

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДЕНО:
Директор Института «Умные
материалы и технологии»
И.А. Курзина

Оценочные материалы по дисциплине

Тонкий оргсинтез

по направлению подготовки

27.03.05 Инноватика

Направленность (профиль) подготовки:
**Tomsk International Science Program, с профессиональным модулем Молекулярная
инженерия / Molecular Engineering**

Форма обучения
Очная

Квалификация
Инженер

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
И.А. Курзина

Председатель УМК
Г.А. Воронова

1 Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2. Способен решать профессиональные задачи на основе знаний в сфере биотехнологии и молекулярной инженерии на основе знаний естественных, математических и технических наук, а также математических методов и моделей.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-2.1. Знает существующие подходы к решению профессиональных задач, в том числе на основе математических методов и моделей.

РОПК-2.2. Умеет планировать, выбирать методы и способы решения профессиональных задач, в том числе с использованием математических методов и моделей.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- устный опрос;
- контрольная работа.

2.1 Устный опрос (РОПК-2.1)

Проводится опрос в устной форме на базе лекционного материала по данной теме.

Примеры вопросов:

1. Чем определяется выбор теплоносителя при перегонке жидкостей?
2. Что называется качественной реакцией?
3. Можно ли с помощью качественных реакций различить гексан, фенилацетилен, стирол? Для иллюстрации ответа приведите все необходимые реакции.
4. Перечислите известные Вам методы, с помощью которых можно определить индивидуальность (чистоту) жидкого органического вещества.
5. Чем конструктивно отличаются прямой и обратный холодильники? Для каких экспериментальных задач они используются?

2.2 Контрольная работа в виде теста (РОПК-2.1)

1. Какие реагенты необходимо использовать для превращения метилениклопентана в циклопентилметанол (А), 1-метилциклопентанол-1 (В), транс-2-метилциклопентанол-1 (С):

- 1) H_2O , H^+
- 2) $(\text{NH}_3)_2$, H_2O_2
- 3) KOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4) HBr
- 5) HBr , H_2O_2 .

2. При окислении 3-метилбутанола-2 бихроматом калия в среде серной кислоты образуются продукты:

- 1) метилизопропилкетон
- 2) изовалериановый альдегид
- 3) изовалериановая кислота
- 4) ацетальдегид
- 5) ацетон.

3. При окислении 3-метилбутанола-2 бихроматом калия в среде серной кислоты

образуются продукты:

- 1) метилизопропилкетон
- 2) изовалериановый альдегид
- 3) ацетон
- 4) ацетальдегид
- 5) изовалериановая кислота.

4. Какие продукты образуются при обработке водой с цинковой пылью продукта озонлиза 1-метилциклопентена

- 1) гексаналь
- 2) 4-оксопентаналь
- 3) гександиаль
- 4) глиоксаль
- 5) гександиаль.

5. Для получения амина из 4-нитротолуола можно использовать

- 1) сероводород
- 2) олово в присутствии соляной кислоты
- 3) железо в присутствии соляной кислоты.

6. Какие соединения образуются при восстановлении нитробензола в щелочной среде:

- 1) N-фенилгидроксиламин
- 2) анилин
- 3) азобензол
- 4) гидразобензол

7. Выберите вещества, которые реагируют как с толуолом, так и с фенолом

- 1) азотная кислота
- 2) хлор
- 3) бромоводород
- 4) водород

8. Предложите реагенты для превращения 1,3-динитробензола в 3-нитроанилин:

- 1) $\text{HCl} + \text{Fe}$
- 2) $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$;
- 3) $\text{Zn} + \text{NH}_4\text{Cl}$;
- 4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$

Работа считается сданной, если отвечено верно на 50% теста.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен в восьмом семестре проводится в устно-письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первая часть представляет собой теоретический вопрос, ответ на вопрос дается в развернутой форме. Вторая часть содержит задачу. Они проверяют РОПК-2.1 и РОПК-2.2.

1. Перечень теоретических тем.

Методология эксперимента. Основные принципы планирования органического синтеза Основные подходы к составлению схем органических синтезов.

Реакции алифатического замещения.

Реакции присоединения по карбонильной группе и кратным связям. Взаимодействие реактивов Гриньяра с карбонильными соединениями.

Реакций электрофильного ароматического замещения. Реакций нуклеофильного ароматического замещения.

Реакции окисления органических соединений. Основные окислители в органической химии

Реакции восстановления органических соединений.

Получение циклических систем из соединений с открытой цепью. Получение гетероциклических соединений.

Защитные группы в органическом синтезе. Использование защитных групп в синтезе.

Процессы нитрования органических соединений. Влияние основных технологических параметров на процесс нитрования.

Процесс сульфирования. Механизмы, особенности процесса.

Галогенирование ароматических углеводородов, алканов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот.

Процессы алкилирование и ацилирования органических соединений.

Получение diaзосоединений. Диазотирование и реакции diaзосоединений.

2. Пример задачи.

Предложите план синтеза изомасляной кислоты из пропанола-1.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не смог решить предлагаемую задачу и продемонстрировать ключевые теоретические знания.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент продемонстрировал ключевые теоретические знания и навыки, но не смог продемонстрировать углубленное понимание механизмов превращений органических веществ и умения планировать органический синтез.

Оценка «хорошо» ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, углубленное понимание механизмов превращений органических веществ и умение планировать органический синтез, но не смог предложить рационального способа решения задачи.

Оценка «отлично» ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, углубленное понимание механизмов превращений органических веществ и умение планировать органический синтез, смог предложить рациональный способ решения задачи.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Пример теоретических вопросов (РОПК-2.2):

1. Назовите области применения тонкого органического синтеза
2. В чем отличие терминов «фармакокинетика» и «фармакодинамика»
3. Опишите основные принципы тонкого органического синтеза.
4. Какие методы используются для определения стереохимии молекул?
5. Какие ограничения и перспективы развития тонкого органического синтеза?
6. Приведите примеры практического применения тонкого органического синтеза.
7. Дайте определение и назовите область применения веществ: инсектициды — (Ответ: вещества, уничтожающие вредных насекомых);

фунгициды — (Ответ: средства, защищающие растения от болезней);
гербициды — (Ответ: вещества, уничтожающие сорняки; феромоны и аттрактанты)

Пример тестовых вопросов (РОПК-2.1):

1. Какой из перечисленных методов НЕ относится к тонкому органическому синтезу?

- а) Синтез с использованием защитных групп
- б) Синтез с использованием хиральных катализаторов
- в) Синтез с использованием реагентов Гриньяра
- г) Синтез с использованием стереоспецифичных реакций

Ответ: в)

2. Какая цель тонкого органического синтеза?

- а) Получение соединений с максимальным выходом
- б) Получение соединений с высокой чистотой
- в) Получение соединений с определенной пространственной структурой
- г) Все вышеперечисленные

Ответ: г)

3. Что такое стереоспецифическая реакция?

- а) Реакция, в которой образуется только один стереоизомер продукта
- б) Реакция, в которой образуется смесь стереоизомеров продукта
- в) Реакция, в которой образуется только один энантиомер продукта
- г) Реакция, в которой образуется смесь энантиомеров продукта

Ответ: а)

4. Что такое защитная группа?

- а) Функциональная группа, которая блокирует определенную функциональную группу в молекуле
- б) Функциональная группа, которая активирует определенную функциональную группу в молекуле
- в) Функциональная группа, которая удаляется после завершения реакции
- г) Все вышеперечисленные

Ответ: г)

5. Какое преимущество использования защитных групп в тонком органическом синтезе?

- а) Увеличение выхода реакции
- б) Повышение селективности реакции
- в) Упрощение процесса очистки продукта
- г) Все вышеперечисленные

Ответ: г)

6. Какой метод чаще всего используется для определения стереохимии продукта тонкого органического синтеза?

- а) ЯМР-спектроскопия
- б) Масс-спектрометрия
- в) Рентгеноструктурный анализ
- г) Все вышеперечисленные

Ответ: а)

7. Какие из перечисленных факторов могут влиять на стереохимию продукта тонкого органического синтеза?

- а) Природа реагентов
- б) Условия проведения реакции
- в) Структура субстрата
- г) Все вышеперечисленные

Ответ: г)

8. Какие преимущества имеет тонкий органический синтез перед традиционным органическим синтезом?

- а) Повышенная селективность
- б) Снижение количества побочных продуктов
- в) Получение соединений с определенной пространственной структурой
- г) Все вышеперечисленные

Ответ: г)

9. Как хиральные катализаторы используются в тонком органическом синтезе?

- а) Для создания стереоспецифических условий реакции
- б) Для увеличения выхода реакции
- в) Для облегчения очистки продукта
- г) Для ускорения реакции

Ответ: а)

10. Какой из перечисленных методов является примером тонкого органического синтеза?

- а) Синтез аспирина
- б) Синтез пенициллина
- в) Синтез хинина
- г) Все вышеперечисленные

Ответ: г)

Информация о разработчиках

Ляпунова Мария Вячеславовна, м.н.с лаборатории органического синтеза НИ ТГУ,
старший преподаватель кафедры органической химии НИ ТГУ.