

**Календарный план лекций по курсу «Химия углеводов»**  
 для студентов ФХТЭ групп ХТ-19-1-6, ХВ-19-7,  
 обучающихся по направлению 18.03.01 – Химическая технология,  
 IV семестр, 2019/2020 уч.год, экзамен

№	число четв. 12.15	Тема лекции	Тема семинара	Примечание
1	2	3	4	5
1	13.02	Предмет органической химии. Основные этапы развития органической химии, ее место в ряду других естественных наук. Основные источники органических соединений - нефть, газ, уголь, фитомасса. Теория химического строения А.М.Бутлерова, ее значение для органической химии Электронное строение органических соединений. Атомные и молекулярные орбитали. Свойства атомов - размер, потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.	№1. Систематическая и рациональная номенклатура алифатических соединений	Д.з. №1
2	20.02	Типы химической связи - электростатическая, ковалентная. Свойства ковалентной связи - длина, полярность, энергия связи. Донорно-акцепторная связь. Водородная связь. Разрыв ковалентной связи. Электронное строение атома углерода. Теория гибридизации атомных орбиталей. Основные состояния атомов углерода $sp^3$ , $sp^2$ , $sp$ .	№2. Систематическая и рациональная номенклатура алициклических и ароматических соединений	Стать Д.з. №1
3	27.02	Эффекты электронного смещения (индуктивный и мезомерный эффекты). Пространственные эффекты. Резонанс - как способ описания распределения электронной плотности в молекуле. Эффект сверхсопряжения (гиперконъюгации). Типы химических реакций. Классификация реагентов: электрофильные, нуклеофильные, радикальные. Кислоты и основания в органической химии.	№3. Номенклатура функциональных производных углеводов	
4	05.03	Классификация органических соединений. Понятие о гомологии и изомерии. Алканы (насыщенные, предельные углеводороды, парафины). Физические свойства. Нахождение в природе. Структура простейших алканов, классификация, гомология,	<b>К.Р. № 1</b> <b>Номенклатура углеводов и их производных</b>	Д.з. №2

		изомерия. Методы анализа и обнаружения алканов. Промышленные способы получения: гидрогенизация углей, крекинг нефти, синтез Фишера-Тропша. Методы синтеза алканов. Реакции Вюрца-Шорыгина, Кольбе, Кори-Хауса и др.		
5	12.03	Химические свойства алканов. Основные закономерности радикальных реакций замещения. Реакционная способность и энергетические профили реакций. Радикальный механизм хлорирования метана. Реакции замещения (галогенирования, нитрования, сульфирования, сульфохлорирования, сульфоокисления). Каталитическое дегидрирование алканов. Крекинг, пиролиз. Практическое использование алканов.	№4. Методы получения и химические свойства алканов	
6	19.03	Алкены (ненасыщенные углеводороды, олефины). Классификация, изомерия. Геометрическая (цис-, транс-) изомерия. Способы получения. Карбокатионы: образование, строение стабилизация. Физические свойства алкенов.	№5. Методы получения алкенов. Изомерия алкенов	
7	26.03	Химические свойства алкенов. Механизмы реакций радикального ( $A_R$ ) и электрофильного ( $A_E$ ) присоединения ( $\pi$ - и $\sigma$ -комплексы). Стереохимия присоединения по двойной связи. Перекисный эффект Караша. Механизм замещения аллильного атома водорода. Использование алкенов в органическом синтезе.	№6. Химические свойства алкенов. Механизмы реакций электрофильного и радикального присоединения	
8	02.04	Алкадиены (диеновые углеводороды). Классификация, изомерия. Аллен: способы получения, свойства. Способы получения сопряженных диенов (дивинил, изопрен). Химические свойства диенов. Электрофильное и радикальное присоединение. Кинетический и термодинамический контроль. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера). Полимеризация алкенов - катионная, анионная, радикальная. Димеризация изобутилена. Полимеризация сопряженных диенов. Природный и синтетический каучуки.	№7. Методы получения и химические свойства алкинов	
9	09.04	Алкины (ацетиленовые углеводороды). Природа тройной связи. Классификация, изомерия. Промышленные источники ацетилена. Синтезы гомологов ацетилена, методы введения тройной С-С связи. Физические свойства. Химические свойства алкинов. Применение ацетилена.	№8. Методы получения и химические свойства алкадиенов. Реакции полимеризации непредельных соединений.	Сдать д.з.№2

10	16.04	Алициклические углеводороды (циклоалканы, циклоалкены). Классификация, изомерия. Методы синтеза трех-, четырех-, пяти- и шестичленных циклов. Промышленные источники. Физические свойства. Химические свойства: реакции размыкания циклов, реакции замещения. Напряженность циклов. Теория Байера. Основные положения конформационного анализа (конформации циклопентана и циклогексана). Циклоалканы нефти.	<b>КР № 2 Свойства алифатических углеводородов</b>	Д.з.№3
11	23.04	Ароматические углеводороды (арены). Бензол - прототип ароматического соединения. Строение бензольного кольца. Ароматичность. Правило Хюккеля. Примеры небензоидных ароматических соединений. Ароматические соединения в нефтях. Способы получения бензола: из алифатических, алициклических и ароматических соединений. Ароматические углеводороды. Физические свойства.	№.9.Методы получения и химические свойства циклоалканов	
12	30.04	Химические свойства: реакции присоединения, реакции замещения, окисление бензола и его гомологов. Механизм реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре ( $\pi$ - и $\sigma$ - комплексы). Электронодонорные и электроноакцепторные заместители (ориентанты I и II рода). Механизм влияния заместителей на скорость и направление электрофильного замещения. Правила ориентации. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции боковых цепей ароматических углеводородов.	№ 10. Получение и химические свойства ароматических углеводородов	
13	07.05	Полиядерные ароматические углеводороды с неконденсированными ядрами. Методы получения дифенила и его производных. Соединения ди- и трифенилметанового ряда. Трифенилметильный катион и анион. Ароматические углеводороды с конденсированными ядрами. Нафталин: способы получения, химические свойства. Антрацен: способы получения, химические свойства. Фенантрен: способы получения, химические свойства. Канцерогенные свойства полиядерных ароматических углеводородов.	№11.Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Полициклические арены	

14	14.05	Галогенпроизводные углеводородов. Классификация, изомерия. Способы получения. Физические свойства. Закономерности их изменения в зависимости от природы галогена и углеводородного радикала. Понятие стереоизомерии. Химические свойства алкилгалогенидов. Общие закономерности реакций нуклеофильного замещения. Механизм реакции бимолекулярного нуклеофильного замещения. Механизм мономолекулярного нуклеофильного замещения	<b>К.Р. № 3</b> <b>Свойства ароматических углеводородов</b>	Стать д.з.№3
15	21.05	Химические свойства галогеналканов: гидролиз, синтез простых эфиров (по Вильямсону), синтез тиоспиртов, тиоэфиров. Факторы, влияющие на механизм и скорость реакции нуклеофильного замещения. Сравнение реакций $S_N1$ и $S_N2$ . Связь между механизмом реакции и продуктами реакции. Магнийорганический синтез. Галогенпроизводные непредельных углеводородов Ароматические галогенпроизводные.	Методы получения и химические свойства галогенпроизводных углеводородов	
16	28.05	Спирты. Строение, классификация. Физические свойства. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Промышленные источники спиртов. Методы синтеза спиртов: гидратация алкенов, ферментативный гидролиз углеводов, гидролиз алкилгалогенидов, синтезы с помощью магний- и литийорганических соединений. Реакция Гриньяра. Химические свойства спиртов. Характеристика связей С-О и О-Н в спиртах. Реакции с разрывом С...Н связи. Синтезы с использованием спиртов. Отдельные представители: метанол, этанол, пропанола, бутанола. Непредельные спирты. Правило Эльтекова-Эрленмейера. Аллиловый спирт. Пропаргиловый спирт. Практическое использование спиртов.	Механизм реакций нуклеофильного замещения. Факторы, влияющие на направление реакций	
17	04.06	Обзор пройденного материала		

Лектор, профессор

Л.В. Иванова