**Лабораторное занятие № 4**

**Тема:** Реакции электрофильного присоединения и замещения.

Цель занятия: Сформировать и закрепить знания о различных механизмах химических реакций. Уметь использовать полученные знания для понимания реакций, протекающих в организме. Выработать умение прогнозировать реакционную способность органических соединений в механизмах тех или иных химических реакций (спиртов, альдегидов, карбоновых кислот, эфиров, углеводородов, кетонов, оксикислот)

Исходный уровень: Из школьного курса знать понятие строение молекул спиртов, альдегидов, карбоновых кислот, кетонов, эфиров, углеводородов. Основные химические свойства перечисленных органических соединений, понятие радикала, химизм разрыва связей.

Основные понятия темы:

Типы органических реакций. Субстрат, реагент, реакционный центр. Типы реагентов - электрофильные. Реакции AE. Особенности реакций к сопряженным системам. Статический и динамический факторы. Правило Марковникова (современная формулировка). Механизм реакции электрофильного замещения (SE): галогенировании, алкилирование. Особенности SЕ в ароматических гетероциклических соединениях Влияние заместителей в ароматическом ядре и гетероатомов в гетероциклических соединениях на реакционную способность в реакциях электрофильного замещения.

Вопросы к занятию:

1. Реакции электрофильного присоединения с участием π- связи С = С для сопряженных систем с открытой цепью сопряжения и для циклических ароматических соединений.

2. Механизм реакции АЕ (в общем виде). Кислотный катализ.

3. Влияние статического и динамического факторов на региоселективность реакций. Правило Марковникова.

4. Особенности АЕ к сопряженным системам (α, β-ненасыщенным альдегидам, карбоновым кислотам).

5. Механизм реакций гидрогалогенирования и гидратации.

6. Механизм реакции SЕ (в общем виде).

7. Влияние электронных и пространственных факторов, роль кислотного катализа.

Хронокарта занятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Этапы и содержание занятия | Используемые методы (в т.ч., интерактивные) | Время, мин. |
| 1. | Организационный момент. Вводная беседа.  Объявление темы, плана и цели занятия. Выяснение неясных вопросов | Вводная беседа. | 5 |
| 2. | Собеседование. | Устный опрос. | 30 |
| 3 | Контроль усвоения темы | Контроль на выходе | 10 |
| 4. | Выполнение лабораторных работ |  | 10 |
| 5. | Заключительная часть занятия:  обобщение, выводы по теме,  подведение итогов занятия, задание к следующему занятию. Проверка лабораторных тетрадей. |  | 15 |

**Лабораторная работа № 1 Образование триброманилина**

В пробирку внесите 1 каплю анилина, и 5-6 капель воды, хорошо взболтайте и прибавьте несколько капель бромной воды до появления осадка 2, 4, 6-триброманилина. Отметьте структуру и цвет осадка. Напишите уравнение протекающей реакции.

Результаты:

Химизм процесса:

Выводы:

После выполнения лабораторных работ в лабораторных журналах оформляется теоретическая часть и защищается. Занятие считается зачтенным при условии выполнения студентами всех видов работы, составляющих содержание данного занятия.

Обязательная самостотельная внеаудиторная работа в тетради:

1. Выполнить в тетради для самостоятельных работ

**Упражнения**

Напишите схемы и опишите механизм реакции.

1. Гидратации пропена-2

2. Гидратации этилена

3. Гидрогалогенирования кротоновой (бутен-2-овой) кислоты

Укажите статистический и динамический факторы, стадии процесса, приведите современную формулировку правила Марковникова

4. Галогенирования бензола

5. Галогенирование бензольной кислоты

6.Галогенирование анилина

Некоторые варианты входного контроля:

**Билет №1**

1. Напишите схему и опишите механизм реакции гидратации этилена.

**Билет №2**

1. Напишите схему и опишите механизм реакции галогенирования бензола.

**Билет №3**

1. Напишите схему и опишите механизм реакции галогенирования анилина
2. Ответить на следующие тестовые задания:

1. ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ – ЭТО:

1. процесс, сопровождающийся изменением распределения электронов внешних оболочек атомов реагирующих веществ;
2. способность вещества вступать в химическую реакцию и реагировать с большей или меньшей скоростью;
3. стремление органических соединений к образованию новых более стабильных систем;
4. движущая сила химической реакции;
5. нет верного ответа

2. ЭЛЕКТРОФИЛЬНЫЕ РЕАГЕНТЫ – ЭТО:

1. нейтральные частицы, имеющие электронную пару на внешнем электронном уровне;
2. нейтральные частицы с неполностью заполненным электронным уровнем;
3. свободные атомы или парамагнитные частицы;
4. нейтральные частицы, имеющие не поделенную электронную пару на внешнем электронном уровне или частицы несущие целочисленный отрицательный заряд;
5. нейтральные частицы с не полностью заполненным электронным уровнем или частицы, несущие целочисленный положительный заряд.

3. РЕАКЦИИ ЭЛЕКТРОФИЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

1. SR
2. **SE**
3. SN
4. AE
5. AN

4. РЕАКЦИИ ЭЛЕКТРОФИЛЬНОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

1. SR
2. SE
3. E
4. **AE**
5. AN

5. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПРОПЕНА С БРОМОВОДОРОДОМ ОБРАЗУЕТСЯ:

* 1. 2-бромпропан
  2. 1-бромпропан
  3. 3-бромпропан
  4. 1,3-дибромпропан
  5. 1,2-дибромпропан

Основная учебная литература:

1. Ершов, Ю. А.  Биохимия человека: учебник для вузов/ Ю. А. Ершов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 466 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02577-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/423741

2. Конспект лекции.

Дополнительная литература:

1. Ершов, Ю. А.  Биохимия человека : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Ершов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 374 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02577-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/444080>

2. Тюкавкина, Н. А.Биоорганическая химия: [Текст]: учебник / Н. А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков, С. Э. Зурабян. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 416 с. 3. Тюкавкина, Н. А.: [Текст]: руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии / под ред. Н. А. Тюкавкиной. - М.: Медицина, 1985, 285 с.

4. Тюкавкина Н. А. Биоорганическая химия: [Текст]: учебник / Н.А.Тюкавкина, Ю.И.Бауков. – 6-е изд., исп.- М.: Дрофа, 2007. - 542 с.