа содержит 3-5 ошибки;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если работа содержит 6-8 ошибок;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если работа содержит 9 и более ошибок.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Теоретические вопросы:

1. Алканы. Строение. Химические и физические свойства. Способы получения – по Вюрцу, по Кольбэ, по Дюма, из реактивов Гриньяра, восстановление различных классов веществ.
2. Алкены. Строение и номенклатура. Особенности изомерии. Способы получения из алкинов, спиртов, галогенопроизводных углеводородов. Примеры. Правило Зайцева. Химические свойства (окисление, реакции присоединения, замещения). Правило Марковникова. Полимеризация, её значение для человека.
3. Алкины. Строение и номенклатура, изомерия. Способы получения из галогенопроизводных углеводородов, из других алкинов. Примеры. Правило Зайцева. Димеризация, цикло-тримеризация. Химические свойства. Правило Марковникова. Реакция Кучерова, её значение для органической химии.
4. Ароматические углеводороды. Ароматичность. Правило Хюккеля. Строение бензола. Способы получения. Как строение определяет их химические свойства? Запишите химические реакции на примере бензола. Напишите уравнения реакций бромирования; нитрования; алкилирования и ацилирования в разных условиях. Заместители 1 и 2 рода в бензольном кольце. Механизм влияния заместителей 2 рода на реакции S_E в кольцо. Правила ориентации. Примеры реакций.
5. Одноатомные спирты. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства. Получение спиртов из различных классов веществ. Многоатомные спирты.
6. Фенолы. Классификация. Номенклатура. Химические свойства.
7. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства. Способы получения.
8. Одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства (растворимость). Химические свойства (ОВР, образование функциональных производных, реакции боковой цепи). Получение одноосновных карбоновых кислот.
9. Дикарбоновые кислоты. Строение и номенклатура. Химические свойства. Специфические реакции (нагревание и дегидратация, комплексообразование).
10. Сложные эфиры. Жиры, классификация, особенности физических свойств. Свойства (в т.ч. разложение, хранение) Получение твердого жира. Мыло.
11. Природные гидроксикислоты. Особенности их строения и следующие из него химические реакции (нагревание, дегидратация, комплексообразование).
12. Моносахариды, строение и классификация. Химические реакции на примере глюкозы. Дисахариды, строение и сравнение. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Особенности реакций по сравнению с моносахаридами. Получение. Строение полисахаридов.
13. Алифатические амины. Классификация и номенклатура. Способы получения из различных классов веществ. Химические свойства.
14. Ароматические амины. Строение и свойства анилина. Получение.
15. Аминокислоты. Химические свойства. Значение. Строение белков. Структура белка.
16. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиррол. Строение. Химические свойства (кисотно-основные свойства, замещение).
17. Шестичленные гетероциклы. Строение ДНК и РНК.

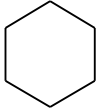
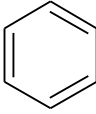
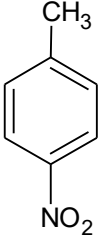
Качественные реакции на органические соединения:

18. Лабораторный способ получения ацетилена из карбида кальция и доказательство его неопределённого строения.
19. Качественные реакции на неопределённые углеводороды.
20. Галогеналканы. Получение из алканов, алкенов и алкинов. Реактивы Гриньяра. Использование для получения алканов, алкинов, спиртов и других классов.
21. Глицерин. Качественная реакция.
22. Фенолы как кислоты. Строение фенолят-иона. Химические реакции на примере фенола (галогенирование, нитрование, алкилирование и др.). Качественные реакции.
23. Фенолы. Качественные реакции.
24. Формальдегид. Особенности строения. Качественные реакции. Применение и продажная форма.
25. Муравьиная кислота. Особенности строения. Реакции, характерные органическим кислотам, и реакции, не характерные им.
26. Химические свойства щавелевой кислоты.
27. Анилин. Качественные реакции. Реакции диазотирования и азосочетания – образование солей диазония, их использование в органическом синтезе.
28. Состав растительных и животных жиров. Сравнение.
29. Салициловая кислота и её эфиры. Реакции. Значение.
30. Винная кислота. Доказательство наличия двух карбоксильных групп.
31. Винная кислота. Качественные реакции на функциональные группы.
32. Пиррол. Кислотно-основные свойства.
33. Пиридин. Кислотно-основные свойства.
34. Пиримидин. Кислотно-основные свойства.

Осуществите цепочку превращений. Запишите уравнения реакций: расставьте коэффициенты, укажите условия реакции. Используйте структурные формулы:

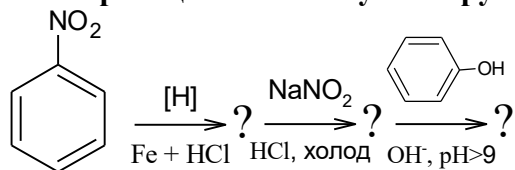
- 1 карбид $\xrightarrow{?}$ ацетилен $\xrightarrow{?}$ ацетальдегид $\xrightarrow{?}$ этанол $\xrightarrow{?}$ уксусная к-та
 $\xrightarrow{?}$ этилацетат
- 2 $\text{CaC}_2 \xrightarrow{?} \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{?} \text{CH}_3\text{CHCl}_2$
- 3 $\text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow[\text{H}^+, \text{Hg}^{2+}]{\text{H}_2\text{O}} ? \xrightarrow[\text{KCN}]{\text{HCN}} ? \xrightarrow[\text{H}^+]{2\text{H}_2\text{O}} ?$
- 4 $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 \xrightarrow{?} ? \xrightarrow[\text{спирт}]{2\text{KOH}} ? \xrightarrow{\text{NaNH}_2} ? \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Y}} ?$
- 5 $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_2\text{-CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow[\text{h}\nu]{\text{Br}_2} ? \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} ? \xrightarrow[\text{водн.}]{\text{KMnO}_4} ?$
- 6 $\text{бутен-1} \xrightarrow{?} ? \xrightarrow[\text{спирт}]{2\text{KOH}} ? \xrightarrow[\text{H}^+, \text{Hg}^{2+}]{\text{H}_2\text{O}, t^\circ} ?$
- 7 пропен $\xrightarrow{?}$ 1,2-дихлорпропан $\xrightarrow{?}$ пропен $\xrightarrow{?}$ 2-бромпропан
- 8 $\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{-C=CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{H}_2\text{O}} ? \xrightarrow{\text{PCl}_5} ? \xrightarrow{\text{KCN}} ? \xrightarrow[\text{H}^+]{2\text{H}_2\text{O}} ? \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} ?$

Осуществите цепочку превращений. Запишите уравнения реакций: расставьте коэффициенты, укажите условия реакции. Используйте структурные формулы:

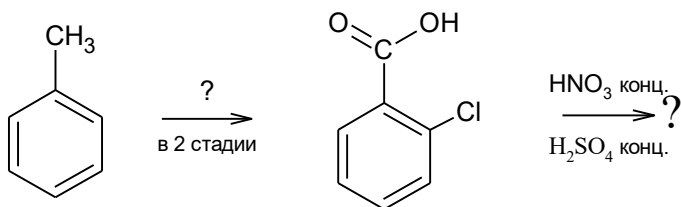
- 9 $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 \xrightarrow{?} \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$
 $\xrightarrow{?} \text{CH}_3\text{-CH-CH}_3$
 $\quad \quad \quad |$
 $\quad \quad \quad \text{OH}$
- 10 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Br} \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} ? \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{H}_2\text{O, } t^\circ} ? \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{CH}_3\text{COOH}} ?$
- 11 1-хлорбутан $\xrightarrow{?}$ бутен-1 $\xrightarrow{?}$ 1,2-дибромбутан $\xrightarrow{?}$ бутин-1
- 12 этанол $\xrightarrow{?}$ этаналь $\xrightarrow{?}$ 3-гидроксибутаналь $\xrightarrow{?}$ бутен-2-аль
- 13 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}]} ? \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}} ? \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} ?$
- 14 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}]} ? \xrightarrow{[\text{O}]} ? \xrightarrow{\text{CH}_3\text{OH}} ?$
- 15 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{HBr}} ? \xrightarrow{\text{KOH}} ? \xrightarrow{\text{HCN}} ? \xrightarrow{\text{H}_2} ? \xrightarrow{\text{HCl}} ?$
- 16 Получите глицилаланин из этановой и пропановой кислот
- 17 2-бромбутандиовая кислота $\xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} ? \xrightarrow[\text{водн}]{\text{KMnO}_4} ? \xrightarrow[\text{KOH}]{1 \text{ моль}} ? \xrightarrow[\text{NaOH}]{1 \text{ моль}} ?$
- 18  $\xrightarrow{\text{cat, } t^\circ} ? \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} ? \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{\text{HNO}_3} ? \xrightarrow[\text{AlBr}_3]{\text{Br}_2} ?$
- 19 бензол $\xrightarrow[\text{AlBr}_3]{\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}} ? \xrightarrow[\text{h}\nu]{\text{Br}_2} ? \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} ? \xrightarrow[\text{водн.}]{\text{KMnO}_4} ?$
- 20 бензол $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{\text{Cl}_2} ? \xrightarrow[\text{H}_2\text{SO}_4]{3\text{HNO}_3} ? \xrightarrow[\text{водн.}]{\text{NaOH}} ?$
- 21 бензол $\xrightarrow{?}$ толуол $\xrightarrow{?}$ бензилхлорид $\xrightarrow{?}$ бензиловый спирт
 $\xrightarrow{?}$ бензальдегид $\xrightarrow{?}$ бензойная кислота
- 22 $? \xrightarrow{?}$ бензол $\xrightarrow{?}$ толуол $\xrightarrow{?}$ бензойная к-та $\xrightarrow{?}$
 $\text{бромбензойная к-та} \xrightarrow{?}$ натриевая соль
- 23 карбид $\xrightarrow{?}$ ацетилен $\xrightarrow{?}$ бензол $\xrightarrow{?}$ нитробензол $\xrightarrow{?}$
нитротолуол $\xrightarrow{?}$ нитробензойная к-та
- 24  $\xrightarrow{\text{в 2 стадии}}$  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ \text{C}}$

Осуществите цепочку превращений. Запишите уравнения реакций: расставьте коэффициенты, укажите условия реакции. Используйте структурные формулы:

25



26



КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ:

Оценка «Отлично» ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов или имеющую не более одного недочета.

Оценка «Хорошо» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней:

- а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
- б) или не более двух недочетов.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в том случае, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

- а) не более двух грубых ошибок;
- б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета;
- в) или не более двух-трех негрубых ошибок;
- г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнено менее половины работы.

Преподаватель имеет право поставить студенту оценку выше той, которая предусмотрена «нормами», если студент оригинально выполнил работу.

Грубыми считаются следующие ошибки:

незнание определения основных понятий, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин;

незнание номенклатуры;

неумение выделить в ответе главное;

неумение применять знания для выполнения химических превращений;

неумение делать выводы и обобщения;
 незнание препаратов – производных гетерофункциональных кислот;
 неумение устанавливать взаимосвязь между реакционной способностью и строением гетерофункциональных кислот;

К негрубым ошибкам следует отнести:
 неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными;
 ошибки в условных обозначениях;
 отсутствие названий реагентов в химических реакциях;
 нерациональный метод выполнения химических превращений.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИМЕР. Тема: «Алкены»

1. Осуществить превращения.

1. $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2 \xrightarrow{\text{KBr}} ? \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} ? \xrightarrow{+\text{O}_3} ?$
2. 2-бромбутан $\xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} ? \xrightarrow[\text{водн. р-р}]{\text{KMnO}_4} ?$
3. 2-метилпентан $\xrightarrow[\text{h}]{\text{Br}_2} ? \xrightarrow[\text{спирт}]{\text{KOH}} ? \xrightarrow[\text{H}_2\text{O}_2]{\text{HBr}} ?$
4. метан $\xrightarrow{?} \text{хлористый метил} \xrightarrow{?} \text{этан} \xrightarrow{?} \text{этилен} \xrightarrow{?} \text{1,2-дибромэтан}$
5. $\text{CH}_3 - \text{CH}_3 \xrightarrow{?} \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{?} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \xrightarrow{?} \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{OH}$
6. пропилен $\xrightarrow{?} \text{1,2-дихлорпропан} \xrightarrow{?} \text{пропилен} \xrightarrow{?} \text{2-бромпропан} \xrightarrow{?} \text{пропилен.}$

2. Выполнить задания.

1. Из 2-метилгептена-1 получить 2-метилгептен-2
2. Из соответствующего спирта получить 2-метилгексен-2
3. Из соответствующего моногалогенопроизводного получить 3-метилпентен-1
4. Из соответствующего дигалогенопроизводного получить 3-метилпентен-1
5. Какой углеводород получится при гидрировании 2-изопропил-4-метилгептена-2

6. Написать реакцию элиминирования на примере пентанола-2 (правило Зайцева).

7. Написать реакции, с помощью которых можно определить наличие и положение двойной связи.

8. Объясните правило Марковникова на конкретном примере.

ПРИМЕР. Тема: «Углеводы»

1. Выполнить задания.

1. Написать циклические формы:

- а) α - Д – глюкопиранозы.
- б) β - Д – фруктофуранозы.
- в) α - Д – галактопиранозы.

2. Указать, за счет каких функциональных групп молекулы сахаров взаимодействуют со следующими веществами:

а) HBrO , $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$, HCN , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ [t°], NH_2OH , жидкостью Фелинга.

б) CH_3OH [HCl]

в) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}_{\text{изб.}}$, $\text{CH}_3\text{J}_{\text{изб.}}$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ [при обычных условиях]

3. Д – галактоза $\xrightarrow{\text{HCN}} ?$

4. Д – глюкоза $\xrightarrow{\text{HBrO}} ?$

5. Д – глюкоза $\xrightarrow[\text{конц}]{\text{HNO}_3} ?$

6. Д – фруктоза $\xrightarrow{[\text{H}]} ?$

7. α - Д – галактопираноза $\xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}} ?$

8. β - Д – глюкопираноза $\xrightarrow[\text{HCl}_{\text{газ}}]{\text{CH}_3\text{OH}} ?$

9. Д – глюкоза $\xrightarrow[\text{изб.}]{\text{CH}_3\text{J}} ?$

10. Д – глюкоза $\xrightarrow[\text{изб.}]{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}} ?$

11. Д – глюкоза $\xrightarrow{\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}; t^\circ} ?$

12. Д – глюкоза $\xrightarrow{\text{Cu}(\text{OH})_2; t} ?$