

**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.  
Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(Сеченовский Университет)**

**Институт фармации им. А.П.  
Нелюбина  
Кафедра \_Химии ИФ**

**Методические материалы для практических занятий по  
дисциплине:**

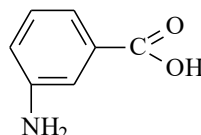
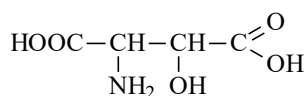
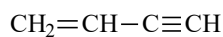
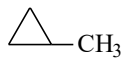
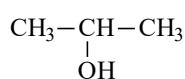
**Химия биологически активных веществ**

основная профессиональная образовательная программа высшего  
образования - программа специалитета

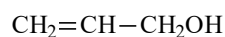
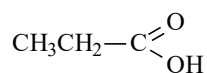
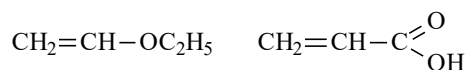
**30.05.01 Медицинская биохимия**



1. Назовите соединения по заместительной номенклатуре ИЮПАК



2. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-гидрокси-2-фенилэтановой кислоты, *o*-аминофенола.
3. Какие из приведенных соединений содержат сопряженные фрагменты? Укажите вид сопряжения. Укажите вид гибридизации орбиталей каждого атома углерода. Изобразите электронное и пространственное строение атома углерода в  $sp^2$ -гибридизации.



4. Выберите из приведенных структур ароматические: анилин, цикlopentadiенид-ион, циклогексанол. Приведите критерии ароматичности и обоснуйте принадлежность выбранных структур к ароматическим.
5. Укажите вид и знак электронных эффектов в следующих соединениях: толуол, нитробензол, анилин, бутен-2-овая кислота. Обозначьте эффекты графически.

6. Выберите соединение, молекула которого хиральна: 2,3-дигидроксипропаналь или 3-гидроксипропаналь. Напишите формулы стереоизомеров. Назовите их по D,L- и R,S-номенклатуре (с использованием правил преобразования формул Фишера).

Дайте определение энантио- и диастереомеров.

7. Дайте определение конформации. Изобразите для *транс*-1-метил-3-этилциклогексана конформации кресла. Какие факторы определяют их устойчивость?

8. Дайте определение понятия «кислота» по теории Брэнстеда.

Сравните кислотность фенола, *p*-нитрофенола, *p*-аминофенола, основываясь на стабильности

соответствующих анионов. Напишите уравнение реакции образования натриевой соли для

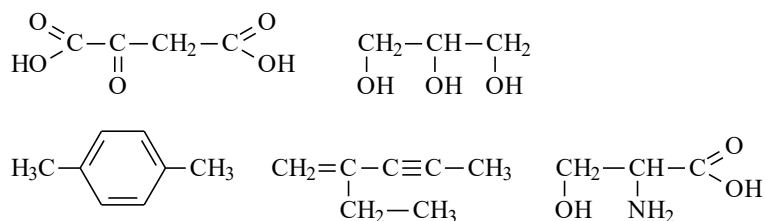
наиболее сильной кислоты.

9. Дайте определение понятия «основание» по теории Брэнстеда. Сравните основность в растворе

этиламина, диэтиламина, анилина. Напишите уравнение реакции солеобразования для наиболее сильного основания

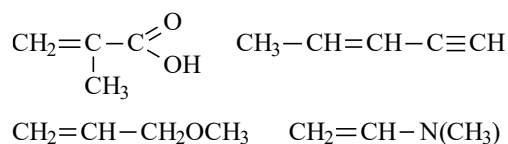


1. Назовите соединения по заместительной номенклатуре ИЮПАК



2. Напишите структурные формулы следующих соединений: пентандиона-2,4, *m*-нитробензальдегида.

3. Какие из приведенных соединений содержат сопряженные фрагменты? Укажите вид сопряжения. Укажите вид гибридизации орбиталей каждого атома углерода.



Изобразите электронное и пространственное строение атома углерода в *sp*-гибридизации.

4. Выберите из приведенных структур ароматические: фенол, тропилий-катион, циклогексан. Приведите критерии ароматичности и обоснуйте принадлежность выбранных структур к ароматическим.
5. Укажите вид и знак электронных эффектов в следующих соединениях: фенол, бензойная кислота, пентен-2, бензилхлорид. Обозначьте эффекты графически.

6. Напишите конфигурационные изомеры для 2-амино-3-гидроксипропановой кислоты. Укажите их принадлежность к D,L- ряду. Какие из них являются энантио-, а какие диастереомерами.  
D-Трео-стереоизомер назовите по R,S-номенклатуре.

7. Дайте определение конформации. Изобразите для *цис*-1,3-диметилциклогексана конформации кресла. Какие факторы определяют их устойчивость?

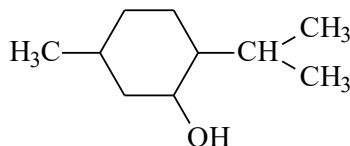
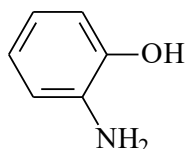
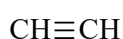
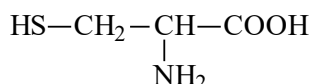
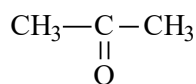
8. Дайте определение понятия «кислота» по теории Брэнстеда.

Сравните кислотность этанола, пропанола, 2-бромпропанола, основываясь на стабильности соответствующих анионов. Напишите уравнение реакции образования натриевой соли для наиболее сильной кислоты.

9. Дайте определение понятия «основание» по теории Брэнстеда. Сравните основность в растворе метиламина, метанола, метантиола. Напишите уравнение реакции солеобразования для наиболее сильного основания.



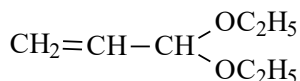
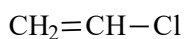
1. Назовите соединения по заместительной номенклатуре ИЮПАК



2. Напишите структурные формулы следующих соединений: пропан-триола-1,2,3; *p*-аминобензойной кислоты.

3. Какие из приведенных соединений содержат сопряженные фрагменты? Укажите вид

сопряжения. Укажите вид гибридизации орбиталей каждого атома углерода.



Изобразите электронное и пространственное строение атома углерода в  $sp^3$ -гибридизации.

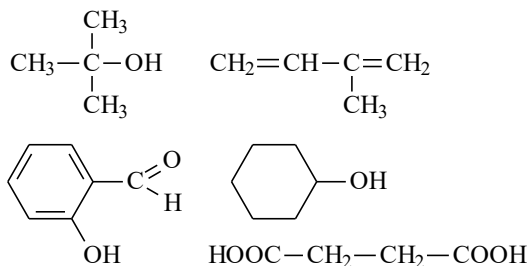
4. Выберите из приведенных структур ароматические: толуол, нафталин, бутадиен-1,3. Приведите критерии ароматичности и обоснуйте принадлежность выбранных структур к ароматическим.

5. Укажите вид и знак электронных эффектов в следующих соединениях: этилбензол, бензойная кислота, фенол, пропеновая кислота. Обозначьте эффекты графически.

6. Выберите соединение, молекула которого хиральна: 2-аминопропановая или 3-аминопропановая кислота. Напишите формулы стереоизомеров. Назовите их по D,L- и R,S-номенклатуре (с использованием правил преобразования формул Фишера). Дайте определение энантио- и диастереомеров.
7. Дайте определение конформации. Изобразите для *цис*-2-аминоциклогексанола конформации кресла. Какие факторы определяют их устойчивость?
8. Дайте определение понятия «кислота» по теории Брэнстеда.
- Сравните кислотность фенола, этанола, уксусной кислоты, основываясь на стабильности соответствующих анионов. Напишите уравнение реакции образования натриевой соли для наиболее сильной кислоты.
9. Дайте определение понятия «основание» по теории Брэнстеда. Сравните основность в растворе анилина, *п*-аминобензойной кислоты, *п*-аминофенола. Напишите уравнение реакции солеобразования для наиболее сильного основания.



1. Назовите соединения по заместительной номенклатуре ИЮПАК

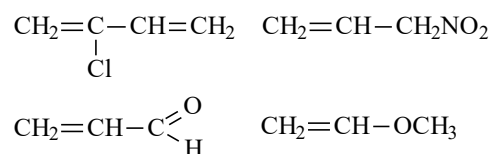


2. Напишите структурные формулы следующих соединений:

2-амино-3-меркаптопропановой кислоты; о-амнобензойной кислоты.

3. Какие из приведенных соединений содержат сопряженные фрагменты?

Укажите вид сопряжения. Укажите вид гибридизации орбиталей каждого атома углерода.



Изобразите электронное и пространственное строение атома углерода в  $sp^3$ -гибридизации.

4. Выберите из приведенных структур ароматические: бензойная кислота, фенантрен, циклогексиламин. Приведите критерии ароматичности и обоснуйте принадлежность выбранных структур к ароматическим.

- Укажите вид и знак электронных эффектов в следующих соединениях: толуол, анилин, бензальдегид, пропеналь. Обозначьте эффекты графически.
- Напишите конфигурационные изомеры для 2-гидрокси-3-хлорбутандиовой кислоты. Укажите их принадлежность к D,L- ряду. Какие из них являются энантио-, а какие диастереомерами.  
D-Трео-стереоизомер назовите по R,S-номенклатуре.
- Дайте определение конформации. Изобразите возможные конформации для *транс*-1,4-диметилциклогексана и сравните их устойчивость. Какие факторы ее определяют?
- Дайте определение понятия «кислота» по теории Брэнстеда.

Сравните кислотность уксусной, хлоруксусной, пропановой кислоты, основываясь на стабильности соответствующих анионов. Напишите уравнение реакции образования натриевой соли для наиболее сильной кислоты.

- Дайте определение понятия «основание» по теории Брэнстеда. Сравните основность в растворе диэтилового эфира, диэтилсульфида, диэтиламина. Напишите уравнение реакции солеобразования для наиболее сильного основания

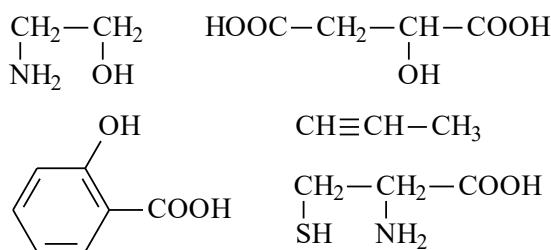
#### Рубежный контроль 1

#### Ф-4 Рубежный контроль

#### Билет № 5

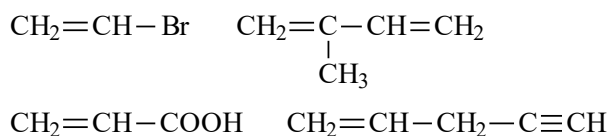


- Назовите соединения по заместительной номенклатуре ИЮПАК



- Напишите структурные формулы следующих соединений: 3-гидрокси-3-карбоксипентандиовой кислоты; *п*-гидроксибензальдегида.

3. Какие из приведенных соединений содержат сопряженные фрагменты? Укажите вид сопряжения. Укажите вид гибридизации орбиталей каждого атома углерода.

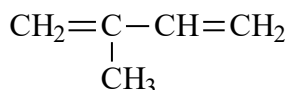
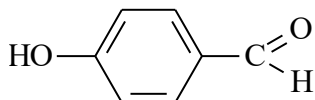
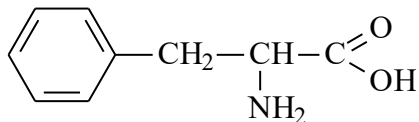


Изобразите электронное и пространственное строение атома углерода в  $sp^2$ -гибридизации.

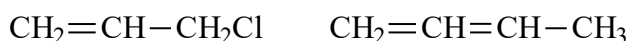
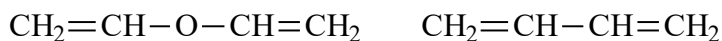
4. Выберите из приведенных структур ароматические: бензальдегид, антрацен, циклогексанон. Приведите критерии ароматичности и обоснуйте принадлежность выбранных структур к ароматическим.
5. Укажите вид и знак электронных эффектов в следующих соединениях: фенол, толуол, бензолсульфокислота, пропановая кислота. Обозначьте эффекты графически.
6. Выберите соединение, молекула которого хиральна: 2-бромпропановая или 3-гидроксипропановая кислота. Напишите формулы стереоизомеров. Назовите их по D,L- и R,S-номенклатуре (с использованием правил преобразования формул Фишера). Дайте определение энантио- и диастереомеров.
7. Дайте определение конформации. Изобразите возможные конформации для *цис*-1,3-дибромоциклогексана и сравните их устойчивость.
8. Дайте определение понятия «кислота» по теории Брэнстеда. Сравните кислотность этантиола, этанола, этанамина, основываясь на стабильности соответствующих анионов. Напишите уравнение реакции образования натриевой соли для наиболее сильной кислоты.
9. Дайте определение понятия «основание» по теории Брэнстеда. Сравните основность в растворе анилина, дифениламина, диэтиламина. Напишите уравнение реакции солеобразования для наиболее сильного основания.



1. Назовите соединения по заместительной номенклатуре ИЮПАК



2. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-метилпропеновой кислоты;  
o-нитротолуола.
3. Какие из приведенных соединений содержат сопряженные фрагменты? Укажите вид сопряжения. Укажите вид гибридизации орбиталей каждого атома углерода.



Изобразите электронное и пространственное строение атома углерода в *sp*-гибридизации.

4. Выберите из приведенных структур ароматические: бензол, азулен, гексатриен-1,3,5. Приведите критерии ароматичности и обоснуйте принадлежность выбранных структур к ароматическим.
5. Укажите вид и знак электронных эффектов в следующих соединениях: толуол, фенол, пропен, бутаналь. Обозначьте эффекты графически.
6. Напишите конфигурационные изомеры для 2,3-дигидроксипропановой кислоты. Укажите их принадлежность к D,L- ряду. Какие из них являются энантио-, а какие

диастереомерами.

D-Трео-стереоизомер назовите по R,S-номенклатуре.

7. Дайте определение конформации. Изобразите для *цис*-1-метил-4-этилциклогексана конформации кресла. Какие факторы определяют их устойчивость?

8. Дайте определение понятия «кислота» по теории Брэнстеда.

Сравните кислотность бензойной, *п*-аминобензойной, *п*-нитробензойной кислот, основываясь

на стабильности соответствующих анионов. Напишите уравнение реакции образования

натриевой соли для наиболее сильной кислоты.

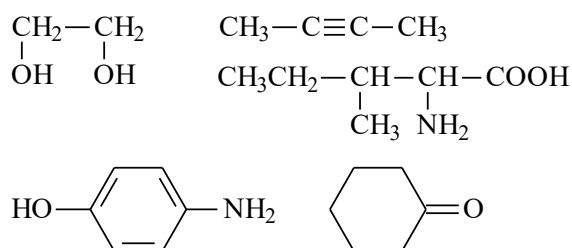
9. Дайте определение понятия «основание» по теории Брэнстеда. Сравните основность в

растворе диметилового эфира, диметилсульфида, диметиламина. Напишите уравнение реакции

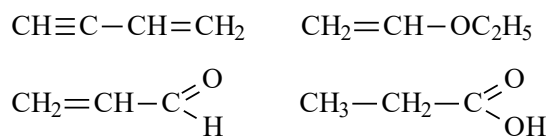
солеобразования для наиболее сильного основания.



Назовите соединения по заместительной номенклатуре ИЮПАК



2. Напишите структурные формулы следующих соединений: 3-гидрокси-3-фенилпропановой кислоты; о-нитробензальдегида.
3. Какие из приведенных соединений содержат сопряженные фрагменты? Укажите вид сопряжения. Укажите вид гибридизации орбиталей каждого атома углерода.



Изобразите электронное и пространственное строение атома углерода в  $sp^3$ -гибридизации.

4. Выберите из приведенных структур ароматические: бензальдегид, циклогептатриенил-катион, цикlopентан. Приведите критерии ароматичности и обоснуйте принадлежность выбранных структур к ароматическим.
5. Укажите вид и знак электронных эффектов в следующих соединениях: фенол, пропеновая кислота, толуол, бензальдегид. Обозначьте эффекты графически.
6. Напишите конфигурационные изомеры для 2,3-дихлорбутана. Укажите их принадлежность к D,L- ряду. Какие из них являются энантио-, а какие

диастереомерами. D-Трео-стереоизомер назовите по R,S-номенклатуре.

7. Дайте определение конформации. Изобразите для *цис* и *транс*-циклогексан-1,3-дикарбоновой кислоты конформации кресла. Какие факторы определяют их устойчивость?

8. Дайте определение понятия «кислота» по теории Брэнстеда.

Сравните кислотность этантиола, 2-метилпропантиола-1, этанола, основываясь на стабильности соответствующих анионов. Напишите уравнение реакции образования

натриевой соли для наиболее сильной кислоты.

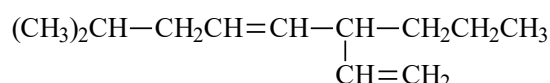
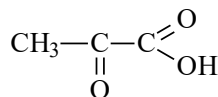
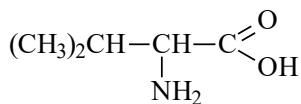
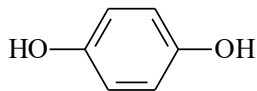
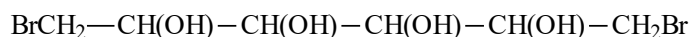
9. Дайте определение понятия «основание» по теории Брэнстеда. Сравните основность

в растворе этанола, этиламина, анилина.

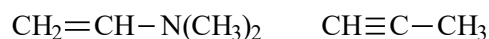
Напишите уравнение реакции солеобразования для наиболее сильного основания.



1. Назовите соединения по заместительной номенклатуре ИЮПАК



1. Напишите структурные формулы следующих соединений: пропеналя; м-аминофенола.
3. Какие из приведенных соединений содержат сопряженные фрагменты? Укажите вид сопряжения. Укажите вид гибридизации орбиталей каждого атома углерода.



Изобразите электронное и пространственное строение атома углерода в  $sp^2$ -гибридизации.

4. Выберите из приведенных структур ароматические: этилбензол, фенантрен, циклогексен.

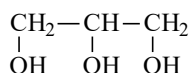
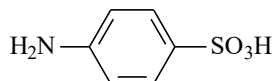
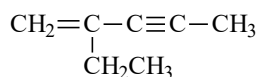
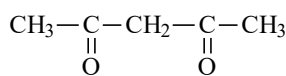
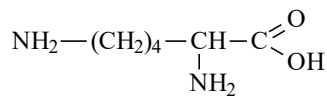
Приведите критерии ароматичности и обоснуйте принадлежность выбранных структур к

ароматическим .

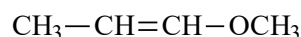
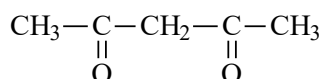
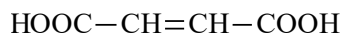
5. Укажите вид и знак электронных эффектов в следующих соединениях: анилин, бензойная кислота, бензиловый спирт, бутен-1. Обозначьте эффекты графически.
6. Выберите соединение, молекула которого хиральна: бутанамин-2 или пентанамин-3.  
Напишите формулы стереоизомеров. Назовите их по D,L- и R,S-номенклатуре (с использованием правил преобразования формул Фишера).  
Дайте определение энантио- и диастереомеров.
7. Дайте определение конформации. Изобразите для *цис* и *транс*-1-метил-3-хлороциклогексана конформации кресла. Какие факторы определяют их устойчивость?
8. Дайте определение понятия «кислота» по теории Брэнстеда. Сравните кислотность пропантиола, этанола, пропанамина, основываясь на стабильности соответствующих анионов.  
Напишите уравнение реакции образования натриевой соли для наиболее сильной кислоты.
9. Дайте определение понятия «основание» по теории Брэнстеда. Сравните основность в растворе *п*-нитроанилина, анилина, *п*-метоксианилина.  
Напишите уравнение реакции солеобразования для наиболее сильного основания.



1. Назовите соединения по заместительной номенклатуре ИЮПАК



1. Напишите структурные формулы следующих соединений: пропеновой кислоты; *p*-аминобензолсульфокислоты.
3. Какие из приведенных соединений содержат сопряженные фрагменты? Укажите вид сопряжения. Укажите вид гибридизации орбиталей каждого атома углерода.



Изобразите электронное и пространственное строение атома углерода в *sp*-гибридизации.

4. Выберите из приведенных структур ароматические: фенол, циклопентадиенид-ион, бутадиен-1,3. Приведите критерии ароматичности и обоснуйте принадлежность выбранных структур к ароматическим.
5. Укажите вид и знак электронных эффектов в следующих соединениях: фенол, пропеналь, хлорбензол, бутен-1. Обозначьте эффекты графически.
6. Напишите конфигурационные изомеры для 2,3-дигидроксипропандиовой кислоты. Укажите их принадлежность к D,L-ряду. Какие из них являются энантио-, а какие

диастереомерами. D-Трео-стереоизомер назовите по R,S-номенклатуре.

7. Дайте определение конформации. Изобразите для *цис*-1-метил-4-изопропилциклогексана конформации кресла. Какие факторы определяют их устойчивость?

8. Дайте определение понятия «кислота» по теории Брэнстеда.

Сравните кислотность уксусной, щавелевой (этандиовой), бутановой кислот, основываясь

на стабильности соответствующих анионов. Напишите уравнение реакции образования

натриевой соли для наиболее сильной кислоты.

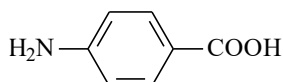
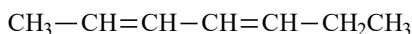
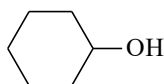
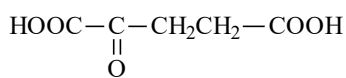
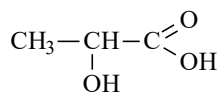
9. Дайте определение понятия «основание» по теории Брэнстеда. Сравните основность

в растворе этантиола, диэтилового эфира, этанола.

Напишите уравнение реакции солеобразования для наиболее сильного основания.



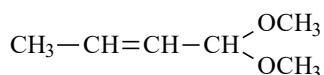
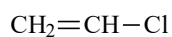
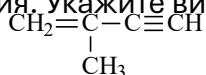
1. Назовите соединения по заместительной номенклатуре ИЮПАК



2. Напишите структурные формулы следующих соединений: 2-аминоэтантиола-1; o-гидроксibenзойной кислоты.

3. Какие из приведенных соединений содержат сопряженные фрагменты? Укажите вид

сопряжения. Укажите вид гибридизации орбиталей каждого атома углерода.



Изобразите электронное и пространственное строение атома углерода в  $sp^3$ -гибридизации.

4. Выберите из приведенных структур ароматические: анилин, нафталин, циклогексан.

Приведите критерии ароматичности и обоснуйте принадлежность выбранных структур

к ароматическим.

5. Укажите вид и знак электронных эффектов в следующих соединениях: этилбензол, нитробензол, пентен-1, пропановая кислота. Обозначьте эффекты графически.

6. Выберите соединение, молекула которого хиральна: 2-гидроксипропановая или 4-аминобутановая кислота. Напишите формулы стереоизомеров. Назовите их по D,L- и R,S-номенклатуре (с использованием правил преобразования формул Фишера). Дайте определение энантио- и диастереомеров.
7. Дайте определение конформации. Изобразите для *транс*-4-этилциклогексанкарбальдегида конформации кресла. Какие факторы определяют их устойчивость?
8. Дайте определение понятия «кислота» по теории Брёнстеда. Сравните кислотность этанола, пропанола, пропантриола-1,2,3, основываясь на стабильности соответствующих анионов. Напишите уравнение реакции образования натриевой соли для наиболее сильной кислоты.
9. Дайте определение понятия «основание» по теории Брёнстеда. Сравните основность в растворе этанола, диэтилового эфира, этиламина. Напишите уравнение реакции солеобразования для наиболее сильного основания.



## Ф-10 Рубежный контроль

Билет № 1



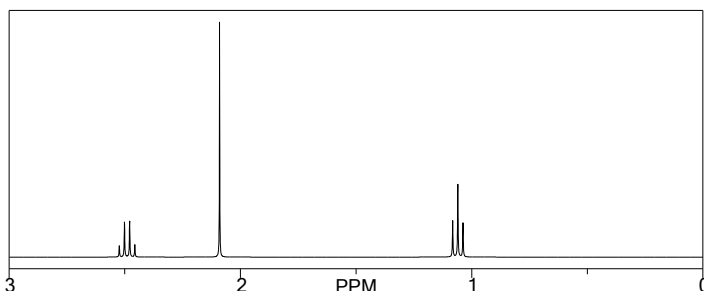
1. Какое влияние на реакционную способность алкенов оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Расположите в ряд по увеличению реакционной способности в реакциях электрофильного присоединения следующие соединения: этилен, винилхлорид, пропен, 2,3-диметилбутен-2 и 2-метилбутен-2. Для наиболее активного соединения напишите реакцию хлорирования. Опишите механизм реакции.

2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схему реакции нитрования бенальдегида. Опишите механизм реакции. Какую электрофильную частицу генерирует нитрующая смесь?

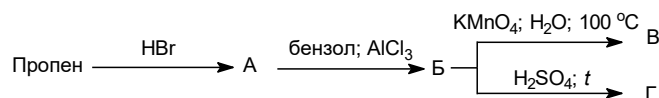
3. Объясните причину возникновения СН-кислотных свойств у алкинов. Напишите схемы реакций, доказывающих СН-кислотность ацетилена. Какое применение имеют эти реакции?

4. Изобразите возможные конформации кресла для *транс*-1-метил-4-изопропилциклогексана и определите более устойчивую из них.

5. Напишите схемы реакций озонирования 3-метилгептена-3 и восстановительного расщепления полученного озонида. Какое практическое применение находит эта реакция? Для одного из продуктов расщепления озонида, справа, приведены спектральные данные, сделайте отнесение сигналов в спектре ЯМР-<sup>1</sup>H.



6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций.



## Ф-10 Рубежный контроль

Билет № 2



1. Сравните реакционную пропена и винилхлорида способность в реакциях электрофильного присоединения. Для наиболее активного соединения напишите реакцию гидрохлорирования. Опишите механизм реакции. Объясните ее региоселективность.

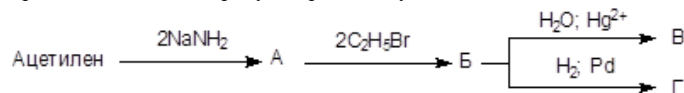
2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают алкильные заместители? Напишите схемы реакций бромирования этилбензола. По каким механизмам могут осуществляться эти реакции. Опишите их механизмы.

3. Объясните причину возникновения 1,3-диаксиального взаимодействия на примере метилциклогексана. Как оно влияет на аксиально-экваториальное равновесие?

4. Напишите схему реакции нитрования 2-бромонафталина и бромирования 1-нитронафталина.

5. Какой алкен подвергся озонированию, если после восстановительного расщепления полученного озонида были получены формальдегид и циклопентанон? Напишите уравнения соответствующих реакций.

6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций.



## Ф-10 Рубежный контроль

Билет № 3



1. Расположите в ряд по увеличению реакционной способности в реакциях электрофильного присоединения следующие алкены: пропен, этилен, бутен-2 и акриловую (пропеновую) кислоту. Для наиболее активного соединения напишите реакцию бромирования. С какой практической целью используется эта реакция?

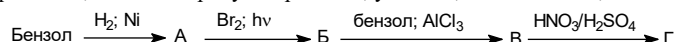
2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схему реакции C-ацилирования ацетанилида (N-ацетиланилина) пропионилхлоридом. Опишите механизм реакции.

3. Изобразите возможные конформации цис-1,3-диэтилциклогексана, сравните их устойчивость.

4. Напишите схемы реакций сульфирования 1-метилнафталина при 80°C и 2-нитронафталина при 160°C

5. Сравните отношение к окислению бензола и его гомологов. Напишите уравнения реакций окисления бензола кислородом воздуха и толуола перманганатом калия.

6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций.



## Ф-10 Рубежный контроль

Билет № 4



1. Сравните реакционную способность 2-метилпропена и этилена в реакциях электрофильного присоединения. Напишите схему реакции гидратации 2-метилпропена, опишите механизм реакции. Какими факторами определяется региоселективность реакции?

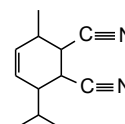
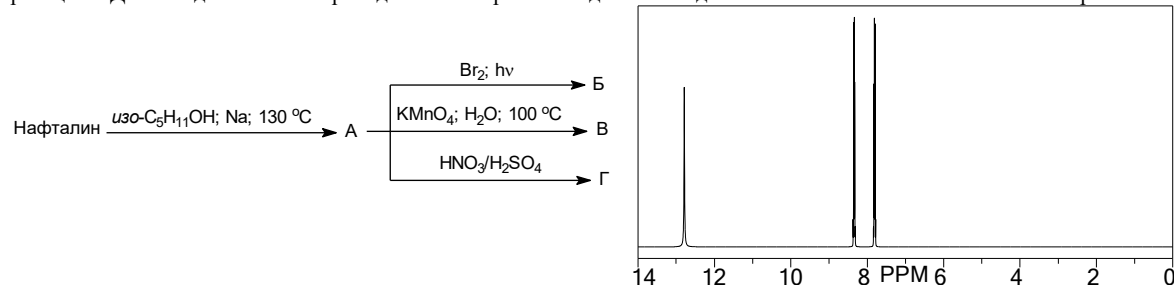
2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схему реакции сульфирования фенола (этоксibenзола). Опишите механизм реакции.

3. Изобразите возможные конформации транс-1,3-дихлороциклогексана, сравните их устойчивость.

4. Напишите уравнение реакции метилирования 2-нитронафталина и нитрования 1-метилнафталина.

5. Назовите приведенное справа соединение. Из каких диена и диенофила его можно получить по реакции Дильса-Альдера?

6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций. Для соединения В приведены спектральные данные. Сделайте отнесение сигналов в спектре ЯМР-<sup>1</sup>H.



## Ф-10 Рубежный контроль

Билет № 5



1. Сформулируйте правило Марковникова и объясните его действие с учетом статического и динамического факторов. Покажите действие правила на примере гидробромирования пропена и пропеновой кислоты. Опишите механизм реакции на примере гидробромирования пропена.

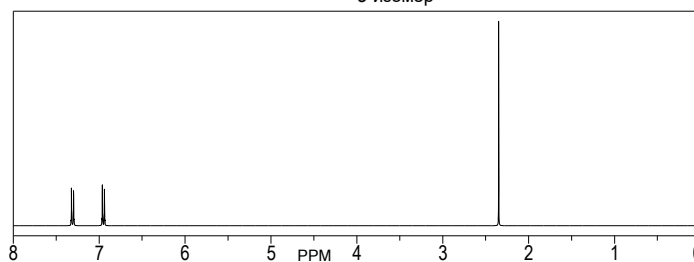
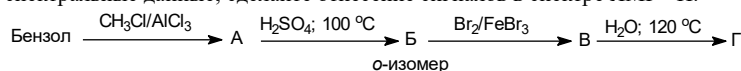
2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схему реакции нитрования бензойной кислоты. Опишите механизм реакции. Какую электрофильную частицу генерирует нитрующая смесь?

3. Напишите схему реакции нитрования 2-метилнафталина.

4. Изобразите возможные конформации кресла для *цис*-1,2-дихлорциклогексана и сравните их устойчивость.

5. Напишите схемы реакций гидроксирования, эпексидирования и озонирования 2,3-диметилбутена-2.

6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций. Для соединения Г приведены спектральные данные; сделайте отнесение сигналов в спектре ЯМР- $^1\text{H}$ .



## Ф-10 Рубежный контроль

Билет № 6



1. Сформулируйте правило Марковникова и объясните его действие с учетом статического и динамического факторов. Покажите действие правила на примере гидратации пропена и пропеновой кислоты. Опишите механизм реакции на примере гидратации пропеновой кислоты.

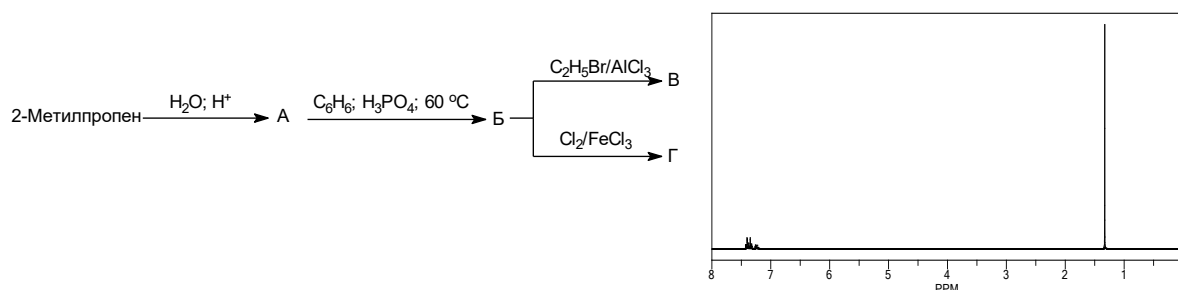
2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схему реакции бромирования этилбензола. Опишите механизм реакции. Какое соединение – этилбензол или анилин – будет более активным в данной реакции?

3. Напишите схемы реакций гидроксирования, эпексидирования и озонирования циклопентена.

4. Какие виды напряжений проявляются в циклоалканах? Изобразите возможные конформации для *транс*-1,4-диметилциклогексана и сравните их устойчивость.

5. Напишите схему реакции гидратации бутена-2.

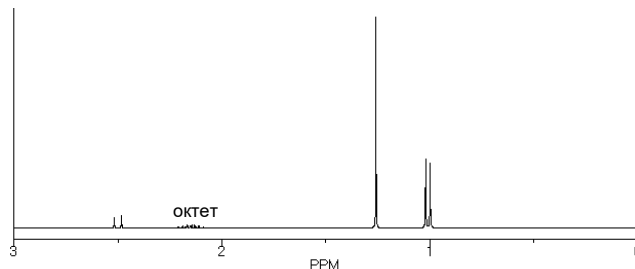
6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций. Для Б приведены спектральные данные, сделайте отнесение сигналов в спектре ЯМР- $^1\text{H}$ .



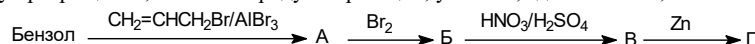
## Рубежный контроль

## Билет № 7

1. Напишите схемы реакций гидрохлорирования бутена-1 и бутадиена-1,3; опишите механизмы.
2. Объясните причину образования двух изомеров в реакции сульфирования нафталина. Напишите схемы реакций, опишите механизм. Сформулируйте правила ориентации в ядре нафталина в реакциях электрофильного замещения.
3. На примере *цис*-1-изопропил-3-метилциклогексана объясните причину 1,3-диаксиального взаимодействия. Как оно влияет на аксиально-экваториальное конформационное равновесие?
4. Напишите уравнения реакций окисления 2,4-диметилпентена-2 нейтральным раствором перманганата калия и пероксибензойной кислотой. Для одного из продуктов окисления приведены спектральные данные, сделайте отнесение сигналов в спектре ЯМР-<sup>1</sup>H.



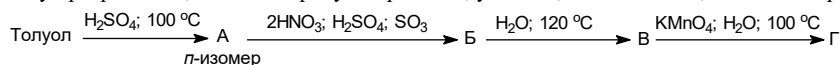
5. Напишите схемы реакции бромирования нитробензола и нитрования бромобензола. Объясните региоселективность реакции.
6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций.



## Рубежный контроль

## Билет № 8

1. Сравните реакционную способность 2-метилпропена и метилацетилена в реакциях электрофильного присоединения. Напишите схемы реакций гидробромирования этих соединений, опишите механизм одной из них.
2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схему реакции ацетилирования этилбензола. Опишите механизм реакции. Какую электрофильную частицу генерирует ацилирующий реагент?
3. Напишите схему реакции гидратации пентина-1.
4. Изобразите возможные конформации транс-1,4-диэтилциклогексана, сравните их устойчивость.
5. Какой алкен подвергся озонированию, если после восстановительного расщепления полученного озонида был получен 4-изопропил-6-оксогепталь? Напишите уравнения соответствующих реакций.
6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций.

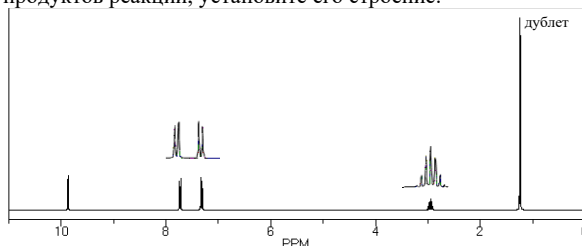


## Ф-10 Рубежный контроль

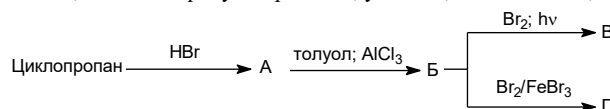
Билет № 9



1. Напишите схему реакции гидробромирования бутена-1, опишите механизм реакции. Какими факторами определяется региоселективность этой реакции?
2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схему реакции сульфирования толуола. Опишите механизм реакции.
3. Изобразите возможные конформации цис-1,2-диэтилциклогексана, сравните их устойчивость.
4. Напишите схему реакции формилирования кумола (изопропилбензола) по Гаттерману-Коху. Ниже приведен спектр ЯМР-<sup>1</sup>H одного из возможных продуктов реакции, установите его строение.



5. Сравните отношение к окислению бензола, нафталина и антрацена, приведите примеры реакций окисления перечисленных углеводородов.
6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций.

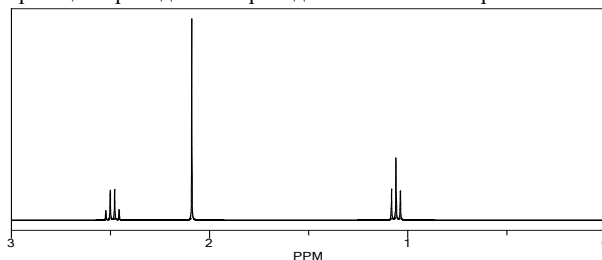


## Ф-10 Рубежный контроль

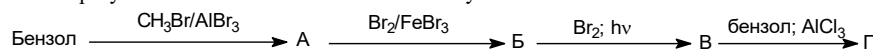
Билет № 10



1. Сравните реакционную способность алкенов и алкинов в реакциях электрофильного присоединения. Напишите уравнения реакций гидратации бутена-1 и бутина-1. Объясните роль катализатора в реакции гидратации бутена-1. Какому из двух продуктов упомянутых реакций принадлежит приведенный ниже спектр ЯМР-<sup>1</sup>H?



2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схему реакции сульфирования фенола. Опишите механизм реакции. Какую электрофильную частицу генерирует сульфлирующий агент?
3. Изобразите возможные конформации кресла 1-изопропил-4-метилциклогексана. В каких из них имеется 1,3-диаксиальное взаимодействие?
4. Напишите схемы окислительного гидроксирования и жесткого окисления 2-метилпентена-2.
5. Напишите схемы реакций ацетилирования 1-метилнафталина и метилирования метил-1-нафтилкетона. Сформулируйте правила ориентации в ядре нафталина в реакциях электрофильного замещения.
6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций. Какой изомер соединения Б образуется в большем количестве и почему?

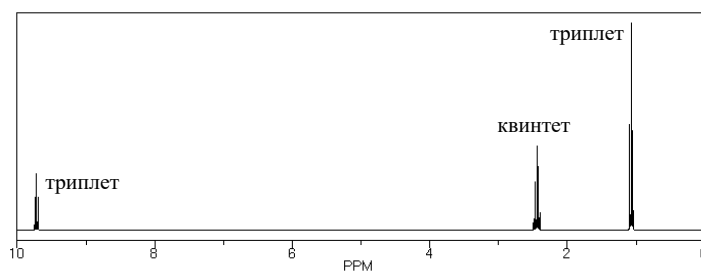


## Ф-10 Рубежный контроль

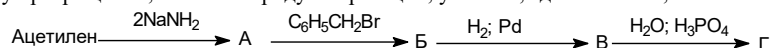
Билет № 11



1. Напишите уравнение реакции бромирования цикlopентена. Опишите механизм реакции. Чем объясняется стереоселективность процесса?
2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схему реакции нитрования нитробензола. Опишите механизм реакции. Какую электрофильную частицу генерирует нитрующая смесь?
3. Изобразите наиболее устойчивую конформацию для *цис*-1,4-ди-*трет*-бутилциклогексана.
4. Напишите схему реакции ацетилирования 1-нитронафталина.
5. Определите положение двойной связи в гептене, если в результате озонирования и последующего восстановительного расщепления полученного озонида были получены два соединения. Спектр ЯМР-<sup>1</sup>H одного из них приведен ниже.



6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций.

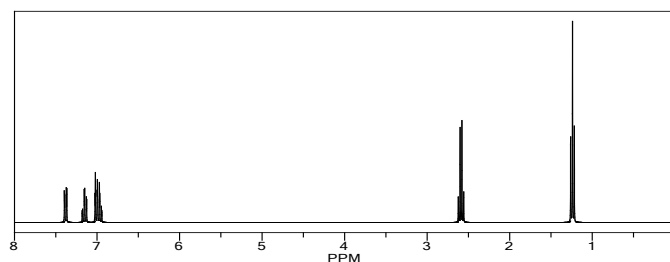
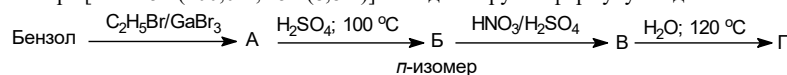
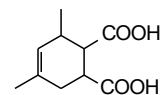


## Ф-10 Рубежный контроль

Билет № 12



1. Сравните реакционную способность бутена-1 и пропеналя в реакциях электрофильного присоединения. Для наиболее активного соединения напишите реакцию гидратации. Опишите механизм реакции. Объясните ее региоселективность.
2. Какое влияние на реакционную способность аренов и ориентацию электрофильного замещения оказывают электронодонорные и электроноакцепторные заместители? Напишите схемы реакций сульфирования *м*- и *п*-нитроанилинов. Опишите механизм одной из реакций. В каком случае имеет место несогласованная ориентация замещения?
3. Изобразите наиболее выгодную конформацию 4-метилциклогесанкарбальдегида. Какие факторы влияют на стабильность конформаций? Что такое торсионное и вандерваальсово напряжение, 1,3-диаксиальное взаимодействие?
4. Напишите схему реакции гидробромирования изопрена.
5. Из каких диена и диенофила можно получить по реакции Дильса-Альдера приведенное справа соединение?
6. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций. Для соединения Г приведены спектральные данные, сделайте отнесение сигналов в спектре ЯМР-<sup>1</sup>H, с помощью пиков молекулярного иона в масс-спектре [*m/z*: 151 (100,0%; 152 (8,8%)] выведите брутто-формулу соединения.

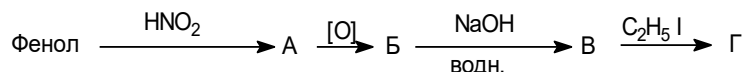


## Ф-13 Рубежный контроль

## Билет № 1



1. Объясните изменение механизма взаимодействия этилбромидом с гидроксидом калия в зависимости от среды – водной или спиртовой. Напишите схемы реакций, назовите полученные соединения.
2. К какому стереохимическому ряду будет принадлежать соединение, полученное гидролизом D-3-бром-3-метилгексана? Напишите уравнение реакции, используя проекционные формулы Фишера.
3. Напишите схему и приведите механизм межмолекулярной дегидратации 2-метилпропанола-2 под действием концентрированной серной кислоты. Какой побочный продукт может образоваться в результате конкурентной реакции?
4. С помощью какой реакции можно отличить пропанол-1 от пропандиола-1,2? Напишите схему реакции.
5. Приведите схему синтеза пентандиола-2,3 из 1-хлоропентана. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.
6. Заполните схему превращений, назовите продукты. Объясните, почему алкилирование фенолов необходимо проводить в щелочной среде. Опишите механизм реакции получения продукта Г.



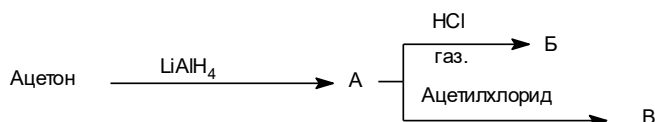
7. Соединение состава  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$  нерастворимо в щелочах, но расщепляется йодоводородной кислотой при нагревании. Один из продуктов расщепления дает окрашивание с раствором хлорида железа (III). Установите структуру соединения и напишите схемы упомянутых реакций.

## Ф-13 Рубежный контроль

## Билет № 2



1. Объясните различие в механизме взаимодействия бутилхлорида и *трет*-бутилхлорида с гидроксидом натрия в водной среде. Напишите схемы реакций и назовите полученные соединения.
2. К какому стереохимическому ряду будет принадлежать соединение, полученное гидролизом L-2-бром-октана, протекающим по механизму бимолекулярного нуклеофильного замещения? Напишите уравнение реакции, используя проекционные формулы Фишера.
3. Какой спирт – пропанол-1 или 2-метилпропанол-2 – легче вступает в реакцию внутримолекулярной дегидратации? Для более активного спирта напишите схему реакции и опишите механизм.
4. Напишите схему реакции расщепления трет-бутилметилового эфира йодоводородной кислотой.
5. Приведите схему синтеза глицерина из аллилхлорида. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.
6. Заполните схему превращений, назовите продукты. Почему спирты могут взаимодействовать с галогеноводородами, а фенолы – нет? Опишите механизм реакции получения продукта В.



7. Соединение состава  $\text{C}_3\text{H}_8\text{S}$ , нерастворимое в щелочи и дающее при взаимодействии с метилиодидом устойчивое кристаллическое вещество, имеет в спектре ЯМР  $^1\text{H}$  следующие сигналы протонов: триплет 1,2 м.д., синглет 2,05 м.д. и квадруплет 3,35 м.д. с соотношением интегральных интенсивностей 3:3:2. Определите строение исходного соединения и напишите схему упомянутой реакции.

## Ф-13 Рубежный контроль

## Билет № 3



1. Какую пару соединений – этоксид натрия и 1-бromo-1-фенилпропан или этилбромид и 1-фенилпропоксид натрия – следует взять для получения с помощью синтеза Вильямсона соответствующего простого эфира? Напишите уравнение реакции, опишите механизм.

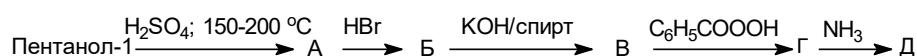
2. К какому стереохимическому ряду будет принадлежать соединение, полученное гидролизом D-2-бromo-3-метилбутановой кислоты? Напишите уравнение реакции, используя проекционные формулы Фишера.

3. Напишите схемы внутри- и межмолекулярной дегидратации бутанола-2. Опишите механизмы реакций. Какие свойства – нуклеофильные или основные – проявляет спирт в этих реакциях?

4. Какие вещества могут образовываться в результате окисления фенилэтилсульфида? Приведите схемы реакций.

5. Приведите схему синтеза 1,2-дибромоциклопентана из цикlopentана. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.

6. Заполните схему превращений, назовите продукты. Опишите механизм реакции получения соединения В.



7. Соединение состава  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$  не взаимодействует с металлическим натрием при комнатной температуре, растворимо в серной кислоте; при нагревании его с избытком йодоводородной кислоты образуется йодоалкан, в спектре ЯМР  $^1\text{H}$  которого содержатся дублет и септет. Установите строение соединения и напишите схемы упомянутых реакций.

## Ф-13 Рубежный контроль

## Билет № 4



1. Объясните изменение механизма взаимодействия 2-бromo-2-метилпропана с гидроксидом калия в зависимости от среды – водной или спиртовой. Напишите схемы реакций, назовите полученные соединения.

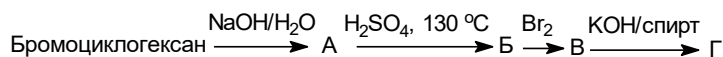
2. К какому стереохимическому ряду будет принадлежать соединение, полученное гидролизом L-2-бромoproпановой кислоты? Напишите уравнение реакции, используя проекционные формулы Фишера.

3. Какой спирт – бутанол-2 или 2-метилбутанол-2 – легче вступает в реакцию внутримолекулярной дегидратации? Для более активного спирта напишите схему реакции и опишите механизм.

4. Напишите схемы реакций расщепления метилпропилового эфира йодоводородной кислотой.

5. Приведите схему синтеза 2,6-дибромофенола из фенола. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.

6. Заполните схему превращений, назовите продукты. Изобразите наиболее выгодную конформацию соединения В.



7. Соединение состава  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{S}$  нерастворимо в воде и щелочах. При его окислении 30% раствором пероксида водорода в ледяной уксусной кислоте при комнатной температуре образуется соединение, в спектре ЯМР  $^1\text{H}$  которого в области 0 – 3 м.д. наблюдаются триплет и квадруплет. Установите строение соединения и напишите схемы упомянутых реакций.

**Ф-13 Рубежный контроль****Билет № 5**

1. Какие из перечисленных соединений – винилхлорид, аллилхлорид, бензилхлорид, хлоробензол – проявляют повышенную активность, а какие инертны в реакции гидролиза гидроксидом натрия в водной среде? Напишите схемы возможных реакций и объясните причины повышенной подвижности хлора и причины его инертности.

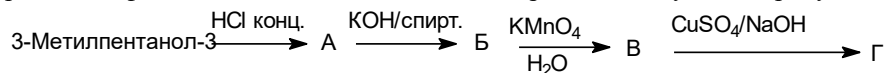
2. К какому стереохимическому ряду будет принадлежать соединение, полученное гидролизом D-3-хлоро-3-метилгексана? Напишите уравнение реакции, используя проекционные формулы Фишера.

3. Напишите схемы внутри- и межмолекулярной дегидратации пропанола-1. Опишите механизмы реакций. Какие свойства – нуклеофильные или основные – проявляет спирт в этих реакциях?

4. Напишите схему реакции бромирования фенола бромной водой.

5. Приведите схему синтеза бутантиола-2 из бутанола-1. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.

6. Заполните схему превращений, назовите продукты. Почему спирты могут взаимодействовать с галогеноводородами, а фенолы – нет? Опишите механизм реакции получения продукта А.



7. Соединение состава  $\text{C}_2\text{H}_6\text{S}$  растворимо в щелочах, с ацетатом свинца (II) образует желтый малорастворимый осадок, не поглощает свет в УФ-области, а в его ИК-спектре наблюдается интенсивная полоса  $2550 \text{ см}^{-1}$ . Установите строение соединения и напишите схемы упомянутых реакций.

**Ф-13 Рубежный контроль****Билет № 6**

1. Объясните изменение механизма взаимодействия пропилийодида с гидроксидом калия в зависимости от среды – водной или спиртовой. Напишите схемы реакций, назовите полученные соединения.

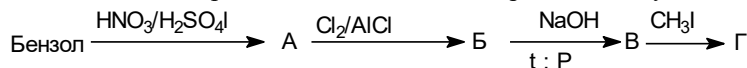
2. К какому стереохимическому ряду будет принадлежать соединение, полученное гидролизом D-2-бромопентандиовой кислоты? Напишите уравнение реакции, используя проекционные формулы Фишера.

3. Какой спирт – 1-фенилэтанол или 2-фенилэтанол – легче вступает в реакцию внутримолекулярной дегидратации? Для более активного спирта напишите схему реакции и опишите механизм.

4. Сравните основные свойства диметилового эфира и анизол (метоксибензола). Для более сильного основания напишите схему реакции солеобразования.

5. Приведите схему синтеза пропантиола-2 из пропанола-1. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.

6. Заполните схему превращений, назовите продукты. Объясните, почему алкилирование фенолов необходимо проводить в щелочной среде. Опишите механизм реакции получения продукта Г.



7. Соединение состава  $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$  имеет в ИК-спектре полосу  $3330 \text{ см}^{-1}$ . Оно не обесцвечивает бромную воду, взаимодействует с тионилхлоридом и подвергается дегидратации в присутствии серной кислоты. Спектр ЯМР  $^1\text{H}$   $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$  содержит два синглета (4,8 и 7,1 м.д.), два триплета (2,8 и 3,9 м.д.). Установите структуру описанного соединения и напишите схемы упомянутых реакций.

## Ф-13 Рубежный контроль

## Билет № 7



1. Объясните различия в механизмах реакций получения этилена из этанола и из этилхлорида. Напишите схемы этих реакций.

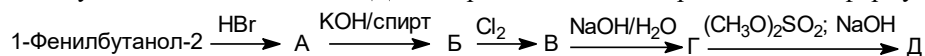
2. К какому стереохимическому ряду будет принадлежать спирт, полученный гидролизом (*R*)-3-бромоептана, протекающим по механизму бимолекулярного нуклеофильного замещения? Напишите уравнение реакции, используя проекционные формулы Фишера.

3. Какой из спиртов – бутанол-1 или 2-метилбутанол-2 – легче вступает в реакцию внутримолекулярной дегидратации под действием серной кислоты? Напишите уравнения соответствующих реакций. На примере более активного спирта опишите механизм реакции.

4. Напишите схему реакции окисления бутанола-2 дихроматом калия в кислой среде. Сравните способность окисляться первичных, вторичных и третичных спиртов.

5. Приведите схему синтеза салициловой (2-гидроксibenзойной) кислоты из бензола. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.

6. Заполните схему превращений, назовите продукты. В виде скольких конфигурационных стереоизомеров может существовать соединение Д? Изобразите их в виде проекционных формул Фишера.



7. Установите строение соединения  $\text{C}_3\text{H}_8\text{S}$ , если известно, что оно взаимодействует со щелочью, при метилировании образует вещество состава  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{S}$  и при энергичном окислении превращается в пропан-1-сульфо кислоту. Напишите схемы всех указанных превращений.

## Ф-13 Рубежный контроль

## Билет № 8



1. Объясните изменение механизма взаимодействия бутилбромида с гидроксидом калия в зависимости от среды – водной или спиртовой. Напишите схемы реакций, назовите полученные соединения.

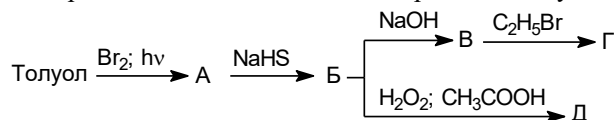
2. Какой продукт образуется при взаимодействии *S*-2-хлорогексана с гидросульфидом калия? Опишите механизм реакции, используя проекционные формулы Фишера.

3. Напишите схемы внутри- и межмолекулярной дегидратации пропанола-2. Опишите механизмы реакций. Какие свойства – нуклеофильные или основные – проявляет спирт в этих реакциях?

4. Напишите схемы реакций, доказывающих различную кислотность пропанола-1 и пропантиола-1.

5. Приведите схему синтеза 2-нитропропана из пропанола-1. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.

6. Заполните схему превращений, назовите продукты: Почему алкилирование в щелочной среде протекает быстрее, чем в нейтральной? Опишите механизм реакции получения соединения Г.



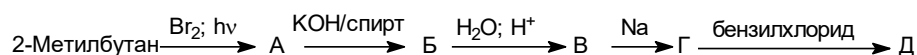
7. Соединение состава  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{S}$  взаимодействует с оксидом ртути(II), в реакции с метилиодидом в щелочной среде превращается в соединение  $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{S}$ , а в результате окисления кислородом воздуха – в соединение  $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{S}_2$ . Спектр ЯМР  $^1\text{H}$   $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{S}$  содержит один синглет (2,0 м.д.). Установите структуру описанного соединения и напишите схемы упомянутых реакций.

## Ф-13 Рубежный контроль

Билет № 9



1. Объясните различия в механизмах реакций получения бутена-1 из бутанола-1 и из бутилхлорида. Напишите схемы этих реакций.
2. К какому стереохимическому ряду будет принадлежать соединение, полученное гидролизом D-2-хлоробутанола? Напишите уравнение реакции, используя проекционные формулы Фишера.
3. Напишите схему и приведите механизм межмолекулярной дегидратации этанола под действием концентрированной серной кислоты. Какой побочный продукт может образоваться в результате конкурентной реакции?
4. Напишите схемы реакций окисления этанола и этантиола в различных условиях.
5. Приведите схему синтеза 1,2-дибромоциклогексана из циклогексана. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.
6. Заполните схему превращений, назовите продукты. Сравните нуклеофильные свойства спиртов и соответствующих алколюлятов щелочных металлов. Опишите механизм реакции получения соединения Д.



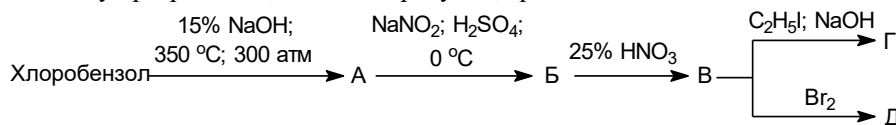
7. Установите строение соединения  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ , если известно, что оно не реагирует с металлическим натрием, при кипячении с 2 молями йодоводородной кислоты образуется одно соединение, которое при щелочном гидролизе превращается в пропанол-2. Напишите схемы всех указанных превращений.

## Ф-13 Рубежный контроль

Билет № 10



1. Какой продукт образуется при взаимодействии *трет*-бутилхлорида (2-хлоро-2-метилпропана) с разбавленным раствором метилтиолята натрия? Опишите механизм реакции.
2. К какому стереохимическому ряду будет принадлежать соединение, полученное гидролизом D-2-хлоропентана, протекающим по механизму бимолекулярного нуклеофильного замещения? Напишите уравнение реакции, используя проекционные формулы Фишера.
3. Какой спирт – 1-фенилпропанол-1 или 3-фенилпропанол-1 – легче вступает в реакцию внутримолекулярной дегидратации? Для более активного спирта напишите схему реакции и опишите механизм.
4. Напишите схему реакции расщепления фенола (этоксibenзола) йодоводородной кислотой.
5. Приведите схему синтеза *n*-нитрофенола (1-нитро-4-этоксibenзола) из фенола. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.
6. Заполните схему превращений, назовите продукты, сравните кислотные свойства соединений А и В.



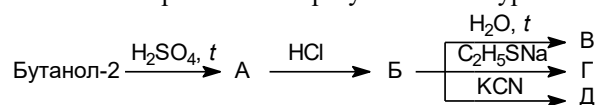
7. Установите строение соединения состава  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{S}$ , если известно, что оно взаимодействует с оксидом ртути (II), при взаимодействии с метилиодидом в щелочной среде образует вещество  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{S}$ . В результате окисления его кислородом воздуха образуется  $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{S}_2$ , а при действии азотной кислоты – 2-метилпропансульфокислота. Напишите схемы всех указанных превращений.

## Ф-13 Рубежный контроль

Билет № 11



1. Объясните изменение механизма взаимодействия 2-бromo-3-метилбутана с гидроксидом калия в зависимости от среды – водной или спиртовой. Напишите схемы реакций, назовите полученные соединения.
2. Объясните причину исчезновения оптической активности у продукта гидролиза *трео*-3-бромобутанола-2, протекающего в условиях бимолекулярного нуклеофильного замещения. Для ответа используйте проекционные формулы Фишера.
3. Напишите схему и приведите механизм межмолекулярной дегидратации циклогексанола под действием концентрированной серной кислоты. Какой побочный продукт может образоваться в результате конкурентной реакции?
4. Сравните кислотные свойства этанола и глицерина. Приведите схему качественной реакции на глицерин.
5. Приведите схему синтеза 2-метилпропанонитрила из пропанола-1. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.
6. Заполните схему превращений, назовите продукты: Опишите механизм реакции получения соединения А. Какое вещество может образоваться в результате конкурентной реакции?



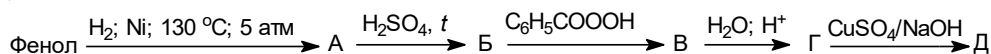
7. Соединение состава  $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$  имеет в ИК-спектре полосу  $3330 \text{ см}^{-1}$ . Оно не обесцвечивает бромную воду, взаимодействует с тионилхлоридом и подвергается дегидратации в присутствии серной кислоты, при окислении хромовой смесью наряду с другими продуктами образует фенилуксусную кислоту. Установите строение исходного соединения и напишите схемы всех указанных превращений.

## Ф-13 Рубежный контроль

Билет № 12



1. Какое соединение – 1-бromo-2-фенилэтан или 1-бromo-1-фенилэтин – будет более активно в реакции взаимодействия с водным раствором гидроксида натрия? Ответ обоснуйте. Напишите схемы реакций, назовите продукты.
2. К какому стереохимическому ряду будет принадлежать соединение, полученное гидролизом D-2-хлоробутандиовой кислоты, протекающим по механизму бимолекулярного нуклеофильного замещения? Напишите уравнение реакции, используя проекционные формулы Фишера.
3. Напишите схему и приведите механизм межмолекулярной дегидратации пентанола-1 под действием концентрированной серной кислоты. Какой побочный продукт может образоваться в результате конкурентной реакции?
4. Приведите схему реакции окисления циклогексанола. Какие окислители можно применять для этой цели?
5. Приведите схему синтеза циклопентандиола-1,2 из 1-хлороциклопентана. Напишите уравнения соответствующих реакций, укажите условия их протекания и, по возможности, механизмы.
6. Заполните схему превращений, назовите продукты: Изобразите наиболее выгодную конформацию соединения Г.



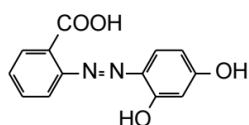
7. Соединение А состава  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$  при дегидратации образует соединение Б  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ , при взаимодействии с бромоводородом превращается в вещество  $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{Br}$ . Спектр ЯМР  $^1\text{H}$  А содержит два синглета (1,4 и 4,6 м.д.), триплет (0,9 м.д.) и квадруплет (2,4 м.д.). Установите структуру описанного соединения и напишите схемы упомянутых реакций.

Ф-17

Рубежный контроль

Билет № 1

1. Качественно сравните кислотность бензойной, *n*-метилбензойной и *p*-нитробензойной кислот. Для наиболее сильной кислоты напишите схемы реакций образования натриевой и кальциевой солей.
2. Напишите уравнения реакций получения этиламмонийхлорида и анилинйгидросульфата из соответствующих аминов. Какой из них является более сильным основанием.
3. Какое соединение – пропаналь или пропанон – более реакционноспособно в реакциях нуклеофильного присоединения? Ответ обоснуйте. Для более реакционноспособного соединения напишите схему реакции с анилином, опишите механизм, назовите продукты.
4. Напишите схемы реакций получения бензамида из соответствующей кислоты и бензоилхлорида. Сравните ацилирующую способность исходных соединений ответ обоснуйте. Опишите механизм получения бензамида из бензоилхлорида.
5. Получите *m*-иодофторобензол из бензола, используя реакции солей диазония с выделением азота.
6. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуется приведенное ниже азосоединение. В каких условиях в этом случае проводится реакция азосочетания?

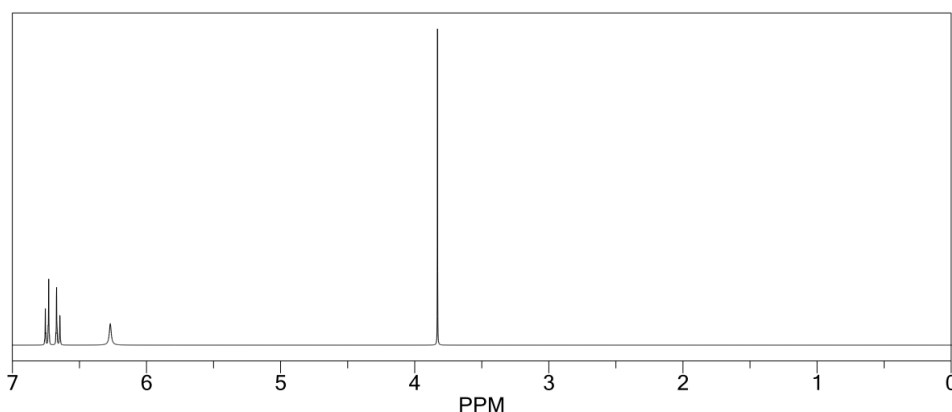


**Ф-17**

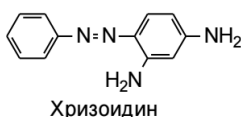
**Рубежный контроль**

**Билет № 2**

1. Качественно сравните кислотность этановой, этандиовой и 2-метилбутановой кислот. Для наиболее сильной кислоты напишите схемы реакций образования натриевой и кальциевой солей.
2. Напишите уравнения реакций *n*-аминобензойной кислоты и *n*-аниидина с разбавленной серной кислотой. Какой из аминов обладает более сильными основными свойствами? Какому исходному соединению соответствует приведенный спектр ПМР?



3. Сравните реакционную способность валерианового альдегида и бутанона в реакциях нуклеофильного присоединения. Для более активного соединения напишите уравнение реакции с семикарбазидом. Опишите механизм и назовите продукты реакции. С какой аналитической целью используется эта реакция?
4. Напишите схемы реакций гидролиза метилбензоата и *N*-метилбензамида в кислой и щелочной средах. Опишите механизм гидролиза *N*-метилбензамида в кислой среде. Сравните реакционную способность исходных соединений; ответ обоснуйте.
5. Получите *m*-дифторобензол из бензола, используя реакции солей диазония с выделением азота.
6. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуется приведенное ниже азосоединение. В каких условиях в этом случае проводится реакция азосочетания? Приведите схему синтеза азосоставляющей из бензола. Укажите, где возможно, механизмы реакций.

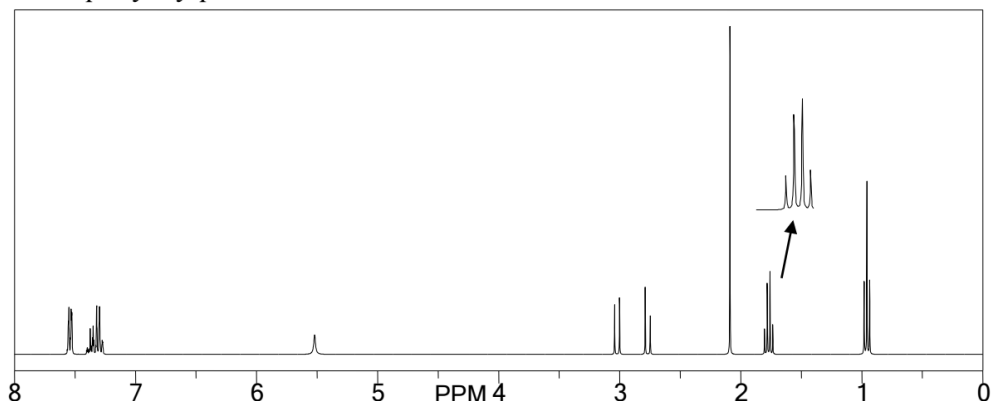


**Ф-17**

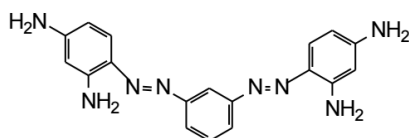
**Рубежный контроль**

**Билет № 3**

1. Качественно сравните кислотность бензойной, *p*-гидроксibenзойной и терефталевой (бензол-1,4-дикарбоновой) кислот. Для наиболее сильной кислоты напишите схему реакции солеобразования.
2. Напишите уравнения реакций *n*-фенетидина и диэтиламина с разбавленной серной кислотой. Какой из аминов обладает более сильными основными свойствами?
3. Напишите уравнение реакции альдольной конденсации ацетона с пропиофеноном. Укажите условия. Соответствует ли приведенный ниже спектр ПМР продукту реакции? Сделайте отнесение сигналов в нем.



4. Напишите схемы реакций получения *N*-метилбензамида из соответствующей кислоты и метилбензоата. Сравните ацилирующую способность исходных соединений; ответ обоснуйте. Опишите механизм реакции нуклеофильного замещения.
5. Получите 2,6-дибромобензонитрил из сульфаниловой кислоты, используя реакции солей диазония с выделением азота.
6. Приведите схему синтеза красителя из бензола. Укажите, где возможно, механизмы реакций. В каких условиях в этом случае проводится реакция азосочетания?



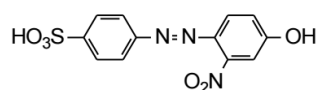
Бисмарк коричневый

**Ф-17**

**Рубежный контроль**

**Билет № 4**

1. Качественно сравните кислотность муравьиной, уксусной и пропионовой кислот. Для наиболее сильной кислоты напишите схемы реакций образования натриевой и кальциевой солей.
2. Напишите уравнения реакций анилина и диэтиламина с разбавленной соляной кислотой. Какой из аминов обладает более сильными основными свойствами?
3. Напишите уравнение реакции масляного альдегида с фенилгидразином, опишите механизм, назовите продукты реакции.
4. Напишите схемы реакций ацилирования пропилового спирта бензоилхлоридом и бензойной кислотой. Опишите механизм реакции этерификации. Сравните реакционную способность ацилирующих агентов; ответ обоснуйте.
5. Получите п-иодофторобензол из анилина, используя реакции солей диазония с выделением азота.
6. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуется приведенное ниже азосоединение. В каких условиях в этом случае проводится реакция азосочетания? Приведите схему синтеза азосоставляющей из бензола. Укажите, где возможно, механизмы реакций.

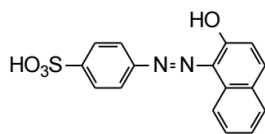


**Ф-17**

**Рубежный контроль**

**Билет № 5**

1. Качественно сравните кислотность этановой, пропановой и пропандиовой кислот. Для наиболее сильной кислоты напишите схемы реакций образования натриевой и кальциевой солей.
2. Напишите уравнения реакций анилина и дифениламина с концентрированной серной кислотой на холоду. Какой из аминов обладает более сильными основными свойствами?
3. Какое соединение – 4-гидрокси-2-метилгексаналь или 3-гидрокси-3-метилгексаналь – способно образовывать циклический полуацеталь? Напишите схему реакции, опишите механизм.
4. Напишите схемы реакций гидролиза этилпропаноата и *N,N*-диметилпропанамида в кислой и щелочной средах. Опишите механизм гидролиза этилпропаноата в кислой среде. Сравните реакционную способность исходных соединений; ответ обоснуйте.
5. Получите 3,5-дихлоронитробензол из анилина, используя реакции солей диазония с выделением азота.
6. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуется приведенное ниже азосоединение. В каких условиях в этом случае проводится реакция азосочетания? Приведите схему синтеза диазосоставляющей из бензола. Укажите, где возможно, механизмы реакций.



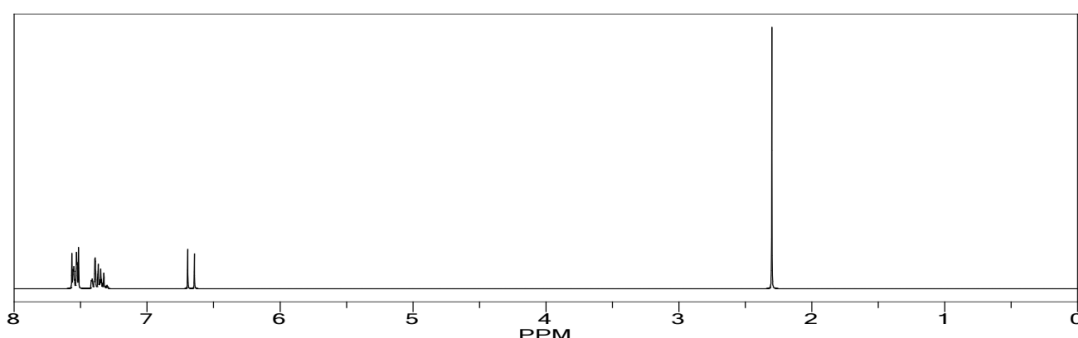
Кислотный оранжевый

**Ф-17**

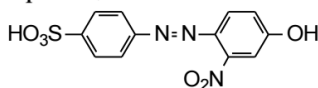
**Рубежный контроль**

**Билет № 6**

1. Качественно сравните кислотность этанола, фенола и уксусной кислоты. Для наиболее сильной кислоты напишите схемы реакций образования натриевой и кальциевой солей.
2. Напишите уравнения реакций 4-нитроанилина и *n*-толуидина с разбавленной соляной кислотой. Какой из аминов обладает более сильными основными свойствами?
3. Напишите уравнение реакции конденсации ацетона с бензальдегидом в щелочной среде. Опишите механизм и назовите продукты реакции. Соответствует ли продукту реакции приведенный ниже спектр ПМР?



4. Напишите схемы реакций получения втор-бутилацетата из соответствующей кислоты и ее хлорангидрида. Опишите механизм реакции этерификации. Сравните реакционную способность исходных соединений; ответ обоснуйте.
5. Получите *n*-динитробензол из бензола, используя реакции солей диазония с выделением азота.
6. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуется приведенное ниже азосоединение. В каких условиях в этом случае проводится реакция азосочетания? Приведите схему синтеза азосоставляющей из бензола. Укажите, где возможно, механизмы реакций.

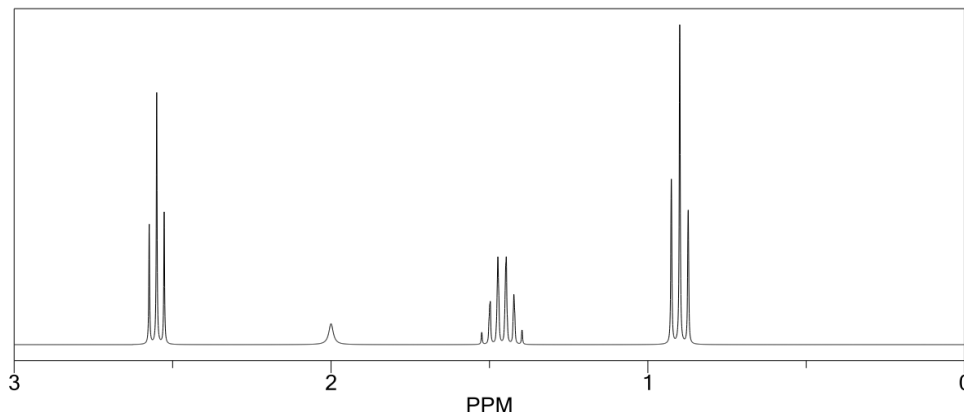


Ф-17

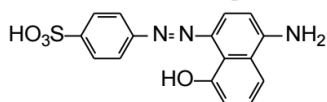
Рубежный контроль

Билет № 7

1. Качественно сравните кислотность бензойной, *n*-этоксibenзойной и *p*-хлоробензойной кислот. Для наиболее сильной кислоты напишите схемы реакций образования натриевой и кальциевой солей.
2. Напишите уравнения реакций *o*-толуидина и дипропиламина с разбавленной соляной кислотой. Какой из аминов обладает более сильными основными свойствами? Какому из аминов соответствует приведенный спектр ПМР?



3. Какое соединение — этаналь или 2,2-диметилпропаналь — более реакционноспособно в реакциях нуклеофильного присоединения? Ответ обоснуйте. Для более реакционноспособного соединения напишите схему реакции с избытком этантиола, опишите механизм, назовите продукты.
4. Напишите схемы реакций получения пропилбутаноата из соответствующей кислоты и ее ангидрида. Опишите механизмы этих реакций. Сравните реакционную способность исходных соединений, ответ обоснуйте.
5. Получите 1,2,3-трибромобензол из *p*-нитроанилина, используя реакции солей диазония с выделением азота.
6. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуется приведенное ниже азосоединение. В каких условиях в этом случае проводится реакция азосочетания? Приведите схему синтеза азосоставляющей из нафталина. Укажите, где возможно, механизмы реакций.

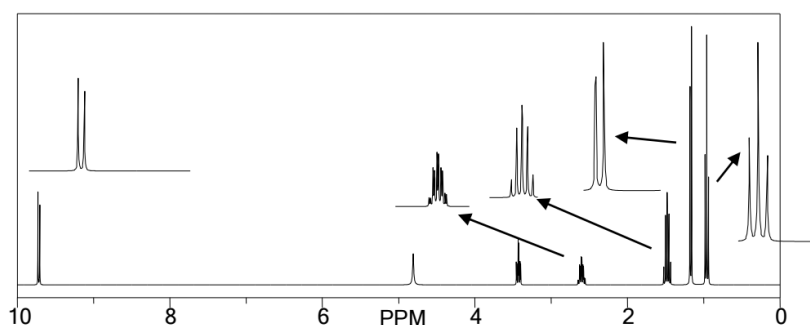


Ф-17

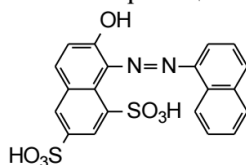
Рубежный контроль

Билет № 8

1. Качественно сравните кислотность этановой, хлорэтановой и 2-метилпропановой кислот. Для наиболее сильной кислоты напишите схемы реакций образования натриевой и кальциевой солей.
2. Напишите уравнения реакций бензиламина 4-метоксианилина с соляной кислотой на холоду. Какой из аминов обладает более сильными основными свойствами?
3. Напишите уравнение реакции альдольной конденсации пропанала в щелочной среде. Опишите механизм и назовите продукт реакции. Соответствует ли приведенный ниже спектр ПМР продукту реакции? Сделайте отнесение сигналов в нем.



4. Напишите уравнения реакций ацилирования этиламина этилпропионатом и пропионовым ангидридом. Назовите продукты реакций. Какое из двух соединений является более активным ацилирующим агентом? Опишите механизм реакции с ним.
5. Получите о-фторобензонитрила из анилина, используя реакции солей диазония с выделением азота.
6. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуется приведенное ниже азосоединение. В каких условиях в этом случае проводится реакция азосочетания? Приведите схему синтеза диазосоставляющей из нафталина. Укажите, где возможно, механизмы реакций.



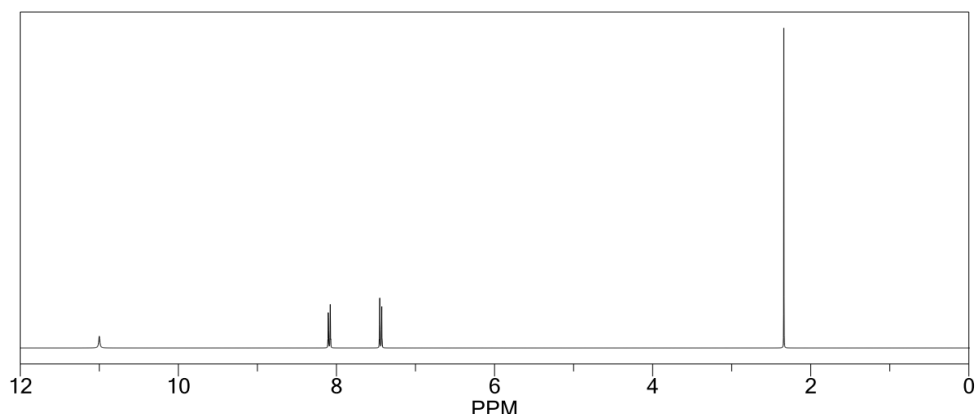
Понсо кристаллический 6R

## Ф-17

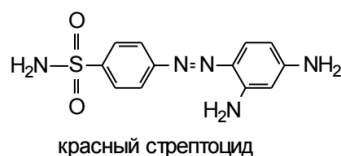
## Рубежный контроль

## Билет № 9

1. Качественно сравните кислотность уксусной, щавелевой и малоновой кислот. Для наиболее сильной кислоты напишите схемы реакций образования натриевой и кальциевой солей.
2. Напишите уравнения реакций сульфаниловой кислоты и анилина с разбавленной соляной кислотой. Какой из аминов обладает более сильными основными свойствами?
3. Какое соединение – пропаналь или ацетон – более реакционноспособно в реакциях нуклеофильного присоединения? Ответ обоснуйте. Напишите уравнение реакции образования оксима ацетона. С какой аналитической целью используется эта реакция?
4. Напишите уравнения реакций кислотного гидролиза этилбензоата и N,N-диэтилбензамида. Назовите продукты реакций. Какое из двух соединений гидролизуется легче? Опишите механизм реакции гидролиза этилбензоата.
5. Получите п-метилбензойную кислоту из п-толуидина, используя реакции солей диазония с выделением азота. Какому соединению – исходному или конечному продукту – соответствует приведенный спектр ПМР?



6. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуется приведенное ниже азосоединение. В каких условиях в этом случае проводится реакция азосочетания? Приведите схему синтеза азосоставляющей из бензола. Укажите, где возможно, механизмы реакций.

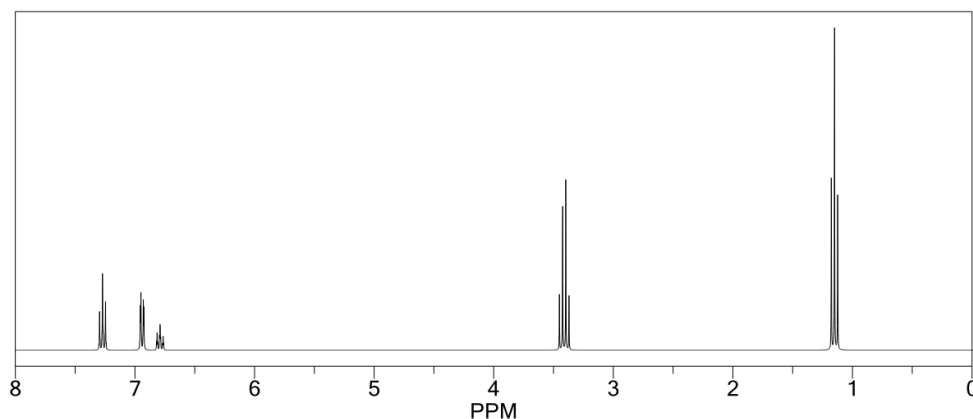
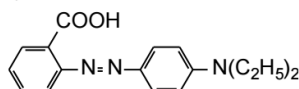


## Ф-17

## Рубежный контроль

## Билет № 10

1. Качественно сравните кислотность масляной, 2-хлоробутановой и 3-хлоробутановой кислот. Для наиболее сильной кислоты напишите схемы реакций образования натриевой и кальциевой солей.
2. Напишите уравнения реакций *n*-фенетидина и триэтиламина с разбавленной серной кислотой. Какой из аминов обладает более сильными основными свойствами?
3. Напишите уравнение реакции гидролиза 1,1-диэтоксипутана. Опишите механизм и назовите продукты реакции.
4. Напишите уравнение реакции ацилирования бензилового спирта бензоилхлоридом. Опишите механизм реакции. Определите, какое соединение - исходное или конечный продукт – обладает большей ацилирующей способностью; ответ обоснуйте.
5. Получите *p*-фторбензойную кислоту из анилина, используя реакции солей диазотия с выделением азота.
6. Напишите уравнение реакции, в результате которой образуется приведенное ниже азосоединение. В каких условиях в этом случае проводится реакция азосочетания? Соответствует ли азосоставляющей приведенный спектр ПМР?



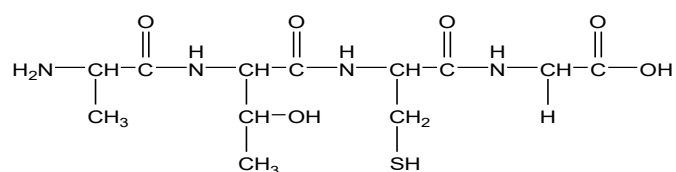
Гетерофункциональные соединения. α-Аминокислоты. Пептиды.

## ФФ-19

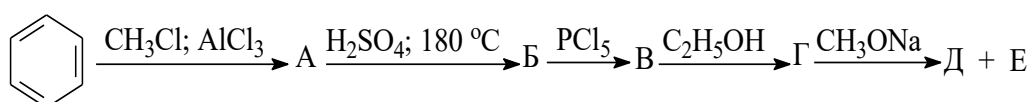
## Рубежный контроль

## Вариант № 1

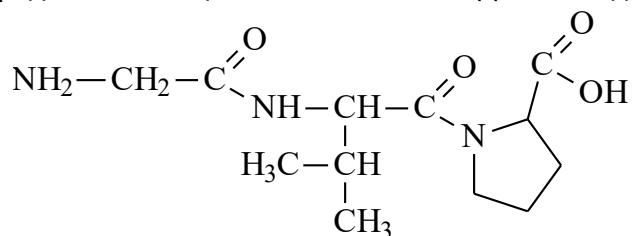
1. Приведите строение конфигурационных изомеров тирозина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для тирозина схемы следующих реакций:
  - образования двух видов солей
  - с азотистой кислотой
  - с уксусным ангидридом
  - с ацетальдегидом
  - с гидроксидом меди (II)
2. Назовите трипептид. Обозначьте в структуре пептида *N*- и *C*-конец. Изобразите электронное строение пептидной связи. Какую реакцию среды должен иметь водный раствор этого пептида? Напишите схему щелочного гидролиза этого пептида. С помощью какой специфической реакции можно доказать наличие в структуре пептида остатка серосодержащей аминокислоты?



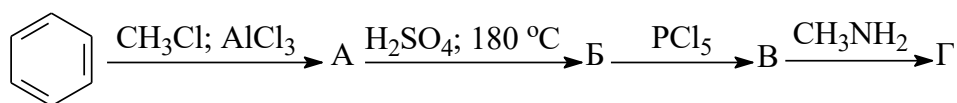
3. Объясните, почему при нагревании 4-гидроксипентановой кислоты реакция этерификации протекает внутримолекулярно, а при нагревании 2-гидроксипентановой кислоты – межмолекулярно? Напишите эти реакции. Назовите полученные продукты. Проведите их гидролиз.
4. Дайте определение таутомерии. В каких таутомерных формах существует бензоил-уксусный эфир? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:



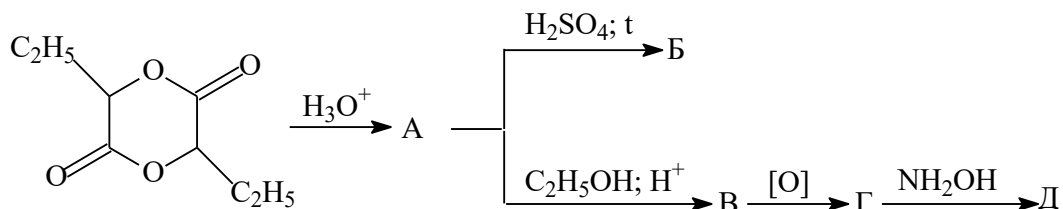
1. Приведите строение конфигурационных изомеров аланина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для аланина схемы следующих реакций:
  - с этанолом
  - с метилхлоридом
  - с пропионовым ангидридом
  - с гидроксидом натрия
  - с 2,4-динитрофторобензолом
2. Назовите трипептид. Изобразите электронное строение пептидной связи. Укажите N- и C-концы. Напишите схему кислотного гидролиза этого пептида. Напишите схему определения концевой аминокислоты ДНФ-методом.



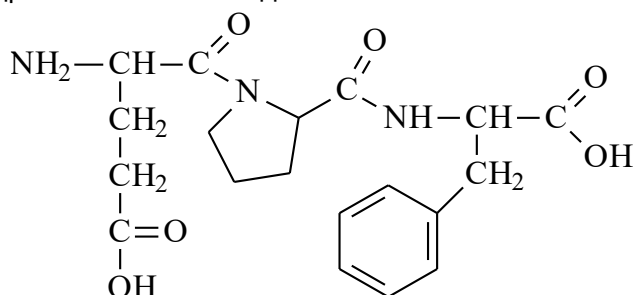
3. Объясните, почему при нагревании 4-гидроксипентановой кислоты реакция этерификации протекает внутримолекулярно, а при нагревании 2-гидроксипентановой кислоты – межмолекулярно? Напишите эти реакции. Назовите полученные продукты. Проведите их гидролиз.
4. Дайте определение таутомерии. В каких таутомерных формах существует щавелевоуксусный эфир? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:



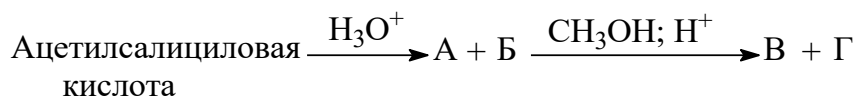
1. Приведите строение конфигурационных изомеров валина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для валина схемы следующих реакций:
  - с бензоилхлоридом
  - с фенилизотиоцианатом
  - с гидроксидом натрия
  - с формальдегидом
  - с хлороводородной кислотой
2. Изобразите строение трипептида Гли-Вал-Про. Назовите трипептид, изобразите электронное строение пептидной связи, напишите схему кислотного гидролиза трипептида. Напишите схему определения N-концевой аминокислоты ДНФ-методом.
3. Какое расположение функциональных групп в аминокислотах приводит к образованию лактамов? Какая из двух кислот – 5-аминопентановая или 3-аминобутановая – образует лактам? Напишите схемы реакций гидролиза полученного лактама.
4. Дайте определение таутомерии. В каких таутомерных формах существует 2-этилацетоуксусный эфир? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:



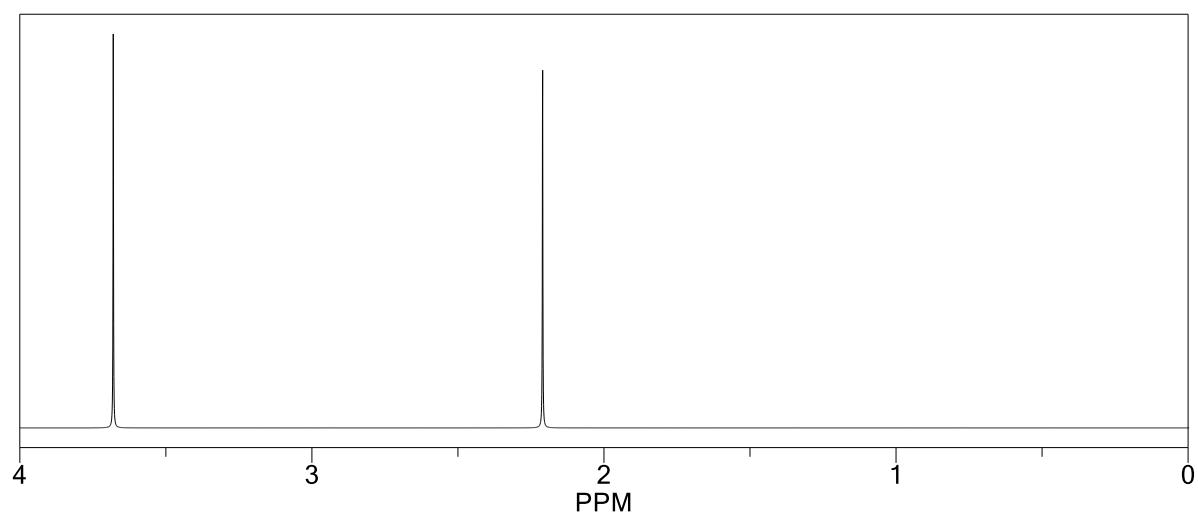
1. Приведите строение конфигурационных изомеров лизина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для лизина схемы следующих реакций:
  - с хлороводородной кислотой
  - с уксусным ангидридом
  - с метанолом
  - с гидроксидом меди (II)
  - с азотистой кислотой
2. Назовите трипептид. Изобразите электронное строение пептидной связи. Какую реакцию среды должен иметь водный раствор этого пептида? Напишите схему щелочного гидролиза этого пептида.



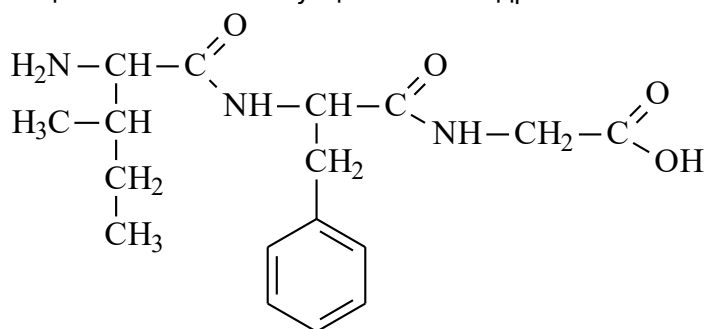
3. При каком расположении функциональных групп в гидроксibuтановых кислотах образуются циклические моноэфиры (лактоны)? Напишите схему реакции получения лактона и его гидролиз.
4. Дайте определение таутомерии. В каких таутомерных формах существует 2-фенилацетоуксусный эфир? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:



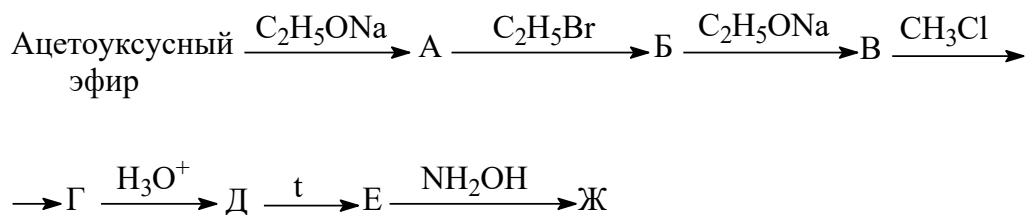
Какому из продуктов реакций соответствует приведенный спектр ПМР?



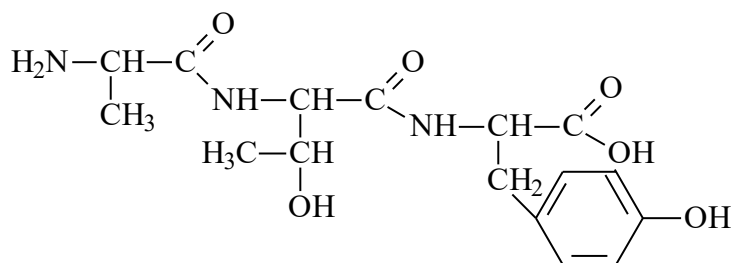
- Приведите строение конфигурационных изомеров фенилаланина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для фенилаланина схемы следующих реакций:
  - с азотной кислотой
  - с бензилхлоридом
  - с этанолом
  - с гидроксидом натрия
  - с ацетальдегидом
- Назовите трипептид. Изобразите электронное строение пептидной связи. Укажите N- и C-концы. Напишите схему щелочного гидролиза этого пептида.



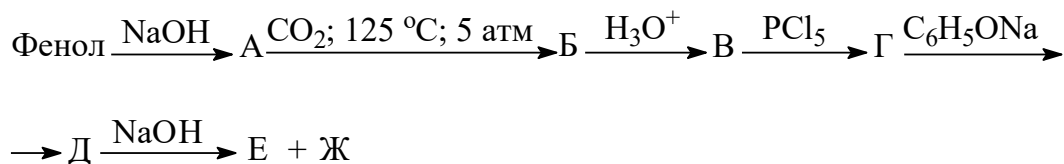
- Будет ли одинаковым механизм реакций, протекающих при нагревании α-амино- и γ-аминопентановых кислот. Напишите схемы реакций, укажите механизмы, назовите конечные продукты.
- Дайте определение таутомерии. В каких таутомерных формах существует бензоил-уксусный эфир? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
- Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:



1. Приведите строение конфигурационных изомеров лейцина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для лейцина схемы следующих реакций:
  - с хлороводородной кислотой
  - с 2,4-динитрофторобензолом
  - с этилхлоридом
  - с бензиловым спиртом
  - с азотистой кислотой
2. Назовите трипептид. Изобразите электронное строение пептидной связи. Напишите схему кислотного гидролиза этого пептида. Предложенный пептид дает желтое окрашивание при последовательном действии на него азотной кислоты и аммиака. Напишите схему реакции.



3. Объясните различие в механизмах реакций, протекающих при нагревании 4- и 3-аминобутановых кислот. Напишите эти реакции. Назовите полученные продукты.
4. Дайте определение таутомерии. Для какого из приведенных соединений – 2-метилацетоуксусного эфира или 2,2-диэтилацетоуксусного эфира – возможна кето-енольная таутомерия и почему? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:

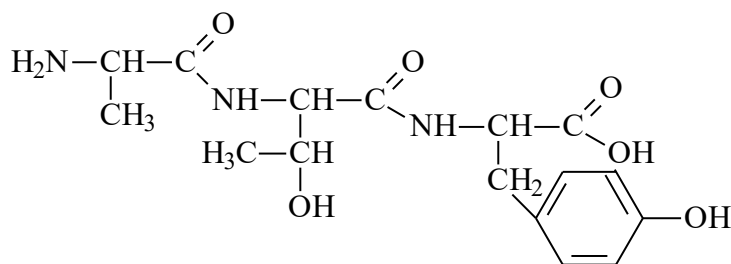


**ФФ-19**

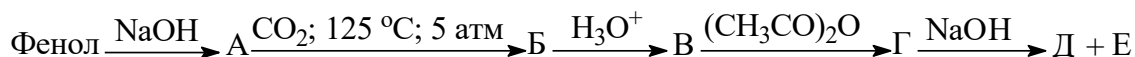
**Рубежный контроль**

**Вариант № 7**

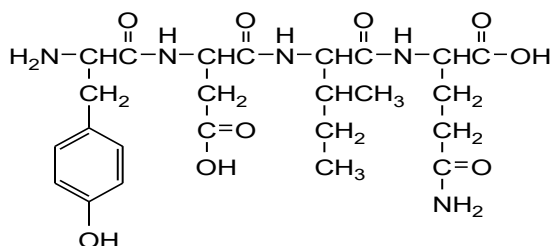
1. Приведите строение конфигурационных изомеров цистеина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для цистеина схемы следующих реакций:
  - с гидроксидом натрия
  - с бензоилхлоридом
  - с гидроксидом меди (II)
  - с пропанолом-2
  - с уксусным альдегидом
2. Назовите трипептид. Изобразите электронное строение пептидной связи. Напишите схему кислотного гидролиза этого пептида. Предложенный пептид дает желтое окрашивание при последовательном действии на него азотной кислоты и аммиака. Напишите схему реакции.



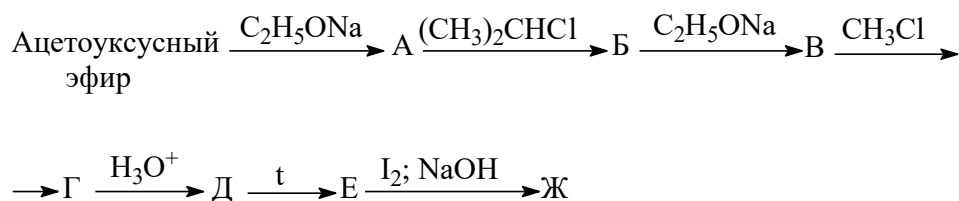
3. Объясните, почему при нагревании 4-аминобутановой кислоты реакция протекает внутримолекулярно, а при нагревании 2-аминобутановой кислоты – межмолекулярно? Напишите эти реакции. Назовите полученные продукты. Проведите их гидролиз.
4. Дайте определение таутомерии. Для какого из приведенных соединений – 2,2,4-триметил-3-оксопентановой кислоты или 4-метил-3-оксопентановой кислоты – возможна кето-енольная таутомерия и почему? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:



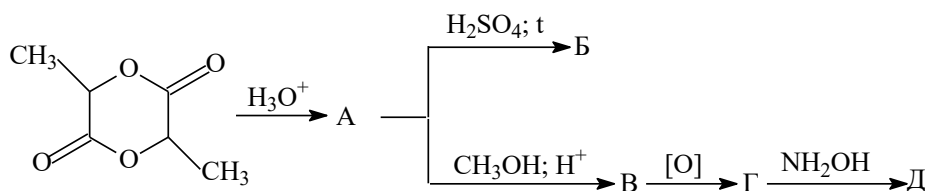
- Приведите строение конфигурационных изомеров валина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для валина схемы следующих реакций:
  - с фенилизотиоцианатом
  - с хлороводородной кислотой
  - с гидроксидом натрия
  - с уксусным ангидридом
  - с этанолом
- Назовите трипептид. Изобразите электронное строение пептидной связи. Предложенный пептид дает желтое окрашивание при последовательном действии на него азотной кислоты и аммиака. Напишите схему реакции.



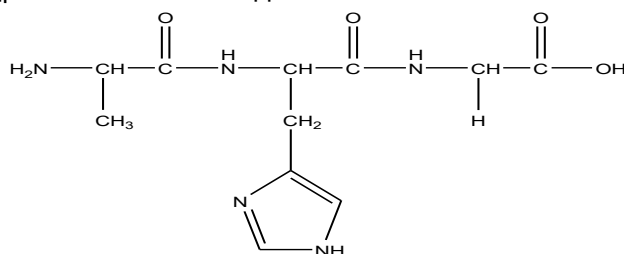
- Какое расположение функциональных групп в гидроксикислотах приводит к образованию лактонов? Какая из двух кислот – 5-гидроксигексановая или 3-гидроксипентановая – образует лактон? Напишите схемы реакций получения лактона и его гидролиз.
- Дайте определение таутомерии. Для какого из приведенных соединений – 4-оксгексановой кислоты или 2-оксобутандиовой кислоты – возможна кето-енольная таутомерия и почему? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
- Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:



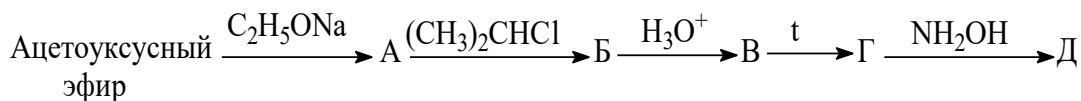
1. Приведите строение конфигурационных изомеров метионина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для метионина схемы следующих реакций:
  - с азотистой кислотой
  - с 2,4-днитрофторобензолом
  - с пропанолом-1
  - с пропилбромидом
  - с гидроксидом натрия
2. Напишите структуру трипептида Вал-Цис-Фен. Назовите его, приведите электронное строение пептидной связи. Напишите схему реакции щелочного гидролиза этого трипептида, а также схему его реакции с фенилизотиоцианатом.
3. Объясните различие в механизмах реакций, протекающих при нагревании 4- и 3-гидроксипутановых кислот. Напишите эти реакции. Назовите полученные продукты.
4. Дайте определение таутомерии. Напишите таутомерные формы ацетоуксусного и щавелевоуксусного эфиров. У какого соединения большее содержание енольной формы в равновесной смеси и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:



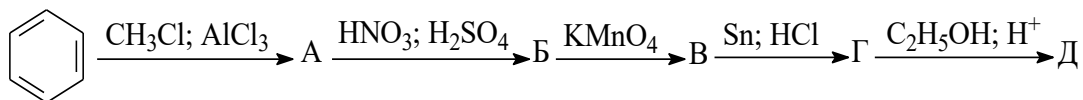
1. Приведите строение конфигурационных изомеров треонина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для треонина схемы следующих реакций:
  - с уксусным ангидридом
  - с фенилизотиоцианатом
  - с пропаналем
  - с гидроксидом натрия
  - с хлороводородной кислотой
2. Назовите трипептид. Изобразите электронное строение пептидной связи. Какую реакцию среды должен иметь водный раствор этого пептида? Напишите схему кислотного гидролиза этого пептида.



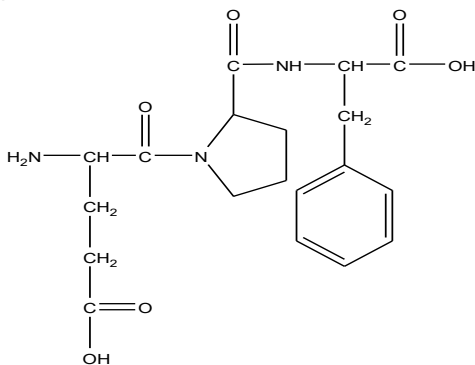
3. Объясните, почему при нагревании 4-гидроксипентановой кислоты реакция этерификации протекает внутримолекулярно, а при нагревании 2-гидроксипентановой – межмолекулярно? Напишите эти реакции. Назовите продукты. Проведите их гидролиз.
4. Дайте определение таутомерии. Для какого из предложенных соединений – 2-оксобутандиовая кислота или 2-оксопентандиовая кислота – возможна кето-енольная таутомерия. Ответ обоснуйте. Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:



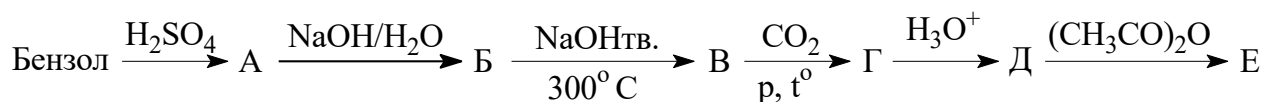
1. Приведите строение конфигурационных изомеров аспарагиновой кислоты. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для аспарагиновой кислоты схемы следующих реакций:
  - с гидроксидом натрия
  - с этанолом
  - с метилхлоридом
  - с этаналем
  - с азотистой кислотой
2. Приведите строение пептида Сер-Цис-Ала. Назовите этот трипептид, приведите электронное строение пептидной связи. Напишите схему реакции гидролиза этого пептида в кислой среде, а также схему определения N-концевой аминокислоты ДНФ-методом.
3. Объясните, почему при нагревании 4-гидроксипентановой кислоты реакция этерификации протекает внутримолекулярно, а при нагревании 2-гидроксипентановой – межмолекулярно? Напишите эти реакции. Назовите продукты. Проведите их гидролиз.
4. Дайте определение таутомерии. В каких таутомерных формах существует ацетоуксусная кислота? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:



1. Приведите строение конфигурационных изомеров глутамина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для глутамина схемы следующих реакций:
  - с гидроксидом натрия при нагревании
  - с 2, 4-динитрофторбензолом
  - с уксусным ангидридом
  - с хлороводородной кислотой
  - с азотистой кислотой
2. Назовите трипептид. Изобразите электронное строение пептидной связи. Какую реакцию среды должен иметь водный раствор этого пептида? Напишите схему щелочного гидролиза этого пептида.



3. Напишите схемы реакций, протекающих при нагревании 2-гидрокси- и 4-гидроксипентановых кислот. Назовите полученные соединения. К каким функциональным производным карбоновых кислот они относятся? Напишите схемы гидролиза одного из них.
4. Дайте определение таутомерии. Напишите таутомерные формы ацетоуксусного и щавелевоуксусного эфира? У какого соединения большее содержание енольной формы в равновесной смеси?
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакций, укажите, где возможно, механизмы реакций:

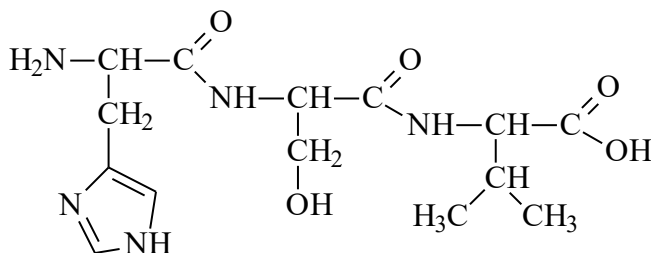


**ФФ-19 Рубежный контроль Вариант № 13**

1. Приведите строение конфигурационных изомеров глутаминовой кислоты. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для глутаминовой кислоты схемы следующих реакций:
  - с гидроксидом натрия
  - с метанолом
  - с азотистой кислотой
  - с этаналем
  - с изопропилхлоридом
2. Напишите схему реакции образования первого тиогидантоина, образующегося при анализе трипептида Сер-Глу-Тир. Назовите этот трипептид. Приведите схему электронного строения пептидной связи.
3. Объясните различие в механизмах реакций, протекающих при нагревании 4- и 3-гидроксипентановых кислот. Напишите эти реакции. Назовите полученные продукты.
4. Дайте определение таутомерии. Напишите таутомерные формы 2-метилацетоуксусного и щавелевоуксусного эфиров. У какого соединения большее содержание енольной формы в равновесной смеси и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакции, укажите механизмы отдельных реакций:

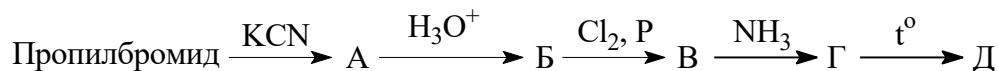


1. Приведите строение конфигурационных изомеров изолейцина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для изолейцина схемы следующих реакций:
  - с пропаналем
  - с фенилизотиоцианатом
  - с хлороводородной кислотой
  - с гидроксидом натрия
  - с этанолом
2. Назовите трипептид:

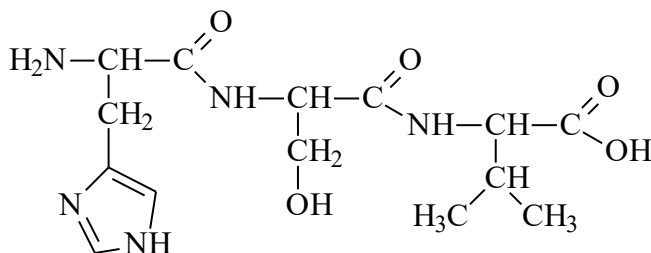


Изобразите электронное строение пептидной связи. Обозначьте в структуре пептида N- и C-конец. Напишите схему кислотного гидролиза этого пептида.

3. При каком расположении функциональных групп в аминокислотах образуются циклические амиды (лактамы)? Напишите схему реакции получения лактама и его гидролиз.
4. Дайте определение таутомерии. Для какого из предложенных соединений – 2,2-диметил-3-оксобутановой кислоты или 3-оксобутановой кислоты возможна кето-енольная таутомерия и почему? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакции, укажите механизмы отдельных реакций:

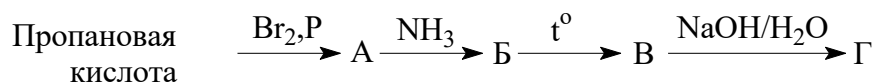


1. Приведите строение конфигурационных изомеров аспарагина. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для аспарагина схемы следующих реакций:
  - с гидроксидом натрия при нагревании
  - с азотистой кислотой
  - с изопропиловым спиртом
  - с метилхлоридом
  - с хлороводородной кислотой
2. Назовите трипептид:

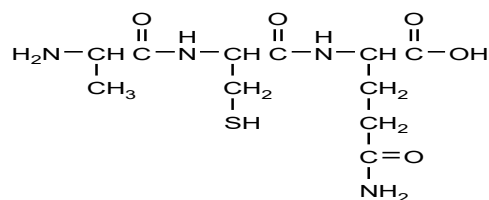


Изобразите электронное строение пептидной связи. Обозначьте в структуре пептида *N*- и *C*-конец. Напишите схему кислотного гидролиза этого пептида.

3. Будет ли одинаковым механизм реакций, протекающих при нагревании  $\alpha$ -гидрокси- и  $\gamma$ -гидроксибутановых кислот. Напишите схемы реакций, укажите механизмы, назовите конечные продукты.
4. Дайте определение таутомерии. Для какого из предложенных соединений – 2-оксобутандиовая кислота или 2-оксопентандиовая кислота – возможна кето-енольная таутомерия. Ответ обоснуйте. Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
5. Заполните схему превращений, назовите продукты реакции, укажите механизмы отдельных реакций:

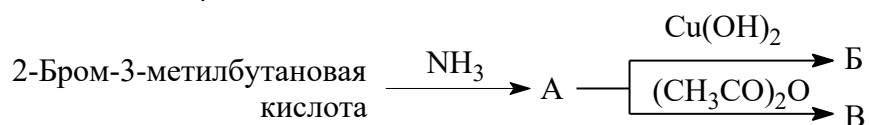


- Приведите строение конфигурационных изомеров триптофана. Укажите, какой стереоизомер входит в состав белков. Напишите для тирозина схемы следующих реакций:
  - декарбоксилирования
  - с гидроксидом меди (II)
  - с пропаналем
  - с втор-бутилхлоридом
  - с азотистой кислотой
- Назовите трипептид:



Изобразите электронное строение пептидной связи. Напишите схему реакции. Напишите схему щелочного гидролиза этого пептида, а также схему его реакции с фенилизотиоцианатом.

- Будет ли одинаковым механизм реакций, протекающих при нагревании α-амино- и γ-аминобутановых кислот. Напишите схемы реакций, укажите механизмы, назовите конечные продукты. Напишите схему реакции гидролиза одного из них.
- Дайте определение таутомерии. В каких таутомерных формах существует щавелевоуксусная кислота? Какая форма преобладает и почему? Докажите наличие таутомерных форм с помощью химических реакций.
- Заполните схему превращений, назовите продукты реакции, укажите механизмы отдельных реакций:

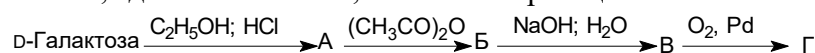
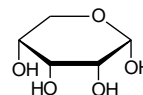


**Ф-26 Рубежный контроль**

**Билет № 1**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере D-глюкозамина. В состав каких полисахаридов входит D-глюкозамин? Напишите уравнение реакции N-ацетилирования D-глюкозамина, почему можно при этом избежать ацилирования OH-групп?
2. Напишите схему реакции D-ксилопиранозы с бензиловым спиртом. Укажите условия реакции и назовите полученные соединения. Приведите схему его гидролиза.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Изобразите его наиболее выгодную конформацию. Напишите схему реакции его восстановления борогидридом натрия. Будет ли обладать оптической активностью продукт реакции?
4. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построена целлюлоза? Изобразите строение биозного фрагмента основной цепи целлюлозы. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями. Приведите схему реакций, в результате которых из целлюлозы может быть получена карбоксиметилцеллюлоза.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–Г, укажите, где это возможно, механизмы реакций.

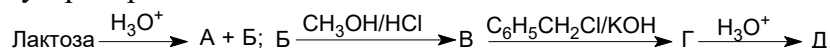
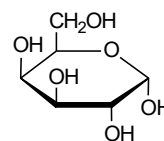


**Ф-26 Рубежный контроль**

**Билет № 2**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере D-фруктозы. В состав какого дисахарида входит D-фруктоза?
2. Какие из перечисленных соединений обладают восстанавливающими свойствами: сахароза, мальтоза, глюкуроновая кислота, этил-β-D-целлобиозид? Приведите структуру последнего.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Изобразите его наиболее выгодную конформацию. Напишите схему реакции его окисления азотной кислотой. Будет ли обладать оптической активностью продукт реакции?
4. Какие полисахариды называют гетерополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построена гиалуроновая кислота? Изобразите строение ее биозного фрагмента. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–Д, укажите, где это возможно, механизмы реакций. Какие из соединений А–Д способны мутаротировать?

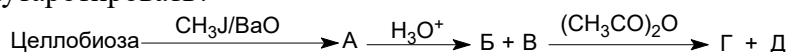
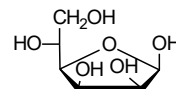


**Ф-26 Рубежный контроль**

**Билет № 3**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере лактозы. Из каких моносахаридных звеньев построен этот дисахарид, приведите его систематическое название?
2. Какие альдозы называют эпимерами? Какие моносахариды получаются в результате изомеризации D-фруктозы? Напишите схему изомеризации D-фруктозы в щелочной среде.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Напишите ему реакции его окисления бромом. Будет ли обладать оптической активностью продукт реакции?
4. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построена целлюлоза? Изобразите строение биозного фрагмента основной цепи целлюлозы. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями. Какие продукты образуются при кислотном щелочном гидролизе ацетата целлюлозы?
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–Д, укажите, где возможно, механизмы реакций. Какие из соединений А–Д способны мутаротировать?

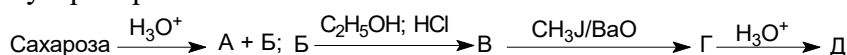
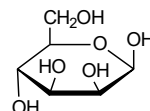


**Ф-26 Рубежный контроль**

**Билет № 4**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере D-ксилозы.
2. Напишите схему реакции метил-α-D-галактопиранозида с бензилхлоридом в присутствии гидрида натрия и схему гидролиза полученного продукта. Назовите полученные соединения.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Изобразите его наиболее выгодную конформацию. Напишите ему реакции его окисления азотной кислотой. Будет ли обладать оптической активностью продукт реакции?
4. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Какие различия имеются в строении гликогена и амилопектина? Изобразите строение фрагмента основной цепи амилопектина и покажите разветвление цепи.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–Г, укажите, где это возможно, механизмы реакций. Какие из соединений А–Д способны мутаротировать?

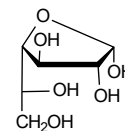


**Ф-26 Рубежный контроль**

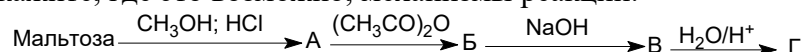
**Билет № 5**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере D-глюкозамина. В состав каких полисахаридов входит D-глюкозамин?
2. Какие превращения происходят при взаимодействии глюкозы с гидроксидом меди (II) в щелочной среде при нагревании и без нагревания? Напишите уравнения реакций.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Напишите ему реакции его восстановления борогидридом натрия. Будет ли обладать оптической активностью продукт реакции?



4. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построена целлюлоза? Изобразите строение биозного фрагмента основной цепи целлюлозы. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями. Приведите схему реакций, в результате которых из целлюлозы может быть получена карбоксиметилцеллюлоза.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–Г, укажите, где это возможно, механизмы реакций.

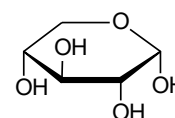


**Ф-26 Рубежный контроль**

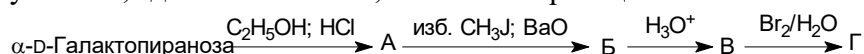
**Билет № 6**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере мальтозы. Из каких моносахаридных звеньев построен этот дисахарид, приведите его систематическое название? Биозным фрагментом какого полисахарида является мальтоза?
2. Напишите схему реакции D-маннопиранозы с уксусным ангидридом и схему кислотного гидролиза полученного продукта.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Изобразите его наиболее выгодную конформацию. Напишите схему его реакции с метанолом. Будет ли обладать восстанавливающей способностью продукт реакции?



4. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построена целлюлоза? Изобразите строение биозного фрагмента основной цепи целлюлозы. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями. Приведите конформационное строение фрагмента целлюлозы.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–Г, укажите, где это возможно, механизмы реакций.

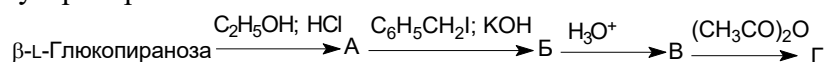
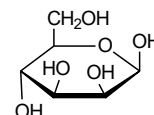


**Ф-26 Рубежный контроль**

**Билет № 7**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере 2-дезоксид-Д-рибозы. В состав какого биополимера входит 2-дезоксид-Д-рибоза?
2. Напишите схему реакции Д-галактопиранозы с метилиодидом в присутствии оксида бария и схему гидролиза полученного продукта. Назовите полученные соединения.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Изобразите его наиболее выгодную конформацию. Напишите схему реакции его окисления бромом. Будет ли обладать оптической активностью продукт реакции?
4. Какие полисахариды называют гетерополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построен хондроитин-4-сульфат? Изобразите строение его биозного фрагмента. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–Г, укажите, где это возможно, механизмы реакций. Какие из соединений А–Д способны мутаротировать?

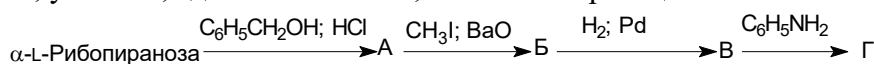
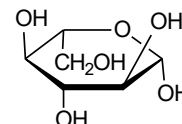


**Ф-26 Рубежный контроль**

**Билет № 8**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере Д-галактозы. В состав какого дисахарида входит Д-галактоза?
2. Напишите схему реакции Д-глюкозамина с уксусным ангидридом. Напишите схему реакции продукта с метанолом в присутствии метоксида натрия.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Изобразите его наиболее выгодную конформацию. Напишите схему реакции его окисления азотной кислотой. Будет ли обладать оптической активностью продукт реакции?
4. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Из каких фракций состоит крахмал, как они различаются по строению? Изобразите строение биозного фрагмента одной из них. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие цепочке реакций, назовите соединения А–В, укажите, где это возможно, механизмы реакций.

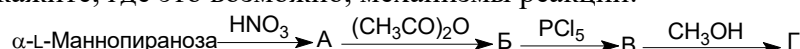
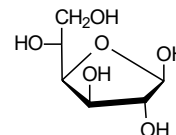


**Ф-26 Рубежный контроль**

**Билет № 9**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере D-рибозы. В состав какого биополимера входит D-рибоза?
2. Какие альдозы называют эпимерами? Какие моносахариды получаются в результате изомеризации D-галактозы щелочной среде? Напишите реакции.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Напишите схему его реакции с аммиачным раствором серебра. С какой аналитической целью используется эта реакция?
4. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построен декстран? Изобразите строение биозного фрагмента основной цепи декстрана. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–Г, укажите, где это возможно, механизмы реакций.

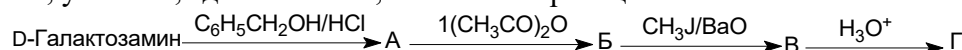
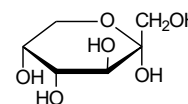


**Ф-26 Рубежный контроль**

**Билет № 10**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере D-глюкозы. В состав каких полисахаридов входит D-глюкоза?
2. Напишите схему реакции метил-β-D-рибофуранозида с диметилсульфатом в щелочной среде и схему гидролиза полученного продукта. Назовите полученные соединения.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Изобразите его наиболее выгодную конформацию. Напишите схему реакции его окисления азотной кислотой. Будет ли обладать оптической активностью продукт реакции?
4. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построена целлюлоза? Изобразите строение биозного фрагмента основной цепи целлюлозы. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями. Приведите схему образования триацетата целлюлозы.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–Г, укажите, где возможно, механизмы реакций.

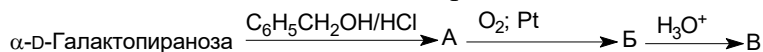
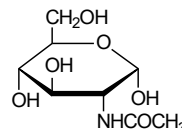


**Ф-26 Рубежный контроль**

**Билет № 11**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере лактозы. Из каких моносахаридных звеньев построен этот дисахарид, приведите его систематическое название?
2. Напишите схему реакции D-ксилопиранозы с бензиламином. К какому типу гликозидов относится полученное соединение?
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Изобразите его наиболее выгодную конформацию. Напишите схему реакции его кислотного гидролиза.
4. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построена целлюлоза? Изобразите строение биозного фрагмента основной цепи целлюлозы. Укажите тип гликозидных связей между моносахаридными звеньями. Приведите структуры фрагментов метил-, и нитроцеллюлозы.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–В, укажите, где возможно, механизмы реакций.

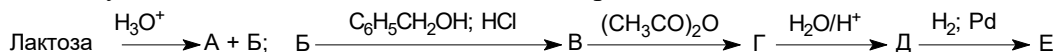
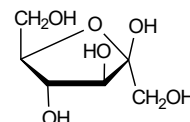


**Ф-26 Рубежный контроль**

**Билет № 12**



1. Покажите явление цикло-оксо-таутомерии на примере L-глюкозы.
2. Напишите схему реакции метил- $\alpha$ -D-маннопиранозида с уксусным ангидридом и схему гидролиза (кислотного и щелочного) полученного продукта. Назовите полученные соединения.
3. Назовите приведенный моносахарид. В виде какого аномера он изображен? Напишите схему его реакции эпитеризации в щелочной среде.
4. Какие полисахариды называют гомополисахаридами? Из каких моносахаридных звеньев построен декстран? Изобразите строение фрагмента основной цепи декстрана и покажите разветвление цепи.
5. Напишите уравнения реакций, соответствующие превращениям, назовите соединения А–Г, укажите, где возможно, механизмы реакций.

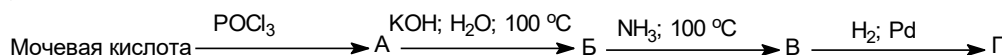


**Ф-29 Рубежный контроль**

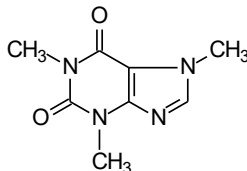
**Билет № 1**



1. Приведите структуры  $\alpha$ -пирона, пиразола и пиридина, укажите нумерацию атомов в них. Покажите соответствие этих гетероциклических соединений критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридинового гетероатомов. Напишите схему реакции  $\alpha$ -пирона с хлороводородной кислотой.
2. Напишите уравнение реакции ацетилирования пиррола. Какие ацилирующие агенты можно применять в этой реакции?
3. Сравните реакционную способность в реакциях электрофильного замещения бензола и пиридина. Напишите уравнение реакции сульфирования пиридина.
4. Напишите схему таутомерных превращений барбитуровой кислоты. Назовите таутомерные формы. Какая из форм преобладает? Какие свойства лежат в основе таутомерии? Напишите уравнение реакции барбитуровой кислоты с гидроксидом натрия.
5. Предложите схему синтеза изониазида из  $\gamma$ -пикколина.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите, где это возможно, механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе?

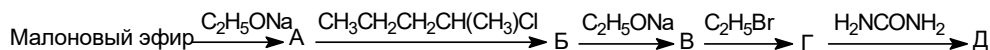


**Ф-29 Рубежный контроль**

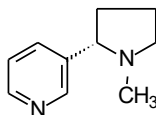
**Билет № 2**



1. Напишите формулу  $\gamma$ -пирона, хинолина и имидазола с нумерацией атомов и покажите соответствие их критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридинового гетероатомов. Приведите структуры ассоциатов, образующихся за счет водородных связей между молекулами имидазола.
2. Напишите уравнение реакции сульфирования пиррола. Какие сульфлирующие агенты можно применять в этой реакции?
3. Напишите схему реакции диазотирования 3-аминопиридина и последующего азосочетания с  $\beta$ -нафтолом.
4. Напишите схему окислительно-восстановительной реакции метилпиридиний-катиона с гидрид-ионом.
5. Предложите схему синтеза пурина из мочевой кислоты.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите, где это возможно, механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе? Напишите уравнение реакции алкалоида с соляной кислотой.

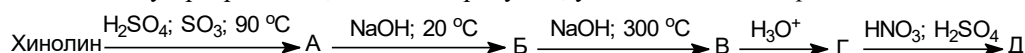


**Ф-29 Рубежный контроль**

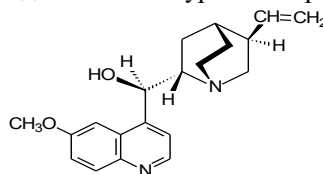
**Билет № 3**



1. Напишите формулы пиразина, фурана и тиафена с нумерацией атомов и покажите соответствие их критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольных гетероатомов. У какого из гетероциклов сильнее выражены свойства сопряженного диена? Напишите для него схему реакции с малеиновым ангидридом?
2. Объясните, какой из ионов пиррола – анион или катион – сохраняет ароматические свойства? В соответствии с этим, поясните, какие свойства – кислотные или основные преобладают у пиррола. Напишите уравнения соответствующих реакций. Изобразите электронное строение пиррольного атома азота.
3. Сравните реакционную способность в реакциях электрофильного замещения пиримидин и пиридин. Напишите уравнение реакции нитрования пиридина.
4. Напишите уравнение реакции метилирования пиридина, происходящей по гетероатому. Укажите механизм реакции.
5. Предложите схему синтеза аденина из мочевой кислоты.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты, укажите механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе? Какие функциональные группы имеются в структуре алкалоида? Напишите уравнение реакции алкалоида с соляной кислотой.

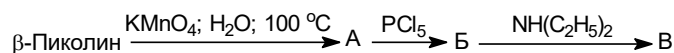


**Ф-29 Рубежный контроль**

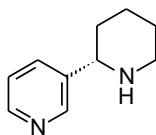
**Билет № 4**



1. Приведите структуры пиррола, хинолина и пиримидина и укажите нумерацию атомов в них. Покажите соответствие этих гетероциклических соединений критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридиновых атомов азота. Сравните их реакционную способность в реакциях с протонсодержащими электрофильными реагентами.
2. Качественно сравните скорости реакции сульфирования бензола и тиафена. Предложите метод очистки бензола от тиафена, используя эту реакцию. Напишите уравнения соответствующих реакций.
3. Сравните реакционную способность в реакциях нуклеофильного замещения бензола и хинолина. Напишите уравнение реакции прямого гидроксирования хинолина. Назовите полученное соединение.
4. Напишите схему лактим-лактамных таутомерных превращений барбитуровой кислоты. Какая из форм преобладает? Почему? Какие свойства лежат в основе таутомерии?
5. Предложите схему синтеза гуанина из мочевой кислоты.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите, где это возможно, механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе? Напишите уравнение реакции алкалоида с соляной кислотой.

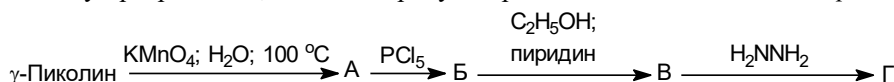


**Ф-29 Рубежный контроль**

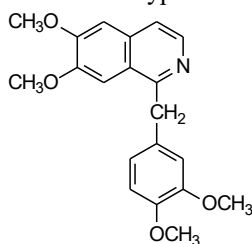
**Билет № 5**



1. Напишите формулы пурина, имидазола и оксазола с нумерацией атомов и покажите соответствие их критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридинового атомов азота. Какой из приведенных азолов имеет большую температуру кипения и почему?
2. Объясните смысл понятия ацидофобность. Почему в реакции нитрования пиррола нельзя использовать азотную кислоту? Какие нитрующие агенты можно применять в этой реакции? Напишите уравнения соответствующих реакций. Опишите механизм реакции.
3. Напишите схему реакции 4-аминопиридина с азотистой кислотой.
4. Напишите схему последовательного получения моно- и динатриевой соли мочевой кислоты.
5. Предложите схему синтеза 5,5-диэтилбарбитуровой кислоты из малонового эфира.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе? Какие функциональные группы имеются в структуре алкалоида? Напишите уравнение реакции алкалоида с соляной кислотой.

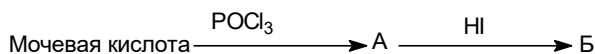


**Ф-29 Рубежный контроль**

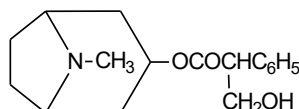
**Билет № 6**



1. Приведите структуры индола, пиридина и изохинолина и укажите нумерацию атомов в них. Покажите соответствие этих гетероциклических соединений критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридинового атомов азота. Сравните их реакционную способность в реакциях с протонсодержащими электрофильными реагентами.
2. Объясните смысл понятия ацидофобность. Какие превращения происходят с пирролом в кислой среде? Напишите уравнения соответствующих реакций.
3. Сравните реакционную способность в реакциях электрофильного замещения пиридина и 2-аминопиридина. Напишите уравнение реакции нитрования 2-аминопиридина.
4. Напишите уравнения реакций взаимодействия хинолина с хлороводородной кислотой и с этилиодидом. Какие свойства проявляет гетероцикл в этих реакциях?
5. Предложите схему синтеза фтивазида из  $\gamma$ -пиколина.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите, где это возможно, механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе? Какие функциональные группы имеются в структуре алкалоида? Напишите уравнение реакции алкалоида с соляной кислотой.

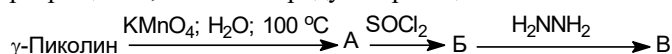


**Ф-29 Рубежный контроль**

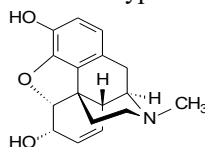
**Билет № 7**



1. Напишите формулы  $\alpha$ -пирона, тиофена и пиразола с нумерацией атомов и покажите соответствие их критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридинового гетероатомов. Сравните их реакционную способность в реакциях с протонсодержащими электрофильными реагентами.
2. Напишите уравнение реакции бромирования фурана. Какие бромирующие агенты можно применять в этой реакции?
3. Сравните реакционную способность в реакциях нуклеофильного замещения бензола и хинолина. Напишите уравнение реакции прямого аминирования хинолина. Назовите полученное соединение. Опишите механизм реакции.
4. Напишите лактим-лактамные таутомерные формы тимина (2,4-дигидрокси-5-метилпиримидина). Какая из форм преобладает? Почему? Какие свойства лежат в основе таутомерии?
1. реакция?
5. Предложите схему синтеза гипоксантина из мочевины.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе? Какие функциональные группы имеются в структуре алкалоида? Напишите уравнение реакции алкалоида с соляной кислотой.

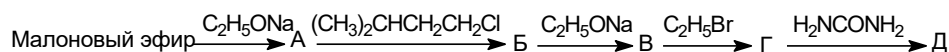


**Ф-29 Рубежный контроль**

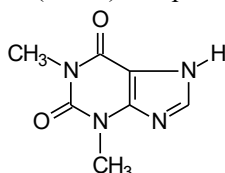
**Билет № 8**



1. Напишите формулы хинолина, имидазола и 1,3-тиазола с нумерацией атомов и покажите соответствие их критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридинового гетероатомов. Почему температура кипения имидазола (256 °C) намного превосходит температуру кипения 1,3-тиазола (117 °C).
2. Объясните смысл понятия ацидофобность. Почему в реакции нитрования пиррола нельзя использовать азотную кислоту? Какие нитрующие агенты можно применять в этой реакции?
3. Напишите схему реакции пиридина с ацетилхлоридом. Сравните ацилирующую способность ацетилхлорида и продукта реакции.
4. Напишите схему реакции метилпиридиниевого иона с гидрид-ионом. К какому типу относится данная реакция?
5. Предложите схему синтеза фурацилина из фурфурола.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите, где это возможно, механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе?

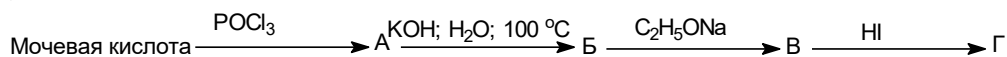


**Ф-29 Рубежный контроль**

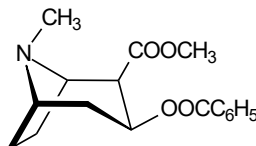
**Билет № 9**



1. Приведите структуры пиррола, пиридина и пиримидина и укажите нумерацию атомов в них. Покажите соответствие этих гетероциклических соединений критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридинового атомов азота. Сравните их реакционную способность в реакциях с нуклеофильными реагентами.
2. Напишите уравнение реакции карбоксилирования пиррола.
3. Напишите уравнение реакции окисления пиридина пероксидом водорода. Назовите полученное соединение.
4. Напишите схему реакции никотинамидного фрагмента НАД<sup>+</sup> с гидрид-ионом. К какому типу относится данная реакция?
5. Предложите схему синтеза 8-гидроксихинолина из хинолина.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите, где это возможно, механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе? Какие функциональные группы имеются в структуре алкалоида? Напишите уравнение реакции алкалоида с соляной кислотой.

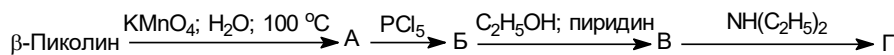


**Ф-29 Рубежный контроль**

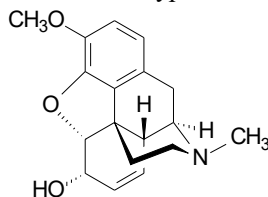
**Билет № 10**



1. Приведите структуры фурана, хинолина и пиримидина и укажите нумерацию атомов в них. Покажите соответствие этих гетероциклических соединений критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридинового гетероатомов. Сравните их реакционную способность в реакциях с протонсодержащими электрофильными реагентами.
2. Объясните смысл понятия ацидофобность. Почему в реакции нитрования индола нельзя использовать азотную кислоту? Какие нитрующие агенты можно применять в этой реакции?
3. Сравните реакционную способность в реакциях нуклеофильного замещения бензола и хинолина. Напишите уравнение реакции прямого аминирования пиридина. Назовите полученное соединение. Опишите механизм реакции.
4. Напишите таутомерные формы урацила (2,4-дигидроксипиримидина). Какая из форм преобладает? Почему? Какие свойства лежат в основе таутомерии?
5. Предложите схему синтеза антипирина из ацетоксиусного эфира.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе? Какие функциональные группы имеются в структуре алкалоида? Напишите уравнение реакции алкалоида с соляной кислотой.

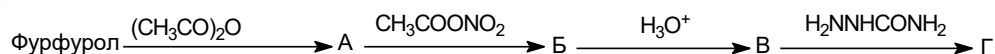


**Ф-29 Рубежный контроль**

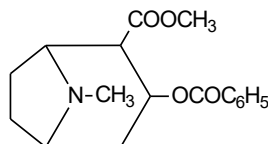
**Билет № 11**



1. Напишите формулу индола, тиафена и пиримидина с нумерацией атомов и покажите соответствие их критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридинового гетероатомов. Сравните их реакционную способность в реакциях с нуклеофильными реагентами.
2. Напишите уравнение реакции азосочетания тиафена с 4-нитробензолдиазонийхлоридом. Укажите механизм реакции и поясните, в какое положение ароматической системы идет замещение.
3. Сравните реакционную способность в реакциях электрофильного замещения хинолина и нафталина. Напишите уравнение реакции сульфирования хинолина. Опишите механизм реакции.
4. Напишите уравнения реакций взаимодействия пиридина с хлороводородной кислотой и с метилиодидом. Какие свойства проявляет пиридин в этих реакциях?
5. Предложите схему синтеза ксантина из мочевиной кислоты.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите, где это возможно, механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе? Какие функциональные группы имеются в структуре алкалоида? Напишите уравнение реакции алкалоида с соляной кислотой.

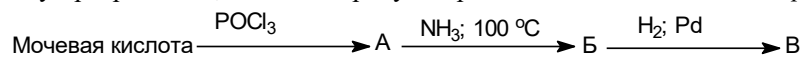


**Ф-29 Рубежный контроль**

**Билет № 12**



1. Напишите формулы изохинолина, пиразола и изоксазола с нумерацией атомов и покажите соответствие их критериям ароматичности. Изобразите электронное строение пиррольного и пиридинового гетероатомов. Какой из приведенных азолов имеет большую температуру кипения и почему?
2. Объясните смысл понятия ацидофобность. Почему в реакции нитрования пиррола нельзя использовать азотную кислоту? Какие нитрующие агенты можно применять в этой реакции? Напишите уравнения соответствующих реакций. Опишите механизм реакции.
3. Сравните реакционную способность в реакциях нуклеофильного замещения бензола и пиридина. Напишите уравнение реакции прямого гидроксирования пиридина.
4. Напишите схему реакции пиридина с бензилхлоридом. По какому механизму протекает эта реакция?
5. Предложите схему синтеза кордиамина (*N,N*-диэтилникотинамида) из β-пиколина.
6. Дополните схему превращений, назовите продукты реакции. Укажите механизмы реакций.



7. Назовите приведенный алкалоид. Какой (какие) гетероцикл лежит в его основе? Какие функциональные группы имеются в структуре алкалоида? Напишите уравнение реакции алкалоида с соляной кислотой.

