

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

БАКИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПРОГРАММА

ДЛЯ СТЕПЕНИ МАГИСТРА

**Специальность - Химия 060504
Специализация - «НЕФТЕХИМИЯ»**

**Предмет: «ХИМИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЗАМЕЩЕННЫХ
ФЕНОЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ»**

Опубликовано решением засе-
дания Ученого Совета Химиче-
ского факультета Бакинского
Государственного Университета
04.12.2019-го года, протокол
№10

БАКУ - 2019

Сотрудники кафедры Химии нефти и химической технологии

Составители: проф. М.Р.Байрамов
Доц. Г.М.Гасанова
К.х.н. Г.М.Мехтиева

Научный редактор: проф. И.Г.Мамедов

Рецензент: проф. Н.Н.Юсубов

«Химия функциональнозамещенных фенольных соединений»

Пояснительный лист

Курс «Химия функциональнозамещенных фенольных соединений» обучается студентам степени магистра в первом курсе по специальности «Нефтехимия» в количестве 45 часов (30 час лекций, 15 час семинар).

Целью курса является обучение студентов кафедры теоретическим основам исследований в области функциональнозамещенных фенольных соединений на кафедре и при ней научно-исследовательской лаборатории "Химия алкенилфенолов", а также других научных центрах.

Обязанностью предмета является создание идей о приобретении и характеристике функциональнозамещенных соединений фенола и его производных в мире, а также полифункциональных мономеров, поверхностно-активных веществ на их основе, присадок к маслам и топливам, смазочно-охлаждающим жидкостям, полимерным материалам, синтетическим краскам и т.д.

Студенты, проходящие этот курс

Должны знать:

- общую информацию о фенольных соединениях, их функциональности, реакционной способности функциональных групп;
- реакционную способность кратных связей фенольных соединений, связанных и изолированных ароматическими кольцами, с различными количествами алкильных группами и гетероатомов;

- Методы получения функциональнозамещенных фенольных соединений, содержащих в структурах кратную связь и их отличительные свойства;
- химические превращения фенольных соединений, содержащие функциональные группы в различных положениях и области применения полученных продуктов;
- способы получения фенольных соединений, содержащих в структурах различные гетероатомы (фосфор, сера, азот и др.) и области их применения (в качестве антиоксидантов, ингибиторов коррозии, противоионные, противозадирные, антимикробные присадки, физиологически-активные вещества и т.д.);
- реакции присоединения, электрофильного замещения по кратной связи в алкенилфенолах и области их применения;
- получение и области применения поверхностно-активных, сшитых и ионообменных материалов на основе фенольных соединений, содержащих в структурах кратную связь;
- получение и области применения реакционноспособных технически важных продуктов на основе фенола и его различных производных.

Должен уметь:

- проанализировать зависимость между функциональными группами и реакционной способностью функциональнозамещенных фенольных соединений;
- понять положительные и отрицательные стороны методов получения функциональнозамещенных фенольных соединений;

- мыслить о приобретении прогнозируемых свойств соединений, полученных на основе фенольных соединений;
- установить корреляции между структурой и природой функциональнозамещенных, а также гетероатом содержащих групп фенольных соединений;
- теоретическую мысль, связанную с получением пластических и термореактивных материалов, антиоксидантов, поверхностно-активных веществ, ингибиторов коррозии и т. д. на основе фенольных соединений.

Должен приобрести знания относительно:

- способности понимать свойства в молекулах функциональнозамещенных фенольных соединений, содержащих функциональные группы и гетероатомы в зависимости от природы и структуры соединений;
- умений, необходимых для определения структур фенольных соединений с использованием современных методов анализа;
- умений выявить более эффективные методы получения и области применения алкилалкенилфенолов и их продуктов превращения;
- профессиональных навыков мышления, необходимые для изучения литературных материалов по химии функциональнозамещенных фенольных соединений.

Распределение часов по темам

№	Наименование тем лекции	Лек.
---	-------------------------	------

1	Общая информация о фенольных соединениях	2
2	Способы получения винилфенолов	2
3	Методы получения изопрофенилфенола и его алкил производных	2
4	Методы получения аллил-, пропенилфенолов и алкенилфенолов с более высокими молекулярными массами	2
5	Получение простых эфиров алкенилфенолов	2
6	Реакции конденсации алкенилфенолов с симметричными дигалогеналканами	2
7	Химические превращения моно- и дизамещенных продуктов конденсации различных алкенилфенолов с симметричными дигалогеналканами различной структуры	2
8	Способы получения сложных эфиров фенолов и алкенилфенолов	2
9.	Применение в качестве присадок к маслам фенольных соединений, содержащих в структурах фосфор и другие гетероатомы	2
10.	Реакции присоединения по двойной связи в молекулах алкенилфенолов	2
11.	Реакции замещения в молекулах алкенилфенолов по ароматическому кольцу	2
12.	Реакции олигомеризации, соолигомеризации и сополимеризации алкенилфенолов	2
13.	Реакции соолигомеризации простых и сложных эфиров алкенилфенолов	2
14.	Поликонденсация фенолов и алкенилфенолов с альдегидами	2
15.	Способы получения ненасыщенных фенолформальдегидных олигомеров нового поколения	2
Всего		30

№	Наименование тем семинаров	Семин.
1	2	3
1.	Общая информация о функциональнозамещенных фенольных соединениях	2
2.	Фенольные соединения, содержащие в структурах кратную связь	2
3.	Реакции О-алкилирования алкилалкенилфенолов	2
4.	Реакции С-алкилирования алкилалкенилфенолов	2
5.	Области применения продуктов О- и С-алкилирования	2
6.	Получение и области применения фенольных соединений, содержащих в структурах N,P,S	2
7.	Получение и области применения олигомеров на основе алкилалкенилфенолов	2
8.	Поликонденсация алкил-, алкенилфенолов с альдегидами и области применения продуктов реакции	1
Всего		15

Темы и их содержание

1. **Общая информация о фенольных соединениях**
Функциональнозамещенные фенольные соединения, содержащие в структурах сопряженные и несопряженные кратные связи, различные алкильные заместители, а также различные гетероатомы. Реакционная способность этих фенольных соединений (олигомеризация, соолигомеризация). Общие сведения об их области применения[1,5].

2. **Способы получения винилфенола**

Препаративные методы получения. Получение о-, м-, п-винилфенолов. Получение винилфенола дегидрогенизацией этилфенола. Отделение винилфенола от дегидрогенизата. Получение пространственнотрудных винилфенолов. Получение винилфенола разложением 1,1-бис(4-оксифенил)этана. Выбор приемлемого катализатора для процесса. Получение винилфенола разложением олигомера[1,2].

3. **Методы получения изопропенилфенола и его алкилзамещенных производных**

Методы получения изопропенилфенола. Получение изопропенилфенола на основе фенола (м-крезола) и аллилового спирта. Продукты, полученные взаимодействием фенола с аллиловым спиртом. Мысли Брауна в получении изопропенилфенола. Получение изопропенилфенола разложением 2,2-(4,4)-диоксидифенилолпропана. Реакция получения 4-изопропенилфенола в присутствии кислотных катализаторов, механизм реакции. Реакция гомогенно-каталитического разложения в присутствии щелочей, механизм реакции. Побочные продукты,

полученные в результате реакции. Гомогенно-каталитическое разложение дифенилолпропана и его алкилзамещенных производных. Современные представления о получении изопропенилфенола и его производных указанным методом. Другие методы получения изопропенилфенола[1,3].

4. Способы получения аллил-, пропенилфенолов и алкенилфенолов с более высокими молекулярными массами

Взаимодействие фенола и его различных производных с аллилгалогенидами. Влияние различных факторов на выход основного продукта реакции (аллилфенола). Получение аллилфенола перегруппировкой (термическая) Кляйзена. Каталитическая перегруппировка аллилового эфира. Новые представления о перегруппировке. Получение пропенилфенолов. Получение алкенилфенолов, содержащие в структурах C_5 , C_6 -алкильные заместители[1,4].

5. Получение простых эфиров алкенилфенолов

Реакции конденсации алкенилфенолов с аллилгалогенидами. Влияние различных факторов на реакцию. Перегруппировка аллилового эфира фенола. Механизм группировки. Реакции фенолов и алкенилфенолов с этиленхлоргидрином и эпихлохидрином. Факторы, влияющие на протекание реакции. Влияние различных факторов, на получение глицидиловых эфиров алкенилфенолов[1,6].

6. Реакции конденсации алкенилфенолов с симметричными дигалогеналканами

Конденсация 2-аллил-, 2-пропенил- и 4-изопропенилфенолов с 1,2-, 1,3-, 1,4-дигалогеналка-

нами. Получение полифункциональных мономеров в зависимости от мольных соотношений исходных компонентов. Влияние других факторов на выход основных продуктов реакций[2,3].

7. Химические превращения моно- и дизамещенных продуктов конденсации различных алкенилфенолов с симметричными дигалогеналканами различной структуры

Область применения четвертичных аммониевых солей на основе простых эфиров алкенилфенолов, содержащих подвижный атом галогена. Исследование бис-(алкенилфеноксид)алканов в качестве сшивающего мономера, полученных при конденсации. Получение сорбентов их сополимеризацией и применение[3,5].

8. Способы получения сложных эфиров фенолов и алкенилфенолов

Взаимодействие фенола и алкенилфенолов с моно- и дихлорангидридами. Синтез сложных эфиров фосфорсодержащих фенолов. Влияние ультрафиолетовых лучей и температуры на механизм перегруппировки сложных эфиров фенола и алкенилфенолов. Важность перегруппировки Фриса в низко- и высокомолекулярных соединениях[1,2].

9. Применение в качестве присадок к маслам функциональнозамещенных фенольных соединений, содержащих фосфор и другие гетероатомы.

Роль соединений, содержащих в структурах одновременно фосфор и азот, серу и фосфор, азот и серу; серу, фосфор, хлор в качестве антиокислительных, антикоррозионных, противоизносных

присадок. Представления об их механизме действия и получении[1,4].

10. Реакции присоединения по двойной связи в молекулах алкенилфенолов.

Механизм реакции алкенилфенолов с тиолами различной структуры. Реакции фосфорилирования алкенилфенолов. Реакции по двойной связи, механизм реакции. Реакция гидросилилирования алкенилфенолов. Области применения продуктов присоединения по кратной связи в алкенилфенолах[1,3].

11. Реакции замещения в молекулах алкенилфенолов по ароматическому кольцу

Реакции аминотилирования алкенилфенолов. Тиолирование продуктов аминотилирования алкенилфенолов. Аминотилирование серосодержащих фенолов. Водородная связь в аминотильных производных алкенилфенолов. Роль водородной связи в сополимеризации алкенилфенолов. Области применения азотсодержащих, а также азот- и серосодержащих соединений на основе алкенилфенолов[1,2].

12. Реакции олигомеризации, соолигомеризации и полимеризации алкенилфенолов.

Димеризация, тримеризация и олигомеризация винил- и изопрофенилфенолов. Соолигомеризация различных производных алкенилфенолов. Области применения полимеров, полученных на основе алкенилфенолов и их производных в качестве стабилизаторов, сшивателей и т.д.[1,5]

13. Реакции сополигомеризации простых и сложных эфиров алкенилфенолов

Реакции полимеризации простых эфиров винил-, изопропенил-, аллилфенолов со стиролом, малеиновым ангидридом и акрилнитрилом. Превращение и применение полученных продуктов[1,6].

14. Поликонденсация фенола и алкенилфенолов с альдегидами

Поликонденсация фенола с формальдегидом, ацетальдегидом. Влияние различных факторов (соотношение исходных компонентов, природа катализатора, структуры взятого фенола и т.д.) на процесс поликонденсации. Получение, химические превращения и области применения резольных смол. Сшивание резольных смол (получение резита). Получение технически важных продуктов на основе резольных смол. Получение новолаков. Области их применения[1,3].

15. Способы получения ненасыщенных фенолформальдегидных олигомеров нового поколения

Поликонденсация 4-изопрофенилфенола с формальдегидом. Тройная поликонденсация 4-изопропенилфенол-фенол-формальдегида. Влияние различных факторов на процесс, а особенно катализатора. Получение и области применения композиций на основе 4-изопрофенилфенол-алкилфенол-формальдегида[1,6].

Литература

Основные материалы:

1. А.М.Магеррамов, М.Р.Байрамов «Химия алкенилфенолов» , Техносфера, Москва,2018,357 с.
2. А.М.Магеррамов, М.Р.Байрамов, М.А.Агаева, Г.М.Мехтиева, И.Г.Мамедов «Успехи химии», 2015, 84 (12) 1258-1278.
3. А.Бахтан, К.Мюллер «Фенопласты». Издательство «Химия»,1978,287 с.
4. А.М. Кулиев «Химия и технология присадок к маслам и топливам», Издательство Ленинград «Химия», 1985, 311 с.

Дополнительные материалы:

1. А.М.Мəһəռғəмов, М.Р.Вəуғəмов “Nəft kimyası və nəft-kimyəvi sintez” Ali məktəblər üçün dərslik, Çatıođlu nəşriyyatı, 3-cü nəşr, 458 s.
2. Дональд Р. Бардик, Уильям Л.Леффлер «Нефтехимия», третье издание, Издательство Олимп Бизнес, Москва 2018,481 с.

Темы для индивидуальных работ

1. Общая информация о функциональнозамещенных фенольных соединениях.
2. Способы получения алкилалкенилфенолов и их значение.
3. О-алкилирование алкилалкенилфенолов. Их химические превращения.
4. Химические превращения продуктов О-алкилирования.
5. Получение и химические превращения сложных эфиров фенолов и алкенилфенолов.
6. Применение гетероатом содержащих функциональнозамещенных фенольных соединений в качестве присадок в различных системах
7. Реакции присоединения алкенилфенолов по кратной связи.
8. Реакции электрофильного замещения по ароматическому кольцу в фенольных и алкенилфенольных соединениях.
9. Реакции сополимеризации простых и сложных эфиров алкенилфенолов.
10. Реакции сополиконденсации алкил- и алкенилфенолов и получение композиционных материалов на основе полученных продуктов.