

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

**«Органическая химия»**

для направления подготовки 21.05.04 «Горное дело»

Направленность программы: Обогащение полезных ископаемых

## 1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-4	Знать	Имеет общее представление о необходимости профессионального развития в области: - строение органических соединений, их классы и применение в процессах обогащения полезных ископаемых.	Понимает необходимость профессионального развития, готов обновлять знания в области: - строение органических соединений, их классы и применение в процессах обогащения полезных ископаемых.	Имеет глубокие знания о необходимости профессионального развития, постоянно обновляет их в сфере: - строение органических соединений, их классы и применение в процессах обогащения полезных ископаемых.	Контрольные вопросы
	Уметь	Умеет развивать свою квалификацию в группе исполнителей в области: - определять классы, строение и свойства органических соединений, применяемых в процессах обогащения полезных ископаемых.	Умеет развивать свою квалификацию при консультационной поддержке в области: - определять классы, строение и свойства органических соединений, применяемых в процессах обогащения полезных ископаемых.	Умеет самостоятельно развивать свою квалификацию и мастерство в сфере: - определять классы, строение и свойства органических соединений, применяемых в процессах обогащения полезных ископаемых.	

ОПК-4	Владеть	Владеет навыками саморазвития и самосовершенствования в сфере: - навыки интерпретации строения и свойств органических соединений, применяемых в процессах обогащения полезных ископаемых.	Владеет навыками постоянного саморазвития и самосовершенствования в сфере: - навыки интерпретации строения и свойств органических соединений, применяемых в процессах обогащения полезных ископаемых.	Владеет навыками саморазвития и умело их использует для профессионального роста в сфере: - навыки интерпретации строения и свойств органических соединений, применяемых в процессах обогащения полезных ископаемых.	Контрольные вопросы. Задачи. Доклад	
	ОПК-18	Знать	Имеет общее представление о необходимости профессионального развития в области: - методы синтеза и проведения химических реакций с участием органических соединений.	Понимает необходимость профессионального развития, готов обновлять знания в области: - методы синтеза и проведения химических реакций с участием органических соединений.	Имеет глубокие знания о необходимости профессионального развития, постоянно обновляет их в сфере: - методы синтеза и проведения химических реакций с участием органических соединений.	Контрольные вопросы
		Уметь	Умеет развивать свою квалификацию в группе исполнителей в области: - применять эффективные методы синтеза и проведения химических реакций с участием органических соединений.	Умеет развивать свою квалификацию при консультационной поддержке в области: - применять эффективные методы синтеза и проведения химических реакций с участием органических соединений.	Умеет самостоятельно развивать свою квалификацию и мастерство в сфере: - применять эффективные методы синтеза и проведения химических реакций с участием органических соединений.	Задачи
	Владеть	Владеет навыками саморазвития и самосовершенствования в сфере: - навыки проведения эффективных методов синтеза и проведения химических реакций с участием органических соединений.	Владеет навыками постоянного саморазвития и самосовершенствования в сфере: - навыки проведения эффективных методов синтеза и проведения химических реакций с участием органических соединений.	Владеет навыками саморазвития и умело их использует для профессионального роста в сфере: - навыки проведения эффективных методов синтеза и проведения химических реакций с участием органических соединений.	Контрольные вопросы. Задачи. Доклад	

ПК-1	Знать	Имеет общее представление о необходимости профессионального развития в области: - расчетно-аналитические способы проведения прикладных научных исследований с применением знаний в области органической химии по проблемам горного производства.	Понимает необходимость профессионального развития, готов обновлять знания в области: - расчетно-аналитические способы проведения прикладных научных исследований с применением знаний в области органической химии по проблемам горного производства.	Имеет глубокие знания о необходимости профессионального развития, постоянно обновляет их в сфере: - расчетно-аналитические способы проведения прикладных научных исследований с применением знаний в области органической химии по проблемам горного производства.	Контрольные вопросы
	Уметь	Умеет развивать свою квалификацию в группе исполнителей в области: - выполнение расчетно-аналитических прикладных научных исследований с применением знаний в области органической химии по проблемам горного производства.	Умеет развивать свою квалификацию при консультационной поддержке в области: - выполнение расчетно-аналитических прикладных научных исследований с применением знаний в области органической химии по проблемам горного производства.	Умеет самостоятельно развивать свою квалификацию и мастерство в сфере: - выполнение расчетно-аналитических прикладных научных исследований с применением знаний в области органической химии по проблемам горного производства.	Задачи
	Владеть	Владеет навыками саморазвития и самосовершенствования в сфере: - навыки расчетно-аналитического аппарата в органической химии по проблемам горного производства.	Владеет навыками постоянного саморазвития и самосовершенствования в сфере: - навыки расчетно-аналитического аппарата в органической химии по проблемам горного производства.	Владеет навыками саморазвития и умело их использует для профессионального роста в сфере: - навыки расчетно-аналитического аппарата в органической химии по проблемам горного производства.	Контрольные вопросы. Задачи. Доклад

## 2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

### 2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	Введение и теоретические основы органической химии	ОПК-4; ОПК-18; ПК-1	Контрольные вопросы, тестирование, задачи, доклад и презентация,
2	Углеводороды: строение, реакционная способность, свойства	ОПК-4; ОПК-18; ПК-1	Задачи, контрольные вопросы, тестирование,
3	Кислород- и азотсодержащие соединения. Основы реакционной способности	ОПК-4; ОПК-18; ПК-1	Задачи, контрольные вопросы, тестирование,
4	Углеводы и высокомолекулярные соединения	ОПК-4; ОПК-18; ПК-1	Задачи, контрольные вопросы, доклад и презентация, тестирование

#### **Критерии и шкала оценивания докладов**

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	Доклад сделан устно с использованием презентации, при этом имеются письменные тезисы, проанализированы отечественные и зарубежные литературные источники, интернет-ресурсы. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы, соответствует предъявляемым требованиям. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«не зачтено»	Доклад зачитан, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль сообщения не передана, структура не просматривается, выводы либо отсутствуют либо сделаны частично.

### **Критерии оценивания презентаций**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>1) оформление: шрифт должен легко читаться; размер шрифта должен подчеркивать важность информации; анимационные эффекты (если они присутствуют) не должны отвлекать внимание от информации, представленной на слайде; 2) содержание: отсутствие грамматических, стилистических и ошибок в формулах; формулировка вывода по результатам проведенной работы; грамотное представление графиков, диаграмм, таблиц; соответствие заявленной теме и целям.</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>1) оформление: шрифт слишком мелкий, цвет выбран неудачно и слайд «нечитаемый» и переполнен картинками и информацией, присутствуют анимационные эффекты и украшающие элементы, не относящиеся к теме и отвлекающие от содержательной части слайда; 2) содержание: присутствие грамматических, стилистических и ошибок в формулах; отсутствие вывода по результатам проведенной работы; некорректное представление графиков, диаграмм, таблиц; несоответствие заявленной теме и целям.</i>

### **Критерии и шкала оценивания тестирования**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Выполнение более 60 % тестовых заданий</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Выполнение менее 60 % тестовых заданий</i>

### **Критерии оценивания собеседования**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>1) понимание: знание и понимание раздела дисциплины, по которому поставлен вопрос и базовых фундаментальных терминов; 2) формулировка ответа: полный ответ на поставленный вопрос, умение привести конкретный практический пример; 3) сумма правильных ответов: не менее 60 % правильных ответов.</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>1) понимание: незнание и непонимание раздела дисциплины, по которому поставлен вопрос и базовых фундаментальных терминов; 2) формулировка ответа: неполный ответ на поставленный вопрос, неумение привести конкретный практический пример; 3) сумма правильных ответов: менее 60 % правильных ответов.</i>

### **Критерии и шкала оценивания задач**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Задача решена верно, без математических ошибок, правильно выбраны рабочие формулы, единицы измерения физических величин приведены в необходимую форму и к единому знаменателю. График построен грамотно (нанесение точек, выбор масштаба, представление числовых значений и физических величин). Сделаны аргументирующие выводы.</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Задача решена с ошибками, есть замечания к расчетам, графику и т.д., или же задача не решена.</i>

## **2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено», а также используется 4-балльная шкала.

Шкала и критерии оценивания, а также уровень освоения компетенций представлены ниже, в таблице.

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
«зачтено»	<i>Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы</i>	<i>Эталонный</i>
	<i>Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов</i>	<i>Стандартный</i>
	<i>Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы</i>	<i>Пороговый</i>
«не зачтено»	<i>Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>
<i>Отлично</i>	<i>наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы</i>	<i>Эталонный</i>
<i>Хорошо</i>	<i>наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости**

**ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

1. Что изучает органическая химия?
2. Какие ученые внесли большой вклад в развитие органической химии?
3. Как выглядит классификация органических веществ по характеру углеродного скелета?
4. Каковы основные классы органических веществ?
5. Сформулируйте основные положения теории Бутлерова А.М.?
6. Какие типы связей встречаются в органических молекулах?
7. Какой тип связи наиболее распространен в молекулах органических веществ?
8. Что такое гибридизация?
9. На основе какого гомологического ряда строятся названия органических веществ?
10. Какие типы реакций встречаются в органической химии?
11. Какие типы реакционных частиц встречаются в реакциях с участием органических веществ?
12. Электронные эффекты в молекулах органических соединений.
13. Что такое изомерия?
14. Какая общая формула для гомологического ряда алканов?
15. Какие связи соединяют атомы в молекулах алканов?
16. Какой вид изомерии характерен для молекул алканов?
17. Основные способы получения алканов в промышленности?
18. Как получают алканы в лаборатории?
19. Какова реакционная способность алканов? Почему их называют парафинами?
20. Какие химические реакции характерны для алканов?
21. Механизм реакции радикального замещения.
22. Какими способами окисляются алканы?
23. Какая общая формула для гомологического ряда алкенов?
24. Какие связи соединяют атомы в молекулах алкенов? Гибридные орбитали?
25. Какой вид изомерии характерен для молекул алкенов?
26. Основные способы получения алкенов?
27. Какие химические реакции характерны для алканов?
28. Реакции присоединения по двойной связи, механизм.
29. В чем заключается правило Марковникова?
30. Какие связи соединяют атомы в молекулах алкинов? Гибридные орбитали?
31. Какой вид изомерии характерен для молекул алкинов?
32. Основные способы получения алкинов?
33. Какие химические реакции характерны для алкинов?
34. Реакция Кучерова?
35. Строение алкадиенов в зависимости от расположения кратных связей?

36. Какие типы реакций характерны для алкадиенов?
37. Реакция получения синтетического каучука.
38. Какие углеводороды называются циклоалканами?
39. Какие виды изомерии характерны для циклоалканов?
40. Способы получения циклоалканов?
41. В чем заключается теория Байера?
42. Чем отличаются химические свойства малых и больших циклов?
43. Какие углеводороды называются ароматическими?
44. Как классифицируются арены в зависимости от строения?
45. Каково электронное строение бензола?
46. Правила номенклатуры ароматических углеводородов?
47. Способы получения аренов?
48. Химические свойства аренов?
49. В чем заключается правило ориентации в бензольном кольце?
50. Какие соединения называются галогенпроизводными?
51. Как классифицируются галогенпроизводные?
52. Какие типы изомерии характерны для галогенпроизводных?
53. Способы получения галогенпроизводных?
54. Особенности химических свойств галогенпроизводных?
55. Какие соединения называются спиртами?
56. Как классифицируются спирты?
57. Какие типы изомерии характерны для спиртов?
58. Способы получения спиртов?
59. Особенности химических свойств одноатомных спиртов?
60. Получение многоатомных спиртов.
61. Каковы особенности химических свойств многоатомных спиртов?
62. Какие соединения называются фенолами?
63. Как классифицируются фенолы?
64. Какие основные способы получения фенолов?
65. Особенности строения молекулы фенола?
66. Химические свойства фенолов.
67. Что такое ароматические спирты?
68. Какие соединения называются оксосоединениями?
69. Каково электронное строение карбонильной группы?
70. Какие основные способы получения альдегидов и кетонов?
71. Основные реакционные центры оксосоединений.
72. Химические свойства альдегидов и кетонов.
73. Какие соединения называются карбоновыми кислотами?
74. Каково электронное строение карбоксильной группы?
75. Как классифицируются карбоновые кислоты?
76. Какие основные способы получения карбоновых кислот?
77. Основные реакционные центры карбоновых кислот.
78. Химические свойства карбоновых кислот.
79. Важнейшие представители карбоновых кислот и их значение.
80. Какова классификация сложных эфиров?
81. Какие способы получения и химические свойства сложных эфиров?
82. Химические свойства нейтральных жиров?

83. Какие соединения называют ангидридами карбоновых кислот?
84. Способы получения ангидридов карбоновых кислот.
85. Химические свойства ангидридов карбоновых кислот.
86. Какие соединения называют оксикислотами? Назвать представителей.
87. В чем заключается оптическая активность оксикислот?
88. Особенности химических свойств оксикислот.
89. Представители оксокислот и их химические свойства.
90. Каким образом классифицируются углеводы? Назовите представителей.
91. Что такое стереоизомеры?
92. Что такое эпимеризация?
93. Что такое циклоцепная таутомерия?
94. Каковы химические свойства моносахаридов?
95. Специфические химические свойства моносахаридов.
96. Каковы основные представители дисахаридов?
97. Химические свойства дисахаридов.
98. Какие бывают полисахариды? Назовите представителей.
99. Каковы функции углеводов?
100. Что такое нитросоединения?
101. Каковы основные способы получения нитросоединений?
102. Какие особенности химических свойств нитросоединений?
103. Какова классификация аминов?
104. Каковы особенности строения атома азота?
105. Основные способы получения аминов.
106. Особенности химических свойств аминов.
107. Анилин и его особенности.
108. Что такое аминспирты? Их свойства.
109. Каково строение амидов и представителя - мочевины?
110. Каковы химические свойства мочевины?
111. Строение и классификация аминокислот.
112. Каковы способы получения аминокислот?
113. Особенности химических свойств аминокислот.
114. Какие бывают гетероциклические основания?
115. Из чего состоят нуклеиновые кислоты?
116. Что такое нуклеозиды?
117. Что такое мононуклеотиды?
118. Какие типы нуклеиновых кислот бывают?
119. Каковы биологические функции нуклеиновых кислот?
120. Что такое гетероциклы?
121. Какова классификация гетероциклов?
122. Как называть гетероциклы по правилам номенклатуры ИЮПАК?
123. В чем заключается ароматичность гетероциклов?
124. Каковы свойства пиридина?
125. Каковы свойства пиррола?

#### ТЕСТ 1.

#### Тестовые задания по теме «Алкены»

**1. Каков общий молекулярный состав алкенов?**

- а)  $C_nH_{2n+2}$
- б)  $C_nH_{2n}$
- в)  $C_nH_{2n-2}$
- г)  $C_nH_{2n-6}$

**2. Какой гибридизацией обладают атомы углерода при двойной связи в алкенах?**

- а)  $sp^3$
- б)  $sp^2$
- в)  $sp$
- г)  $sp^3d$

**3. Какой реагент используется для гидратации алкенов с соблюдением правила Марковникова?**

- а)  $B_2H_6$ , затем  $H_2O_2/OH^-$
- б)  $H_2O$ ,  $H^+$  (кат.)
- в)  $KMnO_4$ ,  $H_2O$ , холодный
- г)  $Br_2$ ,  $CCl_4$

**4. Реакция алкенов с раствором перманганата калия на холоду приводит к образованию:**

- а) Алканов
- б) Вицинальных диолов (гликолей)
- в) Карбоновых кислот
- г) Кетонов

**5. Какой основной продукт реакции пропена с бромоводородом (HBr)?**

- а) 1-бромпропан
- б) 2-бромпропан
- в) 1,2-дибромпропан
- г) Пропан

**6. В какой реакции алкены проявляют свои свойства как основания Льюиса (нуклеофилы)?**

- а) Горение
- б) Реакция с галогенами
- в) Реакция с сильными кислотами (электрофильное присоединение)
- г) Гидрирование

**7. Какой катализатор чаще всего используется в промышленном гидрировании алкенов?**

- а)  $AlCl_3$
- б) Ni, Pd или Pt
- в)  $H_2SO_4$
- г)  $KMnO_4$

**8. Какой процесс лежит в основе промышленного получения алкенов (например, этилена) из алканов?**

- а) Галогенирование
- б) Гидратация
- в) Каталитический крекинг и пиролиз
- г) Гидрирование

**9. По какому механизму протекает реакция присоединения галогеноводородов к несимметричным алкенам?**

- а) Радикальное присоединение
- б) Электрофильное присоединение
- в) Нуклеофильное присоединение
- г) Элиминирование

**10. Какое соединение является основным продуктом реакции изобутилена (2-метилпропена) с водой в присутствии кислоты?**

- а) tert-бутиловый спирт (2-метилпропан-2-ол)
- б) изобутиловый спирт (2-метилпропан-1-ол)
- в) бутаналь
- г) бутен-1

**11. Каков продукт окисления этилена водным раствором перманганата калия?**

- а) Этан
- б) Этиленгликоль
- в) Уксусная кислота
- г) Ацетальдегид

**12. Что является основным продуктом реакции этена с хлором?**

- а) Хлористый этил
- б) 1,2-Дихлорэтан
- в) Винилхлорид
- г) Этан

**13. Реакция алкенов с бромированием протекает через промежуточный циклический катион, который называется:**

- а) Карбокатион
- б) Бромониевый ион
- в) Карбанион
- г) Свободный радикал

**14. Какое правило определяет направление присоединения протонной кислоты к несимметричному алкену?**

- а) Правило Зайцева
- б) Правило Марковникова
- в) Правило Гофмана
- г) Правило Бредта

**15. Какой полимер образуется при каталитической полимеризации пропилена?**

- а) Поливинилхлорид (ПВХ)
- б) Полиэтилен (ПЭ)
- в) Полипропилен (ПП)
- г) Полистирол (ПС)

**16. Какое соединение является продуктом гидроборирования-окисления пропена?**

- а) Пропанол-2
- б) Пропанол-1
- в) Пропаналь
- г) Пропан

**17. Какой тип изомерии НЕ характерен для алкенов?**

- а) Изомерия положения двойной связи
- б) Геометрическая (цис-транс) изомерия
- в) Оптическая изомерия
- г) Межклассовая изомерия с циклоалканами

**18. Какой реагент используется для получения циклопропанов из алкенов?**

- а)  $\text{CH}_2\text{N}_2$ ,  $h\nu$
- б)  $\text{CH}_2\text{I}_2$ ,  $\text{Zn}(\text{Cu})$  (реакция Симмонса-Смита)
- в)  $\text{O}_3$ , затем  $\text{Zn}/\text{H}_2\text{O}$
- г)  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}^+$

**19. Какой процесс используется для получения высших спиртов ( $\text{C}_{12}$ - $\text{C}_{18}$ ) из алкенов?**

- а) Гидратация
- б) Гидроформилирование (оксосинтез)
- в) Галогенирование
- г) Озонолиз

**20. Какое утверждение о стабильности карбокатионов верно?**

- а) Третичные карбокатионы менее стабильны, чем первичные.
- б) Стабильность карбокатионов не зависит от заместителей.
- в) Третичные карбокатионы более стабильны, чем первичные.
- г) Метильный катион самый стабильный.

## Тест 2.

### Арены (Ароматические углеводороды)

**1. Общая молекулярная формула гомологического ряда аренов с одним бензольным кольцом:**

- а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
- б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

**2. Для аренов характерны реакции замещения, а не присоединения, из-за:**

- а) Высокой прочности  $\sigma$ -связей в кольце
- б) Наличия сопряженной  $\pi$ -системы, придающей устойчивость
- в) Сильного полярного эффекта молекулы
- г) Способности к дегидрированию

**3. Какое из перечисленных веществ является гомологом бензола?**

- а) Циклогексан
- б) Толуол
- в) Стирол
- г) Фенол

**4. Реакция, в которой бензол не вступает в обычных условиях:**

- а) Нитрование
- б) Галогенирование
- в) Гидрирование
- г) Окисление перманганатом калия

**5. Основной промышленный способ получения бензола:**

- а) Крекинг метана
- б) Ароматизация предельных углеводородов (риформинг)
- в) Гидратация ацетилена
- г) Перегонка каменного угля

**6. Какое вещество образуется при нитровании толуола?**

- а) Анилин
- б) Нитробензол
- в) Орто- и пара-нитротолуол
- г) Тринитротолуол

**7. Основной продукт реакции толуола с бромом в присутствии бромида железа (III):**

- а) Бензилбромид
- б) Орто-бромтолуол
- в) Пара-бромтолуол
- г) Бензол

**8. Какое из соединений используется в качестве взрывчатого вещества?**

- а) Бензол
- б) Стирол
- в) Толуол
- г) Тринитротолуол (Тротил, ТНТ)

**9. Какое свойство бензола и его гомологов является ОСНОВОЙ для их использования в качестве флотореагентов?**

- а) Способность к полимеризации
- б) Хорошая растворимость в воде
- в) Неполярность и гидрофобность
- г) Высокая температура кипения

**10. В качестве чего арены (толуол, ксилол) чаще всего применяются во флотационном процессе обогащения?**

- а) Собиратели для сульфидных минералов
- б) Пенообразователи
- в) Растворители для технических реагентов-собирателей
- г) Депрессоры

**11. Какой процесс используется для получения стирола, мономера для производства полистирола?**

- а) Галогенирование бензола
- б) Дегидрирование этилбензола
- в) Нитрование толуола
- г) Окисление кумола

**12. Какое вещество является сырьем для получения фенола и ацетона в промышленности (кумольный метод)?**

- а) Бензол
- б) Толуол
- в) Кумол (изопропилбензол)
- г) Стирол

**13. Реакция, доказывающая наличие сопряженной  $\pi$ -системы в бензоле:**

- а) Горение с копотью
- б) Отсутствие реакции с бромной водой без катализатора
- в) Реакция с хлором на свету
- г) Реакция с азотной кислотой

**14. Какое вещество образуется при окислении гомологов бензола (например, толуола) подкисленным раствором перманганата калия?**

- а) Фенол
- б) Альдегид
- в) Ароматическая карбоновая кислота (бензойная кислота)
- г) Кетон

**15. Какой тип изомерии НЕ характерен для аренов?**

- а) Изомерия положения заместителей в кольце
- б) Изомерия углеродного скелета в боковой цепи
- в) Межклассовая изомерия с алкинами
- г) Геометрическая (цис-транс) изомерия

**16. Какое вещество является сырьем для производства капролактама, мономера для синтеза нейлона-6?**

- а) Толуол
- б) Бензол
- в) Кумол
- г) Циклогексан (который получают гидрированием бензола)

**17. Почему использование бензола в качестве промышленного растворителя в настоящее время ограничено?**

- а) Высокая стоимость
- б) Низкая растворяющая способность
- в) Высокая токсичность и канцерогенность
- г) Легкая воспламеняемость

**18. Какое химическое свойство толуола позволяет использовать его для получения тринитротолуола (ТНТ)?**

- а) Способность к радикальному замещению в боковой цепи
- б) Способность к реакциям присоединения
- в) Повышенная активность в реакциях электрофильного замещения в кольце (по сравнению с бензолом)
- г) Устойчивость к окислению

**19. Применение нафталина в горном деле и быту связано с его свойством:**

- а) Хорошо растворяться в воде
- б) Быть сильным окислителем
- в) Возгоняться (переходить из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое)
- г) Образовывать эмульсии

**20. Какая реакция является качественной на наличие бензольного кольца в молекуле?**

- а) Реакция с бромной водой (обесцвечивание)
- б) Реакция с раствором перманганата калия (обесцвечивание)

- в) Реакция нитрования
- г) Образование копоти при горении

## ЗАДАЧИ

### Вариант 1

1. Составьте структурные формулы по названиям:

- а) 2,2-диметилпропан (неопентан) – компонент высокооктанового бензина.
- б) 3-этил-2-метилгексен-2 – промежуточный продукт в синтезе реагентов.
- в) 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен) – мономер для синтетического каучука, используемого в шлангах и уплотнителях обогатительного оборудования.

2. Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК и рациональной:

- а)  $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}_3$
- б)  $\text{CH}_2=\text{CH-Cl}$
- в)  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$

3. Определите молекулярную формулу углеводорода, если известно, что плотность его паров по воздуху равна 1,448. Предложите возможные структуры, если это алкен.

4. При сгорании 44,8 л (н.у.) пропан-бутановой смеси (средняя формула  $\text{C}_{3.5}\text{H}_9$ ) получено 560 г оксида углерода (IV). Рассчитайте практический выход  $\text{CO}_2$  (в %) от теоретически возможного.

5. Осуществите цепочку превращений, характерных для технологических процессов:

Метан → Ацетилен → Уксусный альдегид → Уксусная кислота

*Указание: Уксусная кислота используется для регулирования pH пульпы при флотации.*

### Вариант 2

1. Составьте структурные формулы по названиям:

- а) 2,3-диметилбутан – компонент жидкого топлива.
- б) 3-метилпентин-1 – может использоваться в синтезе ПАВ.
- в) Циклогексан – растворитель и сырьё для производства реагентов (например, капролактама).

2. Назовите соединения по номенклатуре ИЮПАК и рациональной:

- а)  $(\text{CH}_3)_3\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$
- б)  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}=\text{CH}_2$
- в)  $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$

3. Определите молекулярную формулу углеводорода, если известно, что плотность его паров по водороду равна 28. Предложите возможные структуры, если это алкин.

4. При каталитическом гидрировании 16,8 л (н.у.) этилена ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) было получено 12 г этана ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ). Рассчитайте выход продукта реакции (в %).

5. Осуществите цепочку превращений, важных для получения материалов и реагентов:

Известняк ( $\text{CaCO}_3$ ) → Оксид кальция → Карбид кальция → Ацетилен → Бензол

*Указание: Бензол – исходное сырьё для синтеза многих органических реагентов-собирателей.*

## ДОКЛАДЫ, СООБЩЕНИЯ

1. Классификация и строение органических соединений, используемых в обогащении.
2. Алканы: строение, свойства и применение в качестве неполярных реагентов-собирателей.
3. Алкены: химические свойства и возможность их использования в синтезе реагентов-собирателей.
4. Спирты и фенолы: строение и применение в качестве регуляторов флотационного процесса (пенообразователей и депрессоров).
5. Карбоновые кислоты и их производные: роль в синтезе мыл и собирателей для окисленных минералов.
6. Амины и четвертичные аммониевые соединения как катионные собиратели.
7. Органические реагенты в депрессии сульфидных минералов: тиомочевина, цианиды.
8. Синтез и свойства ксантогенатов – основных собирателей сульфидных минералов.
9. Дитиофосфаты: строение, получение и эффективность в качестве собирателей.
10. Тиофосфорные кислоты и их эфиры в практике флотации.
11. Мыла как собиратели для солей и несульфидных минералов.
12. Органические пенообразователи: сосновое масло, Т-80, алифатические спирты.
13. Синтетические пенообразователи и их преимущества перед природными.
14. Модификаторы на основе органических полимеров (крахмал, КМЦ) в качестве депрессоров пустой породы.
15. Органические коагулянты и флокулянты (полиакриламид) в сгущении и очистке сточных вод обогатительных фабрик.
16. Комплексообразование в обогащении: использование органических лигандов для селективного извлечения металлов.
17. Экстракция органическими растворителями в гидрометаллургии и аналитическом контроле.
18. Аналитическая химия на обогатительной фабрике: органические реагенты в количественном определении элементов.
19. Влияние молекулярной массы и строения собирателя на его гидрофобизирующую способность.
20. Понятие о ГЛБ (гидрофильно-липофильный баланс) и его значение при подборе реагентов.
21. Эмульсии и суспензии органических реагентов: приготовление и введение в пульпу.
22. Экотоксикология органических флотационных реагентов и проблемы очистки сточных вод.
23. Биодegradация органических реагентов в хвостохранилищах.
24. Методы контроля качества и состава технических органических реагентов.
25. Исторический обзор применения органической химии в обогащении полезных ископаемых.
26. Аполярные реагенты-собиратели: минеральные масла, их вязкость и гидрофобизирующий эффект .
27. Физико-химическое моделирование флотационных систем с участием органических реагентов .
28. Органические реагенты в радиометрическом обогащении радиоактивных руд.

29. Особенности флотации молибденита из медно-молибденовых руд с применением органических депрессоров.
30. Роль органической химии в комплексном использовании медных и медно-молибденовых руд.
31. Применение органических реагентов при обогащении алюминиевых руд (бокситов, нефелинов).
32. Органическая химия в обогащении фосфоритов и других неметаллических полезных ископаемых.
33. Специфика реагентных режимов при флотации угля.
34. Химия поверхности раздела фаз в процессах флотации.
35. Сорбция органических собирателей на поверхности минералов: кинетика и механизмы.
36. Ингибиторы коррозии на основе органических соединений в обогатительном оборудовании.
37. Органические связующие в процессах брикетирования и окомкования концентратов.
38. Использование ПАУ (полициклических ароматических углеводородов) в технологиях обогащения.
39. Современные тенденции в разработке биоразлагаемых и менее токсичных флотационных реагентов.
40. Перспективные исследования в области «зеленой» химии для обогатительной промышленности.

### ***3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации***

#### ***Перечень теоретических вопросов (для оценки знаний):***

##### **Модуль 1: Введение и теоретические основы органической химии**

1. Предмет и задачи органической химии. Особенности органических соединений по сравнению с неорганическими.
2. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Основные положения и их значение.
3. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета (ациклические, карбоциклические, гетероциклические) и по функциональным группам.
4. Виды изомерии в органической химии: структурная (скелетная, положения, межклассовая) и пространственная (геометрическая, оптическая).
5. Типы химических связей в органических соединениях: ковалентная связь, ее полярность и длина.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи.
6. Электронные эффекты в органических молекулах: индуктивный и мезомерный эффект. Их влияние на реакционную способность.
7. Кислотность и основность органических соединений. Факторы, влияющие на силу органических кислот и оснований.
8. Классификация реакций в органической химии по типу разрыва связи (гемолитический и гетеролитический разрыв).
9. Классификация реакций по механизму протекания: радикальные, электрофильные, нуклеофильные.
10. Основные классы реагентов в органической химии: нуклеофилы, электрофилы, свободные радикалы. Приведите примеры.

11. Номенклатура ИЮПАК: основные принципы названия органических соединений.
- Модуль 2: Углеводороды: строение, реакционная способность, свойства**
12. Алканы: гомологический ряд, изомерия, гибридизация атома углерода. Физические и химические свойства.
13. Реакции радикального замещения (SR) у алканов: галогенирование, нитрование. Механизм реакции на примере метана и хлора.
14. Алкены: гомологический ряд, изомерия (структурная и цис-транс).  $sp^2$ -гибридизация.
15. Реакции электрофильного присоединения (AE) к алкенам: механизм на примере гидратации и гидрогалогенирования. Правило Марковникова.
16. Алкадиены: классификация (сопряженные, изолированные, кумулированные). Строение и свойства сопряженных диенов (1,3-бутадиен).
17. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения к сопряженным диенам. Факторы, влияющие на их соотношение.
18. Алкины: гомологический ряд,  $sp$ -гибридизация. Химические свойства алкинов.
19. Реакция Кучерова (гидратация алкинов) и ее механизм. Окисление алкинов.
20. Арены (ароматические углеводороды). Бензол, его электронное строение, ароматичность. Правило Хюккеля.
21. Реакции электрофильного замещения (SE) в ароматическом ядре: галогенирование, нитрование, алкилирование по Фриделю-Крафтсу. Механизм нитрования.
22. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце (ориентанты I и II рода).
23. Циклоалканы: классификация, напряжение циклов, конформации циклогексана ("кресло" и "ванна").
- Модуль 3: Кислород- и азотсодержащие соединения. Основы реакционной способности**
24. Спирты: классификация (первичные, вторичные, третичные), номенклатура, физические свойства (водородная связь).
25. Химические свойства спиртов: кислотно-основные свойства, реакции нуклеофильного замещения (с галогеноводородами), реакции дегидратации (внутри- и межмолекулярная).
26. Многоатомные спирты (этиленгликоль, глицерин): особенности свойств и применения.
27. Фенолы: строение, взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Кислотность.
28. Химические свойства фенола: реакции с участием OH-группы и реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце (бромирование).
29. Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы, номенклатура.
30. Реакции нуклеофильного присоединения (AN) к альдегидам и кетонам: с синильной кислотой, спиртами (образование полуацеталей и ацеталей).
31. Окисление альдегидов (реакция "серебряного зеркала", реакция с фелинговой жидкостью). Качественные реакции на альдегидную группу.
32. Карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура. Строение карбоксильной группы. Факторы, влияющие на кислотность.

33. Химические свойства карбоновых кислот: реакции с основаниями, спиртами (этерификация), галогенирование по Геллю-Фольгарду-Зелинскому.
34. Сложные эфиры: получение, строение, реакция гидролиза (омыления).
35. Амины: классификация (первичные, вторичные, третичные), номенклатура. Основные свойства алифатических и ароматических аминов.
36. Анилин как представитель ароматических аминов. Сравнение основности с алифатическими аминами и аммиаком. Реакции электрофильного замещения в анилине.
37. Нитробензол: получение и химические свойства (восстановление до анилина).
38. Аминокислоты: классификация, изомерия, кислотно-основные свойства (амфотерность). Понятие об изоэлектрической точке.
39. Белки как биополимеры. Строение пептидной связи. Уровни структурной организации белков (первичная, вторичная).

#### **Модуль 4: Углеводы и высокомолекулярные соединения**

40. Углеводы: классификация (моносахариды, олигосахариды, полисахариды).
41. Моносахариды на примере глюкозы: строение (открытая и циклическая формы), явление таутомерии.
42. Химические свойства глюкозы: реакции как альдегида и как многоатомного спирта (качественная реакция с  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ).
43. Дисахариды: строение и свойства на примере сахарозы и мальтозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.
44. Полисахариды: строение, свойства и биологическая роль крахмала и целлюлозы. Качественная реакция на крахмал.
45. Высокомолекулярные соединения (ВМС): основные понятия (мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации).
46. Классификация ВМС по происхождению (природные, синтетические), по строению макромолекулы (линейные, разветвленные, сетчатые).
47. Основные методы синтеза полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Приведите примеры.
48. Строение и свойства каучуков (природный и синтетический). Вулканизация каучука.
49. Пластмассы: состав (полимер, наполнители, пластификаторы и др.). Термопласты и реактопласты.
50. **Связь с профилем специальности.** Роль органических реагентов (собирателей, пенообразователей, депрессоров, регуляторов) во флотационном обогащении полезных ископаемых. Приведите примеры классов соединений, используемых в качестве реагентов.

#### ***Перечень типовых задач (для оценки умений):***

1. **Идентификация и классификация реагентов.**
  - Даны формулы или названия органических соединений, используемых во флотации (например, ксантогенат калия, олеиновая кислота, анилин, керосин). Определить класс соединения, дать название по международной номенклатуре ИЮПАК и указать, к какой группе флотационных реагентов (собиратель, пенообразователь, регулятор) он относится.
2. **Прогнозирование химических свойств собирателей.**

○ На примере алкилксантогената (R-OC(S)SH) или дитиофосфата составить уравнения реакций, лежащих в основе его взаимодействия с поверхностью сульфидного минерала (например, галенита PbS). Объяснить, почему реагент избирательно закрепляется на минерале.

**3. Связь строения и поверхностно-активных свойств (ПАВ).**

○ Сравнить строение молекул и объяснить разницу в пенообразующей способности для двух спиртов (например, бутанола-1 и деканол-1). Сделать вывод о том, какой из них будет более эффективным пенообразователем и почему.

**4. Объяснение принципа действия неполярных собирателей.**

○ Объяснить, почему такие неполярные вещества, как керосин (смесь алканов) или трансформаторное масло (смесь циклоалканов), являются эффективными собирателями при флотации угля или самородной серы. Опишите физико-химический процесс на границе раздела фаз.

**5. Влияние функциональных групп на реагентные свойства.**

○ Даны два реагента: олеиновая кислота (ненасыщенная) и стеариновая кислота (насыщенная). Объяснить, разница в их эффективности как собирателей на карбонатных минералах. Как длина углеводородного радикала и наличие двойной связи влияют на растворимость и собирательную способность?

**6. Написание уравнений реакций получения реагентов.**

○ Составить уравнения реакций промышленного получения одного из типичных флотационных реагентов (например, получение этилового ксантогената из этилового спирта, сероуглерода и щелочи или олеиновой кислоты гидролизом жиров).

**7. Решение задач на расчет выхода продукта или расхода реагента.**

○ Рассчитать массу 25% -ного раствора этилового ксантогената натрия, необходимую для флотации 10 тонн руды, если его расход составляет 50 г на 1 тонну руды. Рассчитать массу чистого реагента.

**4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов**

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Доклад	Защита докладов предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения

	контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите.
Презентация	Презентацию готовят к практическому занятию совместно с докладом в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
Собеседование	Собеседование проводится на практических и лабораторных занятиях. Студентам предлагается устно или письменно ответить на вопросы.
Задача	Выполнение задачи осуществляется на практическом занятии. Результаты решения задач оформляются студентами самостоятельно и сдаются на проверку преподавателю
Тестирование	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадами для практических занятий не разрешено. Преподаватель заблаговременно доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте время выполнения.

## 4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

### Зачет

При определении уровня достижений обучающихся на зачете учитывается:

- знание программного материала и структуры дисциплины (модуля);
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- владение методологией дисциплины (модуля), умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок деленную на число этих оценок.

<i>Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля</i>	<i>Оценка</i>
<i>Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю</i>	<i>«зачтено»</i>
<i>Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю</i>	<i>«не зачтено»</i>

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет. Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и решения типовых контрольных заданий. Перечень теоретических вопросов и типовых контрольных заданий обучающиеся получают в начале семестра.

Составитель:

доцент кафедры ОПИиХТГД Дабижа О.Н.