

Направление подготовки 020100 Химия

магистерская программа «Органическая химия гетероциклических соединений»

Программа вступительных испытаний

Вступительное испытание для лиц, имеющих диплом бакалавра/специалиста по соответствующему направлению/специальности:
Собеседование по направлению Химия

Примерные вопросы:

1. Основные структурные типы азотсодержащих гетероциклов.
2. Ароматические азотсодержащих гетероциклы. Качественные и количественные критерии ароматичности: структурные, магнитные, энергетические и химические критерии. Шкалы ароматичности гетаренов.
3. Сравнение гетероароматических соединений с соединениями бензольного ряда. π -Избыточные и π -дефицитные гетероциклы (Альберти).
4. Общая характеристика электронного строения, ароматичности и реакционной способности пятичленных гетаренов; сравнение с винильными аналогами и насыщенными циклами.
5. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Электрофильное замещение. Общие закономерности. Проблема альфа/бета- селективности: индексы реакционной способности, влияние природы гетероатома, бензаннелирования (примеры инверсии селективности).
6. Пиррол и индол. Порфирин и фталоцианин. π -Комплексы.
7. Природные соединения, содержащие ядра пиррола (гем, хлорофилл, витамин B12).
8. Фуран, общая характеристика свойств и способов синтеза.
9. Тиофен, общая характеристика свойств и способов синтеза.
10. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Ароматический характер. Распределение электронной плотности в его ядре. Основность атома азота в пиридине.
11. Общие закономерности передачи влияния заместителей в ядре пиридина; различие в свойствах заместителей в альфа-, бета- и гамма-положениях пиридина.
12. Реакции электрофильного замещения в ядре пиридина (нитрование, сульфирование, бромирование) и их ориентация.

Вступительное испытание для лиц, не имеющих диплом бакалавра/специалиста по соответствующему направлению/специальности:
Экзамен в объёме требований, предъявляемых Государственным образовательным стандартом к квалификации бакалавра по направлению Химия (устно)

Примерные вопросы:

1. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Электрофильное замещение. Общие закономерности. Проблема альфа/бета- селективности: индексы реакционной способности, влияние природы гетероатома, бензаннелирования (примеры инверсии селективности).

2. Пиррол и индол как NH-кислоты; селективность электрофильной атаки в анионах; роль координации катиона. альфа-Металлирование пятичленных гетаренов; использование карбанионов в реакциях с электрофилами.
3. Электрофильное замещение с участием заместителей. Атака в безольное ядро в ряду бензпроизводных.
4. Электрофильное замещение в боковой цепи. Таутомерия окси- и аминсоединений, направление электрофильной атаки.
5. Реакции циклоприсоединения: пятичленные гетарены как диены; роль ароматичности и влияние природы гетероатома; конкуренция циклоприсоединения и нуклеофильного присоединения. Присоединение карбенов: реакции расширения цикла. . Реакции окисления и восстановления пятичленных гетероциклов.
6. Способы синтеза пиррола. , фурана, тиафена.
7. Электрофильное замещение в индоле: ориентация.
8. Кислородные производные индола: оксииндол, индоксил, изатин. Кетонольная и лактим-лактаминная таутомерия. Индиго, его строение, промышленный синтез. Дигидроиндиго (белое индиго) и кубовое крашение.
9. Биологическое и фармакологическое значение производных индола. Индолилуксусная кислота-гетероауксин, триптофан, лизергиновая кислота, эргоалкалоиды, ЛСД..
10. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Основные пути получения пиридинов.
11. Ароматический характер пиридина. Распределение электронной плотности в его ядре. Основность атома азота в пиридине.
12. Общие закономерности передачи влияния заместителей в ядре пиридина; различие в свойствах заместителей в альфа-, бета- и гамма-положениях пиридина.
13. Таутомерия замещенных пиридинов: влияние природы альфа-, бета- и гамма-заместителя (OH^- , SH^- , NH_2^- , CH_3 -групп) на положение таутомерного равновесия. Реакции с алкилгалогенидами, образование комплексов с бромом и серным ангидридом.
14. Устойчивость пиридинового кольца к окислению. Образование N-окиси.
15. Реакции электрофильного замещения в ядре пиридина (нитрование, сульфирование, бромирование) и их ориентация. Электрофильное замещение в пиридиновом ядре: ориентация; примеры реакций, протекающих по механизму $\text{S}_{\text{N}}\text{Ar}$.

Декан факультета

И.П.Балабина

Руководитель магистерской программы
Д., химич. наук, профессор

Ю.Д.Маркович