

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Б1.В.05 – Органическая химия

Направление подготовки: 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Профиль образовательной программы: Ветеринарно-санитарная экспертиза

Форма обучения: заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Организация самостоятельной работы	3
2. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних задания	5
2.1. Темы индивидуальных заданий.....	5
2.2. Содержание индивидуальных домашних заданий.....	5
2.3. Порядок выполнения задания.....	6
2.4. Пример выполнения задания.....	7
3. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов	8

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельно изучение вопросов (СИВ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Типы реакций в органической химии.	-	-	2	4	-
2	Насыщенные алифатические углеводороды: алканы	-	-	1	6	-
3	Ненасыщенные алифатические углеводороды: алкены, алкины	-	-	2	4	-
4	Алкадиены. Изопреноиды и терпены. Терпеноиды	-	-	1	2	-
5	Алициклические углеводороды	-	-	1	4	-
6	Ароматические углеводороды	-	-	1	6	-
7	Спирты: классификация, способы получения и химические свойства	-	-	2	4	-
8	Простые эфиры. Способы получения и химические свойства	-	-	2	4	-
9	Многоатомные спирты. Способы получения и химические свойства	-	-	2	4	-
10	Фенолы: классификация, способы получения, химические свойства	-	-	2	4	-
11	Альдегиды и кетоны. Способы получения и химические свойства	-	-	-	6	-
12	Карбоновые кислоты: классификация, способы получения, химические свойства	-	-	-	6	-
13	Окси- и оксокислоты. оптическая изомерия	-	-	-	8	-
14	Производные	-	-	-	8	-

	карбоновых кислот: жиры, амиды, ангидриды					
15	Углеводы. Моносахариды. Классификация, химические свойства	--	-	-	2	-
16	Углеводы: Дисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды	-	-	-	6	-
17	Углеводы: Полисахариды	-	-	-	6	-
18	Амины: алифатические и ароматические	-	-	-	6	-
19	Аминокислоты. Белки	-	-	-	4	-
20	Гетероциклы. Азотистые основания. ДНК	-	-	-	6	-

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Индивидуальные домашние задания выполняются в форме контрольной работы.

2.1 Темы индивидуальных домашних заданий

ИДЗ-1. Изомерия и способы получения алифатических углеводородов.

ИДЗ-2. Реакции замещения в ароматических углеводородах.

ИДЗ-3. Способы получения и химические свойства спиртов

ИДЗ-4. Химические свойства фенолов

ИДЗ-5. Химические свойства альдегидов и кетонов

ИДЗ-6. Химические свойства карбоновых кислот

ИДЗ-7. Строение и химические свойства дисахаридов.

ИДЗ-8. Химические свойства аминокислот.

2.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

ИДЗ-1. Изомерия и способы получения алифатических углеводородов.

Напишите структурную формулу углеводорода вашего варианта. Запишите его изомеры (структурные, положения, межклассовые, геометрические) и назовите их по систематической номенклатуре ИЮПАК. Напишите уравнения реакций получения углеводорода вашего варианта (все возможные способы)

ИДЗ-2. Реакции замещения в ароматических углеводородах.

Запишите структурные формулы соединений. Назовите по систематической номенклатуре. Какое влияние оказывают заместители на ароматическую систему бензольного кольца в каждом из случаев. Напишите уравнение реакции нитрования данных веществ.

ИДЗ-3. Способы получения и химические свойства спиртов

Напишите химические формулы спиртов, соответствующих номеру вашего варианта. С какими из перечисленных реагентов они будут реагировать: 1) металлический натрий, 2) металлический цинк, 3) гидроксид натрия, 4) гидроксид меди(II), 5) метиловый спирт, 6) уксусная кислота, 7) серная кислота, 8) этилхлорид, 9) ацетилхлорид, 10) бромная вода, 11) раствор перманганата калия. Написать возможные уравнения реакций, назвать продукты реакции.

ИДЗ-4. Химические свойства фенолов

Напишите химические формулы фенолов, соответствующих номеру вашего варианта. С какими из перечисленных реагентов они будут реагировать: 1) металлический натрий, 2) металлический цинк, 3) гидроксид натрия, 4) гидроксид меди(II), 5) метиловый спирт, 6) уксусная кислота, 7) серная кислота, 8) этилхлорид, 9) ацетилхлорид, 10) бромная вода, 11) раствор перманганата калия. Написать возможные уравнения реакций, назвать продукты реакции.

ИДЗ-5. Химические свойства альдегидов и кетонов

Напишите структурную формулу карбонильного соединения вашего варианта. Дайте название по систематической номенклатуре. Напишите уравнения реакций: присоединения синильной кислоты, гидросульфита натрия, этилового спирта (с образованием полуацеталей и ацеталей); окисления аммиачным раствором оксида серебра и гидроксидом меди (II); альдольной конденсации с пропаналем. **Назвать** полученные продукты.

ИДЗ-6. Химические свойства карбоновых кислот

В соответствии с номером своего варианта назовите кислоту по международной, тривиальной номенклатуре. Получите ее всеми возможными способами. Напишите реакции получения соли, этилового эфира, ангидрида, хлорангидрида, а-хлорпроизводного. Назовите полученные продукты. Напишите уравнения реакций, характерные для углеводородного радикала или другой функциональной группы, кроме карбоксильной (не менее трех). Назвать полученные продукты.

ИДЗ-7. Строение и химические свойства дисахаридов.

Объясните явление мутаротации на примере углевода своего варианта, используя проекционные и перспективные формулы и учитывая, что α - и β -аномеры в равновесной системе находятся в пиранозной форме. Напишите уравнения реакций взаимодействия моносахарида 1) с гидроксидом меди (II); 2) с гидроксидом меди (II) при нагревании; 3) с уксусным ангидридом; 4) с аммиачным раствором оксида серебра. Назовите продукты. Изобразите перспективную формулу дисахарида (восстанавливающего и невосстанавливающего), образованного вашим моносахаридом. Назовите его по систематической номенклатуре.

ИДЗ-8. Химические свойства аминокислот.

Назовите аминокислоту, соответствующую номеру вашего варианта, по международной номенклатуре, получите ее всеми возможными способами. Напишите уравнения реакций взаимодействия с соляной кислотой, гидроксидом калия, аммиаком, хлоридом фосфора (V), азотистой кислотой. Разделите реакции на две группы: по аминогруппе и по карбоксильной группе. Напишите уравнение образования дипептида с участием аминокислоты вашего варианта и лизина.

2.3 Порядок выполнения заданий

Индивидуальные работы по химии оформляются в специальных тетрадях - тонкая тетрадь в клеточку, толщиной 12 - 18 листов. От предыдущей работы отступают 3-4 клетки и записывают дату выполнения работы и далее посередине следующей строки номер выполняемой работы. Далее, каждый раз с новой строки записывают тему, задания. После строки «Ход работы» коротко поэтапно приводится описание выполнения индивидуальной работы.

Оформление должно быть лаконичным: приводятся описания задания, уравнения химических реакций, условия проведения реакций, рисунки, ответы на вопросы, выводы. Важным является знание и умение приводить записи уравнений химических реакций. При этом необходимо приводить химические формулы и названия всех реагентов и продуктов реакции, упоминание о которых ведется при выполнении работы.

Если в ходе выполнения работы необходимо ответить на вопросы для выяснения понимания сущности процесса, то записывается ответ, если требуется оформить рисунок, заполнить таблицу, то соответственно выполняется рисунок или заполняется таблица.

Таблицы заполняются четко и аккуратно, при этом таблица должна занимать всю ширину тетрадной страницы.

Все рисунки должны иметь обозначения составных частей, оборудования, названия реагентов и продуктов реакции. Рисунки должны располагаться на левой стороне тетрадного листа, подписи к рисункам – (с правой стороны или снизу).

Рисунки с изображением моделей приборов, схем выполнения химического эксперимента должны быть крупными и четкими, выполненными простым карандашом (допускается использование цветных карандашей), содержать только главные, наиболее характерные особенности.

В конце каждого задания обязательно записывается вывод по итогам выполненной работы.

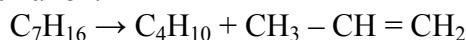
При выставлении оценки за индивидуальную работу по химии учитываются такие компоненты: самостоятельное выполнение, объем и качество выполненной работы, правильность написания уравнений химических реакций и выводов. На снижение оценки должны повлиять ошибки, допущенные в процессе выполнения работы, отсутствие аккуратности в работе.

Также оценивается качество ведения записей: аккуратность, выполнение схем, рисунков и таблиц и т.д. Если требования не выполняются, то оценка снижается.

2.4 Пример выполнения задания

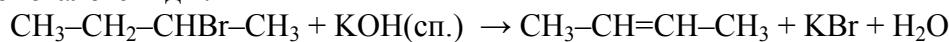
Например, написать реакции получения и химические свойства алканов.

Получение: 1) Крекинг алканов:

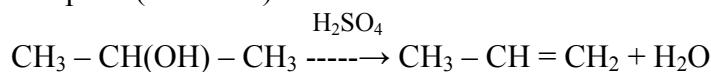


2) Реакции элиминирования – отщепление двух атомов или групп атомов от соседних атомов углерода с образованием между ними π -связи.

а) Дегидрогалогенирование происходит при действии спиртовых растворов щелочей на моногалогениды:

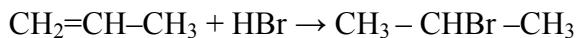


б) Дегидратация спиртов ($t > 150^\circ\text{C}$):

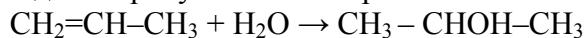


Химические свойства: Реакции присоединения протекают по электрофильному механизму (A_E).

1) Гидрогалогенирование

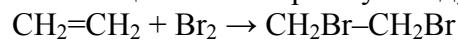


2) Гидратация происходит в присутствии минеральных кислот:



Правило Марковникова: при присоединении полярных молекул типа HX к несимметричным алкенам водород присоединяется к более гидрогенизированному атому углерода при двойной связи. Правило Марковникова объясняется $+I$ -эффектом углеводородных радикалов.

3) Галогенирование. Алкены обесцвечивают бромную воду:

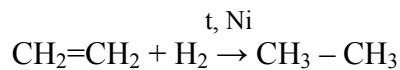


(качественная реакция на алкены).

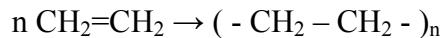
4) Окисление: а) Мягкое окисление алкенов водным раствором перманганата калия приводит к образованию двухатомных спиртов (*реакция Вагнера*):



5) Гидрирование:



6) Реакция полимеризации:



3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

3.1. Теория строения органических соединений. Классификация органических соединений. Типы реакций в органической химии.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности. Современная теория строения органических соединений создана выдающимся

русским учёным А.М. Бутлеровым.

Основные положения теории строения органических соединений а.М. Бутлерова

1. Атомы в молекуле располагаются в определенной последовательности согласно их валентности. Валентность атома углерода в органических соединениях равна четырем.

2. Свойства веществ зависят не только от того, какие атомы и в каких количествах входят в состав молекулы, но и от того, в каком порядке они соединены между собой.

3. Атомы или группы атомов, входящих в состав молекулы, взаимно влияют друг на друга, от чего зависят химическая активность и реакционная способность молекул.

4. Изучение свойств веществ позволяет определить их химическое строение.

Взаимное влияние соседних атомов в молекулах является важнейшим свойством органических соединений. Это влияние передается или по цепи простых связей или по цепи сопряженных (чередующихся) простых и двойных связей.

Классификация органических соединений основана на анализе двух аспектов строения молекул – строения углеродного скелета и наличия функциональных групп.

Классы производных углеводородов по наличию функциональных групп:

- галогенопроизводные R–Гал: CH₃CH₂Cl (хлорэтан), C₆H₅Br (бромбензол);
- спирты и фенолы R–OH: CH₃CH₂OH (этанол), C₆H₅OH (фенол);
- тиолы R–SH: CH₃CH₂SH (этантиол), C₆H₅SH (тиофенол);
- эфиры простые R–O–R: CH₃CH₂–O–CH₂CH₃ (диэтиловый эфир),
сложные R–CO–O–R: CH₃CH₂COOCH₂CH₃ (этиловый эфир уксусной кислоты);
- карбонильные соединения: альдегиды R–CHO:
кетоны R–CO–R: CH₃COCH₃ (пропанон), C₆H₅COCH₃ (метилфенилкетон);
- карбоновые кислоты R–COOH: (уксусная кислота), (бензойная кислота);
- сульфокислоты R–SO₃H: CH₃SO₃H (метансульфокислота), C₆H₅SO₃H
(бензолсульфокислота);
- амины R–NH₂: CH₃CH₂NH₂ (этиламин), CH₃NHCH₃ (диметиламин), C₆H₅NH₂
(анилин);

- нитросоединения $R-NO_2$ $CH_3CH_2NO_2$ (нитроэтан), $C_6H_5NO_2$ (нитробензол);
- металлоганические (элементоганические) соединения: CH_3CH_2Na (этилнатрий).

3.2. Насыщенные алифатические углеводороды: алканы.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Галогенопризводные (галогенозамещенные) углеводородов – это соединения, содержащие атомы галогенов, связанные с углеводородными радикалами.

В веществах, содержащих атомы галогена(хлора, брома и йода; поведение фторпроизводных особое), энергия связи углерода с галогенами (особенно с бромом и йодом) значительно ниже, чем $C - H$. Кроме того, связи $C - Hal$ более полярны, поэтому такие соединения легче, чем углеводороды, вступают в химические реакции и потому часто служат исходными или промежуточными продуктами при синтезе других соединений.

Нефть– горючая маслянистая жидкость от светло-коричневого до темно-бурого цвета со специфическим запахом. Она представляет собой смесь около 1000 индивидуальных веществ, из которых большинство (80-90%) – жидкие углеводороды, а остальные – растворенные углеводородные газы (до 10%), минеральные соли, растворы солей органических кислот, механические примеси.

В состав нефти входят углеводороды различного состава.

Парафины – насыщенные углеводороды, алканы. Их общая формула C_nH_{2n+2} . Насыщенные углеводороды от CH_4 до C_4H_{10} являются газами, от C_5H_{12} до $C_{15}H_{32}$ – жидкие, от $C_{16}H_{34}$ и более – твердыми веществами.

Олефиновые – непредельные, ненасыщенные углеводороды общей формулы C_nH_{2n} . Аналогично парафинам они могут быть газообразными, жидкими или твердыми веществами.

Нафтеновые, цикланы (цикlobутан и проч.) с общей формулой C_nH_{2n} обеспечивают высокое качество нефти, которая является ценным горючим материалом для двигателей внутреннего сгорания.

Ароматические, арены (толуол и др.) общей формулой C_nH_{2n-6} являются ценным химическим сырьем.

Кислородсодержащие углеводороды – нафтеновые кислоты, фенолы, смолисто-асфальтовые соединения.

Нафтеновые кислоты – маслянистые жидкости с резким запахом. Содержат карбоксильную группу (-COOH). В керосинах, дизельных топливах и легких масляных дистиллятах коррозийно агрессивны.

Фенолы – ароматические соединения, содержащие гидроксильную группу (-OH) – фенол, крезолы, гидрохинон, пирогаллол, резорцин и пр.

Смолисто-асфальтовые соединения придают темный цвет, способствуют коксованию и нагарообразованию в цилиндрах двигателей.

Серосодержащие – меркаптаны, сульфиды, дисульфиды, тиосфен, сероводород вызывают коррозию металлических деталей.

Азотсодержащие – порфирины – определяют плотность нефти. Чем их больше, тем выше плотность нефти.

3.3. Ненасыщенные алифатические углеводороды: алкены, алкины.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Алкены (олефины) – ненасыщенные ациклические углеводороды с одной двойной связью, общая формула гомологического ряда C_nH_{2n} . Название образуется от

углеводорода с наиболее длинной цепью, содержащей двойную связь, с добавлением суффикса -ен. Цифрой указывается положение двойной связи. Названия одновалентных радикалов получают добавлением -ил к названию соответствующего углеводорода, начиная нумерацию с атома со свободной валентностью.

Алкины (ацетиленовые углеводороды) содержат тройную связь. Общая формула алкина с одной тройной связью $C_{nH_{2n-2}}$. Название образуется от соответствующего углеводорода с добавлением суффикса -ин. В табл. 12.4 приведены первые пять алкинов.

3.4. Алкадиены. Изопреноиды и терпены. Терпеноиды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Терпены — это ненасыщенные углеводороды с числом углеродных атомов, кратным пяти. На-звание «терпен» происходит от слова терпентин — скипидар, который представляет собой эфирное масло хвойных. Терпены можно рассматривать как производные изопрена.

Терпеноиды — это кислородсодержащие терпе-ны. Считают, что терпены и терпеноиды по численности превосходят все другие вещества вторичного происхождения. Их известно уже около 10 тысяч.

C5 Изопрен

C10 Компоненты эфирных масел

C15 Компоненты эфирных масел, абсцизовая кислота

C20 Компоненты смол, гиббереллины

C25 Компоненты смол

C30 Компоненты смол, стероиды

C40 Каротиноиды

Политерпены Полипренолы. Каучук. Гутта

Изопрен -газ. Он обычно содержится в растени-ях в очень малых количествах, и обнаружить его мож-но только с помощью очень чувствительных методов. Но в определенных условиях количество изопрена, выделяемого растением, может резко возрастать. Это происходит при интенсивном освещении, высокой температуре и низкой концентрации CO₂ в воздухе. В растениях встречаются производные изопре-на — диметилаллилпирофосфат (ДМАПФ) и изопентилпирофосфат (ИПФ). Это промежуточные продукты синтеза терпенов. Они не накапливают-ся, а претерпевают быстрые превращения.

В растениях изопрен часто образует боковые цепи у различных соединений. Например, остаток — компонент лекарственного растения дягеля, кото-рое используется при желудочно-кишечных заболева-ниях, является кумарином с изопреноидной боковой цепью. Фитогормоны цитокинины в каче-стве боковой цепи также имеют остаток изопрена.

3.5. Алициклические углеводороды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Алициклическими называются соединения, включающие в свой состав цикл из углеродных атомов, за исключением большого класса ароматических соединений.

Приставка «али» дана за сходство химических свойств этих веществ с алифатическими соединениями. Это сходство проявляется, прежде всего, в химическом поведении алициклических соединений.

Простейшими углеводородами алициклического ряда являются циклоалканы, т.е. насыщенные циклические углеводороды. Они имеют также и другие названия: полиметиленовые углеводороды или нафтены.

Помимо циклоалканов существуют и ненасыщенные циклические углеводороды: циклоолеины, циклодиолеины, циклоацетилены и т.д.. При замещении водородных атомов на различные функциональные группы образуются алициклические галогенпроизводные, спирты, кислоты, карбонильные соединения и другие.

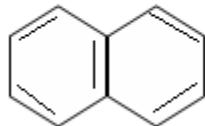
Изомерия и номенклатура

Изомерия алициклоалканов весьма своеобразна. Она определяется размером циклов, числом, взаимным расположением, видом и строением заместителей.

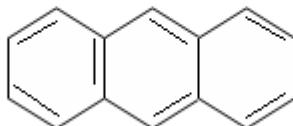
3.6. Ароматические углеводороды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

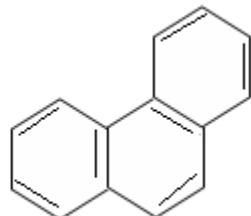
Конденсированные ароматические углеводороды – соединения, молекулы которых включают несколько бензольных колец, соединенных вдоль связи С – С. Простейшие соединения данного типа:



наftалин



антрацен



фенантрен

3.7. Спирты: классификация, способы получения и химические свойства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
Одноатомные непредельные спирты (алкенолы и алкинолы)

Непредельные спирты (алкенолы и алкинолы) — производные непредельных углеводородов, в молекулах которых водородный атом замещен на гидроксильную группу.

Строение.

Непредельные спирты имеют различное строение. В одном случае гидроксильная группа находится непосредственно при углеродном атоме с двойной связью (I), в другом — при углероде, не связанном двойной связью (II):



виниловый спирт аллиловый спирт

В сложных эфирах неорганических (минеральных) кислот углеводородный радикал (например, алкил) замещает один или несколько атомов водорода неорганической оксокислоты, таким образом эфиры неорганических кислот могут быть как средними, так и кислыми.

По строению эфиры напоминают соли кислот. Так, эфирами фосфорной, азотной, серной и др. кислот являются органические фосфаты, нитраты, сульфаты и др. соответственно.

3.8. Простые эфиры. Способы получения и химические свойства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

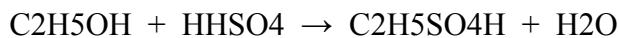
Простыми эфирами называются продукты замещения атома водорода в гидроксиле спирта на углеводородный радикал. Общая формула R-O-R' где R и R' — радикалы.

Называют простые эфиры по радикалам, входящим в их состав. По международной номенклатуре простые эфиры обозначают как производные углеводородов, в которых атом водорода замещен алcoxигруппой (RO-). Например:



Способы получения простых эфиров.

1. Из спиртов в присутствии водоотнимающих средств (например, H₂SO₄) при 140 °C



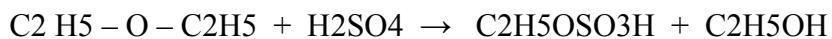
2. Реакцией алкоголятов с галоидными алкилами



Химические свойства простых эфиров.

В отличие от спиртов и сложных эфиров, простые эфиры являются химически стойкими веществами. На них не действует едкие щелочи и большинство кислот за исключением концентрированной серной и йодистоводородной кислот.

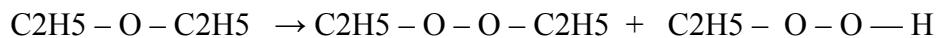
1. Реакция с конц. серной кислотой



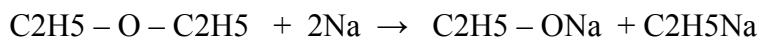
2. Реакция с йодистоводородистой кислотой



3. Окисление с образованием пероксидных и гидропероксидных соединений



4. Расщепление металлическим натрием при нагревании (реакция Шорыгина П.П.):



Простые эфиры хорошо растворяют многие органические вещества и поэтому часто используются как растворители. К важнейшим простым эфирам относятся и гетероциклические кислородсодержащие соединения – этиленоксид (эпоксид) и диоксан.

3.9. Многоатомные спирты. Способы получения и химические свойства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

По числу гидроксильных групп спирты подразделяются на одноатомные (одна группа -OH) и многоатомные (две и более групп -OH).

Одноатомные спирты: метанол CH₃OH, этанол C₂H₅OH;

двуатомный спирт: этиленгликоль (этандиол-1,2) HO-CH₂-CH₂-OH;

трехатомный спирт: глицерин (пропантриол-1,2,3) HO-CH₂-CH(OH)-CH₂-OH.

Химические свойства многоатомных спиртов

Многоатомные спирты более сильные кислоты, чем одноатомные спирты (большее количество гидроксильных групп, кроме того, они оказывают взаимное влияние друг на друга).

Гликоли и глицерины образуют алкоголяты, аналогично одноатомным спиртам. Отличительным свойством является образование соединений типа хелатов с ионами тяжелых металлов. С Cu(OH)₂ образуется раствор ярко-синего цвета — качественная реакция на многоатомные спирты.

3.10. Фенолы: классификация, способы получения, химические свойства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

Фенолы — органические вещества, молекулы которых содержат радикал фенил, связанный с одной или несколькими гидроксогруппами. Так же как и спирты, фенолы классифицируют по атомности, т.е. по количеству гидроксильных групп.

Одноатомные фенолы содержат в молекуле одну гидроксильную группу.

Многоатомные фенолы содержат в молекулах более одной гидроксильной группы.

Существуют и многоатомные фенолы, содержащие три и более гидроксильных групп в бензольном кольце.

Фенолы в большинстве реакций по связи O-H активнее спиртов, поскольку эта связь более полярна за счет смещения электронной плотности от атома кислорода в сторону бензольного кольца (участие неподеленной электронной пары атома кислорода в системе p-сопряжения). Кислотность фенолов значительно выше, чем спиртов. Для фенолов реакции разрыва связи C-O не характерны, поскольку атом кислорода прочно связан с атомом углерода бензольного кольца за счет участия своей неподеленной электронной пары в системе сопряжения. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола проявляется не только в особенностях поведения гидроксигруппы, но и в большей реакционной способности бензольного ядра. Гидроксильная группа повышает электронную плотность в бензольном кольце, особенно, в орто- и пара-положениях (+M-эффект OH-группы).

3.11. Альдегиды и кетоны. Способы получения и химические свойства.

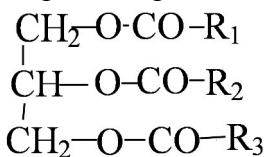
При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

Ненасыщенные альдегиды и кетоны, в зависимости от взаимного расположения двойной и карбонильной групп в молекуле, могут быть поделены на три группы: с сопряженными (CH=CH₂-COCH₃ - метилвинилкетон, бутен-1-3-он; CH₂=CHCHO - акролеин, пропеналь), кумулированными (кетены CH₂=C=O) и изолированными (CH₂=CHCH₂CH₂COCH₃) связями. Из них наибольший интерес представляют соединения с сопряженными связями, особенно - акролеин и кротоновый альдегид. Для некоторых ненасыщенных альдегидов и кетонов сохранились эмпирические (акролеин) или рациональные (метилвинилкетон) названия.

3.12. Карбоновые кислоты: классификация, способы получения, химические свойства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

Жиры – вещества растительного и животного происхождения, состоящие из смесей триглицеридов – сложных эфиров глицерина и высших жирных кислот. Общая формула триглицеридов:



$\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ – радикалы высших жирных кислот.

Жиры, образованные предельными кислотами, – твердые вещества, а непредельными – жидкие. Все жиры плохо растворимы в воде, хорошо растворимы в органических растворителях.

Синтетические волокна химические волокна, получаемые из синтетических полимеров. Синтетические волокна формуют либо из расплава полимера полиамида, полиэфира, полиолефина, либо из раствора полимера полиакрилонитрила, поливинилхлорида, поливинилового спирта по сухому или мокрому методу. Синтетические волокна выпускают в виде текстильных и кордных нитей, моноволокна, а также штапельного волокна. Разнообразие свойств исходных синтетических полимеров позволяет получать синтетические волокна с различными свойствами, тогда как возможности варьировать свойства искусственных волокон очень ограничены, поскольку их формируют практически из одного полимера целлюлозы или ее производных.

3.13. Окси- и оксокислоты. Оптическая изомерия.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

Разделение рацемических смесей соединений, содержащих асимметрические центры, на оптические антиподы является весьма трудной задачей, имеющей большое научное и практическое значение. Достаточно указать на важность получения различных фармацевтических препаратов в оптически чистых формах для выяснения связи их физиологической активности со стерической конфигурацией и влияния последней на течение биохимических процессов. Бурное развитие работ по химии пептидов и особенно по поиску промышленных путей синтеза – аминокислот делает задачу разработки эффективных методов разделения рацематов в высшей степени актуальной.

3.14. Производные карбоновых кислот: жиры, амиды, ангидриды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

Карбоновыми кислотами называют производные углеводородов, которые содержат в своем составе карбоксильную группу.

Способы получения насыщенных монокарбоновых кислот

1. Окисление первичных спиртов и альдегидов
2. Гидролиз геминальных тригалогенопроизводных углеводородов

Реакция протекает в кислой или щелочной среде с образованием промежуточной ортокислоты, которая в свободном состоянии не существует. Она легко теряет молекулу воды, превращаясь в карбоновую кислоту.

3. Гидролиз нитрилов

Нитрилы при нагревании с водным раствором кислоты или щелочи гидролизуются до карбоновых кислот.

Реакция протекает через стадию образования амидов.

4. Взаимодействие магнийорганических соединений с оксидом углерода (IV)

При взаимодействии магнийорганических соединений с CO_2 получают соли карбоновых кислот, при подкислении которых выделяют соответствующие кислоты.

5. Гидрокарбоксилирование алканов

Карбоновые кислоты образуются при нагревании алканов с оксидом углерода (II) в присутствии кислотного катализатора и повышенном давлении.

Полученные кислоты содержат на один углеродный атом больше, чем исходный алкан.

3.15. Углеводы. Моносахариды. Классификация, химические свойства.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

Ксиланами называют группу гемицеллюз, обнаруженных в клеточной стенке растений и некоторых водорослей. Этополисахарида, состоящие из остатков β -Д-ксилозы, соединённых 1→4 связями, также как в целлюз. По распространению ксиланы столь же вездесущи как и целлюз.

Содержание ксиланов в древесине цветковых растений обычно составляет 10 — 35 % от общего количества гемицеллюз, а в древесине голосеменных растений 10 — 15 %. Главный компонент ксиланов у цветковых растений это О-ацетил-4-О-метилглюкуроноксилан, а у голосеменных растений — арабино-4-О-метилглюкуроноксилан. В общем случае ксиланы голосеменных отличаются от ксиланов покрытосеменных отсутствием ацетильной группы и наличием остатка арабинозы, присоединённого α -(1,3)-связью к главной цепи ксилана^[1].

У некоторых зелёных водорослей, особенно у макроскопических представителей порядка *Сифоновые*, ксиланы полностью заменяют целлюзу. Сходным образом, они заменяют её во внутреннем фибриллярном слое клеточной стенки некоторых красных водорослей.

Ксиланы — одни из основных антинуритентов (соединение, препятствующее всасыванию питательных веществ), содержащихся в кормовом сырье.

Ксилоолигосахарины, производимые из ксилана считаются функциональными продуктами питания или пищевыми волокнами^[2]. Процесс расщепления ксилана наオリгосахарины осуществляется при помощи специфических ферментов дрожжей^[3].

3.16. Углеводы: Дисахариды. Восстановливающие и невосстанавливющие дисахариды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

Дисахариды - это углеводы, молекулы которых при гидролизе расщепляются на две молекулы гексоз. Различают мальтозного (мальтоза, лактоза, целлобиоза, гентибиоза, мелибиоза, тураноза) и трегалозного (трегалоза, сахароза) типов связи.

Восстановливающие — это углеводы со свободной альдегидной группой (альдозы). Эти углеводы в щелочной среде восстанавливают оксид меди (II) в оксид меди (I), который имеет красно-кирпичную окраску, то есть обладают восстанавливающей способностью. При этом сами альдозы окисляются до соответствующий альденоных кислот. Восстановливающую способность углеводов определяют с помощью реакции Троммера и жидкости Фелинга.

Невосстанавливющие углеводы (сахара) не имеют в своем составе свободную альдегидную группу, т. е. не обладают восстанавливающей способностью, т.е. не восстанавливают фелингову жидкость. К ним относятся: сахароза, трегалоза.

3.17. Углеводы: Полисахариды.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

Углеводы — органические вещества, молекулы которых состоят из атомов углерода, водорода и кислорода, причем водород и кислород находятся в них, как правило, в таком же соотношении, как и в молекуле воды (2 : 1).

Полисахариды — высокомолекулярные углеводы, полимеры моносахаридов (гликаны).

Крахмал — белый аморфный порошок, не растворяется в холодной воде. В горячей воде он разбухает и образует коллоидный раствор — крахмальный клейстер.

Крахмал содержится в цитоплазме растительных клеток в виде зерен запасного питательного вещества. В картофельных клубнях содержится около 20 % крахмала, в пшеничных и кукуруз-ных зернах — около 70 %, а в рисовых — почти 80 %.

Целлюлоза (от лат. *cellula* — клетка), выделен-ная из природных материалов (например, вата или фильтровальная бумага), представляет собой твер-дое волокнистое вещество, нерастворимое в воде.

Оба полисахарида имеют растительное проис-хождение, однако играют в клетке растений разную роль: целлюлоза — строительную, конструкционную функцию, а крахмал — запасающую. Поэтому целлюлоза является обязательным элементом клеточ-ной оболочки растений. Волокна хлопка содержат до 95 % целлюлозы, волокна льна и конопли — до 80 %, а в древесине ее содержится около 50 %.

3.18. Амины: алифатические и ароматические.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

2-Аминоэтанол (этаноламин, коламин) — структурный компонент сложных липидов, образуется путем размыкания напряженных трехчленных циклов этиленоксида и этиленимина аммиаком или водой соответственно (реакции нуклеофильного замещения).

Холин (триметил-2-гидроксиэтиламмоний) — структурный элемент сложных липидов. Имеет большое значении, как витаминоподобное вещество, регулирующее жировой обмен. В организме холин может образоваться из аминокислоты серина. При этом сначала в результате декарбоксилирования серина получается 2-аминоэтанол (коламин), который затем подвергается исчерпывающему метилированию при участии S-аденозилметионина (SAM).

3.19. Аминокислоты. Белки.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

Бета-аланин — это структурный элемент карнозина, молекулы, которая способствует накоплению кислоты в мышцах, повышая тем самым физическую результативность в течение 60-240 секунд после приема препарата. Прием бета-аланина способствует набору мышечной массы. Карнозин является антиоксидантом, который замедляет процессы старения в организме.

Белки (протеины, полипептиды) — высокомолекулярные органические вещества, состоящие из альфа-аминокислот, соединённых в цепочку пептидной связью. В живых организмах аминокислотный состав белков определяется генетическим кодом, при синтезе в большинстве случаев используется 20 стандартных аминокислот. Множество их комбинаций создают молекулы белков с большим разнообразием свойств. Кроме того, аминокислотные остатки в составе белка часто подвергаются посттрансляционным модификациям, которые могут возникать и до того, как белок начинает выполнять свою функцию, и во время его «работы» в клетке. Часто в живых организмах несколько молекул разных белков образуют сложные комплексы.

3.20. Гетероциклы. Азотистые основания. ДНК.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты

Гетероциклические соединения, органические соединения, молекулы к-рых содержат циклы, включающие наряду с атомами углерода один или неск. атомов др. элементов (гетероатомов). Наиб. значение имеют Т.е., в цикл к-рых входят атомы N, O, S. К ним относятся мн, алкалоиды, витамины, антибиотики, прир. пигменты; они входят в виде структурных фрагментов в молекулы нуклеиновых к-т, белков и др. Гетероциклические соединения-самый многочисленный класс орг. соед., включающий ок. 2/3 всех известных прир. и синтетич. орг. веществ.