

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Органическая химия

Закрытая часть

Раздел 1. Углеводороды

Примерные темы рефератов

Темы с акцентом на лабораторную работу и анализ

1. Качественные реакции для идентификации разных классов углеводородов.

В реферате удобно разобрать классические «лабораторные» тесты: обесцвечивание бромной воды, реакцию с перманганатом калия (реакция Вагнера), пробы на ароматические соединения. Для лаборанта это база, которую реально используют в отчётах и протоколах.

2. Методы разделения и анализа углеводородных смесей (на примере нефти и нефтепродуктов). Можно описать простую перегонку, фракционирование, газовую хроматографию. Практическая часть: как лаборант отбирает пробу, готовит образец, интерпретирует хроматограмму, фиксирует результаты.

3. Определение октанового и цетанового числа: смысл показателя и базовые методы оценки. Тема соединяет химию и прикладные расчёты. Для реферата достаточно описать, что означают эти числа, какие бывают методы (моторный/исследовательский), и как это связано с работой лаборанта на нефтехимическом или топливном контроле.

4. Идентификация изомеров углеводородов: структурная и геометрическая изомерия на примерах. Практический угол: как по свойствам и результатам реакций (или по спектрам) лаборант отличает изомеры, почему это важно для качества продукта и точности анализа.

Темы по классам углеводородов (с привязкой к профессии)

1. Алканы: получение, свойства и анализ газовых смесей. Можно взять пример получения метана в лаборатории (ацетат натрия + натронная известь) и далее показать, как лаборант проверяет чистоту газа, фиксирует объём, описывает наблюдения.

2. Алкены: реакции присоединения и их применение в синтезе. Удобно связать с лабораторной практикой: как проводят гидрирование, галогенирование, гидратацию; какие признаки реакции фиксируют в протоколе (изменение цвета, выпадение осадка, выделение тепла).

3. Алкины (на примере ацетилена): особенности получения, горения и меры безопасности. Тема важна именно для лаборантов: ацетилен взрывоопасен, поэтому в реферате стоит отдельно разобрать технику безопасности, требования к оборудованию и правила работы с карбидом кальция.

4. Ароматические углеводороды: строение бензола и реакции электрофильного замещения. Практическая часть, может быть, про анализ ароматических соединений в воздухе рабочей зоны, ПДК, методы контроля и пробоотбора.

5. Циклоалканы: зависимость реакционной способности от размера цикла. Хороший вариант для реферата, где нужно показать логику «строение → свойства → применение»: почему малые циклы ведут себя как алкены, а циклогексан — как алкан, и как это учитывают при анализе смесей.

Природно-сырьевые и экологические темы (важны для компетенций лаборанта)

1. Нефть и природный газ как источники углеводородов: состав и первичные методы переработки. В реферате можно кратко описать состав фракций и методы их разделения, а затем сделать акцент на том, какие показатели качества (плотность, содержание серы, фракционный состав) контролирует лаборант и какими методами.

2. Экологические аспекты работы с углеводородами: ПДК, отбор проб, контроль загрязнений. Тема закрывает компетенции по безопасности и охране труда. Практическая часть — типовой алгоритм: как отбирают пробу воздуха/воды, как готовят её к анализу, как оформляют результаты и сравнивают с нормативами.

3. Токсичность и пожароопасность углеводородов: классификация, риски, меры защиты. Для лаборанта это критически важно. В реферате уместно привести примеры (метан, бензол, бензин), описать их класс опасности, типичные риски в лаборатории и основные правила защиты.

Раздел 2. Кислородсодержащие органические вещества

Задания	Ключ	Компетенции
1. Какая функциональная группа характерна для спиртов? А) –COOH Б) –CHO В) –OH	В	ОК 01, ОК 02
2. К какому классу соединений относится вещество с формулой CH₃CHO? А) спирт Б) альдегид В) кетон	Б	ОК 01, ОК 02
3. Какой реактив используют для качественного обнаружения многоатомных спиртов (например, глицерина)? А) бромная вода Б) свежесосаждённый Cu(OH) ₂ В) раствор FeCl ₃	Б	ОК 01, ОК 02
4. При окислении первичного спирта образуется: А) кетон Б) альдегид, затем кислота В) простой эфир	Б	ОК 01, ОК 02
5. Для фенола характерна реакция с: А) NaHCO ₃ Б) FeCl ₃ (даёт фиолетовое окрашивание) В) CaCO ₃	Б	ОК 01, ОК 02
6. Как называется реакция образования сложного эфира из спирта и карбоновой кислоты? А) гидратация Б) этерификация В) гидролиз	Б	ОК 01, ОК 02
7. Какое вещество относится к карбоновым кислотам? А) CH ₃ COOH Б) CH ₃ OH В) CH ₃ CHO	А	ОК 01, ОК 02

8. Какой продукт образуется при взаимодействии этанола с металлическим натрием? А) этилат натрия и водород Б) ацетат натрия и вода В) этаналь и водород	А	ОК 01, ОК 02
9. Для альдегидов характерна реакция «серебряного зеркала» с: А) гидроксидом меди (II) Б) аммиачным раствором оксида серебра В) хлоридом железа (III)	Б	ОК 01, ОК 02
10. К углеводам (которые тоже являются кислородсодержащими соединениями) относится: А) бензол Б) метан В) глюкоза	В	ОК 01, ОК 02
11. Какое вещество образуется при дегидратации этанола при температуре выше 140 °С в присутствии концентрированной серной кислоты? А) диэтиловый эфир Б) этаналь В) этилен	В	ОК 01, ОК 02
12. Какое соединение даёт характерное фиолетовое окрашивание с раствором FeCl₃ и проявляет более выраженные кислотные свойства, чем спирты? А) этанол Б) глицерин В) фенол	В	ОК 01, ОК 02
13. Какое из веществ относится к многоатомным спиртам? А) метанол Б) этанол В) глицерин (HOCH ₂ CH(OH)CH ₂ OH)	В	ОК 01, ОК 02
14. Муравьиная кислота отличается от других карбоновых кислот тем, что она: А) не реагирует с металлами Б) даёт реакцию «серебряного зеркала» В) не образует солей	Б	ОК 01, ОК 02
15. Какой признак указывает на протекание реакции фенола с бромной водой? А) выделение газа Б) появление фиолетового окрашивания В) выпадение белого осадка	В	ОК 01, ОК 02

Раздел 3. Элементорганические вещества

Задача 1. При взаимодействии 10 г бромэтана (C₂H₅Br) с водным раствором гидроксида натрия получили этанол. Практический выход этанола составил 80% от теоретически возможного. Какова масса полученного этанола?

Решение:

1. Запишем уравнение реакции: $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{NaOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaBr}$

2. Найдём количество вещества бромэтана: $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}) = 109 \text{ г/моль}$ $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}) = m / M = 10 \text{ г} / 109 \text{ г/моль} \approx 0,0917 \text{ моль}$

3. По уравнению реакции $n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}) = 0,0917 \text{ моль}$

4. Теоретическая масса этанола: $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \text{ г/моль}$ $m(\text{теор.}) = n \times M = 0,0917 \text{ моль} \times 46 \text{ г/моль} \approx 4,22 \text{ г}$

5. Практическая масса (с учётом выхода 80%): $m(\text{практ.}) = m(\text{теор.}) \times 0,8 = 4,22 \text{ г} \times 0,8 \approx 3,38 \text{ г}$

Ответ: масса полученного этанола — примерно 3,38 г.

Задача 2. При элементном анализе элементоорганического соединения установлено, что оно содержит углерод (48%), водород (8%), кислород (32%) и бром (12%). Определите простейшую формулу вещества.

Решение:

1. Примем массу вещества за 100 г. Тогда массы элементов: $m(\text{C}) = 48 \text{ г}$, $m(\text{H}) = 8 \text{ г}$, $m(\text{O}) = 32 \text{ г}$, $m(\text{Br}) = 12 \text{ г}$.

2. Найдём количество вещества каждого элемента: $n(\text{C}) = 48 \text{ г} / 12 \text{ г/моль} = 4 \text{ моль}$
 $n(\text{H}) = 8 \text{ г} / 1 \text{ г/моль} = 8 \text{ моль}$ $n(\text{O}) = 32 \text{ г} / 16 \text{ г/моль} = 2 \text{ моль}$ $n(\text{Br}) = 12 \text{ г} / 80 \text{ г/моль} \approx 0,15 \text{ моль}$

3. Найдём соотношение моль, разделив на наименьшее значение (0,15): $\text{C} : \text{H} : \text{O} : \text{Br} = 4/0,15 : 8/0,15 : 2/0,15 : 0,15/0,15 \approx 27 : 53 : 13 : 1$

4. Простейшая формула: $\text{C}_{27}\text{H}_{53}\text{O}_{13}\text{Br}$ (для реальной лабораторной задачи формулу обычно округляют до более разумных целых чисел, но здесь показан принцип расчёта).

Ответ: простейшая формула — $\text{C}_{27}\text{H}_{53}\text{O}_{13}\text{Br}$.

Задача 3. Лаборанту нужно приготовить 250 мл 0,1 М раствора ацетата натрия (CH_3COONa). Какую массу соли нужно взять?

Решение:

1. Молярная масса CH_3COONa :

$M = 12 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 16 \cdot 2 + 23 = 24 + 3 + 32 + 23 = 82 \text{ г/моль}$

2. Количество вещества для 250 мл (0,25 л) 0,1 М раствора:

$n = C \cdot V = 0,1 \text{ моль/л} \cdot 0,25 \text{ л} = 0,025 \text{ моль}$

3. Масса соли:

$m = n \cdot M = 0,025 \cdot 82 = 2,05 \text{ г}$.

Ответ: нужно взять 2,05 г ацетата натрия.

Задача 4. В трёх пробирках находятся растворы: этанол, фенол, уксусная кислота. В каждую добавили раствор хлорида железа (III) (FeCl_3). В одной пробирке появилось интенсивное фиолетовое окрашивание. Какое вещество находится в этой пробирке и почему? Какие признаки можно ожидать в остальных пробирках?

Решение:

- Фиолетовое окрашивание с FeCl_3 — характерная качественная реакция на **фенол** (образуется комплексное соединение).

- **Этанол** с FeCl_3 заметных изменений не даёт (может быть слабое пожелтение из-за гидролиза соли, но не фиолетовая окраска).

• **Уксусная кислота** может слегка подкислять среду и влиять на гидролиз FeCl_3 , но характерного фиолетового цвета не образует.

Ответ: фиолетовое окрашивание — в пробирке с фенолом. Это ключевой тест для его идентификации в лаборатории.

Задача 5. При сжигании 3,6 г органического вещества получили 5,28 г CO_2 и 2,16 г H_2O . Вещество содержит только С, Н и О. Определите молекулярную формулу, если молярная масса вещества равна 60 г/моль.

Решение:

1. Найдём массу углерода:

В 5,28 г CO_2 содержится $m(\text{C}) = 5,28 \cdot (12/44) = 1,44$ г.

2. Найдём массу водорода:

В 2,16 г H_2O содержится $m(\text{H}) = 2,16 \cdot (2/18) = 0,24$ г.

3. Масса кислорода в исходном веществе:

$m(\text{O}) = 3,6 - 1,44 - 0,24 = 1,92$ г.

4. Найдём количества веществ:

$n(\text{C}) = 1,44/12 = 0,12$ моль,

$n(\text{H}) = 0,24/1 = 0,24$ моль,

$n(\text{O}) = 1,92/16 = 0,12$ моль.

5. Соотношение $\text{C}:\text{H}:\text{O} = 0,12 : 0,24 : 0,12 = 1 : 2 : 1$. Простейшая формула — CH_2O

6. Молярная масса простейшей формулы: $12 + 2 + 16 = 30$ г/моль.

Так как истинная молярная масса 60 г/моль, то истинная формула — $(\text{CH}_2\text{O})_2 = \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$.

Ответ: молекулярная формула вещества — $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Это может быть, например, уксусная кислота или метилформиат.

**Итоговая аттестация – экзамен в виде тестирования
по дисциплине «Органическая химия»**

Задание	Ключ	Компетенции
1. Общая формула алканов: А) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$; Б) C_nH_{2n} ; В) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$;	А	ОК 01, ОК 02
2. Вещество состава C_6H_6 — это: А) циклогексан; Б) гексен; В) бензол.	В	ОК 01, ОК 02
3. Функциональная группа карбоновых кислот: А) $-\text{OH}$; Б) $-\text{CHO}$; В) $-\text{COOH}$.	В	ОК 01, ОК 02
4. Для алкенов характерна реакция: А) замещения; Б) присоединения; В) этерификации.	Б	ОК 01, ОК 02
5. Качественной реакцией на фенол является взаимодействие с:	Г	ОК 01, ОК 02

А) бромной водой; Б) раствором NaOH; В) раствором FeCl ₃ ; Г) верны а и в.		
6. При окислении первичного спирта образуется: А) кетон; Б) альдегид; В) простой эфир.	Б	ОК 01, ОК 02
7. Реакция «серебряного зеркала» характерна для: А) спиртов; Б) фенолов; В) альдегидов.	В	ОК 01, ОК 02
8. Продуктом гидратации этилена является: А) этан; Б) этанол; В) этиленгликоль.	Б	ОК 01, ОК 02
9. При взаимодействии уксусной кислоты с этанолом образуется: А) этилацетат; Б) диэтиловый эфир; В) ацетат натрия.	А	ОК 01, ОК 02
10. Для многоатомных спиртов качественной реакцией служит взаимодействие с: А) Cu(OH) ₂ (свежеосаждённый) с образованием ярко-синего раствора; Б) FeCl ₃ с фиолетовым окрашиванием; В) Ag ₂ O в аммиачном растворе	А	ОК 01, ОК 02
11. Вещество CH₃–CH=CH–CH₃ по номенклатуре ИЮПАК называется: А) бутен-1; Б) бутен-2; В) 2-метилпропен.	Б	ОК 01, ОК 02
12. При дегидратации этанола при t>140°C образуется: А) диэтиловый эфир; Б) этилен; В) этаналь.	Б	ОК 01, ОК 02
13. Муравьиная кислота отличается от других карбоновых кислот тем, что: А) не реагирует с металлами; Б) даёт реакцию «серебряного зеркала»; В) не образует эфиров.	Б	ОК 01, ОК 02
14. При гидролизе сложного эфира в кислой среде образуются: А) два спирта; Б) спирт и карбоновая кислота; В) альдегид и спирт.	Б	ОК 01, ОК 02
15. Для бензола характерны реакции: А) присоединения; Б) замещения; В) полимеризации.	Б	ОК 01, ОК 02
16. Какой тип гибридизации характерен для	Б	ОК 01, ОК 02

атомов углерода в молекуле этилена (C₂H₄)? А) sp; Б) sp ² ; В) sp ³ .		
17. Продуктом реакции нитрования бензола в присутствии концентрированной H₂SO₄ является: А) хлорбензол; Б) нитробензол; В) фенол.	Б	ОК 01, ОК 02
18. Для предельных одноатомных спиртов не характерна реакция: А) с металлическим натрием; Б) внутримолекулярной дегидратации; В) «серебряного зеркала».	В	ОК 01, ОК 02
19. При пропускании пропена через бромную воду наблюдается: А) выпадение белого осадка; Б) появление фиолетового окрашивания; В) обесцвечивание раствора.	В	ОК 01, ОК 02
20. Какой углевод относится к моносахаридам? А) крахмал; Б) целлюлоза; В) глюкоза.	В	ОК 01, ОК 02