**Лабораторное занятие № 3**

**Тема:** Реакции свободнорадикального замещения. Реакции окисления. Реакции элиминирования.

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.. Особенности реакций к сопряженным системам. Биологическая роль реакций нуклеофильного элиминирования.

Вопросы к занятию:

1. Механизмы реакций:

- реакции свободнорадикального замещения;

- реакции окисления;

-реакции элиминирования

2. SR. Галогенирование. Взаимодействие с кислородом.

3. Схема реакции окисления

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. | 10 |
| 3 | Контроль усвоения темы | Контроль на выходе | 10 |
| 4. | Выполнение лабораторных работ |  | 50 |
| 5. | Заключительная часть занятия:  обобщение, выводы по теме,  подведение итогов занятия, задание к следующему занятию. Проверка лабораторных тетрадей. |  | 15 |

**Лабораторная работа № 1 Бромирование алканов**

В две пробирки внесите по 3мл гексана (бутана), и по пять капель раствора брома в CCl4, перемешайте. Одну из пробирок оберните плотной черной бумагой и обе поставьте под источник УФ света. Через 5 мин сравните пробирки.

В пробирке, обернутой черной бумагой раствор брома в CCl4 практически не изменил интенсивность окраски, во второй пробирке наблюдаем обесцвечивание раствора.

Напишите схему и механизм реакции бромирования гексана (бутана).

Результаты:

Химизм процесса:

Выводы:

**Лабораторная работа № 2 Окисление фенола**

Внесите в пробирку 10 капель водного раствора фенола, добавьте 5-6 капель водного раствора карбоната натрия и 10-12 капель водного раствора перманганата калия.

KMnO4 разлагается:

2KMnO4 → K2O + 2MnO2 + 3O

Напишите уравнение реакции окисления фенола.

Результаты:

Химизм процесса:

Выводы:

**Лабораторная работа № 3 Реакция дисмутации формальдегида в водном растворе**

Внесите в пробирку 2-3 капли формалина. Добавьте 1 каплю индикатора метилового красного, запишите окрашивание. На что указывает окраска индикатора (отметьте в лабораторном журнале реакцию среды). Напишите схему и опишите механизм реакции дисмутации формальдегида.

*Альдегиды в водных растворах очень легко окисляются до кислот. При этом одна молекула альдегида, окисляясь, восстанавливает другую до соответствующего спирта (окислительное восстановление или дисмутация). Поэтому водные растворы формальдегида всегда имеют слабокислую (кислую) реакцию*.

Результаты:

Химизм процесса:

Выводы:

**Лабораторная работа № 4 Окисление альдегидов гидроксидом меди (реактив Фелинга)**

В три пробирки внесите по 8 капель раствора гидроксила калия, по 8 капель воды и по 2 капли раствора сульфата меди. К выпавшим осадкам прилейте по 3 капли: в 1-ую пробирку раствор формальдегида; во 2-ую пробирку ацетальдегида; в 3-ю пробирку бензальдегида. Пробирки встряхните и нагрейте в пламени спиртовки. Нагрейте только верхнюю часть, чтобы нижняя осталась для контроля. Отметьте наблюдаемые изменения. 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**

1. Напишите схемы и опишите механизмы реакций бромирования пропана, 2-метилпропана, 2-метилбутана. Назовите полученные соединения по ЗН.

2. Напишите схемы и опишите механизмы реакций хлорирование циклопентана, циклогексана. Назовите полученные соединения по ЗН.

3.Напишите схему и опишите механизм реакции элиминирования (Е):

а. дегидрогалогенирования 2,3-диметил-2-хлорбутана;

б. дегидрогалогенирования 2-метил-3-хлорбутана;

в. дегидратации 3-этилпентанола-3;

г. дегидратации бутанола-2;

д. дегидратации 3-метилбуанола-2.

1. 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. РЕАКЦИИ РАДИКАЛЬНОГО ЗАМЕЩЕНИЯ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

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

3. РЕАКЦИИ ЭЛИМИНИРОВАНИЯ ОБОЗНАЧАЮТСЯ СИМВОЛОМ:

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

4. ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПРОПАНА С БРОМОМ ОБРАЗУЕТСЯ:

1. 2-бромпропан, бромоводород
2. 1-бромпропан, бромоводород
3. 1,2-дибромпропан
4. 1,3-дибромпропан
5. 1,2,3-трибромпропан

5. УКАЖИТЕ, КАКАЯ РЕАКЦИЯ ПРОТЕКАЕТ ПО МЕХАНИЗМУ Е:

1. C2H5OH🡪C2H4 + H2O
2. 2 C2H5OH🡪(C2H5)2O + H2O
3. C2H5OH+HBr 🡪C2H5Br +H2O
4. C2H4 + H2O🡪 C2H5OH
5. C6H6 +Br2 🡪C6H5Br + HBr

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.