

**ЗАДАНИЯ ПЕРВОГО (ОТБОРОЧНОГО) ЭТАПА  
IX ОТКРЫТОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ**

**«БУДУЩЕЕ ФАРМАЦИИ»**

**2023-2024**

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/1FAIpQLSd0n1Ie0LTzAznETIQy51iLDHB4edONE5nOQ2rGk2hVRIT1Lw/viewform?usp=sharing>
5. Заполненные регистрационные карты и выполненные работы первого этапа участники направляют до **31.01.2024 г.** (включительно) через оператора почтовой связи (с пометкой олимпиада «Будущее фармации 2023» по адресу: 394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, 10, ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ) или по электронной почте (с пометкой «Будущее фармации 2023» – [olimp\\_pharm@mail.ru](mailto:olimp_pharm@mail.ru); отдельным файлом регистрационная карта и ответы на задания). Работы, выполненные позже указанного срока, не рассматриваются.

**БЛОК 1. БИОЛОГИЯ**

1. В состав родопсина мембран клеток сетчатки глаза входит витамин:
  - а) Е
  - б) К
  - в) А
  - г) Д
2. К проявлениям рахита относятся симптомы:
  - а) размягчение костей, искривление конечностей
  - б) глоссит

- в) анемия
- г) себорейя

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. Отсутствие аскорбиновой кислоты в рационе 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) уменьшает размеры путем сближения субъединиц
- в) распадается на отдельные субъединицы
- г) увеличивает размеры путем расхождения субъединиц

8. Качественная реакция на пептидную связь:

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

9. В ходе реакции фермент:

- а) действует в качестве катализатора
- б) денатурирует
- в) гидролизует
- г) меняет аминокислотный состав

10. Амилаза слюны катализирует реакции расщепления:

- а) жира
- б) белка
- в) крахмала
- г) сахарозы

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 ДНК на матрице РНК 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 РНК, 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) в клетке могут быть разные формы ДНК
- в) молекула ДНК, как правило, двойная правозакрученная спираль
- г) молекула ДНК заряжена положительно

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

22. Веществом, окисляющимся при гликолизе, является:

- а) пептид
- б) жир
- в) глюкоза
- 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. Катаболизм представляет собой:

- а) синтез ДНК
- б) распад органических веществ с выделением энергии
- в) синтез сложных органических веществ с затратой энергии
- г) глюконеогенез

26. Ферменты, осуществляющие окислительное фосфорилирование, 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 УАЦ тРНК соответствует триплет ДНК:

- а) ТАЦ
- б) ГАА
- в) УЦЦ
- г) ААЦ

31. Белок состоит из 146 аминокислотных остатков. Сколько нуклеотидов кодировали первичную структуру этого белка?:

- а) 310
- б) 1260
- в) 438
- 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: ТТТ-ГЦА-ТГЦ. Какова последовательность нуклеотидов иРНК, синтезируемой на данном фрагменте ДНК?:

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

36. В основе каких реакций обмена лежит матричный принцип:

- а) синтеза жира
- б) синтеза РНК
- в) синтеза гликогена
- г) синтеза молекул АТФ

37. Мономерами простых белков являются:

- а)  $\alpha$ -аминокислоты
- б) моносахариды
- в) нуклеотиды

г) жирные кислоты

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 НАДФН<sub>2</sub>

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. Вазопрессин обеспечивает:

- а) реабсорбцию воды в канальцах нефрона
- б) синтез АТФ
- в) секрецию натрия в почках
- г) усиление диуреза

50. Тироксин вырабатывается:

- а) поджелудочной железой
- б) гипофизом
- в) щитовидной железой
- г) надпочечниками

51. Для какой покровной ткани характерно большое количество митохондрий

- а) ризодерма
- б) перидерма

- в) эпидерма
- г) ритидом

52. Хлорофилл в пластидах находится

- а) в строме
- б) в гранах
- в) в тилакоидах
- г) на наружной мембране

53. Какое растение относится к водорослям

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

54. ДНК в пластидах

- а) двухцепочечная связанная с белками
- б) двухцепочечная несвязанная с белками
- в) одноцепочечная связанная с белками
- г) одноцепочечная несвязанная с белками

55. Степень выраженности признака называется

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

56. Тургор – это

- а) внутреннее давление протопласта на клеточную стенку
- б) процесс отхождения протопласта от клеточной стенки
- в) процесс растворения содержимого растительной клетки с образованием слизи
- г) выведение продуктов метаболизма из клетки

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. Определите метаморфозы побега

- а) луковицы, корневища, филлоклады, клубни
- б) клубни, корневища, корнеплоды
- в) корнеплоды, луковицы, азотфиксирующие клубеньки
- г) азотфиксирующие клубеньки, корневища, клубнелуковицы

59. Стерильными частями цветка являются

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

60. В гнёздах пыльников осуществляются процессы

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

61. Пояски Каспари встречаются чаще

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

62. Соцветие зонтик характеризуется

- а) удлинённой главной осью, отсутствием боковых осей и сидячими цветками
- б) удлинённой главной осью, наличием боковых осей и цветками на цветоножках
- в) укороченной главной осью, отсутствием боковых осей и цветками на цветоножках
- г) укороченной главной осью, наличием боковых осей и цветками на цветоножках

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

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

64. В семязачатке семенных растений происходят процессы
- а) мегаспорогенез
  - б) мегагаметогенез
  - в) оплодотворение
  - г) все три варианта
65. Эндосперм у голосеменных
- а) гаплоиден
  - б) диплоиден
  - в) триплоиден
  - г) тетраплоиден
66. Диаграмма 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. Папоротники (щитовник, орляк, кочедыжник) имеют
- а) листья, придаточные корни, ризоиды
  - б) надземный побег, корневище, корни, ризоиды
  - в) листья, корневище, придаточные корни
  - г) листья и придаточные корни
69. Форма венчика цветка душицы обыкновенной
- а) язычковый
  - б) трубчатый
  - в) двугубый
  - г) колокольчатый
70. По морфологическим признакам определить лекарственное растение: стержневая корневая система, стебли ветвистые, покрыты волосками, оранжевый млечный сок, околоцветник двойной, чашечка двухлистная, венчик четырёхлепестный, тычинок много, пестик 1, соцветие простой зонтик, плод коробочка
- а) одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*)
  - б) чистотел большой (*Chelidonium majus*)

- в) тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*)
- г) иван-чай (*Chamaenerion angustifolium*)

71. Для представителей семейства пасленовые характерен плод

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

72. Какой тип плода характерен для огурца посевного (*Cucumis sativus*)

- а) коробочка
- б) тыква
- в) однокостянка
- г) многокостянка

73. Простыми ботриоидными соцветиями являются

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

74. Определить семейство: цветок обоеполюй, актиноморфный, чашечка и венчик свободные по 4, тычинок 6, пестик 1, соцветие кисть или метёлка

- а) Орхидные (*Orchidaceae*)
- б) Капустные (*Brassicaceae*)
- в) Диоскорейные (*Dioscoreaceae*)
- г) Губоцветные (*Lamiaceae*)

75. Какие из ниже перечисленных растений относятся к семейству ландышевые

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

76. У гибридов F<sub>1</sub> наблюдается единообразие по генотипу и фенотипу при следующих условиях

- а) скрещиваются гетерозиготные особи
- б) скрещиваются гомозиготные особи
- в) гены в хромосоме располагаются линейно
- г) каждая гамета содержит все гены родителя

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. Получение в F1 потомства с одинаковым фенотипом и генотипом служит проявлением

- а) сцепленного наследования
- б) закона гомологических рядов
- в) неполного доминирования
- г) закона единообразия

79. Некратное увеличение набора хромосом в кариотипе – это

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

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

- а) инверсия
- б) делеция
- в) трансзиция
- г) трансверсия

81. Количество групп сцепления у человека равно

- а) 46
- б) 24
- в) 23
- 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. Перепонки между пальцами ног – признак, сцепленный с Y-хромосомой. У нормальной женщины и больного мужчины могут родиться

- а) 50% детей с данным признаком
- б) 50% мальчиков с данным признаком
- в) 50% девочек с данным признаком
- г) все мальчики 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 шизофрении и мужчины, отец которого болел шизофренией, могут родиться дети

- а) все дочери здоровы, 50% сыновей больны
- б) все дети больны
- в) 50% дочерей и 50% сыновей больны
- г) все сыновья здоровы, 50% дочерей 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. Сколько типов гамет образует организм с генотипом AaBbCC

- а) 2
- б) 3
- в) 4
- г) 5

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 полном сцеплении генов образует
- 2 типа гамет
  - 4 типа гамет
  - 3 типа гамет
  - 4 типа гамет
92. Согласно закону чистоты гамет, организм с генотипом AABBCcDd образует
- 2 типа гамет
  - 6 типов гамет
  - 8 типов гамет
  - 4 типа гамет
93. Комбинативная изменчивость - это изменчивость, обусловленная
- действием факторов внешней среды на фенотип организм
  - изменением структуры гена
  - появлением новых сочетаний генов в генотипе
  - появлением новых генов
94. Сколько образует гамет организм с генотипом BBCcDDII
- 3
  - 6
  - 4
  - 2
95. Примером комбинативной изменчивости является
- первый закон Менделя
  - второй закон Менделя
  - третий закон Менделя
  - закон Т. Моргана
96. Тип взаимодействия неаллельных генов, при котором оба гена находятся в доминантном состоянии и совместно формируют общий признак, который по отдельности они не детерминируют
- полимерия
  - эпистаз
  - комплементарность
  - кодоминирование
97. Число групп сцепления равно
- диплоидному набору хромосом
  - триплоидному набору хромосом
  - гаплоидному набору хромосом
  - числу аутосом

98. IV (AB) группа крови является примером

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

99. Какова вероятность дигомозиготы по рецессивному признаку у дигетерозиготных родителей

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

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%

## БЛОК 2. ХИМИЯ

1. 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

2. Стандартная теплота сгорания равна нулю для:

- а)  $\text{SO}_2$
- б) S
- в)  $\text{O}_2$
- г)  $\text{NO}_2$

3. 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

4. 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

5. С аммиачным раствором оксида серебра взаимодействуют:

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

6. 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

7. 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

8. pH 0,05 М раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:

- а) 0
- б) 1,3
- в) 1
- г) 0,3

9. 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

10. 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

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

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

12. Объем кислорода, измеренный при атмосферном давлении и комнатной температуре ( $25^{\circ}\text{C}$ ) 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

13. 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

14. 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

15. Концентрация раствора глюкозы, гипертоничного плазме крови:

- а) 0,10%
- б) 40%

в) 0,50%

г) 5%

16. Концентрация раствора хлорида натрия, гипотоничного плазме крови:

а) 0,10%

б) 0,90%

в) 3,00%

г) 10,00%

17. Диссоциация слабой кислоты является:

а) необратимым процессом

б) экзотермическим процессом

в) эндотермическим процессом

г) изотермическим процессом

18. Энтальпии образования  $\text{CaCO}_3$  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)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ .

19. Монодентатными лигандами являются:

а)  $\text{F}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$

б)  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$

в)  $\text{CNS}^-$ ,  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$

г) все ответы верны

20. Заряд центрального иона в комплексном ионе  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NO}_2)_2\text{Cl}_2]^-$  равен:

а) +3

б) -4

в) +5

г) +6

21. 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

22. 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

23. 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

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

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

г) хлорид цинка

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

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

26. 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

27. 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

28. Плазмолиз эритроцитов произойдет в растворе:

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

29. 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

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

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

31. 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)  $K_2[Fe(CN)_2]$

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

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

33. 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

34. Степень диссоциации слабой кислоты в 0,1 М растворе, если ее рН = 3  
равна:

- а) 0,1
- б) 30%
- в) 1 %
- г) 3 %

35. Гемолиз эритроцитов произойдет в растворе:

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

36. 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

37. 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

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

- а) электролиз раствора пропионата натрия

- б) гидрохлорирование ацетилена
- в) дегидротация изопропилового спирта
- г) гидролиз карбида кальция

39. 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

40. рН в 0,01М растворе слабой кислоты со степенью диссоциации 10% равен:

- а) 3
- б) 2
- в) 1
- г) 3,3

41. рН 0,005 М раствора гидроксида бария:

- а) 2
- б) 2,3
- в) 12
- г) 11,7

42. рН 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.

43. 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

44. 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

45. 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

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

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

47. Определите вещество X в цепочке превращений:

Железная окалина  $\rightarrow$  нитрат железа (III)  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  гидроксид железа (II)

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

48. 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

49. 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

50. 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

51. 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

52. 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

53. При образовании 0,2 моль  $\text{CO}_2$  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.

54. Использование большого количества сахара при изготовлении варенья, джемов способствует:

- а) плазмолизу микроорганизмов
- б) гемолизу микроорганизмов
- в) лизису бактерий

г) тургору клеток бактерий

55. 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

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

- а) пропилсульфат
- б) дипропиловый эфир
- в) пропен
- г) пропиин

57. Из перечня выберите вещество при введении которого в равновесную систему  $\text{RCOO}^- + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{RCOON} + \text{OH}^-$ , равновесие сместится в сторону обратной реакции.

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

58. 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  $\text{SO}_3$
- б) пропускание кислорода
- в) пропускание оксида серы (IV)

г) добавление сернистого газа

59. 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

60. Выберите вещество, с которым реагирует ртуть:

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

61. 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

62. 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

63. 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

64. Концентрация гидроксида натрия в растворе с рН=10:

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

65. 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

66. 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

67. 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

68. 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

69. 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

70. При экзотермических процессах происходит:

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

71. Закон Гесса будет строго выполняться для:

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

72. 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

73. 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

74. 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

75. 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

76. Название комплексного соединения  $[Al(H_2O)_5OH]SO_4$ :

- а) гидридопентааквасульфат алюминия (III)
- б) сульфат пентааквагидридоалюмината (III)
- в) пентааквагидроксиалюмината сульфат (III)

г) сульфат гидроксопентаакваалюминия (III)

77. 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

78. Определите вещество X в цепочке превращений:



- а)  $FeI_3$
- б)  $FeI_2$
- в)  $Fe_2O_3$
- г)  $Fe_2(CO_3)_3$

79. Определите вещество X в цепочке превращений:

Дихромат калия  $\rightarrow$  X  $\rightarrow$  гексагидрокохромат (III) калия

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

80. Дентантность триэтилентетраамина равна:

- а) 5
- б) 4
- в) 2
- г) 0

81. Координационное число комплексообразователя в комплексной соли



- а) 5

б) 2

в) 4

г) 0

82. Используя натрий можно различить следующие вещества:

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

83. Из предложенного ряда веществ выберите то, которое является гомологом бутена-1:

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

84. 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

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

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

86. pH раствора аланина в воде будет лежать в:

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

87. С увеличением концентрации раствора степень диссоциации слабой кислоты:

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

88. Степень диссоциации будет наименьшей в растворе:

- а) 0,1 М HCl
- б) 0,1М Ca(OH)<sub>2</sub>
- в) 1 М H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- г) 0,01 М H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

89. Наиболее сильными кислотными свойствами обладает:

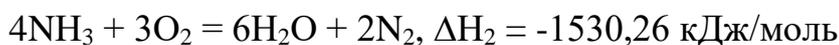
- а) HNO<sub>3</sub>
- б) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- в) HCOOH
- г) HF

90. Известно, что вещество состава C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>6</sub> вступает в реакцию с раствором гидроксидом бария при нагревании, один из продуктов этой реакции имеет состав:

- а) C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>4</sub>Ba
- б) (C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub>Ba
- в) (CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>O)<sub>2</sub>Ba

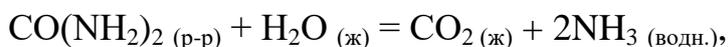
г)  $C_4H_6O_2Ba$

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



Запишите ответ с точностью до десятых.

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



если известны стандартные энтальпии образования веществ, участвующих в реакции:

$$\Delta H^0_{\text{обр}}(CO(NH_2)_2 \text{ (р-р)}) = -319,2 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^0_{\text{обр}}(H_2O \text{ (ж)}) = -285,8 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^0_{\text{обр}}(CO_2 \text{ (ж)}) = -413,6 \text{ кДж/моль};$$

$$\Delta H^0_{\text{обр}}(NH_3 \text{ (водн.)}) = -79,9 \text{ кДж/моль}$$

Запишите ответ с точностью до десятых.

93. Теплота сгорания бензойной кислоты  $\Delta H^0_{\text{ст}}(C_6H_5COOH) = -3228$  кДж/моль. Стандартные теплоты образования воды и углекислого газа равны соответственно  $\Delta H^0_{\text{обр}}(H_2O \text{ (ж)}) = -285$  и  $\Delta H^0_{\text{обр}}(CO_2 \text{ (г)}) = -393$  кДж/моль. Вычислите стандартную молярную теплоту образования бензойной кислоты. Запишите ответ с точностью до целых.

94. 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.

95. 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.

96. 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.

97. 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.

98. 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.

99. 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.

100. 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.