

**ЗАДАНИЯ ПЕРВОГО (ОТБОРОЧНОГО) ЭТАПА
VIII ОТКРЫТОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
«БУДУЩЕЕ ФАРМАЦИИ»**

2022-2023

1. Задания первого (отборочного) этапа включают 200 тестовых заданий: 100 тестовых заданий по химии и 100 тестовых заданий по биологии.
2. Работа оценивается максимально в 100 (сто) баллов
3. Для вопросов 91-100 в Блоке «Химия» необходимо дать развернутый ответ.
4. Для участия в Олимпиаде необходимо предварительно пройти регистрацию по ссылке <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdAxKeew-OgRuw8s4i4nEPlRnrb5p-ztQHISPtzOwc7q7hapw/viewform?usp=sharing>
5. Заполненные регистрационные карты и выполненные работы первого этапа участники направляют **до 31.01.2023 г.** (включительно) через оператора почтовой связи (с пометкой олимпиада «Будущее фармации 2022» по адресу: 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ) или по электронной почте (с пометкой «Будущее фармации 2022» – olimp_pharm@mail.ru; отдельным файлом регистрационная карта и ответы на задания). Работы, выполненные позже указанного срока, не рассматриваются.

БЛОК 1. ХИМИЯ

1. Концентрация раствора глюкозы, гипертоничного плазме крови:
 - а) 0,10%
 - б) 40%
 - в) 0,50%
 - г) 5%
2. Концентрация раствора хлорида натрия, гипотоничного плазме крови:

- а) 0,10%
- б) 0,90%
- в) 3,00%
- г) 10,00%

3. Среди перечисленных растворов с одинаковой молярной концентрацией выбрать раствор, создающий наибольшее осмотическое давление:

- а) хлорид калия
- б) хлорид кальция
- в) хлорид алюминия
- г) все растворы создают одинаковое давление

4. Плазмолиз эритроцитов произойдет в растворе:

- а) 0,1% глюкозы
- б) 1% глюкозы
- в) 40% глюкозы
- г) 5% глюкозы

5. Гемолиз эритроцитов произойдет в растворе:

- а) 20% глюкозы
- б) 40% глюкозы
- в) 5% глюкозы
- г) 1% глюкозы

6. На законах осмоса основано:

- а) очищающее действие гипертонических повязок
- б) моющее действие стиральных порошков
- в) растворение газов в жидкости
- г) увеличение вязкости при старении геля

7. Использование большого количества сахара при изготовлении варенья, джемов способствует:
- а) плазмолизу микроорганизмов
 - б) гемолизу микроорганизмов
 - в) лизису бактерий
 - г) тургору клеток бактерий
8. На нижнем конце трубки находится полупроницаемая мембрана. Трубка заполнена 20% раствором сахара и опущена вертикально в стакан с водой. Далее происходит:
- а) поднятие жидкости в трубке
 - б) опускание жидкости в трубке
 - в) переход сахарозы в воду
 - г) разрушение мембраны
9. Сравните осмотическое давление растворов глюкозы и хлорида натрия с концентрацией 1 моль/л:
- а) больше у глюкозы
 - б) больше у хлорида натрия
 - в) осмотическое давление одинаковое
 - г) недостаточно данных для ответа
10. К 100 мл 1М раствора глюкозы добавили 100 мл 1М раствора фруктозы. Осмотическое давление при этом:
- а) увеличится в 2 раза
 - б) уменьшится в 2 раза
 - в) не изменится
 - г) недостаточно данных для ответа
11. Стандартная теплота сгорания равна нулю для:

- а) SO_2
- б) S
- в) O_2
- г) NO_2

12. Закон Гесса на практике можно применять для:

- а) определения сроков годности продуктов
- б) определения константы равновесия реакции
- в) определения направления процесса
- г) определения калорийности продуктов

13. Диссоциация слабой кислоты является:

- а) необратимым процессом
- б) экзотермическим процессом
- в) эндотермическим процессом
- г) изотермическим процессом

14. Энтальпии образования CaCO_3 соответствует тепловой эффект реакции:

- а) $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$.
- б) $\text{Ca} + \text{C} + 3/2\text{O}_2 = \text{CaCO}_3$.
- в) $\text{CaO} + \text{CO} + 1/2\text{O}_2 = \text{CaCO}_3$.
- г) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$.

15. При образовании 0,2 моль CO_2 выделилось 78,7 кДж теплоты. Стандартная энтальпия сгорания углерода равна:

- а) 393,5 кДж/моль.
- б) -787 кДж/моль.
- в) 196,75 кДж/моль.
- г) -393,5 кДж/моль.

16. В схеме превращений:

пропионат натрия (электролиз водного раствора) $\rightarrow$ X + хлор $\rightarrow$ Y, веществами X и Y являются:

- а) бутан, 2-хлорбутан
- б) пропан, 2-хлорпропан
- в) бутанол, 1-хлорбутан
- г) пропан, 1-хлорпропан

17. С аммиачным раствором оксида серебра взаимодействуют:

- а) бутанон; уксусная кислота
- б) бутин-1; муравьиная кислота
- в) пектин; формальдегид
- г) бутин-2; ацетилен

18. Выберите вещества, которые будут реагировать с бромоводородом, водородом:

- а) акриловая кислота; линолевая кислота
- б) дивинил; пальмитиновая кислота
- в) муравьиный альдегид; молочная кислота
- г) линоленовая кислота; 2-метилпропан

19. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют как с муравьиной кислотой, так и с пропином:

- а) хлороводород; перманганат калия
- б) фенол; хлорид меди (I)
- в) оксид серебра (аммиачный раствор); натрий
- г) раствор перманганата калия; водород

20. Выберите реактив, с помощью которого можно отличить формальдегид от муравьиной кислоты:

- а) лакмус

- б) гидроксид меди (при нагревании)
- в) гидроксид натрия
- г) аммиачный раствор оксида серебра

21. Из предложенного перечня веществ выберите реакцию, в результате которой образуется алкан:

- а) электролиз раствора пропионата натрия
- б) гидрохлорирование ацетилен
- в) дегидротация изопропилового спирта
- г) гидролиз карбида кальция

22. Из предложенного перечня выберите вещество, в молекуле которого только один атом углерода находится в sp^2 –гибридизации:

- а) бензальдегид
- б) пропен
- в) пропаналь
- г) стирол

23. Из предложенного перечня выберите вещество, которое не может образоваться при нагревании пропанола-1 с концентрированной серной кислотой:

- а) пропилсудьфат
- б) дипропиловый эфир
- в) пропен
- г) пропин

24. Из предложенного перечня выберите вещество, которое реагирует как с глюкозой, так и с сахарозой

- а) вода
- б) аммиачный раствор оксида серебра

- в) гидроксид меди (II)
- г) раствор перманганата калия

25. Задана следующая схема превращений веществ:

бензол $\rightarrow$ хлорбензол $\rightarrow$ толуол

Определите, какое из указанных веществ необходимо добавить на втором этапе превращения.

- а) хлорметан
- б) метанол
- в) ацетилхлорид
- г) метан

26. pH – это:

- а) отрицательный натуральный логарифм концентрации ионов водорода
- б) отрицательный десятичный логарифм концентрации кислоты
- в) десятичный логарифм концентрации ионов водорода
- г) отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода

27. pH 0,05 M раствора H_2SO_4 :

- а) 0
- б) 1,3
- в) 1
- г) 0,3

28. pH в 0,01M растворе слабой кислоты со степенью диссоциации 10% равен:

- а) 3
- б) 2
- в) 1
- г) 3,3

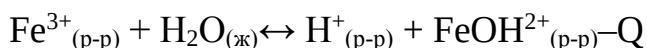
29. pH 0,005 М раствора гидроксида бария:

- а) 2
- б) 2,3
- в) 12
- г) 11,7

30. pH раствора с концентрацией ионов водорода $[H^+] = 8,3 \cdot 10^{-4}$ моль/л равен:

- а) 4,05
- б) 3,85
- в) 3,08
- г) 4,52.

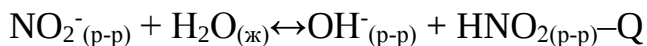
31. Химическое равновесие в системе:



сместится в сторону обратной реакции при одновременном:

- а) добавлении раствора соляной кислоты и понижении температуры
- б) разбавлении раствора и повышении температуры
- в) добавлении твердой щелочи и понижении давления
- г) добавлении раствора соляной кислоты и повышении температуры

32. Химическое равновесие в системе:



сместится в сторону прямой реакции при одновременном:

- а) добавлении твердой щелочи и понижении температуры
- б) добавлении раствора кислоты и повышении температуры
- в) добавлении катализатора и понижении давления
- г) выпаривании воды и повышении давления

33. Химическое равновесие в реакции синтеза этана: $C_2H_2 + 2H_2 \leftrightarrow C_2H_6$

установилось при следующих равновесных концентрациях:

$[C_2H_2] = 0,1$ моль/л, $[H_2] = 0,2$ моль/л, $[C_2H_6] = 0,3$ моль/л.

Определите исходные концентрации всех веществ:

- а) 0,1; 0, 3; 0
- б) 0,4; 0,8; 0
- в) 0,4; 0,1; 0,5
- г) 0,2; 0,1; 0,1

34. В замкнутый реактор, содержащий катализатор, поместили смесь сернистого газа с кислородом и нагрели. В результате протекания реакции $2SO_2 + O_2 \leftrightarrow 2SO_3$ в реакционной смеси установилось химическое равновесие. Используя данные, приведенные в таблице, определите исходную концентрацию SO_2 и равновесную концентрацию O_2 .

Реагент	SO_2	O_2	SO_3
Исходная концентрация		0,6	
Равновесная концентрация	0,2		0,1

- а) 0,3; 0,55
- б) 0,1; 0,5
- в) 0,2; 0,45
- г) 0,4; 0,3

35. Из перечня выберите вещество при введении которого в равновесную систему $RCOO^- + H_2O \leftrightarrow RCOOH + OH^-$, равновесие сместится в сторону обратной реакции.

- а) пропускание газообразного алкана
- б) добавление воды
- в) добавление соли карбоновой кислоты
- г) добавление твердого гидроксида натрия

36. Из перечня выберите вещество, при введении которого в равновесную систему $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3$, равновесие сместится в сторону обратной

- а) добавление SO_3
- б) пропускание кислорода
- в) пропускание оксида серы (IV)
- г) добавление сернистого газа

37. Экспериментально было определено, что объем 0,2 моль водорода составляет 4,48 л. Измерение проводилось в условиях:

- а) $p = 1 \text{ атм}$, $T = 298 \text{ К}$.
- б) $p = 1 \text{ атм}$, $T = 273 \text{ К}$.
- в) $p = 0 \text{ атм}$, $T = 0^\circ\text{C}$.
- г) $p = 1 \text{ атм}$, $T = 20^\circ\text{C}$.

38. Объем кислорода, измеренный при атмосферном давлении и комнатной температуре (25°C) составил 12,22 л. Число моль кислорода, взятого для измерения равно:

- а) 0,0005 моль
- б) 0,5 моль
- в) 0,00596 моль
- г) 5,96 моль

39. При экзотермических процессах происходит:

- а) уменьшение энтальпии
- б) увеличение энтальпии
- в) увеличение работы
- г) уменьшение теплоты

40. Закон Гесса будет строго выполняется для:

- а) изотермического процесса

- б) изобарно-изотермического процесса
- в) изотермического процесса с изменением объема
- г) процесса, при котором изменяются и давление и объем системы

41. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые не взаимодействуют с водородом:

- а) формальдегид, стирол
- б) кремний, фосфор
- в) оксид цинка, этанол
- г) натрий, уксусная кислота

42. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые взаимодействуют с раствором гидроксида калия:

- а) хром; углерод
- б) сульфат натрия; сера
- в) магний; кремний
- г) цинк; фосфор

43. Из предложенного перечня выберите вещества, которые взаимодействуют с концентрированной серной кислотой:

- а) сероводород; хлор
- б) сера; сульфид меди
- в) углерод; медь
- г) железо; гидроксид натрия

44. Из предложенного перечня выберите вещества, которые взаимодействуют с концентрированной азотной кислотой:

- а) алюминий; гидрокарбонат натрия
- б) бром; гидроксид натрия
- в) фосфор; хлор

г) серебро; сера

45. Из предложенного перечня выберите вещества, которые реагируют с серой и железом:

- а) концентрированная серная кислота, нитрат калия
- б) кислород, хлорид меди
- в) раствор азотной кислоты, кислород
- г) раствор гидроксида натрия, железная окалина

46. Из предложенного списка выберите вещества, которые реагируют с углеродом:

- а) оксид меди; концентрированная серная кислота
- б) оксид алюминия; гидрокарбонат калия
- в) соляная кислота; гидроксид бария
- г) концентрированная азотная кислота; угарный газ

47. Из предложенного перечня выберите вещества, которые реагируют с хлором и алюминием:

- а) раствор гидроксида калия, вода
- б) перекись водорода, азотная кислота
- в) кислород, сульфат меди
- г) раствор серной кислоты, угарный газ

48. Из предложенного перечня веществ выберите вещество, с которым йод не реагирует, в отличие от хлора:

- а) кислород
- б) гидроксид калия
- в) алюминий
- г) натрий

49. Выберите вещество, с которым реагирует ртуть:

- а) разбавленная серная кислота
- б) хлорид железа (III)
- в) хлор
- г) гидроксид натрия

50. Из представленных наборов веществ выберите тот, который взаимодействует с литием:

- а) кислород; оксид серы (IV); соляная кислота
- б) оксид алюминия; сера; гидроксид натрия
- в) азот; муравьиная кислота; водород
- г) фосфор; дивинил; хлор

51. Комплексное соединение гексацианоферрат (II) калия имеет следующую формулу:

- а) $K_4[Fe(CN)_6]$
- б) $K_3[Fe(CN)_6]$
- в) $K_2[Fe(CN)_6]$
- г) $K_2[Fe(CN)_2]$

52. Тип гибридизации центрального иона, соответствующий комплексному иону $[Ag(CN)_2]^-$:

- а) sp^3
- б) sp
- в) sp^3d^2
- г) все ответы верны

53. Гемоглобин (Hb) по химической природе:

- а) Hb – кислый белок, содержащий небелковую часть – гем, с железом в степени окисления +3

- б) Hb – сложный белок, содержащий хелатный макроцикл гемм с железом в степени окисления +2
- в) Hb – резервная форма кислорода, содержащая атом железа в степени окисления + 2.
- г) Hb – транспортная форма кислорода, содержащая атом железа в нейтральном состоянии

54. Название комплексного соединения $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]\text{SO}_4$:

- а) гидридопентааквасульфат алюминия (III)
- б) сульфат пентааквагидридоалюмината (III)
- в) пентааквагидроксоалюмината сульфат (III)
- г) сульфат гидроксопентаакваалюминия (III)

55. Координационное число комплексообразователя в комплексной соли $\text{Ba}[\text{Ni}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{NH}_3)_2]$:

- а) 5
- б) 2
- в) 4
- г) 0

56. Среди комплексных соединений с константами нестойкости: $K_{\text{нест}}$ (1)= $54 \cdot 10^{-6}$, $K_{\text{нест}}$ (2)= $17 \cdot 10^{-2}$, $K_{\text{нест}}$ (3)= $5 \cdot 10^{-10}$, $K_{\text{нест}}$ (4)= $45 \cdot 10^{-8}$ наиболее устойчивым является:

- а) третий
- б) первый
- в) второй
- г) четвертый

57. Пространственная конфигурация комплекса $\text{Na}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$:

- а) тетраэдр

- б) октаэдр
- в) треугольник
- г) квадрат

58. Монодентантными лигандами являются:

- а) F^- , NO_2^-
- б) Cl^- , CO_3^{2-}
- в) CNS^- , $C_2O_4^{2-}$
- г) все ответы верны

59. Заряд центрального иона в комплексном ионе $[Co(H_2O)_2(NO_2)_2Cl_2]^-$ равен:

- а) +3
- б) -4
- в) +5
- г) +6

60. Дентантность триэтиленetetраамина равна:

- а) 5
- б) 4
- в) 2
- г) 0

61. Выберите два вещества, которые могут взаимодействовать с каждым веществом из перечня ряда: гидроксид натрия, железо, сульфид натрия:

- а) соляная кислота, хлорид меди (II)
- б) сера, уксусная кислота
- в) нитрат калия (II), этанол
- г) карбонат натрия, хлор

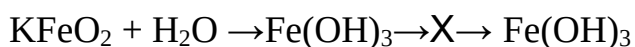
62. Выберите из перечня два вещества, с которыми может взаимодействовать кремний:

- а) серная кислота (р-р), кислород
- б) гидроксид калия, магний
- в) натрий, концентрированная азотная кислота
- г) фосфор, разбавленная азотная кислота

63. Из предложенного перечня выберите вещества, с каждым из которых взаимодействует железо:

- а) хлорид меди; оксид железа (III)
- б) концентрированная соляная кислота; фосфор
- в) разбавленная азотная кислота; гидроксид натрия
- г) сульфат кальция; кислород

64. Определите вещество X в цепочке превращений:



- а) FeI_3
- б) FeI_2
- в) Fe_2O_3
- г) $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$

65. Определите вещество X в цепочке превращений:



- а) гидроксид хрома (III)
- б) сульфат хрома (III)
- в) гидроксид хроиа (II)
- 1) сульфат хрома (II)

66. Определите вещество X в цепочке превращений:



- а) нитрат железа (II)
- б) железо
- в) оксид железа (II)
- г) карбонат железа (III)

67. Определите вещество X в цепочке превращений:

Азотная кислота $\rightarrow$ оксид азота (V) $\rightarrow$ X $\rightarrow$ азотная кислота

- а) оксид азота (IV)
- б) азотистая кислота
- в) нитрат натрия
- г) нитрит натрия

68. Раствор соли X прокипятили, при этом выделился бесцветный газ и выпал белый осадок. Этот осадок отделили, высушили и прокалили, при этом выделился газ Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые соответствуют приведенному описанию:

- а) сульфит натрия, сероводород
- б) гидрокарбонат кальция, углекислый газ
- в) сульфит натрия, сернистый газ
- г) карбонат кальция, угарный газ

69. Из предложенного перечня выберите вещество, с которым реагирует медь.

- а) оксид меди (II)
- б) соляная кислота
- в) разбавленная серная кислота
- г) хлорид цинка

70. Из предложенного перечня выберите вещества, с каждым из которых может взаимодействовать азот.

- а) водород, кислород, литий
- б) сера, натрий, угарный газ
- в) гидроксид натрия, алюминий, хлор
- г) оксид железа (III), сероводород, кальций

71. Из предложенного перечня выберите вещества, с каждым из которых взаимодействует аланин:

- а) соляная кислота; этилбензол
- б) гидроксид калия; аланин
- в) аммиак; глюкоза
- г) гидрокарбонат натрия; глицерин

72. Из предложенного перечня выберите вещества, для которых характерна реакция «серебряного зеркала»:

- а) глюкоза, лактоза
- б) сахароза, гликоген
- в) мальтоза, крахмал
- г) фруктоза, целлобиоза

73. Из предложенного перечня выберите вещества, для которых характерна реакция с оксидом меди (II):

- а) пропанол-2; угарный газ
- б) серная кислота; оксид азота (II)
- в) гидроксид бария; водород
- г) бутин-2; уксусная кислота

74. Из предложенного перечня выберите два углеводорода, которые под действием подкисленного раствора перманганата калия превращаются в карбоновую кислоту:

- а) этилбензол, 2,3-диметилбутен-2

- б) изобутан, о-ксилол
- в) буден-2, толуол
- г) бензол, кумол

75. Из предложенного перечня выберите вещества, с которыми реагируют как этаналь, так и ацетон:

- а) водород; синильная кислота
- б) этанол; гидроксид кальция
- в) гидроксид меди; раствор перманганата калия
- г) раствор перманганата калия; аммиачный раствор оксида серебра

76. Из предложенного перечня выберите вещества, из которых в одну стадию можно получить формальдегид:

- а) метанол, дихлорметан
- б) трихлорметан, формиат натрия
- в) формалин, этанол
- г) пропин, фенолформальдегидную смолу

77. Из предложенного перечня выберите вещества, которые могут быть использованы для синтеза ацетона:

- а) ацетилен, 2-метилпентен-2
- б) стирол, пропанол-2
- в) ацетат кальция, кумол
- г) пропин, бутадиен-1,3

78. Используя натрий можно различить следующие вещества:

- а) этен и толуол
- б) глицерин и этиленгликоль
- в) бензол и гексен-2
- г) фенол и анилин

79. Из предложенного ряда веществ выберите то, которое является гомологом бутена–1:

- а) ацетилен
- б) амилен
- в) бутен–2
- г) бутадиен–1,3

80. Известно, что вещество состава $C_4H_4Cl_6$ вступает в реакцию с раствором гидроксидом бария при нагревании, один из продуктов этой реакции имеет состав:

- а) $C_4H_4O_4Ba$
- б) $(C_4H_4O_2)_2Ba$
- в) $(CH_3CH_2O)_2Ba$
- г) $C_4H_6O_2Ba$

81. Концентрация гидроксида натрия в растворе с $pH=10$:

- а) 10^{-10} моль/л
- б) 0,01 моль/л
- в) 10^{-12} моль/л
- г) 0,0001 моль/л

82. Если равновесная концентрация протонов водорода равна 10^{-8} моль/л, то равновесная концентрация гидроксил-ионов:

- а) 10^{-4} моль/л
- б) 10^{-10} моль/л
- в) 10^{-8} моль/л
- г) 10^{-6} моль/л

83. pH 200 мл раствора соляной кислоты равен 2. При добавлении 1800 мл воды pH станет равным:

- а) 0,2
- б) 3
- в) 1
- г) не изменится

84. Молярная концентрация раствора серной кислоты с $\text{pH} = 2,3$ равна:

- а) 0,01
- б) 0,005
- в) 0,23
- г) 0,0025

85. Степень диссоциации будет наименьшей в растворе:

- а) 0,1 М HCl
- б) 0,1М Ca(OH)_2
- в) 1 М H_2SO_3
- г) 0,01 М H_2SO_3

86. Наиболее сильными кислотными свойствами обладает:

- а) HNO_3
- б) H_2SO_4
- в) HCOOH
- г) HF

87. Равновесная концентрация ионов водорода в 0,01 М растворе уксусной кислоты со степенью диссоциации 18% равна:

- а) 0,0018
- б) 0,018
- в) 0,18

г) 0,0036

88. Степень диссоциации слабой кислоты в 0,1 М растворе, если ее $pH = 3$ равна:

- а) 0,1
- б) 30%
- в) 1 %
- г) 3 %

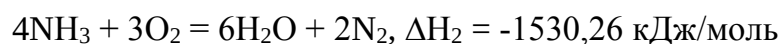
89. pH раствора аланина в воде будет лежать в:

- а) слабощелочной среде
- б) нейтральной среде
- в) кислой среде
- г) слабокислой среде

90. С увеличением концентрации раствора степень диссоциации слабой кислоты:

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) остается постоянной
- г) зависит от природы слабой кислоты

91. Найдите молярную энтальпию образования аммиака на основании данных о реакциях в газовой фазе:



Запишите ответ с точностью до десятых.

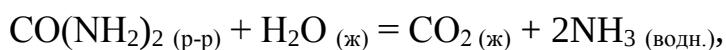
92. Хлорид фосфора, полученный при взаимодействии 9,3 г фосфора с избыточным количеством хлора при нагревании, прореагировал с 700 г 20%-

ного раствора гидроксида калия. Определите массовую долю 1,1 – валентной соли в полученном растворе. Запишите ответ с точностью до сотых.

93. Для приготовления раствора при 30 °С взяли 25 г медного купороса (кристаллогидрат сульфата меди (II) пятиводный) и 175 г воды. При охлаждении из этого раствора выпал осадок сульфата меди, и концентрация этого раствора стала равной 5 %. Определите массу выпавшего осадка. Запишите ответ с точностью до десятых.

94. Для проведения электролиза взяли 195 г 15% раствора хлорида натрия. После того как на инертном аноде выделилось 4,48 л газа (н.у.), процесс остановили. Найдите массовую долю соли (%) в растворе. Запишите ответ с точностью до сотых.

95. Определите значение энтальпии гидролиза мочевины, одного из важнейших продуктов жизнедеятельности организма, при 298 К:



если известны стандартные энтальпии образования веществ, участвующих в реакции:

$$\Delta H^0_{\text{обр}} (\text{CO}(\text{NH}_2)_2 (\text{р-р})) = -319,2 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^0_{\text{обр}} (\text{H}_2\text{O} (\text{ж})) = -285,8 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^0_{\text{обр}} (\text{CO}_2 (\text{ж})) = -413,6 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^0_{\text{обр}} (\text{NH}_3 (\text{водн.})) = -79,9 \text{ кДж/моль}$$

Запишите ответ с точностью до десятых.

96. Смешали 300 мл раствора серной кислоты с массовой долей 10% (плотностью 1,05 г/мл) и 200 мл раствора гидроксида калия с массовой долей 20% (плотностью 1,10 г/мл). Сколько миллилитров воды следует добавить к полученной смеси, чтобы массовая доля соли в ней составила 7%. Запишите ответ с точностью до десятых.

97. Вычислите растворимость сульфата калия (в граммах на 100 г воды) при 10 °С, если массовая доля этой соли в насыщенном растворе при данной температуре составляет 8,44%. Запишите ответ с точностью до сотых.

98. Рассчитайте массу медного купороса (пятиводный сульфат меди (II)) которую необходимо взять для приготовления 300 мл 7,5 % раствора с плотностью 1,0667 г/мл. Запишите ответ с точностью до десятых.

99. Энтальпия сгорания глюкозы равна -2802 кДж/моль при 298 К. Сколько г глюкозы израсходует организм, чтобы человеку массой 70 кг подняться по лестничному проему на 3 м? Принять, что в полезную работу можно обратить 25% энтальпии. Запишите ответ с точностью до сотых.

100. Теплота сгорания бензойной кислоты $\Delta H^0_{\text{сг}}(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = -3228$ кДж/моль. Стандартные теплоты образования воды и углекислого газа равны соответственно $\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{H}_2\text{O}(\text{ж})) = -285$ и $\Delta H^0_{\text{обр}}(\text{CO}_2(\text{г})) = -393$ кДж/моль. Вычислите стандартную молярную теплоту образования бензойной кислоты. Запишите ответ с точностью до целых.

БЛОК 2. БИОЛОГИЯ

1. При денатурации белка происходит:

- а) разрушение всех уровней организации молекул
- б) повышение растворимости белка в воде
- в) снижение растворимости белка в воде
- г) гидролиз белка

2. Первичная структура белка представляет собой:

- а) глобулу

- б) порядок соединения аминокислотных остатков в полипептидной цепи
- в) несколько глобул
- г) альфа-спираль

3. Четвертичной структурой обладает:

- а) гемоглобин
- б) пепсин
- в) трипсин
- г) миоглобин

4. Движение белков в электрическом поле происходит при:

- а) хроматографии
- б) электрофорезе
- в) центрифугировании
- г) высаливании

5. К фибриллярным белкам не относится:

- а) коллаген
- б) кератин
- в) эластин
- г) фибриноген

6. Замена в 6 положении глутаминовой кислоты на валин в молекуле гемоглобина приводит к:

- а) цинге
- б) серповидноклеточной анемии
- в) сахарному диабету
- г) атеросклерозу

7. Для максимального связывания кислорода в легких молекула гемоглобина:

- а) изменяет валентность железа в геме

- б) распадается на отдельные субъединицы
- в) уменьшает размеры путем сближения субъединиц
- г) увеличивает размеры путем расхождения субъединиц

8. Качественная реакция на пептидную связь:

- а) биуретовая
- б) нингидриновая
- в) серебряного зеркала
- г) Селиванова

9. Защитную функцию не выполняют:

- а) белки противосвертывающей системы
- б) антигены
- в) белки системы свертывания крови
- г) антитела

10. Образованию α -спирали препятствует аминокислотный остаток:

- а) валина
- б) лизина
- в) глутаминовой кислоты
- г) глицина

11. Комплементарные пары азотистых оснований в молекуле ДНК связаны между собой:

- а) водородными связями
- б) фосфодиэфирными связями
- в) гидрофобными взаимодействиями
- г) ковалентными связями

12. Тимин является метилированным производным:

- а) гуанина
- б) цитозина
- в) аденина
- г) урацила

13. Нуклеотиды в цепи ДНК соединяются между собой с помощью:

- а) водородных связей
- б) ионных связей
- в) ковалентных фосфодиэфирных связей
- г) дисульфидных связей

14. Процесс синтеза РНК на матрице ДНК называется:

- а) репликация
- б) транскрипция
- в) трансляция
- г) обратная транскрипция

15. Дж. Уотсон и Ф.Крик расшифровали структуру ДНК с помощью:

- а) спектрального метода
- б) электронной микроскопии
- в) метода рентгеноструктурного анализа
- г) световой микроскопии

16. Выберите верное утверждение:

- а) транскриптом – совокупность всех транскриптов, синтезируемых клеткой или группой клеток
- б) геном – совокупность всех РНК, синтезируемых клеткой
- в) транскриптом – совокупность всех ДНК, синтезируемых клеткой или группой клеток
- г) транскриптом – молекула РНК, образовавшаяся в результате транскрипции

17. Выберите неверное утверждение: процессинг иРНК:

- а) включает сплайсинг
- б) включает в себя кэпирование
- в) протекает в цитоплазме
- г) протекает в ядре

18. Выберите неверное утверждение:

- а) молекула ДНК заряжена отрицательно
- б) молекула ДНК заряжена положительно
- в) молекула ДНК, как правило, двойная правозакрученная спираль
- г) в клетке могут быть разные формы ДНК

19. Иницирующим кодоном является:

- а) АУЦ
- б) АЦГ
- в) АГУ
- г) АУГ

20. Праймер – это

- а) последовательность нуклеотидов ДНК, узнаваемая ДНК-полимеразой как стартовая площадка для начала репликации
- б) фрагмент отстающей цепи ДНК
- в) последовательность нуклеотидов РНК, необходимая для посадки ДНК-полимеразы и начала репликации ДНК
- г) последовательность нуклеотидов ДНК, узнаваемая РНК-полимеразой как стартовая площадка для начала транскрипции

21. К конечным продуктам окисления органических веществ в клетке относится:

- а) АДФ и вода
- б) АТФ и кислород
- в) водород и АМФ
- г) вода и углекислый газ

22. Веществом, окисляющимся при гликолизе, является:

- а) глюкоза
- б) жир
- в) пептид
- г) нуклеиновая кислота

23. На бескислородной стадии энергетического обмена происходит:

- а) расщепление крахмала до глюкозы
- б) гидролиз белка до аминокислот
- в) синтез жира
- г) превращение глюкозы до пировиноградной кислоты

24. Митохондрии обладают свойством:

- а) синтезировать АТФ
- б) синтезировать липиды
- в) запасать углеводы
- г) депонировать гликоген

25. Анаболизм представляет собой:

- а) синтез АТФ
- б) окисление глицерина
- в) синтез сложных органических веществ с затратой энергии
- г) распад органических веществ с выделением энергии

26. Ферменты, осуществляющие гликолиз, располагаются в:

- а) митохондриях
- б) цитоплазме
- в) ядре
- г) лизосомах

27. Окислительным фосфорилированием называется процесс:

- а) синтеза РНК
- б) анаэробного окисления глюкозы
- в) синтеза АТФ из АДФ и Фн в митохондриях
- г) присоединения Фн к глюкозе

28. Одна полипептидная цепь белка кодируется:

- а) геном
- б) акцепторным участком тРНК
- в) всей ДНК клетки
- г) полиадениловым хвостом иРНК

29. В рибосоме к триплетам иРНК комплементарно присоединяются триплеты:

- а) ДНК
- б) рРНК
- в) тРНК
- г) мяРНК

30. Антикодону ААУ тРНК соответствует триплет ДНК:

- а) ААТ
- б) ГАА
- в) УЦЦ
- г) ААЦ

31. Белок состоит из 420 аминокислотных остатков. Сколько нуклеотидов кодировали первичную структуру этого белка?

- а) 310
- б) 1260
- в) 680
- г) 840

32. Определенной последовательностью трех нуклеотидов в клетке зашифрована каждая молекула:

- а) аминокислоты
- б) глюкозы
- в) крахмала
- г) глицерина

33. Роль матрицы в синтезе молекул иРНК выполняет:

- а) полипептидная цепь
- б) полисахаридная цепь
- в) монослой фосфолипидов
- г) одна из цепей молекулы ДНК

34. Синтез белка на рибосомах прекращается в момент, когда:

- а) кодон иРНК взаимодействует с антикодоном тРНК
- б) заканчивается синтез иРНК
- в) рибосома встречает стоп-кодон иРНК
- г) происходит сплайсинг

35. Последовательность нуклеотидов в фрагменте молекулы ДНК следующая: АТТ-ГЦА-ТГЦ. Какова последовательность нуклеотидов иРНК, синтезируемой на данном фрагменте ДНК?:

- а) УАА-ЦГУ-АЦГ

- б) УЦЦ-ЦАТ-ЦЦГ
- в) ТУУ-ЦГУ-АЦТ
- г) ТАА-ЦУТ-АЦГ

36. В основе каких реакций обмена лежит матричный принцип:

- а) синтеза жира
- б) синтеза белка из аминокислот
- в) синтеза гликогена
- г) синтеза молекул АТФ

37. В основе образования пептидных связей между аминокислотами в молекуле белка лежит:

- а) наличие в них карбоксильной и аминной групп
- б) растворимость аминокислот в воде
- в) нерастворимость аминокислот в воде
- г) принцип комплементарности

38. В процессе фотосинтеза происходит:

- а) синтез углеводов и выделение кислорода
- б) испарение воды и поглощение кислорода
- в) газообмен и ассимиляция жиров
- г) выделение углекислого газа и ассимиляция белков

39. Для протекания реакций темновой фазы фотосинтеза необходимы:

- а) вода, водород и тРНК
- б) молекулярный кислород, хлорофилл и ДНК
- в) оксид углерода, атомарный кислород и НАДФ⁺
- г) углекислый газ, вода, АТФ и НАДФН₂

40. Фотосинтез, в отличие от биосинтеза белка, происходит в клетках:

- а) плесневых грибов
- б) простейших
- в) содержащих хлоропласты
- г) любого организма

41. Результатом световой фазы фотосинтеза является:

- а) образование АТФ
- б) синтез глюкозы
- в) окисление глюкозы
- г) выделение углекислого газа

42. В процессе хемосинтеза, в отличие от фотосинтеза:

- а) образуются органические вещества из неорганических
- б) органические вещества расщепляются до неорганических
- в) источником углерода служит углекислый газ
- г) используется энергия окисления неорганических веществ

43. Сходство хемосинтеза и фотосинтеза состоит в том, что в обоих процессах:

- а) на образование органических веществ используется солнечная энергия
- б) в качестве источника углерода используется углекислый газ
- в) в атмосферу выделяется конечный продукт — кислород
- г) на образование органических веществ используется энергия, освобождаемая при окислении неорганических веществ

44. Процесс разложения воды в клетках растений под воздействием солнечного света называют:

- а) реакцией окисления
- б) реакцией восстановления
- в) фотосинтезом

г) фотолизом

45. Водород в процессе фотосинтеза освобождается за счет расщепления молекул:

а) воды

б) глюкозы

в) белка

г) жиров

46. К основным свойствам плазматической мембраны относят:

а) избирательная проницаемость

б) растворимость в воде

в) сократимость

г) непроницаемость

47. Гидрофобные и гидрофильные свойства фосфолипидов лежат в основе:

а) их регуляторной функции

б) взаимодействия молекул липидов с углеводами

в) выполнения ими энергетической функции

г) их участия в образовании плазматической мембраны

48. Способность плазматической мембраны окружать капельки жидкости и перемещать ее внутрь клетки лежит в основе процесса:

а) диффузии

б) пиноцитоза

в) фагоцитоза

г) осмоса

49. В каких органоидах клетки сосредоточено большое разнообразие ферментов, участвующих в расщеплении биополимеров до мономеров?

- а) в лизосомах
- б) в рибосомах
- в) в митохондриях
- г) в хлоропластах

50. Гликокаликс в клетке образован:

- а) липидами и нуклеотидами
- б) жирами и АТФ
- в) белками и углеводами
- г) нуклеиновыми кислотами

51. Для какой покровной ткани характерно большое количество митохондрий

- а) ризодерма
- б) перидерма
- в) эпидерма
- г) ритидом

52. Тип жилкования, характерный для некоторых древних растений

- а) параллельный
- б) дихотомический
- в) сетчатый
- г) пальчатый

53. Какое растение относится к водорослям

- а) ряска
- б) полушник
- в) улотрикс
- г) сфагнум

54. Для представителей семейства крестоцветных характерно соцветие

- а) кисть
- б) монохазий
- в) дихазий
- г) метелка

55. Степень выраженности признака называется

- а) плейотропность гена
- б) пенетрантность гена
- в) экспрессивность гена
- г) активность гена

56. Перидерма состоит из следующих тканей

- а) эпидерма, эпиблема, камбий
- б) ризодерма, феллоген, феллодерма
- в) прокамбий, пробка, пробковый камбий
- г) феллема, феллоген, феллодерма

57. Цитологическая характеристика эпиблемы

- а) тонкостенные клетки с вязкой цитоплазмой, мало вакуолей, центральное положение ядра, много межклетников, клеточная стенка лишена кутикулы
- б) тонкостенные клетки сильно вакуолизированы, ядро в пристенном слое цитоплазмы, нет межклетников, наличие кутикулы
- в) тонкостенные клетки с вязкой цитоплазмой, мало вакуолей, центральное положение ядра, нет межклетников, клеточная стенка лишена кутикулы
- г) тонкостенные клетки с вязкой цитоплазмой, сильно вакуолизированы, ядро в пристенном слое цитоплазмы, нет межклетников, клеточная стенка лишена кутикулы

58. Какие ткани относятся к покровным

- а) кожа, кутикула

- б) ризодерма, корка
- в) прокамбий, перидерма
- г) склеренхима, феллоген

59. Стерильными частями цветка являются

- а) венчик и чашечка
- б) венчик и гинецей
- в) андроцей и чашечка
- г) андроцей и гинецей

60. В завязи цветка осуществляются процессы

- а) макроспорогенез и макрогаметогенез
- б) только микроспорогенез
- в) микроспорогенез и микрогаметогенез
- г) только макрогаметогенез

61. Пояски Каспари встречаются чаще

- а) в корне
- б) в стебле
- в) в листьях
- г) в цветках

62. Тип мезофилла у голосеменных

- а) корончатый
- б) губчатый
- в) столбчатый
- г) складчатый

63. Какое количество спермиев участвует в процессе оплодотворения у голосеменных растений

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

64. Типы филлотаксиса

- а) очередное, супротивное, узловое
- б) очередное, узловое, спиральное
- в) очередное, супротивное, мутовчатое
- г) мутовчатое, радиальное, очередное

65. Эндосперм у голосеменных

- а) гаплоиден
- б) диплоиден
- в) триплоиден
- г) тетраплоиден

66. Формула цветка - это

- а) графическое отражение его частей
- б) численное отражение его частей
- в) схематическая проекция его частей на плоскости, отражающая их число, размеры, взаимное расположение
- г) условное обозначение его строения с помощью букв латинского алфавита, символов и цифр

67. Из споры кукушкина льна развивается

- а) заросток в виде зелёной пластинки
- б) проросток в виде зелёной ветвящейся нити
- в) пластинчатая протонема
- г) нитчатая протонема

68. Как называется укороченный стебель у луковицы:

- а) почка
- б) корни
- в) чешуйки
- г) донце

69. Форма венчика цветка душицы обыкновенной

- а) язычковый
- б) трубчатый
- в) двугубый
- г) колокольчатый

70. Двубратственный андроцей это

- а) 1 тычинка
- б) все тычинки срослись нитями в одну трубку
- в) тычинки срослись в 2 группы, или часть срослась в одну группу, а часть свободна
- г) 5 сросшихся в основании тычинок

71. Для представителей семейства пасленовые характерен плод

- а) ягода, коробочка
- б) костянка, ценобий
- в) стручок, стручочек
- г) боб, стручок

72. Место прикрепления семязачатка в завязи называется

- а) пелликула
- б) интина
- в) эндотений

г) плацента

73. Простыми ботриоидными соцветиями являются

- а) метёлка, головка, початок, сложный зонтик, корзинка
- б) кисть, колос, початок, зонтик, головка, корзинка
- в) початок, метёлка, корзинка, цимоиды, головка
- г) сложный зонтик, тирсы, початок, щиток, корзинка

74. Для представителей семейства губоцветных характерен стебель

- а) округлый
- б) трехгранный
- в) четырехгранный
- г) ребристый

75. Какие из ниже перечисленных растений относятся к семейству ландышевые

- а) спаржа, рис
- б) мята, ландыш
- в) ландыш, купена
- г) осока, аир

76. Гипертрихоз наследуется по голондрическому типу. Женщина без данного признака вышла замуж за мужчину с гипертрихозом. В данном браке родилась дочь. Какова вероятность проявления признака у девочки

- а) 100%
- б) 75%
- в) 50%
- г) 0%

77. У родителей, имеющих IV (AB) группу крови, может родиться ребенок

- а) с IV группой крови
- б) с II, III и IV группами крови
- в) с II и III группами крови
- г) с I, II, III и IV группами крови

78. Миоплегия (периодические параличи) наследуется как доминантный признак. Определите вероятность рождения детей с аномалиями в семье, если отец гетерозиготен, а мать не страдает данным заболеванием

- а) 100%
- б) 75%
- в) 25%
- г) 50%

79. Некратное увеличение набора хромосом в кариотипе – это

- а) нулисомия
- б) полимерия
- в) полисомия
- г) полиплоидия

80. В молекуле ДНК произошла замена аденина на гуанин. Такой тип мутации получил название

- а) инверсия
- б) транзиция
- в) трансверсия
- г) трансмиссия

81. Количество групп сцепления у шимпанзе (кариотип 48) равно

- а) 48
- б) 24
- в) 25

г) 2

82. Ген гемофилии, локализованный в X-хромосоме матери, унаследуют

- а) 50% дочерей
- б) 50% сыновей
- в) и сыновья, и дочери
- г) только дочери

83. Оволоснение средней фаланги пальцев – признак, сцепленный с Y-хромосомой. У женщины, отец которой был с данным признаком, и мужчины с оволоснением фаланги могут родиться

- а) 50% мальчиков с данным признаком
- б) 50% дочерей и сыновей с данным признаком
- в) все мальчики с данным признаком
- г) 50% девочек с данным признаком

84. В соматических клетках собаки 78 хромосом. Количество групп сцепления равно

- а) 39
- б) 78
- в) 26
- г) 2

85. У гетерозиготной женщины по гену дальтонизма и здорового мужчины, отец которого страдал дальтонизмом, могут родиться дети

- а) все сыновья здоровы, 50% дочерей больны
- б) все дети больны
- в) 50% дочерей и 50% сыновей больны
- г) все дочери здоровы, 50% сыновей больны

86. У здоровой женщины и больного шизофренией мужчины родился сын. Какова вероятность проявления заболевания у мальчика, если его дедушка по материнской линии страдал шизофренией?

- а) 50%
- б) 100%
- в) 25%
- г) 75%

87. Какие типы гамет образует организм с генотипом AaBBCC

- а) только ABC
- б) ABC и aBC
- в) только aBC
- г) A, a, B и C

88. Какой признак имеет узкую норму реакции

- а) цвет радужки глаза
- б) цвет кожи
- в) масса тела
- г) количество лейкоцитов в крови

89. Гипоплазия эмали зубов наследуется по X-доминантному типу наследования. Женщина гетерозиготная по данному признаку вышла замуж за здорового мужчину. Какие дети могут родиться в этой семье

- а) 50% мальчиков и девочек здоровы
- б) все мальчики здоровы, а 50 % девочек больны
- в) все девочки здоровы, а 50 % мальчиков больны
- г) все дети больны

90. Вероятность рождения больного сына в семье, в которой мать больна Д-устойчивым рахитом (X-рецессивный тип наследования), а отец здоров

- а) 50%
- б) 0%
- в) 30%
- г) 100%

91. Дигетерозиготный организм при неполном сцеплении генов образует

- а) 2 типа гамет
- б) 4 типа гамет
- в) 3 типа гамет
- г) 1 тип гамет

92. Согласно закону чистоты гамет, организм с генотипом AABBCcDd образует

- а) 2 типа гамет
- б) 6 типов гамет
- в) 8 типов гамет
- г) 4 типа гамет

93. Примером комбинативной изменчивости является

- а) 1 закон Менделя
- б) 2 закон Менделя
- в) 3 закон Менделя
- г) закон чистоты гамет

94. Сколько образует гамет организм с генотипом BBCcDDII

- а) 3
- б) 6
- в) 4
- г) 2

95. Что не является механизмом комбинативной изменчивости

- а) кроссинговер в профазе мейоза
- б) случайное слияние гамет при оплодотворении
- в) независимое расхождение хромосом в анафазе мейоза
- г) плеiotропное действие генов в эмбриогенезе

96. Тип взаимодействия неаллельных генов, при котором оба гена находятся в доминантном состоянии и совместно формируют общий признак, который по отдельности они не детерминируют

- а) полимерия
- б) эпистаз
- в) комплементарность
- г) кодоминирование

97. В молекуле ДНК произошла замена цитозина на гуанин. Такой тип мутации получил название

- а) инверсия
- б) транзиция
- в) трансверсия
- г) трансмиссия

98. IV (AB) группа крови является примером

- а) эпистаза
- б) комплементарности
- в) полимерии
- г) кодоминирования

99. Доминантные гены, отвечающие за развитие катаракты и эллиптоцитоза, располагаются в 1 хромосоме. Какова вероятность рождения здорового ребенка у дигетерозиготных родителей при полном сцеплении генов

- а) 25%
- б) 75%
- в) 50%
- г) 15%

100. Полидактилия и отсутствие малых коренных зубов наследуется по аутосомно-доминантному типу наследования. Гены расположены в разных хромосомах. Какова вероятность рождения ребенка без аномалий, если оба родителя дигетерозиготы

- а) 0,0625%
- б) 0,125%
- в) 0,1875%
- г) 0,5625%