

**Календарный план лекций  
на 2014 – 2015 уч. г.**

**Факультет: химии (бакалавриат)**

**Дисциплина: Органическая химия**

**Преподаватель: доцент, к.х.н. Ефимова Т.П.**

№	Дата	Тема	Кол-во Часов
1 2	02.09 04.09	Предмет органической химии. Основные этапы развития органической химии как науки и ее место среди других химических и естественнонаучных дисциплин. Теория химического строения А.М.Бутлерова. Классификация и номенклатура органических соединений. Общие представления о типах химических связей в органических соединениях. Взаимное влияние атомов в молекулах и способы его передачи. Электронные (индуктивный, мезомерный, эффект поля) и пространственные эффекты в молекулах органических соединений. Классификация органических реакций. Общие представления о механизмах органических реакций. Кинетический и термодинамический контроль реакции. Характер реагентов и типы интермедиатов.	4
3 4 5	09.09 11.09 16.09	Алканы. Гомологический ряд. Структурная изомерия алканов. Лабораторные и промышленные методы получения алканов. Физические свойства алканов и закономерности их изменения в гомологическом ряду. Строение предельных углеводородов. Поворотная стереоизомерия. Химические свойства алканов; Отдельные представители алканов, их практическое значение. Нефть и ее переработка.	6
6 7 8	18.09 23.09 25.09	Алкены. Гомологический ряд. Изомерия: структурная и геометрическая. Относительная стабильность структурных и E,Z-изомеров. Способы получения: промышленные и лабораторные. Реакции элиминирования производных алканов: правила Зайцева и Гофмана. Физические свойства алкенов. Строение. Природа двойной $\pi$ -связи. $sp^2$ -гибридизация. Химические свойства. Представления о механизмах электрофильного и радикального присоединения. Правило Марковникова. Перекисный эффект в реакциях с галогеноводородами. Каталитическое алкилирование алкенов как промышленный путь синтеза алканов. Окислительные превращения алкенов. Реакции с участием аллильного фрагмента алкенов. Полимеризация алкенов: радикальная, ионная, координационная. Полиэтилен. Полипропилен.	6
9	30.09	Алкины. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Способы получения. Физические свойства.	4

10	02.10	Строение алкинов. Природа тройной связи. sp-Гибридизация. Химические свойства алкинов. Комплексообразование. Сравнение реакционной способности в реакциях электрофильного присоединения этиленовых и ацетиленовых углеводородов. Реакции нуклеофильного присоединения к тройной углерод-углеродной связи, механизм. Реакции замещения. Ацетилен и его однозамещённые как СН-кислоты. Реакции конденсации ацетилена с карбонильными соединениями и их значение для органического синтеза. Ди-, три- и тетрамеризация ацетилена.	
11 12	07.10 09.10	Алкадиены. Классификация. Структурная и стереоизомерия, номенклатура. Сопряженные диены. Дивинил, изопрен, 2,3-диметил-1,3-бутадиен, хлоропрен. Способы синтеза. Строение 1,3-алкадиенов. Эффект сопряжения. Энергия сопряжения. Химические свойства сопряженных диенов. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения. Кинетический и термодинамический контроль реакций. Диеновый синтез, его использование. Натуральный и синтетический каучуки.	4
13 14	14.10 16.10	Галогенопроизводные алифатических углеводородов. Изомерия. Номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Особенности строения галогеноалканов. Поляризация связи углерод-галоген. Индуктивный эффект. Изменение физико-химических параметров связей углерод-галоген в ряду фтор-, хлор-, бром-, иодпроизводных. Винильные и аллильные галогенопроизводные: их строение. Химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Общие закономерности реакций нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода. Механизмы S <sub>N</sub> 1 и S <sub>N</sub> 2. Факторы, влияющие на механизмы нуклеофильного замещения. Различие в реакционной способности галогенозамещенных алкилов, винилов и аллилов. Реакции элиминирования. Механизмы E1 и E2. Конкуренция реакций S <sub>N</sub> и E. Правило А.М. Зайцева.	4
15 16	21.10 23.10	Спирты. Классификация. Предельные одноатомные спирты. Изомерия, номенклатура. Общие методы синтеза спиртов. Физические свойства спиртов. Межмолекулярная водородная связь. Строение спиртов. Характер σ-связей углерод-кислород и кислород-водород. Химические свойства спиртов: основность, нуклеофильность и ОН-кислотность. Дегидратация спиртов. Дегидрирование и окисление. Основные представители спиртов, прикладное значение. Многоатомные спирты. Изомерия, номенклатура.	4

		Общие и специальные методы синтеза. Физические и химические свойства. Сравнительная кислотность одно-, двух- и трехатомных спиртов. Практическое применение.	
17 18	28.10 30.10	Простые эфиры. Общие методы синтеза диалкиловых и алкилвиниловых эфиров. Физические и химические свойства простых эфиров. Краун-эфиры и их применение в синтетической практике. Диэтиловый эфир, эфиры этиленгликоля и диэтиленгликоля, полиэтиленгликоли. Тетрагидрофуран и диоксан. Виниловые эфиры. $\alpha$ -Окиси. Методы синтеза, свойства: реакции с электрофильными и нуклеофильными реагентами. Окись этилена как сырье для промышленного синтеза растворителей, реагентов.	4
19 20 21	04.11 06.11 11.11	Альдегиды и кетоны. Изомерия. Номенклатура. Методы синтеза. Физические свойства. Строение карбонильной группы, ее полярность, поляризуемость. Химические свойства. Нуклеофильное присоединение по карбонильной группе. СН-кислотность. Альдольно-кетоновая конденсация. Реакции окисления и восстановления. Реакции полимеризации. $\alpha$ -Непредельные альдегиды и кетоны. Методы синтеза. Строение и реакционная способность. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения. Участие в реакциях диенового синтеза. Селективное окисление и восстановление. Полимеризация. Кетены. Строение. Синтез каталитическим пиролизом ацетона или уксусной кислоты. Дикетен, синтетическое значение. Диальдегиды и дикетоны. Получение, свойства. $\alpha$ -Дикетоны, диацетил. $\beta$ -Дикетоны, ацетилацетон.	6
22 23 24	13.11 18.11 20.11	Карбоновые кислоты, классификация. Одноосновные карбоновые кислоты. Изомерия, номенклатура. Методы синтеза. Физические свойства. Строение карбоксильной группы. Кислотные свойства. Связь между строением и константами диссоциации кислот. Реакционная способность карбоновых кислот. Свойства производных карбоновых кислот: солей, сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов. Использование ангидридов и хлорангидридов как ацилирующих реагентов. Двухосновные предельные карбоновые кислоты. Общие и специфические свойства. Малоновый эфир: получение, строение и использование в органическом синтезе. Непредельные одно- и двухосновные карбоновые кислоты. Номенклатура, изомерия. Физические свойства. Строение. Реакции по С=C связи (1,4-	6

		присоединение) и по карбоксильной группе. Применение.	
25 26	25.11 27.11	Оксикарбоновые кислоты. Классификация. Изомерия и номенклатура. Общие методы синтеза. Строение. Взаимное влияние окси- и карбоксильной групп. Химические свойства: реакции за счет карбоксильной и гидроксильной групп. Зависимость свойств от расположения гидроксильной группы. Распространенность в природе. Оптическая изомерия. Работы Л. Пастера. Понятие о поляризованном свете и оптической активности. Асимметрический атом углерода. Соединения с одним асимметрическим атомом углерода. Проекционные формулы Фишера. Абсолютная и относительная конфигурация. Оптические антиподы. Рацемическая смесь и способы ее разделения. Соединения с двумя асимметрическими атомами углерода. Диастереомеры: (+), (-) и мезоформы.	4
27 28	02.12 04.12	Оксокислоты (альдегидо- и кетокислоты). Общие методы синтеза. Зависимость свойств оксокислот и их эфиров от строения. Ацетоуксусный эфир. Получение. Кето-енольная таутомерия. Реакции, характеризующие кетонную и енольную формы. Строение и амбидентные свойства аниона ацетоуксусного эфира, а также использование его в органическом синтезе. Концепция ЖМКО.	4
29 30 31	09.12 11.12 16.12	Углеводы. Роль в природе и классификация. Моносахариды: классификация, стереоизомерия, кольчато цепная таутомерия, явление мутаротации, эпимеризация; химические свойства, подтверждающие их строение. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды (мальтоза, лактоза, целлобиоза и сахароза). Строение, отношение к окислителям, кислотное и ферментативное расщепление. Полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Строение, значение для жизнедеятельности человека и животных. Практическое использование производных целлюлозы.	6
32	18.12	Нитросоединения: получение, электронное строение нитрогруппы, таутомерия, СН-кислотные свойства; превращения в кислой среде, восстановление.	2
33	23.12	Амины. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Общие методы синтеза. Строение аминов. Основные, нуклеофильные и NH-кислотные свойства. Четвертичные аммонийные основания, их соли, использование в качестве катализаторов межфазного катализа. $\alpha,\omega$ -Диаминоалканы, полиамидные волокна из них. Аминоспирты.	2
34	25.12	Аминокислоты. Классификация. $\alpha$ -Аминокислоты.	2

		Биологическая роль. Строение. Оптическая активность. Методы синтеза $\alpha$ -аминокислот: общие и частные. Физические и химические свойства $\alpha$ -аминокислот. Пептиды. Синтез пептидов. Общие представления о строении белков. $\gamma$ -Аминокислоты. Области практического применения. Сравнительные свойства $\alpha$ -, $\beta$ - и $\gamma$ -аминокислот. Синтетические полиамидные волокна.	
35	30.12		
		Итого: 34 лекций	68 ч.