

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химический факультет
Кафедра биохимии и органической химии

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

« 22 »



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СТЕРЕОХИМИЯ»

название учебной дисциплины

Направление подготовки:	04.03.01 Химия
Профиль подготовки:	—
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная</u> , очно-заочная, заочная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан химического факультета

А.В. Белый

« 16 » апреля 2020 г.

Программа учебной дисциплины «Сtereoхимия» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 454 от «20» апреля 2016 г.;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 04.03.01 Химия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:
доцент каф. биохимии и орг. химии


Бахтин С.Г.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры биохимии и органической химии
Протокол № 10 от «13» апреля 2020 г.

И.о. заведующего кафедрой


Баранова О.В.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией химического факультета
Протокол № 3 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета


Н.В. Яблочкова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Стереохимия» входит в часть дисциплин по выбору студента подготовки бакалавров по направлению 04.03.01 «Химия».

Изучение данного курса базируется на материале предшествующих дисциплин, а именно различных разделов курсов «Физика» (механика, оптика, колебания и волны, электричество и магнетизм, статическая физика), «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Квантовая химия». В свою очередь, данная дисциплина активизирует фундаментальные знания студентов-химиков по физике, математике, статистике и информатике, способствует более глубокому пониманию идей квантовой теории строения вещества. Практические навыки работы со стереоформулами органических молекул необходимы студентам при выполнении выпускной квалификационной работы и самостоятельных научных исследований.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	04.03.01 «Химия»	
Профиль	-	
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	академический бакалавр	
Количество содержательных модулей	2 содержательных модуля, 4 темы	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина по выбору студента	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль, экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	
Год подготовки	3	
Семестр	5	
Количество часов	108	
- лекционных	36	
- практических, семинарских	-	
- лабораторных	18	
- самостоятельной работы	54	
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	6	
в т.ч. аудиторных	3	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель – формирование у обучающихся компетентного подхода к осознанному представлению стереостроения молекул органических соединений, зависимости свойств и реакционной способности органических соединений от стереостроения, а также возможности использования теоретических знаний для планирования эксперимента и обсуждения его результатов, способности самостоятельно приобретать знания, привлекая современные источники информации.

Задачи:

- ознакомление и развитие представлений об основных стереохимических понятиях: рацемат, антипод, мезоформы, геометрические изомеры, конформационные изомеры (их строение, свойства и номенклатура; методы их получения и разделения);
- приобретение студентами навыков анализа пространственного строения молекул органических веществ с использованием теоретических и экспериментальных методов исследования;
- ознакомление с теоретическими основами стереоселективного органического синтеза, методами разделения стереоизомеров и установления их пространственного строения.

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Сtereoхимия» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 04.03.01 «Химия» и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 04.03.01 «Химия»:

а) общекультурных (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач (ОПК-1);
- владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ОПК-2);
- способностью к поиску и первичной обработке научной и научно-технической информации (ОПК-5);

в) профессиональных (ПК):**научно-исследовательская деятельность:**

- способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);
- владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);
- владением системой фундаментальных химических понятий (ПК-3);
- способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при анализе полученных результатов (ПК-4)

производственно-технологическая деятельность:

- способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач (ПК-8);

педагогическая деятельность:

способностью планировать, организовывать и анализировать результаты своей педагогической деятельности (ПК-13).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать категории представления стереостроения органических соединений, способы графического представления стереостроения, виды изомерии органических соединений, возможность их существования для данного соединения, зависимость реакционной способности от стереостроения;

уметь определять конфигурацию и конформационные особенности органических молекул, представлять строение молекул в различном модельном описании, применять экспериментальные методы для установления стереостроения органических соединений, осуществлять подготовку и проведение экспериментальных исследований по заданной методике, обработку результатов эксперимента, в том числе с привлечением информационных баз данных, подготовку отчета о выполненной работе, применять методы моделирования теоретического и экспериментального исследования;

владеть навыками химического эксперимента, основными аналитическими методами исследования стереостроения химических веществ и реакций.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
	<i>Содержательный модуль 1</i>
Тема 1. Предмет стереохимии. Оптическая активность и хиральность. Точечные группы симметрии.	Предмет стереохимии. Проблема пространственной изомерии. Пространственное строение. Стереои́зомерия. Статическая и динамическая стереохимия. Оптическая активность и хиральность. Физические причины оптической активности. Зависимость угла вращения плоскости поляризации плоскополяризованного света от условий эксперимента. Оптическая активность молекул и хиральность. Оптически активные вещества. Классификация оптически активных соединений. Оптическая активность кристаллов. Оптические антиподы. Асимметричные, диссимметричные и симметричные молекулы. Хиральность. Хиральные объекты. Энантиомеры. Рацематы. Точечные группы симметрии. Операция симметрии и элемент симметрии. Элементы симметрии. Собственная ось симметрии. Несобственная ось симметрии. Плоскость симметрии. Центр инверсии. Тожественное преобразование. Классификация точечных групп симметрии. Типы точечных групп симметрии. Неаксиальный тип точечных групп. Цилиндрическая группа симметрии. Диэдральная группа симметрии. Особые группы симметрии. Тетраэдрическая, октаэдрическая, икосаэдрическая и сферическая группы симметрии. Точечные группы симметрии четырехкоординированных пирамидальных центров. Алгоритм установления точечных групп симметрии. Точечные группы симметрии хиральных и ахиральных молекул. Критерий хиральности. Типы хиральности. Центральная хиральность. Асимметричный центр. Аксиальная хиральность. Тип хиральности в алленах. Хиральность дифенилов. Атропо́изомерия. Планарная хиральность. Хиральность ареновых комплексов карбониллов

<p>Тема</p> <p>Сtereoхимические закономерности протекания химических реакций. Асимметрический синтез</p>	<p>4. Асимметричный синтез на основе карбонильных соединений. Асимметричное восстановление карбонильной группы. Асимметричный синтез с прохиральными энантиотопными карбонильными соединениями. Асимметричное алкилирование карбонильной группы. Диастереоселективность синтеза. Правила Крама и Прелога. Асимметричная индукция. Асимметричный синтез на основе присоединения к двойной связи алкенов. Асимметричное гидроборирование алкенов. Асимметричный синтез аминокислот. Асимметричный синтез в хиральных растворителях. "Абсолютный" асимметричный синтез. Асимметричная индукция аксиальной и планарной хиральности. Асимметричный катализ. Энантиоселективный катализ в асимметричном синтезе. Энантиоселективный катализ в синтезе спиртов.</p>
---	---

Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Предмет стереохимии. Оптическая активность и хиральность. Точечные группы симметрии.	28	9		5	14							
Тема 2. Конформации. Конфигурации. Энантиомеры и диастереомеры.	26	9		4	13							
Итого по содержательному модулю 1	54	18		9	27							
Содержательный модуль 2												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 3. Методы получения стереоизомеров. Определение стереохимического строения органических соединений	28	9		5	14							
Тема 4. Стереохимические закономерности протекания химических реакций. Асимметрический синтез	26	9		4	13							
Итого по содержательному модулю 2	54	18		9	27							

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Введение в стереохимию, ее возникновение. Цель и задачи курса. Статическая и динамическая стереохимия	2
2	Основные стереохимические понятия. Оптическая активность и хиральность. Физические причины оптической активности	2
3	Точечные группы симметрии. Симметричные критерии хиральности	4
4	Центральная хиральность. Номенклатура Кана-Ингольда-Прелога. Способы передачи стереостроения молекул	2
5	Соединения с несколькими хиральными центрами. Диастереомеры и энантиомеры. Диастереомерия соединений, не содержащих хиральных центров	4
6	Аксиальная, спиральная и планарная хиральность. Критерии ее наличия. Определение конфигурационных индексов стереоизомеров с аксиальной, спиральной и планарной хиральностью	4
7	Конформации. Конформационный анализ	4
8	Топизм лигандов и поверхностей. Гомотопные, диастереотопные и энантиотопные группы и поверхности. Особенности их свойств	4
9	Методы разделения стереоизомеров	2
10	Методы установления относительной и абсолютной конфигурации стереоизомеров (квантово-химические, физические, химическая корреляция)	4
11	Стереохимические закономерности протекания органических реакций. Асимметрический синтез.	4
	ВСЕГО	36

Темы лабораторных работ

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Определение точечных групп симметрии органических молекул. Хиральность	5
2	Типы хиральности. Определение конфигурационных индексов хиральных молекул	2
3	Конформации. Конформационный анализ	2
4	Методы разделения стереоизомеров.	2
5	Топизм групп. Определение стереостроения молекул	3
6	Стереохимические закономерности протекания реакций	2
7	Асимметрический синтез	2
	ВСЕГО	18

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Организация самостоятельной работы студентов

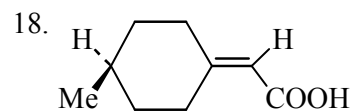
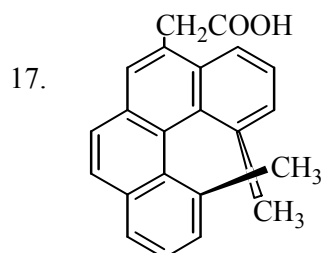
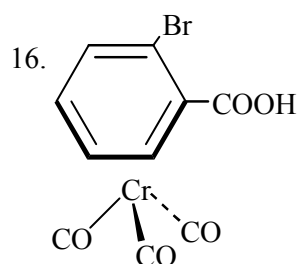
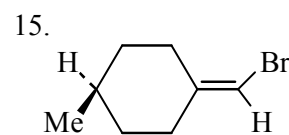
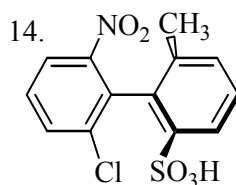
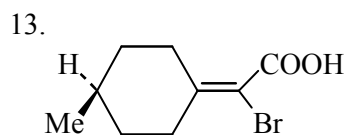
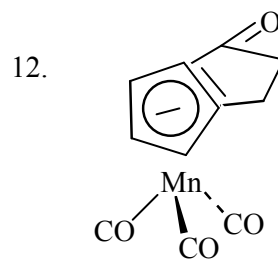
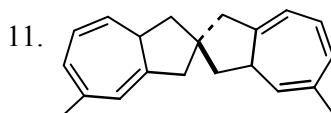
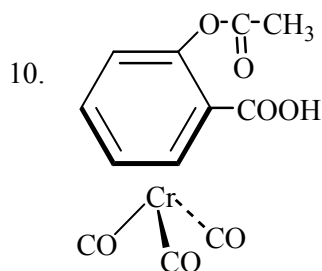
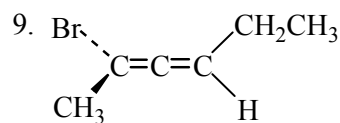
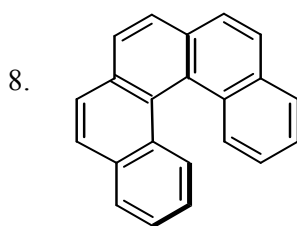
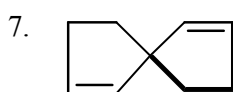
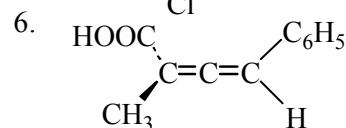
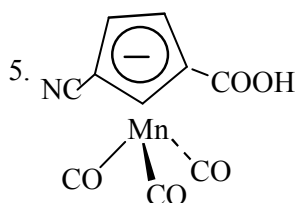
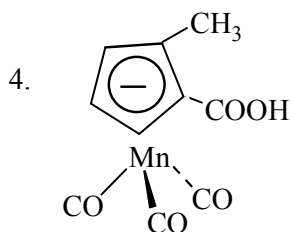
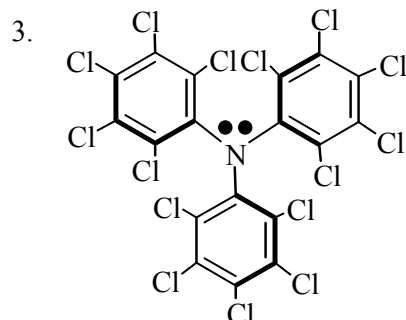
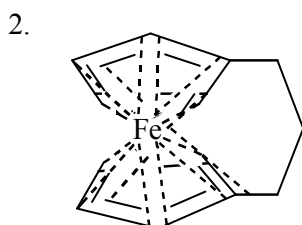
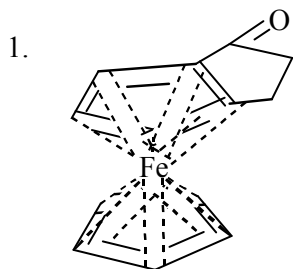
Самостоятельная работа студентов по курсу «Стереохимия» обеспечивается за счет выполнения вариантов домашних упражнений (5 домашних заданий), работы с пространственными моделями молекул, поиска необходимой стереохимической информации в сети Интернет в соответствующих базах данных, сайтах научных журналов, стереохимических атласах.

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Точечные группы симметрии.	7
2	Хиральность. Определение конфигурационных индексов молекул с центральной, аксиальной, спиральной и планарной хиральностью.	14
3	Конформации. Конформационный анализ	6
4	Топизм лигандов и поверхностей. Гомотопные, энантиотопные и диастереотопные группы и поверхности.	14
5	Асимметрический синтез. Правило Крама и Прелога	13
	ВСЕГО	54

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Образец индивидуального задания по теме «Конформации. Конфигурации. Энантиомеры и диастереомеры»

Установите тип хиральности и определите конфигурационные индексы (R/S) следующих соединений:



8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Предмет стереохимии. Проблема пространственной изомерии. Пространственное строение. Стереои́зомерия. Статическая и динамическая стереохимия.
2. Оптическая активность и хиральность. Физические причины оптической активности. Зависимость угла вращения плоскости поляризации плоскополяризованного света от условий эксперимента. Оптическая активность молекул и хиральность. Оптически активные вещества. Классификация оптически активных соединений. Оптическая активность кристаллов. Оптические антиподы.
3. Асимметричные, диссимметричные и симметричные молекулы. Хиральность. Хиральные объекты. Энантиомеры. Рацематы.
4. Точечные группы симметрии. Операция симметрии и элемент симметрии. Элементы симметрии.
5. Собственная ось симметрии.
6. Несобственная ось симметрии.
7. Плоскость симметрии.
8. Центр инверсии.
9. Тожественное преобразование.
10. Классификация точечных групп симметрии. Типы точечных групп симметрии.
11. Неаксиальный тип точечных групп.
12. Цилиндрическая группа симметрии.
13. Диэдральная группа симметрии.
14. Особые группы симметрии. Тетраэдрическая, октаэдрическая, икосаэдрическая и сферическая группы симметрии.
15. Точечные группы симметрии четырехкоординированных пирамидальных центров. Алгоритм установления точечных групп симметрии.
16. Точечные группы симметрии хиральных и ахиральных молекул. Критерий хиральности.
17. Типы хиральности. Центральная хиральность. Асимметричный центр.
18. Аксиальная хиральность. Тип хиральности в алленах. Хиральность дифенилов. Атропизомерия.
19. Планарная хиральность. Хиральность ареновых комплексов карбониллов металлов. Хиральность ферроцена.
20. Спиральная хиральность. Хиральность спироциклов.
21. Хиральности макроциклических молекул. Хиральность ротаксанов и катенанов. Хиральности узловых циклоалканов.
22. Конформация. Конформер. Конформационный анализ. Конформации этана, пропана, бутана. Номенклатура ИЮПАК. Энергетический барьер конформационных преобразований. Репульсивно-доминантный и аттрактивно-доминантный энергетический барьер.
23. Конформации циклогексана. Конформации пиранозных форм углеводов. Конфигурация. Конфигурационная стабильность.
24. Абсолютная конфигурация. Правила Кана-Ингольда-Прелога. Правила последовательного старшинства. Относительная конфигурация. Проекция Фишера. Индексы молекул с центральной, аксиальной и планарной хиральностью. Циклофаны. Индексы молекул со спиральной хиральностью.
25. σ - и π -Диастереомеры. π -диастереомерные конфигурации алкенов, азометинов, оксимов, гидразонов, семикарбазонов, амидов. Номенклатура ИЮПАК. Z - и E-изомеры. Цис- и транс-изомеры.
26. Методы установления конфигурации хиральных молекул. Химические методы установления конфигурации. Химическая корреляция при установлении конфигурации, ее

суть. Стандарты в корреляционных рядах углеводов, вторичных спиртов, аминокислот, терпенов и стероидов, дифенилов. Основные требования к химическим корреляциям.

27. Биохимические методы установления конфигурации.

28. Установления относительной конфигурации с помощью физических методов. Установления относительной конфигурации с помощью хироптических методов. Методы дисперсии оптического вращения (ДОО), кругового дихроизма (КД), ультрафиолетовой (УФ) спектроскопии. Метод ЯМР. Лантаноидные комплексы как сдвигающие реагенты. Рентгеноструктурный анализ для установления абсолютной конфигурации.

29. Методы разделения энантиомеров. Оптическая чистота. Энантиомерный избыток. Расщепление через диастереомеры как метод разделения энантиомеров.

30. Расщепление через диастереомеры рацематов кислот. Природные и синтетические основы для разделения рацематов кислот.

31. Расщепление через диастереомеры рацематов оснований. Оптически активные кислоты для разделения рацематов оснований.

32. Расщепление через диастереомеры рацематов, не имеющих основных или кислотных функций.

33. Хроматографическое и механическое расщепление энантиомеров. Ферментативное расщепление. Установление оптической чистоты.

34. Топизм. Классификация лигандов. Идентичные или эквивалентные лиганды. Гомотопные лиганды. Диастереотопные лиганды. Структурно-гетеротопные лиганды. Установление топизма лигандов по элементам симметрии.

35. Топизм поверхностей. Гомотопные, энантиотопные и диастереотопные поверхности.

36. Асимметричный синтез на основе карбонильных соединений. Асимметричное восстановление карбонильной группы.

37. Асимметричный синтез с прохиральными энантиотопными карбонильными соединениями. Асимметричное алкилирование карбонильной группы. Диастереоселективность синтеза.

38. Правила Крама и Прелога. Асимметричная индукция.

39. Асимметричный синтез на основе присоединения к двойной связи алкенов. Асимметричное гидроборирование алкенов.

40. Асимметричный синтез аминокислот.

41. Асимметричный синтез в хиральных растворителях. "Абсолютный" асимметричный синтез.

42. Асимметричная индукция аксиальной и планарной хиральности.

43. Асимметричный катализ. Энантиоселективный катализ в асимметричном синтезе. Энантиоселективный катализ в синтезе спиртов.

9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

(образец варианта и критерии оценивания)

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химический

Направление подготовки: 04.03.01 «Химия»

Профиль: _____

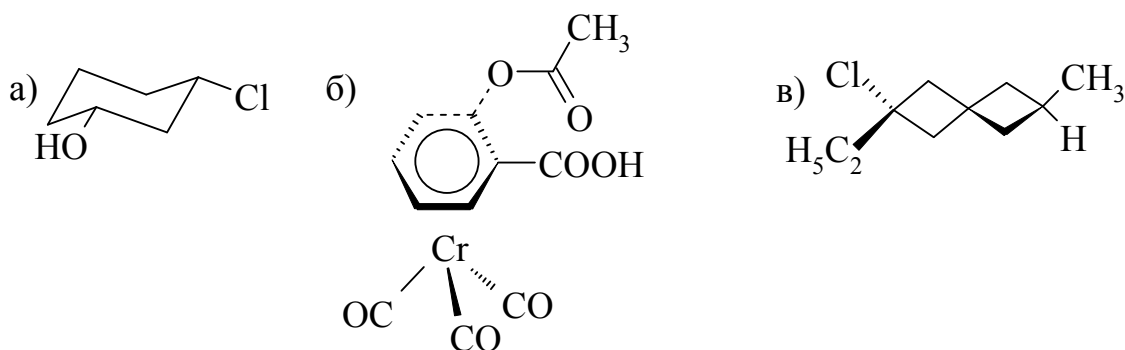
Программа подготовки: бакалавриат

Семестр 5

Учебная дисциплина «Стереохимия»

**МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА
ВАРИАНТ №1**

1. Изобразите конформации α -хлор- β -бром- α,β -диметилэтана в виде формул Ньюмена. Укажите наиболее стабильные конформации и нестабильные конформации. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.
2. Установите точечные группы симметрии. Изобразите наиболее стабильные цис- и транс-конформации для 1,2-дикарбоксикиклогексана.
3. Изобразите Z- и E-изомеры для α,β -диаминометил- α -гидроксиметил- β -метоксиэтилена. Укажите, если возможно, цис- и транс-изомеры.
4. Определите хиральные атомы, число диастереомеров и представьте их в виде формул Фишера для 2-амино-3-метилантарной кислоты. Укажите, какие из диастереомеров являются энантиомерами? Назовите их в терминах R-, S-номенклатуры.
5. Определите точечные группы симметрии, если возможно, то определите тип хиральности, изобразите энантиомеры и укажите их конфигурационные индексы:



Утверждено на заседании кафедры биохимии и органической химии, протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

И.о. заведующего кафедрой
Преподаватель

Баранова О. В.
Бахтин С.Г.

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
4	10
5	10
Всего	50

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

(теоретические вопросы к экзамену, образец билета и критерии оценивания)

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет стереохимии. Проблема пространственной изомерии. Пространственное строение. Стереои́зомерия. Статическая и динамическая стереохимия.
2. Оптическая активность и хиральность. Физические причины оптической активности. Зависимость угла вращения плоскости поляризации плоскополяризованного света от условий эксперимента. Оптическая активность молекул и хиральность. Оптически активные вещества. Классификация оптически активных соединений. Оптическая активность кристаллов. Оптические антиподы.
3. Асимметричные, диссимметричные и симметричные молекулы. Хиральность. Хиральные объекты. Энантиомеры. Рацематы.
4. Точечные группы симметрии. Операция симметрии и элемент симметрии. Элементы симметрии.
5. Собственная ось симметрии.
6. Несобственная ось симметрии.
7. Плоскость симметрии.
8. Центр инверсии.
9. Тождественное преобразование.
10. Классификация точечных групп симметрии. Типы точечных групп симметрии.
11. Неаксиальный тип точечных групп.
12. Цилиндрическая группа симметрии.
13. Диэдральная группа симметрии.
14. Особые группы симметрии. Тетраэдрическая, октаэдрическая, икосаэдрическая и сферическая группы симметрии.
15. Точечные группы симметрии четырехкоординированных пирамидальных центров. Алгоритм установления точечных групп симметрии.
16. Точечные группы симметрии хиральных и ахиральных молекул. Критерий хиральности.
17. Типы хиральности. Центральная хиральность. Асимметричный центр.
18. Аксиальная хиральность. Тип хиральности в алленах. Хиральность дифенилов. Атропоизомерия.
19. Планарная хиральность. Хиральность ареновых комплексов карбониллов металлов. Хиральность ферроцена.
20. Спиральная хиральность. Хиральность спироциклов.
21. Хиральности макроциклических молекул. Хиральность ротаксанов и катенанов. Хиральности узловых циклоалканов.
22. Конформация. Конформер. Конформационный анализ. Конформации этана, пропана, бутана. Номенклатура ИЮПАК. Энергетический барьер конформационных преобразований. Репульсивно-доминантный и аттрактивно-доминантный энергетический барьер.
23. Конформации циклогексана. Конформации пиранозных форм углеводов. Конфигурация. Конфигурационная стабильность.
24. Абсолютная конфигурация. Правила Кана-Ингольда-Прелога. Правила последовательного старшинства. Относительная конфигурация. Проекция Фишера. Индексы молекул с центральной, аксиальной и планарной хиральностью. Циклофаны. Индексы молекул со спиральной хиральностью.
25. σ - и π -Диастереомеры. π -диастереомерные конфигурации алкенов, азометинов, оксимов, гидразонов, семикарбазонов, амидов. Номенклатура ИЮПАК. Z - и E-изомеры. Цис- и транс-изомеры.

26. Методы установления конфигурации хиральных молекул. Химические методы установления конфигурации. Химическая корреляция при установлении конфигурации, ее суть. Стандарты в корреляционных рядах углеводов, вторичных спиртов, аминокислот, терпенов и стероидов, дифенилов. Основные требования к химическим корреляциям.

27. Биохимические методы установления конфигурации.

28. Установления относительной конфигурации с помощью физических методов. Установления относительной конфигурации с помощью хироптических методов. Методы дисперсии оптического вращения (ДОО), кругового дихроизма (КД), ультрафиолетовой (УФ) спектроскопии. Метод ЯМР. Лантаноидные комплексы как сдвигающие реагенты. Рентгеноструктурный анализ для установления абсолютной конфигурации.

29. Методы разделения энантиомеров. Оптическая чистота. Энантиомерный избыток. Расщепление через диастереомеры как метод разделения энантиомеров.

30. Расщепление через диастереомеры рацематов кислот. Природные и синтетические основы для разделения рацематов кислот.

31. Расщепление через диастереомеры рацематов оснований. Оптически активные кислоты для разделения рацематов оснований.

32. Расщепление через диастереомеры рацематов, не имеющих основных или кислотных функций.

33. Хроматографическое и механическое расщепление энантиомеров. Ферментативное расщепление. Установление оптической чистоты.

34. Топизм. Классификация лигандов. Идентичные или эквивалентные лиганды. Гомотопные лиганды. Диастереотопные лиганды. Структурно-гетеротопные лиганды. Установление топизма лигандов по элементам симметрии.

35. Топизм поверхностей. Гомотопные, энантиотопные и диастереотопные поверхности.

36. Асимметричный синтез на основе карбонильных соединений. Асимметричное восстановление карбонильной группы.

37. Асимметричный синтез с прохиральными энантиотопными карбонильными соединениями. Асимметричное алкилирование карбонильной группы. Диастереоселективность синтеза.

38. Правила Крама и Прелога. Асимметричная индукция.

39. Асимметричный синтез на основе присоединения к двойной связи алкенов. Асимметричное гидроборирование алкенов.

40. Асимметричный синтез аминокислот.

41. Асимметричный синтез в хиральных растворителях. "Абсолютный" асимметричный синтез.

42. Асимметричная индукция аксиальной и планарной хиральности.

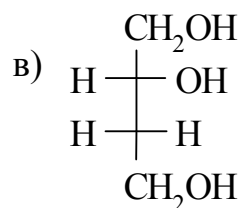
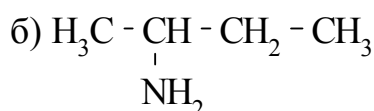
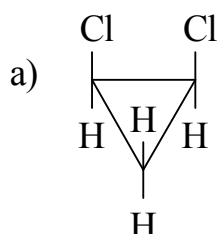
43. Асимметричный катализ. Энантиоселективный катализ в асимметричном синтезе. Энантиоселективный катализ в синтезе спиртов.

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 Факультет химический

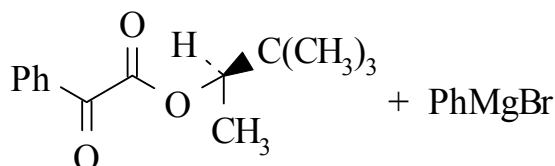
Направление подготовки: 04.03.01 «Химия»
 Профиль: _____
 Программа подготовки: _____
 Семестр 5
 Учебная дисциплина «Стереохимия»

БИЛЕТ №1

1. Изобразите конформации α -циано- α -формил- β , β -диметилэтана в виде формул Ньюмена. Укажите наиболее стабильные конформации и нестабильные конформации. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК. Установите точечные группы симметрии.
2. Изобразите Z- и E-изомеры для α -циано- α , β -диэтил- β -метилэтилена. Укажите, если возможно, цис- и транс-изомеры.
3. Молекулу метилэтиламинометилгидроксиметилметана изобразите в виде перспективных формул и проекционных формул Фишера. Назовите их в терминах R-, S-номенклатуры
4. Определите, какие соединения являются хиральными, количество стереоизомеров и топизм атомов водорода в соединениях (гомотопные, диастереотопные, энантиотопные):



5. Приведите структуру преимущественно образующегося диастереомера:



Утверждено на заседании кафедры биохимии и органической химии, протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

И.о. заведующего кафедрой
 Экзаменатор

Баранова О.В.
Бахтин С.Г.

Критерии оценивания экзамена

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	20
2	20
3	20
4	20
5	20
Всего	100 баллов

11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

(не предусмотрены программой курса)

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

*Распределение баллов, которые могут получить студенты
в процессе изучения дисциплины*

Организационно-учебная работа студента	СРС		Всего
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	
Max <u>25</u> баллов	max <u>25</u> баллов	max <u>50</u> баллов	100 баллов
выполнение и сдача лабораторных работ	выполнение индивидуальных домашних заданий: точечные группы симметрии (5%), конфигурации (5%), конформации (5%), топизм лигандов и поверхностей (5%), асимметрический синтез (5%)	точечные группы симметрии (10%), конфигурации (10%), конформации (10%), топизм лигандов и поверхностей (10%), асимметрический синтез (10%)	

Необходимым условием допуска студента к экзамену является своевременное выполнение студентом индивидуальных домашних заданий, оформления и сдачи лабораторных работ. Суммарная итоговая оценка по курсу выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой и доской. Во время лекций студентам также предлагается работать с шаростержневыми

моделями органических соединений Стюарта-Бриглеба, раздаточным демонстрационным материалом, а также стереохимическими атласами. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории, содержащей необходимое для выполнения работ оборудование. В доступе имеются:

- Персональный компьютер
- Мультимедийный проектор
- Рефрактометр Аббе
- Спектрофотометр СФ-46
- Инфракрасный спектрометр UR-10 (ГУ ИНФОУ им. Л.М. Литвиненко)
- ЯМР спектрометр Bruker 400 MHz (ГУ ИНФОУ им. Л.М. Литвиненко)
- Водоструйный и масляный насосы
- Технохимические весы
- Аналитические весы
- Дистиллятор
- Комплект специальной химической посуды
- Реактивы

14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
Основная литература			
1.	Илиел, Э. Основы стереохимии / Э. Илиел ; Пер. с англ. В. М. Демьянович под ред. В. М. Потапова. - 2-е изд. - М. : Бином. Лаб. знаний, 2005. - 119 с.	5	
2.	Бакстон, Ш. Р. Введение в стереохимию органических соединений : От метана до макромолекул / Ш. Р. Бакстон, Робертс, Стэнли М. ; Пер. с англ. В. М. Демьянович. - М. : Мир, 2005. - 311 с.	5	
3.	Бакстон, Ш. Р. Введение в стереохимию органических соединений : от метана до макромолекул / Ш. Р. Бакстон, С. М. Робертс ; пер. с англ. В. М. Демьянович. - Москва : Мир, 2009. - 311 с.	1	
4.	Методичний посібник "Основи стереохімії": для студ. спец. "хімія" / [складені: О. М. Швед, М. А. Сінельникова] ; Донец. нац. ун-т. - Донецьк : ДонНУ, 2006.	100	+
Дополнительная литература			
5.	Илиел, Э. Основы стереохимии : пер. с англ. В. М. Демьянович / Э. Илиел ; под ред. В. М. Потапова. - Москва : Мир, 1971. - 108 с.	4	
6.	Потапов, В. М. Стереохимия : учеб. пособие для студентов хим. спец. ун-тов / В. М. Потапов. - 2-е изд. - М. : Химия, 1988.	1	
7.	Илиел, Э. Стереохимия соединений углерода / Э. Илиел ; пер. с англ. Л. С. Исаевой, В. И. Соколова ; под ред. В. М. Потапова. - Москва : Мир, 1965	2	

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

(с указанием названия и полного электронного адреса)

- <https://elibrary.ru/> (Научная электронная библиотека).
- rushim.ru/books/books.htm (Электронная библиотека по химии и технике).
- library.donnu.ru (Научная библиотека ДонНУ).
- <https://minobrnauki.gov.ru/> (Министерство науки и высшего образования Российской Федерации)
- <http://www.obrnadzor.gov.ru/ru/> (Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки)
- <http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной Республики
- <http://resobrnadzor.ru/> – Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки

16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. *Windows 7 PRO* (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614)
2. *Microsoft Office* (корпоративная лицензия ДОННУ № 46472919)
3. *Microsoft Visual Studio* (лицензия программы *DreamSpark* для высших учебных заведений)
4. Лицензии *GPL, Apache, BSD* для свободного программного обеспечения:- Антивирус Касперского;- *Adobe Acrobat Reader*;- *xPDF*.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании _____
с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «_____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____