

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГИИ И ТОВАРОВЕДЕНИЯ

Кафедра химии

«ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

**РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ С ЭЛЕМЕНТАМИ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ / РАЗДЕЛУ ХИМИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

для обучающихся заочной формы обучения

Ф.И.О. студента _____

Факультет, курс _____ (полный / сокращенный)

(название специальности или направления подготовки)

(шифр для выбора варианта заданий)

(номера заданий, соответствующие шифру)

Составители: доценты Фролова В.В., Дьяконова О.В.

Рабочая тетрадь для самостоятельной работы по дисциплине для обучающихся заочной формы обучения биологических направлений подготовки на факультетах:

- ФВМТЖ: 36.03.02 Зоотехния, 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза;
- ФААЭ: 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 Агрономия, 35.03.05 Садоводство;
- ФТТ: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, 38.03.07 Товароведение, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья.

Правила заполнения рабочей тетради

В процессе самостоятельного изучения дисциплины обучающийся выполняет задания, представленные в рабочей тетради, в соответствии с учебной программой курса. Перед выполнением заданий необходимо ознакомиться с теоретическим материалом и разобрать примеры, приведенные в данной методической разработке.

При оформлении рабочей тетради ответы на теоретические вопросы записываются кратко, ясно и по существу. Для записи уравнений реакций используются структурные формулы веществ. Рабочая тетрадь с полностью выполненными заданиями подписывается студентом и предоставляется на проверку в период экзаменационной сессии.

Вариант выполняемых заданий определяется по последним двум цифрам номера зачетной книжки (шифра) с помощью таблицы на странице 24. Например, шифру № 15 соответствует вариант № 15 с заданиями: 8, 15, 34, 49, 62, 73, 79, 90, 109, 122).

При возникновении трудностей в ходе выполнения заданий следует обратиться на кафедру химии за консультацией, воспользовавшись контактной информацией:

Почтовый адрес: 394087, Воронеж, ул. Мичурина, д.1, ФГБОУ ВО ВГАУ, главный корпус, кафедра химии, 156 ауд.

Телефон: при наборе с городского / мобильного — 8(473) 253 87 97 (деканат ФТТ) добавочный кафедры химии 1155

e-mail: chem-vsau@mail.ru

При обращении с вопросом по электронной почте просьба предоставлять информацию о себе: направление подготовки, фамилию, имя и отчество, обратный адрес.

Раздел 1. Теоретические основы органической химии

Задания № 1-11

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

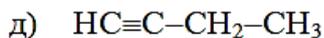
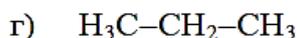
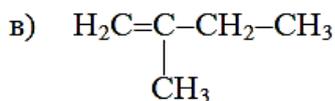
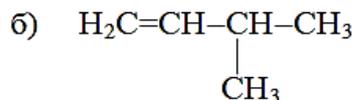
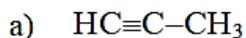
2. Изложите основные положения теории химического строения. Напишите сокращенные структурные формулы всех изомеров пентана и назовите их по международной номенклатуре ИЮПАК.

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_3H_8 . 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.

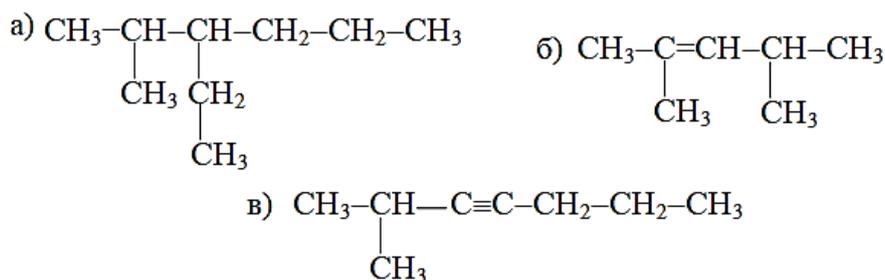
11. Что такое радикалы? Представьте структурные формулы и дайте названия радикалов, образованных из углеводородов: CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_6H_6 (бензол).

Ответ:

Раздел 2. Углеводороды

Задания № 11-28

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



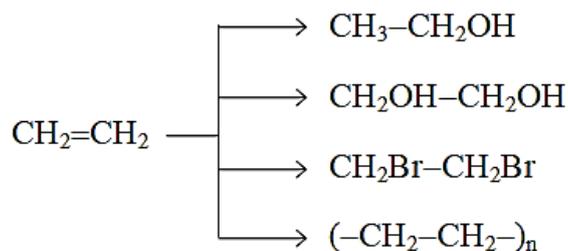
13. Запишите уравнения химических реакций, характерных для алканов на примере пропана. Укажите тип реакций. Какое практическое значение имеют алканы?

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-2 с перманганатом калия (по Вагнеру). Назовите полученные соединения.

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

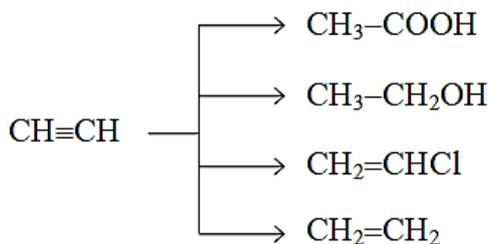


18. По каким химическим реакциям можно отличить пропан от пропена? Ответ проиллюстрируйте соответствующими уравнениями.

19. Виды изомерии алкинов. Выведите изомеры общей формулы C_6H_{10} 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. Циклоалканы. Объясните причину особенности химических свойств малых и больших циклов. Приведите формулы циклопропана и циклопентана и напишите уравнения реакций этих соединений с бромом.

28. Напишите, с помощью, каких реакций можно осуществить следующий переход: $\text{CH}_3-\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

Ответ:

Раздел 3. Спирты и фенолы

Задания № 29-42

29. Опишите классификацию спиртов. Приведите примеры.

30. Выведите и назовите изомеры спиртов общей формулы C_4H_9OH . 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 их образования 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.

Раздел 5. Карбоновые кислоты и жиры

Задания № 53-73

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

- а) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \rightarrow$ б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + \text{бутанол-2} \rightarrow$
в) бензойная кислота + $\text{NaOH} \rightarrow$

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) кислой 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 кислой 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.

Раздел 6. Углеводы

Задания № 74-93

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 β -*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).

Раздел 7. Азотсодержащие органические соединения и белки

Задания № 94-114

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.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Шифр	Номера заданий									
00	1	13	33	45	53	67	75	89	104	115
01	11	23	40	45	56	70	74	87	95	125
02	10	16	36	43	57	67	76	86	96	124
03	9	27	32	50	54	69	77	83	97	123
04	8	26	37	49	65	68	78	88	102	122
05	7	14	31	52	61	71	79	89	100	114
06	6	20	34	46	55	72	80	90	100	120
07	5	15	30	49	53	70	81	91	104	121
08	4	17	40	47	63	67	82	92	102	122
09	3	18	36	48	59	73	83	93	103	123
10	2	13	33	44	57	68	74	94	104	116
11	1	19	42	51	62	70	76	95	105	115
12	11	17	39	45	60	68	75	86	106	125
13	10	21	30	44	58	72	77	97	107	124
14	9	24	41	46	66	69	78	98	108	123
15	8	15	34	49	62	73	79	90	109	122
16	7	16	33	48	58	71	80	100	110	118
17	6	24	31	47	54	73	81	101	111	119
18	5	20	42	50	64	67	85	102	112	115
19	4	18	38	52	60	70	83	103	113	116
20	3	14	32	45	55	69	84	104	114	117
21	2	26	35	49	65	72	75	85	105	116
22	1	20	39	45	68	69	74	86	103	115
23	11	21	40	51	57	78	76	87	102	125
24	10	12	37	46	53	70	77	88	106	124
25	9	25	33	47	60	71	78	89	105	123
26	8	21	35	48	59	70	79	90	106	117
27	7	23	37	47	56	67	80	91	107	120
28	6	22	29	49	64	71	81	92	108	119
29	5	27	31	43	62	73	82	93	109	121
30	4	15	34	46	56	70	83	94	110	118
31	3	24	30	45	55	67	84	95	111	117
32	2	13	32	44	62	69	85	96	112	115
33	1	17	35	48	58	72	86	97	113	116
34	11	18	39	46	54	68	87	98	114	125
35	10	16	41	49	66	71	88	99	110	124
36	9	25	36	47	60	67	89	100	111	121
37	8	18	31	48	57	68	90	101	112	122
38	7	26	38	50	66	70	91	102	113	123
39	6	27	35	44	62	67	92	103	110	124
40	5	16	33	48	57	70	93	104	114	119
41	4	23	30	47	53	73	75	85	104	118
42	3	21	40	46	63	71	74	86	106	117
43	2	13	39	49	59	72	76	84	107	116

Шифр	Номера заданий									
44	1	28	36	47	55	70	77	88	108	115
45	11	15	30	48	65	68	78	89	109	125
46	10	16	29	50	61	69	79	90	111	124
47	9	19	31	43	57	67	80	91	112	123
48	8	13	36	51	53	72	81	98	113	122
49	7	22	34	43	63	68	82	93	114	117
50	6	17	29	48	58	70	83	89	110	120
51	5	28	35	44	59	67	80	95	106	119
52	4	20	42	45	65	72	85	96	112	118
53	3	27	37	46	60	73	86	97	103	122
54	2	26	38	44	56	63	87	98	111	116
55	1	21	33	47	66	69	88	99	105	117
56	11	15	29	51	62	67	89	104	110	118
57	10	18	39	44	58	70	75	90	107	119
58	9	12	40	52	56	73	76	91	108	120
59	8	23	31	45	64	69	78	92	109	121
60	7	18	35	49	59	72	77	97	113	122
61	6	24	33	46	55	71	79	94	111	123
62	5	28	41	47	66	68	80	102	112	124
63	4	17	39	48	65	80	87	106	113	118
64	2	22	38	46	57	70	83	98	106	116
65	3	25	35	49	58	67	82	97	114	117
66	1	23	42	50	63	68	84	99	108	122
67	11	19	32	43	57	69	85	100	110	123
68	10	18	37	51	61	67	86	101	112	124
69	9	20	33	47	65	70	74	84	101	125
70	8	21	31	45	60	67	80	88	103	120
71	7	13	33	50	56	70	81	90	104	121
72	6	15	35	49	66	67	82	90	105	120
73	5	22	31	44	64	69	87	91	106	119
74	4	23	39	51	57	68	84	92	107	118
75	3	24	37	48	59	71	85	96	108	117
76	2	20	42	54	61	70	86	94	109	116
77	1	23	35	43	60	72	83	95	111	116
78	11	17	36	50	58	68	88	103	110	117
79	10	28	33	46	63	71	89	97	112	124
80	9	12	37	50	61	67	90	98	113	123
81	8	13	29	45	53	69	91	99	114	122
82	7	15	32	51	55	73	92	100	105	121
83	6	16	38	44	63	68	93	102	113	120
84	5	22	36	51	59	69	75	86	101	115
85	4	24	35	43	56	72	76	87	103	118
86	3	13	32	51	65	70	77	88	104	119
87	2	17	35	45	61	73	78	89	105	120
88	1	26	34	48	58	71	79	90	106	121
89	11	25	33	47	53	72	80	91	107	122
90	10	18	42	58	67	79	87	94	108	124

Шифр	Номера заданий									
	9	15	30	46	57	68	80	93	109	123
91	8	27	31	44	55	69	83	97	110	122
92	7	23	41	43	64	67	84	95	111	121
93	6	18	35	52	60	70	82	96	112	120
94	5	26	33	45	56	73	85	98	113	119
95	4	16	32	50	66	71	86	102	114	123
96	3	21	38	46	62	67	87	99	104	124
97	2	20	32	47	58	72	88	100	106	122
98	1	22	34	49	54	73	89	101	110	125
99										

Конечной целью изучения органической химии является усвоение следующих положений:

1. Классификация органических соединений.
2. Структурные формулы основных представителей каждого класса.
3. Основные способы получения органических веществ различных классов.
4. Важнейшие химические свойства каждого класса органических соединений.
5. Применение и биологическая роль важнейших представителей органических соединений.

Контрольные вопросы по «Органической химии», выносимые на экзамен (зачет)

1. Предмет органической химии и ее значение для сельского хозяйства.
2. Теория строения А. М. Бутлерова. Стереохимическая теория.
3. Виды изомерии органических соединений.
4. Химическая связь в органической химии.
5. Типы и механизмы реакций органических соединений.
6. Классификация органических соединений. Функциональные группы.
7. Алканы (предельные углеводороды).
8. Алкены (этиленовые углеводороды).
9. Алкины (ацетиленовые углеводороды).
10. Алкадиены (диеновые углеводороды). Особенности соединений с сопряженными связями.
11. Циклоалканы.
12. Арены (ароматические углеводороды). Особенности ароматического типа связи.
13. Одноатомные спирты.
14. Двух- и трехатомные спирты. Глицерин и его биологическое значение.
15. Фенолы. Гербициды и стимуляторы роста.
16. Альдегиды и кетоны.
17. Одноосновные карбоновые кислоты.
18. Жиры и масла.
19. Двухосновные карбоновые кислоты.
20. Оксикислоты.
21. Классификация углеводов.
22. Глюкоза, фруктоза (строение и свойства).
23. Дисахариды (сахароза, мальтоза).
24. Крахмал, гликоген.
25. Целлюлоза, ее переработка.
26. Амины.

27. Аминоспирты.
28. Амиды кислот. Мочевина, аспарагин, глутамин.
29. Аминокислоты (классификация, изомерия, свойства).
30. Белки (классификация, строение, биологическая роль).
31. Понятие о гетероциклических соединениях.
32. Пиридин и его производные.
33. Группа пиррола. Гемоглобин. Хлорофилл.
34. Индол и его производные.
35. Пуриновые и пиримидиновые основания.
36. Понятие об алкалоидах. Никотин и анабазин, их использование в народном хозяйстве.
37. Нуклеиновые кислоты (строение и состав).
38. ДНК, их биологическая роль.
39. РНК, их биологическая роль.

Рекомендуемая литература

1. Грандберг И.И. Органическая химия: учебник / И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. – М.: Юрайт, 2013. – 608 с.
2. Фролова В.В. Органическая химия: учебное пособие / В.В. Фролова, О.В. Дьяконова. – Воронеж: ВГАУ, 2016. – 236с.
<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b114345.pdf>.
3. Шабаров Ю. С. Органическая химия [электронный ресурс]: учебник / Ю.С. Шабаров. – М.: Лань, 2011. – 848с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4037.
4. Артеменко А. И. Органическая химия [электронный ресурс]: учебник/ А.И. Артеменко – М.: Лань, 2013.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38835

Содержание

Раздел 1. Теоретические основы органической химии	3
Раздел 2. Углеводороды.....	5
Раздел 3. Спирты и фенолы.....	8
Раздел 4. Альдегиды и кетоны.....	11
Раздел 5. Карбоновые кислоты и жиры	13
Раздел 6. Углеводы.....	16
Раздел 7. Азотсодержащие органические соединения и белки	19
Раздел 8. Гетероциклы и нуклеиновые кислоты	22
ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ	24
Контрольные вопросы по «Органической химии», выносимые на экзамен (зачет)	26
Рекомендуемая литература.....	27