**Тема 1. Классификация, номенклатура, структурная изомерия органических соединений. Пространственное строение органических соединений. Химическая связь, сопряжение. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Сравнительная оценка кислотных и основных свойств органических соединений.**

***Цель занятия:*** выполнить упражнения по представленным темам.

***Упражнения №1***

1. Пеницилламин — антидот, применяемый при отравлениях соединениями тяжёлых металлов. Дайте ему название по заместительной номенклатуре IUPAC:

****

2. В состав аэрозольного препарата «Ливилан», применяемого для лечения ожогов, входит масло лаванды. Одним из компонентов масла является гераниол:

****

Назовите соединение по заместительной номенклатуре. К какому классу оно относится?

3. Одним из продуктов гидролиза танина (вещество с вяжущим и противовоспалительным действием), является галловая кислота:



Определите старшую характеристическую группу. Назовите по заместительной номенклатуре. К какому классу оно относится?

4. В траве тимьяна обыкновенного содержится тимол (антисептическое средство). Определите старшую характеристическую группу. Назовите по заместительной номенклатуре.



5. Действующим веществом мази «Псориазин» является иприт: назовите соединение по радикало-функциональной номенклатуре.



6. Напишите структурные формулы:

а) 2-метил-3-хлорпентан;

б) 7-гидроксиоктадиен-2,5-аль;

в) 4-амино-3-метилбутандиол-1,2;

г) 5-метил-1,1,2-трихлоргексен-1;

д) 2-метилпентин-3-аль;

е) 2-гидроксибутандиовая кислота;

ж) гептадиен-2,5-овая кислота;

з) 2,5-диаминогександиовая кислота;

и) 3-иод-2,5-диметилгексан;

к) (β,β',β′′-трихлорэтил)амин;

***Упражнения №2***

1. Напишите структурные формулы цис - и транс - кротоновой кислоты, цис -1,2 - дибромциклопропана.

2. Какие из перечисленных соединений оптически активны?

 а) 2 – бромпропановая кислота;

 б) 2 – метилпропановая кислота;

 в) 2 – метилбутановая кислота;

 г) 3 – метилбутановая кислота.

3. В каких из приведенных соединений имеются асимметрические атомы углерода?

 а) СН2 – С – СН3 б) I в) НООС – СН – СООН

 | || | |

 OH O CH3 – C – Br OH

 |

 Cl

 г) СН2 – СН – СН2 д) CН3 – СН – СН2 – СН3

 | | | |

 OH OH OH CH3

4. Определите число хиральных центров в соединениях. Укажите их.:

 а) СН3 – CHI – СН2 – CH3 б) СН3 – СНBr – СН – CH3

 |

 OH

в) НО- СН2 – СН – СН- СН-ОН

 | | |

 OH OH COOH

5. Один из стереоизомеров 2-амино-3-метилпентановой кислоты входит в состав белков. Какие виды конфигурационных стереоизомеров возможны для этого соединения? Напишите их проекционные формулы.

6. Укажите количество стереоизомеров в молекуле, содержащей 2 ассиметрических атома углерода:

 



7. Напишите проекционные формулы энантиомеров глицеринового альдегида, молочной кислоты.

8. Напишите проекционные формулы винной кислоты, треонина (2-амино-3-гидроксибутановая кислота). Укажите энантиомеры, диастереомеры.

***Упражнения №3***

1. Расположите ОН-кислоты Бренстеда в порядке уменьшения кислотности: метанол, этанол, пропанол – 2, 2 – метилпропанол –2

2. Сравните кислотность: п-нитрофенола, п-метилфенола, фенола

3. Сравните кислотность: метантиол, метиламин, метанол, этан

4. Сравните основность: а) этанола и диэтилового эфира; б) диметиламина и триметиламина; в) диэтилового эфира и фенетола (фенилэтиловый эфир

 ***Литература***

1. "Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник /Н.А.Тюкавкина и др; под редак. Н.А.Тюкавкиной. - М: ГЭОТАР - Медиа, 2015." <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html>
2. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии / Под ред. Н.А.Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2009.-с.8-34.

**Тема 2. Алканы и циклоалканы. Алкены, алкадиены, алкины. Арены.**

***Цель занятия:*** выполнить упражнения по представленным темам.

***Упражнения № 1***

1. Напишите структурные формулы и назовите по заместительной номенклатуре:

- тетраметилметан;

- диметилпропилметан;

- диэтилдиизобутилметан.

2. Назовите по заместительной и радикало-функциональной номенклатурам изооктан (стандарт моторного топлива с октановым числом 100). Укажите в молекуле первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.



3. Назовите соединения:



4. Напишите структурные формулы всех изомерных циклоалканов состава С5Н10 и назовите их.

5. Какие углеводороды образуются при нагревании с гидроксидом натрия следующих веществ:

 СН3 – СН2 – СООNa; (CH3)2 CH – CH2 – COONa.

***Упражнения № 2***

 1. Напишите формулы и назовите по заместительной номенклатуре изобутилацетилен и несимметричный диэтилэтилен.

2. Назовите по заместительной номенклатуре следующие соединения:



3. Напишите структурные формулы нескольких изомеров углеводорода С5Н8 с открытой цепью и назовите их.

4. Напишите схемы реакций получения:

- изобутилена из соответствующего галогенпроизводного, спирта;

- метилацетилена из 1,1-дибромпропана;

- метилацетилена из ацетилена.

5. Какой углеводород получится при действии спиртового раствора щелочи на 3-бром-2-метилбутен-2?

***Упражнения № 3***

1. Охарактеризуйте особенности строения соединений, носящих ароматический характер. Сформулируйте правило Хюккеля.

2. Почему для ароматических систем характерны реакции SE, а не АЕ?

3. Расположите перечисленные соединения в ряд по возрастанию скорости бромирования в присутствии катализатора:

а) бензол б) фенол в) бензойная кислота г) этилбензол

Сформулируйте правило замещения.

4. Какие из приведенных соединений являются ароматическими? Назовите их.



5. В каком порядке следует вводить заместители при получении из бензола следующих соединений:

а) м – нитрохлорбензол;

б) м – бромбензолсульфокислота;

в) 2,4-динитротолуол.

Напишите схемы реакций.

 ***Литература***

1. "Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник /Н.А.Тюкавкина и др; под редак. Н.А.Тюкавкиной. - М: ГЭОТАР - Медиа, 2015." <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html>
2. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии / Под ред. Н.А.Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2009.-с.8-34.

**Тема 3. Монофункциональные производные углеводородов: спирты, фенолы, тиолы. Простые эфиры. Сульфиды.**

***Цель занятия:*** выполнить упражнения по представленным темам.

***Упражнения № 1.***

1. Напишите структурные формулы трех изомерных первичных пентиловых спиртов.

2. Назовите соединение по ЗН и РФН. К какой группе спиртов оно относится?



3. Напишите уравнение реакции восстановления кетона. Назовите полученное соединение по ЗН.



4. Предложите способ синтеза 4-нитро-1,3-диметоксибензола из бензола с использованием любых органических и неорганических реагентов.

5. Сравните кислотные и основные свойства этанола и фенола. Докажите соответствующими реакциями.

6. Дайте определение понятию «водородная связь». Изобразите водородные связи в метиловом спирте. Как сказывается на физических свойствах спиртов (tкип., растворимость в воде, ρ), в сравнении с алканами, наличие у них водородных связей?

7. Осуществите превращения:



Опишите механизмы реакций получения А и Е.

***Упражнения №2***

1. Напишите структурные формулы следующих соединений:

1) метилэтиловый эфир;

2) метилизоамиловый эфир;

3) монометиловый эфир этиленгликоля;

4) дивиниловый эфир пропилен-гликоля

5) 1-этоксипропан;

6) 2-метоксибутан;

7) диоксан;

8) анизол;

9) фенетол;

10) пропиленоксид;

11) 1,2-эпокси-2-метилпропан;

12) диметилоксония хлорид;

 13) этилтиоэтан;

 14) этилпропилсульфид;

15) 1-этилтиобутан

16) диметилсульф-оксид

17) дифенилсульфон

18) триметилсульфония йодид.

***Литература***

1. "Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник /Н.А.Тюкавкина и др; под редак. Н.А.Тюкавкиной. - М: ГЭОТАР - Медиа, 2015." <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html>
2. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии / Под ред. Н.А.Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2009.-с.8-34.

**Тема 4. Альдегиды и кетоны. кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот**.

***Цель занятия:*** выполнить упражнения по представленным темам.

***Упражнения № 1***

1. Напишите структурные формулы следующих соединений и назовите их по ЗН: изомасляный альдегид, метилтрет-бутилкетон, пара-толуиловый альдегид, дибензилкетон.

2. Назовите соединения по РФН и ЗН:



3. Напишите формулы оксосоединений: ацетоноксим, фенилгидразон этаналя, ацетальдегид, семикарбазон пропаналя, бензальдегид, гидросульфитное производное ацетофенона.

4. Напишите уравнения всех реакций получения метилэтилкетона.

5. Напишите уравнения реакций получения ацетофенона и фенилбензилкетона по методу Фриделя-Крафтса.

6. Какие карбонильные соединения образуются при пиролизе кальциевых солей следующих кислот:

а) фенилуксусной и муравьиной

б) бензойной и уксусной

7. Напишите уравнения реакций пропаналя со следующими веществами: гидросульфитом натрия, синильной кислотой, аммиаком, метилмагнийиодидом, бромом, фенилгидразином.

8. Напишите уравнения реакций масляного альдегида и диэтилкетона с пентахлоридом фосфора, гидроксиламином, гидразином.

***Упражнения №2***

1.Напишите формулы всех изомеров валериановой кислоты. Назовите их по РФН и ЗН.

2.Исходя из этилена, предложите различные способы получения пропионовой и янтарной кислот.

3.Расположите уксусную, щавелевую и муравьиную кислоты в порядке увеличения кислотности.

4.Напишите уравнения реакций образования производных масляной кислоты: этилбутирата; бутирилхлорида, бутириламида.

5.Как относятся к нагреванию малоновая, глутаровая и адипиновая кислоты?

6.Напишите уравнения реакций бензойной кислоты со следующими веществами:

а) NaOH (раствор), б) NaOH (Т) (сплавление), в) азотная кислота (Н+),

г) изопропиловый спирт (Н+), д) аммиак (to).

7. С помощью каких реакций можно осуществить превращения:

а) муравьиная кислота 🡪 щавелевая кислоты;

б) щавелевая кислота 🡪 муравьиная кислота.

8. Предложите схемы превращений:

а) толуол 🡪 этилбензол;

б) фенол 🡪 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота.

***Литература***

1. "Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник /Н.А.Тюкавкина и др; под редак. Н.А.Тюкавкиной. - М: ГЭОТАР - Медиа, 2015." <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html>
2. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии / Под ред. Н.А.Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2009.-с.8-34.

**Тема 5. Гидрокси- и оксокислоты. Аминокислоты.**

***Цель занятия:*** выполнить упражнения по представленным темам.

***Упражнения № 1***

1. Напишите реакцию декарбоксилирования пировиноградной кислоты при ее нагревании в присутствии серной кислоты.
2. Напишите наиболее характерные реакции гидроксикислот за счет карбоксильной и гидроксильной групп.
3. Приведите схемы получения и биологическую роль наиболее важных оксо- и гидроксикислот: гликолевой, пировиноградной, яблочной, лимонной, щавелевоуксусной.
4. Приведите схему реакции образования триипептида Гли-Ала-Фен. Охарактеризуйте свойства пептидной связи.
5. Приведите важнейшие качественные реакции на пептидную связь и на аминокислоты.
6. Напишите реакцию образования трипептида ВАЛ-ЛИЗ-АЛА. Дайте определение первичной структуре белков и пептидов.
7. Напишите реакцию образования трипептида ГЛУ-ФЕН-ТРЕ. Дайте определение вторичной структуре белков и пептидов, определение ИЭТ.
8. Напишите реакцию образования трипептида ГЛИ-ТИР-АСП. Дайте определение третичной структуре белков и пептидов

***Литература***

1. "Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник /Н.А.Тюкавкина и др; под редак. Н.А.Тюкавкиной. - М: ГЭОТАР - Медиа, 2015." <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html>
2. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии / Под ред. Н.А.Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2009.-с.8-34.

**Тема 6. Моносахариды. Олиго- и полисахариды.**

***Цель занятия:*** выполнить упражнения по представленным темам.

***Упражнения № 1***

1. Покажите на примере глюкозы и рибозы возможность существования открытой и циклических форм, объясните причины. Приведите конформационное строение глюкопиранозы.
2. Приведите реакции ферментативного брожения гексоз.
3. Приведите реакции окисления и восстановления моносахаридов.
4. Напишите реакцию образования простого эфира мальтозы. Объясните отсутствие восстанавливающих свойств в сахарозе.
5. Приведите строение фрагметов амилозы и амилопектина, укажите тип связи. Напишите схему гидролиза крахмала.
6. Напишите реакции получения простых и сложных эфиров на примере целлобиозы.

***Литература***

1. "Органическая химия [Электронный ресурс]: учебник /Н.А.Тюкавкина и др; под редак. Н.А.Тюкавкиной. - М: ГЭОТАР - Медиа, 2015." <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432921.html>
2. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии / Под ред. Н.А.Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2009.-с.8-34.