

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра органической, физической и коллоидной химии

**Тесты-задания для контроля самостоятельной работы студентов
по курсу органической химии**

(для студентов биологических специальностей)

Краснодар 2006

Составители: ассистент Дмитриева И.Г.,
ассистент Макарова Н.А.

Рецензент - к.х.н., доцент Заводнов В.С.

Под общей редакцией д.х.н., профессора
Доценко С.П.

Одобрена на заседании кафедры органической
и физколлоидной химии КГАУ
(протокол № 5 от 17. 04. 2006 г.)

Утверждено методической комиссией факультета
агрохимии, агропочвоведения и защиты растений
(протокол №5 от 26.06. 2006 г.)

Введение

Данные методические указания содержат тесты-задания с выборочным типом ответов по 15-ти разделам органической химии.

Книга содержит как сравнительно простые задания, цель которых состоит в выявлении качества усвоения фактического материала, так и более сложные, нетрадиционно поставленные вопросы, ответы на которые не лежат на поверхности, а требуют умения обобщать и систематизировать учебный материал. Особое внимание уделялось составлению тестов, заставляющих проводить анализ влияния электронных эффектов в молекуле на химические свойства вещества; работа над такими заданиями глубже раскрывает содержание теории химического строения.

Число правильных ответов варьируется от одного до четырех, но засчитывать рекомендуется только тот вопрос, в котором указаны все верные ответы.

Желаем успешной работы с тестами!

Тема 1. Теоретические основы органической химии.

Предельные углеводороды.

1.1. Теоретические основы органической химии

Органическая химия—химия соединений углерода. Поэтому необходимо вспомнить из курса неорганической химии строение атома углерода и его валентные состояния с различными типами гибридизации (sp^3 , sp^2 , sp), особенности π - и σ -связей, которые встречаются в органических соединениях. Уяснить основные понятия органической химии: гомологический ряд, гомолог, углеводородный радикал, функциональная группа, изомерия.

Основательно разобраться в номенклатуре органических соединений (тривиальной, рациональной, ИЮПАК) и уметь давать названия различным веществам по ИЮПАК номенклатуре.

В молекулах органических соединений встречаются различные типы связей (ковалентная, электровалентная, семиполярная), необходимо вспомнить способ образования указанных связей.

В целях более глубокого изучения курса органической химии следует обратить серьезное внимание на основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова:

1. В молекулах соединений существует определенный по рядок связи атомов, который и носит название строения.

2. Химические свойства соединения определяются составом и строением его молекул.

3. Различное строение при одном и том же составе и молекулярной массе вещества обуславливает явление изомерии.

4. Химический характер атомов, входящих в молекулу, меняется в зависимости от того, с какими атомами они связаны в данной молекуле. Это изменение химического характера обуславливается главным образом взаимным влиянием непосредственно связанных атомов. В настоящее время различают две основные формы такого влияния: индуктивный эффект и эффект сопряжения.

В органической химии различают следующие типы реакций: замещение, присоединение и отщепление.

Следует учесть, что по механизму разрыва ковалентной связи в реагирующей молекуле различают **гомолитический** (радикальный) и **гетеролитический** (ионный) способы. Замещение по ионному механизму может протекать как нуклеофильное или как

электрофильное. Каждый из двух основных механизмов замещения (радикальный и ионный) характеризуется своими особенностями.

Литература: 1, с. 5—18.

1.2 Углеводороды

Изучение органической химии необходимо начинать с класса углеводородов. Это объясняется не только тем, что они имеют простой состав, но главным образом тем, что углеводороды являются как бы родоначальниками всех других классов органических соединений. Кроме того, на углеводородах показаны понятия о гомологических рядах, об изомерии и номенклатуре.

Углеводороды — класс простейших органических соединений, состоящих из углерода и водорода. Путем замещения атомов водорода различными группами или радикалами из углеводородов можно получить самые разнообразные соединения. В зависимости от характера строения углеродного скелета и связи между атомами углерода, углеводороды делятся на предельные, непредельные и ароматические.

В свою очередь, соединения перечисленных углеводородов группируются в гомологические ряды, в которых каждый последующий гомолог отличается от предыдущего на группу—

-CH₂-, называемую гомологической разностью. Каждый гомологический ряд объединяет большое количество соединений. Нужно изучить несколько представителей гомологического ряда данного класса соединений, чтобы иметь представление о химических свойствах всего ряда. Каждый гомологический ряд имеет свою общую формулу.

Обратите внимание на закономерность в изменении физических свойств углеводородов в пределах гомологического ряда и убедитесь в том, что эти изменения являются общими для всех гомологических рядов не только углеводородов, но и соединений других классов.

Предельные углеводороды (алканы)

Характерной особенностью предельных углеводородов является то, что атомы углерода в молекуле соединены одной валентной связью, а все остальные валентности насыщены атомами водорода. Общая формула предельных углеводородов C_nH_{2n+2} . Представители предельных углеводородов—метан CH_4 , этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 , бутан C_4H_{10} , пентан C_5H_{12} и т. д. — составляют гомологический ряд.

При изучении предельных углеводородов необходимо научиться составлять структурные формулы для того, чтобы разобраться в расположении валентных связей элементов. При составлении структурных формул необходимо иметь в виду, что углерод в органических соединениях всегда четырехвалентный.

При выведении структурной формулы углеводородов следует обратить внимание на то обстоятельство, что молекулы углеводородов могут быть не только с прямой цепью углеродных атомов, но и с разветвленной. *Органические соединения, имеющие одинаковый химический состав, но различную структурную формулу, называются изомерами.* Углеродные атомы, составляющие цепь в молекулах углеводородов и их производных, могут быть **первичными**, когда они соединены с одним атомом углерода, **вторичными**—с двумя атомами углерода, **третичными**—с тремя атомами углерода и **четвертичными**—с четырьмя. Если от предельного углеводорода отнять атом водорода, то остаток называется **алкильным радикалом**. Радикалы называются по тем углеводородам, из которых они образованы, но при этом окончание названий углеводородов «ан», меняется на «ил». Для предельных углеводородов характерными реакциями являются реакции радикального замещения (галогенирование, нитрование, сульфирование).

Литература: 1, с. 20—26.

1. Какой вид связей наиболее характерен для органических соединений:
 - а) ионный

- b) металлический
 - c) водородный
 - d) ковалентный
2. Чему равна валентность атома углерода в органических соединениях:
- a) 1
 - b) 3
 - c) 4
 - d) 2
3. В каком ряду указаны гомологи алканов?
- a) CH_4 , C_3H_8 , C_4H_8
 - b) C_2H_6 , C_4H_{10} , C_6H_{14}
 - c) CH_4 , C_4H_{10} , C_7H_8
 - d) C_2H_4 , C_4H_{10} , C_8H_{18}
4. Понятие о химическом строении включает в себя ...
- a) только последовательность соединения атомов в молекуле
 - b) только характер связей между атомами в молекуле
 - c) только взаимное влияние атомов и групп атомов в молекуле
 - d) все перечисленные выше признаки
5. Укажите название алкана, который содержит 1 четвертичный, 1 третичный, 1 вторичный и 5 первичных атомов углерода:
- a) 2,2-диметилпропан
 - b) 2,2,3,3-тетраметилбутан
 - c) 2,2,3-триметилбутан
 - d) 2,2,4-триметилпентан
6. Какие характеристики верны для описания свободных радикалов?
- a) наличие неспаренных электронов
 - b) низкая реакционная способность
 - c) высокая реакционная способность
 - d) образуется при несимметричном разрыве ковалентной связи
7. Изомеры отличаются между собой ...
- a) физическими свойствами
 - b) строением
 - c) значением молярных масс
 - d) все предыдущие ответы неверны
8. Для изомеров одинаковы ...
- a) значения молярных масс

- b) физические свойства
 - c) структурные формулы молекул
 - d) все предыдущие ответы неверны
9. Какие утверждения для гомологов справедливы?
- a) различаются значениями молярных масс
 - b) могут различаться по химическим свойствам
 - c) различаются по составу на одну или несколько групп CH_2
 - d) имеют одинаковую общую формулу
10. Какие типы гибридизации атома углерода привлекаются для объяснения строения органических веществ?
- a) sp
 - b) sp^2
 - c) sp^3
 - d) s^2p
11. Алканы имеют общую формулу гомологического ряда ...
- a) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
 - b) C_nH_{2n}
 - c) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
12. Пентадекан имеет в своем составе _____ атомов углерода.
- a) двенадцать
 - b) шестнадцать
 - c) пятнадцать
 - d) одиннадцать
13. У одновалентных радикалов углеводородов окончание.
- a) ан
 - b) ил
 - c) ен
 - d) ин
14. Каково минимальное число атомов углерода в разветвленном алкане?
- a) 3
 - b) 4
 - c) 2
15. Какому из насыщенных углеводородов соответствует радикал $\text{C}_5\text{H}_{11}-$?
- a) гексану
 - b) пентану
 - c) бутану

16. Выберите из нижеприведенных алканов углеводород содержащий в своем составе четвертичный атом углерода.

- a) пентан
- b) 2,2-диметилпропан
- c) тетраметилметан

17. Индуктивный эффект ...

- a) это перераспределение электронной плотности по π -связи, обусловленное присутствием электроакцепторных атомов в молекуле
- b) это перераспределение электронной плотности σ -связи, обусловленная присутствием в молекуле атомов различающихся по электроотрицательности

18. Реакция Коновалова – это реакция ...

- a) сульфирования алканов
- b) галогенирования алкенов
- c) нитрования алканов

19. Реакция нитрования алканов протекает в следующих условиях:

- a) концентр. азотной кислотой при нагревании
- b) концентр. азотной кислотой при охлаждении
- c) разбавленной азотной кислотой при нагревании
- d) нитратом натрия при охлаждении

20. Реакция галогенирования пропана протекает по следующему механизму ...

- a) свободнорадикальное замещение
- b) электрофильное присоединение
- c) нуклеофильное замещение
- d) элиминирование

21. Реакция галогенирования алканов протекает в следующих условиях ...

- a) при охлаждении
- b) при температуре 400°C
- c) в присутствии FeCl_3
- d) при ультрафиолетовом облучении

22. Молекулы алканов в своем составе содержат ...

- a) только σ -связи
- b) все σ -связи и одну π -связь.
- c) только двойные связи

23. Какие из ниже приведенных соединений относятся к алканам?

- a) трихлорметан

- b) нитробутан
 - c) ацетилен
 - d) гексан
24. Алканы по своей активности являются ...
- a) очень реакционным классом соединений
 - b) малореакционноспособными
25. Сколько моноклорпроизводных может образоваться при хлорировании бутана ...
- a) одно
 - b) три
 - c) два
 - d) четыре
26. Каким соединениям даны неправильные названия?
- a) 2- метилпентан
 - b) 2-этилбутан
 - c) 1-метилпентан
 - d) диметилбутан
27. Укажите формулы гомологов метана.
- a) C_3H_8
 - b) C_4H_8
 - c) C_4H_{10}
 - d) C_7H_8
28. Какие вещества, названия которых приведены ниже, являются изомерами между собой?
- a) 2,2,3,3- тетраметилбутан
 - b) 3-метил-3-этилпентан
 - c) 2- метилоктан
 - d) 2,2- диметилпентан
29. Какие характеристики применимы для описания реакции хлорирования этана?
- a) цепная
 - b) протекает в темноте без нагревания
 - c) свободнорадикальная
 - d) сопровождается гомолитическим разрывом связей
30. Для алканов невозможны реакции
- a) замещения
 - b) полимеризации
 - c) присоединения
 - d) изомеризации

31. 2-метилпропан и 2,2- диметилпропан по отношению друг к другу являются ...

- a) изомерами
- b) гомологами
- c) ни изомерами, ни гомологами

32. Какие формулы могут соответствовать углеводородным радикалам?

- a) CH_4
- b) C_5H_{11}
- c) C_4H_{10}
- d) C_2H_5

34. Укажите названия органических соединений, которые могут вступать в реакцию Вюрца.

- a) метан
- b) хлорэтан
- c) метилциклопропан
- d) иодметан

35. Выберите название органического соединения, которое получается при нагревании 2-бромбутана с избытком металлического натрия

- a) 2,3- диметилгексан
- b) 3,4 – диэтилбутан
- c) 3,4 – диметилгексан
- d) 3-метил-4-этилпентан

36. Сколько различных органических продуктов получится при взаимодействии смеси хлорметана и хлорэтана с избытком металлического натрия?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

37. Какие органические соединения можно получить при хлорировании метана?

- a) хлороформ
- b) хлористый метилен
- c) изопрен
- d) хлорвинил

38. Какие органические соединения используются в лаборатории для получения метана?

- a) пропионат натрия
 - b) ацетат натрия
 - c) гидроксид натрия
39. В результате реакции Вюрца с участием галогеналканов цепь углеродных атомов ...
- a) укорачивается
 - b) удлиняется
 - c) остаётся без изменения
40. Укажите названия органических соединений, которые являются гомологами 1-хлорпропана.
- a) пропан
 - b) 3-хлорпропан
 - c) 2-хлорбутан
41. Какие реагенты взаимодействуют с гексаном?
- a) водный раствор перманганата калия
 - b) бромная вода
 - c) бром при освещении и нагревании
 - d) хлор при освещении
42. Укажите число третичных атомов углерода в 2,3,3-триметил-4-этилгексане.
- a) 1
 - b) 2
 - c) 3
 - d) ни одного
43. В результате какой реакции с участием алканов цепь углеводородных атомов укорачивается?
- a) дегидрирования
 - b) бромирования
 - c) Вюрца
 - d) крекинга
44. Хлористым метиленом называется ...
- a) трихлорметан
 - b) хлорэтан
 - c) дихлорметан
 - d) хлорметан
45. Сколько монохлорпроизводных можно получить при хлорировании 2,2-диметилпропана?
- a) 1
 - b) 2

- c) 3
- d) 4

46. Какое органическое соединение вступает в реакцию Вюрца с образованием в качестве органического вещества только бутана?

- a) хлорметан
- b) смесь хлорметана и 1-хлорпропана
- c) хлорэтана
- d) смесь хлорметана и 2-хлорпропана

47. Укажите число изомеров соединения состава $C_3H_5Cl_3$.

- a) 5
- b) 4
- c) 3
- d) 2

48. В каких парах оба органических соединения являются гомологами по отношению друг к другу?

- a) 3-йодпентан и 2-йодпентан
- b) 2-йодпентан и 3-йодгексан
- c) 1,3-дихлорпропан и 1,4-дихлорбутан
- d) 1,4-дихлорбутан и 1,2-дихлорбутан

49. Всем алканам присущи свойства ...

- a) при комнатной температуре являются жидкостями
- b) вступают в реакции замещения
- c) изомеризуются в присутствии катализатора и при нагревании

50. В каких парах органические соединения являются изомерами по отношению друг к другу?

- a) 1,1-дихлорбутан и 1,2-дихлорбутан
- b) хлороформ и хлористый метилен
- c) 2,2-диметилпентан и гептан
- d) 2-бромпропан и 1-бромпропан

51. Ближайшими гомологами гептана являются ...

- a) пентан
- b) гексан
- c) декан
- d) октан

52. Какие алканы при монохлорировании образуют только два разных галогенпроизводных?

- a) пентан
- b) 2-метилпропан

- c) бутан
- d) 2,2 – диметилпропан

53. Изомером 2 – хлорбутана является ...

- a) бутан
- b) 2,2- дихлорбутан
- c) 1- хлорбутан
- d) 1,1 – дихлорбутан

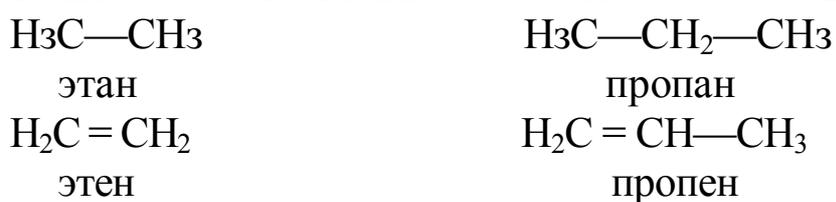
**ВАРИАНТЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ
«АЛКАНЫ»**

№ варианта	Номера вопросов								
1	1	13	15	17	28	33	35	37	49
2	3	7	10	13	20	23	28	31	38
3	12	15	19	24	28	35	43	49	51
4	7	16	18	22	26	32	45	47	50
5	2	10	14	25	31	34	36	45	47
6	8	11	17	24	26	39	42	44	52
7	13	19	22	27	30	33	48	50	53
8	3	8	12	17	23	32	38	42	44
9	9	11	15	18	20	31	35	38	46
10	4	7	18	25	34	39	40	43	50
11	1	14	19	20	29	33	38	41	45
12	3	10	13	19	21	27	36	39	53
13	5	6	11	23	26	30	32	34	41
14	6	12	15	26	28	30	39	40	46
15	1	11	13	22	24	37	44	50	52
16	6	8	10	18	20	27	29	34	42

Тема 2. Этиленовые углеводороды (алкены).

Углеводороды, содержащие в своем составе кроме σ -связей одну π -связь (т. е. двойную связь), называются алкенами, или этиленовыми углеводородами.

Общая формула этиленовых углеводородов C_nH_{2n} . Обратите внимание, что название каждого члена гомологического ряда этиленовых углеводородов соответствует названию предельного углеводорода с тем же числом атомов углерода, но только окончание «ан» замещается на «ен».



У этиленовых углеводородов встречается три формы изомерии: а) изомерия положения двойной связи, б) изомерия углеродного скелета, в) геометрическая (цис- и транс-изомерия).

При построении названия этиленовых углеводородов с разветвленной цепью углеродных атомов в качестве главной цепи выбирают цепь, включающую двойную связь, даже если эта цепь и не является самой длинной. Нумерацию проводят так, чтобы атом углерода, от которого начинается двойная связь, получил наименьший номер, этим номером и указывают положение двойной связи.

Пространственная (геометрическая) изомерия зависит от расположения заместителей по отношению к плоскости двойной связи и наблюдается в тех случаях, когда у атомов углерода, связанных двойной связью, остальные валентности затрачены на разные заместители.

Уясните, что существует две разновидности пространственной изомерии: цис- и транс-. Расположение пары одинаковых заместителей по одну сторону плоскости двойной связи дает цис-изомер, а по разные стороны — транс-изомер.

Прежде чем приступить к изучению химических свойств этиленовых углеводородов, необходимо разобраться в свойствах двойной связи, которая состоит из σ -связи и π -связи. π -связь менее прочная и легче деформируется, чем и объясняется реакционная способность этиленовых углеводородов. Для алкенов характерны реакции присоединения, окисления, полимеризации.

Литература: 1, с. 26—37.

1. Для алкенов характерны следующие виды изомерии ...
 - a) углеродного скелета
 - b) геометрическая изомерия
 - c) положения двойной связи
 - d) оптическая изомерия
2. Отличительной чертой алкенов является наличие в молекуле ...
 - a) σ - связей
 - b) атомов галогенов
 - c) двойной связи
 - d) тройной связи
3. Цис – изомерами алкенов называют такие изомеры, у которых...
 - a) одинаковые заместители располагаются по одну сторону плоскости двойной связи
 - b) одинаковые заместители располагаются по разные стороны плоскости двойной связи
4. Для получения алкенов используют следующие методы синтеза...
 - a) дегидратация спиртов
 - b) галогенирование алкинов
 - c) восстановление алкинов
5. Двойная связь алкенов состоит из ...
 - a) одной σ -связи и одной π -связи
 - b) из двух π - связей
 - c) из двух σ - связей
6. Какой алкен получается при дегидратации бутанола-1 ?
 - a) пентен-2
 - b) бутен-1
 - c) бутен-2
 - d) 3-пропен
7. Какое соединение получается при действии цинка на 2,3-дибромбутан?
 - a) 3-бромбутен
 - b) бутен-3
 - c) 2-бромбутен
 - d) бутен - 2
8. Какие соединения этиленового ряда получатся при каталитическом дегидрировании бутана?
 - a) бутен-1

- b) бутен-3
 - c) бутен-2
 - d) бутен-4
9. При взаимодействии пропена с бромом образуется ...
- a) 1,2-дибромпропан
 - b) 1-бромпропан
 - c) 2-бромпропан
 - d) 1-бромпропен
10. При взаимодействии пропена с бромистым водородом (в отсутствии перекисей) образуется ...
- a) 1- бромпропан
 - b) 2- бромпропан
 - c) 1,2- дибромпропан
11. Этилен при взаимодействии с водным раствором перманганата калия (по Вагнеру) дает ...
- a) этиленгликоль
 - b) этандиол
 - c) этанол
 - d) метанол
12. Какой спирт можно получить в результате гидратации, в присутствии серной кислоты гексена-1?
- a) гексанол-2
 - b) гександиол-1,2
 - c) гексанол-1
13. Каким углеводородам по составу изомерны алкены ?
- a) алканам
 - b) циклоалканам
 - c) алкинам
 - d) алкадиенам
14. При одинаковом числе атомов углерода в молекуле для какого класса соединений – алканов или алкенов – число изомеров больше?
- a) число изомеров одинаково
 - b) больше для алкенов
 - c) больше для алканов
 - d) все предыдущие утверждения неверны
15. Бромэтан может быть превращён в этилен ...
- a) взаимодействием с водным раствором щелочи
 - b) взаимодействием со спиртовым раствором щелочи

- c) нагреванием с серной кислотой
 - d) отщеплением бромоводорода
16. Какие реагенты взаимодействуют с этиленом?
- a) бромная вода
 - b) слабощелочной раствор перманганата калия
 - c) кислород
 - d) вода в присутствии концентрированной серной кислоты
17. Реакция присоединения воды называется реакцией ...
- a) гидрирования
 - b) дегидратации
 - c) гидратации
 - d) дегидрирования
18. Сколько изомерных алкенов можно получить при дегидрировании 2-метилбутана?
- a) 2
 - b) 1
 - c) 3
 - d) 4
19. Укажите названия алкенов, для которых возможна геометрическая изомерия.
- a) 1,1 – дихлорэтен
 - b) 1,2 – дихлорэтен
 - c) винилхлорид
 - d) бутен – 2
20. Сколько изомерных алкенов отвечает эмпирической формуле C_4H_8 ?
- a) 4
 - b) 2
 - c) 3
 - d) 1
21. Какими свойствами обладают и пропан, и пропилен?
- a) реагируют с бромной водой
 - b) обесцвечивают слабощелочной раствор $KMnO_4$
 - c) газы при комнатной температуре
22. При взаимодействии цинка с 1,2-дибромпропаном преимущественно получается ...
- a) бутен – 2
 - b) пропен
 - c) циклопропан

- d) 1,4 - дибромбутан
23. Укажите типы реакций, в которые может вступать пропен.
- полимеризации
 - гидратации
 - гидрирования
 - окисления
24. Укажите название вещества, обладающего цис-, транс-изомерией.
- 2- метилпентен –2
 - 2,3 – дихлорбутен -1
 - 2- метилбутен – 2
 - 2- хлор-1-бромэтен
25. В отличие от пропана пропен реагирует с ...
- хлором
 - бромной водой
 - водой
 - водородом
26. Отметьте названия веществ, молекулы которых обладают геометрической изомерией.
- 1,2,3- трихлорпропен
 - 1,1,2 – трихлорпропен
 - 1,2,3,3 – тетрахлорпропен
 - 1,3,3 – трихлорпропен
27. В каких парах названные вещества изомерны друг другу?
- винилхлорид и 1-хлорпропен
 - циклопропан и пропен
 - цис- бутен-2 и 2- метилпропен
 - бутан и транс-бутен –2
28. Укажите названия вещества, которое преимущественно получается при взаимодействии бромоводорода с 3-метилбутеном-1.
- 2- бром – 3 – метилбутан
 - 1-бром –3 – метилбутан
 - 2- метилбутан
 - 1,2- дибром – 3- метилбутан
29. Каким реагентом надо подействовать на 2 – хлорбутан, чтобы превратить его в бутен –2?
- цинком
 - натрием

- c) водным раствором КОН
 - d) спиртовым раствором КОН
30. Какие соединения названы неверно?
- a) бутен –1
 - b) транс – бутен-2
 - c) пентен –4
 - d) 2-этилпропен
31. Укажите названия изомеров цис – бутена –2.
- a) транс-бутен –2
 - b) бутен –1
 - c) этилен
 - d) 2-метилпропен
32. При взаимодействии бутена – 1 с хлороводородом преимущественно образуется ...
- a) 1- хлорбутан
 - b) 2- хлорбутан
 - c) 1,2 – дихлорбутан
 - d) 2-хлорбутен –1
33. Гомологами транс – пентена –2 являются ...
- a) цис –пентен –2
 - b) цис – бутен –2
 - c) пентен –1
 - d) пропен
34. Цис – и транс – изомеры бутена –2 различаются ...
- a) порядком соединения между собой атомов углерода
 - b) физическими свойствами
 - c) взаимной ориентацией атомов в пространстве
 - d) положением двойной связи в молекуле
35. Присоединение каких веществ к алкенам объясняется с помощью правила Марковникова?
- a) водорода
 - b) хлороводорода
 - c) воды
 - d) брома
36. При полном гидрировании цис- бутена-2 образуется ...
- a) транс – бутен –2
 - b) цис – бутан
 - c) бутан
 - d) транс – бутан

37. В реакциях с какими веществами спиртовой раствор КОН образует алкен?

- a) хлорметан
- b) бромэтан
- c) циклопропан
- d) 2-иодпропан

38. Очистить этан от примесей этена можно с использованием...

- a) бромной воды
- b) слабощелочного раствора KMnO_4
- c) хлороводорода
- d) спиртового раствора КОН

39. Какие вещества обесцвечивают бромную воду?

- a) полиэтилен
- b) цис –бутен-2
- c) транс – пентен –2
- d) 2-хлорбутен -2

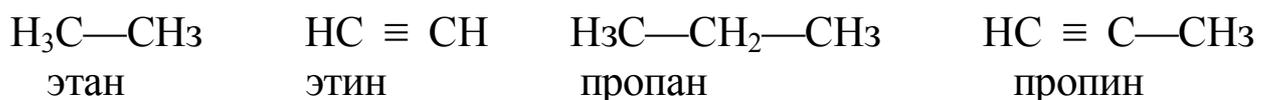
ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ
«АЛКЕНЫ»

№ варианта	Номера вопросов								
1	1	6	8	13	21	24	29	31	35
2	3	7	10	14	20	23	28	33	39
3	2	5	7	10	19	26	29	30	32
4	7	9	12	23	26	28	30	31	34
5	2	4	8	14	18	24	32	34	37
6	5	8	11	19	26	27	30	32	36
7	4	6	12	17	21	25	28	29	30
8	3	8	10	14	18	23	26	29	31
9	6	8	9	16	19	22	25	27	33
10	4	7	18	21	22	24	28	30	38
11	1	3	9	10	19	23	28	31	35
12	3	10	13	19	21	24	26	29	33
13	5	8	11	23	26	30	32	34	39
14	6	9	12	14	18	20	29	33	36
15	1	11	13	22	24	27	28	30	32
16	6	8	14	18	20	23	29	34	38

Тема 3. Ацетиленовые углеводороды (алкины)

Ацетиленовые углеводороды содержат в молекуле одну тройную связь между атомами углерода. Их общая формула C_nH_{2n-2} . Для ацетиленовых углеводородов характерна структурная изомерия и изомерия положения тройной связи.

По международной номенклатуре ацетиленовые углеводороды называются алкинами. Каждый член гомологического ряда ацетиленовых углеводородов называется в соответствии с числом углеродных атомов и добавляется окончание «ин».



Принцип построения названий алкинов тот же, что и у алкенов. При составлении названия выбор главной цепи и начало нумерации определяет тройная связь.

При изучении химических свойств алкинов обратите внимание, что типы реакций для них характерны те же, что и у алкенов: присоединение, окисление и полимеризация.

У алкинов следует обратить внимание на своеобразие реакции присоединения воды (гидратация), которая впервые была проведена М. Г. Кучеровым, поэтому и называется реакцией Кучерова. Разберитесь в механизме этой реакции. Большое значение имеют реакции присоединения к ацетилену синильной кислоты, спиртов, карбоновых кислот, альдегидов, кетонов, т. к. продукты этих реакций используются в народном хозяйстве.

В отличие от алкенов, для алкинов характерна реакция замещения атома водорода, находящегося у тройной связи.

Литература: 1, с. 37—45.

1. Тройная связь алкинов состоит из ...
 - a) одной σ -связи и двух π -связей
 - b) одной π -связи и двух σ -связей
 - c) трех σ -связей
 - d) трех π -связей
2. Атомы углерода - $C \equiv C$ - в алкинах находится в состоянии ...
 - a) sp^3 - гибридизации
 - b) sp^2 - гибридизации
 - c) sp - гибридизации

3. Угол между гибридными орбиталями, образующими σ -связь в алкинах составляет ...

- a) 120°
- b) $109^{\circ} 28'$
- c) 180°
- d) 118°

4. Выберите какие виды изомерии характерны для ацетиленовых углеводородов

- a) оптическая
- b) положения тройной связи
- c) геометрическая
- d) положения заместителя
- e) углеродного скелета

5. Выберите из ниже указанных структурных формул соединение, которое можно назвать винилацетилен.

- a) $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{C} \equiv \text{CH}$
- b) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$
- c) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$
- d) $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$

6. Соединение $\text{CH}_3 - \overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}} - \text{C} \equiv \text{CH}$ по номенклатуре ИЮПАК называется ...

- a) 3- метил- 3- метил пропин -1
- b) 3,3- диметилбутин -1
- c) 2,2 – диметилбутин -1
- d) третбутилацетилен

7. Выберите какие виды изомерии не характерны для ацетиленовых углеводородов:

- a) оптическая
- b) положения тройной связи
- c) геометрическая
- d) положения заместителя
- e) углеродного скелета

8. Какое соединение получается при действии спиртового раствора щелочи на 1,2 – дихлорпентан?

- a) пентадиен-1,3

- b) пентин-1
 - c) пентин -2
 - d) пентен-1
9. Гексин соответствует общей формуле
- a) C_nH_{2n-6}
 - b) C_nH_{2n-2}
 - c) C_nH_{2n}
 - d) C_nH_{2n+2}
10. Определите углеводород, в котором орбитали всех атомов углерода имеют sp-гибридизацию.
- a) бутин
 - b) этин
 - c) бутадиен – 1,3
 - d) этен
11. В реакцию гидратации вступают ...
- a) этен, этан, этин
 - b) бутилен, бутан, этин
 - c) этен, пентадиен-1,3, этин
 - d) бутадиен-1,3, пропан, пропин
12. Ацетилен взаимодействует с ...
- a) бромной водой
 - b) аммиачным раствором монохлорида меди
 - c) аммиаком
 - d) спиртовым раствором щелочи
13. При взаимодействии ацетилена с водой (реакция Кучерова) в присутствии солей Hg (II) образуется ...
- a) кетон
 - b) альдегид
 - c) кислота
 - d) спирт
14. Бромную воду при обычных условиях обесцвечивают ...
- a) пропан, бутан, этен
 - b) бутан, этен, этин
 - c) метан, ацетилен, этилен
 - d) бутадиен -1,3, бутен-2, бутин-3
15. Бутен-2 от бутин-1 можно отличить реакцией с ...
- a) раствором перманганата калия
 - b) бромной водой
 - c) раствором диэтилкетона

- d) аммиачным раствором монохлорида меди
16. С перманганатом калия взаимодействуют ...
- бензол, метан, пропан
 - этен, этин, пропин
 - бутан, ацетилен, этен
 - бутадиен-1,3, пентадиен-1,2, гексан
17. По номенклатуре ИЮПАК метилацетилен называют ...
- пропин
 - бутен-2
 - пропен
 - бутин-1
18. Какие из приведенных ниже ацетиленовых углеводородов будут реагировать с аммиачным раствором монохлорида меди?
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$
 - $$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ | \qquad \qquad \qquad | \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \qquad \text{CH}_3 \end{array}$$
 - $\text{CH} \equiv \text{CH}$
 - $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
19. При окислении ацетилена перманганатом калия образуется ...
- этиленгликоль
 - этандиол
 - щавелевая кислота
 - муравьиная кислота
20. При взаимодействии между собой трёх молекул ацетилена в присутствии катализатора и при нагревании образуется ...
- бензол
 - винилацетилен
 - винилхлорид
 - изопрен
21. В результате димеризации ацетилена в присутствии катализатора образуется ...
- ацетальдегид
 - бутадиен – 1,3
 - винилацетилен
 - бензол
22. По реакции Кучерова получают ...
- из этанола бутадиен – 1,3
 - из ацетилена винилацетилен

- c) из ацетиленов ацетальдегид
 - d) из хлорэтана этан
23. Укажите число изомерных углеводородов состава C_3H_4 нециклического строения.
- a) 3
 - b) 4
 - c) 2
 - d) изомеров нет
24. В молекуле какого вещества длина связи между атомами углерода наименьшая?
- a) циклобутан
 - b) этен
 - c) этин
 - d) этан
25. Какие виды изомерии возможны для углеводородов класса алкинов?
- a) углеродного скелета
 - b) положения тройной связи
 - c) пространственная (цис-, транс – изомерия)
26. Пропин можно получить ...
- a) гидрированием пропена
 - b) дегидрированием пропена
 - c) дегидрированием пропана
 - d) гидрированием одной двойной связи пропадиена
27. Охарактеризуйте тройную связь между атомами углерода ...
- a) короче одинарной, но длиннее двойной
 - b) короче и одинарной, и двойной связей
 - c) прочнее двойной связи
28. Как относятся между собой числа изомерных алкинов и алкенов при одинаковом числе атомов углерода в молекуле, равном 5?
- a) число изомеров равно
 - b) больше изомерных алкенов
 - c) больше изомерных алкинов
29. Какие типы гибридизации атомов углерода привлекаются для объяснения строения пропина?
- a) sp^2
 - b) sp
 - c) sp^3

30. В отличие от этена ацетилен ...
- обесцвечивает бромную воду
 - обесцвечивает раствор KMnO_4
 - реагирует с водой
 - требует для полного гидрирования в 2 раза большее количество водорода
31. Соединение, которое преимущественно получается при взаимодействии 1 моль пропина и 1 моль бромоводорода, называется...
- 1-бромпропен
 - 2-бромпропен
 - 1,2-дибромпропен
 - все указанные ответы неверны
32. При отщеплении молекулы хлороводорода от молекулы 1,1,2,2-тетрахлорэтана образуется ...
- винилхлорид
 - хлорэтен
 - 1,1,2-трихлорэтен
 - хлороформ
33. Пропин можно получить ...
- гидрированием пропена
 - дегидрированием пропена
 - дегидрированием пропана
 - гидрированием одной двойной связи пропадиена
34. С каким соединением реагирует и пропан, и пропин?
- водородом
 - бромной водой
 - кислородом
 - водой
35. Ацетилен можно получить ...
- восстановлением этилена водородом
 - взаимодействием карбида кальция с водой
 - дегидрированием этана
36. На воздухе наиболее коптящим пламенем сгорает ...
- метан
 - этилен
 - ацетилен
 - этан
37. Укажите число изомерных алкинов состава C_5H_8 .

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5

38. Ацетилен можно превратить в ацетальдегид реакцией ...

- a) гидрирования
- b) гидратации в присутствии подкисленного раствора HgSO_4
- c) окисления водным раствором KMnO_4

39. Винацетилен в основном используется для получения ...

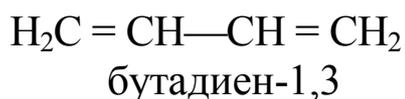
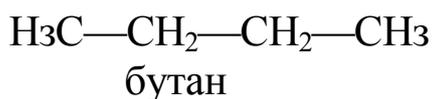
- a) изопрена
- b) хлоропрена
- c) 1,3- бутадиена
- d) 2- бутена

ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ
«АЛКИНЫ»

№ варианта	Номера вопросов								
1	1	6	8	13	21	24	29	31	35
2	3	7	10	14	20	23	28	33	39
3	2	5	7	10	19	26	29	30	32
4	7	9	12	23	26	28	30	31	34
5	2	4	8	14	18	24	32	34	37
6	5	8	11	19	26	27	30	32	36
7	4	6	12	17	21	25	28	29	30
8	3	8	10	14	18	23	26	29	31
9	6	8	9	16	19	22	25	27	33
10	4	7	18	21	22	24	28	30	38
11	1	3	9	10	19	23	28	31	35
12	3	10	13	19	21	24	26	29	33
13	5	8	11	23	26	30	32	34	39
14	6	9	12	14	18	20	29	33	36
15	1	11	13	22	24	27	28	30	32
16	6	8	14	18	20	23	29	34	38

Тема 4. Диеновые углеводороды

Диеновыми углеводородами называются углеводороды с двумя двойными связями. Их общая формула C_nH_{2n-2} . Название диеновых углеводородов по ИЮПАК номенклатуре образуется от названия соответствующего предельного углеводорода с добавлением окончания «диен». Цифрами указывается положение двойных связей.



При изучении диеновых углеводородов обратите внимание на изомерию ненасыщенных связей. В зависимости от местоположения двойных связей диеновые углеводороды подразделяются на углеводороды с кумулированными связями (две двойные связи расположены у одного атома углерода), сопряженными (две двойные связи разделены одной одинарной), изолированными (двойные связи разделены двумя и более одинарными связями). Кроме изомерии положения ненасыщенных связей, у диеновых углеводородов имеет место и изомерия углеродной цепи.

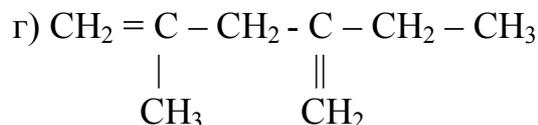
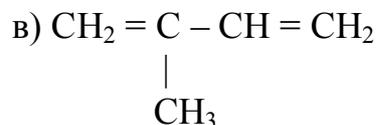
При изучении химических свойств диеновых углеводородов обратите внимание на свойства сопряженных диенов, т. к. эти соединения широко используются в народном хозяйстве для получения каучука.

Литература: 1, с. 45—57.

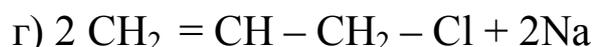
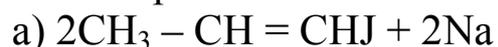
1. Бутадиен-1,3- это соединение ...
 - а) с изолированными двойными связями
 - б) кумулированными двойными связями
 - с) сопряженными двойным связями
2. При гидрохлорировании соединения $CH_2 = CH - CH = CH_2$ в положении 1,2 получается ...
 - а) 3- хлорбутен – 1
 - б) 1 – хлорбутен – 2
 - с) 1 – хлорбутен – 3
 - д) 2 – хлорбутен -1
3. Синтетический каучук по реакции Лебедева получают из ...
 - а) бутадиена – 1,2
 - б) бутадиена – 1,3

- c) изопрена
 d) пентадиена – 1,4
4. В какой паре оба соединения по отношению друг к другу являются изомерами?
- a) изопрен и бутадиен – 1,3
 б) винилхлорид и поливинилхлорид
 c) изопрен и пентадиен – 1,3
 d) хлоропрен и винилхлорид
5. Какой продукт преимущественно образуется при взаимодействии 1 моль бутадиена – 1,3 с 1 моль брома при комнатной температуре?
- a) 1,4 – дибромбутен – 2
 б) 1,2 – дибромбутен – 1
 c) 3,4 – дибромбутен – 1
 d) 1,2,3,4 – тетрабромбутан

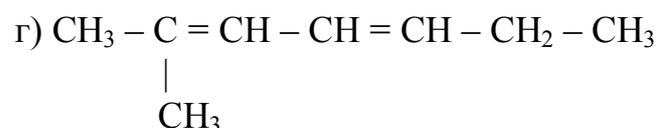
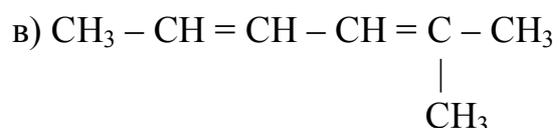
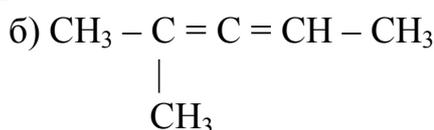
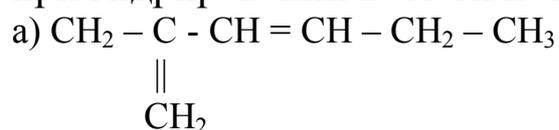
6. Выберите из ниже приведенных соединений диены с изолированными двойными связями:



7. Выберите из каких галогенпроизводных можно получить дивинил:



8. Выберите структурные формулы диеновых углеводородов, дающих при гидрировании 2- метилгексан:



9. При гидрохлорировании соединения $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ в положение 1,2 получается:

- а) 3- хлорбутен – 1 в) 1 – хлорбутен – 2
 б) 1 – хлорбутен – 3 г) 2 – хлорбутен -1

10. Реакцией Лебедева называется реакция получения:

- а) бутадиен-1,3 из этилена
 б) бутадиен-1,3 из винилхлорида
 в) бутадиен-1,3 из бутана
 г) бутадиен-1,3 из этанола

11. Охарактеризуйте соединение строения



- а) называется 2-метилпентадиен-2,4
 б) реагирует с бромной водой
 в) изомерно бутадиену-1,3
 г) гомолог изопрена

12. С какими соединениями реагирует бутадиен – 1,3?

- а) бром
 б) водород
 в) кислород
 г) хлороводород

13. Укажите число σ -связей в молекуле бутадиена-1,3:

- а) 8
 б) 9
 в) 7
 г) 5

14. С какими веществами реагирует бутадиен-1,3?

- а) бром
 б) кислород
 в) водород
 г) хлороводород

15. Изопрен можно получить при дегидрировании:

- а) метана
 б) бутана
 в) 2-метилбутана
 г) бутадиена-1,3

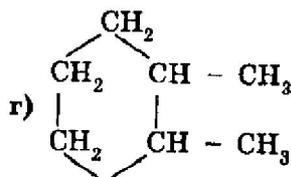
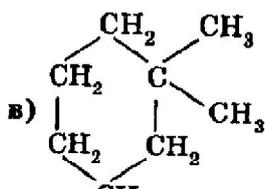
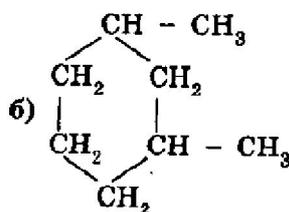
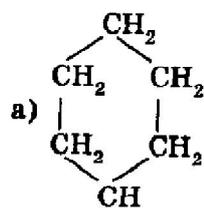
Простейшими соединениями этого ряда являются циклопарафины, их называют также полиметиленовыми углеводородами, или нафтенами. Названия циклических соединений строятся подобно алканам с добавлением приставки «цикло».

Необходимо разобраться в основных видах изомерии у циклопарафинов и в химических свойствах представителей этого ряда. Обратите внимание на особенности химических реакций, протекающих у первых двух представителей циклопарафинов. **Терпеноиды** — широко распространенные природные соединения, преимущественно непредельные, циклические, а также с открытой цепью, включающие терпены. Генетически с терпеноидами тесно связаны стероиды, которые играют большую роль в жизнедеятельности животных.

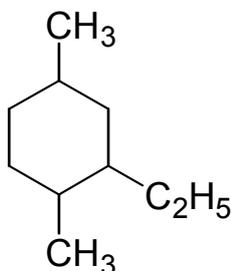
Литература: 1, с. 57—64.

1. Изомерами метилциклогексана являются ...
 - a) 2,2 – диметилпентан
 - b) 3- этилпентан
 - c) пропилциклобутан
 - d) 1- метил – 2- этилциклобутан
2. В отличие от бутана циклопропан вступает в реакции ...
 - a) дегидрирования
 - b) гидрирования
 - c) горения в кислороде
 - d) присоединения брома
3. Укажите число изомерных циклопарафинов состава C_5H_{10} (геометрическую изомерию не рассматривайте) ...
 - a) 4
 - b) 5
 - c) 6
 - d) 3
4. Укажите названия веществ, не имеющих структурных изомеров.
 - a) бутан
 - b) пропан
 - c) этан
 - d) циклопентан
5. Выберите названия изомеров 1,2- диметилциклопропана.
 - a) пентан
 - b) циклопентан

- c) метилциклобутан
 d) 1,1 – диметилциклопропан
6. Укажите названия ближайших гомологов циклопентана.
 a) циклопропан
 b) циклобутан
 c) метилциклобутан
 d) циклогексан
7. Какие органические соединения не присоединяет водород?
 a) циклопропан
 b) циклобутан
 c) гексан
 d) пропан
8. Изомерами циклогексана являются ...
 a) гексан
 b) 2 – метилпентан
 c) метилциклопентан
 d) 1,2,3 – триметилциклопропан
9. Какой циклоалкан получится в реакции Вюрца между хлорметаном и 1- метил – 2- хлорциклопентаном?
 a) 1,1 – диметилциклопентан
 b) 1,2 – диметилциклопентан
 c) 1,3 – диметилциклопентан
 d) 1- метил – 2- этилциклопентан
10. Какое название циклоалкана составлено не правильно?
 a) этилциклобутан
 b) диметилциклобутан
 c) метилциклопентан
 d) пропилциклогексан
11. Укажите названия веществ, которые являются гомологами циклобутана.
 a) этилциклопропан
 b) циклопропан
 c) пропан
12. Укажите формулу 1,1 – диметилциклогексана



13. Как называется по ИЮПАК номенклатуре циклоалкан строения:



- a) 1,4-диметил-5-этилциклогексан
- b) 1,4-диметил-3-этилциклогексан
- c) 1,4-диметил-2-этилциклогексан
- d) пара-диметилэтилциклогексан

14. Укажите название соединения, которое нужно ввести в реакцию с активным металлом, чтобы получить 1,2 – диметилциклопропан:

- a) 1,3 – дибромпентан
- б) 2,4 – дибромпентан
- в) 1,4 – дибромпентан
- г) 1,5 – дибромпентан

15. Укажите названия веществ, которые между собой являются гомологами:

- a) этилциклопропан
- б) циклобутан
- в) циклопропан
- г) пропан

**ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ
«Алициклические углеводороды»**

№ варианта	Номера вопросов
---------------	-----------------

1	1	3	5	7	9	11	15	8	10
2	2	4	6	8	10	12	13	3	15
3	1	3	4	6	8	9	13	15	10
4	2	4	5	6	9	10	12	14	1
5	3	4	5	6	7	9	13	14	2
6	1	5	7	8	9	12	14	15	10
7	2	6	8	10	11	13	4	7	15
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	10	11	12	13	14	15	6	1	5
10	3	5	6	9	15	7	8	11	13
11	2	3	4	8	13	15	6	8	9
12	4	7	9	11	12	13	14	6	5
13	5	7	10	12	14	16	4	8	9
14	6	8	11	12	13	15	10	2	4
15	7	9	10	11	12	14	15	6	3
16	3	5	6	8	10	11	1	7	14

Тема 6. Ароматические углеводороды (арены)

Из углеводородов с замкнутой цепью углеродных атомов следует обратить внимание на ароматические углеводороды, представителем которых является бензол C_6H_6 . По составу и строению бензол является непредельным углеводородом и логически должен проявлять все свойства непредельных соединений, например, легко вступать в реакцию присоединения и легко окисляться.

Однако в действительности бензол не проявляет в обычных условиях этих свойств. Кроме того, он вступает в ряд специфических реакций: например, в отличие от углеводородов жирного ряда, он легче реагирует с азотной кислотой (нитруется) и серной кислотой (сульфируется).

При реакциях замещения у гомологов бензола необходимо обращать внимание на то, что каждый заместитель в бензольном ядре обладает определенными направляющими или ори-

ентирующими действиями. **Все заместители по характеру своего направляющего действия делятся на две группы:**

— **заместители первого рода** в реакциях электрофильного замещения направляют последующие вводимые группы в орто- и пара-положения, так как они повышают электронную плотность бензольного кольца, особенно она повышается у атомов углерода в орто- и пара-положениях к заместителю.

К заместителям этой группы относятся $-\text{N}(\text{CH}_3)_2$, $-\text{NH}_2$, $-\text{OH}$, $-\text{CH}_3$ (и другие алкилы), $-\text{Cl}$, $-\text{Br}$, $-\text{I}$;

— **заместители второго рода** обычно вообще затрудняют реакции замещения. Особенно затруднено замещение в орто- и пара-положениях и относительно легче происходит замещение в мета-положение. Заместители второго рода являются электроноакцепторами, т. е. электронные облака бензольного кольца смещаются в сторону этих групп, что приводит к меньшей активности атомов водорода. К заместителям этого рода относятся: $-\text{NO}_2$, $-\text{NO}$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{C}=\text{O}$, $-\text{COOH}$.

При изучении ароматических углеводородов следует усвоить виды изомерии двух- и трехзамещенных бензола.

Многоядерными ароматическими соединениями называют вещества, содержащие в молекуле два или несколько бензольных ядер, связанных между собой углерод — углеродной связью. Различают соединения с *изолированными и конденсированными* бензольными ядрами. Простейшим представителем соединений с изолированными бензольными циклами является бифенил, а соединения с конденсированными — нафталин, антрацен, фенантрен. Особый интерес представляют производные фенантрена, имеющие физиологическое значение, — это стероиды, половые гормоны, витамин Д и т. д.

Литература: 1, с. 74—95.

1. Ароматическим углеводородам характерны реакции...
 - a) нуклеофильного замещения
 - b) электрофильного замещения
 - c) электрофильного присоединения
 - d) радикального замещения

2. Углеводород, у которого орбитали всех атомов углерода находятся в sp^2 -гибридизации, это ...
- пропен
 - этилбензол
 - пентин
 - бензол
3. Раствор перманганата калия при обычных условиях не обесцвечивает ...
- этилен
 - стирол
 - бензол
 - ацетилен
4. Бензол, стирол, толуол – можно распознать ...
- раствором бромводорода
 - нитрующей смесью
 - бромной водой
 - раствором перманганата калия
5. Бензол можно получить по реакции ...
- тримеризации метилацетилена
 - тримеризации ацетилена
 - циклизации гексана
6. Выберите из нижеуказанных групп ориентанты 1 рода
- NO₂
 - CN
 - CH₃
 - Cl
7. Нитрование бензола проходит с помощью следующих реагентов...
- разбавленной азотной кислоты
 - концентрированной азотной кислоты
 - смесью разбавленной азотной и концентрированной серной кислот
 - смесью концентрированной серной и азотной кислот
8. Из о- нитрометилбензола получают о- нитробензойную кислоту по реакции
- декарбоксилирования
 - окисления
 - термолиза
 - взаимодействия со щелочью
9. Алкилбензолы из бензола получают с помощью реакции ...

- a) Кучерова
 - b) Вюрца – Фиттига
 - c) Коновалова
 - d) Фриделя – Крафтса
10. Какое соединение получается при действии хлора на бензол при облучении ультрафиолетовым светом?
- a) хлорбензол
 - b) гексахлорбензол
 - c) гексахлорциклокексан
 - d) реакция не протекает
11. При окислении этилбензола хромовой смесью образуется ...
- a) винилбензол
 - b) бензойная кислота
 - c) *n* – оксиэтилбензол
12. Какое соединение получается при нагревании бензола с хлористым метилом в присутствии катализатора?
- a) хлорбензол
 - b) бензойная кислота
 - c) метилбензол
 - d) диметилбензол
13. При хлорировании нитробензола образуются следующие производные ...
- a) *o*- хлорнитробензол
 - b) *p*- хлорнитробензол
 - c) *m*- хлорнитробензол
 - d) *o*- и *p*- хлорнитробензолы
14. При нитровании хлорбензола образуются следующие вещества...
- a) *o*- хлорнитробензол
 - b) *p*- хлорнитробензол
 - c) *m*- хлорнитробензол
 - d) *o*- и *p*- хлорнитробензол
15. Какие утверждения относительно строения молекулы бензола справедливы?
- a) молекула плоская
 - b) длина связи между атомами углерода в бензоле меньше, чем в циклогексане, но больше, чем в этилене
 - c) все атомы углерода sp^2 -гибридизованы
16. Укажите гомологи бензола:
- a) винилбензол

- b) бромбензол
- c) мета – ксилол
- d) 1,2- диметилбензол

17. Укажите справедливые заключения относительно химических свойств бензола.

- a) возможны как реакции замещения, так и реакции присоединения
- b) легко вступает в реакции присоединения
- c) с хлором реагирует только по типу реакции замещения
- d) с нитрующей смесью реагирует с меньшей скоростью, чем толуол

18. Отметьте названия веществ, с которыми при определённых условиях реагирует толуол.

- a) кислород
- b) азотная кислота
- c) бром
- d) подкисленный водный раствор перманганата калия при нагревании

19. Число изомерных диметилпроизводных бензола равно ...

- a) изомеров нет
- b) 2
- c) 4
- d) 3

20. Укажите формулы веществ, которые могут относиться к гомологам бензола.

- a) C_7H_8
- b) C_9H_{12}
- c) C_8H_{12}
- d) $C_{10}H_{14}$

21. В каких парах оба вещества по отношению друг к другу являются гомологами?

- a) стирол и бензол
- b) орто-ксилол и бензол
- c) толуол и этилбензол
- d) бутилбензол и 1,2,3,4 – тетраметилбензол

22. Толуол можно получить ...

- a) дегидрированием метилциклогексана
- b) дегидроциклизацией гексана
- c) дегидроциклизацией n-гептана

23. Толуол отличается от бензола ...
- химической активностью в реакциях замещения в бензольном кольце
 - числом σ – связей в молекуле
 - большей стойкостью к действию окислителей
24. Бензол можно получить ...
- тримеризацией ацетилена
 - дегидрированием циклогексана
25. С какими веществами бензол может реагировать по типу реакции замещения?
- галогенами
 - кислородом
 - азотной кислотой
 - водородом
26. Влияние метильной группы на свойства толуола проявляется в том, что ...
- электронная плотность в бензольном ядре увеличивается в положениях 3,5
 - толуол легче, чем бензол, вступает в реакции замещения в бензольном ядре
 - в отличие от бензола толуол окисляется подкисленным раствором KMnO_4
 - электронная плотность в бензольном ядре сосредотачивается преимущественно в положениях 2,4,6
27. Тротилом (толом) называется ...
- орто-нитротолуол
 - 2,4,6-тринитротолуол
 - 1-метил-2,4,6-тринитробензол
 - продукт окисления толуола по метильной группе
28. В реакциях бензола с какими веществами сохраняется π -система бензольного кольца?
- водородом
 - хлором в присутствии FeCl_3
 - хлором при освещении
 - азотной кислотой в присутствии серной
29. Охарактеризуйте реакцию бензола с бромом, в результате которой образуется бромбензол.
- протекает по радикальному механизму
 - реакция электрофильного замещения

- c) требует присутствия катализатора и нагревания
 - d) для бензола протекает с меньшей скоростью, чем для толуола
30. В каких парах оба соединения являются изомерами по отношению друг к другу?
- a) мета-ксилол и 1,4-диметилбензол
 - b) 1-метил-3-этилбензол и пропилбензол
 - c) винилбензол и этилбензол
 - d) орто-бромтолуол и пара-бромтолуол
31. Укажите число изомерных трихлорбензолов.
- a) 2
 - b) 3
 - c) 4
 - d) 5
32. Укажите справедливые утверждения
- a) в толуоле нарушается равномерность распределения электронной плотности в бензольном ядре
 - b) толуол легче, чем алканы, окисляется
 - c) толуол нитруется легче, чем бензол
 - d) электронная плотность повышена в положениях 2,4,6 бензольного кольца
33. Сколько различных изомеров имеет соединение, содержащее в бензольном ядре одну метильную группу и один атом хлора?
- a) 2
 - b) 3
 - c) 4
 - d) 6
34. Какие процессы протекают с сохранением сопряжения бензольного кольца?
- a) хлорирование на свету
 - b) бромирование в присутствии FeBr_3
 - c) гидрирование
 - d) нитрование

**ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ
«АРЕНА»**

№ варианта	Номера вопросов								
1	1	6	8	13	21	24	29	31	32
2	3	7	10	14	20	23	28	30	33
3	2	5	7	10	19	26	27	29	32
4	7	9	12	23	26	27	28	31	34
5	2	4	8	14	18	24	26	29	31
6	5	8	11	16	19	22	26	28	29
7	4	6	9	11	15	18	23	24	26
8	3	8	10	14	18	23	26	29	31
9	6	8	9	16	19	22	25	27	33
10	4	7	14	21	22	24	28	30	31
11	1	3	9	10	16	23	25	29	30
12	3	5	6	11	17	22	26	29	33
13	5	8	11	13	19	21	26	29	33
14	5	9	12	14	18	20	24	26	28
15	1	11	13	14	16	19	23	26	27
16	6	8	9	13	16	17	18	24	29

Тема 7. Галогенпроизводные углеводородов

Производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены галогеном, называются галогенпроизводными. По числу атомов галогена в молекуле углеводорода различают моно-, ди- и полигалогенпроизводные.

Существует несколько способов получения галогенпроизводных: галогенирование углеводородов, замещение гидроксила на галоген, присоединение галогенов и галогеноводородов по кратным связям.

У галогенпроизводных связь галоген-углерод полярна, поэтому галоген легко отщепляется, замещаясь на различные группы.

Галогенпроизводные широко применяются для синтеза многих органических соединений. Некоторые галогенпроизводные применяются в сельском хозяйстве.

Литература: 1, с. 95—103.

1. Если на 5 – хлорпентен – 1 подействовать цианистым калием, то целевым продуктом реакции будет:
 - a) 5- хлор – 2 – цианопентан
 - b) 4 – хлор – 2 – цианопентан
 - c) 5 – цианопентен – 1
2. Из хлорэтана нужно получить этанол, реакция протекает при смешивании хлорэтана с ...
 - a) с водным раствором щелочи
 - b) с водой
 - c) со спиртом
 - d) с кислотой
3. Чтобы из этилена получить бромэтан, надо этилен пропустить через раствор
 - a) бромистоводородной кислоты
 - b) водный раствор брома
 - c) бромноватистой кислоты
4. При взаимодействии 2 – йодбутана с водным раствором щелочи образуется ...
 - a) бутин – 1
 - b) бутанол – 2
 - c) бутанол – 1
 - d) бутен – 2
 - e) бутаналь

5. При взаимодействии 2-йодбутана со спиртовым раствором щелочи образуется ...
- а) бутин – 1
 - б) бутен – 1
 - в) бутен – 2
 - г) бутанол-1
6. Для алкилгалогенидов наиболее характерными являются реакции ...
- а) электрофильного замещения
 - б) нуклеофильного замещения
 - в) свободнорадикального замещения
7. При взаимодействии галогенуглеводородов с солями карбоновых кислот образуются органические соединения ...
- а) простые эфиры
 - б) спирты
 - в) сложные эфиры
8. Чтобы из этанала получить 1,1-дихлорэтан надо осуществить реакцию с ...
- а) с соляной кислотой
 - б) пятихлористым фосфором
 - в) хлороводородом
 - г) хлором
9. Качественно обнаружить наличие галогена в молекуле неизвестного соединения позволяет ...
- а) реакция Вюрца
 - б) проба Бельштейна
 - в) реакция Фриделя – Крафтса
 - г) реакция Коновалова
10. При взаимодействии 2-бром – 2 –метилпентана со спиртовым раствором щелочи образуется ...
- а) 2 – метилпентен – 2
 - б) 2 – метилпентанол – 2
 - в) 2 – метилпентен – 1
 - г) 2 – метилпентанол – 1

Тема 8. Гидроксильные соединения

Спирты являются производными углеводов, в молекуле которых один или несколько атомов водорода замещены гидроксильными группами — ОН.

По ИЮПАК номенклатуре название спиртов складывается из названия соответствующих углеводов, с добавлением суффикса «ол» и указанием цифрой местоположение гидроксила в цепи.

При изучении спиртов следует обратить внимание на изомерию, которая зависит от строения углеродной цепи и от положения гидроксила. В зависимости от положения гидроксила различают первичные, вторичные и третичные спирты, а по количеству спиртовых групп они подразделяются на одноатомные (алкоголи), двухатомные (гликоли), трех-, четырех-, пяти-, шестиатомные и т. д.

Некоторые свойства спиртов зависят от положения гидроксильной группы (например, их отношение к окислению) и от числа гидроксильных групп в молекуле спирта (например, взаимодействие с гидроксидом меди).

Спирты не обладают ярко выраженными кислотными или основными свойствами, но алкильный радикал в молекуле спирта вызывает смещение электронной плотности к атому кислорода. Диссоциация связи С—ОН проходит в большей степени, чем диссоциация связи О—Н, поэтому легче идут реакции замещения гидроксила.

При изучении химических свойств необходимо обратить серьезное внимание на реакцию окисления первичных и вторичных спиртов, реакцию образования алкоголятов, гликолятов, глицератов, сахаратов, также на получение простых и сложных эфиров.

Наряду с этим надо иметь в виду, что химический характер соединения определяется не только реакциями той группы, которая характеризует данный класс органических веществ, но и реакциями связанного с ней радикала. Этим объясняется различие в химических свойствах предельных и непредельных спиртов жирного ряда.

Фенолами называются производные ароматических углеводов, в молекуле которых один или несколько атомов водорода в ароматическом кольце замещены гидроксильными группами. В зависимости от количества гидроксильных групп различают фенолы: одноатомные, двухатомные и трехатомные.

Уясните различие между ароматическими спиртами и фенолами. Для них характерна одна и та же функциональная группа — ОН, но в ароматических спиртах она находится в боковой цепи углеродных атомов, а в фенолах — в ядре. Кроме различия в

строении, следует уяснить различие спиртов и фенолов в характере химических реакций. Различие это, с одной стороны, обусловлено электроотрицательным характером фенильного радикала, который придает фенолу кислые свойства. Поэтому фенолы взаимодействуют с щелочами, а ароматические спирты этой реакции не дают, так как являются нейтральными соединениями.

С другой стороны, характерным для фенолов является то, что под влиянием гидроксильной группы атомы водорода в бензольном ядре в орто- и пара-положениях приобретают большую подвижность и большую способность к реакциям замещения. Бензол при обычных условиях с бромом не реагирует, но в фенолах, при тех же условиях, под влиянием гидроксильной группы водородные атомы легко замещаются на галогены.

Наряду с одноатомным фенолом, нужно также разобраться в строении двух- и трехатомных фенолов. Следует уяснить изомерию двухатомных (орто-, мета-, пара-изомер) и трехатомных фенолов (рядовой, несимметричный, симметричный), знать их свойства.

Литература: 1, с. 106—139.

1. По номенклатуре ИЮПАК на принадлежность данного соединения к спиртам указывает окончание ...
 - a) - ан
 - b) - ол
 - c) - он
 - d) - ен
2. Функциональной группой спиртов является ...
 - a) - CHO
 - b) - NH₂
 - c) - OH
 - d) - SH
3. По количеству - OH – групп спирты можно разделить на ...
 - a) одно – и многоосновные
 - b) одно – и многоатомные
4. Первичными спиртами называют такие спирты, в составе которых ...
 - a) имеется лишь одна гидроксильная группа
 - b) гидроксильная группа связана с первичным атомом углерода
5. Молекулы спиртов ассоциированы благодаря ...

- a) водородной связи
 - b) банановой связи
 - c) донорно – акцепторной связи
6. Гидролиз пропена при нагревании и в присутствии кислых катализаторов приводит к образованию ...
- a) пропаналя
 - b) пропанола – 1
 - c) пропанона – 2
 - d) пропанола – 2
7. Восстановление кетонов в присутствии катализатора – никеля, приводит к образованию ...
- a) первичных спиртов
 - b) двухатомных спиртов
 - c) вторичных спиртов
 - d) непредельных спиртов
8. Можно сказать, что спирты обладают ...
- a) кислотными свойствами
 - b) основными свойствами
 - c) кислотно – основными свойствами
9. Кислотность спиртов в ряду метанол, этанол, пропанол ...
- a) увеличивается
 - b) снижается
 - c) остается постоянной
10. Соединение $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$ называется по ИЮПАК номенклатуре ...
- a) аллиловый спирт
 - b) пропен – 2 – ол – 1
 - c) виниловый спирт
 - d) пропен – 1 – ол – 2
11. Реакция взаимодействия аллилового спирта с водородом в присутствии катализатора приводит к образованию ...
- a) этанола
 - b) пропанола – 1
 - c) бутанола – 2
 - d) пропанола – 2
12. Что образуется при окислении пропанола – 2 ...
- a) диметилкетон
 - b) метилэтилкетон
 - c) ацетон

- d) пропанон – 2
13. При дегидратации бутанола – 2 образуется ...
- бутен – 1
 - бутин – 1
 - бутен – 2
 - бутин – 2
14. Если известно, что соединение состава $C_5H_{12}O$ реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, а при окислении дает альдегид с тем же числом атомов C , то это соединение называется ...
- пентанол – 1
 - пентанол – 3
 - пентанол – 2
 - пентанон – 2
15. Для того чтобы различить два соединения: одно – этанол, другое – глицерин, рекомендуется использовать ...
- бромную воду
 - раствор гидроксида меди (II)
 - водный раствор перманганата калия
 - металлический натрий
16. В каких парах первое соединение обладает более сильными кислотными свойствами, чем второе ...
- вода и метанол
 - метанол и диметиловый эфир
 - вода и фенол
 - угольная кислота и фенол
17. Взаимное влияние гидроксильной группы и ароматического кольца состоит в том, что ...
- кислотные свойства фенола выше, чем у метанола
 - повышается электронная плотность в положениях 2, 4, 6 бензольного кольца
 - реакции замещения в бензольном кольце для фенола протекают легче, чем для бензола
 - фенол, в отличие от метанола, реагирует со щелочами
18. Укажите название соединения с наиболее сильными кислотными свойствами.
- метанол
 - вода
 - диметиловый эфир

- d) фенол
19. С какими веществами реагирует как фенол, так и бензол ...
- a) бром
 - b) натрий
 - c) нитрующая смесь
 - d) водный раствор гидроксида натрия
20. Укажите число σ -связей в молекуле фенола:
- a) 11
 - b) 12
 - c) 13
 - d) 15
21. Для обнаружения фенола используется:
- a) хлороводород
 - b) свежеприготовленный гидроксид Cu (II)
 - c) хлорид Fe (III)
 - d) бромная вода
22. Укажите число изомерных диоксибензолов:
- a) 2
 - b) 4
 - c) 3
 - d) 5
23. Какое вещество используется как антисептик?
- a) бензол
 - b) толуол
 - c) диметиловый эфир
 - d) фенол
24. С каким веществом реагирует как фенол, так и бензиловый спирт?
- a) хлороводород
 - b) калий
 - c) водный раствор гидроксида калия
 - d) гидрокарбонат натрия
25. Укажите схемы реакций, в которых образуется фенол:
- a) фенолят калия + соляная кислота
 - b) хлорбензол + NaOH
 - c) фенолят натрия + водный раствор CO_2
 - d) фенолят натрия + серная разбавленная кислота
26. В отличие от этанола фенол реагирует с :
- a) калием

- b) водным раствором КОН
 - c) хлороводородом
 - d) гидросульфатом калия
27. В каких парах соединения по отношению друг к другу являются гомологами?
- a) этанол-1,2 и глицерин
 - b) фенол и мета-крезол
 - c) бензол и фенол
 - d) бутанол-2 и 2-метилбутанол-3
28. В каких парах оба соединения являются изомерами по отношению друг к другу?
- a) этанол и диметиловый эфир
 - b) пропанол-1 и изопропиловый спирт
 - c) фенолят натрия и этилат натрия
 - d) 2-метилпропанол-1 и 2-метилпропанол-2
29. Охарактеризуйте реакцию взаимодействия фенола с бромной водой:
- a) является реакцией замещения
 - b) сопровождается образования белого осадка
 - c) продуктами является кислота и 2,4,6-трибромфенол
 - d) является качественной на фенол
30. Укажите окраску фенолфталеина в водном растворе фенола:
- a) малиновая
 - b) розовая
 - c) желтая
 - d) фенолфталеин бесцветен
31. С помощью какого одного реактива можно различить растворы толуола, фенола и стирола?
- a) натрий
 - b) бромная вода
 - c) карбонат натрия
 - d) гидроксид натрия
32. В каких парах соединения являются изомерами по отношению друг к другу?
- a) этиленгликоль и глицерин
 - b) диэтиловый эфир и третичный бутиловый спирт
 - c) 2-метилпропанол и вторичный бутиловый спирт
 - d) бензиловый спирт и пара-крезол
33. Фенолят натрия образуется при взаимодействии фенола с :

- a) натрием
 - b) гидроксидом натрия
 - c) нитратом натрия
 - d) хлоридом натрия
34. При помощи взаимодействия фенола с какими веществами замещению подвергаются атомы водорода в бензольном кольце?
- a) азотная кислота
 - b) бромная вода
 - c) гидроксид натрия
 - d) калий
35. Какое вещество наиболее энергично взаимодействует с натрием?
- a) фенол
 - b) 2,4,6-тринитрофенол
 - c) глицерин
 - d) метанол
36. В чем проявляется взаимное влияние бензольного кольца и гидроксильной группы?
- a) повышается электронная плотность в положениях 2,4,6 ароматического кольца
 - b) атом водорода гидроксильной группы фенола более подвижен, чем атом водорода гидроксильной группы в метаноле
 - c) фенол в отличие от предельных одноатомных спиртов реагирует со щелочами
37. Гомологами фенола являются:
- a) 1,3-диоксибензол
 - b) толуол
 - c) 2-метилфенол
38. Укажите окраску FeCl_3 с водным раствором фенола:
- a) малиновая
 - b) зеленая
 - c) коричневая
 - d) фиолетовая
39. Какие два органических вещества используются для получения фенола в промышленности?
- a) толуол
 - b) бензол
 - c) этилен
 - d) пропилен
40. Фенол в промышленности используют для получения:

- a) пластмасс
- b) лекарственных препаратов
- c) красителей
- d) этанола

41. При взаимодействии каких пар веществ можно получить фенолят калия?

- a) фенол и калий
- b) фенол и гидроксид калия
- c) ацетат калия и фенол
- d) фенол и хлорид калия

**ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ
«ГИДРОКСИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ»**

№ варианта	Номера вопросов								
	1	3	6	9	11	19	25	29	34
2	4	7	10	14	22	26	28	33	38
3	2	5	7	10	17	26	27	36	40
4	7	9	13	21	24	27	29	35	41
5	1	4	8	14	18	21	26	29	31
6	5	7	11	17	19	22	25	28	32
7	4	6	9	11	15	18	27	34	39
8	3	8	10	14	18	23	25	29	41
9	6	7	9	16	19	23	25	26	37
10	4	7	14	21	24	26	28	30	36
11	1	3	9	10	16	23	25	29	30
12	3	5	6	13	18	22	28	33	35
13	5	8	11	17	20	27	29	33	37
14	6	9	12	14	17	20	24	26	28
15	1	14	15	19	20	23	28	33	40
16	4	8	9	13	16	18	22	29	38

Тема 9. Карбонильные соединения

Карбонильные соединения—это производные углеводородов, содержащие в своем составе оксо-группу, если эта группа соединена с углеводородным радикалом и водородом, то такие соединения называют альдегидами, если же она соединена с двумя углеводородными радикалами—кетонами.

Таким образом, как альдегиды, так и кетоны характеризуются наличием карбонильной группы, но отличаются различным ее местоположением. Надо знать, что электронное строение двойной связи карбонильной группы характеризуется наличием одной σ -связи и одной π -связи, эта двойная связь соединяет атом углерода с электроотрицательным атомом кислорода, сильно притягивающим электроны, поэтому эта связь сильно поляризована. Наличие в карбонильной группе альдегидов и кетонов сильно поляризованной двойной связи является причиной реакционной способности этих соединений.

Наиболее характерны для альдегидов и кетонов реакции присоединения, которые нужно уметь написать. Следует сопоставить химические свойства альдегидов и кетонов, указать реакции, отличающие эти два вида соединений, знать, какие реакции свойственны альдегидам, какие кетонам: как протекает у них реакция полимеризации и конденсации, как и какие продукты получают при окислении. Обратить внимание на подвижность водорода при α -углеродном атоме, т. е. углероде, непосредственно связанном с карбонильной группой.

Литература: 1, с. 139—164.

1. На принадлежность соединения к альдегидам по номенклатуре ИЮПАК указывает окончание:
 - a) - аль
 - b) - ен
 - c) - ол
 - d) - ан
2. Окислением какого спирта получается диэтилкетон:
 - a) этандиола
 - b) изопентанола
 - c) пентанола – 2
 - d) пентанола – 3
3. Какая кислота образуется при окислении капронового альдегида:

- a) пентановая кислота
 - b) гексановая кислота
 - c) бутановая кислота
 - d) гептановая кислота
4. Какое соединение получается при каталитическом дегидрировании первичного пропилового спирта?
- a) диметилкетон
 - b) пропаналь
 - c) ацетон
 - d) пропионовая кислота
5. В результате реакции пропионового альдегида с аммиаком образуется :
- a) оксим пропаналя
 - b) имин пропаналя
 - c) гидразон пропаналя
 - d) семикарбазон пропаналя
6. Получить ацетон из пропина возможно, используя реакцию:
- a) окисления
 - b) гидратации
 - c) гидрогенизации
 - d) восстановления
7. В результате реакции между альдегидом и пятихлористым фосфором образуется производное:
- a) полигалогензамещенное
 - b) вицинальное дигалогензамещенное
 - c) моногалогензамещенное
 - d) геминальное дигалогензамещенное
8. В результате реакции диметилкетона с гидроксиламином образуется:
- a) гидразон ацетона
 - b) гидразон диметилкетона
 - c) оксим ацетона
 - d) имин диметилкетона
9. При помощи какого реактива можно выделить валериановый альдегид из смеси амилового спирта, валерианового альдегида и валериановой кислоты:
- a) гидразина
 - b) мочевины
 - c) метабисульфита натрия

- d) пятихлористого фосфора
10. Какие из веществ реагируют друг с другом:
- a) уксусный альдегид и соляная кислота
 - b) этилметилкетон и аммиачный раствор гидроксида серебра
 - c) валериановый альдегид и аммиачный раствор гидроксида серебра
 - d) пропанон и аммиачный раствор монохлорида меди (II)
11. Сколько изомерных альдегидов отвечает составу $C_5H_{10}O$?
- a) 3
 - b) 4
 - c) 2
 - d) 5
12. При восстановлении бензальдегида получается:
- a) фенол
 - b) бензол
 - c) бензойная кислота
 - d) бензиловый спирт
13. Этаналь можно получить:
- a) дегидрированием этанола
 - b) окислением этанола кислородом в присутствии катализатора
 - c) взаимодействием этилена с водой
 - d) взаимодействием ацетилена с водой
14. Какой спирт образуется при восстановлении 3-метилбутанала?
- a) третичный бутиловый
 - b) 2-метилбутанол-1
 - c) 3-метилбутанол-1
 - d) 2-метилбутанол-4
15. Какой альдегид хуже других из перечисленных растворяется в воде?
- a) пентаналь
 - b) пропаналь
 - c) метаналь
 - d) бутаналь
16. Гомологами метанала являются:
- a) этаналь
 - b) формальдегид
 - c) бутаналь
 - d) этанол
17. Какое вещество является изомером 2-метилпропаналя?

- a) 1-бутанол
 - b) бутаналь
 - c) валериановый альдегид
 - d) пентаналь
18. Охарактеризуйте строение карбонильной группы:
- a) связь ковалентная полярная
 - b) электронная плотность смещена к атому углерода
 - c) связь двойная, состоит из σ - и π - связей
 - d) электронная плотность смещена к атому кислорода
19. При взаимодействии предельных альдегидов с водородом образуются:
- a) карбоновые кислоты
 - b) вторичные спирты
 - c) первичные спирты
 - d) простые эфиры
20. Охарактеризуйте связи в молекуле этанала:
- a) 7 σ связей
 - b) 5 σ и 2 π
 - c) 6 σ и 1 π
 - d) все связи ковалентные
21. С какими веществами реагирует акролеин (пропеналь)?
- a) бромная вода
 - b) бромоводород
 - c) гидроксид меди (II) при нагревании
 - d) водород
22. Какое соединение образуется при полном гидрировании пропенала?
- a) пропановая кислота
 - b) пропан
 - c) пропаналь
 - d) пропанол –1
23. При взаимодействии какого вещества с фенолом образуется продукт, используемый для получения пластмасс?
- a) гидроксид натрия
 - b) этанол
 - c) азотная кислота
 - d) метаналь
24. Укажите число изомерных альдегидов состава $C_6H_{12}O$:
- a) 5

- b) 7
 - c) 8
 - d) 6
25. Какие из перечисленных веществ являются между собой гомологами?
- a) масляный альдегид
 - b) бутанол –2
 - c) 2-хлорбутанол-2
 - d) пентаналь
26. С какими веществами реагирует муравьиный альдегид?
- a) фенолом
 - b) водой
 - c) кислородом
 - d) водородом
27. Какие виды изомерии возможны для предельных альдегидов?
- a) положение альдегидной группы
 - b) углеродного скелета
 - c) геометрическая цис-, транс-изомерия
28. Сколько изомерных альдегидов имеет общую формулу C_4H_8O ?
- a) 3
 - b) 2
 - c) изомеров нет
 - d) 4
29. Охарактеризуйте физические свойства метанала:
- a) жидкость при н.у.
 - b) газ при н.у.
 - c) обладает резким запахом
 - d) хорошо растворим в воде
30. Пентаналь подвергли монобромированию в мягких условиях. При этом преимущественно образуется:
- a) 3-бромпентаналь
 - b) 4- бромпентаналь
 - c) 5- бромпентаналь
 - d) 2- бромпентаналь
31. Укажите формулу спирта, при дегидрировании которого получается 3,3- диметилбутаналь:
- a) $(CH_3)_3CCH_2-CH_2OH$
 - b) $CH_3CH_2C(CH_3)_2CH_2OH$
 - c) $CH_3CH(CH_3)CH(CH_3)CH_2OH$

d) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{CH}_2\text{OH}$

32. Укажите название соединения состава $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$, которое при восстановлении образует 2-метилпропанол-1, а при окислении—2-метилпропановую кислоту:

- a) диэтиловый эфир
- b) этилацетат
- c) 2-метилбутаналь
- d) 2-метилпропаналь

33. Какие соединения могут образоваться при окислении этанала в различных условиях?

- a) этанол
- b) этановая кислота
- c) углекислый газ
- d) вода

34. С какими веществами реагирует трихлоруксусный альдегид?

- a) водород
- b) перманганат калия
- c) вода
- d) оксид меди (II)

35. Как изменяется активность альдегидной группы с повышением положительного заряда на атоме углерода карбонильной группы?

- a) уменьшается
- b) не изменяется
- c) возрастает

36. Укажите формулу соединения, которое с наименьшей скоростью вступает в реакции присоединения:

- a) диметилкетон
- b) ацетальдегид
- c) формальдегид
- d) трихлоруксусный альдегид

37. В реакциях с какими веществами при соответствующих условиях этаналь превращается в уксусную кислоту?

- a) пероксид водорода
- b) перманганат калия
- c) водород
- d) аммиачный раствор оксида серебра (I)

38. В каком ряду вещества перечислены в порядке возрастания температуры кипения:

- a) этанол – этаналь - этан
- b) этан– этаналь- этанол
- c) этаналь- этан–этанол
- d) этанол - этан–этаналь

39. Какие соединения могут образоваться при окислении этанала в различных условиях?

- a) этанол
- b) этановая кислота
- c) углекислый газ
- d) вода

40. При окислении какого вещества образуется бензальдегид?

- a) фенол
- b) бензиловый спирт
- c) бензойная кислота
- d) 1,4-диоксибензол

41. В каком ряду альдегиды перечислены в порядке возрастания активности альдегидной группы?

- a) этаналь – метаналь – трихлорэтаналь
- b) метаналь – трихлорэтаналь - этаналь
- c) трихлорэтаналь – метаналь – этаналь
- d) этаналь– трихлорэтаналь– метаналь

42. Какой спирт надо окислить, чтобы получить 2,2-диметилпропаналь?

- пентанол –1
- 2-метилпропанол-1
- 2,2-диметилпропанол –1
- 2-метилбутанол-1

43. Чтобы превратить альдегид в карбоновую кислоту, нужно ввести его в реакцию с:

- a) восстановителем
- b) окислителем
- c) водородом
- d) раствором перманганата калия

ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ
«КАРБОНИЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ»

№ варианта	Номера вопросов								
1	1	5	8	14	22	26	29	33	39
2	2	7	9	16	19	23	25	26	40
3	3	5	14	21	24	26	28	35	36
4	6	10	12	24	28	30	30	31	34
5	2	4	8	14	18	24	33	37	38
6	5	8	13	19	26	30	36	38	42
7	10	14	20	22	28	31	34	39	41
8	5	8	13	17	23	27	32	37	43
9	6	7	9	16	20	25	27	33	38
10	8	7	18	21	22	24	28	30	40
11	2	3	10	14	29	30	38	41	43
12	1	10	13	19	20	24	26	29	39
13	3	8	11	23	26	30	32	34	39
14	4	9	12	14	18	20	29	33	36
15	1	11	13	22	24	27	28	30	32
16	4	8	14	18	20	23	29	34	38

Тема 10. Карбоновые кислоты

Карбоновые кислоты — это класс органических соединений в молекуле которых имеется карбоксильная группа.

При рассмотрении химических свойств карбоновых кислот следует обратить внимание на: диссоциацию кислот, образование солей (взаимодействие с металлами или основаниями), образование сложных эфиров, ангидридов, амидов, галогенангидридов, нитрилов.

Важнейшими представителями одноосновных предельных карбоновых кислот являются: муравьиная, уксусная, пропионовая, масляная, валериановая, капроновая, пальмитиновая, стеариновая.

Одноосновные непредельные карбоновые кислоты содержат в своем составе одну карбоксильную группу, а в радикале имеется одна или несколько кратных (ненасыщенных) связей. По карбоксильной группе эти кислоты проявляют те же свойства, что и предельные одноосновные карбоновые кислоты: диссоциируют, образуют соли, амиды, галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры.

Ввиду того, что в радикале у непредельных карбоновых кислот имеются кратные связи, они могут участвовать в реакциях: гидрирования, присоединения галогенов, галогенводородов, воды, полимеризации.

Следует обратить внимание, что у непредельных одноосновных карбоновых кислот кислотные свойства выражены сильнее, чем у соответствующих предельных кислот, это объясняется влиянием непредельного радикала на карбоксильную группу.

Важнейшими представителями этой группы кислот являются: акриловая, кротоновая, метакриловая, олеиновая, линолевая, линоленовая кислоты. Необходимо изучить распространение этих кислот в природе и их применение.

Двухосновными предельными карбоновыми кислотами называются соединения, в молекуле которых содержится две карбоксильные группы.

При изучении химических свойств двухосновных кислот следует уяснить, что они проявляют все реакции карбоксильной группы, но в отличие от одноосновных кислот они могут образовывать два вида производных — полные, когда в реакцию вступают обе карбоксильные группы, и неполные, когда только одна карбоксильная группа вступает в реакцию. Обратите внимание на то,

что двухосновные кислоты неодинаково относятся к нагреванию в зависимости от расположения карбоксильных групп относительно друг друга.

Важнейшие представители двухосновных предельных карбоновых кислот: щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая.

Производные карбоновых кислот

Сложными эфирами карбоновых кислот называют продукт замещения гидроксильной группы карбоксила кислоты на остаток спирта. Реакция образования сложных эфиров называется реакцией этерификации.

Воска — сложные эфиры высших жирных кислот и высших спиртов. Воска подразделяются на растительные и животные. Жиры — сложные эфиры трехатомного спирта глицерина и различных органических кислот (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линоленовая и т. д.). Таким образом, различие жиров зависит от кислотного состава жира.

Масла — растительные жиры, они жидкие, т. к. в их состав входят непредельные жирные кислоты.

Необходимо уяснить такие понятия, как йодное число, гидрогенизация и омыление жира.

Амиды — производные карбоновых кислот, которые образуются при замещении гидроксильной группы карбоксила на аминогруппу. При изучении амидов следует уяснить классификацию, способы получения, химические свойства. Особое внимание нужно уделить мочеvine (карбамид), способам ее получения, химическим свойствам. Нужно знать применение мочевины и ее производных в сельском хозяйстве.

Литература: 1, с. 164—200.

1. Назовите по ИЮПАК номенклатуре карбоновую кислоту строения



а) 2 – этилпропионовая

- b) 2 – этилпропановая
 - c) 2 – метилпропионовая
 - d) 2 – метилбутановая
2. Общую формулу предельных одноосновных карбоновых кислот можно представить в виде:
- a) $C_nH_{2n} - COOH$
 - б) $C_nH_{2n+1} - COOH$
 - в) $C_nH_{2n}O$
 - г) $C_nH_{2n}O_2$
3. Какие виды изомерии возможны для предельных одноосновных карбоновых кислот?
- a) цис-, транс-изомерия
 - b) положения карбоксильной группы
 - c) углеродного скелета
4. Укажите названия изомера масляной кислоты:
- a) валериановая кислота
 - b) пентановая кислота
 - c) 2 – метилпропановая кислота
 - d) щавелевая кислота
5. Какие кислоты будут более сильнее, чем уксусная?
- a) хлоруксусная
 - b) соляная
 - c) угольная
 - d) муравьиная
6. С какими соединениями реагирует уксусная кислота в обычных условиях?
- a) перманганат калия
 - b) карбонат натрия
 - c) гидрокарбонат калия
 - d) метанол
7. В молекуле какого вещества содержится наиболее подвижный атом водорода?
- a) вода
 - b) этаналь
 - c) метанол
 - d) метановая кислота
9. С какими веществами реагирует метановая кислота?
- a) метанол
 - b) алюминий

- c) карбонат натрия
- d) аммиачный раствор оксида серебра(1)

10. В отличие от других монокарбоновых кислот предельного ряда муравьиная кислота:

- a) реагирует с натрием
- b) легко подвергается внутримолекулярной дегидратации
- c) легко окисляется
- d) представляет собой по строению альдегидокислоту

11. С какими веществами реагирует ацетат натрия?

- a) соляная кислота
- b) гидроксид натрия
- c) вода
- d) этан

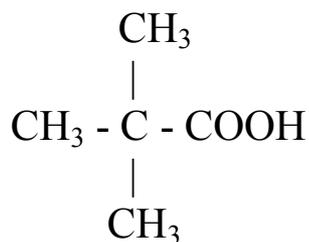
12. Укажите число изомерных карбоновых кислот состава $C_5H_{10}O_2$:

- a) 3
- b) 2
- c) 4
- d) 5

13. Как по ИЮПАК номенклатуре называется капроновая кислота?

- a) бутановая
- b) пентановая
- c) гексановая
- d) 2 – метилбутановая

14. Как по ИЮПАК номенклатуре называется карбоновая кислота строения



- a) изовалериановая
- b) валериановая
- c) 1,1 – диметилпропановая
- d) 2,2 – диметилпропановая

15. Охарактеризуйте физические свойства уксусной кислоты:

- a) жидкость при комнатной температуре
- b) обладает острым запахом

- c) плохо смешивается с водой
 - d) газ при комнатной температуре
16. Достаточно прочные водородные связи могут образоваться между молекулами:
- a) ацетальдегида
 - b) воды и формальдегида
 - c) уксусной кислоты
 - d) воды и муравьиной кислоты
17. Какие кислоты могут образовывать кислые соли?
- a) масляная
 - b) щавелевая
 - c) муравьиная
 - d) угольная
18. С какими веществами реагирует пропеновая кислота?
- a) бромная вода
 - b) бромоводород
 - c) аммиак
 - d) водород
19. Какая карбоновая кислота дает реакцию «серебряного зеркала»?
- a) этанол
 - b) трихлоруксусная
 - c) щавелевая
 - d) муравьиная
20. С какими веществами реагирует метакриловая кислота?
- a) этанол
 - b) хлороводород
 - c) водород
 - d) раствор брома в CCl_4
21. В реакции какого типа могут вступать непредельные карбоновые кислоты?
- a) окисления
 - b) полимеризации
 - c) присоединения
 - d) этерификации
22. В каком ряду вещества названы в порядке возрастания температур кипения?
- a) пропан – пропанол -1 – пропаналь – пропановая кислота
 - b) пропан – пропаналь – пропанол – 1 – пропановая кислота
 - c) пропаналь – пропан – пропанол – 1 – пропановая кислота

- d) пропаналь – пропанол -1 – пропан – пропановая кислота
23. С какими веществами реагирует муравьиная кислота?
- a) хлорид меди (2)
 - b) сульфат натрия
 - c) гидрокарбонат натрия
 - d) аммиачный раствор оксида серебра (1)
24. Учитывая электронодонорный характер алкильных радикалов, укажите, какая из кислот самая слабая:
- a) пентановая
 - b) 2 – метилбутановая
 - c) 2,2 – диметилпропановая
 - d) 3 – метилбутановая
25. Охарактеризуйте свойства олеиновой кислоты:
- a) жидкая при комнатной температуре
 - b) молекула находится в цис-форме
 - c) обесцвечивает бромную воду
 - d) изомер стеариновой кислоты
26. Какие вещества реагируют с водородом?
- a) линолевая кислота
 - b) этанол
 - c) пропаналь
 - d) пропан
27. Охарактеризуйте щавелевую кислоту:
- a) гомолог муравьиной
 - b) образует средние и кислые соли
 - c) изомер уксусной кислоты
 - d) простейшая двухосновная карбоновая кислота
28. Какие кислоты являются гомологами акриловой кислоты?
- a) пропановая
 - b) метакриловая
 - c) стеариновая
 - d) олеиновая
29. С какими веществами реагирует молочная кислота?
- a) этанол
 - b) бромоводород
 - c) аммиак
 - d) гидроксид калия
30. Какие кислоты обесцвечивают бромную воду?
- a) акриловая

- b) стеариновая
 - c) олеиновая
 - d) метакриловая
31. С помощью какого одного реактива можно различить растворы глицерина, пропаналя и этановой кислоты?
- a) бромная вода
 - b) карбонат калия
 - c) гидроксид меди (2)
 - d) азотная кислота
32. В реакциях с какими веществами с участием уксусной кислоты от ее молекулы отщепляется гидроксильная группа?
- a) металлами
 - b) щелочами
 - c) спиртами
 - d) карбонатами металлов
33. С помощью каких реактивов можно различить пробирки с пропаналем и уксусной кислотой?
- a) лакмус
 - b) гидрокарбонат натрия
 - c) аммиачный раствор оксида Ag (1)
 - d) медные стружки
34. С какими веществами реагирует пропионовая кислота?
- a) раствор брома
 - b) хлор
 - c) этанол
 - d) гидроксид калия
35. Растворы с уксусной и муравьиной кислотой можно различить с помощью:
- a) лакмуса
 - b) карбоната натрия
 - c) гидроксида меди (2)
 - d) железных стружек
36. С какими веществами не реагирует уксусная кислота в обычных условиях?
- a) этанол
 - b) хлор
 - c) сульфат калия
 - d) перманганат калия
37. Какие кислоты будут более сильными, чем хлоруксусная?

- a) уксусная
 - b) 2,2 – дихлорэтановая
 - c) 2,2,2 – трифторэтановая
 - d) масляная
38. Уксусную кислоту можно получить:
- a) взаимодействием ацетата натрия с водным раствором CO_2
 - b) взаимодействием ацетата натрия с серной кислотой
 - c) окислением этанола
 - d) восстановлением ацетальдегида
39. Какая кислота получается при окислении изобутилового спирта?
- a) бутановая
 - b) масляная
 - c) валериановая
 - d) 2 – метилпропановая
40. Уксусная кислота реагирует с:
- a) карбонатом калия
 - b) пропанолом – 2
 - c) хлоридом натрия
 - d) силикатом натрия
41. Охарактеризуйте свойства акриловой кислоты:
- a) присоединяет галогеноводороды против правила Марковникова
 - b) реагирует с бромной водой
 - c) изомерна пропановой кислоте
 - d) гомолог олеиновой кислоты
42. Какое вещество может использоваться для получения органического стекла?
- a) стирол
 - b) фенол
 - c) пропилен
 - d) метиловый эфир метакриловой кислоты
43. Какая реакция лежит в основе получения сложных эфиров?
- a) нейтрализации
 - b) полимеризации
 - c) этерификации
 - d) гидрирования
44. Какие кислоты могут входить в состав жиров?
- a) только высшие карбоновые
 - b) в основном высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты

- c) бутановая кислота
 - d) неорганические кислородсодержащие
45. В состав твердых при комнатной температуре жиров входят:
- a) главным образом остатки высших непредельных карбоновых кислот
 - b) главным образом остатки высших предельных карбоновых кислот
 - c) главным образом остатки пальмитиновой и стеариновой кислот
 - d) в основном остатки олеиновой и линолевой кислот
46. С какой целью в промышленности производят кислотный или щелочной гидролиз жиров?
- a) для получения этиленгликоля
 - b) для получения глицерина
 - c) для получения высших карбоновых кислот
 - d) для получения мыла
47. Укажите названия изомеров этилацетата:
- a) изопропилформиат
 - b) бутановая кислота
 - c) бутаналь
 - d) метилпропионат
48. С какими соединениями реагирует метилформиат?
- a) кислород
 - b) вода (в присутствии сильной кислоты)
 - c) водный раствор щелочи
 - d) калий
49. Какие соединения являются гомологами бутилацетата?
- a) пропилпропионат
 - b) гексановая кислота
 - c) этилформиат
 - d) метилацетат
50. Какие соединения получают при кислотном гидролизе этилформиата?
- a) уксусная кислота
 - b) муравьиная кислота
 - c) метанол
 - d) этанол
51. Какие кислоты, реагируя с глицерином, образуют сложные эфиры?
- a) азотная

- b) соляная
 - c) серная
 - d) пальмитиновая
52. Остатки какого спирта входят в состав жидких жиров?
- a) этандиола
 - b) пропантриола – 1,2,3
 - c) глицерина
 - d) этанола
53. Какие из названных соединений по отношению друг к другу являются изомерами?
- a) фенилацетат
 - b) метилацетат
 - c) пропановая кислота
 - d) этилформиат
54. Мыло можно получить взаимодействием:
- a) пальмитиновой кислоты и гидроксида калия
 - b) стеариновой кислоты и гидрокарбоната натрия
 - c) гексановой кислоты и гидроксида калия
 - d) стеариновой кислоты и гидроксида кальция
55. Какие вещества образуются при щелочном гидролизе фенилацетата?
- a) фенол
 - b) фенолят
 - c) уксусная кислота
 - d) соль уксусной кислоты
56. Какие из названных веществ являются изомерами пропилформиата?
- a) масляная кислота
 - b) этилацетат
 - c) бутановая кислота
 - d) диэтиловый эфир
57. Какой реагент переводит жидкие жиры в твердые?
- a) бром
 - b) водород
 - c) раствор KMnO_4
 - d) раствор KOH
58. Валериановой кислоте изомерен:
- a) пропилформиат
 - b) этилацетат

- c) бутилформиат
- d) бутилацетат

ВАРИАНТЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ
ПО ТЕМЕ «КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ»

№ варианта	Номера вопросов								
1	1	12	15	19	28	32	34	36	47
2	2	6	11	14	21	24	29	35	39
3	8	14	18	23	27	35	42	48	51
4	6	13	19	26	30	32	45	47	50
5	2	10	14	25	31	34	38	49	53
6	7	11	17	24	30	39	42	44	54
7	13	19	22	27	30	35	48	50	57
8	4	9	15	18	29	32	37	45	54
9	5	9	12	19	24	31	35	48	55
10	4	11	20	25	34	36	46	50	56
11	1	14	16	20	27	33	37	46	54
12	3	10	13	19	21	27	36	39	53
13	5	6	11	23	24	26	33	38	41
14	4	12	15	22	28	34	39	40	46
15	5	11	13	21	27	32	44	53	58
16	6	8	10	18	23	26	33	43	57

Тема 11. Углеводы

Углеводы, или сахара, — это группа органических соединений, имеющих большое биологическое значение в жизни животных и растений. Это самая распространенная группа природных органических соединений, составляющих 80% сухого веса растений и 2% — животных организмов.

Углеводы образуются в растениях из CO_2 и H_2O в процессе реакций **фотосинтеза**, осуществляемых за счет солнечной энергии с участием зеленого пигмента растений — хлорофилла.

8.1. Оптическая изомерия

Явление оптической активности широко распространено среди органических соединений. К оптически активным веществам относятся многие важные природные вещества: белки, углеводы. Это явление имеет глубокое биологическое значение, т. к. оно связано с асимметрией живого вещества и явлением жизни.

Оптическая активность большинства органических соединений связана со строением их молекул. Молекула органического соединения, в которой атом углерода связан с четырьмя различными атомами или группами атомов, асимметрична, поэтому она вращает плоскость поляризованного луча и, следовательно, оптически активна. В подобной молекуле отсутствует плоскость симметрии. Структурным признаком асимметричного соединения является присутствие асимметричного атома углерода, обозначаемого обычно звездочкой.

Асимметричной молекуле соответствует ее стереоизомер. Он имеет иное расположение заместителей в пространстве и является зеркальным изображением первого изомера. Оба изомера относятся как предмет и его изображение в зеркале.

Необходимо уяснить вклад ученых (Ж. Б. Био, Л. Пастер, Я. Г. Вант-Гофф, Ж. А. Ле-Бель, М. А. Розанова) в изучение оптически активных веществ, а также такие понятия, как: энантиомеры, рацематы, асимметрический синтез.

Моносахариды (монозы) — вещества, не способные подвергаться гидролизу. В первую очередь надо разобраться в классификации простых сахаров (по числу углеродных атомов, по функциональным группам). Далее нужно хорошо усвоить строение моноз, уяснить особенности строения ациклических и циклических форм.

Необходимо помнить, что для изображения пространственной конфигурации циклических форм моносахаридов пользуются проекционными формулами Фишера или перспективными формулами Хеурса. Уметь определять α - и β -формы моноз.

Необходимо разобраться в эпимерных превращениях, уметь писать стереоизомеры (*D*- и *L*-изомеры). Разобраться в понятиях таутомерия, аномеры.

Моносахариды — соединения со смешанными функциями, т. е. они имеют в молекуле альдегидную или кетонную группы и несколько спиртовых. Поэтому нужно уметь писать реакции с монозами по всем функциональным группам.

Уясните, какой гидроксил называется полуацетальным (гликозидным) и чем его свойства отличаются от спиртовых гидроксильных. Знать важнейшие представители триоз, пентоз, гексоз и их роль в живой природе.

Ди- и полисахариды состоят из моносахаридов. Нужно уметь писать структурные формулы мальтозы, сахарозы, лактозы, целлобиозы, трегалозы. Знать, что в состав ди- и полисахаридов входят остатки циклических форм моносахаридов, соединенных через кислород. Уяснить, чем отличаются восстанавливающие дисахариды (гликозо-гликозиды) от невосста-навливающих (гликозидо-гликозиды). Изучение полисахаридов надо начинать со знакомства с их строением, отличительных особенностей структурных формул крахмала и клетчатки, знать особенности α - и β -гликозидных связей, а также биологическое и практическое значение этих полисахаридов.

В процессе освоения класса углеводов большое внимание необходимо обратить на эфиры сахаров, и в первую очередь на фосфорные эфиры, так как они занимают особое место в синтезе и распаде сахаров. При образовании таких эфиров вступают в реакцию с фосфорной кислотой гидроксильные группы, находящиеся у первого и последнего атомов углерода моносахарида.

Литература: 1, с. 233—263.

1. Укажите справедливые утверждения:

а) монозы—наиболее простая группа углеводов

- b) в природе наиболее распространено два вида моноз—пентозы и гексозы
 - c) монозы представляют собой полигидроксикарбонильные соединения
 - d) моносахариды существуют как в открытой (оксоформе), так и циклической форме
2. Реакция с каким соединением (соединениями) может использоваться для доказательства того, что глюкоза – многоатомный спирт?
- a) гидроксид меди при комнатной температуре
 - b) аммиачный раствор оксида серебра (2) при нагревании
 - c) уксусная кислота
 - d) фуксинсернистая кислота
3. Каким одним реактивом можно распознать разные пробирки, содержащие глюкозу и уксусную кислоту?
- a) водород
 - b) гидроксид меди (2)
 - c) карбонат натрия
4. В какое органическое соединение превращается глюкоза при окислении бромной водой?
- a) шестиатомный спирт
 - b) глюконовую кислоту
 - c) молочную кислоту
 - d) сахарозу
5. Какие моносахариды относятся к типу альдопентоз?
- a) глюкоза
 - b) рибоза
 - c) дезоксирибоза
 - d) рибит
6. α ,D-глюкопираноза может образоваться в результате реакций:
- a) гидролиза крахмала
 - b) гидролиза клетчатки
 - c) фотосинтеза из воды и углекислого газа
 - d) гидролиза гликогена
7. С какими веществами реагирует 2-дезоксирибоза?
- a) аммиачный раствор оксида серебра (1) при нагревании
 - b) гидроксид меди (2) при комнатной температуре
 - c) уксусная кислота
 - d) этанол

8. D-рибоза и 2-дезоксирибоза различаются между собой:
- значением молярной массы
 - числом атомов кислорода в молекуле
 - циклическую форму образует только рибоза
 - числом гидроксильных групп
9. Какое вещество образуется при восстановлении альдегидной группы глюкозы?
- пятиатомный спирт
 - шестиатомный спирт
 - кетоспирт
10. С какими веществами реагирует соединение, полученное при восстановлении альдегидной группы глюкозы?
- уксусная кислота
 - аммиачный раствор оксида серебра (1)
 - гидроксид меди (2)
 - этанол
11. Охарактеризуйте строение и свойства фруктозы:
- изомер глюкозы
 - реагирует со спиртами
 - с гидроксидом меди при комнатной температуре образуется ярко-синий раствор
 - по строению является кетоспиртом
12. С какими соединениями реагирует глюкоза?
- кислород
 - гидроксид меди (2) при комнатной температуре
 - аммиачный раствор оксида серебра (1) при нагревании
 - уксусная кислота
13. α - и β - формы глюкозы различаются между собой:
- молярной массой
 - числом гидроксильных групп в молекуле
 - взаимным расположением гидроксильных групп у первого атома углерода
 - числом атомов углерода в цикле
14. Сколько моль уксусной кислоты необходимо для полной этерификации 1 моль глюкозы?
- 1
 - 5
 - 3
 - 4

15. В какой группе все соединения дают реакцию «серебряного зеркала»?

- a) метаналь, глюкоза, уксусная кислота
- b) метановая кислота, рибоза, глицерин
- c) дезоксирибоза, глюкоза, формальдегид
- d) этанол, этаналь, муравьиная кислота

16. Каким одним реактивом можно различить разные пробирки, содержащие растворы ацетальдегида и глюкозы?

- a) карбонат натрия
- b) аммиачный раствор оксида серебра (1) при нагревании
- c) гидроксид меди (2)
- d) лакмус

17. Какая функциональная группа присутствует в циклической форме глюкозы?

- a) гидроксильная
- b) альдегидная
- c) карбоксильная
- d) карбонильная

18. Какие функциональные группы присутствуют в открытой форме молекулы фруктозы?

- a) кетонная
- b) альдегидная
- c) гидроксильная
- d) карбоксильная

19. Глюкоза образует сложные эфиры, реагируя:

- a) со спиртами
- b) гидроксид меди (2) при комнатной температуре
- c) с карбоновыми кислотами
- d) с водородом

20. Какая функциональная группа входит в состав всех четырех молекул моносахаридов (глюкозы, фруктозы, рибозы и 2-дезоксирибозы), находящихся в циклической форме?

- a) кетонная
- b) альдегидная
- c) карбоксильная
- d) гидроксильная

21. Чтобы превратить глюкозу в шестиатомный спирт, ее нужно ввести в реакцию с:

- a) уксусной кислотой

- b) аммиачным раствором серебра (1)
 - c) этанолом
 - d) водородом
22. Какая функциональная группа присутствует в молекулах глюкозы как в открытой, так и в циклической форме?
- a) альдегидная
 - b) гидроксильная
 - c) кетонная
 - d) карбоксильная
23. При переходе молекулы глюкозы из открытой (альдегидной) формы в циклическую:
- a) изменяется число гидроксильных групп в молекуле
 - b) исчезает альдегидная группа
 - c) изменяется относительная молекулярная масса глюкозы
 - d) появляется возможность существования двух форм глюкозы
24. В отличие от альдегидов глюкоза (в открытой форме) не реагирует с:
- a) водородом
 - b) аммиачным раствором оксида Ag (1)
 - c) функсинсернистой кислотой
 - d) свежесосажденным гидроксидом Cu (2) при нагревании
25. С какими соединениями реагирует аммиачный раствор оксида Ag (1)?
- a) α ,D-глюкопиранозой
 - b) 2-дезоксирибозой
 - c) рибозой
 - d) сахарозой
26. При восстановлении альдегидной группы дезоксирибозы образуется:
- a) альдегидоспирт
 - b) спиртокислота
 - c) четырехатомный спирт
 - d) пятиатомный спирт
27. Какие углеводы являются дисахаридами?
- a) гликоген
 - b) лактоза
 - c) мальтоза
 - d) сахароза
28. Какие углеводы могут подвергаться гидролизу?

- a) мальтоза
 - b) лактоза
 - c) фруктоза
 - d) рибоза
29. Конечным продуктом гидролиза целлюлозы является:
- a) фруктоза
 - b) α -глюкоза
 - c) β -глюкоза
 - d) мальтоза
30. Какой дисахарид при гидролизе образует только α ,D-глюкопиранозу?
- a) сахароза
 - b) лактоза
 - c) мальтоза
31. Продуктами гидролиза сахарозы являются:
- a) глюкоза и галактоза
 - b) галактоза и фруктоза
 - c) глюкоза и фруктоза
 - d) рибоза и фруктоза
32. Какое вещество образуется при взаимодействии целлюлозы с азотной кислотой?
- a) сложный эфир
 - b) нитроэфир
 - c) простой эфир
33. Что является конечным продуктом гидролиза крахмала?
- a) декстрины
 - b) клейстер
 - c) α -глюкоза
 - d) мальтоза
34. Укажите названия соединений, которые могут подвергаться гидролизу:
- a) гликоген
 - b) целлюлоза
 - c) крахмал
 - d) сахароза
35. Какие углеводы относятся к гексозам?
- a) Глюкоза
 - b) Рибоза
 - c) Сахароза

d) Фруктоза

36. Укажите число гидроксильных групп в элементарном звене целлюлозы и крахмала:

- a) пять
- b) четыре
- c) три
- d) две

37. Изомерами сахарозы являются:

- a) 2-дезоксирибоза
- b) мальтоза
- c) лактоза
- d) галактоза

38. Что общего в строении целлюлозы и крахмала?

- a) конфигурация полимерной цепи в пространстве
- b) молярная масса
- c) состав элементарного звена

39. Целлюлоза образует сложные эфиры, взаимодействуя с:

- a) азотной кислотой
- b) соляной кислотой
- c) уксусным ангидридом
- d) кислородом

40. Какие продукты могут образоваться при гидролизе крахмала?

- a) лактоза
- b) глюкоза
- c) декстрины
- d) мальтоза

41. Какие типы реакции возможны для сахарозы?

- a) гидролиз
- b) этерификация
- c) окисление

42. С какими реагентами взаимодействуют органические вещества (или одно из веществ), полученные после гидролиза сахарозы?

- a) этанол
- b) аммиачный раствор оксида серебра (1) при нагревании
- c) гидроксид меди (2) при комнатной температуре
- d) уксусная кислота

43. В отличие от глюкозы сахароза не реагирует с:

- a) аммиачным раствором оксида серебра (1) при нагревании
- b) гидроксидом меди (2) при комнатной температуре

- с) уксусной кислоты.
44. Какие соединения реагируют при нагревании с гидроксидом меди (2)?
- рибоза
 - 2- дезоксирибоза
 - сахароза
 - глюкоза
45. Какие вещества являются природными полимерами?
- крахмал
 - гликоген
 - целлюлоза
 - лактоза
46. В каких парах оба соединения по отношению друг к другу являются изомерами?
- крахмал и целлюлоза
 - мальтоза и лактоза
 - фруктоза и галактоза.
 - рибоза и 2-дезоксирибоза.
47. При гидролизе одной молекулы сахарозы образуются:
- две молекулы α -глюкозы
 - две молекулы β -глюкозы
 - одна молекула фруктозы и одна молекула α -глюкозы.
 - одна молекула фруктозы и одна молекула β -глюкозы.

ВАРИАНТЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ «УГЛЕВОДЫ»

№ варианта	Номера вопросов								
	1	1	12	14	16	27	31	33	36
2	3	6	11	13	21	24	28	31	38
3	11	15	18	23	27	34	43	45	47
4	8	17	19	22	26	33	35	39	42
5	2	10	14	25	31	34	36	45	47
6	9	11	18	27	26	28	31	39	41
7	12	19	23	26	29	32	38	40	43

8	3	7	12	17	23	33	39	42	44
9	9	11	15	18	20	31	35	37	46
10	4	7	14	25	29	35	38	43	47
11	1	4	8	10	14	23	27	38	45
12	3	10	13	19	21	27	36	39	40
13	5	7	12	24	28	30	33	34	41
14	6	9	15	21	25	30	39	40	46
15	1	8	13	22	24	31	32	35	39
16	3	5	10	19	23	25	29	34	42

Тема 12. Амины

Амины — органические соединения, которые образуются при замещении атомов водорода в молекуле аммиака на углеводородный радикал. По количеству замещенных атомов водорода в аммиаке амины делят на первичные, вторичные и третичные. Необходимо уяснить классификацию аминов в зависимости от характера углеводородного радикала (амины жирного и ароматического ряда).

При изучении химических свойств аминов надо знать, как реагируют амины с водой и кислотами, изучить реакции образования кислых и средних солей.

Амины, так же как и аммиак, обладают основными свойствами, которые обусловлены наличием у азота свободной электронной пары, притягивающей протон.

Амины жирного ряда более сильные основания, чем аммиак. Более сильная щелочная реакция водных растворов аминов объясняется положительным индуктивным влиянием алкильных радикалов, за счет чего повышается электронная плотность у атома азота. Нужно знать, как ведут себя амины с азотистой кислотой, так как эта реакция является характерной для них и дает возможность отличить первичные, вторичные и третичные амины. У ароматических аминов основные свойства выражены слабее, чем у аминов жирного ряда, так как сказывается влияние бензольного кольца. Разберитесь в способах получения различных аминов, особенно обратите внимание на реакции Гофмана и Зинина.

Аминоспиртами называют соединения, в молекуле которых одновременно содержатся амино- и гидроксильная группы. Основными представителями этой группы соединений являются 2-аминоэтанол (коламин) и гидроксид оксиэтилтриметиламмония (холин). Необходимо изучить способы их получения, свойства и биологическую роль. Указанные аминоспирты входят в состав фосфатидов, ацетилхолина, которые являются физиологически активными веществами.

Литература: 1, с. 263—280.

1. Укажите формулы аминов:

- a) $\text{CH}_3 - \text{NO}_2$
- b) $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{NH}_2$

- c) $C_2H_5ONO_2$
d) $CH_3-NH-C_2H_5$
2. Укажите справедливые утверждения:
- a) основные свойства аммиака выражены сильнее, чем у анилина, но слабее, чем у диметиламина
 - b) метиламин окрашивает водный раствор лакмуса в синий цвет, а аммиак – нет
 - c) и аммиак, и анилин реагируют с хлороводородом
3. С какими из перечисленных веществ реагирует метиламин?
- a) кислород
 - b) раствор брома в CCl_4
 - c) хлороводород
 - d) серная разбавленная кислота
4. Укажите число σ - связей в молекуле метиламина:
- a) 6
 - b) 5
 - c) 7
 - d) 4
5. Какие из названных веществ являются гомологами между собой?
- a) анилин
 - b) метиламин
 - c) 4 – метиланилин
 - d) 2 – этиланилин
6. Изомерами 2-аминопропана являются:
- a) 1 – аминопропан
 - b) метилэтиламин
 - c) триметиламин
 - d) диэтиламин
7. Каким реагентом надо подействовать на нитросоединение, чтобы превратить его в амин?
- a) кислородом
 - b) бромной водой
 - c) водородом
 - d) хлороводородом
8. Укажите справедливые утверждения, описывающие свойства анилина.
- a) электронная плотность повышена в положениях 2,4,6 бензольного кольца
 - b) анилин в отличие от бензола реагирует с бромной водой

- c) как основание анилин слабее, чем аммиак
d) электронная плотность повышена в мета – положениях бензольного кольца
9. Сколько первичных аминов отвечает общей формуле $C_4H_{11}N$?
- a) 1
b) 4
c) 3
d) 2
10. Водные растворы каких соединений окрашивают лакмус в синий цвет?
- a) бромид этиламмония
b) нитробензол
c) триэтиламин
d) 2 – аминпропан
11. В каком ряду амины перечислены в порядке возрастания основных свойств?
- a) анилин – диэтиламин – этиламин
b) этиламин – анилин – диэтиламин
c) анилин – этиламин – диэтиламин
d) диэтиламин – этиламин – анилин
12. У каких аминов основные свойства выражены сильнее, чем у аммиака?
- a) фениламин
b) метиламин
c) метилэтиламин
d) дифениламин
13. Изомерами метилпропиламина являются:
- a) диэтиламин
b) 2 – бутанамин
c) 1 – бутанамин
d) диметилэтиламин
14. Охарактеризуйте свойства и строение анилина:
- a) электронная плотность повышена в положениях 2,4,6 бензольного ядра
b) плохо растворим в воде при комнатной температуре
c) водный раствор окрашивает лакмус в синий цвет
15. Охарактеризуйте взаимодействие бромной воды с анилином:
- a) одна из качественных реакций на анилин

- b) бром замещает атомы водорода в положениях 3,5 бензольного ядра
- c) продуктом является 2,4,6 – триброманилин
16. Укажите число изомерных аминов состава C_3H_9N :
- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) изомеров нет
17. Сколько первичных аминов отвечает составу C_3H_9N :
- a) 2
- b) 3
- c) 1
- d) 4
18. При взаимодействии с какими веществами анилин образует соль?
- a) вода
- b) бромоводород
- c) разбавленная серная кислота
- d) кислород
19. Амин получается при взаимодействии:
- a) аммиака с хлороводородом
- b) нитробензола с водородом
- c) бромида диметилэтиламмония с водным раствором щелочи
- d) нитроэтана с водородом
20. При взаимодействии 1 моль этиламина с 1 моль разбавленной серной кислоты получается:
- a) сульфат диэтиламмония
- b) сульфат этиламмония
- c) соль
- d) гидросульфат этиламмония
21. Амин можно получить взаимодействием спиртов с аммиаком. Укажите название амина, который получится при взаимодействии 2 – метилпропанола – 2 с аммиаком
- a) 2 – аминпропан
- b) 1 – аминпропан
- c) 1 – амино – 2 – метилпропан
- d) 2 – амино – 2 – метилпропан
22. Выберите название амина с самыми слабыми основными свойствами:
- a) фениламин

- b) метиламин
 - c) дифениламин
 - d) N – метилфениламин
23. Реагируя с каким веществом анилин проявляет основные свойства?
- a) бромом
 - b) кислородом
 - c) хлороводородом
24. Реагируя с какими соединениями 2 – аминобутан проявляет основные свойства?
- a) хлороводород
 - b) кислород
 - c) водород
25. Какую роль играет метиламин в реакции с хлороводородом?
- a) донора электронов
 - b) донора протонов
 - c) акцептора электронов
 - d) основания
26. Сколько вторичных аминов отвечает общей формуле $C_4H_{11}N$?
- a) 2
 - b) 3
 - c) 4
 - d) 1
27. В каком ряду вещества перечислены в порядке возрастания основных свойств?
- a) аммиак – метиламин – диметиламин
 - b) диметиламин – метиламин – аммиак
 - c) метиламин – аммиак – диметиламин
 - d) диметиламин – аммиак – метиламин
28. Замещение атома водорода в аммиаке на какие группы атомов увеличивает его основные свойства?
- a) фенил
 - b) этил
 - c) гидроксил
 - d) метил
29. В отличие от аммиака метиламин:
- a) реагирует с хлороводородом
 - b) реагирует с водой
 - c) все предыдущие ответы не верны

30. Какие утверждения верны?

- a) анилин вступает в реакции замещения легче, чем бензол
- b) электронная плотность в ароматическом кольце распределена неравномерно
- c) в отличие от аммиака водный раствор анилина не изменяет окраски лакмуса
- d) как основание анилин слабее, чем аммиак

31. Самым сильным основанием из перечисленных является:

- a) метиламин
- b) диметиламин
- c) N – метилфениламин
- d) дифениламин

32. У каких аминов основные свойства выражены сильнее чем у аммиака?

- a) анилин
- b) метиламин
- c) диэтиламин

33. У каких из перечисленных соединений основные свойства выражены сильнее, чем у анилина?

- a) дифениламин
- b) N – метилфениламин
- c) аммиак
- d) трифениламин

34. В отличие от бензола анилин:

- a) проявляет слабые основные свойства
- b) реагирует с хлороводородом
- c) не является гомологом толуола
- d) хуже вступает в реакции электрофильного замещения

35. Укажите названия изомеров 1 – аминокпентан:

- a) 2 – аминокпентан
- b) 3 – амино – 2 – метилбутан
- c) 1 – амино – 2,2 – диметилпропан
- d) диметилпропиламин

№ варианта	Номера вопросов								
1	2	7	9	14	21	22	30	32	33
2	3	6	10	13	19	23	27	29	32
3	1	3	5	10	19	26	28	30	34
4	6	9	11	23	26	27	28	31	35
5	4	7	8	14	18	24	26	29	31
6	5	8	11	16	19	22	26	28	29
7	4	6	9	11	15	18	23	24	26
8	3	8	10	14	18	23	26	29	31
9	6	8	9	16	19	22	25	27	33
10	4	7	14	21	22	24	28	30	31
11	1	3	9	10	16	23	25	29	30
12	3	5	6	11	17	22	26	28	33
13	6	9	12	14	20	21	25	26	30
14	5	9	12	14	18	20	24	26	28
15	1	11	13	14	16	19	23	26	27
16	6	8	9	13	16	17	18	24	29

Тема 13. Аминокислоты и белки

Приступая к изучению аминокислот, обратите внимание на то, что их можно рассматривать как производные карбоновых кислот, в углеводородном радикале которых атомы водорода замещены на одну или более аминогрупп (NH_2).

При изучении аминокислот следует уяснить их номенклатуру, классификацию и способы получения, нужно уметь писать формулы важнейших аминокислот.

При изучении изомерии аминокислот необходимо знать изомерию, связанную с положением аминогруппы (α -, β - и γ -аминокислоты) и оптическую изомерию (природные аминокислоты относятся к L-ряду).

Аминокислоты, которые не синтезируются в организме животных, называются незаменимыми. Аминокислоты в белках связаны пептидной связью.

Обратите внимание на то, что в молекуле аминокислоты имеются две функциональные группы: карбоксильная и аминная. Карбоксил—носитель кислотных свойств, аминная группа—основных свойств, поэтому аминокислоты являются в одно и то же время кислотами и основаниями, т. е. обладают амфотерными свойствами. Нужно уметь писать диссоциацию аминокислоты, как амфотерного соединения. Следует знать следующие характерные для аминокислот химические свойства: образование а) внутренних солей, б) солей с кислотами и основаниями, в) эфиров, г) пептидов.

Аминокислоты соединяются друг с другом пептидной связью, соединение, образованное двумя аминокислотами, называют дипептидом. Увеличивая число аминокислот, получают три-пептид, тетрапептид и т. д. Если число аминокислот свыше 10 и до 5000, то соединения именуется **полипептидами**.

Полипептиды называют по тем аминокислотам, которые его образуют, только у названия аминокислоты, карбоксильная группа которой участвует в образовании пептидной связи, суффикс «ин» меняется на «ил».

В настоящее время принято сокращенное буквенное обозначение полипептидов, когда аминокислотный остаток обозначается символом трех первых букв названия аминокислоты. Разберитесь в строении природных полипептидов (глутатион и др.).

Белки входят в состав всех живых организмов и представляют собой биополимеры α -аминокислот. Необходимо разобраться в строении белков, классификации (простые и сложные) и в физических и химических свойствах белков. Знать основные качественные реакции на белки (биуретовая, ксантопротеиновая, нингидриновая и т. д.).

Литература: 1, с. 280—307.

1. Какие из нижеследующих аминокислот относятся к моноаминомонокарбоновым?
 - a) лизин
 - b) аланин
 - c) аспарагиновая кислота
 - d) глутаминовая кислота
 - e) серин
2. Какое значение рН среды может иметь раствор глицина?
 - a) 3
 - b) 5
 - c) 7
 - d) 8
3. Сколько различных дипептидов можно получить, используя только глицин и фенилаланин?
 - a) 1
 - b) 3
 - c) 2
 - d) 4
4. Какие из нижеследующих аминокислот относятся к моноаминодикарбоновым?
 - a) валин
 - b) фенилаланин
 - c) аспарагиновая кислота
 - d) глутаминовая кислота
 - e) цистеин
5. Раствор моноаминодикарбоновой кислоты изменит окраску лакмуса на:
 - a) синюю
 - b) желтую
 - c) красную
 - d) фиолетовую

6. Раствор диаминомонокарбоновой кислоты изменит окраску водного раствора фенолфталеина:
- малиновую
 - синюю
 - зеленую
 - желтую
7. Реагируя с какими веществами аминокислота образует соль?
- хлороводород
 - этанол
 - гидроксид натрия
 - серная кислота
8. Какие из нижеследующих веществ вступают в реакцию этерификации?
- глицин
 - пропиламин
 - глицилаланин
 - анилин
9. В растворах каких веществ фенолфталеин остается бесцветным?
- глицилаланин
 - фенол
 - анилин
 - метилэтиламин
10. Ксантопротеиновая реакция является качественной на наличие в белке остатков аминокислот, содержащих:
- $-SH$
 - $-OH$
 - C_6H_5-
11. Сколько различных дипептидов можно получить из двух различных аминокислот?
- 3
 - 5
 - 4
 - 2
12. Реагируя с какими соединениями глицин образует пептидную связь?
- хлороводород
 - гидроксид калия
 - аланин

- d) глицилглицин
13. С какими веществами может реагировать валин?
- с бутанолом-1
 - с серной кислотой
 - гидроксидом калия
 - азотной концентрированной кислотой
14. При гидролизе каких соединений можно получить аминокислоту (аминокислоты)?
- глицилфенилаланин
 - метилглицинат
 - белок
 - этилбензоат
15. Аминокислоту можно получить при взаимодействии аммиака с:
- хлорбензолом
 - этилбромидом
 - пропанолом-2
 - хлорпропионовой кислотой
16. Укажите на основные функции белков в организме:
- каталитическая
 - транспортная
 - защитная
 - строительный материал опорных, мышечных и покровных тканей
17. Биуретовая реакция является качественной на:
- гидроксильную группу
 - карбоксильную группу
 - пептидную связь
18. Укажите формулу аминокислоты в водном растворе NaOH:
- $^+\text{NH}_3 - \text{CH}_2\text{COONa}$
 - $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COONa}$
 - $\text{NH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$
 - $^+\text{NH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$
19. Какая формула соответствует β – аминпропионовой кислоте?
- $\text{CH}_3 - \text{CH}(^+\text{NH}_3) - \text{COO}^-$
 - $\text{CH}_3 - \text{CH}(^+\text{NH}_3) - \text{CH}_2 - \text{COO}^-$
 - $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(^+\text{NH}_3) - \text{COO}^-$
 - $^+\text{NH}_3 - (\text{CH}_2)_2 - \text{COO}^-$
20. При термоллизе α -аминокислот образуются...

- a) лактамы
- b) дикетопиперазины
- c) лактоны
- d) непредельные карбоновые кислоты

**ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ
«АМИНОКИСЛОТЫ»**

№ варианта	Номера вопросов								
1	1	3	5	7	9	11	15	17	19
2	2	4	6	8	10	12	16	18	20
3	1	3	4	6	8	9	13	15	17
4	2	4	5	6	9	10	12	14	18
5	3	4	5	6	7	9	13	14	16
6	1	5	7	8	9	12	14	15	20
7	2	6	8	10	11	13	16	17	18
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	10	11	12	13	14	15	16	17	19
10	3	5	6	9	16	17	18	19	20
11	2	3	4	8	13	15	16	18	20
12	4	7	9	11	12	13	14	16	17
13	5	7	10	12	14	16	17	18	19
14	6	8	11	12	13	15	16	19	20
15	7	9	10	11	12	14	15	16	17
16	3	5	6	8	10	11	16	18	20

Тема 14. Гетероциклические соединения

Гетероциклические соединения — это соединения, содержащие в своих молекулах циклы, в образовании которых кроме атомов углерода, принимают участие и атомы других элементов (N, O, S и др.).

Гетероциклические соединения широко распространены в природе и имеют большое биологическое значение. Наиболее важными для живой природы являются гетероциклы, которые входят в состав нуклеиновых кислот, ферментов, витаминов, хлорофилла, гемоглобина и других соединений. Изучение гетероциклов нужно начинать с пиррола. Обратите внимание на усиление основных свойств пирролидина, полученного при восстановлении пиррола водородом.

Важное значение имеет шестичленный гетероцикл пиридин, производным которого является витамин РР (амид никотиновой кислоты).

Необходимо знать строение гетероциклов с двумя атомами азота в кольце, пиримидина и пурина, и их производных. Усвойте структурные формулы цитозина (2-окси-6-аминопиримидин), урацила (2,6-диоксипиримидин), тимина (2,6-диокси-5-метилпиримидин), аденина (6-аминопурин) и гуанина (2-амино-6-оксипурин).

Литература: 1, с. 307—342.

1. Какие атомы могут выступать в качестве гетероатомов:
 - a) N, O, S
 - b) Na, K, Ca
 - c) C, Si, Cl
2. Какие гетероциклические соединения обладают высокой устойчивостью:
 - a) трёхчленные
 - b) четырёхчленные
 - c) пятичленные
 - d) шестичленные
3. Какие гетероциклические соединения не относятся к ароматическим:
 - a) пиридин
 - b) фуран
 - c) тетрагидрофуран

- d) пиперидин
4. Какие гетероциклические соединения относятся к азотсодержащим:
- a) пиридин
 - b) индол
 - c) тиофен
 - d) пиррол
5. Какие гетероциклические соединения содержат более одного гетероатома в молекуле:
- a) фуран
 - b) индол
 - c) пурин
 - d) триазин
6. Какие химические свойства характерны для пиррола:
- a) реакции S_E
 - b) реакции S_N
 - c) основность
 - d) кислотность
7. Какие химические свойства характерны для пиридина
- a) реакции S_E
 - b) основность
 - c) реакции S_N
 - d) кислотность
8. Какое гетероциклическое соединение относится к серусодержащим:
- a) пиридин
 - b) пиримидин
 - c) тиофен
 - d) пиррол
9. Производные каких гетероциклических соединений входят в состав нуклеиновых кислот:
- a) пиррол
 - b) тиофен
 - c) фуран
 - d) пурин
10. Какие гетероциклические соединения не являются шестичленными:
- a) пиперидин
 - b) фуран

- c) тиофен
 - d) пирролидин
11. Производные какого гетероциклического соединения входят в состав гемина крови и хлорофилла растений:
- a) пиррол
 - b) индол
 - c) пурин
 - d) фуран
12. Какие из перечисленных соединений являются производными пурина:
- a) гуанин
 - b) урацил
 - c) аденин
 - d) фурфурол
13. Какие из перечисленных соединений являются производными пиримидина:
- a) урацил
 - b) аденин
 - c) цитозин
 - d) тимин
14. Какие гетероциклические соединения относятся к кислородсодержащим:
- a) тиофен
 - b) фуран
 - c) пиран
 - d) триазол
15. Какой из перечисленных гетероциклических соединений обладает кислотными свойствами:
- a) пиридин
 - b) пиррол
 - c) тиофен
 - d) пиримидин
16. Какой из перечисленных гетероциклических соединений обладает свойствами оснований:
- a) пиридин
 - b) пиррол
 - c) тиофен
 - d) пиримидин

17. Какие гетероциклические соединения относятся к конденсированным:
- a) индол
 - b) пурин
 - c) пиримидин
 - d) тиофен
18. Какие углеродные атомы пиридина являются электрофильными центрами молекулы:
- a) α - углеродные атомы
 - b) β - углеродные атомы
 - c) γ - углеродные атомы
19. У каких углеродных атомов фурана, пиррола и тиофена легче протекают реакции S_E :
- a) α - углеродные атомы
 - b) β - углеродные атомы
 - c) γ - углеродные атомы
20. Какое гетероциклическое соединение является основой витамина жизни – B_{12} :
- a) пурин
 - b) пиррол
 - c) фуран
 - d) пиримидин

**ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ
«ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ»**

№ варианта	Номера вопросов								
1	1	5	7	8	9	12	14	15	20
2	2	4	5	6	9	10	12	14	18
3	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	7	9	10	11	12	14	15	16	17
5	1	5	7	8	9	12	14	15	20
6	2	4	5	6	9	10	12	14	18
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	7	9	10	11	12	14	15	16	17
9	1	3	5	7	9	11	15	17	19
10	3	4	5	6	7	9	13	14	16
11	2	4	6	8	10	12	16	18	20
12	1	3	4	6	8	9	13	15	17
13	4	7	9	11	12	13	14	16	17
14	5	7	10	12	14	16	17	18	19
15	2	3	4	8	13	15	16	18	20
16	3	5	6	8	10	11	16	18	20

Тема 15. Нуклеиновые кислоты

Нуклеиновые кислоты входят в состав растительных и животных клеток, принимают участие в передаче наследственных признаков и синтезе белка. Разберитесь в классификации нуклеиновых кислот. Уясните, чем отличаются по строению ДНК и РНК, нуклеозиды и нуклеотиды. Нуклеозиды являются N-гликозидами с агликоном — остатком определенных гетероциклических соединений (аденина, гуанина, тимина, цитозина, урацила). Нуклеотиды образуются за счет присоединения фосфорной кислоты к нуклеозиду через гидроксил у пятого либо у третьего углеродного атома пентозы:

Литература: 1, с. 342—349.

1. Из каких мономерных единиц построены молекулы нуклеиновых кислот:
 - а) нуклеозидов
 - б) аминокислот
 - в) нуклеотидов
2. Сколько разновидностей нуклеотидов входят в состав ДНК:
 - а) три
 - б) четыре
 - в) пять
 - г) шесть
3. Сколько разновидностей нуклеотидов входят в состав РНК:
 - а) три
 - б) четыре
 - в) пять
 - г) шесть
4. Чем 2 – дезокси – Д - рибоза по строению отличается от Д – рибозы:
 - а) отсутствует на 2 – м атоме углерода ОН – группа
 - б) отсутствует на 2 – м атоме углерода NH₂ – группа
 - в) отсутствует на 2 – м атоме углерода О=C группа
5. Чтобы из нуклеозидов получить нуклеотид, надо ввести в структуру:
 - а) остаток серной кислоты
 - б) остаток фосфорной кислоты
 - в) гетероциклическое основание

6. С каким атомом углерода углеводной молекулы в нуклеозиде связано гетероциклическое основание:
- с первым
 - со вторым
 - с третьим
 - с пятым
7. С какими атомами углерода углеводной молекулы в нуклеотиде может быть связан остаток фосфорной кислоты:
- с первым
 - со вторым
 - с третьим
 - с пятым
8. Какая компонента не входит в состав нуклеотида:
- молекула углевода
 - гетероциклическое основание
 - аминокислота
 - фосфорная кислота
9. Производные каких гетероциклов входят в состав НК:
- пиримидина
 - пиридина
 - пурина
 - индола
10. Какое гетероциклическое основание не входит в состав РНК:
- цитозин
 - аденин
 - тимин
 - гуанин
11. Какое гетероциклическое основание не входит в состав ДНК:
- урацил
 - аденин
 - гуанин
 - цитозин
12. Чем по химическому строению отличаются молекулы ДНК и РНК:
- в их состав входят разные углеводные молекулы
 - в их состав входят разные гетероциклические основания
 - с разными атомами углерода связаны гетероциклические основания

- d) с разными атомами углерода связаны остатки фосфорной кислоты
13. Чем отличаются друг от друга полинуклеотидные цепи:
- формой спирали
 - последовательностью нуклеотидов
 - способом соединения нуклеотидов
14. Сколько нуклеотидов входит в состав кодона:
- два
 - три
 - четыре
 - пять
15. За синтез какой молекулы отвечает один кодон:
- карбоновой кислоты
 - аминокислоты
 - оксикислоты
 - минеральной кислоты
16. Структура высшего порядка нуклеиновых кислот представляет собой:
- моноспираль
 - двойную спираль
 - тройную спираль
17. Двойная спираль нуклеиновых кислот сохраняет свою форму благодаря наличию между двумя ее цепями:
- координационных связей
 - водородных связей
 - донорно – акцепторных связей
18. Какую биологическую роль выполняют нуклеиновые кислоты в живых организмах:
- катализируют биохимические реакции
 - участвуют в синтезе белка
 - регулируют обменные процессы
 - передают генетическую информацию по наследству
19. В какой форме в нуклеиновых кислотах находится молекула пентозы:
- в α - фуранозной
 - в α - пиранозной
 - в β - фуранозной
 - в β - пиранозной

20. В двойной спирали нуклеиновых кислот между какими участками двух полинуклеотидных цепей образуются водородные связи:

- между гетероциклом одной цепи и остатком фосфорной кислоты другой
- между гетероциклом одной цепи и пентозой другой
- между гетероциклом разных цепей
- между пентозой одной цепи и остатком фосфорной кислоты другой.

**ВОПРОСЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ТЕМЕ
«НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ»**

№ варианта	Номера вопросов								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	4	7	9	11	12	13	14	16	17
2	5	7	10	12	14	16	17	18	19
3	2	3	4	8	13	15	16	18	20
4	3	5	6	8	10	11	16	18	20
5	1	3	5	7	9	11	15	17	19
6	3	4	5	6	7	9	13	14	16
7	2	4	6	8	10	12	16	18	20
8	1	3	4	6	8	9	13	15	17
9	1	5	7	8	9	12	14	15	20
10	2	4	5	6	9	10	12	14	18
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	7	9	10	11	12	14	15	16	17
13	3	5	6	8	10	11	16	18	20
14	10	11	12	13	14	15	16	17	19
15	2	6	8	10	11	13	16	17	18
16	5	7	10	12	14	16	17	18	19

Рекомендуемая литература:

1. Заплишний В.Н. Органическая химия.—Краснодар,1994.
2. Грандберг И.И. Органическая химия.—Москва, 1987
3. Морисон Р. Органическая химия.—Москва, 1974
4. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии.—Москва, 1970
5. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т.Органическая химия—Санкт-Петербург, 2003