

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

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра химии

Утверждаю
Зав. кафедрой

 А.В. Шапошник
23.06.2017

Фонд оценочных средств

по дисциплине **Б1.Б.27 «Органическая химия»**
для направления прикладного бакалавриата
36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины		
		1	2	3
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	+	+	+
ОПК-4	способность применять метрологические принципы инструментальных измерений, характерных для конкретной предметной области	+	+	+

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)
ОК-7	<p>- знать: основные закономерности взаимодействия и химические свойства важнейших классов органических соединений во взаимосвязи с их строением;</p> <p>- уметь: с помощью различных источников получать информацию о реакционной способности органических веществ, самостоятельно планировать и организовывать выполнение лабораторных экспериментов;</p> <p>- иметь навыки и/или опыт деятельности: способности к самоорганизации и самообразованию при получении знаний, позволяющих осуществлять научно обоснованные исследования структуры и свойств органических веществ.</p>	1,2,3	Сформированные знания основных положений органической химии, способов получения, химических свойств основных классов органических соединений.	Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Устный опрос, Коллоквиум, Тестирование, Контрольная работа	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5
ОПК-4	<p>- знать: методики экспериментального определения качественного состава органических веществ;</p> <p>- уметь: проводить экспериментальные исследования химических свойств органических соединений с помощью современных приборов, анализировать и оценивать результаты исследований;</p> <p>- иметь навыки и /или опыт дея-</p>	1,2,3	Сформированные знания основных методик определения качественного и количественного состава органических веществ, работы с реактивами, современными	Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Устный опрос, Коллоквиум, Тестирование, Контрольная работа	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.3, 3.4, 3.5

	тельности: работы с реактивами, современными приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований в ветеринарии.		приборами и лабораторным оборудованием					
--	---	--	--	--	--	--	--	--

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Раздел	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№Задания		
					Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОК-7	- знать: основные закономерности взаимодействия и химические свойства важнейших классов органических соединений во взаимосвязи с их строением;	1,2,3	Лекция Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4
	- уметь: с помощью различных источников получать информацию о реакционной способности органических веществ, самостоятельно планировать и организовывать выполнение лабораторных экспериментов;	1,2,3	Лекция Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4
	- иметь навыки и/или опыт деятельности: способности к самоорганизации и самообразованию при получении знаний, позволяющих осуществлять научно обоснованные исследования структуры и свойств органических веществ.	1,2,3	Лекция Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4
ОПК-4	- знать: методики экспериментального определения качественного состава органических веществ;	1,2,3	Лекция Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4, 3.5	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4, 3.5
	- уметь: проводить экспериментальные исследования химических	1,2,3	Лекция Лабораторные	Экзамен	Вопросы и задания из	Вопросы и задания из раз-	Вопросы и задания из раз-

	свойств органических соединений с помощью современных приборов, анализировать и оценивать результаты исследований;		занятия, Самостоятельная работа		разделов: 3.1, 3.4	делов: 3.1, 3.4	делов: 3.1, 3.4
	- иметь навыки и /или опыт деятельности: работы с реактивами, современными приборами и лабораторным оборудованием, необходимыми для проведения научных исследований в ветеринарии.	1,2,3	Лекция Лабораторные занятия, Самостоятельная работа	Экзамен	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4	Вопросы и задания из разделов: 3.1, 3.4

2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии экзамена
«отлично», высокий уровень	<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>
«хорошо», повышенный уровень	<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>
«удовлетворительно», пороговый уровень	<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>
«неудовлетворительно»	<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
«отлично»	<i>выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры</i>
«хорошо»	<i>выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе</i>
«удовлетворительно»	<i>выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала</i>
«неудовлетворительно»	<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
Пороговый	<i>Обучающийся воспроизводит термины, основные формулы и понятия, способен узнавать основные явления, процессы</i>	<i>Не менее 55 % баллов за задания теста.</i>
Продвинутый	<i>Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал</i>	<i>Не менее 75 % баллов за задания теста.</i>
Высокий	<i>Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует</i>	<i>Не менее 90 % баллов за задания теста.</i>
Компетенция не сформирована		<i>Менее 55 % баллов за задания теста.</i>

2.7. Критерии оценки коллоквиума

Оценка преподавателя, уровень	Критерии
«отлично», высокий уровень	<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>
«хорошо», повышенный уровень	<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>
«удовлетворительно», пороговый уровень	<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</i>
«неудовлетворительно»	<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>

2.8. Критерии оценки контрольной работы

Оценка преподавателя, уровень	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной
«не зачтено»	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

2.9 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. Её значение для сельского хозяйства.
2. Теория строения А. М. Бутлерова.
3. Основы номенклатуры органических соединений.
4. Виды изомерии органических соединений.
5. Геометрическая цис- и транс- изомерия.
6. Оптическая изомерия.
7. Типы связей в органических соединениях.
8. Типы и механизмы органических реакций.
9. Реакции полимеризации и поликонденсации и их использование.
10. Классификация органических соединений.
11. Классы органических соединений (понятие о функциональных группах)
12. Гомологические ряды органических соединений.
13. Углеводороды, их классификация, свойства и применение.
14. Предельные углеводороды (алканы).
15. Непредельные углеводороды (алкены).
16. Непредельные углеводороды (алкины).
17. Диеновые углеводороды. Особенности соединений с сопряженными связями.
18. Натуральный и синтетический каучук.
19. Циклоалканы.
20. Ароматические углеводороды.
21. Терпены и эфирные масла.
22. Нефть и продукты её переработки.
23. Галогенопроизводные углеводородов и их применение.
24. Классификация и свойства спиртов.
25. Одноатомные спирты
26. Двух – и трехатомные спирты. Глицерин, его биологическое значение.
27. Фенолы и ароматические спирты.
28. Альдегиды и кетоны. Формалин, ацетон, их применение.
29. Классификация карбоновых кислот.
30. Карбоновые кислоты, их свойства и распространение в природе.
31. Одноосновные кислоты.
32. Двухосновные кислоты.
33. Ароматические кислоты.
34. Оксикислоты.
35. Альдегидо- и кетонокислоты.
36. Простые и сложные эфиры.
37. Жиры и масла.
38. Классификация углеводов.
39. Монозы – пентозы (рибоза и дезоксирибоза).
40. Монозы – гексозы.
41. Глюкоза. Фруктоза.
42. Оптическая изомерия моносахаридов.
43. Таутомерия углеводов.
44. Химические свойства моносахаридов. Процессы брожения.

45. Дисахариды.
46. Мальтоза, её строение и свойства.
47. Лактоза, её строение и свойства.
48. Сахароза, её строение и свойства.
49. Полисахариды и их использование в народном хозяйстве.
50. Крахмал. Гликоген.
51. Целлюлоза, её переработка.
52. Натуральные, искусственные и синтетические волокна.
53. Амины. Диамины
54. Амиды кислот (мочевина, аспарагин, глутамин).
55. Аминоспирты (понятие о фосфатидах).
56. Аминокислоты, их классификация, изомерия и свойства.
57. Биологическое значение аминокислот. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
58. Белки.
59. Классификация белков
60. Природные и синтетические азотсодержащие волокна.
61. Пятичленные гетероциклы и их биологическая роль. Пиррол.
62. Ядро порфина. Гемоглобин и хлорофилл.
63. Индол и его производные.
64. Пиридин и его производные.
65. Имидазол и его производные.
66. Пиримидиновые основания и их биологическая роль.
67. Пуриновые основания и их биологическая роль.
68. Понятие об алкалоидах.
69. Никотин, анабазин и их использование.
70. Нуклеиновые кислоты и их биологическая роль.
71. ДНК и РНК.
72. Нуклеозиды, нуклеотиды.
73. Биологически активные органические вещества. Пестициды.
74. Инсектициды, гербициды, фунгициды, регуляторы роста растений.
75. Инсекторепелленты, инсектоаттрактанты, хемостерилизаторы.

3.2 Вопросы к зачету

Не предусмотрены

3.3 Вопросы к коллоквиуму

Раздел 1. «Теоретические основы органической химии. Углеводороды»

1. Предмет органической химии, ее значение в народном хозяйстве и связь с биологическими дисциплинами.
2. Что такое радикалы? Представьте структурные формулы и дайте названия радикалов, образованных из углеводородов C_2H_6 , C_3H_8 , C_6H_6 (бензол).
3. Какие типы реакций характерны для алкенов? Приведите соответствующие примеры. В чем заключается правило Марковникова?
4. Изомерия алкинов. Составьте формулы всех изомеров, имеющих состав C_5H_8 .

5. 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?

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

7. Что называется, σ - и π -связью? Определите количество и характер связей в этане, этине, этене.

8. Что называется, изомерией? Составьте формулы всех изомеров, имеющих состав C_5H_{10} . Назовите их.

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

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

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

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

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

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

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

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

17. Назовите типы органических реакций и приведите примеры.

18. Изомерия алкенов. Выведите изомеры общей формулы C_5H_{10} и назовите их.

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

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

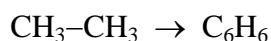
21. Приведите примеры наиболее важных в биологическом отношении органических соединений (кислот, жиров, углеводов).

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

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

24. Химические свойства алкенов. Напишите уравнения реакций пропена и бутена-1 с перманганатом калия (по Вагнеру). Назовите полученные соединения.

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



3.4 Вопросы к контрольной работе

Раздел 1. Теоретические основы органической химии

1. Предмет органической химии, ее биологическое и практическое значение. Приведите примеры наиболее важных в биологическом отношении органических соединений (кислот, жиров, углеводов).

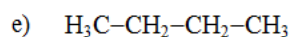
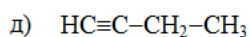
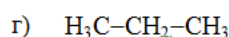
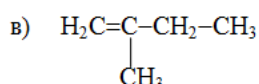
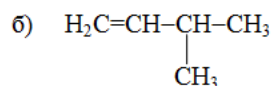
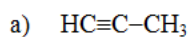
2. Изложите основные положения теории химического строения. Напишите сокращенные структурные формулы всех изомеров пентана и назовите их по международной номенклатуре ИЮПАК.

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. Какие типы связей характерны для органических соединений? Определите количество и характер связей в этане, этене, этине.

8. Что называется изомерией? Составьте формулы всех изомеров, имеющих состав C_5H_{12} . Назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

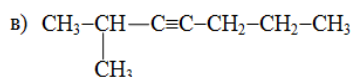
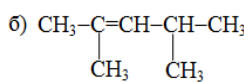
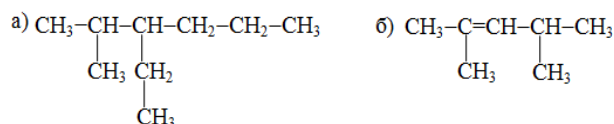
9. Назовите типы органических реакций и приведите примеры.

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: CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_6H_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?

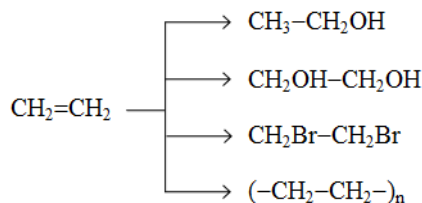
14. Изомерия алкенов. Выведите изомеры общей формулы C_5H_{10} и назовите их.

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

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

17. Приведите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие

превращения, отражающие техническое применение этилена:

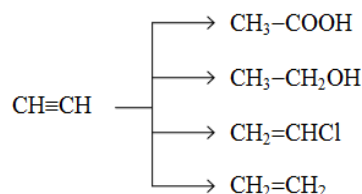


18. По каким химическим реакциям можно отличить пропан от пропена? Ответ проиллюстрируйте соответствующими уравнениями.

19. Виды изомерии алкинов. Выведите изомеры общей формулы C_5H_8 и назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

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.

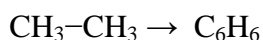
24. Какие химические свойства характерны для диеновых углеводородов с сопряженными связями? Напишите соответствующие уравнения реакции для бутадиена-1,3.

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

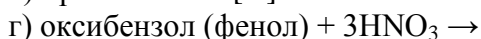
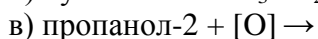
29. Опишите классификацию спиртов. Приведите примеры.

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. Простые и сложные эфиры. Запишите реакции на примере пропанола-1.

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. 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 гидроксильного в пропеноле (аллиловом спирте)?

39. Составьте формулы всех изомеров фенолов и ароматических спиртов общей формулы C_7H_8O , дайте им соответствующие названия по номенклатуре ИЮПАК.

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

41. Опишите свойства фенола. Приведите соответствующие уравнения реакций. Для каких целей фенол используется в ветеринарии?

42. Напишите уравнения реакций и назовите образующиеся соединения:

- а) оксибензол (фенол) + NaOH \rightarrow
- б) пропанол-2 + $CH_3COOH \rightarrow$
- в) этандиол (этиленгликоль) + $Cu(OH)_2 \rightarrow$
- г) пропантриол (глицерин) + $3HNO_3 \rightarrow$

Раздел 4. Альдегиды и кетоны

43. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов. Напишите формулы изомерных альдегидов и кетонов состава C_4H_8O , назовите их по номенклатуре ИЮПАК.

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

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

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

47. Напишите уравнения реакций метанола (формальдегида) с водородом, аммиачным раствором гидроксида серебра (I) и циановодородной кислотой. Что такое формалин? Где он применяется?

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

49. Напишите уравнения реакций пропанола (акролеина):

- а) с бромом,
- б) с водородом,
- в) с оксидом серебра.

50. Приведите примеры ароматических альдегидов и кетонов. Напишите уравнения реакции окисления бензойного альдегида в бензойную кислоту.

51. Напишите уравнения реакций окисления пропанола и 2-метилбутанола оксидом серебра. К какому классу соединений относятся продукты окисления? Как называют эту реакцию?

52. Напишите уравнения реакций бутанола:

- а) с водородом,

- б) с кислородом,
- в) с синильной (циановодородной) кислотой.

Раздел 5. Карбоновые кислоты и жиры

53. Какие соединения называются карбоновыми кислотами? Напишите следующие уравнения реакций:

- а) уксусная (этановая) кислота + аммиак \rightarrow
- б) масляная (бутановая) кислота + бутанол-2 \rightarrow
- в) бензойная кислота + гидроксид натрия \rightarrow

54. Классификация карбоновых кислот. Приведите соответствующие примеры. Дайте им тривиальные и научные названия.

55. Опишите химические свойства одноосновных кислот. Напишите уравнения реакций между:

- а) бутановой (масляной) кислотой и NaOH;
- б) пентановой (валериановой) кислотой и пропанолом-2
- в) пропеновой (акриловой) кислотой и водородом.

56. Приведите формулы следующих кислот: муравьиная, бензойная, стеариновая, олеиновая, яблочная. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК. Опишите химические свойства кислот на примере пропановой (пропионовой кислоты).

57. Опишите химические свойства предельных двухосновных кислот. Приведите уравнения реакций образования:

- а) ангидрида янтарной (бутандиовой) кислоты;
- б) кислот и средней соли малоновой (пропандиовой) кислоты.

58. Приведите формулы следующих кислот: уксусная, акриловая, пальмитиновая, малеиновая, молочная. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК. Напишите уравнения реакций, характеризующих химические свойства акриловой кислоты.

59. Геометрическая (цис- и транс-) изомерия на примере бутен-2-диовой кислоты. Какие химические свойства характерны для этой кислоты?

60. Какие функциональные группы содержат оксикислоты? Напишите уравнения реакций:

- а) окисления молочной кислоты;
- б) образования простого и сложного эфира яблочной кислоты с этанолом;
- в) образования кислот и средней соли винной кислоты.

61. В чем заключается явление оптической изомерии? Чем она обусловлена? Приведите формулы оптических антиподов молочной и яблочной кислот.

62. Приведите формулы следующих кислот: щавелевая, валериановая, салициловая, янтарная, лимонная. Назовите их по номенклатуре ИЮПАК. Опишите химические свойства молочной кислоты, характерные для карбоксильной и гидроксильной группы.

63. Приведите формулу аскорбиновой кислоты (витамина С). Какую роль играют витамины в живых организмах?

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

65. Фенолкарбоновые кислоты, их свойства и применение. Какие лекарственные препараты получают на основе фенолокислот?

66. Приведите примеры альдегидо- и кетокислот, приведите уравнения реакций, характеризующих химические свойства пировиноградной (2-оксопропановой) кислоты.

67. Какие соединения называются жирами? Напишите уравнение реакции глицерина с тремя молекулами стеариновой кислоты. Укажите, какой это жир жидкий или твердый?

68. Приведите формулы жирных кислот, входящих в состав твердых и жидких жиров. Какие из этих кислот содержат витамин F?

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

триолеина.

70. В чем заключается процесс гидрогенизации жира? Напишите уравнение реакции. Какое практическое значение имеет эта реакция?

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

72. Опишите классификацию жиров и процессы их прогоркания и высыхания. Напишите формулу триолеина и трипальмитина.

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

Раздел 6. Углеводы

74. Опишите классификацию углеводов и их распространение в природе. Приведите примеры альдопентоз, кетогексоз.

75. Приведите формулы оптических изомеров (*D*- и *L*-формы) для рибозы и дезоксирибозы, отметьте в их молекулах асимметрические атомы углерода. В состав каких важных природных соединений входят эти сахара?

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 α -*D*-глюкопиранозы. Где применяются гликозиды?

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 β -*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 α -*D*-галактопиранозы и этанола.

83. Как образуются фосфорные эфиры сахаров, какое биологическое значение они имеют? 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. Приведите определение и классификацию дисахаридов. Напишите структурную формулу 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, свойства, практическое и биологическое значение. Напишите структурную формулу мальтозы.

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

91. Клетчатка, ее строение, свойства и применение. Напишите уравнение реакции гидролиза клетчатки (целлюлозы).

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. Приведите формулы диаминов, их распространение в природе и биологическое значение.

97. Анилин, его химические свойства и применение. Какие лекарственные препараты можно получить на основе анилина?

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

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

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

101. Аминоспирты, их представители и 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 из:

а) аланина и валина;

б) глицина и фенилаланина.

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? Ответ подтвердите соответствующими уравнениями реакций.

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. Опишите классификацию белков. Приведите формулы незаменимых аминокислот.

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

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

113. Приведите типы связей в молекулах белков. Первичная, вторичная, третичная структура белков. Напишите уравнение реакции образования цистина из двух молекул цистеина.

114. Опишите физические и химические свойства белков. Напишите уравнения реакций образования дипептида из аланина и аспарагиновой кислоты.

Раздел 8. Гетероциклы и нуклеиновые кислоты

115. Опишите классификацию гетероциклических соединений. Приведите соответствующие примеры.

116. Пятичленные гетероциклы, их формулы, названия и биологическая роль. Что со-

бой представляет гемоглобин крови?

117. Опишите строение и свойства пиридина и биологическое значение его производных. Приведите формулы витаминов РР.

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

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

120. Пурин и его производные (аденин, гуанин, мочева кислота), их строение и биологическая роль.

121. Алкалоиды, их строение, распространение в природе и применение. 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. Приведите примеры нуклеотидов и нуклеозидов. Напишите схему гидролиза нуклеиновых кислот.

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

3.5 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)₂.

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) 2-аминобутановая 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:

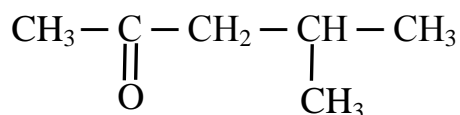
- а) орто-положение;
- б) мета-положение;
- в) пара-положение;
- г) орто- и пара-положения.

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) Br_2 ;
- б) HNO_3 ;
- в) NH_3 ;
- г) 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 Ag_2O ;
- б) NaOH ;
- в) Br_2 ;
- г) 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) 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 Ag_2O ;
- б) NaOH ;
- в) 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.

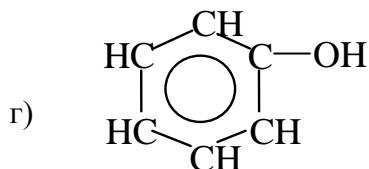
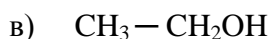
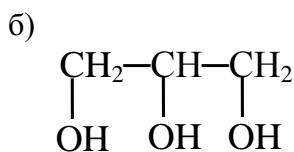
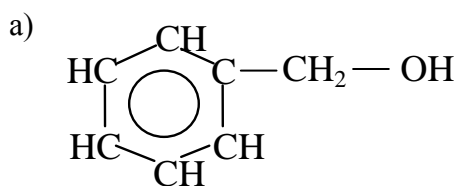
30. Какая из приведенных кислот относится к оксикислотам?

Ответы:

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

31. Какую формулу имеет бензиловый спирт?

Ответы:



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 Ag_2O ;
- б) NaOH ;
- в) 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) CH_3OH ;
- б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$;
- в) CH_3COOH ;
- 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 α -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 непердельный 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 β ,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.

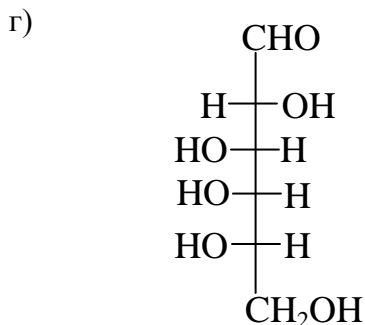
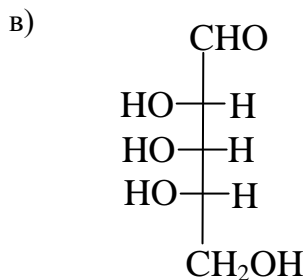
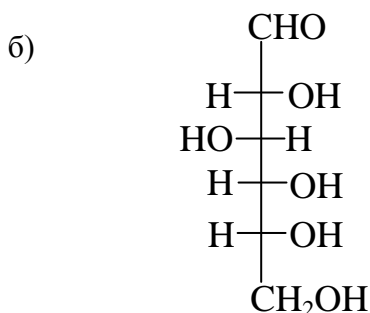
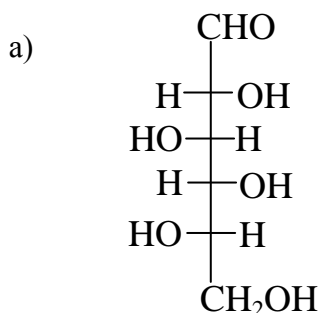
16. Какой элемент входит в качестве гетероатома в состав тиафена?

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 α-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 диаминомонокислотам?

Ответы:

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

22. Какой гетероцикл относится к пиримидиновым основаниям?

Ответы:

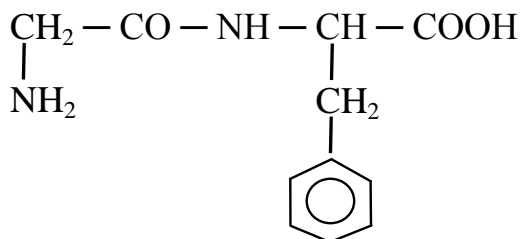
- а) пиррол;
- б) тимин;
- в) аденин;
- г) индол.

23. Какой моносахарид образуется при гидролизе крахмалла?

Ответы:

- а) α-глюкоза;
- б) β-глюкоза;
- в) α-галактоза;
- г) β-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) P;
- 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.

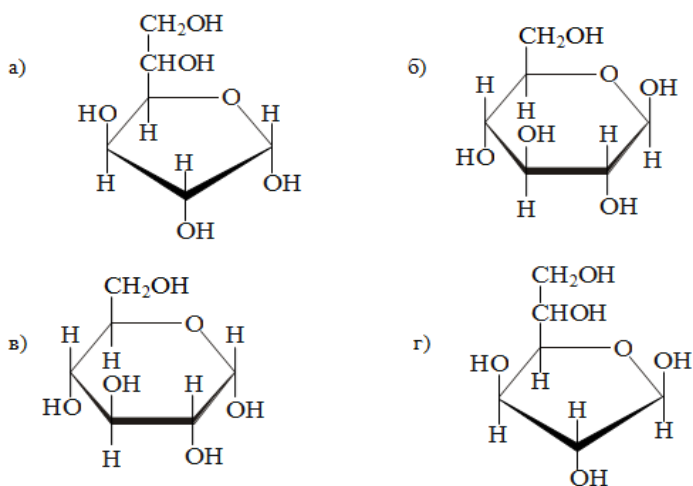
28. Какие соединения образуются при гидролизе нуклеотидов?

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 α ,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 серусодержащей?

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 получают 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 α -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) Cl_2 (свет)
- б) HNO_3
- в) Br_2
- г) CH_3COOH

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 α -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 Ag_2O
- б) NaOH
- в) Br_2
- г) PCl_5

16. При гидролизе крахмала образуется

- а) α -глюкоза
- б) β -глюкоза
- в) α -галактоза
- г) β -фруктоза

17. В реакции присоединения вступают вещества с

- а) ионным типом связи
- б) ковалентной σ -связью
- в) водородной связью
- г) ковалентной π -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) Cl_2
- б) NaOH
- в) HCN
- г) HBr

28. К непредельным карбоновым кислотам относят

- а) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$
- б) CH_3-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

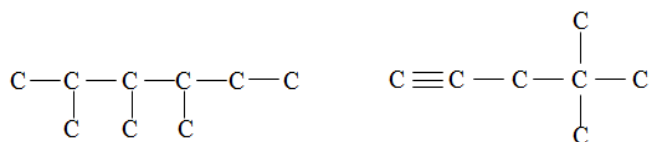
3.6 Типовые ситуативные задания

Решение ситуативных задач

Углеводороды

Вариант 1

1. Дополните структурные формулы атомами водорода и назовите соединение по номенклатуре ИЮПАК:



2. Напишите структурные формулы углеводородов:

а) 2,3-диметилбутен-2

б) 5-этилгептин-3

3. Напишите схемы реакций:

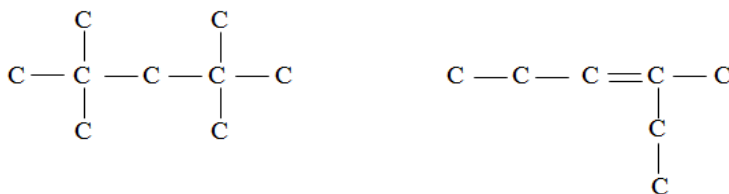
а) Горения пропана;

б) Полного гидрирования бутина-1;

в) Нитрования толуола.

Вариант 2

1. Дополните структурные формулы атомами водорода и назовите соединение по номенклатуре ИЮПАК:



2. Напишите структурные формулы углеводородов:

а) 2,6-диметилгептин-3

б) 2-метилбутен-2

3. Напишите схемы реакций:

а) Нитрования этана;

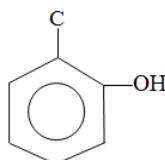
б) Гидратации пропена;

в) Хлорирования бензола в жестких условиях.

Спирты и фенолы

Вариант 1

1. Дополните структурные формулы атомами водорода и назовите следующие спирты (фенолы) по номенклатуре ИЮПАК:



2. Напишите схемы реакций:

а) Пропен-2-ол-1 + Na →

б) Бутанол-2 + CH₃COOH →

в) Пропантриол-1,2,3 + 3 HNO₃ →

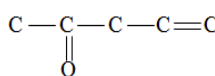
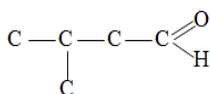
Вариант 2

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;
 - 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

Вариант 1

1. Сколько оптических изомеров возможно для альдопентоз? Приведите структурную формулу D- и L-рибозы. Укажите, сколько асимметрических атомов углерода, и какие функциональные группы содержатся в их молекулах. Напишите схему образования α -D-рибофуранозы и β -D-рибофуранозы. Подчеркните гликозидный гидроксил.
2. Что такое брожение? Что образуется при спиртовом брожении глюкозы? Приведите уравнение реакции.
3. Из остатков молекул, какого моносахарида построена мальтоза? Напишите реакцию ее окисления аммиачным раствором оксида серебра.
4. Строение клетчатки (целлюлозы), ее практическое применение.

Вариант 2

1. Сколько оптических изомеров возможно для альдогексоз? Приведите структурную формулу D-глюкозы и D-галактозы. Укажите, сколько асимметрических атомов углерода, и какие функциональные группы содержатся в их молекулах. Напишите схему образования β -D-глюкофуранозы и α -D-галактопиранозы. Подчеркните гликозидный гидроксил.
2. Приведите пример невосстанавливающего дисахарида и реакцию его образования.
3. Написать уравнения реакций в соответствии со схемой:
$$\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{CH}_3(\text{CHOH})\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3(\text{CO})\text{COOH}$$
4. Из остатков молекул, какого моносахарида построен крахмал? Приведите схему гидролиза крахмала.

Азотсодержащие соединения. 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?

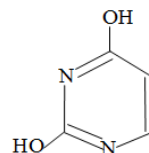
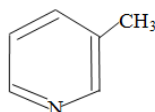
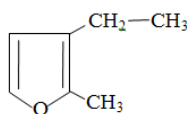
Гетероциклические соединения

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 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 (CH_3COONa) и натронной извести ($\text{NaOH} + \text{CaO}$).

Берут две маленькие пробирки: в первую помещают 15–20 капель раствора перманганата калия (KMnO_4), а во вторую – такое же количество бромной воды (раствор 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.

Лабораторная работа СПИРТЫ И ФЕНОЛЫ

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

Примечание: все опыты проводят в маленьких пробирках.

Опыт 1. 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 ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$). Если оранжевая окраска не изменяется, то смесь осторожно нагревают до появления зеленого окрашивания, что указывает на образование ионов Cr^{3+} , вследствие протекания окислительно-восстановительной ре-

акции 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.

**Лабораторная работа
АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ**

Цель работы: знакомство с качественными реакциями на карбонильную группу ($>C=O$).

Примечание: опыты № 1, 2 выполняются в маленьких пробирках.

Опыт 1. Окисление формальдегида аммиачным раствором гидроксида серебра (Реакция “серебряного зеркала”)

В пробирку вносят 4 капли аммиачного раствора гидроксида серебра (гидроксида диаминосеребра) $[Ag(NH_3)_2]OH$ и добавляют 1 каплю формалина (40% водный раствор формальдегида). Если поверхность пробирки не была загрязнена, то серебро выделяется в виде блестящего зеркального налета. Эта реакция называется реакцией “серебряного зеркала” и является качественной реакцией на альдегиды. Положительной реакцией может считаться почернение или даже побурение раствора.

Задание:

- I. Напишите схемы реакций:
- а) окисления формальдегида (метанала) аммиачным раствором гидроксида серебра;
 - б) окисления ацетальдегида (этанала) аммиачным раствором гидроксида серебра.

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

**Лабораторная работа
КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ, ЖИРЫ И МЫЛА**

Цель работы: изучить химические свойства, характерные для карбоновых кислот (реакции на карбоксильную группу $-COOH$), жиров и мыла.

Опыт 1. Окисление муравьиной кислоты

В маленькую пробирку помещают 4 капли муравьиной (метановой) кислоты ($HCOOH$) и 2 капли раствора перманганата калия. При нагревании пробирки происходит обесцвечивание раствора.

Задание:

- I. Напишите схему реакции окисления муравьиной кислоты.

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

**Лабораторная работа
УГЛЕВОДЫ**

Цель работы: познакомиться с представителями углеводов и их свойствами.

Примечание: опыты выполняются в маленьких пробирках.

Опыт 1. Реакция “серебряного зеркала” для углеводов

Берут четыре маленькие пробирки и помещают в них по 3 капли аммиачного раствора гидроксида серебра ($[Ag(NH_3)_2]OH$).

Далее в первую пробирку добавляют 4 капли раствора глюкозы, во вторую – 4 капли раствора мальтозы, в третью – 4 капли раствора лактозы и в четвертую – 4 капли раствора сахарозы.

Пробирки осторожно нагревают над пламенем горелки. На стенках первых трех пробирок появляется свободное металлическое серебро в виде зеркала.

Внимание! Нельзя допускать сильного и длительного нагревания сахарозы в четвертой пробирке, так как в этом случае происходит ее гидролиз и может идти реакция “серебряного зеркала” с одним из продуктов гидролиза сахарозы – глюкозой.

Задание:

- I. Напишите схемы реакций окисления:
 - а) глюкозы аммиачным раствором гидроксида серебра до глюконовой кислоты;
 - б) мальтозы аммиачным раствором гидроксида серебра до мальтобионовой кислоты.
 - в) лактозы аммиачным раствором гидроксида серебра до лактобионовой кислоты.
- II. Объясните, почему в пробирке с сахарозой не образуется серебряное зеркало?

Лабораторная работа

АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ И БЕЛКИ

Цель работы: изучить химические свойства аминов, амидов, аминокислот, познакомиться с качественными цветными реакциями на белок.

Примечание: опыты выполняются в маленьких пробирках.

Опыт 1. Разложение мочевины азотистой кислотой

В маленькую пробирку помещают 1 шпатель сухой мочевины и 3 капли воды, к полученному раствору мочевины добавляют 3 капли 10% раствора нитрита натрия и 1 каплю разбавленной серной кислоты. Наблюдается выделение пузырьков углекислого газа и азота.

Задание:

- I. Напишите схему реакции взаимодействия мочевины с азотистой кислотой.

Полный перечень ситуативных 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 занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	в соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Дьяконова О.В. или преподаватель, ведущий занятие. Промежуточную аттестацию проводит преподаватель, ведущий курс.
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	Дьяконова О.В. или преподаватель, ведущий занятие. Промежуточную аттестацию проводит преподаватель, ведущий курс.
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, аминокспирты, 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) |