

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**  
**для проверки знаний студентов 1 курса**  
**медико-профилактического факультета**  
**по дисциплине «Общая химия, биорганическая химия»**  
**(раздел «Общая химия»)**

**Модуль I. Основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах организма**

**1. Химическая термодинамика и её применение к биосистемам**

1. # Химическая термодинамика изучает
  - а) скорости реакций
  - б) механизмы реакций
  - в) тепловые эффекты
  - г) превращения энергии
  - д) термохимические процессы
2. \*Открытые термодинамические системы обмениваются с окружающей средой
  - а) энергией
  - б) веществом
  - в) связанной энергией
  - г) свободной энергией
  - д) внутренней энергией
3. # Закрытые термодинамические системы обмениваются с окружающей средой
  - а) энергией
  - б) веществом
  - в) связанной энергией
  - г) свободной энергией
  - д) внутренней энергией
4. \*Открытой термодинамической системой является
  - а) клетка (животная или растительная)
  - б) популяция
  - в) биоценоз
  - г) биосфера
  - д) химическая реакция, идущая в термостате
5. # Закрытой термодинамической системой является
  - а) клетка (животная или растительная)
  - б) популяция
  - в) биоценоз
  - г) биосфера
  - д) химическая реакция, идущая в термостате
6. # Изолированной термодинамической системой является

- а) клетка (животная или растительная)
  - б) популяция
  - в) биоценоз
  - г) биосфера
  - д) химическая реакция, идущая в термостате
7. \*Являются гомогенными системами
- а) кровь
  - б) лимфа
  - в) эритроциты
  - г) плазма крови
  - д) спинномозговая жидкость
8. \*Являются гетерогенными системами
- а) кровь
  - б) лимфа
  - в) эритроциты
  - г) плазма крови
  - д) спинномозговая жидкость
9. # Для живых организмов характерно состояние
- а) стационарное
  - б) равновесное
  - в) неравновесное
  - г) абсолютное равновесное
  - д) относительное равновесное
- 10.^ Энтальпия, энтропия, внутренняя энергия, свободная энергия и энергия Гиббса обозначаются, соответственно, символами
- а) U
  - б) H
  - в) G
  - г) S
  - д) F
- 11.\*Являются параметрами состояния
- а) масса
  - б) вязкость
  - в) давление
  - г) энтропия
  - д) энтальпия
- 12.\*Являются параметрами состояния
- а) энтропия
  - б) энтальпия
  - в) плотность
  - г) температура
  - д) концентрация
- 13.\*Являются функциями состояния
- а) масса

- б) вязкость
  - в) давление
  - г) энтропия
  - д) энтальпия
- 14.\* Являются функциями состояния
- а) плотность
  - б) концентрация
  - в) энергия Гиббса
  - г) свободная энергия
  - д) внутренняя энергия
- 15.# Процессы, протекающие в организме человека, являются
- а) изобарными
  - б) изохорными
  - в) изотермическими
  - г) изобарно-изотермическими
  - д) изохорно-изотермическими
- 16.# Энергия, зависящая только от термодинамического состояния системы, называется
- а) энтальпией
  - б) энергией Гиббса
  - в) связанной энергией
  - г) свободной энергией
  - д) внутренней энергией
- 17.# Энергия, которой обладает система, находящаяся при постоянном давлении, называется
- а) энтропией
  - б) энтальпией
  - в) энергией Гиббса
  - г) свободной энергией
  - д) внутренней энергией
- 18.# Энергия Гиббса – это часть
- а) энтальпии, которая может переходить в работу
  - б) энтальпии, которая не может переходить в работу
  - в) свободной энергии, которая может переходить в работу
  - г) внутренней энергии, которая может переходить в работу
  - д) внутренней энергии, которая не может переходить в работу
- 19.# При синтезе белка неупорядоченность системы снижается, следовательно
- а) энтропия уменьшается
  - б) энтропия увеличивается
  - в) энтальпия уменьшается
  - г) энтальпия увеличивается
  - д) энергия Гиббса уменьшается

- 20.# При денатурации белка неупорядоченность системы возрастает, следовательно
- а) энтропия уменьшается
  - б) энтропия увеличивается
  - в) энтальпия уменьшается
  - г) энтальпия увеличивается
  - д) энергия Гиббса увеличивается
- 21.\*Производство энтропии в организме человека уменьшается
- а) при синтезе белка
  - б) в период эмбриогенеза
  - в) в процессе регенерации тканей
  - г) при синтезе нуклеиновых кислот
  - д) при росте злокачественных новообразований
- 22.\*Производство энтропии в организме человека увеличивается
- а) при синтезе белка
  - б) в период эмбриогенеза
  - в) в процессе регенерации тканей
  - г) при синтезе нуклеиновых кислот
  - д) при росте злокачественных новообразований
- 23.\*При переходе клетки из нормального состояния в опухолевое
- а) энтропия уменьшается
  - б) энтропия увеличивается
  - в) температура увеличивается
  - г) парциальное давление кислорода уменьшается
  - д) парциальное давление кислорода увеличивается

## **2. Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов**

- 24.\*Химическая кинетика изучает следующие аспекты химических реакций
- а) скорости
  - б) механизмы
  - в) тепловые эффекты
  - г) превращения энергии
  - д) термохимические процессы
- 25.# Большинство реакций в организме человека протекает с участием органических соединений. Такие реакции, как правило
- а) обратимые
  - б) необратимые
  - в) гомогенные
  - г) радикальные
  - д) сопряженные
- 26.# Большинство протекающих в организме человека реакций
- а) простые
  - б) сложные

- в) необратимые
  - г) радикальные
  - д) сопряженные
- 27.# Протекающие в организме человека процессы гидролиза биополимеров (белки, гликоген и т. д.) являются реакциями
- а) цепными
  - б) радикальными
  - в) сопряженными
  - г) параллельными
  - д) последовательными
- 28.# Превращение субстрата в продукт происходит через многократное повторение одних и тех же стадий в реакциях
- а) цепных
  - б) простых
  - в) сложных
  - г) сопряженных
  - д) последовательных
- 29.# Перекисное окисление липидов – реакция
- а) цепная
  - б) простая
  - в) обратимая
  - г) сопряженная
  - д) последовательная
- 30.# Протекающие в организме человека процессы – окисление глюкозы и синтез АТФ – являются реакциями
- а) цепными
  - б) радикальными
  - в) сопряженными
  - г) параллельными
  - д) последовательными
- 31.# Протекающие в организме человека процессы синтеза АТФ являются реакциями
- а) простыми
  - б) сопряженными
  - в) экзотермическими
  - г) экзергоническими
  - д) эндергоническими
- 32.# Протекающие в организме человека процессы окисления глюкозы являются реакциями
- а) простыми
  - б) сопряженными
  - в) эндотермическими
  - г) экзергоническими
  - д) эндергоническими

- 33.# Средняя скорость – это изменение концентрации любого участвующего в реакции вещества, произошедшее за промежуток времени
- а) определённый
  - б) неопределённый
  - в) бесконечный
  - г) бесконечно малый
  - д) бесконечно большой
- 34.# Истинная скорость – это изменение концентрации любого участвующего в реакции вещества, произошедшее за промежуток времени
- а) конечный
  - б) бесконечный
  - в) определённый
  - г) бесконечно малый
  - д) бесконечно большой
- 35.# Истинная скорость – это первая производная по времени
- а) при постоянном давлении
  - б) при постоянной температуре
  - в) при постоянном объёме системы
  - г) рассчитанная для нормальных условий
  - д) рассчитанная для стандартных условий
- 36.# В соответствии с законом действующих масс скорость химической реакции прямо пропорциональна
- а) давлению
  - б) температуре
  - в) концентрации исходных веществ
  - г) концентрации продуктов реакции
  - д) концентрации всех веществ, участвующих в реакции
- 37.\*Закон действующих масс применим к
- а) простым реакциям
  - б) сложным реакциям
  - в) гомогенным реакциям
  - г) гетерогенным реакциям
  - д) последовательным реакциям
- 38.# Сумма показателей степеней (а + в) в кинетическом уравнении, как правило, находится в пределах
- а)  $0 < a + v < 3$
  - б)  $0 \leq a + v \leq 3$
  - в)  $1 \leq a + v \leq 3$
  - г)  $1 < a + v < 3$
  - д)  $1 < a + v \leq 3$
- 39.# Константа скорости химической реакции зависит от
- а) давления
  - б) температуры
  - в) концентрации исходных веществ

- г) концентрации продуктов реакции
  - д) концентрации всех веществ, участвующих в реакции
- 40.\*Молекулярность химической реакции, как правило, может принимать значения
- а) 1
  - б) 2
  - в) 3
  - г) 4
  - д) 5
- 41.# К реакциям нулевого порядка относятся
- а) реакции гидролиза
  - б) реакции изомерного превращения
  - в) конечные стадии ферментативных процессов
  - г) начальные стадии ферментативных процессов
  - д) реакции взаимодействия антигенов с антителами
- 42.\*Кинетическим уравнением 1 порядка описываются
- а) реакции гидролиза
  - б) реакции изомерного превращения
  - в) процессы агглютинации эритроцитов
  - г) взаимодействие антигенов с антителами
  - д) конечные стадии многих ферментативных процессов
- 43.# Кинетическим уравнением 2 порядка описываются
- а) реакции гидролиза
  - б) процессы агглютинации эритроцитов
  - в) конечные стадии ферментативных процессов
  - г) начальные стадии ферментативных процессов
  - д) реакции взаимодействия антигенов с антителами
- 44.# Правило Вант-Гоффа показывает зависимость скорости химической реакции от
- а) температуры
  - б) энергии активации
  - в) концентрации продуктов реакции
  - г) концентрации реагирующих веществ
  - д) концентрации любых веществ, участвующих в реакции
- 45.# Температурный коэффициент в уравнении Вант-Гоффа для биохимических процессов принимает значения
- а) 2-5
  - б) 3-6
  - в) 6-9
  - г) 7-10
  - д) 9-12
- 46.# Уравнение Аррениуса показывает зависимость между
- а) скоростью и температурой
  - б) скоростью и концентрацией реагирующих веществ

- в) скоростью и концентрацией любых веществ, участвующих в реакции
- г) константой скорости и температурой
- д) константой скорости и концентрацией реагирующих веществ

### 3. Химическое равновесие

- 47.# Химическое равновесие – это состояние химической реакции, при котором прямой и обратный процессы
- а) затихают
  - б) останавливаются
  - в) протекают постоянно
  - г) протекают замедленно
  - д) протекают с невысокой скоростью
- 48.# Химическое равновесие – это состояние химической реакции, при котором прямой и обратный процессы
- а) затихают
  - б) останавливаются
  - в) протекают замедленно
  - г) протекают с невысокой скоростью
  - д) протекают с одинаковой скоростью
- 49.\*Химическое равновесие – процесс
- а) статичный
  - б) статический
  - в) подвижный
  - г) неподвижный
  - д) динамический
- 50.# Величина константы химического равновесия зависит от
- а) давления
  - б) температуры
  - в) концентрации
  - г) наличия катализатора
  - д) всех перечисленных факторов
- 51.# Константа химического равновесия равна отношению
- а) концентраций прямой и обратной реакций
  - б) скорости прямой реакции к скорости обратной реакции
  - в) скорости обратной реакции к скорости прямой реакции
  - г) константы скорости прямой реакции к константе скорости обратной реакции
  - д) константы скорости обратной реакции к константе скорости прямой реакции
- 52.# Уравнение изотермы химической реакции имеет вид
- а)  $\Delta G = RT \lg K$
  - б)  $\Delta G = 2,3RT \lg K$
  - в)  $\Delta G = RT \ln K$
  - г)  $\Delta G = -RT \ln K$

- д)  $\Delta G = -2,3RT \ln K$
- 53.# Анализ уравнения изотермы химической реакции: если  $\Delta G$  меньше нуля, то
- а)  $K$  меньше 0
  - б)  $K$  больше 0
  - в)  $K$  меньше 1
  - г)  $K$  больше 1
  - д) прямой процесс протекает самопроизвольно
- 54.# Анализ уравнения изотермы химической реакции: если  $\Delta G$  больше нуля, то
- а)  $K$  меньше 0
  - б)  $K$  больше 0
  - в)  $K$  меньше 1
  - г)  $K$  больше 1
  - д) прямой процесс протекает самопроизвольно
- 55.\* Анализ уравнения изотермы химической реакции: если  $\Delta G$  равняется нулю, то
- а)  $K$  равняется 0
  - б)  $K$  равняется 1
  - в) реакция прекращается
  - г) наступает кинетическое равновесие
  - д) наступает термодинамическое равновесие
- 56.# Повышение температуры смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
  - б) обратной
  - в) экзотермической
  - г) эндотермической
  - д) с большей константой скорости
- 57.# Понижение температуры смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
  - б) обратной
  - в) экзотермической
  - г) эндотермической
  - д) с меньшей константой скорости
- 58.# Повышение давления смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
  - б) обратной
  - в) экзотермической
  - г) с образованием большего количества газообразных веществ
  - д) с образованием меньшего количества газообразных веществ
- 59.# Понижение давления смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
  - б) обратной
  - в) эндотермической

- г) с образованием большего количества газообразных веществ
  - д) с образованием меньшего количества газообразных веществ
- 60.\* Давление влияет на смещение равновесия, если
- а) все продукты реакции газообразные
  - б) все исходные вещества газообразные
  - в) все участвующие в реакции вещества газообразные
  - г) в реакции участвует хотя бы одно газообразное вещество
  - д) количества газообразных исходных веществ и продуктов неодинаково
- 61.# Давление влияет на смещение равновесия, если в газообразном виде находятся (находится)
- а) все продукты реакции
  - б) все исходные вещества
  - в) хотя бы одно вещество
  - г) все участвующие в реакции вещества
- 62.# Повышение концентрации исходных веществ смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
  - б) обратной
  - в) экзотермической
  - г) эндотермической
  - д) с образованием меньшего количества газообразных веществ
- 63.# Повышение концентрации продуктов реакции смещает равновесие в сторону реакции
- а) прямой
  - б) обратной
  - в) экзотермической
  - г) эндотермической
  - д) с образованием меньшего количества газообразных веществ
- 64.\* Для смещения равновесия в реакции синтеза аммиака вправо необходимо
- а) понизить температуру
  - б) повысить температуру
  - в) увеличить концентрацию аммиака
  - г) уменьшить концентрацию аммиака
  - д) увеличить концентрацию азота и водорода
- 65.\* Для смещения равновесия в реакции синтеза аммиака вправо необходимо
- а) понизить давление
  - б) повысить давление
  - в) понизить температуру
  - г) повысить температуру
  - д) уменьшить концентрацию азота и водорода
- 66.# Для смещения равновесия в реакции синтеза аммиака вправо необходимо
- а) понизить давление
  - б) повысить давление

- в) повысить температуру
  - г) увеличить концентрацию аммиака
  - д) уменьшить концентрацию азота и водорода
- 67.# Для смещения равновесия в реакции синтеза аммиака вправо необходимо
- а) понизить давление
  - б) повысить температуру
  - в) повысить концентрацию аммиака
  - г) увеличить концентрацию азота и водорода
  - д) уменьшить концентрацию азота и водорода
- 68.# Для смещения равновесия в реакции синтеза аммиака вправо необходимо
- а) понизить давление
  - б) повысить температуру
  - в) увеличить концентрацию аммиака
  - г) уменьшить концентрацию аммиака
  - д) уменьшить концентрацию азота и водорода
- 69.# Примером микрогетерогенного катализа является
- а) ферментативное расщепление жиров
  - б) кислотный гидролиз сложного эфира
  - в) гидрирование алкенов (катализатор платина)
  - г) гидрогенизация жиров (катализатор платина или никель)
  - д) синтез аммиака из простых веществ (катализатор железа)

#### **4. Растворы и их роль в жизнедеятельности**

- 70.# Аномальное свойство воды, делающее её универсальным растворителем полярных соединений
- а) вязкость
  - б) теплоемкость
  - в) степень ионизации
  - г) константа ионизации
  - д) диэлектрическая проницаемость
- 71.\*Водородным показателем называется
- а) десятичный логарифм концентрации катионов водорода
  - б) отрицательный десятичный логарифм концентрации катионов водорода
  - в) отрицательный натуральный логарифм концентрации катионов водорода
  - г) десятичный логарифм концентрации катионов гидроксония
  - д) отрицательный десятичный логарифм концентрации катионов гидроксония
- 72.# Водородным показателем называется
- а) десятичный логарифм концентрации катионов водорода

- б) отрицательный натуральный логарифм концентрации катионов водорода
- в) десятичный логарифм концентрации катионов гидроксония
- г) отрицательный десятичный логарифм концентрации катионов гидроксония
- д) отрицательный натуральный логарифм концентрации катионов гидроксония
- 73.# Водородным показателем называется
- а) десятичный логарифм концентрации катионов водорода
- б) отрицательный десятичный логарифм концентрации катионов водорода
- в) отрицательный натуральный логарифм концентрации катионов водорода
- г) десятичный логарифм концентрации катионов гидроксония
- д) отрицательный натуральный логарифм концентрации катионов гидроксония
- 74.\*Истинные растворы
- а) гомогенны
- б) гетерогенны
- в) не имеют окраски
- г) термодинамически устойчивы
- д) термодинамически неустойчивы
- 75.# Массовая доля растворенного вещества – это масса вещества
- а) в 1 л раствора
- б) в 100 г раствора
- в) в 100 мл раствора
- г) в 100 г растворителя
- д) в 100 мл растворителя
- 76.# Молярная концентрация – это количество вещества
- а) в 1 л раствора
- б) в 1 кг раствора
- в) в 100 г раствора
- г) в 1 л растворителя
- д) в 1 кг растворителя
- 77.# Моляльность раствора – это количество вещества
- а) в 1 л раствора
- б) в 1 кг раствора
- в) в 100 г раствора
- г) в 1 л растворителя
- д) в 1 кг растворителя
- 78.# Закон Генри: растворимость газа в жидкости прямо пропорциональна
- а) давлению
- б) температуре
- в) концентрации

- г) давлению и концентрации
  - д) температуре и концентрации
- 79.\* Коллигативные свойства растворов
- а) плотность
  - б) концентрация
  - в) осмотическое давление
  - г) повышение температуры кипения
  - д) понижение температуры замерзания
- 80.\* Коллигативные свойства растворов
- а) вязкость
  - б) плотность
  - в) концентрация
  - г) повышение температуры кипения
  - д) понижение температуры замерзания
- 81.# Коллигативные свойства растворов
- а) вязкость
  - б) текучесть
  - в) плотность
  - г) концентрация
  - д) осмотическое давление
- 82.# Коллигативные свойства растворов
- а) вязкость
  - б) текучесть
  - в) плотность
  - г) концентрация
  - д) понижение температуры замерзания
- 83.# Коллигативные свойства растворов
- а) вязкость
  - б) текучесть
  - в) плотность
  - г) концентрация
  - д) повышение температуры кипения
- 84.# Закон Рауля: относительное понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором нелетучего вещества
- а) равно молярной доле растворителя
  - б) равно молярной доле растворенного вещества
  - в) прямо пропорционально молярной доле растворителя
  - г) прямо пропорционально массе растворенного вещества
  - д) прямо пропорционально молярной доле растворенного вещества
- 85.# Закон Рауля: давление насыщенного пара растворителя над раствором нелетучего вещества
- а) равно молярной доле растворителя
  - б) равно молярной доле растворенного вещества
  - в) прямо пропорционально молярной доле растворителя

- г) прямо пропорционально массе растворенного вещества  
 д) прямо пропорционально молярной доле растворенного вещества
- 86.\*Осмоз – это направленное движение молекул растворителя  
 а) из растворителя в раствор  
 б) из раствора в растворитель  
 в) из раствора с большей концентрацией вещества в раствор с меньшей концентрацией вещества  
 г) из раствора с меньшей концентрацией вещества в раствор с большей концентрацией вещества  
 д) из раствора с большим объемом в раствор с меньшим объемом
- 87.# Осмос – это направленное движение молекул растворителя  
 а) из растворителя в раствор  
 б) из раствора в растворитель  
 в) из раствора с большей концентрацией вещества в раствор с меньшей концентрацией вещества  
 г) из раствора с меньшим объемом в раствор с большим объемом  
 д) из раствора с меньшей массой растворенного вещества в раствор с большей массой растворенного вещества
- 88.# Осмос – это направленное движение молекул растворителя  
 а) из раствора в растворитель  
 б) из раствора с меньшим объемом в раствор с большим объемом  
 в) из раствора с большим объемом в раствор с меньшим объемом  
 г) из раствора с меньшей концентрацией вещества в раствор с большей концентрацией вещества  
 д) из раствора с большей концентрацией вещества в раствор с меньшей концентрацией вещества
- 89.# Осмос направлен в сторону раствора, имеющего  
 а) больший объем  
 б) меньший объем  
 в) меньшую массу  
 г) большую концентрацию растворенного вещества  
 д) меньшую концентрацию растворенного вещества
- 90.\*Закон Вант-Гоффа: осмотическое давление разбавленных растворов неэлектролитов прямо пропорционально  
 а) массе раствора  
 б) абсолютной температуре  
 в) молярной концентрации раствора  
 г) массовой доле растворённого вещества  
 д) молярной доле растворённого вещества
- 91.# Закон Вант-Гоффа для неэлектролитов описывается уравнением  
 а)  $= nRT$   
 б)  $= mRT$   
 в)  $= nRT/m$   
 г)  $= mRT/V$

д)  $= mRT/MV$

### 5. Осмотические свойства растворов электролитов. Электролиты в организме

- 92.# Диссоциация слабых электролитов не зависит от
- а) давления
  - б) температуры
  - в) природы электролита
  - г) природы растворителя
  - д) концентрации раствора
- 93.# На степень диссоциации слабых электролитов влияет
- а) добавление анионов
  - б) добавление катионов
  - в) добавление любых ионов
  - г) добавление одноименных ионов
  - д) добавление гидрофобных неэлектролитов
- 94.\*Закон Вант-Гоффа: осмотическое давление разбавленных растворов электролитов прямо пропорционально
- а) степени диссоциации
  - б) константе диссоциации
  - в) абсолютной температуре
  - г) молярной концентрации раствора
  - д) количеству ионов, образующихся при диссоциации
- 95.# Математическое выражение закона Вант-Гоффа для разбавленных растворов электролитов
- а)  $= inRT$
  - б)  $= imRT$
  - в)  $= inRT/m$
  - г)  $= imRT/V$
  - д)  $= imRT/MV$
- 96.# Осмотическое давление разбавленных растворов электролитов прямо пропорционально
- а) массе раствора
  - б) константе диссоциации
  - в) абсолютной температуре
  - г) массовой доле растворённого вещества
  - д) молярной доле растворённого вещества
- 97.# Осмотическое давление разбавленных растворов электролитов прямо пропорционально
- а) массе раствора
  - б) константе диссоциации
  - в) молярной концентрации раствора
  - г) массовой доле растворённого вещества
  - д) молярной доле растворённого вещества

- 98.# Осмотическое давление разбавленных растворов электролитов прямо пропорционально
- массе раствора
  - степени диссоциации
  - константе диссоциации
  - массовой доле растворённого вещества
  - молярной доле растворённого вещества
- 99.# Осмотическое давление разбавленных растворов электролитов прямо пропорционально
- массе раствора
  - константе диссоциации
  - массовой доле растворённого вещества
  - молярной доле растворённого вещества
  - количеству ионов, образующихся при диссоциации
100. # Кажущаяся степень диссоциации и изотонический коэффициент связаны соотношением
- $i = \alpha - 1/n - 1$
  - $i = \alpha - 1/n + 1$
  - $\alpha = i - 1/n - 1$
  - $\alpha = i - 1/n + 1$
  - $\alpha = n - 1/i - 1$
101. # Изотонический коэффициент рассчитывается по формуле
- $i = \alpha - 1/n - 1$
  - $i = 1 - \alpha(n + 1)$
  - $i = 1 + \alpha(n + 1)$
  - $i = 1 + \alpha(n - 1)$
  - $i = 1 + n(\alpha - 1)$
102. # Величина изотонического коэффициента
- прямо пропорциональна степени диссоциации
  - обратно пропорциональна степени диссоциации
  - прямо пропорциональна константе диссоциации
  - обратно пропорциональна количеству образующихся ионов
  - прямо пропорциональна молярной доле растворённого вещества
103. # Величина изотонического коэффициента
- обратно пропорциональна степени диссоциации
  - прямо пропорциональна константе диссоциации
  - обратно пропорциональна количеству образующихся ионов

- г) прямо пропорциональна молярной доле растворённого вещества
  - д) прямо пропорциональна количеству ионов, образующихся при диссоциации
104. \*Закон разведения Оствальда: степень диссоциации слабого бинарного электролита
- а) прямо пропорциональна константе диссоциации
  - б) обратно пропорциональна константе диссоциации
  - в) прямо пропорциональна квадратному корню из константы диссоциации
  - г) обратно пропорциональна квадратному корню из молярной концентрации
  - д) прямо пропорциональна количеству ионов, образующихся при диссоциации
105. # Водные растворы сильных электролитов содержат
- а) ионы
  - б) молекулы
  - в) гидратированные ионы
  - г) гидратированные молекулы
  - д) гидратированные ионы и молекулы
106. # Водные растворы слабых электролитов содержат
- а) ионы
  - б) молекулы
  - в) гидратированные ионы
  - г) гидратированные молекулы
  - д) гидратированные ионы и молекулы
107. # Осмотическое давление крови в норме равняется (атм)
- а) 7,4
  - б) 7,5
  - в) 7,6
  - г) 7,7
  - д) 7,8
108. # Изотоничным крови является раствор NaCl в концентрации
- а) 0,09 %
  - б) 0,15 %
  - в) 0,9 %
  - г) 0,09 моль/л
  - д) 0,9 моль/л
109. # Причины повышения осмотического давления в организме человека
- а) повышение температуры
  - б) повышение артериального давления
  - в) потеря организмом солей
  - г) введение больших количеств воды
  - д) введение больших количеств солей
110. \*Причины понижения осмотического давления в организме человека

- а) понижение температуры
  - б) понижение артериального давления
  - в) потеря организмом солей
  - г) введение больших количеств воды
  - д) введение больших количеств солей
111. # При помещении крови в гипертонический раствор хлорида натрия наблюдается
- а) лизис
  - б) гемолиз
  - в) плазмолиз
  - г) цитоллиз
  - д) эритроцитоллиз
112. # При помещении крови в гипотонический раствор хлорида натрия наблюдается
- а) осмос
  - б) обратный осмос
  - в) диализ
  - г) гемолиз
  - д) плазмолиз
113. \*В биологических жидкостях организма человека нерастворимыми могут быть
- а) хлориды
  - б) фосфаты
  - в) гидрофосфаты
  - г) дигидрофосфаты
  - д) гидрокарбонаты

### **6. Буферные системы: классификация, состав, свойства**

114. \*Буферные системы поддерживают постоянство концентрации
- а) солей
  - б) кислот, солей
  - в) кислот, щелочей, солей
  - г) гидроксид-ионов
  - д) катионов водорода
115. # Буферные системы поддерживают постоянство
- а) гомеостаза
  - б) водородного показателя
  - в) концентрации кислот, солей
  - г) концентрации щелочей, солей
  - д) концентрации кислот, щелочей, солей
116. # Буферные системы поддерживают постоянство
- а) гомеостаза
  - б) концентрации катионов водорода
  - в) концентрации кислот, солей

- г) концентрации щелочей, солей
  - д) концентрации кислот, щелочей, солей
117. # Буферные системы поддерживают постоянство
- а) гомеостаза
  - б) концентрации гидроксид-ионов
  - в) концентрации кислот, солей
  - г) концентрации щелочей, солей
  - д) концентрации кислот, щелочей, солей
118. # Буферные системы поддерживают постоянство концентрации катионов водорода при добавлении
- а) солей
  - б) кислот
  - в) щелочей
  - г) кислот и щелочей
  - д) кислот и щелочей, а также при разбавлении
119. # Буферные системы поддерживают постоянство рН при добавлении
- а) солей
  - б) кислот
  - в) щелочей
  - г) кислот и щелочей
  - д) кислот и щелочей, а также при разбавлении
120. # Из двух солей состоит буферная система
- а) ацетатная
  - б) фосфатная
  - в) аммиачная
  - г) гемоглобиновая
  - д) гидрокарбонатная
121. # Не является кислотной буферная система
- а) белковая
  - б) ацетатная
  - в) фосфатная
  - г) аммиачная
  - д) гидрокарбонатная
122. # Относится к солевым буферным системам
- а) белковая
  - б) ацетатная
  - в) фосфатная
  - г) аммиачная
  - д) гидрокарбонатная
123. # Является органической буферная система
- а) ацетатная
  - б) фосфатная
  - в) аммиачная
  - г) бикарбонатная

- д) гидрокарбонатная
124. # Однокомпонентной может быть буферная система
- а) белковая
  - б) ацетатная
  - в) фосфатная
  - г) аммиачная
  - д) гидрокарбонатная
125. \*рН кислотного буферного раствора зависит от
- а) природы солевого компонента
  - б) природы кислотного компонента
  - в) природы каждого компонента (и солевого и кислотного)
  - г) концентраций его компонентов
  - д) отношения концентраций его компонентов
126. \*рН основного буферного раствора зависит от
- а) природы солевого компонента
  - б) природы основного компонента
  - в) природы каждого компонента (и солевого и основного)
  - г) концентраций его компонентов
  - д) отношения концентраций его компонентов
127. # Величина, характеризующая способность буферной системы противодействовать изменению рН называется
- а) буферной емкостью
  - б) буферным действием
  - в) зоной буферного действия
  - г) протолитическим гомеостазом
128. \*Буферная емкость прямо пропорциональна
- а) объёму буферного раствора
  - б) объёму раствора нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
  - в) основности нейтрализуемой сильной кислоты или кислотности щелочи
  - г) количеству нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
  - д) количеству эквивалентов нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
129. # Буферная емкость прямо пропорциональна
- а) объёму буферного раствора
  - б) концентрации компонентов буферного раствора
  - в) объёму раствора нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
  - г) основности нейтрализуемой сильной кислоты или кислотности щелочи
  - д) разности между конечным и начальным значением рН
130. # Буферная емкость прямо пропорциональна
- а) объёму буферного раствора
  - б) основности нейтрализуемой сильной кислоты или кислотности щелочи
  - в) количеству нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты
  - г) количеству эквивалентов нейтрализуемой щелочи или сильной кислоты

- д) разности между конечным и начальным значением рН
131. \*Факторы, влияющие на буферную емкость
- а) объём добавленных кислот и щелочей
  - б) количество добавленных кислот и щелочей
  - в) природа компонентов буферного раствора
  - г) концентрация компонентов буферного раствора
  - д) отношение концентраций компонентов буферного раствора
132. # Интервал значений рН, внутри которого буферная система способна противодействовать изменению концентрации катионов водорода называется
- а) зоной буферной емкости
  - б) пределом буферной емкости
  - в) зоной буферного действия
  - г) протолитическим гомеостазом
  - д) кислотно-основным состоянием
133. # Зона буферного действия ацетатной буферной системы находится в пределах (в единицах рН)
- а) 3,4 – 5,4
  - б) 3,8 – 5,8
  - в) 4,2 – 6,2
  - г) 4,8 – 6,8
  - д) 5,4 – 7,4
134. # Зона буферного действия гидрокарбонатной буферной системы находится в пределах (в единицах рН)
- а) 3,8 – 5,8
  - б) 5,4 – 7,4
  - в) 5,6 – 7,6
  - г) 5,8 – 7,8
  - д) 6,2 – 8,2
135. # Зона буферного действия фосфатной буферной системы находится в пределах (в единицах рН)
- а) 3,8 – 5,8
  - б) 5,4 – 7,4
  - в) 5,8 – 7,8
  - г) 6,2 – 8,2
  - д) 6,8 – 8,8
136. # Зона буферного действия аммиачной буферной системы находится в пределах (в единицах рН)
- а) 6,2 – 8,2
  - б) 6,8 – 8,8
  - в) 8,2 – 10,2
  - г) 8,6 – 10,6
  - д) 8,8 – 10,8

## 7. Роль буферных систем в организме человека

137. # рН крови в норме находится в пределах
- а)  $7,42 \pm 0,05$
  - б)  $7,40 \pm 0,05$
  - в)  $7,38 \pm 0,05$
  - г)  $7,37 \pm 0,05$
  - д)  $7,36 \pm 0,05$
138. # В состав крови не входит буферная система
- а) белковая
  - б) ацетатная
  - в) фосфатная
  - г) гемоглобиновая
  - д) гидрокарбонатная
139. # В состав крови не входит буферная система
- а) белковая
  - б) фосфатная
  - в) аммиачная
  - г) гемоглобиновая
  - д) гидрокарбонатная
140. \*Высокая буферность крови объясняется наличием в её составе буферных систем
- а) белковой
  - б) ацетатной
  - в) фосфатной
  - г) гидрокарбонатной
  - д) гемоглобиновой и оксигемоглобиновой
141. \*Высокая буферность плазмы крови объясняется наличием в её составе буферных систем
- а) белковой
  - б) ацетатной
  - в) фосфатной
  - г) гидрокарбонатной
  - д) гемоглобиновой и оксигемоглобиновой
142. \*Фосфатная буферная система плазмы крови имеет состав
- а) фосфорная кислота
  - б) ортофосфорная кислота
  - в) фосфат натрия
  - г) гидрофосфат натрия
  - д) дигидрофосфат натрия
143. \*Гидрокарбонатная буферная система плазмы крови имеет состав
- а) угольная кислота
  - б) карбонат калия
  - в) карбонат натрия
  - г) гидрокарбонат калия

- д) гидрокарбонат натрия
144. \*Гидрокарбонатная буферная система эритроцитов имеет состав
- а) угольная кислота
  - б) карбонат калия
  - в) карбонат натрия
  - г) гидрокарбонат калия
  - д) гидрокарбонат натрия
145. # Отношение концентраций компонентов в гидрокарбонатной буферной системе плазмы крови (гидрокарбонат-ион и угольная кислота) равно
- а) 10:1
  - б) 8:2
  - в) 1:1
  - г) 3:7
  - д) 1:10
146. # Наибольшей буферной емкостью в плазме крови обладает буферная система
- а) белковая
  - б) фосфатная
  - в) гемоглобиновая
  - г) гидрокарбонатная
  - д) оксигемоглобиновая
147. # Наименьшей буферной емкостью в плазме крови обладает буферная система
- а) белковая
  - б) фосфатная
  - в) гемоглобиновая
  - г) гидрокарбонатная
  - д) оксигемоглобиновая
148. # Наибольшей буферной емкостью в эритроцитах обладает буферная система
- а) белковая
  - б) фосфатная
  - в) гемоглобиновая
  - г) гидрокарбонатная
  - д) амфолитная белковая
149. # Наименьшей буферной емкостью в эритроцитах обладает буферная система
- а) белковая
  - б) фосфатная
  - в) гемоглобиновая
  - г) гидрокарбонатная
  - д) амфолитная белковая

150. # Наибольшей суммарной буферной емкостью в крови (плазма + эритроциты) обладает буферная система
- а) белковая
  - б) фосфатная
  - в) гидрокарбонатная
  - г) амфолитная белковая
  - д) система гемоглобин-оксигемоглобин
151. # Наименьшей суммарной буферной емкостью в крови (плазма + эритроциты) обладает буферная система
- а) белковая
  - б) фосфатная
  - в) гидрокарбонатная
  - г) амфолитная белковая
  - д) система гемоглобин-оксигемоглобин
152. # Постоянство рН различных сред и тканей человеческого организма называется
- а) гомеостазом
  - б) буферной ёмкостью
  - в) буферным действием
  - г) стационарным состоянием
  - д) кислотно-основным состоянием
153. # Физико-химические механизмы поддержания кислотно-основного состояния организма
- а) диффузия
  - б) ионный обмен
  - в) буферное действие
  - г) диффузия, ионный обмен
  - д) диффузия, ионный обмен, буферное действие
154. # Одним из физико-химических механизмов поддержания кислотно-основного состояния организма является
- а) осмос
  - б) диффузия
  - в) гомеостаз
  - г) обратный осмос
  - д) буферная ёмкость
155. # Одним из физико-химических механизмов поддержания кислотно-основного состояния организма является
- а) осмос
  - б) гомеостаз
  - в) ионный обмен
  - г) обратный осмос
  - д) буферная ёмкость
156. # Одним из физико-химических механизмов поддержания кислотно-основного состояния организма является

- а) осмос
  - б) гомеостаз
  - в) обратный осмос
  - г) буферная ёмкость
  - д) буферное действие
157. # Щелочной резерв крови у человека в норме равен (в объемных процентах)
- а) 40 – 50
  - б) 40 – 60
  - в) 50 – 60
  - г) 50 – 70
  - д) 60 – 70
158. # Коррекция кислотно-основного состояния при остром метаболическом ацидозе ( $pH < 7,2$ ) может проводиться раствором
- а) соляной кислоты
  - б) серной кислоты
  - в) гидроксида натрия
  - г) карбоната натрия
  - д) гидрокарбоната натрия
159. # Коррекция кислотно-основного состояния при тяжелом метаболическом алкалозе ( $pH > 7,55$ ) может проводиться раствором
- а) соляной кислоты
  - б) серной кислоты
  - в) гидроксида натрия
  - г) карбоната натрия
  - д) гидрокарбоната натрия

**Модуль II. Биологически важные химические элементы и соединения.  
Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС**

**8. Комплексные соединения в организме человека и их применение в медицине**

160. # Комплексные соединения всегда содержат в своём составе
- а) комплексные частицы
  - б) комплексные анионы
  - в) комплексные катионы
  - г) нейтральные комплексы
  - д) внутреннюю и внешнюю сферы
161. # В комплексном соединении связь между внутренней сферой и ионами внешней сферы
- а) ионная
  - б) металлическая
  - в) донорно-акцепторная
  - г) ковалентная полярная

- д) ковалентная неполярная
162. # Комплексной частицей является
- а) лиганд
  - б) внешняя сфера
  - в) внутренняя сфера
  - г) комплексообразователь
  - д) комплексное соединение
163. # Наиболее сильной комплексообразующей способностью обладают
- а) катионы s-элементов 3 периода
  - б) катионы s-элементов 4 периода
  - в) катионы s-элементов 5 периода
  - г) катионы d-элементов 4 периода
  - д) катионы d-элементов 5 периода
164. \*Высокая комплексообразующая способность d-элементов 4 периода объясняется
- а) наличием свободных d-орбиталей
  - б) наличием свободных p-, d-орбиталей
  - в) наличием свободных s-, p-, d-орбиталей
  - г) относительно большим радиусом их атомов
  - д) относительно небольшим радиусом их атомов
165. \*Полидентатными лигандами являются
- а) трилон Б
  - б) этилендиамин
  - в) ацетат-анион
  - г) глицинат-анион
  - д) тиоцианат-анион
166. \*Хелатообразующими лигандами являются
- а) трилон Б
  - б) этилендиамин
  - в) ацетат-анион
  - г) глицинат-анион
  - д) тиоцианат-анион
167. # Комплексообразователем в гемоглобине и его производных является катион железа
- а) в степени окисления + 2, sp<sup>3</sup>-гибридизация
  - б) в степени окисления + 2, dsp<sup>2</sup>-гибридизация
  - в) в степени окисления + 2, d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup>-гибридизация
  - г) в степени окисления + 3, dsp<sup>2</sup>-гибридизация
  - д) в степени окисления + 3, d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup>-гибридизация
168. # Комплексы катиона цинка с координационным числом 4 имеют форму
- а) квадрата
  - б) тетраэдра
  - в) октаэдра

- г) квадрата и тетраэдра  
д) квадрата, тетраэдра и октаэдра
169. \*Причины тетраэдрической формы комплексов катиона цинка с координационным числом 4
- а)  $sp^3$ -гибридизация катиона цинка  
б)  $dsp^2$ -гибридизация катиона цинка  
в)  $d^2sp$ -гибридизация катиона цинка  
г) наличие неспаренных электронов на валентных подуровнях  
д) отсутствие неспаренных электронов на валентных подуровнях
170. # Комплексы катиона двухзарядной меди с координационным числом 4 имеют форму
- а) квадрата  
б) тетраэдра  
в) октаэдра  
г) квадрата и тетраэдра  
д) квадрата, тетраэдра и октаэдра
171. \*Причины квадратной формы комплексов двухзарядной меди с координационным числом 4
- а)  $sp^3$ -гибридизация катиона меди  
б)  $dsp^2$ -гибридизация катиона меди  
в)  $d^2sp$ -гибридизация катиона меди  
г) наличие неспаренных электронов на предвнешнем d-подуровне  
д) отсутствие неспаренных электронов на предвнешнем d-подуровне
172. # С точки зрения теории Вернера цинксодержащие ферменты карбоангидраза, алкогольдегидрогеназа – это комплексы, имеющие форму
- а) квадрата  
б) октаэдра  
в) гексаэдра  
г) тетраэдра  
д) додекаэдра
173. # С точки зрения координационной теории Вернера ферменты каталаза, пероксидаза и цитохромы – это комплексы, имеющие форму
- а) квадрата  
б) октаэдра  
в) гексаэдра  
г) тетраэдра  
д) додекаэдра
174. # С точки зрения координационной теории Вернера гемоглобин и его производные, а также миоглобин – это комплексы, имеющие форму
- а) квадрата  
б) октаэдра  
в) гексаэдра  
г) тетраэдра  
д) додекаэдра

175. # С точки зрения координационной теории Вернера витамин В12 – это комплекс, имеющий форму
- а) квадрата
  - б) октаэдра
  - в) гексаэдра
  - г) тетраэдра
  - д) додекаэдра
176. \*Причины октаэдрической формы гемсодержащих соединений организма человека
- а) наличие неспаренных электронов на валентных подуровнях
  - б) наличие свободных d-орбиталей у комплексообразователя (железа)
  - в) sp<sup>3</sup>-гибридизация катиона железа
  - г) d<sup>3</sup>sp<sup>2</sup>-гибридизация катиона железа
  - д) d<sup>2</sup>sp<sup>3</sup>-гибридизация катиона железа
177. \*Хелатами железа являются
- а) каталаза
  - б) миоглобин
  - в) хлорофилл
  - г) кобаламин (витамин В12)
  - д) гемоглобин и его производные
178. \*Не являются хелатами железа
- а) каталаза
  - б) хлорофилл
  - в) цитохром с
  - г) пероксидаза
  - д) кобаламин (витамин В12)
179. # Хелатом кобальта является
- а) каталаза
  - б) хлорофилл
  - в) цитохром с
  - г) пероксидаза
  - д) витамин В12
180. \*Витамин В12 (цианкобаламин)
- а) имеет форму октаэдра
  - б) имеет форму тетраэдра
  - в) участвует в процессе кроветворения
  - г) в качестве комплексообразователя имеет трёхзарядный катион кобальта
  - д) в качестве комплексообразователя имеет двухзарядный катион кобальта
181. \*Витамин В12 (цианкобаламин) в качестве кофермента является переносчиком
- а) меркаптогрупп
  - б) гидроксид-ионов

- в) метильных групп
  - г) катионов водорода
  - д) сульфгидрильных групп
182. \*К нарушению металло-лигандного гомеостаза приводит
- а) дефицит эссенциальных микроэлементов
  - б) избыток эссенциальных микроэлементов
  - в) дефицит высокомолекулярных биолигандов
  - г) дефицит лигандов, конкурирующих с биолигандами
  - д) избыток лигандов, конкурирующих с биолигандами
183. # Может применяться при заболеваниях, связанных с избыточным отложением солей кальция в организме
- а) тетацин
  - б) пентацин
  - в) трилон А
  - г) трилон Б
  - д) тетацин-кальций

### **9. Поверхностные явления. Адсорбция**

184. # Поверхностное натяжение – это избыток свободной энергии на единице
- а) массы адсорбента
  - б) массы адсорбтива
  - в) объёма адсорбента
  - г) объёма адсорбтива
  - д) площади поверхности раздела фаз
185. # Поверхностное натяжение – это работа, необходимая для создания единицы
- а) массы адсорбента
  - б) объёма адсорбента
  - в) площади поверхности адсорбента
  - г) площади поверхности адсорбтива
  - д) площади поверхности раздела фаз
186. # Поверхностное натяжение – это сила, действующая на единицу
- а) массы адсорбента
  - б) объёма адсорбента
  - в) площади поверхности адсорбента
  - г) площади поверхности раздела фаз
  - д) длины линии, ограничивающей площадь поверхности раздела фаз
187. # Поверхностно-активные вещества (ПАВ)
- а) уменьшают площадь поверхности раздела фаз
  - б) увеличивают площадь поверхности раздела фаз
  - в) увеличивают свободную поверхностную энергию
  - г) уменьшают поверхностное натяжение растворителя
  - д) увеличивают поверхностное натяжение растворителя

188. # Поверхностно-инактивные вещества (ПИВ)
- а) увеличивают площадь поверхности раздела фаз
  - б) уменьшают свободную поверхностную энергию
  - в) уменьшают поверхностное натяжение растворителя
  - г) увеличивают поверхностное натяжение растворителя
  - д) не влияют на поверхностное натяжение растворителя
189. # К поверхностно-активным веществам относятся
- а) сахароза
  - б) фосфолипиды
  - в) хлорид натрия
  - г) серная кислота
  - д) гидроксид натрия
190. \*К поверхностно-инактивным веществам относятся
- а) спирты
  - б) альдегиды
  - в) фосфолипиды
  - г) гидроксид натрия
  - д) серная кислота
191. # В соответствии с правилом Дюкло-Траубе наибольшей поверхностной активностью обладает кислота
- а) уксусная
  - б) масляная
  - в) муравьиная
  - г) пропионовая
  - д) валериановая
192. \*Факторы, влияющие на поверхностное натяжение биологических жидкостей организма человека
- а) давление
  - б) температура
  - в) природа растворителя
  - г) природа растворённых веществ
  - д) концентрация растворённых веществ
193. \*Понижают поверхностное натяжение растворителя
- а) белки
  - б) сахароза
  - в) глицерин
  - г) жирные кислоты
  - д) неорганические кислоты
194. \*Незначительно повышают поверхностное натяжение растворителя
- а) белки
  - б) сахароза
  - в) глицерин
  - г) сложные эфиры
  - д) неорганические кислоты

195. # Практически не меняют поверхностное натяжение растворителя
- а) белки
  - б) сахароза
  - в) глицерин
  - г) сложные эфиры
  - д) неорганические кислоты
196. \*Применяют в хирургии в качестве антисептиков
- а) анионные ПАВ
  - б) анионные ПИВ
  - в) анионные ПНВ
  - г) катионные ПАВ
  - д) катионные ПИВ
197. \*В липидном бислое биологической мембраны (исходя из представления об ориентации ПАВ в насыщенном адсорбционном слое)
- а) полярные группировки направлены внутрь
  - б) полярные группировки направлены наружу
  - в) полярные группировки направлены друг к другу
  - г) углеводородные радикалы направлены внутрь
  - д) углеводородные радикалы направлены наружу
198. \*Адсорбция газов на твердом теле зависит
- а) от давления
  - б) от температуры
  - в) от природы адсорбента
  - г) от природы адсорбтива
  - д) от величины удельной поверхности адсорбента
199. # Адсорбция на поверхности раздела твердое вещество-жидкость не зависит
- а) от давления
  - б) от температуры
  - в) от природы адсорбента
  - г) от природы адсорбтива
  - д) от величины удельной поверхности адсорбента
200. \*Хемосорбция характеризуется
- а) обратимостью
  - б) необратимостью
  - в) низкой скоростью
  - г) высокой скоростью
  - д) высокой теплотой адсорбции
201. # Гидрофобные адсорбенты лучше адсорбируют
- а) воду (газ)
  - б) воду (жидкость)
  - в) аммиак (газ)
  - г) метан (газ)
  - д) хлороводород (газ)

202. # Гидрофильные адсорбенты лучше адсорбируют адсорбтив (газообразный)
- а) азот
  - б) воду
  - в) метан
  - г) бензол
  - д) кислород
203. \*В соответствии с правилом избирательной адсорбции на поверхности йодида серебра в основном адсорбируются
- а) фторид-анионы
  - б) хлорид-анионы
  - в) йодид-анионы
  - г) катионы серебра
  - д) молекулы йодида серебра
204. # В соответствии с правилом избирательной адсорбции на поверхности йодида серебра в основном адсорбируются
- а) фторид-анионы
  - б) хлорид-анионы
  - в) катионы серебра
  - г) молекулы йодида серебра
  - д) все перечисленные анионы
205. # В соответствии с правилом избирательной адсорбции на поверхности йодида серебра в основном адсорбируются
- а) фторид-анионы
  - б) хлорид-анионы
  - в) йодид-анионы
  - г) молекулы йодида серебра
  - д) все перечисленные анионы

#### **10. Химические свойства и биологическая роль биогенных элементов**

206. # В организме человека содержится химических элементов
- а) более 40
  - б) более 50
  - в) более 60
  - г) более 70
  - д) более 80
207. \*По степени важности для процессов жизнедеятельности химические элементы делятся на группы
- а) биогенные
  - б) микробиогенные
  - в) макробиогенные
  - г) условно биогенные
  - д) элементы, биологическая роль которых не выяснена
208. # Содержание биогенных химических элементов в организме человека

- а) более 20
  - б) более 30
  - в) более 40
  - г) более 50
  - д) более 60
209. \*К биогенным элементам не относятся
- а) халькогены
  - б) инертные газы
  - в) элементы 4 периода
  - г) элементы 5 периода
  - д) элементы 6 периода
210. \*Прямая зависимость между содержанием в организме человека и в земной коре у химических элементов
- а) O
  - б) Cl
  - в) Fe
  - г) C
  - д) N
211. \*Непропорционально низкое содержание в организме человека, по сравнению с их количеством в земной коре у химических элементов
- а) Si
  - б) Cl
  - в) Fe
  - г) C
  - д) N
212. \*Непропорционально высокое содержание в организме человека, по сравнению с их количеством в земной коре у химических элементов
- а) O
  - б) Cl
  - в) Fe
  - г) C
  - д) N
213. \*Классификация биогенных элементов по содержанию в организме человека
- а) макробиогенные
  - б) олигобиогенные
  - в) микробиогенные
  - г) ультрамакробиогенные
  - д) органогены
214. \*Классификация биогенных элементов по функциональной роли
- а) органогены
  - б) макробиогенные
  - в) олигобиогенные
  - г) микробиогенные

- д) элементы электролитного фона
215. # Макробиогенные элементы находятся, в основном, в периодах
- а) 2-3
  - б) 3-4
  - в) 4-5
  - г) 3-5
  - д) 4-6
216. # Олигобиогенные элементы находятся в периодах
- а) 2-3
  - б) 3-4
  - в) 4-5
  - г) 3-5
  - д) 4-6
217. # Микробиогенные элементы находятся, в основном, в периодах
- а) 1-3
  - б) 1-4
  - в) 2-3
  - г) 3-4
  - д) 4-5
218. # Органогены находятся в периодической системе в периодах
- а) 1-2
  - б) +1-3
  - в) 1-4
  - г) 2-3
  - д) 3-4
219. # Кальций содержится в костной ткани, в основном, в виде соединения
- а) фосфат кальция
  - б) гидрофосфат кальция
  - в) гидроксофосфат кальция
  - г) гидроксодифосфат кальция
  - д) гидроксотетрафосфат кальция
220. \*Нерастворимые в воде соединения магния и кальция, содержащиеся в организме
- а) хлориды
  - б) фосфаты
  - в) оксалаты
  - г) дигидрофосфаты
  - д) гидрокарбонаты
221. # Химическое сходство внутри пары ионов натрия и калия, а также магния и кальция объясняется
- а) расположением в одной группе
  - б) расположением в одной подгруппе
  - в) их одинаковой гидратирующей способностью
  - г) одинаковым строением их валентных подуровней

- д) одинаковой плотностью их положительного заряда
222. \*Разная биороль катионов натрия и калия, а также магния и кальция в пределах каждой пары обусловлена отличием
- а) их радиусов
  - б) химических свойств
  - в) в количестве электронов
  - г) в количестве валентных электронов
  - д) в плотности положительного заряда
223. \*Основой биологического действия большинства ионов эссенциальных микроэлементов-металлов (Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Mo) является
- а) высокая химическая активность
  - б) кислотно-основные превращения
  - в) склонность к комплексообразованию
  - г) окислительно-восстановительные свойства
  - д) наличие большого количества электронов на внешнем уровне
224. # Не является эссенциальным микроэлементом для организма человека
- а) V
  - б) Cr
  - в) Mn
  - г) Fe
  - д) Co
225. # Эссенциальный микроэлемент, проявляющий в соединениях организма человека степени окисления +1 и +2
- а) Cr
  - б) Mn
  - в) Fe
  - г) Co
  - д) Cu
226. \*Эссенциальные микроэлементы, проявляющие в соединениях организма человека степени окисления +2 и +3
- а) Cr
  - б) Mn
  - в) Fe
  - г) Co
  - д) Cu
227. # Эссенциальный микроэлемент, проявляющий в соединениях организма человека степени окисления +5 и +6
- а) Cr
  - б) Mn
  - в) Fe
  - г) Co
  - д) Mo
228. \*Причины стабилизации низкозарядных катионов эссенциальных микроэлементов (Cr, Mn, Fe, Co, Cu) в организме человека

- а) взаимодействие с лигандами
  - б) наличие сильных окислителей
  - в) отсутствие сильных окислителей
  - г) наличие сильных восстановителей
  - д) отсутствие сильных восстановителей
229. \*Главные функции соединений железа в организме человека
- а) защитная
  - б) буферная
  - в) структурная
  - г) транспортная
  - д) каталитическая

### **11. Дисперсные системы: классификация, свойства, получение, очистка**

230. # Степень дисперсности – это величина
- а) равная размеру частиц
  - б) равная радиусу частиц
  - в) равная диаметру частиц
  - г) обратная радиусу частиц
  - д) обратная диаметру частиц
231. # Единица измерения степени дисперсности
- а) м
  - б) см
  - в) мм
  - г) 1/м
  - д) 1/мм
232. \*Классы микрогетерогенных (грубодисперсных) систем
- а) эмульсии
  - б) коллоиды
  - в) суспензии
  - г) истинные растворы
  - д) коллоидные растворы
233. \*В группу лиозолой входит
- а) хлеб
  - б) туман
  - в) молоко
  - г) пломбир
  - д) сливочное масло
234. # Не может быть гетерогенной только дисперсная система
- а) газ/газ
  - б) жидкость/газ
  - в) твердое вещество/газ
  - г) газ/жидкость
  - д) жидкость/жидкость

235. # Вид дисперсных систем, находящихся в большом количестве в биологических объектах, в частности в организме человека
- а) г/г
  - б) ж/г
  - в) г/ж
  - г) ж/ж
  - д) т/ж
236. \*В биологических жидкостях организма человека в коллоидной степени дисперсности находятся
- а) холестерин
  - б) оксалат кальция
  - в) сульфат кальция
  - г) фосфат кальция
  - д) дигидрофосфат кальция
237. \*В биологических жидкостях организма человека в коллоидной степени дисперсности находятся
- а) белки
  - б) гликоген
  - в) фосфат кальция
  - г) сульфат кальция
  - д) дигидрофосфат кальция
238. \*Коллоидные растворы
- а) гомогенны
  - б) гетерогенны
  - в) термодинамически устойчивы
  - г) термодинамически неустойчивы
  - д) имеют размер частиц меньше 10 мкм
239. # Коллоидные растворы
- а) лиофобны
  - б) гомогенны
  - в) термодинамически устойчивы
  - г) относятся к микрогетерогенным системам
  - д) верны все ответы
240. \*Коллоидные растворы
- а) прозрачны
  - б) проходят через бумажный фильтр
  - в) не проходят через бумажный фильтр
  - г) проходят через полупроницаемую мембрану (пергамент, коллодий и т. д.)
  - д) не проходят через полупроницаемую мембрану (пергамент, коллодий и т. д.)
241. \*Старение коллоидов организма сопровождается
- а) их уплотнением
  - б) снижением их плотности

- в) снижением эластичности
  - г) повышением эластичности
  - д) нарушением проницаемости мембраны
  - е) улучшением проницаемости мембраны
242. \* Старение коллоидов организма сопровождается
- а) снижением способности связывать воду
  - б) повышением способности связывать воду
  - в) уменьшением степени гидратации частиц
  - г) увеличением степени гидратации частиц
  - д) улучшением проницаемости цитоплазмы
  - е) нарушением проницаемости цитоплазмы
243. \* Условия получения золя канифоли из истинного раствора методом замены растворителя
- а) дисперсная фаза плохо растворима в воде
  - б) дисперсная фаза хорошо растворима в воде
  - в) оба растворителя плохо смешиваются друг с другом
  - г) оба растворителя хорошо смешиваются друг с другом
  - д) объём истинного раствора намного меньше объёма воды
244. \* Условия получения золя по реакции обмена
- а) высокая концентрация исходных растворов
  - б) невысокая концентрация исходных растворов
  - в) избыток одного из реагентов
  - г) эквивалентные количества реагентов
  - д) наличие стабилизатора
245. # Электротермодинамический потенциал возникает на границе
- а) ядра со всеми противоионами
  - б) ядра с противоионами диффузного слоя
  - в) ядра с противоионами адсорбционного слоя
  - г) гранулы с противоионами диффузного слоя
  - д) гранулы с противоионами адсорбционного слоя
246. # Дзета-потенциал возникает на границе
- а) ядра со всеми противоионами
  - б) ядра с противоионами диффузного слоя
  - в) ядра с противоионами адсорбционного слоя
  - г) гранулы с противоионами диффузного слоя
  - д) гранулы с противоионами адсорбционного слоя
247. # Потенциалопределяющие ионы при получении золя реакцией взаимодействия избытка нитрата серебра с йодидом калия
- а) йодид анионы
  - б) нитрат-анионы
  - в) катионы калия
  - г) катионы серебра
  - д) любые ионы, находящиеся в избытке

248. # Потенциалопределяющие ионы при получении золя реакцией взаимодействия нитрата серебра с избытком йодида калия
- а) йодид анионы
  - б) нитрат-анионы
  - в) катионы калия
  - г) катионы серебра
  - д) любые ионы, находящиеся в избытке
249. # Противоионами при получении золя реакцией взаимодействия избытка нитрата серебра с йодидом калия будут
- а) катионы калия
  - б) катионы серебра
  - в) йодид анионы
  - г) нитрат-анионы
  - д) любые ионы, находящиеся в избытке
250. # Противоионами при получении золя реакцией взаимодействия нитрата серебра с избытком йодида калия будут
- а) катионы калия
  - б) катионы серебра
  - в) йодид анионы
  - г) нитрат-анионы
  - д) любые ионы, находящиеся в избытке
251. # Гранула золя полученного реакцией взаимодействия избытка нитрата серебра с йодидом калия
- а) нейтральна
  - б) отрицательна
  - в) положительна
  - г) имеет заряд в зависимости от природы стабилизатора
  - д) имеет заряд в зависимости от количества стабилизатора
252. # Гранула золя полученного реакцией взаимодействия нитрата серебра с избытком йодида калия
- а) нейтральна
  - б) отрицательна
  - в) положительна
  - г) имеет заряд в зависимости от природы стабилизатора
  - д) имеет заряд в зависимости от количества стабилизатора
253. # Аппарат искусственная почка основан на принципе
- а) диализа
  - б) электродиализа
  - в) компенсационного диализа
  - г) диффузии
  - д) ультрафильтрации

## **12. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем**

254. # Кинетическая устойчивость – это устойчивость зелей

- а) к синерезису
  - б) к пептизации
  - в) к коагуляции
  - г) к коацервации
  - д) к седиментации
255. \*Факторы кинетической устойчивости золей
- а) наличие стабилизатора
  - б) броуновское движение
  - в) одноименный заряд частиц
  - г) определенный размер частиц
  - д) наличие сольватной оболочки
256. # Потеря коллоидными системами кинетической устойчивости приводит к
- а) коагуляции
  - б) пептизации
  - в) седиментации
  - г) явной коагуляции
  - д) скрытой коагуляции
257. # Седиментацией называется
- а) переход твердой фазы в раствор
  - б) уменьшение скорости диффузии
  - в) объединение коллоидных частиц
  - г) уменьшение фильтрационной способности
  - д) осаждение твердой фазы коллоидного раствора
258. # Агрегативная устойчивость – это устойчивость золей к
- а) синерезису
  - б) пептизации
  - в) коагуляции
  - г) коацервации
  - д) седиментации
259. # Причиной агрегативной неустойчивости коллоидных растворов является
- а) гетерогенность системы
  - б) заряд коллоидных частиц
  - в) адсорбционно-сольватный фактор
  - г) достаточно большой размер частиц
  - д) величина удельной поверхности частиц
260. \*Факторы агрегативной устойчивости золей
- а) наличие стабилизатора
  - б) броуновское движение
  - в) одноименный заряд частиц
  - г) определенный размер частиц
  - д) наличие сольватной оболочки

261. # Потеря коллоидными системами агрегативной устойчивости приводит к
- а) пептизации
  - б) коагуляции
  - в) седиментации
  - г) явной коагуляции
  - д) скрытой коагуляции
262. # Коагуляцией называется
- а) уменьшение скорости диффузии
  - б) переход твердой фазы в раствор
  - в) объединение коллоидных частиц
  - г) уменьшение фильтрационной способности
  - д) осаждение твердой фазы коллоидного раствора
263. \*При коагуляции
- а) число частиц уменьшается
  - б) число частиц увеличивается
  - в) размер частиц уменьшается
  - г) размер частиц увеличивается
  - д) цвет коллоидного раствора исчезает
264. \*Коллоидные растворы
- а) кинетически устойчивы
  - б) кинетически неустойчивы
  - в) агрегативно устойчивы
  - г) агрегативно неустойчивы
265. # Добавление электролита к коллоидному раствору (золю)
- а) снижает дзета-потенциал гранулы
  - б) не меняет дзета-потенциал гранулы
  - в) повышает дзета-потенциал гранулы
  - г) влияет на свойства золя в зависимости от природы золя
  - д) влияет на свойства золя в зависимости от природы электролита
266. \*В результате скрытой коагуляции
- а) дзета-потенциал гранулы снижается
  - б) дзета-потенциал гранулы не меняется
  - в) дзета-потенциал гранулы увеличивается
  - г) коллоидные частицы не объединяются
  - д) происходит объединение коллоидных частиц
267. \*При явной коагуляции
- а) дзета-потенциал гранулы снижается
  - б) дзета-потенциал гранулы повышается
  - в) происходит объединение коллоидных частиц
  - г) коллоидный раствор мутнеет или изменяет окраску
  - д) твердая фаза коллоидного раствора выпадает в осадок
268. # Правило Шульце-Гарди определяет влияние на процесс коагуляции
- а) температуры

- б) электролитов
  - в) неэлектролитов
  - г) электрического поля
  - д) электролитов и неэлектролитов
269. # Первая часть правила Шульце-Гарди: коагулирующим действием обладают
- а) ионы электролита
  - б) анионы электролита
  - в) катионы электролита
  - г) ионы электролита, имеющие знак заряд такой же, как у заряда гранулы
  - д) ионы электролита, имеющие знак заряда противоположный заряду гранулы
270. \*При добавлении электролита к коллоидному раствору
- а) уменьшается дзета-потенциал гранулы
  - б) увеличивается дзета-потенциал гранулы
  - в) происходит сжатие диффузного слоя
  - г) происходит расширение диффузного слоя
  - д) скорость коагуляции уменьшается
  - е) скорость коагуляции увеличивается
271. ^ При добавлении электролита к коллоидному раствору последовательно происходит
- а) сжатие диффузного слоя
  - б) уменьшение дзета-потенциала гранулы
  - в) увеличение скорости объединения частиц
  - г) коагуляция
  - д) седиментация
  - е) пептизация
  - ж) расширение диффузного слоя
  - з) увеличение дзета-потенциала гранулы
272. # Вторая часть правила Шульце-Гарди: чем больше заряд иона-коагулянта тем
- а) быстрее происходит коагуляция
  - б) быстрее происходит седиментация
  - в) меньше его коагулирующая способность
  - г) больше его коагулирующая способность
  - д) больше пороговая концентрация добавленного электролита
273. # Третья часть правила Шульце-Гарди: при одинаковых зарядах большим коагулирующим действием обладают ионы-коагулянты
- а) с меньшим радиусом
  - б) с большим радиусом
  - в) входящие в состав слабых электролитов
  - г) входящие в состав сильных электролитов
  - д) входящие в состав электролитов средней силы
274. # Пептизация - это процесс обратный

- а) синерезису
  - б) коагуляции
  - в) коацервации
  - г) седиментации
  - д) астабилизации
275. # В биологических жидкостях организма человека коллоидная защита осуществляется
- а) жирами
  - б) белками
  - в) холестерином
  - г) коллоидными растворами фосфата кальция
  - д) коллоидными растворами неорганических соединений
276. \*Коллоидная защита в организме человека необходима для поддержания во взвешенном состоянии
- а) холестерина
  - б) капелек жира
  - в) макромолекул белков
  - г) гидрофильных биополимеров
  - д) коллоидных растворов фосфата кальция

### **13. Растворы ВМС. Свойства биополимеров**

277. \*Природными высокомолекулярными соединениями (биополимерами) являются
- а) жиры
  - б) белки
  - в) углеводы
  - г) полисахариды
  - д) нуклеиновые кислоты
278. # Причина высокой термодинамической устойчивости растворов белков
- а) мощная гидратная оболочка
  - б) наличие заряда у белковых частиц
  - в) отсутствие заряда у белковых частиц
  - г) наличие четко выраженной поверхности раздела с растворителем
  - д) отсутствие четко выраженной поверхности раздела с растворителем
279. # Основным фактором устойчивости растворов белков является
- а) небольшой заряд белковой частицы
  - б) значительный заряд белковой частицы
  - в) мощная сольватная (гидратная) оболочка
  - г) размер частиц, меньший, чем у коллоидных растворов
  - д) размер частиц, сопоставимый с размерами частиц коллоидных растворов
280. \*Наличие мощной гидратной оболочки вокруг белковой частицы в организме человека обусловлено

- а) пептидными связями
  - б) большим количеством гидрофильных функциональных групп
  - в) наличием четко выраженной поверхности раздела с растворителем
  - г) отсутствием четко выраженной поверхности раздела с растворителем
  - д) размером частиц, сопоставимым с размерами частиц коллоидных растворов
281. # Белки являются
- а) электролитами
  - б) полиамфолитами
  - в) полиэлектролитами
  - г) полиэлектролитами основного типа
  - д) полиэлектролитами кислотного типа
282. # Частицы белка в растворе имеют положительный заряд, если
- а) рН меньше 7
  - б) рН больше 7
  - в) рН равен 7
  - г) рН меньше ИЭТ
  - д) рН больше ИЭТ
283. # Частицы белка в растворе имеют отрицательный заряд, если
- а) рН меньше 7
  - б) рН больше 7
  - в) рН равен 7
  - г) рН меньше ИЭТ
  - д) рН больше ИЭТ
284. # Частицы белка в растворе нейтральны, если
- а) рН равен 7
  - б) рН примерно равен 7
  - в) рН равен ИЭТ
  - г) рН меньше ИЭТ
  - д) рН больше ИЭТ
285. # Онкотическое давление – это часть осмотического давления плазмы крови, создаваемое
- а) солями
  - б) жирами
  - в) белками
  - г) углеводами
  - д) всеми электролитами
286. \*Высаливанию способствуют условия
- а) рН равняется ИЭТ
  - б) рН не равняется ИЭТ
  - в) низкая температура
  - г) высокая температура
  - д) ионы с низкой степенью гидратации
287. \*Высаливанию способствуют условия

- а) рН не равняется ИЭТ
  - б) ионы с низкой степенью гидратации
  - в) ионы с высокой степенью гидратации
  - г) водоотнимающие неэлектролиты
  - д) плохо гидратирующиеся неэлектролиты
288. # Высокой степенью гидратации обладают ионы, находящиеся в прямом лиотропном ряду Гофмейстера между
- а) фторид- и йодид анионами
  - б) сульфат- и нитрат-анионами
  - в) сульфат- и хлорид-анионами
  - г) нитрат- и тиоцианат-анионами
  - д) хлорид- и тиоцианат-анионами
289. # Высокой адсорбирующей способностью обладают ионы, находящиеся в прямом лиотропном ряду Гофмейстера между
- а) фторид- и йодид анионами
  - б) сульфат- и нитрат-анионами
  - в) сульфат- и хлорид-анионами
  - г) нитрат- и тиоцианат-анионами
  - д) хлорид- и тиоцианат-анионами
290. # Наиболее сильным высаливающим действием обладают
- а) нитрат-анионы
  - б) фторид-анионы
  - в) хлорид-анионы
  - г) сульфат-анионы
  - д) тиоцианат-анионы
291. \*Набухание биополимера сопровождается
- а) увеличением его массы
  - б) увеличением его объёма
  - в) изменением его структуры
  - г) увеличением энергии Гиббса ( $\Delta G$  больше 0)
  - д) уменьшением энергии Гиббса ( $\Delta G$  меньше 0)
292. \*Набуханию биополимеров в воде, в частности белка, способствуют условия
- а) рН равняется ИЭТ
  - б) рН не равняется ИЭТ
  - в) рН больше ИЭТ
  - г) низкая температура
  - д) высокая температура
293. \*Набуханию биополимеров в воде, в частности белка, способствуют условия
- а) рН не равняется ИЭТ
  - б) плохо гидратирующиеся ионы
  - в) хорошо гидратирующиеся ионы
  - г) полярность растворителя и вещества отличаются

- д) полярность растворителя и вещества примерно одинаковы
294. # Наиболее сильным действием на процесс набухания обладают
- а) нитрат-анионы
  - б) фторид-анионы
  - в) хлорид-анионы
  - г) сульфат-анионы
  - д) тиоцианат-анионы
295. # Набухание и обезвоживание коллоидов происходит при
- а) воспалении
  - б) укусе насекомых
  - в) регенерации тканей
  - г) образовании отеков
  - д) верны все ответы
296. \*Студни образуются
- а) из коллоидных растворов
  - б) из растворов высокомолекулярных соединений (ВМС)
  - в) из сухого полимера в результате ограниченного набухания
  - г) из сухого полимера в результате неограниченного набухания
  - д) из сухого полимера при недостаточном количестве растворителя
297. # Застудневанию способствуют условия
- а) рН не равняется ИЭТ
  - б) высокая температура
  - в) низкая концентрация
  - г) линейная форма макромолекул
  - д) сферическая форма макромолекул
298. \*Застудневанию способствуют условия
- а) низкая температура
  - б) низкая концентрация
  - в) высокая концентрация
  - г) ионы с низкой степенью гидратации
  - д) ионы с высокой степенью гидратации
299. # Наиболее сильным действием на процесс застудневания обладают
- а) нитрат-анионы
  - б) фторид-анионы
  - в) хлорид-анионы
  - г) сульфат-анионы
  - д) тиоцианат-анионы
300. \*Студнями являются
- а) мозг
  - б) кожа
  - в) хрящи
  - г) глазное яблоко
  - д) внешние слои цитоплазмы

### Условные обозначения:

# – задание с одним правильным ответом

\* – задание с несколькими правильными ответами

^ – задание на установление правильной последовательности

## Содержание

### **Модуль I. Основные закономерности протекания химических реакций в жидких средах организма** **1**

1. Химическая термодинамика и её применение к биосистемам 1
2. Химическая кинетика и её значение для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов 4
3. Химическое равновесие 8
4. Растворы и их роль в жизнедеятельности 11
5. Осмотические свойства растворов электролитов. Электролиты в организме 15
6. Буферные системы: классификация, состав, свойства 18
7. Буферные системы: классификация, состав, свойства 22

### **Модуль II. Биологически важные химические элементы и соединения. Физико-химия дисперсных систем и растворов ВМС** **25**

8. Комплексные соединения в организме человека и их применение в медицине 25
9. Поверхностные явления. Адсорбция 29
10. Химические свойства и биологическая роль биогенных элементов 32
11. Дисперсные системы: классификация, свойства, получение, очистка 36
12. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем 39
13. Растворы ВМС. Свойства биополимеров 43