

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

Факультет технологии и товароведения

Кафедра химии

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой химии

Шапошник А.В.

  
8.04.2015г.

Фонд оценочных средств

по дисциплине Б1.В.ОД.5 Органическая химия  
для направления прикладного бакалавриата  
**19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**  
профиль подготовки бакалавров «Технология жиров эфирных масел и  
парфюмерно-косметических продуктов»  
квалификация выпускника: бакалавр

---

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
<b>ПК-5</b>	Способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья	+	+

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (экзамен)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-5	<b>Знать</b> основные положения теории химического строения органических соединений; взаимосвязь химического строения органических соединений и их реакционной способности в химических и биологических процессах; Типы химических связей в органических соединениях. Типы реакций органических веществ. Виды изомерии, основы классификации и номенклатуры органических веществ; важнейшие функциональные группы; понятие гомологического ряда. Химическое строение, основы номенклатуры, способы получения, физические и химические свойства основных классов органических соединений. Роль и место отдельных классов органических соединений в биохимических процессах, протекающих в почве, растительных и животных организмах. Пути и способы применения органических веществ в производстве пищевых продуктов, жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических средств.	1,2	Сформированные знания основных положений органической химии, способов получения, химических свойств, биологической активности, путей и способов применения важнейших классов органических веществ.	Лекции, Лабораторные занятия, Практические занятия, Самостоятельная работа	Устный опрос, Тестирование, Контрольная работа	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.2, 3.3, 3.4

## 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Раздел	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
					Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-5	<p><b>- Знать:</b> основные положения теории химического строения органических соединений; взаимосвязь химического строения органических соединений и их реакционной способности в химических и биологических процессах; Типы химических связей в органических соединениях. Типы реакций органических веществ. Виды изомерии, основы классификации и номенклатуры органических веществ; важнейшие функциональные группы; понятие гомологического ряда. Химическое строение, основы номенклатуры, способы получения, физические и химические свойства основных классов органических соединений: углеводов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, окси- и оксокислот, углеводов, аминов, амидов, аминокислот, белков, гетероциклических соединений. Роль и место отдельных классов органических соединений в биохимических процессах, протекающих в</p>	1,2	<p>Лекция Лабораторные занятия, Практические занятия Самостоятельная работа,</p>	Экзамен	Вопросы и задания из разделов 3.1, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.1, 3.3, 3.4	Вопросы и задания из разделов 3.1, 3.3, 3.4

<p>почве, растительных и животных организмах. Пути и способы применения органических веществ в производстве пищевых продуктов, жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических средств.</p> <p><b>- Уметь:</b>  по строению молекулы и типам химических связей определять реакционную способность химического соединения и типы характерных реакций; по функциональной группе определять принадлежность данного вещества к определенному классу; выводить структурные формулы изомеров из общей формулы соединения; называть органические соединения согласно тривиальной номенклатуре и по правилам ИЮПАК. Записывать схемы типовых реакций, характеризующих химические свойства и способы получения углеводов, спиртов, фенолов, альдегидов, кетонов, аминов, амидов, кислот (одно-, двухосновных, окси-, оксо-). С помощью качественных пробирочных тестов устанавливать наличие функциональных групп и принадлежность данного соединения к определенному классу. Записывать формулы жидких и твердых жиров, основные реакции с их участием</p>						
--	--	--	--	--	--	--

<p>(гидролиз, гидрогенизация); записывать формулы основных моно-, ди- и полисахаридов, основные реакции с их участием (гидролиз, реакции спиртовых и карбонильных групп); записывать формулы природных аминокислот, реакции, характеризующие их химические свойства, реакцию образования пептидной связи; изображать структуры белка и схемы его химических превращений; записывать формулы важнейших гетероциклических соединений и их производных, обладающих высокой биологической активностью. Пользоваться табличными и справочными материалами.</p> <p><b>- Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b></p> <p>практической работы в области органической химии; теоретической работы с учебной и справочной литературой; практической работы с химической посудой, используемой в количественном анализе и владеть навыками выполнения лабораторных пробирочных опытов по качественному анализу классов органических соединений; применять полученные знания при изучении последующих дисциплин.</p>						
---	--	--	--	--	--	--

## 2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
<b>«отлично», высокий уровень</b>	<i>Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы</i>
<b>«хорошо», повышенный уровень</b>	<i>Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты</i>
<b>«удовлетворительно», пороговый уровень</b>	<i>Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой</i>
<b>«неудовлетворительно»</b>	<i>При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины</i>

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
<b>«отлично»</b>	<i>выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры</i>
<b>«хорошо»</b>	<i>выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе</i>
<b>«удовлетворительно»</b>	<i>выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала</i>
<b>«неудовлетворительно»</b>	<i>выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины</i>

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
<b>Пороговый</b>	<i>Обучающийся воспроизводит термины, основные формулы и понятия, способен узнавать основные явления, процессы</i>	<i>Не менее 55 % баллов за задания теста.</i>
<b>Продвинутый</b>	<i>Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал</i>	<i>Не менее 75 % баллов за задания теста.</i>
<b>Высокий</b>	<i>Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует</i>	<i>Не менее 90 % баллов за задания теста.</i>
<b>Компетенция не сформирована</b>		<i>Менее 55 % баллов за задания теста.</i>

## 2.7. Критерии оценки контрольной работы для обучающихся на заочной форме обучения

Оценка преподавателя, уровень	Критерии
<b>«зачтено»</b>	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
<b>«не зачтено»</b>	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.8 Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Выполнение домашних заданий.
3. Активное участие в работе на занятиях.



### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1 Перечень экзаменационных вопросов**

1. Предмет органической химии, ее значение.
2. Основные положения теории химического строения.
3. Виды изомерии.
4. Классификация органических соединений.
5. Понятие о функциональных группах и гомологических рядах.
6. Основы номенклатуры органических соединений. Правила ИЮПАК.
7. Типы и механизмы органических реакций.
8. Строение, изомерии, номенклатура, способы получения и химические свойства алканов.
9. Строение, изомерии, номенклатура, способы получения и химические свойства алкенов.
10. Строение, изомерии, номенклатура, способы получения и химические свойства алкинов.
11. Процессы полимеризации и поликонденсации.
12. Диеновые углеводороды, особенности их строения и свойств. Мезомерный эффект.
13. Особенности ароматической связи. Химические свойства аренов.
14. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения.
15. Циклоалканы, строение, способы получения, особенности химических свойств.
16. Терпены и эфирные масла.
17. Галогенопроизводные алканов и их применение для синтеза органических соединений.
18. Одноатомные спирты (изомерия, способы получения, особенности реакционной способности гидроксогруппы, химические свойства).
19. Многоатомные спирты (изомерия, способы получения, особенности реакционной способности гидроксогруппы, химические свойства).
20. Глицерин, его биологическая роль в синтезе жиров.
21. Фенолы, строение свойства, антисептическая активность.
22. Понятие о гербицидах - производных фенолов. Тиоспирты. Тиофенолы. Тиоэфиры.
23. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов.
24. Способы получения и химические свойства альдегидов и кетонов.
25. Формальдегид и его практическое значение.
26. Хиноны.
27. Классификация карбоновых кислот.
28. Способы получения карбоновых кислот.
29. Химические свойства карбоновых кислот.
30. Жиры, их классификация
31. Жиры: строение.
32. Жиры: химические свойства.
33. Жиры: применение и биологическая роль в качестве энергетических материалов организмов.
34. Воска.
35. Понятие о мылах и моющих средствах.
36. Особенности реакционной способности двухосновных кислот.
37. Особенности реакционной способности ароматических кислот.
38. Особенности реакционной способности непредельных кислот.
39. Важнейшие оксикислоты (молочная, яблочная, винная, лимонная).

40. Оптическая изомерия оксикислот.
41. Ароматические оксикислоты.
42. Понятие о гуминовых и фульвокислотах.
43. Оксокислоты.
44. Классификация углеводов.
45. Монозы - пентозы и гексозы.
46. Оптическая изомерия моносахаридов. D- и L-формы.
47. Таутомерия углеводов. Аномеры. Гликозидный гидроксил.
48. Химические свойства моноз.
49. Процессы брожения и гидролиза углеводов.
50. Роль углеводов в физиологии и микробиологии.
51. Дисахариды: сахароза.
52. Дисахариды: мальтоза.
53. Дисахариды: лактоза.
54. Полисахариды: крахмал.
55. Полисахариды: клетчатка.
56. Пектиновые вещества.
57. Азотсодержащие соединения.
58. Нитросоединения.
59. Амины.
60. Амиды кислот.
61. Мочевина, ее применение в сельском хозяйстве.
62. Аминоспирты.
63. Аминокислоты. Строение.
64. Способы получения аминокислот.
65. Химические свойства аминокислот.
66. Важнейшие представители аминокислот.
67. Биологическая роль аминокислот.
68. Белки. Пептидная связь.
69. Строение и состав белков.
70. Белки, типы структур.
71. Классификация белков.
72. Белки химические свойства.
73. Биологическая роль белков.
74. Низшие пептиды, особенности их свойств.
75. Важнейшие гетероциклические соединения: пиррол.
76. Важнейшие гетероциклические соединения: индол.
77. Важнейшие гетероциклические соединения: пиридин.
78. Важнейшие гетероциклические соединения: имидазол.
79. Важнейшие гетероциклические соединения: пурин и его производные.
80. Важнейшие гетероциклические соединения: пиримидин и его производные.
81. Понятие о пигментах.
82. Понятие о витаминах.
83. Понятие о лекарственных препаратах.
84. Понятие алкалоидах.
85. Понятие антибиотиках.
86. Понятие о пестицидах.
87. ДНК, состав, строение и биологическая роль.

88. РНК, состав, строение и биологическая роль.  
 89. Понятие об элементоорганических соединениях.  
 90. Натуральные волокна, искусственные волокна и синтетические волокна.

## 3.2 Вопросы к контрольной работе

### Вопросы для контрольных работ заочной формы обучения

#### Раздел 1. Теоретические основы органической химии

1. Предмет органической химии, ее значение в народном хозяйстве и связь с биологическими дисциплинами. Приведите примеры наиболее важных в биологическом отношении органических соединений (кислот, жиров, углеводов).

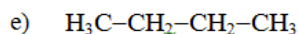
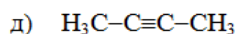
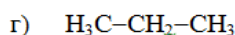
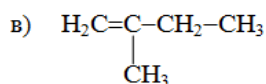
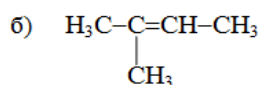
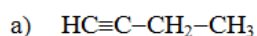
2. Изложите основные положения теории химического строения. Напишите сокращенные структурные формулы всех изомеров гексана и назовите их по международной номенклатуре ИЮПАК

3. Изложите принципы классификации органических соединений, приведите соответствующие примеры.

4. Перечислите известные вам классы органических веществ, приведите примеры. Выделите функциональные группы.

5. Что называется гомологическим рядом? Приведите примеры гомологических рядов предельных углеводородов, предельных одноатомных спиртов, непредельных альдегидов.

6. Какие из приведенных ниже соединений являются гомологами, какие - изомерами? Назовите их.



7. Что называется  $\sigma$ - и  $\pi$ -связью? Определите количество и характер связей в этане, этене, этине.

8. Что называется изомерией? Составьте формулы всех изомеров, имеющих состав  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ . Назовите их.

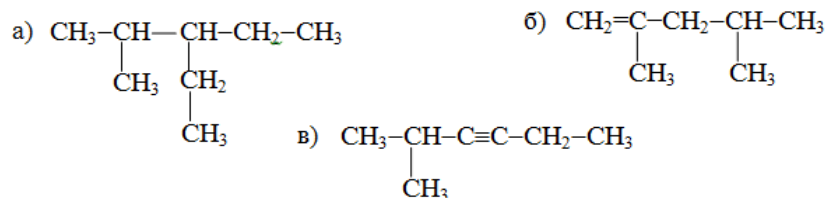
9. Назовите типы органических реакций и приведите примеры.

10. Опишите пространственное строение молекул органических соединений (стереохимическая теория). Изобразите пространственное строение молекул метана и этана.

11. Что такое радикалы? Представьте структурные формулы и дайте названия радикалов, образованных из углеводородов  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$  (бензол).

#### Раздел 2. Углеводороды

12. Приведите классификацию углеводородов. Назовите приведенные ниже соединения по номенклатуре ИЮПАК и укажите, к какому гомологическому ряду они относятся:



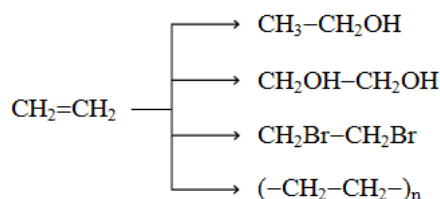
13. Запишите уравнения химических реакций, характерных для алканов на примере пропана. Укажите тип реакций. Какое практическое значение имеют алканы?

14. Изомерия алкенов. Выведите изомеры общей формулы  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  и назовите их.

15. Опишите химические свойства алкенов. Приведите уравнения реакций пропена и бутена-1 с перманганатом калия (по Вагнеру). Назовите полученные соединения.

16. Какие типы реакций характерны для алкенов? Приведите соответствующие примеры. В чем заключается правило Марковникова?

17. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, отражающие техническое применение этилена:

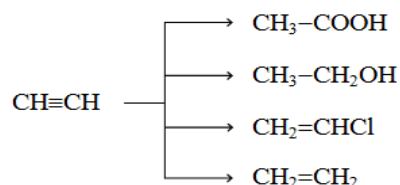


18. По каким химическим реакциям можно отличить пропан от пропена? Ответ проиллюстрируйте соответствующими уравнениями.

19. Виды изомерии алкинов. Выведите изомеры общей формулы  $\text{C}_5\text{H}_8$  и назовите их.

20. Опишите химические свойства алкинов и приведите соответствующие реакции на примере пропина. Назовите продукты реакций. Какая реакция называется реакцией Кучерова?

21. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, отражающие техническое применение ацетилена:



22. Для каких углеводородов характерны реакции полимеризации? Приведите примеры реакций. Какое практическое значение имеют продукты этих реакций?

23. Чем отличаются химические свойства предельных углеводородов от непредельных? Приведите примеры реакций.

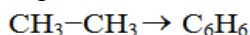
24. Какие химические свойства характерны для диеновых углеводородов с сопряженными связями? Напишите соответствующие уравнения реакции для бутадиена-1,3.

25. Какие виды изомерии характерны для ароматических углеводородов? Напишите формулы всех изомеров диметилбензола и триметилбензола. Назовите их по научной номенклатуре.

26. Какие типы химических реакций характерны для ароматических углеводородов? Какие продукты образуются при взаимодействии бензола с бромом, с хлором на свету, метилбензола (толуола) с азотной кислотой?

27. Приведите формулы циклопропана и циклопентана и напишите уравнения реакций этих соединений с бромом.

28. Напишите, с помощью, каких реакций можно осуществить следующий переход:



### Раздел 3. Спирты и фенолы

29. Опишите классификацию спиртов. Приведите примеры.

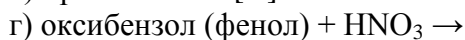
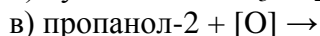
30. Выведите и назовите изомеры спиртов общей формулы  $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ . Укажите, какие из

них являются первичными, вторичными и третичными.

31. Опишите химические свойства одноатомных спиртов. Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций на примере пропанола-1. Какая реакция называется реакцией этерификации?

32. Напишите схемы реакций окисления бутанола-1 и пропанола-2. Какие продукты получают?

33. Напишите схемы реакций:



34. Укажите различие в структуре и свойствах первичных, вторичных и третичных спиртов. Напишите:

а) формулу 3-метилпентанола-3;

б) уравнения реакций окисления пропанола-1 и пропанола-2.

35. Какие химические свойства характерны для одноатомных спиртов? Приведите примеры реакций. Напишите уравнения реакций образования: а) простого эфира из двух молекул пропанола-2; б) сложного эфира из молекулы бутанола-1 и уксусной кислоты.

36. Приведите уравнения реакций, характеризующих химические свойства этандиола-1,2 и пропантриола-1,2,3. Укажите, как меняется химический характер спиртов по мере увеличения числа гидроксильных групп.

37. Опишите химические свойства трехатомного спирта глицерина (приведите уравнения соответствующих реакций), его биологическую роль и применение.

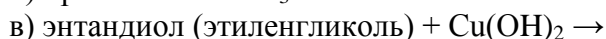
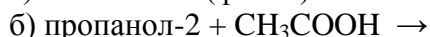
38. Какими реакциями можно доказать наличие двойной связи и первичного гидроксила в пропеноле (аллиловом спирте)?

39. Составьте формулы всех изомеров фенолов и ароматических спиртов общей формулы C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>O, дайте им соответствующие названия.

40. В чем разница химических свойств фенолов и ароматических спиртов? Проиллюстрируйте ответ уравнениями реакций.

41. Опишите свойства и применение фенола. Приведите для него уравнения реакций: а) бромирования; б) нитрования. Назовите полученные соединения.

42. Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся соединения:



#### Раздел 4. Альдегиды и кетоны

43. Классификация альдегидов и кетонов. Приведите примеры. Запишите формулы: а) 2-метилбутаналь; б) 2,4-диметилпентанона-3.

44. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Напишите формулы изомерных альдегидов и кетонов состава C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O, назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

45. Опишите химические свойства альдегидов (приведите уравнения реакций) на примере этанала. Где применяется формалин?

46. Опишите химические свойства кетонов (приведите уравнения реакций) на примере пропанона. Где применяется ацетон?

47. Напишите уравнения реакций метанала (формальдегида) с водородом, хлоридом фосфора (V) и циановодородной кислотой. Что такое формалин? Где он применяется?

48. Укажите различия в строении и химических свойствах альдегидов и кетонов. Проиллюстрируйте соответствующими уравнениями реакций.

49. Напишите уравнения реакций пропеналя (акролеина):

а) с бромом,



64. Приведите примеры ароматических кислот и уравнения реакций, характеризующих свойства бензойной кислоты.

65. Фенолкарбоновые кислоты, их свойства и применение. Напишите реакцию образования аспирина.

66. Приведите примеры альдегидо- и кетокислот, приведите уравнения реакций, характеризующих химические свойства пировиноградной (3-оксопропановой) кислоты.

67. Какие соединения называются жирами? Напишите уравнения реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты.

68. С помощью какой реакции можно получить мыло из жира? Напишите уравнение этой реакции.

69. В чем отличие твердых жиров от масел? Напишите формулы трипальмитина и триолеина.

70. В чем заключается процесс гидрогенизации жира? Напишите уравнение реакции.

71. Мыла, их строение и применение. Напишите уравнение реакции омыления жира щелочью на примере тристеарина.

72. Опишите процессы прогоркания и высыхания жиров. Что собой представляет олифа, где она используется и на чем основано ее применение? Напишите формулу триолеина.

73. Воски, их отличие от жиров. Напишите уравнение реакции образования диолеостеарина.

### Раздел 6. Углеводы

74. Классификация углеводов и распространение в природе. Приведите примеры альдопентоз, кетогексоз.

75. Напишите формулу рибозы, отметьте асимметрические атомы углерода, приведите для нее оптические изомеры (*D*- и *L*-формы).

76. Приведите формулы стереоизомеров глюкозы (*D*- и *L*-формы). Сколько асимметрических атомов углерода она содержит?

77. Какой вид изомерии называется оптической или зеркальной? Чем он обусловлен? Приведите формулы *D*- и *L*-фруктозы.

78. Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные наличием спиртовых групп, запишите реакцию образования метилгликозида для  $\alpha$ -*D*-глюкопиранозы.

79. Опишите химические свойства моносахаридов, обусловленные карбонильной группой. Напишите уравнения реакции “серебряного зеркала” с глюкозой.

80. Как образуются циклические формы моносахаридов. Представьте схему реакции. Напишите формулу  $\alpha$ -*D*-глюкопиранозы.

81. В чем заключается явление таутомерии? Напишите таутомерные формы фруктозы, подчеркните гликозидный гидроксил.

82. Какой гидроксил называется полуацетальным (гликозидным) и чем он отличается от других гидроксильных групп в моносахаридах? Напишите уравнение реакции образования гликозида из  $\beta$ -*D*-галактопиранозы и метанола.

83. Как образуются фосфорные эфиры сахаров, какое они имеют биологическое значение? Запишите реакции образования фруктозо-6-фосфата и рибозо-5-фосфата.

84. Какие химические свойства подтверждают альдегидную и спиртовую природу глюкозы? Приведите соответствующие уравнения реакций.

85. Определение и классификация дисахаридов. Напишите уравнение реакции образования мальтозы, используя структурные формулы соответствующих моносахаридов.

86. Чем отличаются восстанавливающие дисахариды от невосстанавливающих? Приведите примеры. Напишите уравнения реакции “серебряного зеркала” для лактозы.

87. Запишите структурные формулы дисахаридов мальтозы и сахарозы. Какое из этих соединений дает реакцию “серебряного зеркала”?

88. Что такое инверсия сахарозы и инвертный сахар? Приведите уравнение реакции гидролиза сахарозы, используя структурные формулы.

89. Крахмал, его строение и свойства. Напишите структурную формулу мальтозы.

**90.** Гликоген, его строение и свойства. Напишите уравнение реакции гидролиза мальтозы, используя структурные формулы.

**91.** Клетчатка, ее строение, свойства и применение. Напишите уравнение реакции гидролиза целлобиозы, используя структурные формулы.

**92.** Какие продукты переработки клетчатки вы знаете? Напишите схему реакции получения ацетатного и вискозного волокна.

**93.** В чем заключается различие и сходство крахмала и клетчатки? Напишите схему гидролиза крахмала.

### **Раздел 7. Азотсодержащие органические соединения и белки**

**94.** Амины, их определение, классификация, номенклатура. Напишите уравнение реакции взаимодействия метилэтиламина с серной кислотой.

**95.** Опишите химические свойства аминов на примере этиламина.

**96.** Какие реакции происходят при взаимодействии кислот с первичными, вторичными и третичными аминами? Что представляют собой образующиеся соединения?

**97.** Анилин, его химические свойства и применение. В чем выражается взаимное влияние радикала (фенила) и аминогруппы?

**98.** Какие соединения называются амидами? Опишите их химические свойства.

**99.** Способы получения и народнохозяйственное значение мочевины. Напишите уравнение реакции образования биурета.

**100.** Мочевина, ее химические свойства и применение в сельском хозяйстве.

**101.** Аминоспирты, определение, представители, их биологическая роль. Напишите формулы холина и ацетилхолина.

**102.** Классификация аминокислот. Приведите примеры моноаминодикарбоновых кислот.

**103.** Объясните, почему аминокислоты проявляют амфотерные свойства? Ответ проиллюстрируйте уравнениями реакций на примере аланина.

**104.** Какую физиологическую роль играют аминокислоты? Напишите уравнения реакций образования дипептидов:

а) из аланина и валина; б) из глицина и тирозина.

**105.** Приведите примеры оксиаминокислот. Напишите уравнение реакции образования сложного эфира из серина и фосфорной кислоты.

**106.** Приведите структурные формулы серосодержащих аминокислот. Напишите уравнение реакции образования дипептида из цистеина и лизина.

**107.** Какую реакцию будет иметь раствор аспарагиновой кислоты? Напишите уравнения диссоциации указанной кислоты по основному и кислотному типу.

**108.** Приведите структурные формулы незаменимых и заменимых аминокислот. Напишите уравнение реакции образования дипептида из лизина и триптофана.

**109.** Аспарагин и глутамин, их физиологическая роль. Напишите уравнения реакций образования аспарагина и глутамина из соответствующих кислот.

**110.** Полипептиды, их биологическая роль. Напишите уравнения реакций образования дипептида из аланина и триптофана. Подчеркните пептидную связь.

**111.** Классификация белков. Приведите формулы незаменимых аминокислот.

**112.** Строение и биологическая роль белков. Напишите уравнение реакции гидролиза дипептида фенилаланилглицина.

**113.** Первичная, вторичная, третичная структура белков. Напишите уравнение реакции образования цистина из двух молекул цистеина.

**114.** Типы связей в белковой молекуле. Физические и химические свойства белков. Напишите уравнения реакций образования дипептида из аланина и аспарагиновой кислоты.

### **Раздел 8. Гетероциклы и нуклеиновые кислоты**

**115.** Классификация гетероциклических соединений. Строение пиридина и его биоло-



гическая роль.

**116.** Пятичленные гетероциклы, их формулы, названия и биологическая роль.

**117.** Строение и свойства пиррола. Биологическое значение производных пиррола.

**118.** Индол, его строение и свойства, его распространение в природе и применение.

**119.** Пиримидиновые основания (тимин, урацил, цитозин). Их биологическая роль.

**120.** Пурин и его производные (аденин, гуанин, мочевая кислота), их биологическая роль.

**121.** Алкалоиды, их строение, применение и распространение в природе. Напишите формулы никотина и анабазина.

**122.** ДНК, их строение и биологическая роль. Напишите уравнение реакции образования нуклеозида из тимина и дезоксирибозы.

**123.** РНК, их строение, виды и биологическая роль. Напишите уравнение реакции образования нуклеотида из урацила, рибозы и фосфорной кислоты.

**124.** Нуклеотиды и нуклеозиды. Напишите схему гидролиза нуклеиновых кислот.

**125.** Аденозинтрифосфат (АТФ), его строение и биологическая роль.

### 3.3 Тестовые задания

#### ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

##### Тест 1. «Кислородсодержащие соединения (спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты). Липиды. Жиры»

1. Этанол образует алкоголяты с:

Ответы:

- а) Na;
- б) NaOH;
- в) CaO;
- г) Cu(OH)<sub>2</sub>.

2. Какое из приведенных соединений вступает в реакцию “серебряного зеркала”?

Ответы:

- а) уксусная кислота;
- б) метаналь;
- в) бутанол-1;
- г) пропанон.

3. Наличием какого фрагмента обусловлено явление оптической (зеркальной) изомерии?

Ответы:

- а) двойная связь;
- б) ароматическое кольцо;
- в) асимметрический атом углерода;
- г) функциональная группа.

4. Какое из приведенных соединений обладает более выраженными кислотными свойствами?

Ответы:

- а) этанол;
- б) этиленгликоль;
- в) фенол;
- г) тринитротолуол.

5. При окислении альдегида образуется:

Ответы:

- а) первичный спирт;
- б) вторичный спирт;
- в) сложный эфир;
- г) карбоновая кислота.

6. Какая карбоновая кислота не входит в состав жиров?

Ответы:

- а) пальмитиновая;
- б) стеариновая;
- в) уксусная;
- г) олеиновая.

7. Какое из приведенных соединений будет вступать в реакцию этерификации?

Ответы:

- а) пропаналь;
- б) бензол;
- в) этанол;
- г) бутанон.

8. Определите, какое из указанных веществ не будет реагировать с натрием?

Ответы:

- а) пропановая кислота;
- б) пропаналь;
- в) фенол;
- г) пропанол-2.

9. Какое соединение содержит асимметрический атом углерода?

Ответы:

- а) пропановая кислота;
- б) бутановая кислота;
- в) 2-гидроксипропановая кислота;
- г) пропен-2-овая кислота.

10. Из какого спирта можно при окислении получить альдегид?

Ответы:

- а) метанол;
- б) пропанол-2;
- в) пентанол-3;
- г) 2-метилбутанол-2.

11. Какой тип реакций характерен для альдегидов?

Ответы:

- а) присоединения;
- б) замещения;
- в) окисления;
- г) полимеризации;
- д) поликонденсации;
- е) характерны все типы химических реакций.

12. Какая из карбоновых кислот образует внутренний ангидрид?

Ответы:

- а) бензойная;
- б) пропионовая;
- в) фумаровая;
- г) малеиновая.

13. Какое соединение используется для окисления во фталевую кислоту?

Ответы:

- а) орто-ксилол;
- б) мета-ксилол;
- в) пара-ксилол;
- г) гидрохинон.

14. Какие соединения образуются при взаимодействии альдегидов или кетонов с HCN?

Ответы:

- а) оксинитрилы;
- б) оксинитросоединения;
- в) оксиамиды;
- г) оксиамины.

15. С аммиачным раствором оксида серебра не взаимодействует:

Ответы:

- а) глюкоза;
- б) мальтоза;
- в) пропаналь;
- г) уксусная кислота.

16. Какой сложный эфир образуется при взаимодействии пропанола-2 с уксусной кислотой?

Ответы:

- а) пропилацетат;
- б) пропилформиат;
- в) этилацетат;
- г) изопрпилацетат.

17. Что будет образовываться при окислении пропанона?

Ответы:

- а) пропановая кислота;
- б) пропаналь;
- в) метановая и этановая кислота;
- г) пропанол-2.

18. В какое положение ароматического кольца вводится нитрогруппа при нитровании бензойной кислоты?

Ответы:

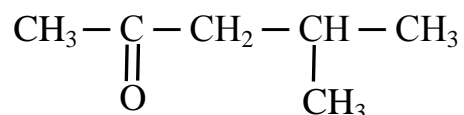
- а) орто-положение;
- б) мета-положение;
- в) пара-положение;
- г) орто- и пара-положения.

19. В результате какой реакции образуется сложный эфир?

Ответы:

- а) этерификации;
- б) спиртового брожения;
- в) гидрирования;
- г) окисления.

20. Как называется данное соединение по номенклатуре ИЮПАК:



Ответы:

- а) 2-метилпентанон-4;
- б) 4-метилпентанон-2;
- в) 2-метилпропанол-4;
- г) 4-метилпентаналь.

21. При взаимодействии с каким веществом образуются амиды кислот?

Ответы:

- а)  $\text{Br}_2$ ;
- б)  $\text{HNO}_3$ ;
- в)  $\text{NH}_3$ ;
- г)  $\text{HCl}$ .

22. Определите какое из указанных веществ не будет реагировать с гидроксидом натрия?

Ответы:

- а) пропановая кислота;
- б) хлорэтан;
- в) фенол;
- г) пентанол-2.

23. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на альдегиды?

Ответы:

- а) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{NaOH}$ ;
- в)  $\text{Br}_2$ ;
- г)  $\text{PCl}_5$ .

24. Определите атомность винной кислоты?

Ответы:

- а) одноатомная;
- б) двухатомная;
- в) трехатомная;
- г) четырехатомная.

25. При нитровании какого спирта образуется взрывчатое вещество?

Ответы:

- а) пропанол-1;
- б) пропантриол-1,2,3;
- в) пропандиол-1,2;
- г) пропандиол-1,1.

26. С каким из перечисленных веществ не взаимодействует пропанон?

Ответы:

- а) HCN;
- б)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ ;
- в)  $\text{PCl}_5$ ;
- г)  $\text{NH}_2\text{—NH}_2$ .

27. Какое вещество можно получить при щелочном гидролизе трипальмитина?

Ответы:

- а) вода;
- б) пальмитиновая кислота;
- в) пальмитат натрия;
- г) гидроксид натрия.

28. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на многоатомные спирты?

Ответы:

- а) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ ;
- б) NaOH;
- в)  $\text{Br}_2$ ;
- г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

29. 40 % водный раствор какого из приведенных веществ называют формалином?

Ответы:

- а) метаналь;
- б) этаналь;
- в) пропаналь;
- г) пропанона.

30. Какая из приведенных кислот относится к оксикислотам?

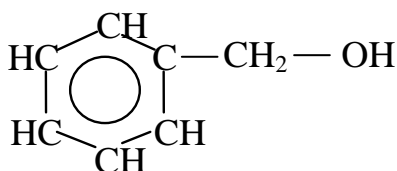
Ответы:

- а) муравьиная;
- б) щавелевая;
- в) акриловая;
- г) молочная.

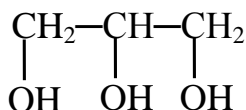
31. Какую формулу имеет бензиловый спирт?

Ответы:

а)

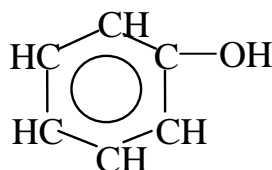


б)



в)  $\text{CH}_3 \text{—} \text{CH}_2\text{OH}$

г)



32. Какое из приведенных веществ будет вступать в реакцию поликонденсации?

Ответы:

- а) этан;
- б) этен;
- в) этанол;
- г) этаналь.

33. Какая из приведенных кислот является непредельной двухосновной?

Ответы:

- а) масляная;
- б) малоновая;
- в) метакриловая;
- г) малеиновая.

34. Раствор какого соединения в воде называют карболовой кислотой?

Ответы:

- а) этилового спирта;
- б) бензилового спирта;
- в) глицерина;
- г) фенола.

35. Какое соединение образуется при гидрировании пропанона?

Ответы:

- а) пропанол-1;
- б) пропанол-2;
- в) пропаналь;
- г) пропан.

36. Какое название имеет аллиловый спирт по номенклатуре ИЮПАК?

Ответы:

- а) пропен-1-ол-3;
- б) пропен-2-ол-1;
- в) пентен-2-ол-1;
- г) пропин-1-ол-3

37. Какое соединение образуется при окислении этилового спирта?

Ответы:

- а) муравьиный альдегид;
- б) уксусный альдегид;
- в) пропионовый альдегид;
- г) ацетон.

38. Что такое жиры?

Ответы:

- а) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот;
- б) простые эфиры многоатомных спиртов;
- в) высокомолекулярные соединения, состоящие из большого числа остатков глюкозы;
- г) смеси сложных эфиров глицерина и высших карбоновых кислот.

39. Какое соединений образуется при окислении пропанола-2:

Ответы:

- а) пропаналь;
- б) пропанон;
- в) пропановая кислота;
- г) пропан.

40. Какое соединение образуется при гидрохлорировании пропен-2-аля?

Ответы:

- а) 2-хлорпропаналь;
- б) 3-хлорпропаналь;
- в) пропаналь;
- г) пропин-2-аль.

41. Какие функциональные группы содержит салициловая кислота?

Ответы:

- а)  $-\text{OH}$  и  $-\text{NH}_2$ ;
- б)  $-\text{NH}_2$  и  $-\text{COOH}$ ;
- в)  $-\text{OH}$  и  $-\text{COOH}$ ;
- г)  $-\text{NO}_2$  и  $-\text{COOH}$ .

42. Взаимодействие с каким из приведенных соединений является качественной реакцией на фенолы?

Ответы:

- а) аммиачный раствор  $\text{Ag}_2\text{O}$ ;
- б)  $\text{NaOH}$ ;
- в)  $\text{FeCl}_3$ ;
- г)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

43. В какое положение ароматического кольца вводится нитрогруппа при нитровании бензальдегида?

Ответы:

- а) орто-положение;
- б) мета-положение;
- в) пара-положение;
- г) орто- и пара-положения.

44. Определите основность лимонной кислоты?

Ответы:

- а) одноосновная;
- б) двухосновная;
- в) трехосновная;
- г) четырехосновная.

45. Какую формулу имеет этиловый спирт?

Ответы:

- а)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ;
- б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ;
- в)  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;
- г)  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ .



**Тест 2. «Гетерофункциональные и гетероциклические соединения (углеводы, амины, амиды кислот, аминоспирты, аминокислоты, белки, гетероциклы, нуклеиновые кислоты)»**

1. Какие органические вещества называют моносахаридами?

Ответы:

- а) многоатомные альдегидо- или кетоспирты;
- б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;
- в) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот;
- г) природные ВМС, состоящие из остатков  $\alpha$ -аминокислот, связанных пептидной связью.

2. Какое из приведенных соединений является слабым основанием?

Ответы:

- а) бензол;
- б) метиламин;
- в) пропанол;
- г) этаналь.

3. Какой из гетероциклов представляет собой пятичленный непределный цикл с гетероатомом - кислородом?

Ответы:

- а) пиррол;
- б) фуран;
- в) тиофен;
- г) пиримидин.

4. Какой дисахарид является невосстанавливающим?

Ответы:

- а) мальтоза;
- б) целлобиоза;
- в) сахароза;
- г) лактоза.

5. Какая из приведенных аминокислот относится к незаменимым?

Ответы:

- а) глицин;
- б) аланин;
- в) триптофан;
- г) серин.

6. Какие гетероциклические фрагменты входят в состав никотина?

Ответы:

- а) пиридин и пиррол;
- б) гидрированный пиррол и пиридин;
- в) гидрированный пиридин и пиррол;
- г) только пиррол.

8. Какой полисахарид состоит из остатков  $\beta$ ,D-глюкопиранозы?

Ответы:

- а) крахмал;
- б) целлюлоза;
- в) гликоген;
- г) инулин.

9. Нейтральной аминокислотой является:

Ответы:

- а) аланин;
- б) лизин;
- в) гистидин;
- г) аспарагиновая кислота.

10. Какое биологически активное вещество относится к алкалоидам?

Ответы:

- а) никотин;
- б) фенол;
- в) пенициллин;
- г) формалин.

11. Какое из приведенных веществ не будет вступать в реакцию “серебряного зеркала”?

Ответы:

- а) глюкоза;
- б) фруктоза;
- в) рибоза;
- г) галактоза.

12. Какое значение рН имеет раствор глутаминовой кислоты?

Ответы:

- а) 3;
- б) 7;
- в) 8;
- г) 10.

13. Производным какого гетероцикла является триптофан?

Ответы:

- а) фурана;
- б) пиррола;
- в) пиридина;
- г) индола.

14. Сколько оптических изомеров у альдогексоз?

Ответы:

- а) 2; б) 4; в) 8; г) 16.

15. Какая из приведенных реакций не является качественной на белок?

Ответы:

- а) биуретовая реакция;
- б) ксантопротеиновая реакция;
- в) реакция “серебряного зеркала”;
- г) нингидринная реакция.

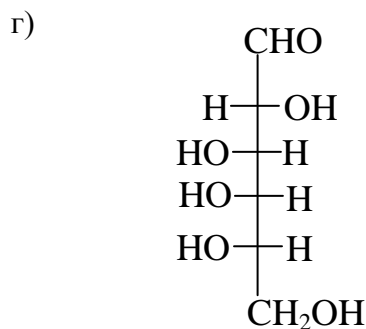
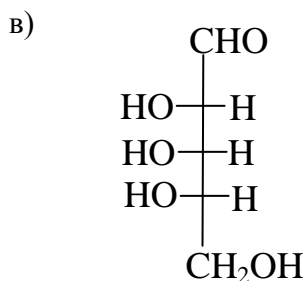
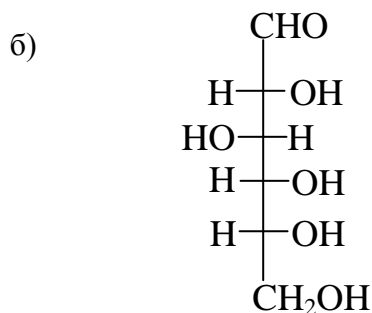
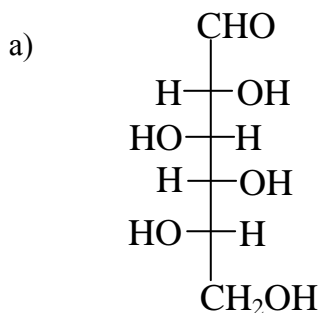
16. Какой элемент входит в качестве гетероатома в состав тиафена?

Ответы:

а) P; б) S; в) N; г) O.

17. Какой из приведенных моносахаридов относится к D-генетическому ряду?

Ответы:



18. Что такое белки?

Ответы:

- а) многоатомные альдегидо- или кетоспирты;
- б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот;
- в) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот;
- г) природные ВМС, состоящие из остатков  $\alpha$ -аминокислот, связанных пептидной связью.

19. Какое азотистое основание не входит в состав ДНК?

Ответы:

- а) аденин;
- б) тимин;
- в) цитозин;
- г) урацил.

20. Какой из приведенных моносахаридов относится к группе альдопентоз?

Ответы:

- а) глюкоза;
- б) фруктоза;
- в) рибоза;
- г) галактоза.

21. Какая аминокислота относится к диаминомонокарбоновым?

Ответы:

- а) лизин;
- б) валин;
- в) глутаминовая кислота;
- г) аланин.

22. Какой гетероцикл относится к пиримидиновым основаниям?

Ответы:

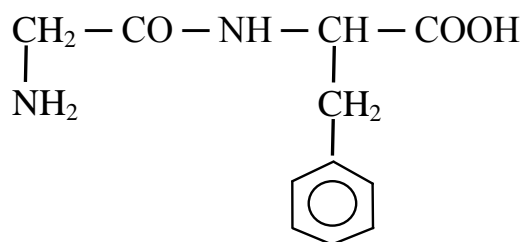
- а) пиррол;
- б) тимин;
- в) аденин;
- г) индол.

23. Какой моносахарид образуется при гидролизе крахмалла?

Ответы:

- а)  $\alpha$ -глюкоза;
- б)  $\beta$ -глюкоза;
- в)  $\alpha$ -галактоза;
- г)  $\beta$ -фруктоза.

24. Как называется приведенный дипептид?



Ответы:

- а) глицил-аланин;
- б) аланил-тирозин;
- в) глицил-фенилаланин;
- г) валил-триптофан.

25. Какой элемент входит в качестве гетероатома в состав пиридина?

Ответы:

- а) Р;
- б) S;
- в) N;
- г) O.

26. Какие моносахариды образуются при гидролизе сахарозы?

Ответы:

- а) рибоза и дезоксирибоза;
- б) глюкоза и фруктоза;
- в) глюкоза и лактоза;
- г) глюкоза и рибоза.

27. Чему равно значение рН в растворе лизина?

Ответы:

- а) 3;
- б) 5;
- в) 7;
- г) 10.

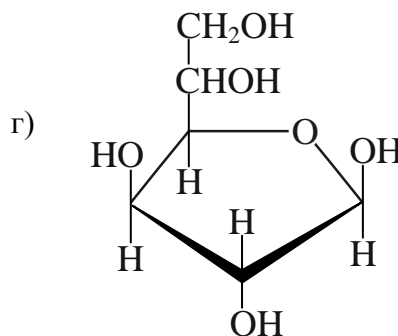
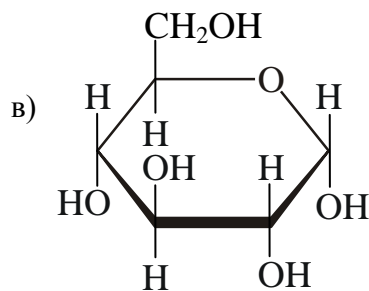
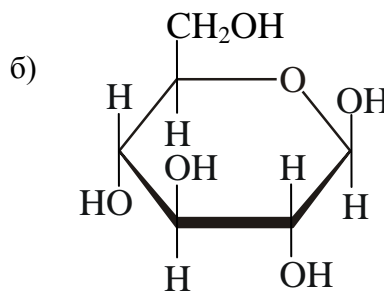
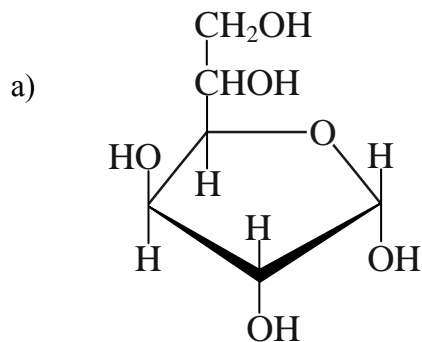
28. Какие соединения образуются при гидролизе нуклеотидов?

Ответы:

- а) пентоза, фосфорная кислота и вода;
- б) пентоза, фосфорная кислота и гетероциклическое основание;
- в) фосфорная кислота, гетероциклическое основание и гидроксид натрия;
- г) пентоза, гетероциклическое основание и гидроксид натрия.

29. Какая из приведенных формул соответствует  $\alpha$ ,D-глюкопиранозе?

Ответы:



30. Какая реакция не характерна для аминокислот?

Ответы:

- а) декарбоксилирования;
- б) дезаминирования;
- в) поликонденсация;
- г) полимеризация.

31. Какое азотистое основание не входит в состав РНК?

Ответы:

- а) аденин;
- б) тимин;
- в) гуанин;
- г) урацил.

32. Что образуется при окислении глюкозы аммиачным раствором оксида серебра?

Ответы:

- а) глюконовая кислота;
- б) сахарная кислота;
- в) глюкуроновая кислота;
- г) уксусная и масляная кислота.

33. Какая аминокислота относится к моноаминодикарбоновым?

Ответы:

- а) аланин;
- б) триптофан;
- в) глутаминовая кислота;
- г) лизин.

34. Какой гетероцикл относится к пуриновым основаниям?

Ответы:

- а) фуран;
- б) цитозин;
- в) гуанин;
- г) пиридин.

35. Какая структурная формула соответствует мочеvine?

Ответы:

- а)  $\text{NH}_2\text{—CO—NH}_2$ ;
- б)  $\text{CH}_3\text{—CO—NH}_2$ ;
- в)  $\text{CH}_3\text{—CO—O—CO—CH}_3$ ;
- г)  $\text{CH}_3\text{—CO—O—C}_2\text{H}_5$ .

36. Какой дисахарид содержится в молоке млекопитающих?

Ответы:

- а) мальтоза;
- б) лактоза;
- в) целлобиоза;
- г) сахароза.

37. В поддержании вторичной структуры белков участвуют связи:

Ответы:

- а) ионные;
- б) ковалентные;
- в) водородные;
- г) координационные.

38. Какое биологически активное вещество относится к антибиотикам?

Ответы:

- а) никотин;
- б) левомицетин;
- в) кокаин;
- г) хинин.

39. Какой полисахарид широко используется в химической промышленности для получения взрывчатых веществ, искусственного волокна, различных наполнителей?

Ответы:

- а) крахмал;
- б) целлюлоза;
- в) гликоген;
- г) инулин.

40. Какая из аминокислот является серосодержащей?

Ответы:

- а) глицин;
- б) фенилаланин;
- в) цистин;
- г) пролин.

41. Какой гетероцикл является ароматическим шестичленным циклом?

Ответы:

- а) пиррол;
- б) тиофен;
- в) пиридин;
- г) фуран.

42. Как называются пятичленные циклические формы моносахаридов?

Ответы:

- а) пиранозы;
- б) фуранозы;
- в) пирролозы;
- г) тиофенозы.

43. Какие амины получаются при гидрировании нитросоединений?

Ответы:

- а) первичные;
- б) вторичные;
- в) третичные;
- г) четвертичные аммониевые основания.

44. Какой полисахарид содержится в животных организмах?

Ответы:

- а) крахмал;
- б) целлюлоза;
- в) гликоген;
- г) инулин.

45. Сколько атомов азота содержится в молекуле пиримидина?

Ответы:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

## ТЕСТЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Для этена не характерны реакции

- а) присоединения
- б) окисления
- в) замещения
- г) полимеризации

2. В реакцию “серебряного зеркала” вступает

- а) уксусная кислота
- б) метаналь
- в) бутанол-1
- г) пропанон

3. Явление оптической (зеркальной) изомерии обусловлено наличием

- а) двойной связи
- б) ароматического кольца
- в) асимметрического атома углерода
- г) функциональной группы

4. Моносахариды – это

- а) многоатомные альдегидо- или кетоспирты
- б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот
- в) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот
- г) природные ВМС, состоящие из остатков  $\alpha$ -аминокислот, связанных пептидной связью

5. При окислении альдегида образуется

- а) первичный спирт
- б) вторичный спирт
- в) сложный эфир
- г) карбоновая кислота

6. В состав жиров не входит

- а) пальмитиновая кислота
- б) стеариновая кислота
- в) уксусная кислота
- г) олеиновая кислота

7. Бензол образует бромбензол при взаимодействии с

- а)  $H_2SO_4$
- б)  $HBr$
- в)  $PBr_3$
- г)  $Br_2$

8. В реакцию этерификации вступает

- а) пропаналь
- б) бензол
- в) этанол
- г) бутанон

9. С натрием не реагирует

- а) пропановая кислота



- б) пропаналь
- в) фенол
- г) пропанол-2

10. Пропан не взаимодействует с

- а)  $\text{Cl}_2$  (свет)
- б)  $\text{HNO}_3$
- в)  $\text{Br}_2$
- г)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

11. Белки – это

- а) многоатомные альдегидо- или кетоспирты
- б) сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот
- в) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот
- г) природные ВМС, состоящие из остатков  $\alpha$ -аминокислот, связанных пептидной связью

12. По правилу Марковникова взаимодействует

- а) бутен-2
- б) этен
- в) бутин-2
- г) бутен-1

13. Сложный эфир образуется при протекании реакции

- а) этерификации
- б) спиртового брожения
- в) гидрирования
- г) окисления

14. В реакцию полимеризации вступают

- а) бутан
- б) пропан
- в) этен
- г) бензол

15. Качественная реакция на альдегиды – это реакция с

- а) аммиачным раствором  $\text{Ag}_2\text{O}$
- б)  $\text{NaOH}$
- в)  $\text{Br}_2$
- г)  $\text{PCl}_5$

16. При гидролизе крахмала образуется

- а)  $\alpha$ -глюкоза
- б)  $\beta$ -глюкоза
- в)  $\alpha$ -галактоза
- г)  $\beta$ -фруктоза

17. В реакции присоединения вступают вещества с

- : ионным типом связи
- : ковалентной  $\sigma$ -связью
- : водородной связью
- +: ковалентной  $\pi$ -связью

18. Глицерин имеет формулу

- а)  $C_6H_5-CH_2-OH$
- б)  $CH_3-CH_2-OH$
- в)  $CH_2(OH)-CH(OH)-CH_2(OH)$
- г)  $C_6H_5-OH$

19. Мочевина имеет структурную формулу

- а)  $NH_2-CO-NH_2$
- б)  $CH_3-CO-NH_2$
- в)  $CH_3-CO-O-CO-CH_3$
- г)  $CH_3-CO-O-C_2H_5$

20. Укажите реагент, с которым не взаимодействуют алкены

- а) натрий
- б) водород
- в) бромная вода
- г) перманганат калия

21. При окислении этилового спирта образуется

- а) муравьиный альдегид
- б) уксусный альдегид
- в) пропионовый альдегид
- г) ацетон

22. Жиры – это

- а) соли щелочных металлов высших карбоновых кислот
- б) простые эфиры многоатомных спиртов
- в) высокомолекулярные соединения, состоящие из большого числа остатков глюкозы
- г) смеси сложных эфиров глицерина и высших карбоновых кислот

23. Алканы не взаимодействуют с

- а)  $HNO_3$
- б)  $HBr$
- в)  $Cl_2$
- г)  $O_2$

24. В состав всех органических соединений входит

- а) N
- б) P
- в) C
- г) O

25. В состав твердого жира входит

- а) бензойная кислота
- б) уксусная кислота
- в) стеариновая кислота
- г) молочная кислота

26. В состав жидкого жира входит

- а) муравьиная кислота
- б) олеиновая кислота
- в) щавелевая кислота

г) пальмитиновая кислота

27. Соли карбоновых кислот образуются при действии

а)  $\text{Cl}_2$

б)  $\text{NaOH}$

в)  $\text{HCN}$

г)  $\text{HBr}$

28. К непредельным карбоновым кислотам относят

а)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$

б)  $\text{CH}_3-\text{COOH}$

в)  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$

г)  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

29. В состав белков входит

а) бензойная кислота

б) щавелевая кислота

в) стеариновая кислота

г) аминокислота

30. К простым сахарам (моносахаридам) относится

а) глюкоза

б) сахароза

в) крахмал

г) мальтоза



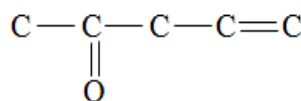
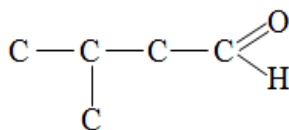
### Вариант 2

1. Напишите формулы:
  - а) Этанол (винный спирт);
  - б) Пропандиол-1,2;
  - в) 3-хлор-1-оксибензол (мета-хлорфенол).
2. Напишите схемы реакций:
  - а) Пропанол-2 + пропанол-2  $\xrightarrow{t^\circ\text{C}, \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц})}$
  - б) Оксибензол (фенол) + Na  $\rightarrow$
  - в) Пропен-2-ол-1 (аллиловый спирт) + [O]  $\xrightarrow{\text{KMnO}_4}$

## АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ

### Вариант 1

1. Дополните структурные формулы атомами водорода и назовите по научной номенклатуре соединения:



2. Запишите для этаналь схемы реакций:
  - а) с пятихлористым фосфором;
  - б) с водородом;
  - в) окисления.

### Вариант 2

1. Напишите структурные формулы соединений:
  - а) 2,2-диметилпропаналь;
  - б) 4-метилпентен-3-он-2.
2. Запишите для метаналь схемы реакций:
  - а) с циановодородной кислотой;
  - б) с гидроксиламином;
  - в) окисления.

## КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ЖИРЫ

### Вариант 1

1. Приведите формулы следующих кислот:  
муравьиная, фумаровая, стеариновая, яблочная.  
Назовите их по научной номенклатуре ИЮПАК.
2. Напишите схемы реакций:
  - а) образования кальциевой соли муравьиной кислоты;
  - б)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow$
  - в) окисления молочной кислоты.
3. Что такое гидрогенизация жира? Запишите уравнение реакции гидрогенизации на примере диолеостеарина.

### Вариант 2

1. Приведите формулы следующих кислот:  
уксусная, акриловая, пальмитиновая, винная.  
Назовите их по научной номенклатуре ИЮПАК.
2. Напишите схемы реакций:

- а) образования натриевой соли щавелевой кислоты кислоты;  
б)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow$   
в) образования амида бензойной кислоты.
3. Запишите уравнение реакции омыления пальмитодистеарина.

## УГЛЕВОДЫ (МОНО-, ДИ- И ПОЛИСАХАРИДЫ)

### Вариант 1

1. Что называется оптической изомерией? Сколько оптических изомеров возможно для альдопентоз? Приведите структурную формулу D- и L- рибозы. Укажите, сколько асимметрических атомов углерода содержится в их молекулах.
2. Из остатков какого моносахарида построена мальтоза? Напишите реакцию ее окисления аммиачным раствором оксида серебра.
3. Строение клетчатки (целлюлозы), ее практическое применение.

### Вариант 2

1. Какой атом углерода называется асимметрическим? Сколько оптических изомеров возможно для альдогексоз? Приведите структурную формулу D-глюкозы и D-галактозы и отметьте асимметрические атомы углерода.
2. Приведите пример невосстанавливающего дисахарида и реакцию его гидролиза.
3. Из остатков какого моносахарида построен крахмал? Приведите схему гидролиза крахмала.

## АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ (АМИНЫ, АМИДЫ КИСЛОТ, АМИНОСПИРТЫ, АМИНОКИСЛОТЫ, БЕЛКИ)

### Вариант 1

1. Что называется аминами? Приведите классификацию аминов.
2. Напишите схемы реакций аланина:  
а) с соляной кислотой;  
б) с гидроксидом натрия;  
в) с азотистой кислотой.
3. Напишите уравнение образования дипептида из глицина и фенилаланина.

### Вариант 2

1. Какие амины называются первичными? Напишите уравнение реакции, происходящей при растворении метиламина в воде.
2. Почему аминокислоты проявляют амфотерные свойства? Ответ проиллюстрируйте на примере серина.
3. Что называют белками? Каково строение белковых молекул?

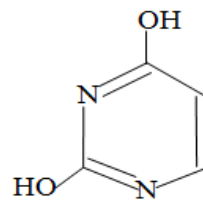
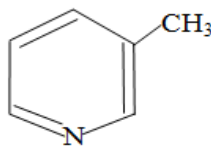
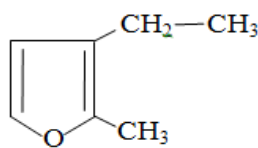
## ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ. (НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ)

### Вариант 1

1. Приведите формулы следующих веществ: 2,5-дибромпиррол, 3-аминопиридин, амид никотиновой кислоты.
2. Составьте схему взаимных превращений пятичленных гетероциклов. Приведите уравнение реакции гидрирования фурана.
3. Напишите уравнение реакции образования нуклеозида из тимина и рибозы.

## Вариант 2

1. Назовите следующие вещества:



2. Составьте схемы реакций:
- тиофена с серной кислотой;
  - гидрирования пиридина.
3. Напишите уравнение реакции образования нуклеотида, образующего при гидролизе аденин, рибозу и ортофосфорную кислоту.

### Выполнение ситуативных заданий

#### Лабораторная работа № 1

#### УГЛЕВОДОРОДЫ

**Цель работы:** знакомство с типовыми реакциями предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

##### Опыт 1. Получение метана и его свойства

В большую сухую пробирку, снабженную пробкой с газоотводной трубкой, насыпают слоем 1–2 см смесь обезвоженного ацетата натрия ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) и натронной извести ( $\text{NaOH} + \text{CaO}$ ).

Берут две маленькие пробирки: в первую помещают 15–20 капель раствора перманганата калия ( $\text{KMnO}_4$ ), а во вторую – такое же количество бромной воды (раствор  $\text{Br}_2$  в воде).

С помощью держателя большую пробирку со смесью ацетата натрия и натронной извести располагают горизонтально и нагревают в пламени горелки. Когда начнется выделение газа, газоотводную трубку на несколько секунд поочередно вводят сначала в раствор перманганата калия, а затем в бромную воду. Что наблюдается? Объясните, почему это происходит? Не прекращая нагревания смеси, зажигают выделяющийся газ. Обратите внимание, что метан горит несветящимся пламенем.

##### Задание:

I. Напишите схемы реакций:

- получения метана из ацетата натрия;
- горения метана.

II. Сделайте вывод, почему раствор перманганата калия и бромная вода не обесцвечиваются при пропускании через них метана.

Примечание: в схемах реакций под формулами всех веществ пишите их название.

##### Опыт 2. Получение этилена (этена) и его свойства

В большую сухую пробирку, снабженную пробкой с газоотводной трубкой, помещают 10–15 капель заранее приготовленной смеси этанола с концентрированной серной кислотой ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ).

Берут две маленькие пробирки: в первую помещают 15–20 капель раствора перманганата калия, а во вторую – такое же количество бромной воды.

При нагревании смеси этилового спирта с серной кислотой пробирку держат наклонно (осторожно концентрированная кислота!). Работу проводят в вытяжном шкафу. Нагревая смесь, вводят газоотводную трубку сначала в раствор перманганата калия, а затем в бромную воду. Происходит быстрое обесцвечивание бромной воды и изменение окраски раствора перманганата калия. Не прекращая нагревания смеси, зажигают выделяющийся газ. Этилен горит светящимся пламенем.

### **Задание:**

I. Напишите схемы реакций:

- а) получения этилена из этилового спирта;
- б) горения этилена;
- в) взаимодействия этилена с бромной водой;
- г) взаимодействия этилена с раствором перманганата калия (окисление по Вагнеру).

II. Сделайте вывод, почему происходит изменение окраски бромной воды и раствора перманганата калия при пропускании через них этилена.

### ***Опыт 3. Получение ацетилен (этина) и его свойства***

Готовят три маленькие пробирки: в первую помещают 15-20 капель раствора перманганата калия, во вторую – 15-20 капель бромной воды, а в третью – такое же количество аммиачного раствора гидроксида серебра (гидроксида диамминсеребра)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ .

В большую сухую пробирку помещают кусочек карбида кальция ( $\text{CaC}_2$ ), добавляют несколько капель воды, немедленно закрывают пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Сразу наблюдается интенсивное выделение газа. Работу следует проводить в вытяжном шкафу. Выделяющийся ацетилен последовательно пропускают через раствор перманганата калия, бромную воду и раствор гидроксида диамминсеребра до изменения окраски в первых двух пробирках и образования осадка ацетиленида серебра в третьей пробирки.

Поджигают выделяющийся ацетилен. Убедитесь, что он горит коптящим пламенем.

### **Задание:**

I. Напишите схемы реакций:

- а) получения ацетилен из карбида кальция;
- б) горения ацетилен;
- в) взаимодействия ацетилен с бромной водой;
- г) окисления ацетилен раствором перманганата калия.
- д) образования ацетиленида серебра.

II. Сделайте вывод, почему происходит изменение окраски бромной воды и раствора перманганата калия при пропускании через них ацетилен.

### ***Опыт 4. Разложение поливинилхлорида***

В большую сухую пробирку помещают кусочек поливинилхлорида, закрывают пробкой с газоотводной трубкой, конец которой опускают в маленькую пробирку с 10-15 каплями раствора нитрата серебра.

При нагревании первой пробирки поливинилхлоридная смола размягчается, темнеет и начинает разлагаться с выделением газообразных продуктов реакции. Раствор нитрата серебра мутнеет, так как выделяющийся хлороводород образует с нитратом серебра осадок белого цвета – хлорид серебра.

### **Задание:**

I. Напишите схемы реакций:

- а) взаимодействия ацетилен с одной молекулой хлороводорода;
- б) получения поливинилхлорида из винилхлорида.

### ***Опыт 5. Химические свойства ароматических углеводородов***

#### ***1) Нитрование толуола***

В пробирку с 5 каплями толуола (метилбензола) добавляют 5 капель нитрующей смеси (концентрированные серная и азотная кислоты, взятые в равных объемах). Работу выполняют в вытяжном шкафу! Закрыв пробирку пробкой, осторожно ее встряхивают. При этом толуол нитруется с образованием нитротолуола, имеющего характерный запах горького миндаля.

### **Задание:**

I. Напишите схемы реакций:

- а) нитрования бензола;
- б) нитрования толуола.



## 2) Окисление толуола

В пробирку помещают 6-7 капель толуола, приливают 3-4 капли раствора перманганата калия и 1 каплю серной кислоты. При взбалтывании и нагревании фиолетовая окраска раствора исчезает и выделяется оксид марганца (IV). Боковая цепь при этом окисляется в карбоксильную группу и образуется бензойная кислота.

### Задание:

I. Напишите схемы реакций:

а) окисления толуола;

б) окисления ортоксилола (1,2-диметилбензола).

II. Напишите формулы возможных изомеров диметилбензола и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

## **Опыт 6. Терпены**

В одну пробирку помещают 10 капель раствора перманганата калия, в другую 10 капель бромной воды, прибавляют 3 капли скипидара и встряхивают, при этом окраска исчезает.

### Задание:

I. Напишите схемы реакций:

а) взаимодействия скипидара с бромной водой;

б) окисления скипидара раствором перманганата калия.

II. Сделайте вывод, почему раствор перманганата калия и бромная вода обесцвечиваются при добавлении скипидара.

## **Лабораторная работа № 2**

### **СПИРТЫ И ФЕНОЛЫ**

**Цель работы:** изучить химические реакции гидроксильной группы ( $-OH$ ), сопоставить свойства предельных, непредельных, одноатомных, многоатомных спиртов и фенолов.

#### **Опыт 1. Отношение спиртов к индикаторам**

В четыре пробирки помещают по 3 капли воды и добавляют по 2 капли этилового спирта (этанол), бутилового спирта (бутанол-1), этиленгликоля (этандиол-1,2) и глицерина (пропантриол-1,2,3). К растворам спиртов добавляют 1-2 капли фенолфталеина (1% спиртовой раствор) и метилоранжа. Результаты наблюдений записывают в таблицу:

Спирт	Окраска индикаторов	
	фенолфталеин	метилоранж
этиловый		
бутиловый		
этиленгликоль		
глицерин		

### Задание:

I. Используя данные таблицы, сделайте вывод о кислотности каждого из спиртов.

#### **Опыт 2. Обнаружение воды в спирте и обезвоживание спирта**

В сухую пробирку наливают 1 мл этанола и прибавляют 1-2 шпателя прокаленного сульфата меди  $CuSO_4$  (белого цвета). При встряхивании и слабом нагревании содержимого пробирки белый порошок окрашивается в голубой цвет. Полученный обезвоженный спирт осторожно сливают и используют для опыта 3.

#### **Опыт 3. Образование этилата натрия и его гидролиз**

Как правило, спирты показывают нейтральную реакцию при обычных способах определения кислотности, например, при помощи индикаторов. Однако, реакция с металлами указывает на существование очень слабой кислотности, более слабой, чем у воды.

В сухую пробирку помещают кусочек металлического натрия, освобожденного от керосина при помощи фильтровальной бумаги, добавляют 10 капель обезвоженного этанола (полученного в опыте 2) и закрывают отверстие пробирки пальцем. Сейчас же начинается

бурное выделение пузырьков водорода, который можно обнаружить с помощью зажженной спички. Водород воспламеняется, а на дне пробирки остается беловатый осадок этилата натрия. К нему по каплям добавляют воду до растворения. При добавлении к полученному раствору 3 капель фенолфталеина появляется малиновое окрашивание вследствие гидролиза этилата натрия.

**Задание:**

I. Напишите схемы реакций:

- а) взаимодействия этанола с натрием;
- б) гидролиза этилата натрия.

**Примечание:** в схемах реакций под формулами всех веществ пишите их название.

**Опыт 4. Окисление этанола хромовой смесью**

В пробирку помещают 5 капель этанола и 6 капель хромовой смеси: 3 капли дихромата калия и 3 капли концентрированной серной кислоты ( $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ ). Если оранжевая окраска не изменяется, то смесь осторожно нагревают до появления зеленого окрашивания, что указывает на образование ионов  $Cr^{3+}$ , вследствие протекания окислительно-восстано-вительной реакции между этанолом и дихроматом калия. При этом ощущается характерный запах уксусного альдегида, напоминающий запах антоновских яблок.

**Задание:**

I. Напишите схемы реакций:

- а) окисления этанола;
- б) окисления пропанола-2.

**Опыт 5. Получение глицерата меди**

В пробирку помещают 3 капли 3% раствора сульфата меди ( $CuSO_4$ ), 5 капель 10% раствора гидроксида натрия и взбалтывают. Появляется голубой студенистый осадок гидроксида меди (II). К нему добавляют 1-2 капли глицерина. При взбалтывании осадок растворяется и появляется темно-синее окрашивание. Растворение осадка и изменение цвета жидкости является результатом образования комплексного соединения меди – глицерата меди.

**Задание:**

I. Напишите схемы реакций:

- а) образования гидроксида меди (II);
- б) образования глицерата меди.

II. Сделайте вывод об отличии свойств одно- и многоатомных спиртов.

**Опыт 6. Получение диэтилового эфира**

В сухую пробирку помещают 5 капель этанола и 5 капель концентрированной серной кислоты. Смесь осторожно нагревают над пламенем горелки до побурения раствора. К горячей смеси осторожно добавляют еще 2-3 капли этанола. Ощущается характерный запах диэтилового эфира.

**Задание:**

I. Напишите схему реакции образования диэтилового эфира.

**Опыт 7. Взаимодействие аллилового спирта) с бромом**

В пробирку помещают 5 капель бромной воды и прибавляют 2-3 капли аллилового спирта (пропен-2-ол-1), происходит моментальное обесцвечивание бромной воды.

**Задание:**

I. Напишите схему реакции взаимодействия аллилового спирта с бромом.

**Опыт 8. Взаимодействие аллилового спирта с перманганатом калия**

В пробирку помещают 5 капель раствора перманганата калия и прибавляют 5-6 капель аллилового спирта, при этом наблюдается изменение окраски раствора.

**Задание:**

I. Напишите схему реакции окисления аллилового спирта перманганатом калия (по Вагнеру).

**Опыт 9. Качественная реакция на фенол:  
реакция фенола с хлоридом железа (III)**

В пробирку помещают 3 капли водного раствора фенола (оксибензол) и добавляют 1 каплю 0.1 н раствора хлорида железа (III)  $\text{FeCl}_3$ . Появляется фиолетовое окрашивание вследствие образования комплексного соединения – фенолята железа.

**Задание:**

- I. Напишите схему реакции образования фенолята железа.

**Опыт 10. Получение фенолята натрия и его разложение соляной кислотой**

В пробирку помещают 3 капли мутной эмульсии фенола (необходимо предварительно встряхнуть склянку), 1 каплю 2 н раствора гидроксида натрия и взбалтывают. Мгновенно образуется прозрачный раствор фенолята натрия, так как он хорошо растворим в воде.

К раствору фенолята натрия добавляют 1 каплю 2 н раствора соляной кислоты. Жидкость моментально мутнеет вследствие выделения свободного фенола.

**Задание:**

- I. Напишите схемы реакций:  
а) взаимодействия фенола с гидроксидом натрия;  
б) разложения фенолята натрия соляной кислотой.  
II. Объясните, почему фенолы обладают кислотными свойствами.

**Опыт 11. Образование трибромфенола**

В пробирку помещают 1-2 капли водного раствора фенола и добавляют избыток бромной воды (6-8 капель). Бромная вода обесцвечивается и выделяется белый осадок 2,4,6-трибромфенола.

**Задание:**

- I. Напишите схему реакции образования трибромфенола.

Полный перечень ситуационных заданий содержится в учебно-методическом обеспечении дисциплины (раздел 6 рабочей программы).

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: П ВГАУ 1.1.05 – 2014**

##### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение лабораторного или практического занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Фролова В.В.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	в течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Фролова В.В.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

### 4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

#### ТЕСТЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

**Тест 1. «Кислородсодержащие соединения (спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты). Липиды. Жиры»**

1. а)	16. г)	31. а)
2. б)	17. в)	32. г)
3. в)	18. б)	33. г)
4. в)	19. а)	34. г)
5. г)	20. б)	35. б)
6. в)	21. в)	36. б)
7. в)	22. г)	37. б)
8. б)	23. а)	38. г)
9. в)	24. г)	39. б)
10. а)	25. б)	40. б)
11. е)	26. б)	41. в)
12. г)	27. в)	42. в)
13. а)	28. г)	43. б)
14. а)	29. а)	44. г)
15. г)	30. г)	45. б)

**Тест 2. «Гетерофункциональные и гетероциклические соединения (углеводы, амины, амиды кислот, аминокислоты, белки, гетероциклы, нуклеиновые кислоты)»**

1. а)	24. в)
2. б)	25. в)
3. б)	26. б)
4. в)	27. г)
5. в)	28. б)
6. б)	29. в)
7. б)	30. г)
8. а)	31. в)
9. а)	32. а)
10. б)	33. в)
11. а)	34. в)
12. г)	35. а)
13. г)	36. б)
14. в)	37. в)
15. а)	38. б)
16. б)	39. б)
17. б)	40. в)
18. г)	41. в)
19. г)	42. б)
20. в)	43. а)
21. а)	44. в)
22. б)	45. б)
23. а)	

## ТЕСТЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

- |        |        |
|--------|--------|
| 1. в)  | 16. а) |
| 2. б)  | 17. г) |
| 3. в)  | 18. в) |
| 4. а)  | 19. а) |
| 5. г)  | 20. а) |
| 6. в)  | 21. б) |
| 7. г)  | 22. г) |
| 8. в)  | 23. б) |
| 9. б)  | 24. в) |
| 10. г) | 25. в) |
| 11. г) | 26. б) |
| 12. г) | 27. б) |
| 13. а) | 28. а) |
| 14. в) | 29. г) |
| 15. а) | 30. а) |