

**ОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**  
**Блок № 1. Теоретические основы органической химии**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ**

1. Основы современной теории строения органических соединений. Основные классы органических соединений.
2. Структурные формулы, изомерия органических соединений, классификация.
3. Взаимное влияние атомов. Электронные эффекты. Понятие реакционного центра. Классификация органических реакций и их компонентов.
4. Классификация, номенклатура спиртов, фенолов, оксосоединений и карбоновых кислот. Основные физико-химические свойства. Важнейшие представители, распространение в природе, биологическая роль и применение в зоотехнической практике. Карбоновые кислоты со смешенными функциями. Гидроксикислоты, фенолоксикислоты, оксокислоты. Особенности химических свойств, биологическая роль.
5. Общая характеристика липидов, классификация, биологическая роль.
6. Простые липиды. Нейтральные жиры (триацилглицерины). Строение жиров. 3
7. Понятие о восках. Спермацет, ланолин, пчелиный воск: их роль.
8. Стероиды. Строение, биологическая роль. Холестерин.
9. Сложные липиды. Строение, биологическая роль. Важнейшие представители фосфолипидов, гликолипидов.
10. Понятие, распространение в природе, биологическая роль. Классификация. Номенклатура.
11. Моносахариды. Стериоизомерия, L- и D-ряды, оптические антиподы
12. Химические свойства моносахаридов: окисление, восстановление, эпимеризация, образование простых и сложных эфиров (ацетаты, фосфаты), образование гликозидов, конденсация.
13. Качественные реакции на моносахариды.
14. Дисахариды. Мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Понятие восстанавливающие, невосстанавливающие сахара. Строение, свойства, распространение в природе.
15. Полисахариды. Химическое строение, свойства, распространение в природе, биологическая роль. Гомополисахариды. Крахмал, гликоген, целлюлоза, декстраны. Гетерополисахариды. Гиалуроновая кислота, хондроитинсульфат, гепарин.
16. Аминокислоты. Классификация, изомерия, номенклатура. Протеиногенные аминокислоты. Физические свойства. Поведение аминокислот в растворе, изоэлектрическая точка. Химические свойства аминокислот: образование пептидов, хелатов; окисление, декарбоксилирование, дезаминирование. Взаимодействие с азотистой кислотой, формальдегидом, нингидрином и применение этих реакций для количественного определения аминокислот. Качественные реакции аминокислот.
17. Пептиды. Белки. Строение, классификация, номенклатура. Распространение в природе, биологическая роль. Строение и уровни структурной организации белков. Типы связей и их роль в молекулах белков: пептидная, водородная, дисульфидная, ионная, сложноэфирная связи, гидрофобное взаимодействие. Мономерные и олигомерные белки.
18. Физико-химические свойства белков. Амфотерность, буферные свойства. Гидролиз белка. Коллоидное состояние белков, изоэлектрическая точка, коагуляция и денатурация. Определение аминокислотного состава белка. Методы выделения и очистки белков (высаливание, осаждение органическими растворителями, диализ, хроматография, электрофорез).
19. Напишите уравнения реакции взаимодействия бутана и изобутана с бромом и с азотной кислотой. Укажите условия проведения этих превращений
20. Напишите структурные формулы углеводородов: а) 2,2,6-триметилпентана-4; б) 2,3-диметилпентана-1; в) 2,2,4-триметилгексана-3; г) 2-метил-гексана-3.
21. Напишите формулы геометрических изомеров: а) бутена-2, б) пентена-2, в) 2,5-диметилгексена-3, г) 3-метилгептена-2.
22. Напишите структурные формулы углеводородов гексадиена-2,4; 2,3-диметилбутадиена-1,3; 2,5-гексадиена-1,5.
23. Напишите схему хлорирования о-нитротолуола (на холоду, в присутствии катализатора).
24. Напишите схему гидрирования бензола. В каких условиях происходит присоединение?

25. Напишите схему взаимодействия бензола с хлором (на холоду, в присутствии  $AlCl_3$ ) и объясните механизм реакции.

26. Напишите уравнения реакций взаимодействия стирола (фенил-этилена): а) с хлористым водородом; б) с хлором; в) исчерпывающего гидрирования; г) полимеризации.

27. Напишите схемы следующих превращений:

- бензол  $\rightarrow$  толуол  $\rightarrow$  2,4,6-тринитротолуол;
- бензол  $\rightarrow$  хлорбензол  $\rightarrow$  фенол;
- бензол  $\rightarrow$  этилбензол  $\rightarrow$  стирол;
- $CH_4 \rightarrow CH_3Cl \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Br$ ;
- $CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5CH_3 \rightarrow$  2,4,6-тринитротолуол;
- $C_3H_8 \rightarrow C_6H_{14} \rightarrow C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5NO_2$ ;
- этин  $\rightarrow$  этен  $\rightarrow$  этилхлорид  $\rightarrow$  бутан  $\rightarrow$  изобутан.

28. Напишите структурные формулы следующих соединений: а) 2,3-диметилбутанол-2; б) 2-метилбутин-3,-ол-2; в) 2,2,4-триметилпентанол-3; г) бутен-3,-ол-2; д) 2-метилпентанол-3; е) 2,3-диметилпентадиол-2,3; ж) 4,4-диметил-пентен-1,-ол-3.

29. Напишите структурные формулы спиртов состава  $C_5H_{11}OH$  и назовите их. Укажите, какие из изомеров содержат ассиметричные атомы углерода.

30. Напишите структурные формулы первичных, вторичных и третичных спиртов состава  $C_6H_{13}OH$  и назовите их.

31. Напишите структурные формулы непредельных спиртов состава  $C_5H_9OH$ . Назовите их по системе ИЮПАК.

32. Получите гидратацией соответствующих этиленовых углеводородов следующие спирты: 3,3-диметилбутанол-2; 2-метилпентанол-2; 3-метилгексанол-2.

33. Химические свойства двухатомных спиртов на примере этиленгликоля.

34. Из пропилена получите глицерин и напишите для него реакции с уксусной и азотной кислотами.

35. Охарактеризуйте электронное строение молекулы фенола. На конкретных примерах покажите взаимовлияние гидроксильной группы и бензольного ядра в молекуле фенола.

36. Напишите уравнения реакций фенола со следующими веществами: а) бромной водой; б) разбавленной азотной кислотой; в) хлористым ацетилом; г) формальдегидом. Назовите продукты реакций.

37. Написать уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения: а) бензол  $\rightarrow$  фенол  $\rightarrow$  фенолят натрия  $\rightarrow$  простой эфир; б) ацетилен  $\rightarrow$  уксусный альдегид  $\rightarrow$  этиловый спирт  $\rightarrow$  винилэтиловый эфир.

38. Напишите структурные формулы следующих веществ: 2,3-диметилбутаналь; 2,4-диметилпентаналь; 5,5-диметилгексанон-3.

39. Напишите реакцию серебряного зеркала для следующих альдегидов: уксусного, пропионового, 3-метилпентаналь.

40. Напишите уравнения реакций взаимодействия бензойной кислоты со следующими веществами: а) раствором едкого натра; б) абсолютным этиловым спиртом (в присутствии серной кислоты); в) пятихлористым фосфором. Назовите полученные соединения.

41. Химические свойства карбоновых кислот на примере муравьиной кислоты, изомасляной кислоты, щавелевой кислоты, акриловой кислоты, уксусной кислоты, молочной кислоты, гликолевой кислоты, пировиноградной кислоты, глиоксиловой кислоты.

42. Дегидратация  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ -оксикислот. Продукты реакций назовите.

43. Напишите уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить превращения:

- ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  бромбензол  $\rightarrow$  фенол  $\rightarrow$  фенолят натрия;
- уксусная кислота  $\rightarrow$  ацетат аммония  $\rightarrow$  амид уксусной кислоты;
- уксусная кислота  $\rightarrow$  ацетат натрия  $\rightarrow$  метан;
- ацетилен  $\rightarrow$  щавелевая кислота  $\rightarrow$  муравьиная кислота  $\rightarrow$  угольная кислота;
- толуол  $\rightarrow$  бензойная кислота  $\rightarrow$  хлорангидрид бензойной кислоты  $\rightarrow$  этилбензоат.

44. Напишите структурную формулу триглицерида, образованного одним остатком пальмитиновой кислоты и двумя остатками олеиновой кислоты.
45. Гидрогенизация жира. Напишите схему гидрирования трилинолеата глицерина.
46. Напишите реакцию щелочного омыления линоленодипальмитина. Назовите полученные продукты.
47. Напишите схему кислотного гидролиза линолеодиолеина. Назовите образующиеся продукты.
48. Напишите реакцию щелочного омыления дистеаринпальмитина. Назовите полученные продукты.
49. Превращение жидких жиров в твердые на примере олеолинолеолиноленоина..
50. Напишите уравнение реакции получения сложного эфира из терефталевой кислоты и этиленгликоля.
51. Напишите уравнение реакции гидролиза сложного эфира этилэтаноата.
52. Напишите уравнение реакции гидролиза лецитина.
53. Напишите уравнение реакции щелочного омыления пальмитодистеарина.
54. Напишите уравнение реакции гидрирования трилинолеина.
55. Структурная изомерия моносахаридов. Напишите структурные формулы альдогексозы, альдопентозы, кетогексозы, кетопентозы.
56. Стереои́зомерия моносахаридов. Напишите формулы L и D-известных стереоизомеров галактозы.
57. Таутомерия моносахаридов. Покажите таутомерию рибозы, фруктозы, глюкозы.
58. Напишите  $\alpha$  и  $\beta$ -пиранозные,  $\alpha$  и  $\beta$ -фуранозные формы: а) глюкозы, б) фруктозы. Отметьте в них асимметрические углеродные атомы.
59. Перечислите способы получения моносахаридов. Напишите схему промышленного способа получения глюкозы.
60. На основании каких реакций можно доказать восстанавливающие свойства глюкозы? Напишите уравнения реакций.
61. Напишите схемы реакций восстановления: а) глюкозы, б) фруктозы.
62. Напишите схему образования сахарозы. Характерна ли для нее мутаротация?
63. Напишите схему получения лактозы. Приведите другое название дисахарида по системе ИЮПАК.
64. Напишите структурные формулы возможных таутомерных форм: а) мальтозы, б) целлобиозы.
65. Какие моносахариды получаются при гидролизе сахарозы? Написать уравнения реакций.
66. Напишите схему получения  $\alpha$ -D-метилмальтозида,  $\alpha$ -D-метил-лактозида.
67. Какой дисахарид – трегалоза или лактоза – образует озазон? Напишите уравнение реакции.
68. Как реагирует сахароза с избытком уксусного ангидрида? Напишите уравнение реакции.
69. Почему лактоза и мальтоза восстанавливают реактив Фелинга, а сахароза не восстанавливает? Напишите уравнения реакций.
70. Какие монозы получаются при гидролизе мальтозы? Как их можно обнаружить? Напишите уравнения реакций.
71. Что такое гликоген? Какие типы гликозидных связей в нем имеются?
72. Напишите структурную формулу фрагмента клетчатки, используя формулу Хеурса. Какие вещества сопровождают клетчатку в древесине?
73. Укажите, чем отличается строение крахмала от строения клетчатки. Приведите структурные формулы.
74. Напишите схемы гидролиза: а) крахмала, б) клетчатки. Какие промежуточные и конечные продукты образуются?
75. Напишите уравнения реакций: а) анилина с серной кислотой с образованием кислой соли, б) аммиака с серной кислотой с образованием средней соли.
76. Как будут реагировать с азотистой кислотой следующие соединения: а) этиламин; б) диэтиламин; в) триметиламин; г) хлорид анилина? Написать схемы соответствующих реакций.

77. Какие органические соединения называются амидами? Покажите схематично электронное строение амидной группы. Объясните, почему амиды имеют слабые основные свойства.
78. Напишите схемы реакций получения ацетамида из: а) этилацетата, б) ацетата аммония, в) ацетонитрила.
79. Напишите структурные формулы изомерных аминокислот состава: а)  $C_3H_7O_2N$ , б)  $C_4H_9O_2N$ . Укажите аминокислоты лишь с первичной аминогруппой.
80. Чем обусловлен амфотерный характер аминокислот? Напишите схемы реакций диссоциации при различной реакции среды (нейтральной, кислой и щелочной) следующих аминокислот: аланина, серина, фенилаланина.
81. Напишите в виде биополярных ионов формулы следующих аминокислот: а)  $\beta$ -аминопропионовой; б)  $\alpha$ -аминопропионовой; в)  $\gamma$ -аминомасляной.
82. Напишите схему реакции образования сложного эфира из триптофана и этанола. Укажите условия проведения реакции.
83. Напишите схемы реакций декарбоксилирования лизина и орнитина.
84. Напишите схемы образования двух возможных дипептидов из молекул: а) валина и тирозина; б) аланина и цистеина; в) аланина и аспарагиновой кислоты; г) серина и цистеина; д) триптофана и валина; ж) глутаминовой кислоты и фенилаланина.
85. Напишите реакции взаимодействия аланина: а) с  $HCl$ ; б) с  $NaOH$ ; в) с  $HNO_2$ .
86. Напишите уравнение реакций между азотистой кислотой и следующими соединениями: а) лейцином; б) изолейцином; в) метионином.
87. Напишите уравнения химических реакций, характеризующие свойства триптофана.
88. Напишите уравнения гидролиза: а) аланил-глицина; б) фенилаланил-серина; в) серил-цистеина; г) триптофил-серина; д) глицил-триптофана.
89. Какое количество различных по структуре трипептидов может быть получено при поликонденсации следующих групп аминокислот при условии, что каждая аминокислота входит в состав трипептида один раз? Написать схемы реакции получения трипептидов из представленных аминокислот и дать им названия.
- фенилаланина, тирозина и глицина;
  - серина, цистина и гистидина;
  - аспарагиновой аминокислоты, тирозина и гистидина;
  - глутаминовой аминокислоты, тирозина и цистеина;
  - лизина, триптофана и цистеина.
90. Объясните первичную, вторичную и третичную структуру белковых молекул.

### Типовые контрольные задания блока

#### “Теоретические основы органической химии”

- Напишите структурные формулы изомерных альдегидов кетонов, отвечающих молекулярной формуле  $C_4H_8O$ , назовите их.
- Приведите примеры реакций с участием бензольного ядра фенола.
- Напишите уравнение реакций окисления уксусного альдегида с помощью  $Cu(OH)_2$  и ацетона раствором  $K_2Cr_2O_7$  в концентрированной  $H_2SO_4$ .
- Химические свойства карбоновых кислот на примере акриловой кислоты.
- Напишите уравнение реакции поровиноградной кислоты с  $NH_2-NH_2$  и  $PCl_5$ .
- Напишите уравнение реакций синтеза фосфотидилсерина.
- Осуществите превращение по схеме: этан  $\rightarrow$  бромэтан  $\rightarrow$  этанол  $\rightarrow$  этаналь  $\rightarrow$  этановая кислота  $\rightarrow$  этаноат натрия.

## Блок № 2 Витамины. Ферменты. Гормоны. Биологическое окисление

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Предмет биохимия. Витамины как биологически активные вещества. Авитаминозы, гипо- и гипервитаминозы. Антивитамины.
2. Витамины. Общая характеристика, биологическое назначение. Номенклатура и классификация.
3. Общая характеристика водорастворимых витаминов.
4. Общая характеристика жирорастворимых витаминов.
5. Витамин А (ретинол). Физико-химическая характеристика. Биологическая роль. Патология. Источники витамина А. Дать характеристику каротиноидам.
6. Витамины группы D (кальциферолы). Строение и биологическая роль. Провитамины. Рахит и остеомоляция.
7. Витамины группы К (филлохиноны). Участие витамина К в обмене веществ. Патология. Источники. Викасол.
8. Витамины группы Е (токоферолы). Природные источники. Значение для обмена веществ. Патологии, возникающие при недостатке или отсутствии витамина Е в рационе. Антиоксидантная активность.
9. Витамины F и Q (убихинон). Их значение для обмена веществ. Источники.
10. Витамин В1 (тиамин). Источники. Биологическое назначение (кофермент ТПФ). Причины заболеваний, вызванные недостатком В1 в кормах.
11. Витамин В2 (рибофлавин). Биологическая роль. Участие в синтезе флавиновых ферментов. Источники и патология.
12. Витамин В3 (пантотеновая кислота). Природные источники. Биологическая роль.
13. Коэнзим-А (Ко-А). Нарушения обмена веществ, вызванные недостатком витамина В3.
14. Витамин В5 (никотиновая кислота). Структура и свойства. Природные источники. Биологическая роль. Кофермент НАД. Патология.
15. Витамин В6 (пиридоксин). Структура и свойства (пиридоксол, пиридоксаль, пиридоксамин). Биологическая роль, кофермент пиридоксальфосфат. Источники. Патология.
16. Витамин В12 (цианкобаламин). Витамин Вс (фолиевая кислота). Природные источники. Биологическая роль и взаимосвязь этих витаминов. Нарушения обмена веществ при недостатке В12 и Вс в рационе.
17. Витамин С (аскорбиновая кислота). Источники. Биологическая роль. Нарушение обмена веществ при недостатке витамина С.
18. Витамин Н (биотин). Р (рутин). Природные источники. Биологическая роль. Патология.
19. Витаминоподобные вещества (парааминобензойная кислота, инозит, холин, линолевая кислота). U (метилметионин). Природные источники. Участие в обмене веществ.
20. Ферменты. Химическая природа. Одно и двухкомпонентные ферменты. Понятие о зимогенах (проферментах) и изоферментах.
21. Кинетика и механизм действия ферментативных реакций. Активные центры ферментов.
22. Методы выделения и очистки ферментов. Определение активности ферментов. Единицы активности. Удельная активность.
23. Современная номенклатура и классификация ферментов. Дать характеристику классам ферментов, примеры.
24. Влияние температур на каталитическую активность ферментов.
25. Охарактеризуйте основные свойства ферментов. Напишите уравнение синтеза дипептида аланилвалина.
26. Охарактеризуйте два типа окислительно-восстановительных реакций, характерных для организма. Объясните механизм действия оксигеназ и дегидрогеназ на примере восстановления fumarовой кислоты в янтарную и окисление этанола в уксусную кислоту.
27. Как влияет реакция среды на активность ферментов? Напишите уравнение реакции изомеризации глюкозо-6-фосфат во фруктозо-6-фосфат. Классифицируйте фермент, катализирующий эту реакцию.

28. Понятие изоферментов, мультиферментных систем. Приведите примеры. Напишите уравнение реакции ферментативного гидролиза мальтозы, назовите фермент и определите его класс.
29. Кинетика и механизм действия ферментативных реакций. Какие соединения называют макроэргическими и какова их роль в энергетическом обмене клетки? Приведите примеры этих соединений.
30. Назначение ферментов дыхательной цепи ферментов. Какие конечные продукты окисления веществ образуются в организме при их участии?
31. Специфичность действия ферментов. Виды специфичности. Напишите уравнение реакции превращения пировиноградной кислоты в аланин в присутствии аммиака.
32. Свободное окисление и окисление, сопряженное с фосфорилированием. Их связь и значение для организма.
33. Дыхательная цепь ферментов. Приведите схему. Укажите точки образования АТФ.
34. Охарактеризуйте класс лиаз. Напишите уравнение реакции расщепления фруктозо-1,6-дифосфата до диоксиацетонфосфата и 3-фосфоглицеринового альдегида.
35. Понятие обмена веществ, анаболизма, катаболизма, основного обмена, продуктивного обмена. Как изменяется соотношение процессов ассимиляции и диссимиляции у растущих животных и при патологии?
36. Гормоны. Классификация по химической природе(3 группы), механизму и характеру действия. Метод биосинтеза. Понятие гипо- и гиперфункций эндокринных желез.
37. Классификация гормонов по месту синтеза. Инсулин и его участие в регуляции обмена углеводов.
38. Гормоны гипоталамуса, гипофиза. Структура, свойства, регулирующие действие на функции эндокринных желез.
39. Механизм действия гормонов полипептидной и стероидной природы. Гормоны щитовидной железы. Структура, свойства, стимулирующее действие на обмен веществ. Патология щитовидной железы.
40. Гормоны паращитовидных желез. Структура, свойства, биологическая роль паратормона и кальцитонина.
41. Гормоны мозгового слоя надпочечников. Структура, свойства, возбуждающее действие адреналина норадреналина. Гипо- и гиперфункция надпочечников.
42. Гормоны поджелудочной железы. Структура, свойства. Влияние инсулина и глюкагона на углеводный и другие обмены веществ.
43. Гормоны коркового слоя надпочечников. Химическая природа глюкокортикоидов и минералокортикоидов. Их влияние на обмен белков, жиров и углеводов.
44. Гормоны половых желез. Место биосинтеза, химическая природа. Биологическая роль гормонов воспроизводства. Использование гормонов в животноводстве и ветеринарии.
45. Какие кортикостероиды вырабатываются в организме и каково их влияние на обмен веществ?

### **Типовые контрольные задания блока**

1. Общая характеристика водорастворимых витаминов.
2. Охарактеризовать витамин А.
3. Какие существуют методы выделения и очистки ферментов. Определение ферментативной активности.
4. Какие соединения называют макроэргическими и какова их роль в энергетическом обмене клетки? Приведите примеры этих соединений.
5. Какие кортикостероиды вырабатываются в организме и каково их влияние на обмен веществ?

### Блок № 3. Обмен углеводов. Обмен белков. Обмен жиров. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

1. Пентофосфатный путь окисления углеводов, его значение для организма. Напишите уравнение реакции образования седогептулозы-7-фосфат и 3-фосфоглицеринового альдегида.
2. В каких отделах ЖКТ, с участием каких ферментов и до каких веществ происходит гидролиз углеводов? Приведите схему гидролиза крахмала.
3. Где и с участием каких механизмов происходит процесс всасывания моносахаридов в ЖКТ? Напишите уравнение реакции фосфорилирования фруктозы.
4. В чем заключается биологическое значение гликогена? Напишите реакцию фосфоролиза гликогена.
5. Особенности переваривания углеводов у многокамерных животных. Виды брожения. Как организм использует конечные продукты брожения?
6. Глюконеогенез. Его значение для организма. Напишите структурные формулы гликогена и соединений из которых возможен его синтез.
7. Анаэробное окисление моносахаридов. Его ключевые реакции и значение для живой клетки.
8. Напишите схему окисления глюкозы до молочной кислоты. Приведите обоснованный расчет энергетического баланса гликолиза и гликогенолиза.
9. Аэробное окисление углеводов. Значение цикла Кребса для живого организма. Напишите уравнения реакций ЦТК, связанных с процессом окислительного фосфорилирования.
10. Опишите амфиболическую и водородную функцию цикла трикарбоновых кислот. Приведите структурные формулы основных метаболитов ЦТК.
11. Напишите структурные формулы метаболитов, связывающих обмен жиров и углеводов. Напишите схему синтеза глицерина.
12. В виде каких метаболитов включаются белки, жиры и углеводы в ЦТК? Напишите схемы реакций окисления с последующим включением в ЦТК: а) аспарагиновой, б) глутаминовой, в) молочной, г) масляной кислот.
13. Какие конечные продукты образуются при окислении молекулы пировиноградной кислоты в аэробных условиях? Приведите уравнение реакции окислительного декарбоксилирования пировата. Как на течение этой реакции влияет недостаток витамина В<sub>1</sub> в организме?
14. Какие вещества может использовать организм для биосинтеза гликогена и почему? Напишите схему синтеза гликогена из глюкозы.
15. Роль клетчатки в питании животных, особенности ее превращения у различных видов животных. Напишите схему реакций ферментативного гидролиза целлюлозы.
16. Значение гетерополисахаридов для живых организмов. Напишите структурные фрагменты молекул хондронтинсульфата, гепарина, гиалуроновой кислоты.
17. Опишите механизм ферментативного расщепления белка в ЖКТ животных. Напишите уравнения реакций поэтапного расщепления: а) фенилаланилвалилцистеина, б) тирозилсериллейцина.
18. Особенности превращения белков у многокамерных животных. Напишите схему реакций переваривания молочной кислоты в аланин.
19. Процесс микробиального синтеза белка. Напишите схему реакций включения мочевины в микробиальный синтез аминокислот на примере синтеза глутаминовой кислоты.
20. Превращение циклических аминокислот в толстом отделе ЖКТ животных. Напишите схему реакции превращения триптофана в скатол и его обезвреживания с помощью ФАФС.
21. Факторы, определяющие пищевую полноценность белка. Напишите формулы незаменимых аминокислот.
22. Структура и биологическая роль гемоглобина. Приведите схему распада гемма до конечных продуктов и укажите пути удаления их из организма.
23. Реакции внутриклеточного распада аминокислот. Напишите уравнение реакции переаминирования между: а) щавелевоуксусной кислотой и аланином, б) α-кетоглутаровой и щавелевоуксусной кислотами, г) пировиноградной кислотой и серином, д) фенилаланином и α-кетоглутаровой кислотой.
24. Опишите роль аспарагиновой и глутаминовой кислот в процессах детоксикации аммиака. Напишите уравнение реакции синтеза: а) аспарагина, б) глутамин.

25. Опишите процессы дезаминирования аминокислот на примере дезаминирования: а) аспарагиновой кислоты, б) аланина, г) триптофана, д) фенилаланина, е) глицина, ж) серина, з) треонина.
26. Какие вещества образуются при декарбоксилировании аминокислот, какое биологическое действие они оказывают на организм? Напишите уравнение реакции декарбоксилирования: а) гистидина, б) цистеина, в) лизина, г) орнитина, д) гистидина, е) фенилаланина.
27. Напишите уравнения реакций основных путей образования аминокислот в организме на примере синтеза: а) аланина, б) аспарагиновой кислоты, в) глутаминовой кислоты, г) серина.
28. Описать механизм биосинтеза белка. Написать схему активации: а) серина, б) гистидина, в) валина, г) лейцина, д) метионина.
29. Напишите уравнения реакций основных путей обезвреживания аммиака в организме.
30. Опишите патологические процессы, происходящие в организме при нарушении белкового обмена. Напишите уравнения реакций обезвреживания этиламина.
31. Конечные продукты азотистого обмена у животных, птицы и рыбы. Какие аминокислоты участвуют в процессе обезвреживания аммиака в организме, и каким образом?
32. Объясните, с чем связано образование мочевой кислоты у птиц как конечного продукта азотистого обмена.
33. Резервные жиры организма. Их состав и значение для организма животных. Влияет ли фактор кормления на состав резервных жиров и каким образом? Напишите схему реакций синтеза линоленостеаринобутирата.
34. Липиды кормов и кормовых средств. Приведите схему гидролиза лецитина и укажите пути дальнейшего использования продуктов гидролиза в организме животного.
35. Опишите процесс переваривания нейтральных жиров ЖКТ сельскохозяйственных животных. Напишите поэтапный гидролиз конкретного жира.
36. Желчные кислоты, их строение и участие в процессе переваривания жиров. Опишите механизм всасывания жирных кислот. Приведите структурные формулы основных ЖК.
37. Особенности переваривания липидов у новорожденных животных. Напишите уравнение реакции гидролиза пальмитомостеарина и укажите пути использования продуктов гидролиза в организме.
38. Фосфолипиды, их состав, строение и участие в метаболизме. Напишите схему поэтапного гидролиза кефалина, содержащего остатки пальмитиновой и олеиновой кислот.
39. Какие вещества являются общими для всех фосфолипидов? Укажите источники их поступления в клетку. Напишите уравнение синтеза серилфосфатида.
40. Какие конечные продукты образуются в результате  $\beta$ -окисления жирных кислот с нечетным числом атомов углерода? Раскройте этот вопрос на примере  $\beta$ -окисления валериановой кислоты.
41. Особенности переваривания липидов в преджелудках жвачных животных. Напишите уравнения реакции гидрирования олеиновой кислоты.
42. Опишите механизм ресинтеза жира в слизистой кишечника на примере поэтапного синтеза олеодистеарина. Укажите различия в процессах ресинтеза в слизистой ЖКТ и тканевого синтеза жиров.
43. Как влияют поступающие с кормом холестерол и жирные кислоты на биосинтез холестерина в организме.
44. Пути использования организмом жирных кислот, поступающих в ткани из ЖКТ. Напишите уравнение реакции активирования пальмитиновой и уксусной кислот.
45. Пропишите схему реакций  $\beta$ -окисления: а) капроновой, б) масляной, в) каприловой кислот и рассчитайте энергетический баланс их окисления, учитывая последующее окисление остатков уксусной кислоты в реакциях ЦТК.
46. Укажите необходимые условия и пропишите цитоплазматический биосинтез: а) масляной, б) капроновой, в) каприловой кислот.
47. Каковы пути окисления ненасыщенных жирных кислот в организме. Пропишите реакцию изомеризации 3,4-цисэтандеценовой кислоты в 2,3-трансизомер.
48. Напишите уравнения реакций образования кетоновых тел в организме. Каковы причины и последствия усиленного синтеза этих веществ в организме.
49. Напишите схему реакций внутритканевого перехода от обмена углеводов к обмену жиров на примере синтеза глицерина.

50. Напишите схему реакций внутриклеточного превращения продуктов окисления жиров в аминокислоты на примере синтеза аланина.
51. Напишите схему реакций поэтапного биосинтеза: а) олеопальмитостеарина, б) пальмитодистеарина, в) олеинодипальмитина.
52. Составьте схему гидролиза нуклеиновых кислот в желудочно-кишечном тракте. Напишите уравнение гидролиза гуаниловой кислоты.
53. Какие продукты расщепления нуклеиновых кислот образуются и всасываются в желудочно-кишечном тракте. Напишите гидролиз адениловой кислоты.
54. Механизм биосинтеза пуриновых оснований. Какие вещества служат источниками атомов углерода и азота при образовании пуринового ядра. Напишите формулы этих веществ.
55. Механизм синтеза пиримидиновых оснований. Напишите формулы веществ, необходимых для синтеза пиримидиновых оснований, формулы пиримидиновых оснований.
56. Напишите структурные формулы нуклеотидов, входящих в молекулу ДНК. Опишите механизм образования полинуклеотидов.
57. Напишите схему реакций тканевого гидролиза уридиновой и тимидиновой кислот. Как организм использует конечные продукты гидролиза?
58. Напишите схему реакций образования конечных продуктов распада пуриновых и пиримидиновых оснований.
59. Структура, свойства, роль воды в обмене веществ. Напишите уравнение дегидратации яблочной кислоты.
60. Опишите механизм участия воды в гидратации белков. Приведите примеры реакций с участием эндогенной и экзогенной молекулы воды.
61. Укажите источники поступления воды для живого организма и возрастные изменения количества свободной и иммобилизированной воды в тканях.
62. Понятие кислотно-основного равновесия. Какие гормоны регулируют водно-солевой обмен в организме животных. Ацидоз, алкалоз.
63. Приведите сравнительную характеристику электролитного состава различных тканей (крови, мышечной, нервной).
64. Опишите участие в обмене веществ химического элемента: а) калия, б) натрия, в) кальция, г) магния, д) фосфора, е) серы, ж) железа, з) йода, и) кобальта, к) селена, л) марганца, м) цинка. Какие патологии возникают при нарушении обмена данного элемента?
65. Приведите примеры применения макро и микроэлементов в зоотехнии и ветеринарии.
66. Химический состав крови животных. Приведите сравнительную характеристику изменений в составе крови в зависимости от возраста и физиологического состояния организма.
67. Составьте формулы буферных систем крови. Раскройте механизм их действия на примере гемо- и оксигемоглобинового буфера.
68. Определение каких показателей крови составляет общую биохимическую картину крови и почему?
69. Основные белки крови, их биологическое назначение.
70. Промежуточные продукты обмена липидов, белков и углеводов в крови и пути их удаления из крови.
71. Форменные элементы крови. Особенности обмена веществ в них.
72. Роль ферментов лейкоцитов в фагоцитарной функции крови. Напишите уравнение реакции гидролиза трипептида аспарагиллейцилаланина.
73. Приведите сравнительную характеристику химического состава плазмы крови и мочи.
74. Диагностическое значение определения химического состава мочи. Какие вещества появляются в моче при нарушении обмена жиров, белков и углеводов. Напишите уравнение реакции декарбоксилирования ацетоуксусной кислоты.
75. Пропишите схемы реакций образования составляющих компонентов мочи: гипуровой кислоты, аммонийных солей, мочевой кислоты, орнитуровой кислоты.
76. Особенности обмена веществ в мышечной ткани. Напишите уравнение реакции образования молочной кислоты и укажите пути ее использования организмом.
77. Приведите характеристику основных белков мышц. Напишите уравнение реакции биосинтеза глицилтриптофана.
78. Опишите химизм мышечного сокращения. Напишите схему реакции синтеза актомиозина.

79. Укажите возможные источники энергообеспечения работающей мышцы. Напишите уравнения реакций перефосфорилирования молекул АДФ.
80. Опишите участие ионов кальция, калия, магния в процессах мышечного сокращения. Напишите уравнение реакции синтеза креатинфосфата.
81. Опишите процессы происходящие в тканях после убоя животного. Напишите уравнения реакций образования фосфорной и молочной кислот в тканях.
82. Участие клеток печени в белковом обмене организма. Напишите уравнение реакции синтеза глутатиона.
83. Участие клеток печени в углеводном обмене. Напишите уравнение реакции изомеризации монозы в глюкозу с последующим ее фосфорилированием.
84. Участие клеток печени в липидном обмене. Напишите схему реакций биосинтеза кефалина, содержащего остатки линолевой и линоленовой кислот.
85. Опишите роль печени как депо минеральных веществ и витаминов. Напишите уравнение реакции превращения  $\beta$ -каротина в две молекулы витамина А.
86. Опишите детоксикационную функцию печени. Напишите уравнение реакции обезвреживания крезола.
87. Изменение концентрации или появление каких веществ в крови наблюдается при нарушении функций печени. Напишите уравнение образования орнитуровой кислоты.
88. Приведите сравнительную характеристику химического состава различных отделов нервной системы. Напишите уравнение реакции, катализируемое карбоангидразой, объясните механизм ее действия.
89. Особенности обмена белков, углеводов и липидов в нервной ткани. Приведите примеры реакций катализируемых: а) пероксидазой, б) пируватдегидрогеназной системой ферментов.
90. Химическая теория передачи нервного импульса. Напишите схему реакции синтеза с последующим инактивированием: а) ацетилхолина, б) серотонина, в)  $\gamma$ -аминомасляной кислоты (ГАМК).
91. Приведите сравнительную характеристику химического состава молока и молозива. Напишите уравнение реакции синтеза конкретного трипептида.
92. Какие вещества служат первоисточником при биосинтезе белков, жиров и углеводов молока. Напишите схему реакций синтеза: а) олеопальмитобутирата, б) лактозы, в) глицилизольциласпарагилвалина.
93. Биологическое назначение молока и молозива. Изменение химического состава молока и свойств молока в течение лактации.
94. Химический состав и биологическое назначение яйца. Напишите схему реакций поэтапного гидролиза тирозилвалилцистеина.
95. Биосинтез составных частей яйца. Напишите уравнение реакции взаимодействия холестерина и пальмитиновой кислоты.
- 96.

### Типовые контрольные задания блока

1. Переваривание углеводов в ЖКТ. Особенности данного процесса у жвачных животных. Гидролиз мальтозы.
2. Написать реакцию образования ЦУК и ее значение для живой клетки.
3. Уравнение реакции расщепления дипептидазой аланилцистеина.
4. Биосинтез аминокислот в организме животных. Уравнение переаминирования между аспарагиновой и пировиноградной кислотами.
5. Биологическая роль нуклеиновых кислот (НК). Расщепление и всасывание НК в ЖКТ.
6. Роль соляной кислоты в переваривании пищевых веществ.
7. Напишите формулы ключевых метаболитов, обеспечивающих взаимосвязь углеводного и жирового обменов.