**Контрольно- самостоятельная работа № 2 к Модулю 2 “Теоретические основы строения биологически важных органических соединений, определяющих их реакционную способность. Общие закономерности реакционной способности биоорганических соединений как химическая основа их биологического функционирования” для студентов 1 курса стоматологического факультета**

**Тема** «Реакции свободнорадикального замещения. Реакции окисления. Реакции электрофильного присоединения и замещения. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования. Реакции нуклеофильного присоединения в альдегидах и кетонах. Реакции нуклеофильного замещения в карбоновых кислотах».

**Теоретическая часть:**

Реакционная способность вещества - это способность вещества вступать в химическую реакцию и реагировать с большей или меньшей скоростью. Движущей силой органической реакции является возможность образования новой более стабильной системы, обладающей минимальной потенциальной энергии. Вещество, вступающее в реакцию, называется СУБСТРАТОМ. Субстрат – молекула, которая поставляет атом углерода для образования новой связи. Вещество, действующее на субстрат, называется РЕАГЕНТОМ. Химическая реакция - это процесс, сопровождающийся изменением распределения электронов внешних оболочек атомов реагирующих веществ, втупающих во взаимодействие друг с другом. Химическая реакция сопровождается изменением состава и (или) строения веществ. Часто встречается и такое определение: химической реакцией называется процесс превращения исходных веществ (реагентов) в конечные вещества (продукты). Химические реакции записываются посредством химических уравнений и схем, содержащих формулы исходных веществ и продуктов реакции. В химических уравнениях, в отличие от схем, число атомов каждого элемента одинаково в левой и правой частях, что отражает закон сохранения массы. В левой части уравнения пишутся формулы исходных веществ (реагентов), в правой части - веществ, получаемых в результате протекания химической реакции (продуктов реакции, конечных веществ). Знак равенства, связывающий левую и правую часть, указывает, что общее количество атомов веществ, участвующих в реакции, остается постоянным. Это достигается расстановкой перед формулами целочисленных стехиометрических коэффициентов, показывающих количественные соотношения между реагентами и продуктами реакции. В отличие от неорганических реакций, которые классифицируют по типу взаимодействия, изменению степени окисления, тепловому эффекту, обратимости и т. п., в органических реакциях в первую очередь учитывают механизм разрыва существующих химических связей и процессы, предшествующие образованию новых связей. Все органические реакции делят на шесть типов:

по результату

по механизму

реакции замещения

SR радикальное замещение

реакции присоединения

реакции отщепления (элиминирования)

реакции перегруппировки

окислительно-восстановительные реакции

кислотно-основные реакции

SN нуклеофильное замещение

SE электрофильное замещение

AN нукдеофильное присоединение

AE электрофильное присоединение

E элиминирование

➢ Нуклеофил - частица, имеющая избыток электронной плотности отрицательный заряд или неподеленная пара электронов и атакующая электронодефицитный атом углерода. Нуклеофильными реагентами могут быть: анионы или молекулы, имеющие НЭП, то есть повышенную электронную плотность а) анионы: Н–, ;–ОН, R–O–, Hal–, HS–, R–S–, R–COO–, CN– б) нейтральные молекулы, имеющие НЭП: Н2Ö, R–ÖH, R–Ö–R, Häl2, H SR

➢ Электрофильные реагенты – это частицы с неполностью заполненным валентным электронным уровнем. Электрофильными реагентами могут быть: катионы или молекулы, имеющие свободную орбиталь, то есть пониженную электронную плотность, а) катионы: H+, H3O+, Br+, ≡C+, NO+(HONO), б) нейтральные молекулы: BF3, AlCl3, ZnCl2, SO3

Важными соединениями в органических реакциях являются промежуточные частицы: свободные радикалы, карбкатионы, карбанионы. Их отличает высокая реакционная способность вследствие низкой энергии активации. Это неустойчивые частицы, которые очень быстро вступают во взаимодействие с другими реагентами.

➢ Свободные радикалы образуются при гомолитическом разрыве ковалентной связи, образуя частицы с неспаренными электронами. Атом углерода в радикале sp2-гибридизирован.

➢ Карбкатионы образуются при гетеролитическом разрыве ковалентной связи, при котором оба электрона связи уходят от атома углерода. Атом углерода в карбкатионе sp2-гибридизирован.

➢ Карбанионы образуются при гетеролитическом разрыве ковалентной связи, при котором оба электрона связи остаются у атома углерода. Атом углерода в карбанионе sp2-гибридизирован.

**Контроль усвоения темы**

**1.Ответьте на следующие вопросы**

1. Приведите электронное строение карбонильной группы и реакционные центры в молекуле альдегидов.

2. Опишите механизм реакции АЕ по карбонильной группе.

3. Напишите уравнения реакций: окисление

- аммиачным раствором оксида серебра формальдегида, этаналя;

4. Альдольное расщепление серина (2-амино-3-гидроксипропановой

кислоты).

**2. Напишите схему и опишите механизм реакции взаимодействия:**

1. реакций бромирования пропана,

2-метилпропана,

2-метилбутана.

Назовите полученные соединения по ЗН.

2. реакций хлорирование циклопентана,

циклогексана.

Назовите полученные соединения по ЗН.

**3. Напишите схему и опишите механизм реакции взаимодействия:**

1. Этаналя и пропанола.

2. Пропаналя и этанола.

3. Этаналя и бутанола.

4. Этаналя и этантиола.

5. Пропанона и метанола.

6. Этаналя и метантиола.

7. Пропанона и этантиола.

8. Пропанона и метантиола.

9. Этаналя и метантиола.

Назовите продукты по ЗН.

**4. Напишите схемы и опишите механизмы реакций образования:**

10. Циклического полуацеталя 4-гидроксибутаналя.

11. Циклического полуацеталя 5-гидрокиспентаналя.

.

**5. Напишите схему и опишите механизм альдольной и кротоновой конденсации:**

1. Этаналя.

2. Пропаналя.

Назовите продукты реакции по ЗН.