

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Смирнов Сергей Николаевич

Должность: врио ректора

Дата подписания: 09.08.2023 12:28:33

Уникальный программный ключ:

69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП

Феофанова М.А.

28 апреля 2021 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Сtereoхимия

Направление подготовки

04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

Перспективные материалы: синтез и анализ

Для студентов 3 курса очной формы обучения

Составитель: к.х.н., Русакова Н.П. _____

Тверь, 2021

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины:

Цель дисциплины - знакомство студентов с основными идеями и методами стереохимии, составляющих теоретический фундамент современной химической науки;

Задачи дисциплины:

- раскрыть основные принципы стереохимии,
- помочь студенту освоить ее понятийный аппарат
- научить применять его для решения конкретных проблем химии.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Сtereoхимия» входит в Элективные дисциплины 4 Части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. «Дисциплины» учебного плана.

Содержание дисциплины определяется как учение о пространственном строении молекул и его влиянии на свойства. Стереохимические представления широко проникают в настоящее время во все уголки химии. Поэтому знакомство со стереохимией становится необходимым для химиков самых разных ориентаций (химиков-органиков и химиков неоргаников, биооргаников и т.д.) и, конечно, для физико-химиков. «Сtereoхимия» неразрывно связана с теорией химического строения и нередко рассматривается как составная часть этой теории.

3. Объем дисциплины: 2 зачетные единицы, 72 академических часа, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции - 18 часов, лабораторные работы 18 - часов;

самостоятельная работа: 36 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности,	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР ПК-1.2 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР ПК-1.3 Готовит объекты исследования

поставленных специалистом более высокой квалификации	
ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	ПК-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных) ПК-2.2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии)

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения:

зачет в 6-м семестре.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самост. работа (час.)
		Лекции	Лаб. занятия	
Химическое строение	8	2	2	4
Стереохимическое строение	10	2	2	6
Симметрия молекул и хиральность	16	4	4	8
Внутреннее вращение	16	4	4	8
Конформации открытых цепей	14	4	4	6
Конформации циклов	8	2	2	4
ИТОГО	72	18	18	36

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
1. Химическое строение	<ul style="list-style-type: none"> лекция лабораторное занятие распределение заданий для самостоятельной работы 	<ul style="list-style-type: none"> традиционные (краткий обзор темы, решение задач и упражнений), информационные (просмотр презентаций) групповая работа,

2. Стереохимическое строение	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • лабораторная работа • распределение заданий для самостоятельной работы • проверка домашнего задания 	<ul style="list-style-type: none"> • традиционные (краткий обзор темы, решение упражнений), • информационные (просмотр презентаций) • групповая работа,
3. Симметрия молекул и хиральность	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • лабораторная работа • распределение заданий для самостоятельной работы • проверка домашнего задания • модульная контрольная работа 	<ul style="list-style-type: none"> • традиционные (краткий обзор темы, решение упражнений), • информационные (просмотр презентаций) • групповая работа,
4. Внутреннее вращение	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • лабораторная работа • распределение заданий для самостоятельной работы • проверка домашнего задания 	<ul style="list-style-type: none"> • традиционные (краткий обзор темы, решение упражнений), • информационные (просмотр презентаций) • групповая работа,
5. Конформации открытых цепей	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • лабораторная работа • распределение заданий для самостоятельной работы • проверка домашнего задания 	<ul style="list-style-type: none"> • традиционные (краткий обзор темы, решение упражнений), • информационные (просмотр презентаций) • групповая работа,
6. Конформации циклов	<ul style="list-style-type: none"> • лекция • лабораторная работа • распределение заданий для самостоятельной работы • проверка домашнего задания • модульная контрольная работа 	<ul style="list-style-type: none"> • традиционные (краткий обзор темы, решение упражнений), • информационные (просмотр презентаций) • групповая работа

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

5 семестр

Критерии оценки освоения компетенций магистрантами по дисциплине «Сtereoхимия»

№	Результат (индикатор)	Вид работы / способ	Критерии оценивания
1	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2	вид: выполнение лабораторных работ по темам-1-6 способ: традиционный (решение задач)	Выполнение 1 задания – <i>1 балл</i> (в каждой работе по 7 заданий)

	<p>результаты: углубленная проработка темы</p> <p>Выполнение лабораторных работ является <i>необходимым, но не достаточным</i> условием получения отметки «зачтено»</p>	
2	<p>вид: выполнение самостоятельной работы</p> <p>способ: на компьютере</p> <p>результаты: 1. обзор выбранной темы, подбор методики и объектов исследования, представленный в виде презентации 2. список методик по заданной теме, осуществленный в том числе и по базам данных, оформленный в соответствии с требованиями.</p> <p>Выполнение самостоятельной работы по индивидуальной теме является <i>необходимым, но не достаточным</i> условием получения отметки «зачтено»</p>	<p>20 баллов – отчет по самостоятельной работе за семестр представлен в виде презентации, оформлен по требованиям, содержит информацию по всем заданиям; 15 балла – отчет по самостоятельной работе за семестр представлен в виде презентации, оформлен по требованиям, содержит информацию более 3/4 от всех заданий; 10 балла – отчет по самостоятельной работе за семестр оформлен не в соответствии с требованиями, содержит информацию более 3/4 от всех заданий; 5 баллов – отчет по самостоятельной работе за семестр не полон (представлено менее 3/4 от всех заданий), не оформлен в соответствии с требованиями; 0 баллов – задания не выполнены, отчет не представлен.</p>
3	<p>вид: модульная контрольная работа № 1 модульная контрольная работа № 2</p> <p>способ: традиционный</p> <p>результаты: оформленные по заданию бумажные бланки с решениями</p>	<p>10 баллов 10 баллов</p>
4	Посещаемость	0,5 – 1 занятие (2 часа)
	Итого:	100 баллов
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		

Своевременное выполнение практических, контрольных и самостоятельной работ, посещение занятий и работа на них обучающегося (по итогам текущего контроля успеваемости) позволяют набрать студенту бакалавриата необходимое количество баллов для оценки «зачтено». В противном случае на зачет выносятся невыполненные элементы текущего контроля успеваемости.

Шкала оценивания выполнения индикаторов:

Индикатор считается выполненным, если либо ко времени промежуточной аттестации обучающийся набрал как минимум пороговое количество баллов в результате текущего контроля за те виды активности (самостоятельная, контрольные и практические работы), которые отвечают за данный индикатор.

Шкала и критерии выставления оценок за дисциплину:

Шкала и критерии выставления оценок «зачтено» и «незачтено» описаны в локальной нормативной документации Тверского государственного университета (Положение о рейтинговой системе обучения студентов ТвГУ). Положительная оценка может быть выставлена только в том случае, если выполнены все индикаторы.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) Основная литература:

1. Денисов, В.Я. Стереохимия органических соединений: учебное пособие / В.Я. Денисов, Д.Л. Мурышкин, Т.Н. Грищенко. - 2-е изд., испр. и доп. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. - 228 с. - ISBN 978-5-8353-1526-0; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232336>

б) Дополнительная литература:

1. Мамлок Л. Стереохимия / Л. Мамлок; Л. Мамлок. - Одесса: Матезис, 1911. - 172 с. – Электронный режим. – режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=103973>
2. Дядченко, В.П. Основные понятия стереохимии / В.П. Дядченко. – Москва: Техносфера, 2017. – 116 с.: ил., схем. – (Мир химии). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496447>
3. Кулаков, И.В. Строение вещества / И.В. Кулаков / Омск: ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, 2018. – 172 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562974>
4. Крашенинин, В.И. Симметрия в химии / В.И. Крашенинин, Е.Г. Газенаур, Л.В. Кузьмина. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2013. – 80 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232679>
5. Полинг, Л.К. Природа химической связи / Л.К. Полинг; ред. Я.К. Сыркин; пер. М.Е. Дяткина. – Москва; Ленинград: Гос. научно-техническое изд-во хим. лит., 1947. – 438 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230240>

6. Кондратьев, В.Н. Структура атомов и молекул / В.Н. Кондратьев. – Изд. 2-е. – Москва: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959. – 527 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=475628>

2) Программное обеспечение

а) Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Office профессиональный плюс 2013
- Microsoft Windows 10 Enterprise
- HyperChem

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

- Google Chrome
- ISIS Draw 2.4 Standalone
- MarvinSketch 5.2.4

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- Электронная образовательная среда ТвГУ <http://lms.tversu.ru>
- Научная библиотека ТвГУ <http://library.tversu.ru>
- Сайт о химии <http://www.xumuk.ru/>
- Сайт химического факультета МГУ <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/stereo/>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

1. Учебная программа

I. ХИМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Химическое строение как порядок связи атомов в молекуле. Виды структурной изомерии. Химическая топология.

II. СТЕРЕОХИМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ

Стереохимическая конфигурация. Номенклатура Кана-Ингольда-Прелога (R, S, RR, RS, ...). Конформация. Пространственная изомерия (оптическая, геометрическая, поворотная). Химическая и стереохимическая топология. Катенаны, ротаксаны, узлы. Молекулярный лист Мебиуса.

III. СИММЕТРИЯ МОЛЕКУЛ И ХИРАЛЬНОСТЬ

Группы симметрии молекул (точечные группы). Молекулярная диссимметрия. Хиральные элементы (центр, ось, плоскость). Асимметрия биологических молекул.

IV. ВНУТРЕННЕЕ ВРАЩЕНИЕ

Внутреннее вращение молекул. Поворотная изомерия. Типы кривых потенциальной энергии внутреннего вращения. Разности энергий поворотных изомеров и барьеры внутреннего вращения.

V. КОНФОРМАЦИИ ОТКРЫТЫХ ЦЕПЕЙ

Конформации алканов: этана, пропана, *n*-бутана и т.д. Вид и число конформеров, их симметрия, статистических вес, энергетические и энтропийные различия, конформационная свободная энергия, содержание конформеров в поворотно-изомерной смеси

VI. КОНФОРМАЦИИ ЦИКЛОВ

Конформации моноциклов. Малые циклы (3-4 звена), обычные (5-7 звеньев), средние (8-11 звеньев), большие (≥ 12 звеньев). Инверсия циклов. Псевдовращение. Конформации циклогексана. Бициклические и полициклические соединения.

2. Планы и методические указания по подготовке к выполнению лабораторных работ

Планы лабораторных занятий и методические рекомендации по подготовке к ним разработаны в соответствии с программой дисциплины «Стереохимия» и предназначены для проведения лабораторных занятий и для самостоятельной подготовки студентов.

Лабораторные занятия по дисциплине «Стереохимия» являются одной из важнейших форм обучения студентов и проводятся с целью углубления и закрепления знаний, привития навыков поиска, обобщения и изложения материала. Развитие темы лабораторной работы (количество академических часов) регламентируется преподавателем.

3. Планы лабораторных занятий.

1. Химическое строение (на примере соединений разных классов). Структурная изомерия: изомерия скелета, положения заместителей и кратных связей, таутомерия и т.д.
2. Стереохимическое строение (конфигурация и конформация). Пространственная изомерия: конфигурационная (оптическая, геометрическая) и конформационная (поворотная). Катенаны, ротаксаны, узлы. Молекулярный лист Мебиуса.
3. Группы симметрии молекул (их определение на моделях). Установление хиральности.

4. Построение кривых потенциальной энергии внутреннего вращения вокруг углерод-углеродных связей и определение их параметров (для отдельных молекул).
5. Конформации *n*-алканов их вид и число, статистический вес, число симметрии, энергетические и энтропийные различия и т.д.
6. Конформации циклопентана, циклобутана, циклопентана и циклогексана и их гетероаналогов (общая характеристика). Конформации декалина.

4. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине «Стереохимия» проводится с целью углубления и закрепления полученных в ходе лекционных занятий знаний и приобретение навыков пользования рекомендованной литературой, навыков научного исследования.

Самостоятельная работа начинается с работы над лекционным материалом. Она включает конспектирование лекций и последующую работу над ними. При конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице оставлять поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

При работе над текстом лекции студенту следует обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а так же на его задание и рекомендации.

Перечень основных понятий, изучение которых предусмотрено данной дисциплиной

1. Химическое строение
2. Стереохимическая (абсолютная) конфигурация
3. Конформация
4. Изомерия (структурная и пространственная)
5. Конфигурационная (оптическая и геометрическая) изомерия.
6. Конформационная (поворотная) изомерия
7. Химическая топология.
8. Катенаны, ротаксаны, узлы. Молекулярный лист Мебиуса.
9. Симметрия молекул (точечные группы)
10. Хиральность
11. Внутреннее вращение
12. Конформации ациклических соединений
13. Конформации циклов

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям, зачёту

Самостоятельное изучение дисциплины целесообразно начинать, ознакомившись с программой дисциплины и требованиями к минимуму содержания, знаниям и умениям по данной дисциплине. Уяснив общую структуру курса, ознакомившись с зачетными вопросами, можно переходить

к его поэтапному изучению, привлекая для этого материалы лекций и рекомендованную учебную литературу.

Изучая дисциплину, необходимо добиться полного усвоения ее теоретических основ, научиться применять теоретические знания для решения практических задач. Содержание незнакомых терминов, встретившихся в процессе освоения учебного материала, можно выяснить при помощи справочной литературы. Более сложные вопросы уточняются на консультациях с преподавателем кафедры. Естественно, не все вопросы учебной программы включаются в лекции и практические занятия. Некоторые из них выносятся на самостоятельную работу такого рода – студент готовит небольшой реферат по заданной теме и нередко выступает с ним перед аудиторией.

5. Перечень вопросов и заданий для подготовки к рубежному контролю

- ❖ Охарактеризуйте химическое строение гексана (и его изомеров), бензола, циклогексана.
- ❖ Выпишите и назовите изомерные пентаны, гексаны и гептаны.
- ❖ По какому признаку отличаются изомеры $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (пропаналь) и $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{O}$ (ацетон).
- ❖ Определите *R*- и *S*-конфигурации, а также знак вращения плоскости поляризации оптических изомеров молочных кислот CHXYZ ($\text{X} = \text{CH}_3$, $\text{Y} = \text{OH}$, $\text{Z} = \text{COOH}$).
- ❖ Изобразите конформации молекулы этана (шахматная, заслоненная, промежуточная), определите их симметрию и хиральность.
- ❖ Изобразите конформации ферроцена (призматическая, антипризматическая), определите их симметрию и хиральность.
- ❖ Изобразите конформации дибензолхрома, определите их симметрию и хиральность.
- ❖ Постройте потенциальные кривые внутреннего вращения для молекул:
 - a) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{X}$, $\text{CH}_3\text{-CHXY}$ (есть хиральный центр);
 - b) $\text{CH}_2\text{X-CH}_2\text{X}$, $\text{CH}_2\text{X-CHX}_2$, $\text{CHX}_2\text{-CHX}_2\text{X}$;
 - c) $\text{CH}_2\text{X-CHXY}$ (один хиральный центр);
 - d) CHXY-CHXY (два одинаковых хиральных центра);
 - e) CHXY-CHXZ (два различных хиральных центра).
- ❖ Определите для молекулы $\text{CH}_2\text{X-CH}_2\text{X}$ ($\text{X} = \text{F}, \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}, \text{CH}_3$):
 - a) вид и число конформеров;
 - b) статус и число симметрии;
 - c) энергетические и энтропийные различия между конформерами;
 - d) конформационную свободную энергию;
 - e) содержание конформеров в поворотной-равновесной смеси).
- ❖ Определите конформационные характеристики для *n*-гексана.
- ❖ Зная параметры потенциальной кривой внутреннего вращения *n*-бутана, оцените разности энергий между основными конформациями циклогексана (кресло, ванна, твист-форма).
- ❖ Опишите основные конформации декалина.

6. Пример построения варианта заданий для первой модульной контрольной работы

Контрольные тесты по “Сtereoхимии” служат для контроля и самоконтроля знаний студентов по мере прохождения ими отдельных разделов курса. Они составлены в основном по схеме: один вариант ответа на вопрос верный, два других – неверны. Приведены примеры тестов.

Тест № 1. Что такое химическое строение?

1. Порядок (последовательность и кратность) связи атомов в молекуле.
2. Расположение атомов, образующих ту или иную фигуру (как целое).
3. Расположение атомов вокруг центрального атома (или иона).

Тест № 2. Структурные изомеры – это:

1. Вещества, имеющие одинаковый состав, но разное химическое строение.
2. Соединения с одинаковым составом, но разным геометрическим строением.
3. Соединения с разным составом, но схожим геометрическим строением.

Тест № 3. Хиральность – это:

1. Асимметрия (отсутствие симметрии).
2. Нарушение асимметрии.
3. Свойство объекта не быть тождественным зеркальному отображению.

Тест № 4. Что такое стереохимическая конфигурация?

1. Определенное расположение атомов около хиральных центров (или других диссимметричных частей) молекулы.
2. Пространственное строение молекулы.
3. Равновесная конфигурация ядерного скелета.

Тест № 5. Что такое конформация?

1. Пространственные расположения, связанные с внутренним вращением вокруг простых (или более сложных) связей, деформацией валентных углов и т.д..
2. Хиральные расположения атомов (или атомных групп) в молекуле.
3. Ахиральные расположения атомов (или атомных групп) в молекуле.

Тест № 6. Пространственные изомеры (стереоизомеры) образуют:

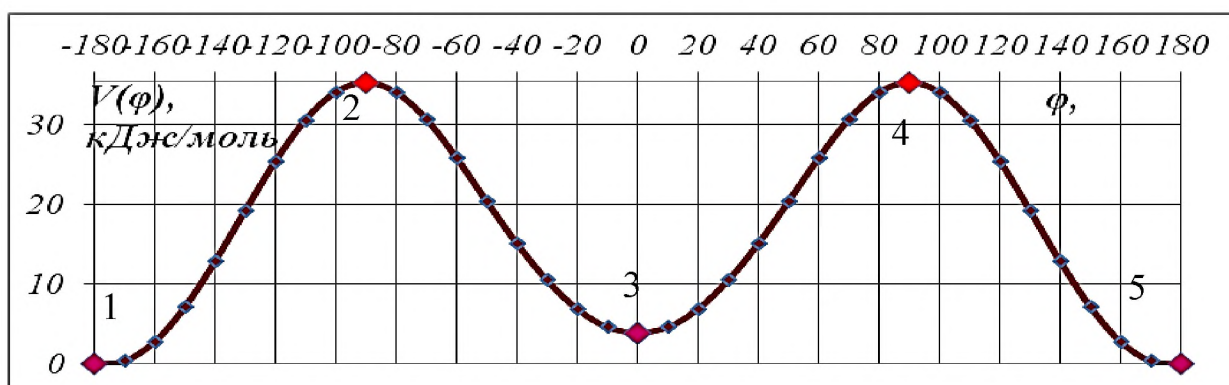
1. Молекулы, имеющие одинаковый состав, одинаковое химическое, но разное пространственное строение.
2. Молекулы с одинаковой геометрией (например, все тетраэдрические или все октаэдрические молекулы).
3. Только оптические активные соединения.

Тест № 7. Химическая топология изучает:

1. Молекулы с разной геометрической конфигураций.
2. Молекулы, отличающиеся типом химических связей.
3. Молекулы без “химических” связей: катенаны, ротаксаны, узлы, молекулярные ленты Мебиуса и другие такого рода образования.

7. Пример построения варианта заданий для второй модульной контрольной работы

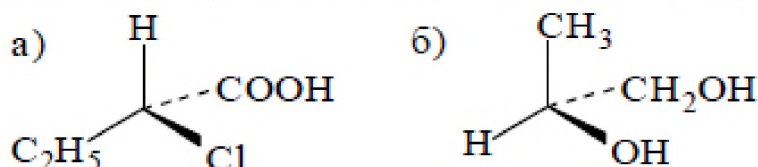
1. Составить комплексное соединение, отвечающее формуле Xa_2bcd и написать его возможные хиральные и ахиральные изомеры (для составления соединения используйте в качестве комплексообразователя мышьяк – As, а в качестве лиганд CH_3 , SH , F и OH)
2. По графику потенциальной энергии внутреннего вращения определить
 - чётность функции
 - область определения функции
 - количество конформеров
 - количество конформаций
 - количество переходных состояний
 - тип вращения
 - укажите состояние с наибольшим временем заторможенности
 - укажите состояние с наименьшим временем заторможенности
 - что вы можете сказать про состояния 1 и 5?
 - найдите высоту всех торсионных барьеров
 - из разницы в энергии основных состояний (величины указать), дайте возможное соотношение конформеров при синтезе



3. Дайте определение конформации.
4. Дайте определение внутреннему вращению.
5. Приведите пример внутреннего вращения в одном из гомологов фторалкенов.

8. Примерный вариант письменной зачётной работы:

1. Дайте определение понятия “оптическая активность”. Что является мерой оптической активности вещества? Как она определяется экспериментально? Что такое поляризованный свет?
2. С помощью проекций Ньюмена изобразите конформации этиленгликоля. Назовите все конформации.
3. С помощью проекционных формул Фишера изобразите стереоизомеры 2,3-диметоксибутана.
4. Назовите соединения и определите их относительную конфигурацию.



VII. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы

Аудитория для лекционных, семинарских занятий, консультаций и самостоятельной работы № 209, 170002, Тверская обл., г. Тверь, просп. Чайковского, д. 70
Аудитория кафедры физической химии. № 408, 170002, Тверская обл., г. Тверь, пер. Садовый, д. 35

Столы, стулья, кафедра, доска
MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

УФ-спектрометр Specord-VIS M40, ИК-спектрометр Specord-M75, лабораторный фотоэлектрический абсорбиометр-нефелометр ЛМФ-69, рефрактометр ИРФ-454 Б2М, ареометры, спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В, анализатор вольтамперометрический АКВ-07МК, магнитные мешалки, лабораторный кондуктометр Анион 4120, весы аналитические лабораторные ВЛ-120 и ВК-600, весы технические лабораторные ВЛТЭ-1100, дистиллятор UD-1100, сушильный шкаф, вытяжной шкаф, потенциометр постоянного тока, барометр aneroid, электрическая плитка, рН-метры 410, стационарный мутномер НАСН 2100NIS, лабораторные столы, стулья, лабораторная химическая посуда, реактивы, доска учебная MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Реквизиты документа, утвердившего изменения
1.	Раздел I Аннотация.	Измены часы лекций и практических занятий согласно	Протокол №11 от 28.04.21г. заседания ученого совета

		учебному плану на 2021-2022 уч. год	химико-технологического факультета
2.	Раздел V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Дополнен список основной и дополнительной литературы	Протокол №11 от 28.04.21г. заседания ученого совета химико-технологического факультета