

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ  
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА»  
В ГОРОДЕ ТАШКЕНТЕ (РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН)**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Исполнительный директор

\_\_\_\_\_/ **Б.Э. Нурматов**  
(подпись) И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Химия и биологическая активность элементоорганических соединений

---

**направление подготовки**

18.04.01 Химическая технология

---

**магистерская программа:**

Химическая технология биологически активных веществ

---

форма обучения:

очная

---

Квалификация: магистр

**Ташкент 2024**

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) создается в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) для аттестации обучающихся на соответствие их достижений поэтапным требованиям соответствующей основной образовательной программы (ООП) для проведения входного и текущего оценивания, а также промежуточной аттестации обучающихся. ФОС является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения ООП ВО, входят в состав ООП.

ФОС – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений (результатов обучения) запланированным результатам освоения рабочих программ учебных дисциплин и образовательных программ.

ФОС сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- *валидности*: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- *надежности*: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- *объективности*: разные обучающиеся должны иметь равные возможности добиться успеха.

ФОС по дисциплине «Химия и биологическая активность элементоорганических соединений» включает все виды оценочных средств, позволяющих проконтролировать сформированность у обучающихся компетенций и индикаторов их достижения, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология», ООП и рабочей программой дисциплины «Химия и биологическая активность элементоорганических соединений».

ФОС предназначен для профессорско-преподавательского состава и обучающихся РХТУ им. Д.И. Менделеева.

ФОС подлежат ежегодному пересмотру и обновлению.

## 2. ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

## 3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

**3.1. Текущий контроль знаний** используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы в соответствии с Рейтинговой системой оценки знаний обучающихся. Дополнительные к предусмотренным Рейтинговой системой точкам контроля по инициативе преподавателя могут быть предусмотрены точки контроля, расписание которых не противоречат принципам действующей в университете Рейтинговой системы.

Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.

### 3.2. Описание фонда оценочных средств

#### 3.2.1. Шкалы оценивания (методики оценки)

### 3.2.1.1. Рекомендации по оцениванию письменных и устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале каждого лекционного занятия преподавателем проводится устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

#### Критерии оценки:

- *правильность* ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- *полнота* и *глубина* ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- *осознанность* ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- *логика* изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- *рациональность* использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- *своевременность* и *эффективность* использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается способность грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

Оценка **«отлично»** выставляется, если обучающийся:

- полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;
- обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- излагает материал последовательно и правильно.

Оценка **«хорошо»** выставляется, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

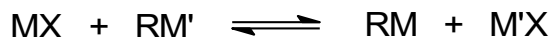
Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### 3.2.2. Задания (вопросы) для текущего контроля по разделам (темам) и видам занятий

#### Контрольная работа № 1 «Металлорганические соединения»

##### Вариант 1.

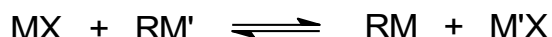
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.

##### Вариант 2.

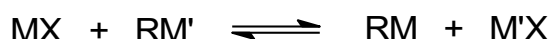
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.

##### Вариант 3.

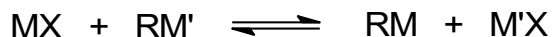
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.

##### Вариант 4.

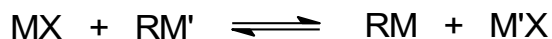
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Способы получения цинкорганических соединений.

##### Вариант 5.

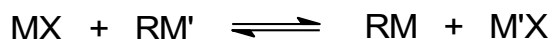
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.

##### Вариант 6.

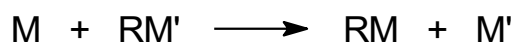
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов.

##### Вариант 7.

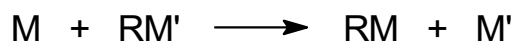
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.

Вариант 8.

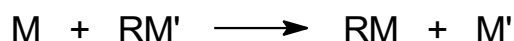
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.

Вариант 9.

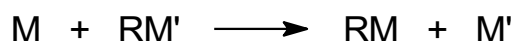
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.

Вариант 10.

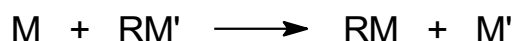
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Способы получения цинкорганических соединений.

Вариант 11.

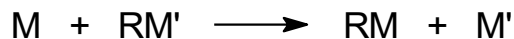
1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.

Вариант 12.

1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов.

Вариант 13.

1. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов

2. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.

Вариант 14.

1. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов

2. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций,

побочные реакции.

Вариант 15.

1. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов
2. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.

Вариант 16.

1. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов
2. Способы получения цинкорганических соединений.

Вариант 17.

1. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов
2. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.

Вариант 18.

1. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.
2. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.

Вариант 19.

1. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.
2. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.

Вариант 20.

1. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.
2. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.

Вариант 21.

1. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.
2. Способы получения цинкорганических соединений.

Вариант 22.

1. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.
2. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов.

Вариант 23.

1. Способы получения цинкорганических соединений.
2. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.

Вариант 24.

1. Способы получения цинкорганических соединений.
2. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.

Вариант 25.

1. Способы получения цинкорганических соединений.
2. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.

Вариант 26.

1. Способы получения цинкорганических соединений.
2. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.

Вариант 27.

1. Способы получения цинкорганических соединений.
2. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов.

Вариант 28.

1. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.
2. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.

Вариант 29.

1. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.
2. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.

Вариант 30.

1. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.
2. Способы получения цинкорганических соединений.

Вариант 31.

1. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.
2. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.

Вариант 32.

1. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.
2. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов.

Вариант 33.

1. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.
2. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.

Вариант 34.

1. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.
2. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.

Вариант 35.

1. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.
2. Способы получения цинкорганических соединений.

Вариант 36.

1. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.
2. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.

Вариант 37.

1. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.
2. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов.

Вариант 38.

1. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.
2. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.

Вариант 39.

1. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.
2. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.

Вариант 40.

1. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.
2. Способы получения цинкорганических соединений.

Вариант 41.

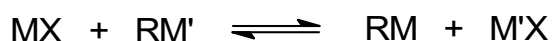
1. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.
2. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.

Вариант 42.

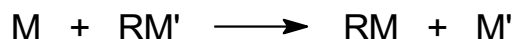
1. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.
2. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов.

Вариант 43.

1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



Вариант 44.

1. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов
2. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.

Вариант 45.

1. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.
2. Способы получения цинкорганических соединений.

Вариант 46.

1. Способы получения цинкорганических соединений.
2. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.

Вариант 47.

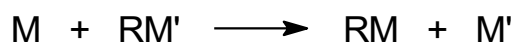
1. Использование цинкорганических соединений в органическом синтезе, реакция Реформатского, цинкорганические соединения в синтезе кетонов



2. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.

Вариант 48.

1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Способы получения литийорганических соединений. Условия проведения реакций, побочные реакции.

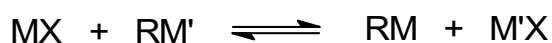
Вариант 49.

1. Реакция магнийорганических соединений с карбонильными соединениями, со сложными эфирами, с ортоэфирами.

2. Способы получения и свойства ртутьорганических соединений.

Вариант 50.

1. Приведите конкретные примеры и условия проведения реакции, соответствующей общей схеме



2. Синтез реактивов Гриньяра, исходные соединения, растворители.

## Контрольная работа № 2 «Фосфорорганические соединения»

Вариант 1.

1. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

2. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

Вариант 2.

1. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

2. Способы получения кремнийорганических соединений.

Вариант 3.

1. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

2. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.

Вариант 4.

1. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

2. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.

Вариант 5.

1. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

2. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

Вариант 6.

1. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

2. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

Вариант 7.

1. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

2. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

Вариант 8.

1. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

2. Способы получения кремнийорганических соединений.

Вариант 9.

1. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

2. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.

Вариант 10.

1. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

2. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.

Вариант 11.

1. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

2. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

Вариант 12.

1. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

2. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

Вариант 13.

1. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

2. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

Вариант 14.

1. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

2. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

Вариант 15.

1. Способы получения кремнийорганических соединений.

2. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.

Вариант 16.

1. Способы получения кремнийорганических соединений.

2. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.

Вариант 17.

1. Способы получения кремнийорганических соединений.

2. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

Вариант 18.

1. Способы получения кремнийорганических соединений.

2. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

Вариант 19.

1. Способы получения кремнийорганических соединений.

2. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

Вариант 20.

1. Способы получения кремнийорганических соединений.

2. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.

Вариант 21.

1. Способы получения кремнийорганических соединений.

2. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

Вариант 22.

1. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.
2. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.

Вариант 23.

1. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.
2. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

Вариант 24.

1. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.
2. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

Вариант 25.

1. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.
2. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

Вариант 26.

1. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.
2. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

Вариант 27.

1. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.
2. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

Вариант 28.

1. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.
2. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

Вариант 29.

1. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.
2. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

Вариант 30.

1. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.
2. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

Вариант 31.

1. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.
2. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

Вариант 32.

1. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.
2. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.

Вариант 33.

1. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.
2. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

Вариант 34.

1. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.
2. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.

Вариант 35.

1. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и

побочные продукты.

2. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

Вариант 36.

1. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

2. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

Вариант 37.

1. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

2. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

Вариант 38.

1. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

2. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.

Вариант 39.

1. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

2. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.

Вариант 40.

1. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

2. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

Вариант 41.

1. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

2. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

Вариант 42.

1. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

2. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

Вариант 43.

1. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

2. Способы получения кремнийорганических соединений.

Вариант 44.

1. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

2. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.

Вариант 45.

1. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

2. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.

Вариант 46.

1. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

2. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

Вариант 47.

1. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

2. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

Вариант 48.

1. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

2. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.

Вариант 49.

1. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка.

2. Способы получения кремнийорганических соединений.

Вариант 50.

1. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.

2. Реакции Виттига и Хорнера-Вадсворта-Эммонса.

### **Контрольная работа № 3 «Органические производные серы и селена»**

Вариант 1.

1. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

2. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

Вариант 2.

1. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

2. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.

Вариант 3.

1. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

2. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.

Вариант 4.

1. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

2. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.

Вариант 5.

1. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

2. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюзита. Фенарсазинхлорид (адамсит).

Вариант 6.

1. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

2. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонукусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.

Вариант 7.

1. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

2. Получение хлорофоса и дихлофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).

Вариант 8.

1. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

2. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.

Вариант 9.

1. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

2. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.

Вариант 10.

1. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

2. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.

Вариант 11.

1. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

2. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -люйозита. Фенарсазинхлорид (адамсит).

Вариант 12.

1. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

2. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонукусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.

Вариант 13.

1. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

2. Получение хлорофоса и дихлофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).

Вариант 14.

1. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

2. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

Вариант 15.

1. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.

2. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.

Вариант 16.

1. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.
2. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.

Вариант 17.

1. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.
2. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -люизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).

Вариант 18.

1. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.
2. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфоновой кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.

Вариант 19.

1. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.
2. Получение хлорофоса и дихлорофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).

Вариант 20.

1. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.
2. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксиламина.

Вариант 21.

1. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.
2. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

Вариант 22.

1. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.
2. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.

Вариант 23.

1. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.
2. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -люизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).

Вариант 24.

1. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.
2. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфоновой кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.

Вариант 25.

1. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.
2. Получение хлорофоса и дихлорофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).

Вариант 26.

1. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.
2. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

Вариант 27.

1. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.
2. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

Вариант 28.

1. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.
2. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.

Вариант 29.

1. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.
2. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).

Вариант 30.

1. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.
2. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонукусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.

Вариант 31.

1. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.
2. Получение хлорофоса и дихлофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).

Вариант 32.

1. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.
2. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

Вариант 33.

1. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.
2. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

Вариант 34.

1. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.
2. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения.



Экологические последствия широкого использования глифосата.

Вариант 35.

1. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.
2. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.

Вариант 36.

1. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).
2. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуксусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.

Вариант 37.

1. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).
2. Получение хлорофоса и дихлофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).

Вариант 38.

1. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).
2. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксилamina.

Вариант 39.

1. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).
2. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

Вариант 40.

1. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).
2. Гербицидная активность фосфометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.

Вариант 41.

1. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).
2. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.

Вариант 42.

1. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).
2. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.

Вариант 43.

1. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуксусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.
2. Получение хлорофоса и дихлофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).

Вариант 44.

1. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуксусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.
2. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксиламина.

Вариант 45.

1. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуксусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.
2. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

Вариант 46.

1. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуксусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.
2. Гербицидная активность фосфонометилглицина (гдифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.

Вариант 47.

1. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуксусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.
2. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.

Вариант 48.

1. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуксусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.
2. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.

Вариант 49.

1. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуксусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.
2. Взаимодействие трихлоида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).

Вариант 50.

1. Получение хлорофоса и дихлофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).
2. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксиламина.

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

- ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации
- ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию
- ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию
- ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования
- ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов получения и анализа биологически активных веществ
- ПК 5.1 Знает методы получения, особенности производства, свойства и механизмы действия биологически активных веществ различных классов

### **3.2.2.1 Задания (вопросы) для оценки сформированности компетенций и индикаторов их достижения**

#### **Задания закрытого типа:**

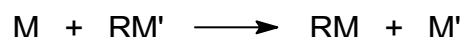
*ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации*

1. Поиск научно-технической литературы по заданной теме в полнотекстовых и реферативных базах данных осуществляется по:  
**а) ключевым словам**  
б) центральным понятиям  
в) приемлемым словосочетаниям  
г) ограничивающим убеждениям
2. Какие электронные научные ресурсы администрируются издательством Elsevier?  
а) Web of Science  
**б) Sciencedirect**  
**в) Reaxys**  
г) Proquest
3. Из предложенного перечня выберите полнотекстовые базы данных.  
а) ВИНТИ  
**б) Sciencedirect**  
в) Scopus  
**г) eLibrary**

*ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию*

4. Из предложенного перечня выберите первичные источники научной информации.  
**а) Научная статья**  
**б) Монография**  
в) Реферат  
г) Библиографическое описание

5. Какая из перечисленных реакций соответствует представленному в общем виде уравнению



- а)  $Mg + 2 LiC_4H_9 \rightarrow 2 Li + Mg(C_4H_9)_2$   
 б)  $Zn + C_6H_5MgBr \rightarrow Mg + C_6H_5ZnBr$   
 в)  $C_6H_5OCH_3 + 2 Li \rightarrow C_6H_5Li + CH_3OLi$   
 г)  **$C_6H_5CH_2MgCl + 2 Li \rightarrow C_6H_5CH_2Li + LiCl + Mg$**   
 д)  $C_6H_5OCH_3 + (CH_3COO)_2Hg \rightarrow C_6H_5HgOOCCH_3 + CH_3COOCH_3$

6. Какой из представленных в общем виде реакций соответствует взаимодействию по схеме



- а)  $MX + RM' \rightleftharpoons RM + M'X$   
 б)  $RM + R^1M^1 \rightleftharpoons R^1M + RM^1$   
 в)  $MX + RH \rightleftharpoons RM + HX$   
 г)  $MX + RM' \rightleftharpoons RM + M'X$   
 д)  $RM + M^1 \rightleftharpoons RM^1 + M$

7. Реакция МакКенны это

- а) взаимодействие трифенилфосфита с метилиодидом  
 б) взаимодействие трихлорида фосфора со спиртами  
 в) **взаимодействие эфиров кислот фосфора с бромсиланами**  
 г) взаимодействие кислот фосфора с силилирующими агентами

*ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования*

8. Реакция Гриньяра открыта при изучении механизма реакции

- а) **Барбье**  
 б) Вюрца-Фиттига  
 в) Барта  
 г) Мейера

9. В реакции Михаэлиса-Арбузова фосфорорганическими исходными соединениями являются

- а) диэфиры фосфористой кислоты  
 б) диэфиры фосфорной кислоты  
 в) **триэфиры фосфористой кислоты**  
 г) тиофосфаты

*ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов получения и анализа биологически активных веществ*

10. Получить информацию о структуре и свойствах химических веществ, а также способах их получения можно в базе данных

- а) Scopus  
 б) Web of Science

в) Reaxys

г) Wiley

11. Выберите кодировку, предназначенную для идентификации химических соединений.

а) DOI

б) CAS

в) ORCID

г) ISSN

*ПК 5.1 Знает методы получения, особенности производства, свойства и механизмы действия биологически активных веществ различных классов*

12. Какой растворитель нельзя использовать для проведения реакции с магниорганическим соединением при температуре  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

а) **циклогексан**

б) тетрагидрофуран

в) триэтиламин

г) серный эфир

д) моноглим

13. Основной способ получения кремнийорганических соединений в промышленности представлен

а) **реакцией металлического кремния с органическими галогенидами**

б) реакцией тетрахлорида кремния с углеводородами

в) реакцией тетрахлорида кремния с металлоорганическими соединениями

г) реакцией тетрахлорида кремния с органическими галогенидами и натрием

14. Какое из перечисленных соединений кремния не используется для реакций силилирования органических соединений с подвижным атомом водорода

а) гексаметилдисилоксан

б) гексаметилдисилазан

в) триметилхлорсилан

г) триметилсилан

д) бис(триметилсилил)ацетамид

е) **гексаметилдисилан**

15. Основной механизм токсического действия мышьякорганических соединений основан

а) на блокировке гидролаз

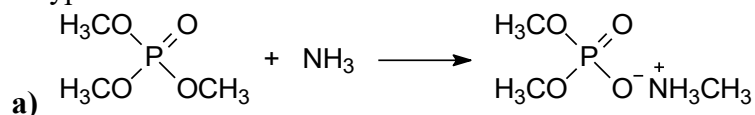
б) на блокировке оксидоредуктаз

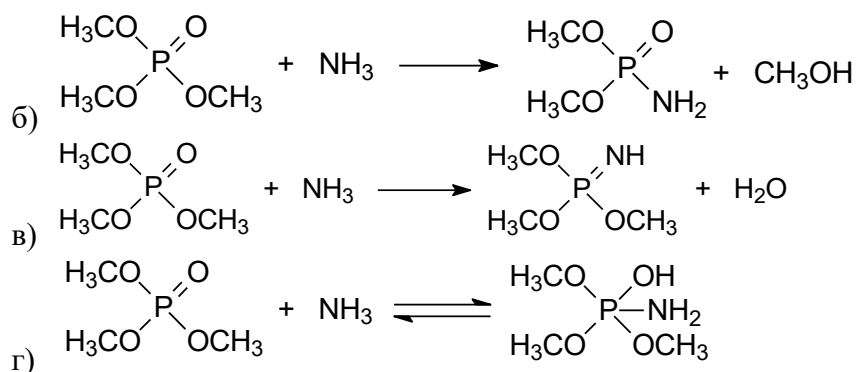
в) на нарушении окислительного фосфорилирования в митохондриях

г) **на реакциях с сульфгидрильными группами в белках и коферментах**

д) на денатурации альвеолярных белков

16. Взаимодействие триметилфосфата с аммиаком протекает в соответствии с уравнением





17. Нейротоксический эффект ФОС связан с
- а) взаимодействием эфиров кислот фосфора с холинэстеразой
  - б) блокировкой действия ацетилхолина на холинорецептор
  - в) блокировкой выхода ацетилхолина из нервного окончания
  - г) **необратимым отмиранием нервных окончаний периферической нервной системы**
18. В реакции Барта принимают участие
- а) соли металлов переменной валентности в высшей степени окисления
  - б) **соли металлов переменной валентности в низшей степени окисления**
  - в) соли металлов с восстановителями
  - г) соли металлов переменной валентности в любой степени окисления
19. Хлорангидрид диэфира фосфорной кислоты образуется по реакции
- а) триэфира фосфорной кислоты с хлором
  - б) триэфира фосфорной кислоты с метилтрихлорсиланом
  - в) **диэфира фосфористой кислоты с четыреххлористым углеродом и триэтиламином**
  - г) триэфира фосфористой кислоты с метилхлоридом
20. В реакции декасульфида фосфора со спиртами образуются
- а) смеси эфиров тиокислот фосфора
  - б) меркаптаны
  - в) **диэфиры дитиокислот фосфора**
  - г) триэфиры тритиофосфорной кислоты
21. Взаимодействие триэтилфосфита с иодацетоном протекает с образованием
- а) диэтилизопропенилфосфата
  - б) иодангидрида диэтилового эфира фосфорной кислоты
  - в) диэтилового эфира изопропилфосфоновой кислоты
  - г) **диэтилового эфира 2-кетопропилфосфоновой кислоты**
22. N-(фосфонометил)-глицин является
- а) ингибитором холинэстеразы
  - б) **гербицидом**
  - в) регулятором роста растений
  - г) фунгицидом
23. Фосфонукусная кислота может быть получена гидролизом эфиров кислот фосфора, образующихся по реакции
- а) Перкова

- б) **Михаэлиса-Арбузова**  
в) Виттига  
г) Тодда-Аттертона
24. Какое из представленных далее соединений является ингибитором холинэстеразы  
а) **О,О-диэтил-О-4-нитрофенилфосфат**  
б) диэтил-4-нитрофенилфосфонат  
в) диэтилтрихлорметилфосфонат  
г) О,О-диэтил-О-4-метоксифенилфосфат
25. Эмпирическая формула Шрадера относится  
а) **к антихолинэстеразной активности органических производных кислот фосфора**  
б) к противовирусной активности органических производных кислот фосфора  
в) к реакционной способности диэфиров фосфористой кислоты  
г) к алкилирующей способности производных кислот фосфора
26. Эритроцитарная холинэстераза предназначена для  
а) гидролиза эфиров холина с жирными кислотами  
б) биосинтеза эфиров холина в эритроцитах  
в) **гидролиза ацетилхолина, образовавшегося в параметаболических превращениях**  
г) для нейтрализации экзогенных холиномиметиков
27. Реакция Реформатского это  
а) взаимодействие соли арилдиазония с хлоридом цинка и металлическим цинком  
б) **взаимодействие эфира бромуксусной кислоты с карбонильным соединением и металлическим цинком**  
в) взаимодействие арилгалогенида или алкилгалогенида с металлическим цинком  
г) взаимодействие ацетата ртути с ароматическим соединением  
д) взаимодействие хлорида цинка с магнийорганическим соединением
28. Чем являются эфиры бороновых кислот в водной среде?  
а) нейтральными соединениями  
б) **кислотами Льюиса**  
в) основаниями Льюиса  
г) кислотами Бренстеда  
д) основаниями Бренстеда
29. Ферменты силиказы в живой природе участвуют в  
а) **ассимиляции кремнезема**  
б) реакциях, протекающих с разрывом кремний-углеродных связей  
в) реакциях гидролиза SiOC-связей  
г) реакциях окисления связанных с атомом кремния органических остатков  
д) реакциях, протекающих с образованием SiC-связей
30. Органические производные бериллия не используются в органической химии из-за  
а) низкой реакционной способности  
б) неустойчивости в обычных условиях  
в) высокой стоимости бериллия

- г) **высокой токсичности производных бериллия**
- д) сложности их получения

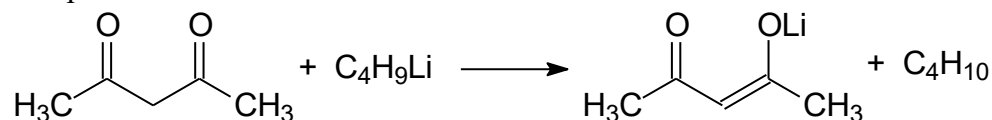
31. Органические производные германия не используются в качестве лекарственных средств из-за

- а) труднодоступности
- б) высокой токсичности
- в) нестабильности
- г) **возможности их накопления в организме**

32. 2-Хлорэтилфосфовая кислота является

- а) ингибитором холинэстеразы
- б) гербицидом
- в) **регулятором роста растений**
- г) фунгицидом

33. В реакции



литийорганическое соединение выступает в качестве

- а) нуклеофильного реагента
- б) электрофильного реагента
- в) кислоты Льюиса
- г) **основания Бренстеда**

34. В реакции магнийорганических соединений с эфирами карбоновых кислот основными продуктами реакции становятся

- а) карбонильные соединения
- б) **третичные спирты**
- в) вторичные спирты
- г) β-дикарбонильные соединения

35. В реакции нитрилов кислот с литийорганическими соединениями первичными продуктами реакции становятся

- а) литиевые производные альдиминов
- б) алкоголяты лития
- в) **литиевые производные кетиминов**
- г) третичные амины

36. При синтезе биоактивных кремнийорганических соединений положительный эффект от введения атома кремния в циклические структуры обусловлен

- а) **невозможностью ароматизации цикла**
- б) повышением химической стабильности полученного соединения
- в) улучшенной биоразлагаемостью
- г) возможностью функционализации атома кремния

37. Какой положительный эффект не достигается триметилсилилированием биоактивных соединений с подвижными атомами водорода

- а) повышение стабильности
- б) **улучшение фармако-кинетических характеристик**



- в) изменение физико-химических характеристик  
г) **изменение механизма биоактивности**
38. При получении эфиров бороновых кислот из эфиров борной кислоты и магнийорганических соединений оптимальный порядок прибавления реагентов представлен:  
а) прибавлением эфира борной кислоты к раствору магнийорганического соединения  
б) **прибавлением раствора магнийорганического соединения к эфиру борной кислоты**  
в) порядок прибавления реагентов не влияет на выход целевого продукта реакции  
г) одновременное прибавление реагентов в реактор с растворителем
39. Реакция Сузуки в варианте взаимодействия арилгалогенидов с арилбороновыми кислотами используется для получения  
а) **бифенильных соединений**  
б) диарилowych эфиров  
в) диариламинов  
г) диарилметанов
40. Токсические свойства неорганических и органических производных ртути:  
а) одинаковы и определяются только содержанием ртути в соответствующем веществе  
б) органические производные ртути менее токсичны, чем неорганические  
в) **органические производные ртути более токсичны, чем неорганические**  
г) обусловлены возможностью восстановления до металлической ртути
41. В реакции меркурирования ароматических соединений солями ртути  
а) противоионом является анион сильной кислоты  
б) **противоионом является анион слабой кислоты**  
в) природа противоиона не имеет значения  
г) реакция между этими реагентами не идет
42. Получение замещенных аминов с участием литийорганических соединений протекает в реакции с  
а) **О-эфирами гидроксиламина**  
б) гидроксамовыми кислотами  
в) с замещенными гидразинами  
г) с гексаметилдисилазаном
43. Контакт натрия с диметилсульфоксидом может быть использован для  
а) абсолютирования диметилсульфоксида  
б) получения метилмеркаптида натрия  
в) получения диметилдисульфида  
г) **получения диметилнатрия**
44. Полученный в серном эфире реактив Гриньяра представляет собой  
а) сольватированное соединение общей формулы  $\text{RMgX}$   
б) сольватированный комплекс состава  $\text{R}_2\text{Mg} \cdot \text{MgCl}_2$   
в) раствор несольватированного соединения формулы  $\text{RMgX}$  в эфире  
г) **равновесную смесь сольватированных соединений  $\text{R}_2\text{Mg} \cdot \text{MgCl}_2$ ,  $\text{RMgX}$ ,  $\text{R}_2\text{Mg}$  и  $\text{MgCl}_2$**

45. Какое утверждение неверно:
- а) полученный в среде диэтилового эфира реактив Гриньяра можно хранить в атмосфере углекислого газа**
  - б) полученный в среде диэтилового эфира реактив Гриньяра нельзя хранить в холодильнике
  - в) реактив Гриньяра реагирует с кислородом и влагой воздуха
  - г) полученный в среде диэтилового эфира реактив Гриньяра можно использовать сразу после получения
46. Взаимодействие дихлорида олова с солями арилдиазония протекает
- а) по реакции восстановления диазониевой группы с образованием арилгидразинов**
  - б) по схеме реакции Барта с образованием арилтрихлорстаннанов
  - в) с образованием триарилхлорстаннанов
  - г) с образованием триарилстаннанов
47. Получение бензиллития проводят по реакции
- а) толуола с металлическим литием
  - б) бензилхлорида с металлическим литием
  - в) бензилмагнийхлорида с металлическим литием**
  - г) бензилбромид с металлически литием
48. В результате гидролиза триэтилового эфира фосфорной кислоты раствором гидроксида натрия образуется
- а) натриевая соль диэтилового эфира фосфорной кислоты**
  - б) динатриевая соль моноэтилового эфира фосфорной кислоты
  - в) натриевая соль фосфорной кислоты
  - г) динатриевая соль этилфосфоновой кислоты
49. Основной способ получения трифенилфосфина представлен реакцией
- а) трихлорида фосфора с фенилмагнийбромидом
  - б) трихлорида фосфора с бензолом в присутствии трихлорида алюминия
  - в) трихлорида фосфора с бензолом при температуре около 700°C
  - г) трихлорида фосфора с хлорбензолом и металлическим натрием**
50. Реакция Михаэлиса-Беккера – это взаимодействие
- а) натриевой соли диэфира фосфористой кислоты с алкилгалогенидом**
  - б) натриевой соли диэфира фосфорной кислоты с алкилгалогенидом
  - в) диалкилфосфида натрия с алкилгалогенидом
  - г) триэфира фосфористой кислоты с алкилгалогенидом
51. Фунгицидная активность алюминиевой соли этилового эфира фосфористой кислоты основана на
- а) блокировке прорастания спор патогенного гриба
  - б) блокировке биохимических процессов в клетке гриба
  - в) стимуляции биосинтеза эндогенных веществ с фунгицидной активностью в клетках растений**
  - г) её общетоксическом действии
52. Сокращение выпуска фосфорорганических инсектицидов обусловлено в основном

- а) выработкой резистенции у насекомых вредителей**  
 б) экологическими проблемами при их практическом применении  
 в) экологическими проблемами и рисками при их производстве  
 г) внедрением в практику борьбы с вредителями более эффективных и безопасных пиретроидов
53. Отказ от применения в качестве гербицида фосфометилглицина (глифосата) связан  
 а) с обнаружением у него в экспериментах канцерогенной активности  
 б) с появлением более доступных и более эффективных гербицидов  
 в) с появлением устойчивых к этому гербициду сорняков  
**г) со статистически достоверным ущербом здоровью людей в регионах, где он используется**
54. Механизм гербицидной активности глюфосината аммония (фосфинотрицина) связан  
 а) с вызываемым им дефицитом глутамина, участвующего в биосинтезе белков  
 б) с блокировкой окислительного фосфорилирования в хлоропластах  
**в) с вызываемым им дефицитом глутамина, участвующего в детоксикации**  
 побочных продуктов светового дыхания у растений  
 г) с блокировкой биосинтеза ароматических аминокислот
55. Для получения метилмеркаптана в промышленности используют  
 а) реакцию алкилирования гидросульфида натрия диметилсульфатом  
 б) реакцию алкилирования тиомочевины метилхлоридом с гидролитическим разложением образовавшейся тиурониевой соли  
 в) реакцию метилхлорида с тиосульфатом натрия с разложением образовавшейся соли Бунте гидролизом в присутствии кислоты  
**г) реакцию метанола с сероводородом при катализе оксидом алюминия при температуре выше 300°C.**
56. Какую реакцию нельзя использовать для получения арилхлорсульфоновых кислот  
 а) **взаимодействие ароматического соединения с хлором и диоксидом серы в водной среде**  
 б) взаимодействие соли арилдиазония с диоксидом серы  
 в) взаимодействие ароматического соединения с хлорсульфоновой кислотой  
 г) взаимодействие сульфоновой кислоты с пентахлоридом фосфора
57. Дитиольные соединения (БАЛ, унитиол, дигидролипоевая кислота) используются  
 а) в качестве лекарственных средств для лечения кашля  
**б) для лечения отравлений солями и органическими производными тяжелых металлов**  
 в) в качестве жаропонижающих средств  
 г) в качестве ранозаживляющих средств в составе лечебных мазей

**Задания открытого типа:**

*ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации*

1. Основным показателем влиятельности научного журнала является \_\_\_\_\_, в то время как для ученого/группы ученых это \_\_\_\_\_.

Ответ – **Импакт-фактор, индекс Хирша.**

*ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию*

2. Вставьте пропущенный термин, слово или словосочетание:

Научная статья является \_\_\_\_\_ источником научной информации.

Ответ – **Первичным**

*ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования*

3. Вставьте пропущенные термины, слова или словосочетания:

Русским химиком Александров Арбузовым был детально исследован механизм реакции алкилирования \_\_\_\_\_ алкилгалогенидами с образованием \_\_\_\_\_

Ответ – **Триалкилфосфитов/алкиловых эфиров трехвалентного фосфора, диалкилфосфонатов**

*ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов получения и анализа биологически активных веществ*

4. Органические вещества, в которых углерод непосредственно связан с атомами, отличными от водорода, кислорода, азота и галогенов – это

Ответ – **элементоорганические соединения**

*ПК 5.1 Знает методы получения, особенности производства, свойства и механизмы действия биологически активных веществ различных классов*

5. Взаимодействие эфиров кислот фосфора с бромсиланами – это именная реакция под названием \_\_\_\_\_

Ответ – **Реакция МакКенны**

6. Почему в циклогексане нельзя проводить реакции с металлоорганическими соединениями при температуре ниже -10 °С?

Ответ – **Циклогексан при температуре ниже +6°С кристаллизуется/замерзает/имеет твердое агрегатное состояние**

7. Взаимодействие эфира бромуксусной кислоты с карбонильным соединением и металлическим цинком – это именная реакция под названием \_\_\_\_\_

Ответ - **Реакция Реформатского**

8. К какому типу кислот относятся эфиры бороновых кислот в водной среде

Ответ – **Кислоты Льюиса**

9. Как называются ферменты, участвующие в ассимиляции кремнезема в живой природе?

Ответ – **Силиказы**

10. Какова основная молекулярная мишень токсического действия мышьякорганических соединений в организме животных?

Ответ – **сульфгидрильные группы**

11. **Расшифруйте аббревиатуру ФОС**

Ответ – **фосфорорганические соединения**

12. Какова основная функция фермента ацетилхолинэстеразы?

Ответ – **гидролиз ацетилхолина в синаптической щели**

13. Вставьте пропущенные термины, слова или словосочетания:

В зависимости от строения фосфорорганические соединения, соответствующие формуле Шрадера могут быть \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ ингибиторами ацетилхолинэстеразы

Ответ – **обратимыми, необратимыми/необратимыми, обратимыми**

14. К какому веществу из класса гербицидов приобретают устойчивость растения, пораженные бактерией *Agrobacterium tumefaciens*?

Ответ - **глифосат / фосфонметилглицин**

15. Вставьте пропущенные слова и словосочетания

В лабораторных условиях фосген можно получать \_\_\_\_\_ в присутствии гидратов трихлорида железа

Ответ – **гидролизом четырёххлористого углерода**

16. Триэфиры каких кислот являются исходными фосфорорганическими соединениями в реакции Михаэлиса-Арбузова?

Ответ – **эфиры кислот трикоординированного фосфора**

17. К образованию какого вещества приводит реакция диэфира фосфористой кислоты с четырёххлористым углеродом и триэтиламином?

Ответ - **Хлорангидрид диэфира фосфорной кислоты**

18. Механизм биологической активности О,О-диэтил-О-4-нитрофенилфосфата?

Ответ – **ингибирование/ингибитор холинэстеразы/ацетилхолинэстеразы**

19. К какому классу фитоактивных веществ относится 2-хлорэтилфосфоновая кислота?

Ответ – **регуляторы роста растений**

20. К какому классу фитоактивных соединений относится глифосат (N-(фосфонметил)глицин)?

Ответ – **гербициды**

21. С помощью какой эмпирической формулы можно оценить антихолинэстеразную активность органических производных кислот фосфора?

Ответ – **формула Шрадера**

22. Какой фермент осуществляется гидролиз ацетилхолина, образовавшегося в параметаболических превращениях?

Ответ – **эритроцитарная холинэстераза**

23. Какие вещества являются основными продуктами в реакции магнийорганических

соединений с эфирами карбоновых кислот

Ответ – **третичные спирты**

24. Какие вещества являются первичными продуктами в реакции нитрилов кислот с литийорганическими соединениями?

Ответ - **литиевые производные кетиминов**

25. Для получения каких соединения используется Реакция Сузуки в варианте взаимодействия арилгалогенидов с арилбороновыми кислотами?

Ответ – **бифенильных соединений**

26. Вставьте пропущенные термины, слова или словосочетания:

Органические производные ртути \_\_\_\_\_ токсичны, чем неорганические

Ответ – **более**

27. Какая частица является противоионом в реакции меркурирования ароматических соединений солями ртути?

Ответ – **анион слабой кислоты**

28. Вставьте пропущенные термины, слова или словосочетания:

Получение бензиллития проводят по реакции металлического лития с \_\_\_\_\_

Ответ – **бензилмагнийхлоридом**

29. Что образуется в результате гидролиза триэтилового эфира фосфорной кислоты раствором гидроксида натрия?

Ответ - **натриевая соль диэтилового эфира фосфорной кислоты**

30. Вставьте пропущенные термины, слова или словосочетания:

Реакция трихлорида фосфора с хлорбензолом и металлическим натрием – это основной способ получения \_\_\_\_\_

Ответ – **трифенилфосфина**

31. Реакция взаимодействия натриевой соли диэфира фосфористой кислоты с алкилгалогенидом – это именная реакция под названием \_\_\_\_\_

Ответ - **Реакция Михаэлиса-Беккера**

32. К какому классу агрохимических веществ относится алюминиевая соль этилового эфира фосфористой кислоты?

Ответ – **фунгициды**

33. В основе механизма фунгицидной активности алюминиевой соли этилового эфира фосфористой кислоты лежит стимуляции биосинтеза \_\_\_\_\_ в клетках растений

Ответ – **эндогенных фунгицидов**

34. Вставьте пропущенные термины, слова или словосочетания:

Сокращение выпуска фосфорорганических инсектицидов обусловлено в основном выработкой к ним \_\_\_\_\_ у насекомых вредителей

Ответ – **резистентности**

35. Механизм действия гербицида N-(фосфонметил)-глицина (глифосат)?

Ответ – **ингибитор биосинтеза ароматических аминокислот**

36. Механизм действия гербицида глюфосината аммония (фосфинотрицина)  
Ответ – **ингибитор биосинтеза глутамина, участвующего в детоксикации побочных продуктов светового дыхания у растений**
37. Для получения какого вещества в промышленности используют реакцию метанола с сероводородом при катализе оксидом алюминия при температуре выше 300°C?  
Ответ – **метилмеркаптан**
38. Для лечения каких типов отравления используют дитиольные соединения (БАЛ, унитиол, дигидролипоевая кислота)?  
Ответ – **отравления солями и органическими производными тяжелых металлов**
39. Органическим производным какого элемента является Льюизит?  
Ответ – **мышьяка**
40. Вставьте пропущенные термины, слова или словосочетания:  
Токсичность производных трехвалентного мышьяка \_\_\_\_\_ токсичности аналогичных производных пятивалентного мышьяка  
Ответ – **выше**
41. Вставьте пропущенные термины, слова или словосочетания:  
Связи Pb-C \_\_\_\_\_ чувствительны к термическому разложению и к действию света, чем связи Si-C и Sn-C  
Ответ – **более**
42. Механизм действия арилсилатранов  
Ответ – **блокировка хлорных каналов ГАМК-эргической системы торможения**
43. Расположите следующие силилгалогениды в порядке понижения их реакционной способности: Si-Cl, Si-I, Si-Br, Si-F  
Ответ – **Si-I, Si-Br, Si-Cl, Si-F**
44. Реакция альфа-гидроксиалкилирования органических гидрофосфорильных соединений карбонильными соединениями – это именная реакция под названием \_\_\_\_\_  
Ответ – **реакция Абрамова**
45. Как называется процесс метаболического образования высокотоксичных соединений из нетоксичных или малотоксичных, который чаще всего ведет к поражению клетки, выполняющей этот синтез, или к интоксикации всего организма?  
Ответ – **летальный синтез**
46. К какому классу агрохимических веществ относится Гранозан (этилмеркурхлорид)?  
Ответ – **фунгициды**
47. К какому классу элементоорганических соединений относится сальварсан?  
Ответ – **мышьякорганические соединения**

48. Как называется трехкомпонентная реакция получения альфа-аминометилфосфонатов из амина, карбонильного соединения и диалкилфосфоната?

Ответ – **реакция Кабачника-Филдса**

49. Что такое жидкость Кадэ?

Ответ – смесь дикакодила и окиси какодила

50. К какому классу элементоорганических соединений относится эбселен?

Ответ – **селенорганические соединения**

### 3. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

**3.1. ФОС для промежуточной аттестации** обучающихся по дисциплине «Химия и биологическая активность элементоорганических соединений» предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить результаты освоения дисциплины.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций и индикаторов их достижения у обучающихся по дисциплине является экзамен.

ФОС промежуточной аттестации состоит из вопросов к экзамену по дисциплине.

#### 3.2. Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
<b>«отлично»</b>	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и полностью усвоил материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; умеет тесно увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; использует в ответе материал из различных литературных источников; правильно обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, ....
<b>«хорошо»</b>	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине, ...
<b>«удовлетворительно»</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей; допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой, ...



Оценка экзамена, зачета с оценкой	Требования к знаниям
<b>«неудовлетворительно»</b>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; неуверенно отвечает; допускает серьезные ошибки; не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

### 3.3. Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

#### Вариант №1

1. Реакция Кабачника-Филдса и реакция Пудовика.
2. Реакция Вюрца-Фиттига, роль натрийорганических соединений в реакциях арилгалогенидов с металлическим натрием при получении элементоорганических соединений.
3. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуксусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.

#### Вариант №2

1. Основные способы получения металлоорганических соединений.
2. Присоединение диалкилфосфитов к кратным связям, реакция Абрамова. Образование карбамоилфосфатов и реакция Пудовика.
3. Получение хлорофоса и дихлорофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).

#### Вариант №3

1. Способы получения и химические свойства литийорганических соединений.
2. Способы получения цинкорганических соединений и их использование в реакции Реформатского и для получения карбонильных соединений.
3. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

#### Вариант №4

1. Получение алкиларсоновых кислот по реакции Меера, получение ариларсоновых кислот по реакции Барта.
2. Ртутьорганические соединения. Способы получения, химические свойства и токсичность. Гранозан (этилмеркурхлорид).
3. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.

#### Вариант №5

1. Реакции литий- и магнийорганических соединений с альдегидами, кетонами и сложными эфирами.
2. Превращения функционализированных по  $\beta$ -положению кремнийорганических соединений.
3. Способы получения кремнийорганических соединений.

#### Вариант №6

1. Номенклатура фосфорорганических соединений.

2. Ингибирование холинэстеразы соединениями с ацилирующей способностью, особенности ингибирования производными кислот фосфора, формула Шрадера.
3. Реакция Виттига. Получение алкилиденфосфоранов, использование их для синтеза ненасыщенных соединений.

#### **Вариант №7**

1. Роль растворителей при получении литий- и магнийорганических соединений.
2. Способ получения и биологическая активность силатранов.
3. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора.

#### **Вариант №8**

1. Получение диметилового эфира 1-гидрокси-2,2,2-трихлорэтилфосфоновой кислоты, инсектицидная активность и токсичность, фосфонат-фосфатная перегруппировка в присутствии оснований.
2. Получение полных ариловых и алкиловых эфиров фосфористой кислоты.
3. Реакция Хорнера-Вадсворта-Эммонса, получение исходных фосфонацетатов, синтез метопрена.

#### **Вариант №9**

1. Способы получения и практическое использование органических производных свинца.
2. Способы получения и практическое использование оловоорганических соединений.
3. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка гидроксифосфонатов.

#### **Вариант №10**

1. Способы получения карбонильных соединений по реакции реактивов Гриньяра с ортоэфирами и нитрилами карбоновых кислот.
2. Механизм реакции Михаэлиса-Арбузова, побочные реакции.
3. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

#### **Вариант №11**

1. Реакции ацидолиза при получении диалкилфосфитов. Окисление и галогенирование диалкилфосфитов.
2. Способы получения мышьякорганических соединений, Реакция Бешама, сальварсан.
3. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

#### **Вариант №12**

1. Получение силильных аналогов биологически активных веществ на примере силамепробамата. Их метаболизм.
2. Механизм реакции Михаэлиса-Беккера, получение натриевой соли диалкилфосфористой кислоты, побочные реакции.
3. Способы получения и свойства сульфокислот алифатического и ароматического ряда.

#### **Вариант №13**

1. Способы получения и свойства алюминийорганических соединений.
2. Синтез соединений с РС-связями на основе диэфиров фосфористой кислоты: реакции Михаэлиса-Беккера, Кабачника-Филдса.
3. Получение илидных соединений из диалкилсульфидов и сульфоксидов. Синтез на их основе эпоксидов и циклопропанов.

#### **Вариант №14**

1. Жидкость Кадэ. Хлорвинилхлорарсины, получение, токсикологические характеристики.
2. Бактерицидная активность фосфомицина, его получение.

3. Соединения серы в живой природе, глутатион в качестве нейтрализатора пероксидных соединений и алкилаторов.

#### **Вариант №15**

1. Получение арилбороновых кислот и использование их в реакции Сузуки.
2. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация ингибированной холинэстеразы производными гидроксилamina.
3. Синтез и свойства тиольных соединений алифатического ряда.

#### **Вариант №16**

1. Взаимодействие  $\alpha$ -галогензамещенных кетонов с триалкилфосфитами (реакция Перкова).
2. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.
3. Синтез тиольных соединений ароматического ряда.

#### **Вариант №17**

1. Способы получения арильных хлорарсинов, их биологическая активность.
2. Гербицидная активность фосфометилглицина (глифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.
3. Селеноорганические соединения в живой природе. Глутатионпероксидаза, механизм детоксикации пероксидов.

#### **Вариант №18**

1. Способы получения кремнийорганических соединений, силиконовые полимеры.
2. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.
3. Биологическая активность синтетических селеноорганических соединений. Получение и антиоксидантная активность эбселена.

#### **Вариант №19**

1. Реакции Барта и Несмеянова.
2. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.
3. Биологическая активность синтетических селеноорганических соединений. Получение и антиоксидантная активность эбселена.

#### **Вариант №20**

1. Способы получения диэфиров фосфористой кислоты, реакция Абрамова.
2. Взаимодействие трихлорида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюзита. Фенарсазинхлорид (адамсит).
3. Взаимодействие метилхлорида с элементарным кремнием, условия и катализ реакции, продукты реакции и использование их для получения кремнийорганических полимеров.

#### **Вариант №21**

1. Реакция Вюрца-Фиттига, участие натрийорганических соединений в реакциях арилхлоридов с металлическим натрием при получении элементоорганических соединений.
2. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфоновуксусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.

3. Взаимодействие метилхлорида с металлическим кремнием, продукты реакции и использование их для получения кремнийорганических полимеров.

#### **Вариант №22**

1. Присоединение диалкилфосфитов к кратным С-С-связям, реакция Абрамова. Синтез карбамоилфосфатов и реакция Пудовика.
2. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.
3. Истинная и ложная холинэстеразы, их роль в организме. Механизм судорожно-паралитического действия ингибиторов холинэстераз. Нейротоксичность фосфорорганических соединений.

#### **Вариант №23**

1. Способы получения цинкорганических соединений и их использование в реакции Реформатского и для получения карбонильных соединений.
2. Получение хлорофоса и дихлофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).
3. Механизмы гербицидной активности глифосата и глюфосината (БАСТА). Побочные эффекты, связанные с их поступлением в организм человека.

#### **Вариант №24**

1. Ртутьорганические соединения. Способы получения, химические свойства и токсичность. Особенности применения гранозана (этилмеркурхлорида) в качестве протравителя семян.
2. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.
3. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью, механизм действия, способы получения тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты.

#### **Вариант №25**

1. Превращения функционализированных по  $\beta$ -положению кремнийорганических соединений.
2. Способы получения кремнийорганических соединений.
3. Истинная и ложная холинэстеразы, их роль в организме. Механизм судорожно-паралитического действия ингибиторов холинэстераз. Нейротоксичность фосфорорганических соединений.

#### **Вариант №26**

1. Основные способы получения металлорганических соединений.
2. Реакция Вюрца-Фиттига, реакционная способность и способы получения натрийорганических соединений.
3. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуksусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.

#### **Вариант №27**

1. Химические свойства и способы получения литийорганических соединений.
2. Присоединение диалкилфосфитов к кратным связям, реакция Абрамова. Образование карбамоилфосфатов и реакция Пудовика.
3. Получение хлорофоса и дихлофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).

#### **Вариант №28**

1. Реакция Кабачника-Филдса и реакция Пудовика.
2. Способы получения цинкорганических соединений и их использование в реакции Реформатского и для получения карбонильных соединений.
3. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.

#### **Вариант №29**

1. Получение алкиларсоновых кислот по реакции Меера, получение ариларсоновых кислот по реакции Барта.
2. Способы получения оловоорганических соединений, практическое использование в качестве продуктов многотоннажного синтеза и в качестве биологически активных соединений.
3. Антиметаболическая активность органических производных кислот фосфора, использование их в качестве бактерицидных, противовирусных и фитоактивных соединений.

#### **Вариант №30**

1. Реакции литий- и магнийорганических соединений с альдегидами, кетонами и сложными эфирами.
2. Производные фосфонкарбоновой кислоты, способы получения ее эфиров, амидов и солей. Их биологическая активность.
3. Способы получения кремнийорганических соединений.

#### **Вариант №31**

1. Номенклатура фосфорорганических соединений.
2. Ингибирование холинэстеразы соединениями с ацилирующей способностью, особенности ингибирования производными кислот фосфора, формула Шрадера.
3. Реакция Виттига. Получение алкилиденфосфоранов, использование их для синтеза ненасыщенных соединений.

#### **Вариант №32**

1. Роль растворителей при получении литий- и магнийорганических соединений.
2. Способ получения и биологическая активность силатранов.
3. Реакция Хорнера-Вадсворта-Эммонса, получение исходных фосфонацетатов, синтез метопрена.

#### **Вариант №33**

1. Получение диметилового эфира 1-гидрокси-2,2,2-трихлорэтилфосфоновой кислоты, его фосфонат-фосфатная перегруппировка в присутствии оснований, токсичность и инсектицидная активность продуктов.
2. Получение полных ариловых и алкиловых эфиров фосфористой кислоты.
3. Реакция Абрамова и фосфонат-фосфатная перегруппировка гидроксифосфонатов.

#### **Вариант №34**

1. Способы получения и практическое использование органических производных свинца.
2. Способы получения и практическое использование оловоорганических соединений.
3. Способы получения эфиров кислот трикоординированного фосфора

#### **Вариант №35**

1. Синтез вторичных фосфиноксидов (фосфинистых кислот) по реакции диалкилфосфитов с реактивами Гриньяра.
2. Механизм реакции Михаэлиса-Арбузова, побочные реакции.

### 3. Способы получения и свойства арилбороновых кислот.

#### Вариант №36

1. Реакции ацидолиза при получении диалкилфосфитов. Окисление и галогенирование диалкилфосфитов.
2. Способы получения мышьякорганических соединений, Реакция Бешама, сальварсан.
3. Реакция Михаэлиса-Арбузова, реакционная способность исходных соединений и побочные продукты.

#### Вариант №37

1. Получение силильных аналогов биологически активных веществ на примере синтеза силамепробамата. Метаболизм мепробамата и силамепробамата.
2. Механизм реакции Михаэлиса-Беккера, получение натриевой соли диалкилфосфористой кислоты, побочные реакции.
3. Способы получения и свойства сульфокислот алифатического и ароматического ряда.

#### Вариант №38

1. Способы получения и свойства алюминийорганических соединений.
2. Синтез соединений с РС-связями на основе диэфиров фосфористой кислоты: реакции Михаэлиса-Беккера, Кабачника-Филдса.
3. Получение илидных соединений из диалкилсульфидов и сульфоксидов. Синтез на их основе эпоксидов и циклопропанов.

#### Вариант №39

1. Жидкость Кадэ. Хлорвинилхлорарсины, получение, токсикологические характеристики.
2. Бактерицидная активность фосфомицина, его получение.
3. Соединения серы в живой природе, глутатион в качестве нейтрализатора пероксидных соединений и алкилаторов.

#### Вариант №40

1. Получение арилбороновых кислот и использование их в реакции Сузуки.
2. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксиламина.
3. Синтез и свойства тиольных соединений алифатического ряда.

#### Вариант №41

1. Взаимодействие  $\alpha$ -галогензамещенных кетонов с триалкилфосфитами (реакция Перкова).
2. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.
3. Синтез тиольных соединений ароматического ряда.

#### Вариант №42

1. Способы получения арильных хлорарсинов, их биологическая активность.
2. Гербицидная активность фосфометилглицина (глифосата). Способы его получения. Экологические последствия широкого использования глифосата.
3. Селенорганические соединения в живой природе. Глутатионпероксидаза, механизм детоксикации пероксидов.

#### Вариант №43

1. Способы получения кремнийорганических соединений, силиконовые полимеры.
2. Получение мышьякорганических соединений по реакциям Барта и Мейера.

3. Биологическая активность синтетических селеноорганических соединений. Получение и антиоксидантная активность эбселена.

#### **Вариант №44**

1. Реакции Барта и Несмеянова.
2. Зависимость токсичности от строения для фосфорорганических соединений, эмпирическая формула Шрадера. Примеры соединений с инсектицидной активностью, механизм выработки резистентности.
3. Способы получения и биологическая активность эфиров, амидов и солей фосфонкарбоновой кислоты.

#### **Вариант №45**

1. Способы получения диэфиров фосфористой кислоты, реакция Абрамова.
2. Взаимодействие трихлорида мышьяка с ароматическими соединениями и с ацетиленом, токсичность  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -льюизита. Фенарсазинхлорид (адамсит).
3. Взаимодействие метилхлорида с элементарным кремнием, продукты реакции и использование их для получения кремнийорганических полимеров и биологически активных веществ.

#### **Вариант №46**

1. Реакция Вюрца-Фиттига, роль натрийорганических соединений в реакциях арилхлоридов с металлическим натрием при получении элементоорганических соединений.
2. Фосфорорганические соединения с противовирусной активностью. Получение фосфонуksусной кислоты и тринатриевой соли фосфонкарбоновой кислоты. Механизм противовирусной активности.
3. Взаимодействие элементарного кремния с алкил- и арилгалогенидами, использование продуктов реакции для получения кремнийорганических полимеров.

#### **Вариант №47**

1. Присоединение диалкилфосфитов к кратным связям, реакция Абрамова, образование карбамоилфосфатов в реакции с изоцианатами и реакция Пудовика.
2. Получение хлорофоса и дихлорофоса (ДДВФ). Метаболическое превращение с образованием токсичных соединений на примере хлорофоса («летальный синтез»).
3. Истинная и ложная холинэстеразы, их роль в организме. Механизм судорожно-паралитического действия ингибиторов холинэстераз. Нейротоксичность фосфорорганических соединений.

#### **Вариант №48**

1. Способы получения цинкорганических соединений и их использование в реакции Реформатского и для получения карбонильных соединений.
2. Три возможных направления использования кремнийорганических соединений в химии биологически активных соединений, привести примеры.
3. Соединения серы в живой природе, глутатион в качестве нейтрализатора пероксидных соединений и алкилаторов.

#### **Вариант №49**

1. Ртутьорганические соединения. Способы получения, химические свойства и токсичность. Гранозан (этилмеркурхлорид).
2. Получение соединений с РС-связями на основе гидрофосфорильных соединений.
3. Антихолинэстеразная активность фосфорорганических соединений. Обратимое и необратимое ингибирование холинэстеразы. Реактивация холинэстеразы производными гидроксиламина.

### **Вариант №50**

1. Превращения функционализированных по  $\beta$ -положению кремнийорганических соединений.
2. Способы получения кремнийорганических соединений.
3. Механизм токсического действия мышьякорганических соединений. Антидоты при отравлениях производными тяжелых металлов.

### **3.4. Перечень компетенций и индикаторов их достижения, которые сформированы у обучающихся при успешном выполнении заданий**

- ПК-2.1 Знает алгоритм поиска, оценки и анализа научно-технической информации
- ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию
- ПК-2.2 Умеет обобщать и систематизировать научно-техническую информацию
- ПК-2.3 Владеет навыками соотнесения результатов собственной научной работы с отечественным и зарубежным опытом по тематике исследования
- ПК-4.2 Умеет производить поисковые работы для разработки новых методов получения и анализа биологически активных веществ
- ПК 5.1 Знает методы получения, особенности производства, свойства и механизмы действия биологически активных веществ различных классов

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

4.1. Положение о рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 26.02.2020, протокол № 8, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 20.03.2020 № 27ОД;

5.2. Порядок разработки и утверждения образовательных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденный решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.09.2022, протокол № 2, введенный в действие приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 28.11.2022 № 176 ОД;

5.3. Положение об организации и использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», принятое решением Ученого совета РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020, протокол № 9, введенное в действие приказом ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 27.03.2020 № 29ОД.



Разработчики фонда оценочных средств по дисциплине «Химия и биологическая активность элементоорганических соединений»:

д.х.н., проф. \_\_\_\_\_ Коваленко Л.В.

д.х.н., проф. \_\_\_\_\_ Офицеров Е.Н.

к.х.н., доцент \_\_\_\_\_ Калистратова А.В.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия и биологическая активность элементоорганических соединений» одобрены на заседании Кафедры химии и технологии биомедицинских препаратов, протокол № 9 от «22» мая 2024 г.

Заведующий кафедрой ХТБМП

Д.х.н., доцент

М.С. Ощепков

Согласован:

Заведующий кафедрой ХТОС,  
к.х.н., доцент

С.В. Попков

**Дополнения и изменения к фонду оценочных средств  
по дисциплине «Химия и биологическая активность элементоорганических  
соединений»**

**Направление подготовки**

**18.04.01 «Химическая технология»**

**Магистерская программа – «Химическая технология  
биологически активных веществ»**

Номер изменения / дополнения	Содержание дополнения / изменения	Основание внесения изменения/дополнения
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.
		протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.



РХТУ им. Д.И. Менделеева  
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Макаров Николай Александрович  
И.о. директора, Филiaal РХТУ  
им. Д.И. Менделеева в г.  
Ташкенте (Республика  
Узбекистан)

Подписан: 04:02:2026 12:00:56