

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

Химический факультет



А.С. Князев

«04» 04 20 22 г.

Фонд оценочных средств

**Органическая химия**

по направлению подготовки

**04.03.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Химия»**

Форма обучения  
**Очная**

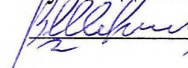
Квалификация  
**Бакалавр**

Год приема  
**2021**

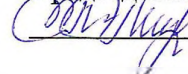
Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.16

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

 В.В. Шелковников

Председатель УМК

 Л.Н. Мишенина

Томск – 2022

## 1 Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки	04.03.01 Химия
Дисциплина	Органическая химия
Семестр обучения	4, 5, 6
Общий объем дисциплины, ЗЕ	19
Формы текущего контроля	контрольная работа/коллоквиум/отчет по лабораторной работе/индивидуальное задание
Форма промежуточной аттестации	зачет/экзамен

Оценивание результатов учебной деятельности обучающихся при изучении дисциплины осуществляется по **текущему контролю и промежуточной аттестации**

## 2 Перечень формируемых компетенций и уровни их освоения

Изучение дисциплины «Органическая химия» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды и содержание компетенций по СУОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ООП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений.	ИОПК-1.1. Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов. ИОПК-1.2. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии. ИОПК 1.3. Формулирует заключения и выводы по результатам	<i>Допороговый уровень</i>	<i>Знать: не знает Уметь: не умеет Владеть (обладать навыками): не владеет</i>
		<i>Пороговый уровень</i>	<b>Знать:</b> знает самые базовые алгоритмы анализа литературных и экспериментальных данных <b>Уметь:</b> способен анализировать небольшой объем литературных данных или массив результатов анализа несложной серии экспериментов <b>Владеть (обладать навыками):</b> показывает самые базовые навыки в построении заключений по результатам анализа как литературных, так и экспериментальных данных, допуская иногда существенные ошибки
		<i>Достаточный уровень</i>	<b>Знать:</b> знает наиболее распространенные алгоритмы анализа литературных и экспериментальных данных <b>Уметь:</b> способен анализировать объем

	анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.		<i>литературных данных или массив результатов анализа серии связанных экспериментов или данных</i> <b>Владеть (обладать навыками):</b> <i>показывает хорошие навыки в построении заключений по результатам анализа как литературных, так и экспериментальных данных, допуская отдельные неточности и ошибки</i>
		<i>Продвинутый уровень</i>	<b>Знать:</b> <i>способен выбрать наиболее подходящий способ анализа литературных и экспериментальных данных</i> <b>Уметь:</b> <i>способен систематизировать объем литературных данных или массив результатов анализа серии несвязанных экспериментов или данных, практически не допуская ошибок</i> <b>Владеть (обладать навыками):</b> <i>показывает навыки в построении заключений по результатам анализа литературных и экспериментальных данных, практически не допуская ошибок</i>
ОПК-2. Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	ИОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности. ИОПК-2.2. Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик;	<i>Допороговый уровень</i>	<b>Знать:</b> <i>не знает</i> <b>Уметь:</b> <i>не умеет</i> <b>Владеть (обладать навыками):</b> <i>не владеет</i>
		<i>Пороговый уровень</i>	<b>Знать:</b> <i>знает самые базовые приемы эксперимента в органической химии</i> <b>Уметь:</b> <i>способен применить простейшие приемы органического синтеза, допуская иногда существенные ошибки</i> <b>Владеть (обладать навыками):</b> <i>показывает самые базовые навыки в</i>

	<p>ИОПК-2.3. Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.</p> <p>ИОПК-2.4. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.</p>		<p><i>обращении с современной лабораторной техникой, приборами и оборудованием в лаборатории, допуская иногда существенные ошибки</i></p>
		<p><i>Достаточный уровень</i></p>	<p><b>Знать:</b> знает наиболее широко применяемые установки для эксперимента в органической химии</p> <p><b>Уметь:</b> способен грамотно собрать установку для эксперимента в органической химии, допуская отдельные ошибки</p> <p><b>Владеть (обладать навыками):</b> владеет лабораторными и экспериментальными навыками в органической химии, допуская отдельные ошибки, способен работать на оборудовании по имеющейся методике</p>
		<p><i>Продвинутый уровень</i></p>	<p><b>Знать:</b> знает наиболее эффективные приемы эксперимента в органической химии</p> <p><b>Уметь:</b> способен грамотно собрать установку для эксперимента в органической химии, понимает особенности, и тонкие различия функционала оборудования</p> <p><b>Владеть (обладать навыками):</b> владеет лабораторными и экспериментальными навыками в органической химии, практически не допуская ошибок, способен применить методы контроля после прочтения инструкции по эксплуатации</p>

Уровни и шкала оценивания сформированности компетенций

Допороговый уровень	Соответствует оценке «неудовлетворительно», предполагает несформированность компетенций на достаточном уровне. Студент имеет пробелы по большинству теоретических разделов и не владеет основными умениями и навыками.
Пороговый уровень	Соответствует оценке «удовлетворительно», предполагает сформированность компетенций на достаточном уровне. Студент имеет недостаточно глубокие знания по отдельным теоретическим разделам, показал не все основные умения и навыки.
Достаточный уровень	Соответствует оценке «хорошо», предполагает сформированность компетенций на достаточно хорошем уровне. Студент изучил все теоретические вопросы, показал основные умения и навыки.
Продвинутый уровень	Соответствует оценке «отлично», предполагает сформированность компетенций на высоком уровне. Студент показал творческое отношение к обучению, в совершенстве овладел всеми теоретическими вопросами дисциплины, показал все требуемые умения и навыки.

## 2 Этапы формирования компетенций и оценочные средства (текущая аттестация)

### 2.1 Виды оценочных средств

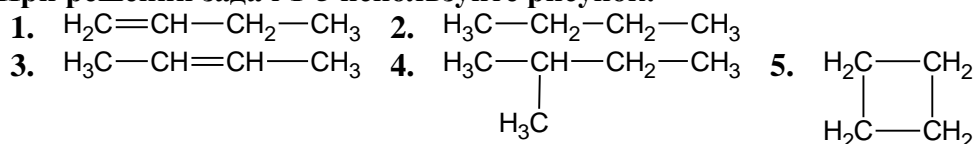
№	Контролируемые темы/разделы	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Код индикатора достижения компетенции согласно ОПШ
1	Тема 1. Теоретические разделы органической химии	Контрольные работы №№1-5, коллоквиумы, индивидуальные задания	ИОПК 1.1-1.3.
2	Тема 2. Органический синтез	Отчеты по лабораторным работам, коллоквиумы	ИОПК 2.1-2.4.

оценочные средства: отчет по лабораторной работе, контрольная работа, коллоквиум, индивидуальное задание

### 2.2 Содержание оценочных средств

Образцы вопросов для контрольной работы (текущий контроль):

При решении задач 1-5 используйте рисунок:



1. Какие соединения являются структурными изомерами:

- A) 3, 5    B) 1, 4    C) 1, 3, 5    D) 1, 2, 4    E) 1, 2

2. Какие соединения вступают в реакции аллильного замещения:

- A) 1, 4    B) 1, 3    C) 3, 5    D) 1, 2, 4    E) 2, 3, 5

3. Какое соединение является химически наименее реакционноспособным:

- A) 1    B) 2    C) 3    D) 4    E) 5

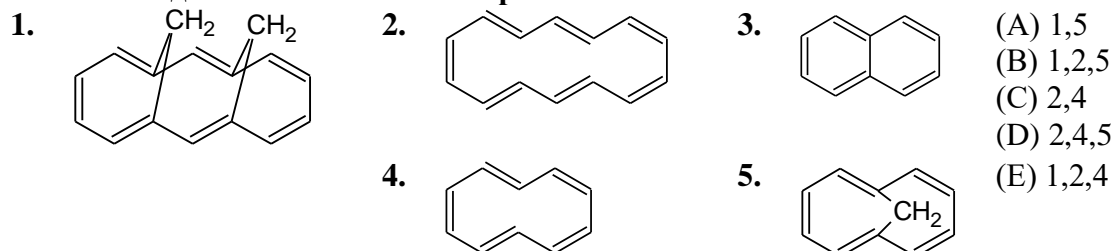
4. Какое соединение дает наименьшее число возможных продуктов в реакции радикального моногалогенирования (замещения):

- A) 1    B) 2    C) 3    D) 4    E) 5

5. Какое соединение преимущественно образуется при реакции: 2,3-дибромбутан + Zn →:

- A) 1    B) 2    C) 3    D) 4    E) 5

6. Какие соединения являются неароматическими:



7. Какие реакции написаны правильно:

1.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} (0^\circ\text{C}, \text{CCl}_4) \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3$     (A) 1, 2, 4  
 2.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} (100^\circ\text{C}) \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{Br}$     (B) 1, 2, 5

3.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HBr (hv)} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$  (C) 1,3,4  
 4.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{HBr (R-OO-R)} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_3$  (D) 1,3,5  
 5.  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{Br}_2 (450^\circ\text{C,}) \rightarrow \text{CH}_2\text{=CH-CH}_2\text{Br} + \text{HBr}$  (E) 3,4,5

**8. Расположите в ряд по возрастанию ароматических свойств:**

1) фуран	2) пиррол	3) бензол	4) тиофен
A) 1<2<3<4	B) 1<2<4<3	C) 2<1<3<4	D) 2<1<4<3
E) 2<4<3<1			

**9. Расположите в ряд по увеличению степени окисления атома азота:**

1) анилин	2) нитрозобензол	3) нитробензол	4) фенилгидроксила
A) 1<2<3<4	B) 1<2<4<3	C) 2<1<3<4	D) 2<1<4<3
E) 1<4<2<3			

**10. Какое из соединений при реакции с метиламином дает имин:**



A) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{CH}$	B) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{COH}$	C) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C-NH}_2$	D) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C-OCH}_3$	E) $\text{H}_3\text{C-CH}_2\text{CH}_2\text{-C}\equiv\text{N}$
--	---	--	---	---

**Образец задач из индивидуального задания:**

- 2.3. Как меняется кислотность в ряду кислот: цианоуксусная, уксусная, муравьиная, триметилауксусная? Покажите направление эффекта.  
 2.4. Какой спирт из каждой пары проявляет более сильные кислотные свойства:  
 а)  $\text{NO}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ;  
 б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ;  
 в)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{CHCl-CH}_2\text{OH}$  ?  
 2.5. Расположите в порядке возрастания констант диссоциации кислоты: цианоуксусная,  $\beta$ -цианпропионовая,  $\alpha$ -цианпропионовая. Будут ли эти кислоты сильнее уксусной?  
 2.6. Расположите соединения в порядке уменьшения кислотности:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{SO}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ,  $(\text{CH}_3)_3\text{CCOOH}$ ,  $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{CH}$ .

Примеры билетов для коллоквиумов:

БИЛЕТ № 5 (коллоквиум Очистка и идентификация органических соединений)

- Как разделить наиболее простым способом смесь иода с песком?  
Приведите схему установки для такой очистки.
- При разделении смеси соединений методом ТСХ значения  $R_f$  пятен оказались в диапазоне  $0 < R_f < 0,1$ . Можно ли считать такое разделение удовлетворительным? Укажите причину такого разделения.
- Тонкослойная хроматография является:
  - методом препаративной очистки соединений;
  - методом разделения соединений в граммовых количествах;
  - методом разделения соединений с аналитическими целями;
  - методом очистки вещества от следовых примесей.
- В каких случаях применяют перекристаллизацию вещества из раствора с целью его очистки? Укажите необходимые для этого условия.

**Билет № 6 (коллоквиум Восстановление)**

- Взаимодействием каких реагентов, можно получить азоксибензол:

- 1.1  $C_6H_5NO_2 + C_2H_5OH$ ;
- 1.2  $C_6H_5NO_2 + C_2H_5ONa$ ;
- 1.3  $C_6H_5NO + O_2$ ;
- 1.4  $C_6H_5N=NC_6H_5 + H_2O_2$ ;
- 1.5  $C_6H_5N=NC_6H_5 + O_2$ ?

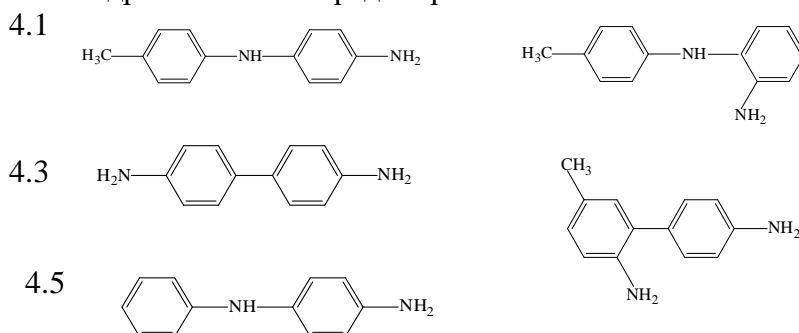
2. Взаимодействие нитробензола с N-фенилгидроксиламином в среде близкой к нейтральной может привести к одному из перечисленных продуктов. Назовите этот продукт:

- 2.1 азобензол;
- 2.2 азоксибензол;
- 2.3 гидразобензол.

3. Найдите амин с наименьшей основностью:

- 3.1 4-метиланилин;
- 3.2 дифениламин;
- 3.3 N-метиланилин;
- 3.4 анилин;
- 3.5 2,4-диметиланилин.

4. Какое соединение получится при бензидиновой перегруппировке 4-метилгидразобензола в среде серной кислоты:



5. Какими реагентами можно провести парциальное восстановление динитробензола в нитроанилин:

- 5.1  $CH_3ONa$ ;
- 5.2  $Na_2S + H_2O$ ;
- 5.3  $Zn + HCl$ ;
- 5.4  $Na_2S_2$ ;
- 5.5  $Fe + HCl$ ?

Оценочные материалы в полном объеме содержатся в LMS Moodle, на следующих ЭУКах:

- <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=26190> (четвертый семестр)
- <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=2787> (пятый семестр)
- <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=23522> (шестой семестр)

## 2.3 Методические рекомендации

### 2.3.1 Порядок проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется на протяжении периода обучения по дисциплине в рамках организации и проведения практических занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы студентов и оценивается в 100 баллов (если есть рейтинг)

### 2.3.2 Критерии оценивания по видам оценочных средств



**- индивидуальные задания:**

«отлично» (или баллы 80-100)  
«хорошо» (или баллы 60-79)  
«удовлетворительно» (или баллы 36-59)  
«неудовлетворительно» (или баллы 0-35)

**- контрольная работа:**

«отлично» (или баллы 80-100)  
«хорошо» (или баллы 60-79)  
«удовлетворительно» (или баллы 36-59)  
«неудовлетворительно» (или баллы 0-35)

**- коллоквиумы:**

«отлично» (или баллы 80-100)  
«хорошо» (или баллы 60-79)  
«удовлетворительно» (или баллы 36-59)  
«неудовлетворительно» (или баллы 0-35)

**Зачет в четвертом семестре** проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит 10 теоретических вопросов с 5 вариантами ответов на выбор, из которых только один правильный. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Результаты теста, выражаемые в количестве правильных ответов на вопросы, доводятся до сведения преподавателя, который учитывает их при выставлении аттестации «Зачтено» или «Не зачтено», с учетом результатов работы студента в семестре, которые оценивал преподаватель практики. Если суммарный рейтинг студента не ниже 36% от максимального, ставится Зачтено.

### **3 Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

#### **1 Порядок проведения экзамена**

**Экзамен в пятом и шестом семестрах** проводятся в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из 20 вопросов, проверяющих ИОПК-1.1, 1.2, 2.1, 2.2. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

**В некоторых случаях экзамен может быть проведен в устном виде, по билетам.** Каждый билет имеет по 2 вопроса и к билету прилагается одна задача. Образцы экзаменационных билетов и задач приведены ниже

Продолжительность экзамена 1,5 часа, из них 1 час на подготовку ответа, 30 минут на устный ответ.

Первая часть содержит два вопроса, проверяющие ИОПК 1.1, 1.2 и 1.3.

Ответ на вопрос первой части даётся в развёрнутой форме. Содержание вопросов соответствует содержанию дисциплины (п.8).

Вторая часть содержит задание, проверяющее ИОПК 3.1, и оформленное в виде практического задания.

#### **3.2 Примеры экзаменационных билетов**

Министерство науки и высшего образования РФ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

дисциплина «Органическая химия»

#### **Экзаменационный билет № 1**

1. Нуклеофильное присоединение к карбонильной группе воды, спиртов и тиолов (кислотный и основной катализ). Защита карбонильной группы.

2. Моносахариды. Классификация и стереохимия. Тетрозы, пентозы и гексозы. Альдозы и кетозы. Стереохимия альдоз в проекциях Фишера и Хеуорса.

#### Экзаменационный билет № 4

1. Синтез алкенов из карбонильных соединений и илидов фосфора. Реакция Виттига.
2. Ароматичность пятичленных гетероциклов. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах. Ориентация электрофильного замещения и ее объяснение.

#### Экзаменационный билет № 5

1. Альдольная конденсация, ее механизм. Дегидратация альдолей как метод синтеза  $\alpha,\beta$ -ненасыщенных карбонильных соединений.
2. Взаимодействие первичных, вторичных и третичных алифатических и ароматических аминов с азотистой кислотой.

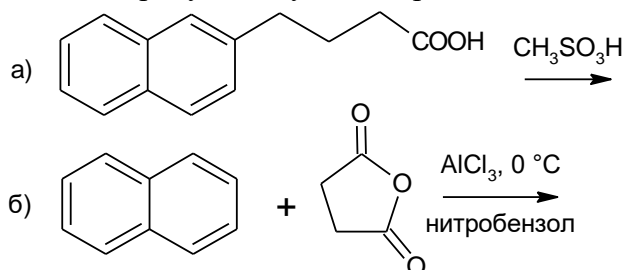
*Зав. кафедрой*

Образец приложения к экзаменационному билету (задача):

12. Напишите продукты расщепления по Гофману для следующих аминов:

- а) 3-аминогексан;
- б) 4-метил-циклогексиламин;
- в) N-пропилциклогексиламин.

6. Какой продукт получится в реакциях:



Оценочные материалы для промежуточной аттестации в полном объеме содержатся в а) в документах кафедры (комплект бумажных билетов с прилагаемыми к ним задачами, или бумажных тестовых заданий);

б) в электронной образовательной среде Moodle:

- <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=26190> (четвертый семестр)
- <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=2787> (пятый семестр)
- <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=23522> (шестой семестр)

### 3.3. Критерии оценивания

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

Результаты экзамена определяются количеством правильных ответов, на основании которых преподавателю рекомендуются оценки «отлично» (число правильных ответов

входит в ТОП 20% оценок, полученных студентами потока), «хорошо» (40-79%), «удовлетворительно» (20-39%), «неудовлетворительно» (нижние 19% результатов).

Итоговая оценка выставляется преподавателем практики с учетом рекомендуемой оценки по итогам экзамена (вес 0.3) и результатов работы студента в семестре (вес 0.7).

Таким же образом осуществляется промежуточная аттестация в 6 семестре. Экзаменационный билет состоит из 20 вопросов, проверяющих ИОПК-1.3, 2.3, 2.4. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

В случае проведения устного экзамена по билетам с двумя вопросами и одной задачей, принимающий экзамен преподаватель сообщает результат собеседования (в баллах от 0 до 100, или градацией оценки от «неудовлетворительно», через «удовлетворительно» и «хорошо» до «отлично» преподавателю практики данного студента, который выставляет окончательную оценку с учетом результата устного опроса.

Принимающий устный экзамен по билету преподаватель должен иметь в виду, что при отсутствии правильного решения задачи ответ не может быть оценен выше градации «удовлетворительно».

#### **4 Оценочные средства для контроля остаточных знаний**

Для контроля остаточных знаний студентов существуют тестовые задания, в том числе с развернутым ответом (10-15 тестовых вопросов).

Эти задания формируются, как правило, в электронной среде, в основу вопросов тестов входят вопросы из всей программы дисциплины.

В частности, пример такого теста можно посмотреть на ЭУК (при наличии соответствующих прав):

<https://moodle.tsu.ru/mod/quiz/view.php?id=674295>